มหาวิทยาลัยฟาฏอนี ร่วมกับ เครือข่ายความร่วมมือ
มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Proceedings

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6

เรื่อง

สร้างสรรค์งานวิจัยเพื่อขับเคลื่อนประเทศ
สู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนในยุค
Thailand 4.0

(การนำเสนอแบบโปสเตอร์)

18 ตุลาคม 2017
ณ อาคารเรียนรวมเฉลิมพระเกียรติ
มหาวิทยาลัยฟาฏอนี

การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาเห็ดหูหนูสดจากป่าบาลาฮาลา จังหวัดยะลา

พูรกอนนี สาและ[1], ไซนะ มูเล็ง[2], โรสลีนา ยูโซ๊ะ[3], มาริษา สะมะแอ[3]

[1]อาจารย์สาขาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 95000; โทรศัพท์: 0937358078 E-mail: furqannisalaeh@gmail.com

[2]อาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 95000; โทรศัพท์: 0937358078 E-mail: sainaka92@gmail.com

[3]นักศึกษาสาขาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 95000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาเห็ดหูหนูสดจากป่าบาลาฮาลา จังหวัดยะลา ออกแบบการทดลองโดยใช้บรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกันจำนวน 10 บรรจุภัณฑ์ ทำการทดสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเห็ดหูหนูสด ได้แก่ การนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์-รา *S.aureus* *C.perfringens* และ *Salmonella spp.* จากผลการทดลองพบว่า โฟม (PS) และตะกร้าพลาสติกพอลิโพรพิลีน สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเห็ดหูหนูได้ดีที่สุดตามลำดับที่ระยะเวลา 5 วัน เห็ดหูหนูที่เก็บรักษาในโฟม มีค่าการทดสอบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ 6.9×10^{3} ยีสต์-รา เท่ากับ 0.25×10^{5} เท่ากับ *S.aureus* เท่ากับ 1.6×10^{2} *C.perfringens* ไม่พบ และ *Salmonella spp.* ไม่พบ และเห็ดหูหนูที่เก็บรักษาในตะกร้าพลาสติกพอลิโพรพิลีนมีค่าการทดสอบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ 9.75×10^{4} ยีสต์-รา เท่ากับ0.74×10^{6} เท่ากับ *S.aureus* เท่ากับ 2.05×10^{2} *C.perfringens* 1.8×10^{2} และ *Salmonella spp.* ไม่พบ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดและระยะเวลาในการเก็บรักษาเพื่อยืดอายุ 4 วัน

คำสำคัญ: เห็ดหูหนู, บรรจุภัณฑ์, ป่าบาลาฮาลา

Development of packaging to extend shelf life of fresh Auricularia auricula-judae mushroom from Bala Hala Forest Yala Province

Purqanni salaeh Saina Muleng[2] Rosleena Yusoh[3] and Marisa samaeae[3]

Abstract

This research aims to study development of packaging to extend shelf life of fresh *Auricularia auricula-judae* mushroom from Bala Hala Forest Yala Province Design experiment using 10 different packages tests microbiological of fresh mushrooms include Totalplatecount Yeast-mold *S.aureus C.perfringens* and *Salmonella spp* The results showed that Foam (PS) and Plastic Polyethylene Basket best to extend the shelf life of *Auricularia auricula-judae* mushrooms respectively duration 5 days *Auricularia auricula-judae* mushrooms preserved in foam Have a test value of Totalplatecount $6.9x10^3$ Yeast-mold $0.25x10^5$ S.aureus $1.6x10^2$ *C.perfringens* Non detected and *Salmonella spp* Non detected and *Auricularia auricula-judae preserved in Plastic Polyethylene Basket Have a test value of Totalplatecount* $9.75x10^4$ *Yeast-mold* $0.74x10^6$ *S.aureus* $2.05x10^2$ *C.perfringens* $1.8x10^2$ *and Salmonella spp Non detected* The value is within the standard duration extend shelf life 4 days

