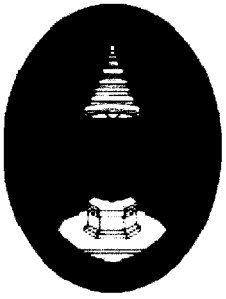
จำนวน 1 เล่ม



การคัดแยกและหาจำนวนเชื้อราที่ปนเปื้อนในปลาหมึกแห้งในเขตอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

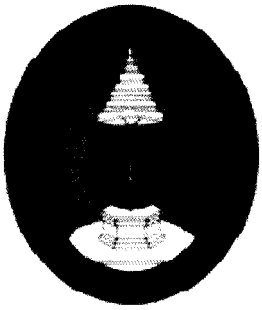
Isolation and Enumeration of Molds Contaminated in Dried Squid in Muang Songkhla District Songkhla Province

โนรีนา นิบู

ศรสวรรค์ ประกอบแก้ว

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชาจุลชีววิทยา (Microbiology)
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิยาลัยราชภัฏสงขลา
2558



ใบรับรองงานวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

โปรแกรมวิชาชีววิทยาและชีววิทยาประยุกต์

ชื่อเรื่องงานวิจัย การคัดแยกและและหาจำนวนเชื้อราที่ปนเปื้อนในปลาหมึกแห้งในเขตอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

ชื่อผู้ทำงานวิจัย นางสาวโนรีนา นิบู

นางสาวศรสวรรค์ ประกอบแก้ว

คณะกรรมการสอบโครงการวิจัย

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. นิศากร วิทจิตสมบูรณ์)

.....กรรมการสอบ

(อาจารย์สัลวา ตอปี)

.....กรรมการสอบ

(ดร. อัจฉรา เพิ่ม)

คณะกรรมการประจำสาขาวิชารับรองแล้ว

.....

(ดร. สายใจ วัฒนเสน)

ประธานโปรแกรมวิชา

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทัศนา ศิริโชติ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ชื่อเรื่อง	การคัดแยกและหาจำนวนเชื้อราที่ปนเปื้อนในปลาหมึกแห้งในเขต อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา
ชื่อผู้ทำงานวิจัย	นางสาวโนรีนา นิบู นางสาวศรสวรรค์ ประกอบแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย	ดร. นิศากร วิทจิตสมบูรณ์
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชาจุลชีววิทยา
สถาบัน	มหาวิทยาราชภัฏสงขลา
ปีที่พิมพ์	2558

บทคัดย่อ

ปลาหมึกแห้งจัดเป็นอาหารแปรรูปที่ขายดีอันดับหนึ่ง ซึ่งอาจมีเชื้อราปนเปื้อนเป็นที่มาของแนวคิดในการคัดแยกและหาจำนวนเชื้อราที่ปนเปื้อนในปลาหมึกแห้งในเขต อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ศึกษาโดยสุ่มเก็บตัวอย่างปลาหมึกแห้งจากตลาดทรัพย์สิน อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 3 ร้าน ร้านละ 3 ตัวอย่างรวม 9 ตัวอย่าง หาจำนวนเชื้อราที่ปนเปื้อนโดยการหาเปอร์เซ็นต์การเจริญของเชื้อรา จากนั้นคัดแยกและทำเชื้อให้บริสุทธิ์ พบว่าปลาหมึกแห้งจากร้านที่ 3 พบเชื้อรามากที่สุดคือ 54 ไอโซเลท รองลงมาคือร้านที่ 2 พบ 49 ไอโซเลท และร้านที่ 1 พบน้อยที่สุด คือ 48 ไอโซเลท เปอร์เซ็นต์การเจริญพบ 100 เปอร์เซ็นต์ทุกตัวอย่าง และพบว่าลักษณะโคโลนีมีความแตกต่างกัน 15 แบบ ได้แก่ 1) โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว พบ 22 ไอโซเลท (ร้านที่ 2 และร้านที่ 3) 2) โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำพบ 17 ไอโซเลท (ทั้ง 3 ร้าน) 3) โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ พบ 16 ไอโซเลท (ทั้ง 3 ร้าน) 4) โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู พบ 14 ไอโซเลท (ทั้ง 3 ร้าน) 5) โคโลนีสีเขียว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวพบ 13 ไอโซเลท (ร้านที่ 2 และร้านที่ 3) 6) โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำพบ 12 ไอโซเลท (ทั้ง 3 ร้าน) 7) โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง พบ 11 ไอโซเลท (ร้านที่1) 8) โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเหลือง พบ 11 ไอโซเลท (ร้านที่ 1และร้านที่ 3) 9) โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีขาวเทา พบ 10 ไอโซเลท (ร้านที่1และร้านที่ 3) 10) โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอ่อน พบ 8 ไอโซเลท (ร้านที่ 1 และร้านที่ 2) 11) โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียวเทา พบ 7 ไอโซเลท (ทั้ง 3 ร้าน) 12) โคโลนีสีขาว เส้นใยฟูสปอร์สีเขียว พบ 5 ไอโซเลท (ร้าน ที่ 2 และร้านที่ 3) 13) โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเหลือง พบ 3 ไอโซเลท (ร้านที่ 1 และร้านที่ 2) 14) โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอมฟ้า พบ 1 ไอโซเลท (ร้านที