Keywords *Auricularia auricula-judae* mushroom, packaging, Bala Hala Forest

บทนำ

ป่าดิบชื้นหรือป่าฝนเขตร้อน (Tropical rain forest) เป็นระบบนิเวศหนึ่งของโลกที่มีความสำคัญ เนื่องจากมีความสมบูรณ์และความหลากหลายในด้านของชนิดพันธุ์ (species diversity) พันธุศาสตร์ (genetic diversity) ที่มีอยู่ในแต่ละหน่วยสิ่งมีชีวิตที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มในประชากร นิเวศวิทยาตามแหล่งที่อยู่อาศัย (habitat) และชนิดของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน (Whitmore, 1990) ซึ่งป่าบาลา-ฮาลา เป็นป่าดิบชื้นผืนสุดท้ายที่เหลืออยู่ของประเทศไทย ที่ยังคงอุดมสมบูรณ์ด้วยทรัพยากรธรรมชาติ เป็นแหล่งรวมความหลากหลายทางชีวภาพ มีพันธุ์พืช ไม้ดอกไม้ประดับ ไม้ยืนต้น สมุนไพรจำนวนมากมหาศาล และเห็ดสารพัดชนิด เช่น เห็ดโคน เห็ดตีนตุ๊กแก เห็ดเป็นที่รู้จักกันดีทั่วโลกในรูปลักษณ์ของอาหารและยามีความสำคัญทั้งในแง่ของสิ่งแวดล้อมต่อชีวิตมนุษย์และอื่นๆ เกือบทุกด้านทั่วโลก (ชญาภัทร์, 2554) เห็ดเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ มีโปรตีนสูงกว่าผักทั่วไปหลายชนิด มีวิตามิน เช่นไรโบฟลาวิน ไนอาซีน มีแร่ธาตุเช่น ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม มีโซเดียมและไขมันต่ำ รวมทั้งมีสารต้านอนุมูลอิสระ (ชริดา และคณะ , 2554) สังคมไทยโดยเฉพาะสังคมในชนบทยังมีการดำรงชีวิตที่อิงอาศัยอยู่กับระบบนิเวศป่าไม้ ดังจะเห็นได้จากบริเวณชุมชนโดยรอบพื้นที่ป่าที่มีการนำเห็ดป่าออกมาขายในลักษณะที่เป็นเห็ดป่า ราคาสามารถเปลี่ยนแปลงตามชนิดของเห็ด ฤดูกาล และปริมาณของเห็ดที่ออกมาเป็นช่วงนั้นๆ (บารมี และคณะ, 2553) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการนำเห็ดป่าออกมาขายนั้นยังไม่มีการบรรจุภัณฑ์ที่มีความสะอาดปลอดภัยจากเชื้อโรค จากข้อมูลข้างต้นได้มาซึ่งงานวิจัยในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับเห็ดป่าบริโภคในป่าบาลา – ฮาลา เพื่อส่งผลให้รักษาคุณภาพของเห็ดป่าให้ได้นานขึ้น เพิ่มโอกาสในการขยายตลาด และอำนาจต่อรองกับผู้ซื้อ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1 การเก็บตัวอย่างเห็ด

1.1) เก็บตัวอย่างเห็ดหูหนูในป่าบาลาฮาลา จังหวัดยะลา อย่างระมัดระวัง เนื่องจากเห็ดมีลักษณะอ่อนนุ่มมีขนาดเล็กและเสียหายง่าย ใช้มีดปลายแหลมเก็บตัวอย่างเห็ด โดยเลือกดอกเห็ดที่สมบูรณ์เก็บใส่ถุงพลาสติกหรือกล่องโฟมที่ปราศจากเชื้อไม่ใช้มือดึงดอกโดยตรงเพราะจะทำให้ดอกเห็ดช้าหรือเสียหายได้

ภาพที่ 1 เห็ดหูหนูในป่าบาลาฮาลา

1.2) การขนย้าย การเก็บรักษา และรวบรวมผลผลิต

ใช้ภาชนะบรรจุที่สะอาด มีการระบายอากาศได้ดี มีความเหมาะสมต่อการรักษาเห็ด บรรจุปริมาณดอกเห็ดที่พอเหมาะกับภาชนะ การพักภาชนะที่บรรจุแล้วไว้ในบริเวณที่สะอาด ถ่ายอากาศได้ดี ไม่ถูกแสงแดด หรือพักเก็บในตู้เย็นหรือถังเก็บความเย็น ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นำเห็ดที่ต้องการทำให้แห้ง โดยใช้เครื่อง Hot air oven ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เพื่อให้ได้ความชื้นอยู่ที่ร้อยละ 15 ใช้เวลาในการอบ 1 ชั่วโมง

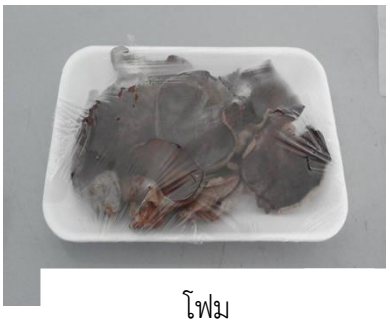
1.3) การศึกษาเปรียบเทียบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด

คัดเลือกบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน (Polyethylene, PE), ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene, LDPE), ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene, HDPE หรือ HD), ถาดพลาสติกพอลีพรอพิลีน (Polypropylene, PP) แบบขุ่น, ถาดพลาสติก PP แบบใส, ถุงพลาสติก PP , กล่องพลาสติก PP มีฝา, ตะกร้าพลาสติกPP มีฝา, ลังพลาสติกPP, โฟม PS (Polystyrene Foam) และฟิล์มยืด (stretch film) ทำการบรรจุเห็ดป่าทั้งเห็ดสดและแห้ง ประมาณ 100-200 กรัม แล้วทำการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาต่อไป

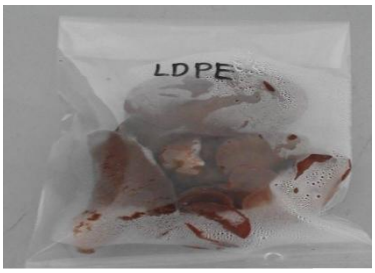
ถุงพลาสติกพอลิโพรพิลีน

ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน

ถุงพลาสติกซิป



โฟม



ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน ความหนาแน่นต่ำ

ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน ความหนาแน่นสูง

ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบขุ่น

ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบใส

กล่องพลาสติกพอลิโพรพิลีนมีฝา

ตะกร้าพลาสติกPP มีฝา

ภาพที่ 2 การยืดอายุการเก็บรักษาเห็ดหูหนูในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด

1.4) การวิเคราะห์คุณภาพเห็ดหูหนูสด

-การวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธี Total viable count เทคนิคการ pour plate โดยวิธีของ A.O.A.C. (2000)

-การวิเคราะห์หาเชื้อ *Salmonella* sp. โดยวิธีของ A.O.A.C (2000)

-การวิเคราะห์หาเชื้อ*Staphylococcusaureus*โดยวิธีการ A.O.A.C(2000)

-การวิเคราะห์หาเชื้อ *Clostridium perfrigens* โดยวิธีของ A.O.A.C (2000)

-การวิเคราะห์หาปริมาณยีสต์และรา โดยวิธีของ A.O.A.C (2000)

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากศึกษาการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาเห็ดหูหนูสดจากป่าบาลาฮาลา จังหวัดยะลา ออกแบบการทดลองโดยใช้บรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกันจำนวน 10 บรรจุภัณฑ์ ทำการทดสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเห็ดหูหนูสด ได้แก่ การนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์-รา *S.aureus C.perfringens* และ *Salmonella spp.* จากผลการศึกษาพบว่าที่เมื่อทำการทดสอบคุณภาพเห็ดหูหนูที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดที่ระยะเวลา 1-2 วัน ส่วนใหญ่ยังผ่านเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยากำหนด ยกเว้นการทดสอบเชื้อ *S.aureus C.perfringens* ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 และ 2 และจากการศึกษาพบว่าโฟม (PS) และตะกร้าพลาสติกพอลิโพรพิลีน สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเห็ดหูหนูได้ดีที่สุดตามลำดับที่ระยะเวลา 4 และ5วันตามลำดับ เห็ดหูหนูที่เก็บรักษาในบรรจภัณฑ์โฟม มีค่าการทดสอบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ $6.9x10^{3}$ ยีสต์-รา เท่ากับ $0.25x10^{5}$ เท่ากับ *S.aureus* เท่ากับ $1.6x10^{2}$ *C.perfringens* ไม่พบ และ *Salmonella spp.* ไม่พบ ระยะเวลาในการเก็บรักษา 5 วัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5 และภาพที่3 และเห็ดหูหนูที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ตะกร้าพลาสติกพอลิโพรพิลีนมีค่าการทดสอบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ $9.75x10^{4}$ ยีสต์-รา เท่ากับ$0.74x10^{6}$ เท่ากับ *S.aureus* เท่ากับ $2.05x10^{2}$ *C.perfringens* $1.8x10^{2}$ และ *Salmonella spp.* ไม่พบ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติที่กำหนด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 และภาพที่ 3 ซึ่งแตกต่างกับงานวิจัยของวิจิตรา เหลี่ยวตระกูล และวชิรญา เหลียวตระกูล (2559) ได้ทำการสร้างมูลค่าเพิ่มของเห็ดตับเต่าโดยการยืดอายุการเก็บรักษาและการพัฒนาบรรจุภัณฑ์พบว่าถุงพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบใสสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ดีที่สุด ทั้งนี้ผลที่ได้ต่างกันเกิดจากเห็ดที่ใช้ในการศึกษาเป็นเห็ดคนละชนิดกันซึ่งมีลักษณะทางกายภาพของเห็ดที่แตกต่างกัน เมื่อทำการรักษาเห็ดหูหนูสดในแต่ละบรรจุภัณฑ์เป็นระยะเวลา 6 วัน เห็ดหูหนูสดในแต่ละบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเนื่องจากเห็ดหูหนูเริ่มมี

การเปลี่ยนแปลงสภาพทางกายภาพและเน่าเสีย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 6 จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำผลการศึกษาได้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพานิชต่อไปซึ่งจากการศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เลือกมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถหาได้ง่ายโดยทั่วไปและเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ประชาชนทั่วไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเห็ดหูหนู (สด) จากป่าบาลา ฮาลาที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดในวันที่ 1

บรรจุภัณฑ์	วันที่ 1				
	1	2	3	4	5
ถุงพลาสติกพอลิโพรพิลีน(PP)	$5.4x10^3$	$1.1x10^2$	$1.4x10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน (PE)	$5.7x10^3$	$4.55x10^2$	$1.5x10^2$	$1.05x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกซิป	$8.1x10^3$	$2.8x10^2$	$1.65x10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
โฟม (PS)	$3.1x10^3$	$1.45x10^2$	$1.3x10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
ตะกร้าพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$8.5x10^3$	$1.45x10^2$	$1.1x10^2$	$1.05x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ	$9.2x10^3$	$2.8x10^2$	$1.95x10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง	$3.5x10^3$	$4.1x10^2$	$2.05x10^2$ *	ไม่พบ	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบใส	$4.9x10^3$	$1.8x10^2$	$1.1x10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบขุ่น	$5.2x10^3$	$5.45x10^2$	$1.95x10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
กล่องพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$4.5x10^3$	$4.9x10^2$	$5.45x10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : 1 หมายถึง จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 2 หมายถึง จำนวนยีสต์-รา 3 หมายถึง *S. aureus* 4 หมยถึง *C. Perfringens* 5 หมายถึง *Salmonella spp.* , * ไม่ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเห็ดหูหนู (สด) จากป่าบาลา ฮาลาที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดในวันที่ 2

บรรจุภัณฑ์	วันที่ 2				
	1	2	3	4	5
ถุงพลาสติกพอลิโพรพิลีน(PP)	$8.5x10^3$	$1.5x10^2$	$1.85x10^2$	$1.5x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน (PE)	$8.7x10^3$	$6.85x10^2$	$1.8x10^2$	$1.8x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกซิป	$8.8x10^3$	$4.4x10^2$	$1.7x10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
โฟม (PS)	$6.7x10^3$	$1.5x10^2$	$1.15x10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
ตะกร้าพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$8.9x10^3$	$1.8x10^2$	$1.65x10^2$	$1.55x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ	$1.4x10^3$	$3.65x10^2$	$2.15x10^2$ *	$1.65x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง	$6.5x10^3$	$5.55x10^2$	$3.3x10^2$ *	ไม่พบ	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบใส	$5.9x10^3$	$6.45x10^2$	$2.7x10^2$ *	$2.1x10^2$ *	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบขุ่น	$6.3x10^3$	$5.75x10^2$	$2.7x10^2$ *	$1.55x10^2$	ไม่พบ
กล่องพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$5.2x10^3$	$5.25x10^2$	$2.9x10^2$ *	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : 1 หมายถึง จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 2 หมายถึง จำนวนยีสต์-รา 3 หมายถึง *S. aureus* 4 หมยถึง *C. Perfringens* 5 หมายถึง Salmonella spp. , * ไม่ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเห็ดหูหนู (สด) จากป่าบาลา ฮาลาที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดในวันที่ 3

บรรจุภัณฑ์	วันที่ 3				
	1	2	3	4	5
ถุงพลาสติกพอลิโพรพิลีน(PP)	$10.7x10^3$	$6.7x10^4$	$3.45x10^2$ *	$1.75x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน (PE)	$9.15x10^3$	$7.45x10^4$	$2.7x10^2$ *	$1.95x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกซิป	$9.3x10^3$	$6.3x10^4$	$2.75x10^2$ *	ไม่พบ	ไม่พบ
โฟม (PS)	$6.8x10^3$	$6.4x10^4$	$1.45x10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
ตะกร้าพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$9.2x10^3$	$4.95x10^4$	$1.75x10^2$	$4.0x10^2$ *	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ	$14.3x10^3$	$4.45x10^4$	$3.25x10^2$ *	$2.55x10^2$ *	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง	$7.1x10^3$	$5.9x10^4$	$4.4x10^2$ *	ไม่พบ	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบใส	$6.5x10^3$	$7.3x10^4$	$3.55x10^2$ *	$2.2x10^2$ *	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบขุ่น	$7.1x10^3$	$6.3x10^4$	$3.6x10^2$ *	$3.05x10^2$ *	ไม่พบ
กล่องพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$7.3x10^3$	$6.45x10^4$	$3.45x10^2$ *	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : 1 หมายถึง จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 2 หมายถึง จำนวนยีสต์-รา 3 หมายถึง S. aureus 4 หมยถึง C. Perfringens 5 หมายถึง Salmonella spp. , * ไม่ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเห็ดหูหนู (สด) จากป่าบาลา ฮาลาที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดในวันที่ 4

บรรจุภัณฑ์	วันที่ 4				
	1	2	3	4	5
ถุงพลาสติกพอลิโพรพิลีน(PP)	$11.44x10^3$	$7.6x10^5$ *	$3.6x10^2$ *	$2.55x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน (PE)	$9.45x10^3$	$10.5x10^5$ *	$3.25x10^2$ *	$2.23x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกซิป	$10.55x10^3$	$8.95x10^5$ *	$3.9x10^2$ *	ไม่พบ	ไม่พบ
โฟม (PS)	$6.9x10^3$	$0.25x10^5$	$1.6x10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
ตะกร้าพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$9.5x10^3$	$0.55x10^5$	$1.85x10^2$	$4.2x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ	$17.5x10^3$	$5.5x10^5$ *	$3.75x10^2$ *	$3.4x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง	$7.4x10^3$	$7.95x10^5$ *	$5.9x10^2$ *	ไม่พบ	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบใส	$6.8x10^3$	$8.7x10^5$ *	$3.85x10^2$ *	$2.95x10^2$	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบขุ่น	$17.65x10^3$	$7.9x10^5$ *	$3.9x10^2$ *	$3.8x10^2$	ไม่พบ
กล่องพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$18.45x10^3$	$7.75x10^5$ *	$3.9x10^2$ *	$2.6x10^2$	ไม่พบ

หมายเหตุ : 1 หมายถึง จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 2 หมายถึง จำนวนยีสต์-รา 3 หมายถึง S. aureus 4 หมยถึง C. Perfringens 5 หมายถึง Salmonella spp. , * ไม่ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 5 แสดงผลการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเห็ดหูหนู (สด) จากป่าบาลา ฮาลาที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดในวันที่ 5

หมายเหตุ : 1 หมายถึง จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 2 หมายถึง จำนวนยีสต์-รา 3 หมายถึง S. aureus 4 หมยถึง C. Perfringens 5 หมายถึง Salmonella spp. , * ไม่ผ่านเกณฑ์

บรรจุภัณฑ์	วันที่ 5				
	1	2	3	4	5
ถุงพลาสติกพอลิโพรพิลีน(PP)	$33.1x10^4$	$2.45x10^6$ *	$4.75x10^2$ *	$2.95x10^2$ *	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน (PE)	$21.5x10^4$	$1.9x10^6$ *	$3.45x10^2$ *	$3.7x10^2$ *	ไม่พบ
ถุงพลาสติกซิป	$19.35x10^4$	$1.25x10^5$ *	$4.3x10^2$ *	$1.75x10^2$	ไม่พบ
โฟม (PS)	$14.5x10^4$	$0.67x10^6$	$2.25x10^2$ *	$1.6x10^2$	ไม่พบ
ตะกร้าพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$9.75x10^4$	$0.74x10^6$	$2.05x10^2$ *	$1.8x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ	$28.5x10^4$	$7.15x10^6$ *	$5.35x10^2$ *	$5.25x10^2$ *	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง	$18.55x10^4$	$9.35x10^6$ *	$6.4x10^2$ *	ไม่พบ	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบใส	$10.75x10^4$	$10.5x10^6$ *	$4.15x10^2$ *	$3.4x10^2$ *	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบขุ่น	$28.95x10^4$	$9.4x10^6$ *	$4.75x10^2$ *	$4.45x10^2$ *	ไม่พบ
กล่องพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$19.25x10^4$	$7.7x10^6$ *	$5.15x10^2$ *	$2.95x10^2$ *	ไม่พบ

ตารางที่ 6 แสดงผลการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเห็ดหูหนู (สด) จากป่าบาลา ฮาลาที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดในวันที่ 1

บรรจุภัณฑ์	วันที่ 6				
	1	2	3	4	5
ถุงพลาสติกพอลิโพรพิลีน(PP)	$39.45x10^5$ *	$2.75x10^6$ *	$3.9x10^2$ *	$4.15x10^2$ *	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน (PE)	$52.95x10^5$ *	$2.05x10^6$ *	$5.1x10^2$ *	$2.1x10^2$ *	ไม่พบ
ถุงพลาสติกซิป	$41.91x10^5$ *	$1.85x10^6$ *	$4.8x10^2$ *	$3.05x10^2$ *	ไม่พบ
โฟม (PS)	$1.5x10^5$	$1.4x10^6$ *	$2.55x10^2$ *	$195x10^2$ *	ไม่พบ
ตะกร้าพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$2.3x10^5$	$1.55x10^6$ *	$2.95x10^2$ *	$1.85x10^2$ *	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ	$69.6x10^5$ *	$9.45x10^6$ *	$5.9x10^2$ *	$6.1x10^2$	ไม่พบ
ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง	$10.45x10^5$ *	$11.15x10^6$ *	$7.65x10^2$ *	ไม่พบ	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบใส	$8.5x10^5$	$10.8x10^6$ *	$4.85x10^2$ *	$3.9x10^2$ *	ไม่พบ
ถาดพลาสติกพอลิโพรพิลีนแบบขุ่น	$59.4x10^5$ *	$9.5x10^6$ *	$5.3x10^2$ *	$4.7x10^2$ *	ไม่พบ
กล่องพลาสติกพอลิโพรพิลีน	$30.29x10^5$ *	$8.55x10^5$ *	$5.45x10^2$ *	$3.45x10^2$ *	ไม่พบ

หมายเหตุ : 1 หมายถึง จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 2 หมายถึง จำนวนยีสต์-รา 3 หมายถึง S. aureus 4 หมยถึง C. Perfringens 5 หมายถึง Salmonella spp. , * ไม่ผ่านเกณฑ์

ภาพที่ 3 ระยะเวลาในการยืดอายุการเก็บรักษาของเห็ดหูหนูสดในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ

สรุปผล

จากศึกษาการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาเห็ดหูหนูสดจากป่าบาลาฮาลา จังหวัดยะลา ออกแบบการทดลองโดยใช้บรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกันจำนวน 10 บรรจุภัณฑ์ ทำการทดสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเห็ดหูหนูสด ได้แก่ การนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์-รา *S.aureus C.perfringens* และ *Salmonella spp.* โฟม (PS) และตะกร้าพลาสติกพอลิโพรพิลีน**เป็นบรรจุภัฑ์ที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการเก็บรักษาเพื่อยืดอายุเห็ดหูหนู**

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาการเก็บรักษาเพื่อยืดอายุเห็ดหูหนูสด โฟมเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพมากสูงสุดแต่เนื่องจากปัจจุบันโฟมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมย่อยสลายยากอีกทั้งยอดในเรื่องของการประเภทของโฟมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบกับโฟม(PS)โดยทั่วไปในขั้นยังก่อให้เกิดมลพิษทางด้านสิ่งแวดล้อมหากมีการนำไปกำจัดโดยไม่ถูกวิธี ดังนั้นควรมีการทำวิจัยต่อต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ชญาภัทร์ กี่อาริโย และ อภิรัติ โสพศ (2554). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการจำหน่าย. **คลินิกเทคโนโลยี** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.

ชริดา ปุกหุต และ อุทัย อันพิมพ์ (2554). **กินเห็ดในวิถีอีสาน.** ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาเศรษฐกิจพอเพียง คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

บารมี สกลรักษ์, กิตติมา ด้วงแค, จันจิรา อายะวงศ์ , วินันทิดา หิมะมาน และกฤษณา พงษ์พานิช (2553). **ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของเห็ดราในอุทยานแห่งชาติแม่ปิง**. กลุ่มงานกีฏวิทยาและจุลชีววิทยาป่าไม้สำนักงานอนุรักษ์สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

วิจิตรา เหลียวตระกูล และวชิรญา เหลียวตระกูล (2559) การสร้างมูลค่าเพิ่มของเห็ดตับเต่าโดยการยืดอายุการเก็บรักษาและการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานวิจัยแห่งชาติ

Whitmore.T.C (1990). Tropical Rain Forest of the Far East. 2d ed. Pp.9-36. oxford: Oxford university press.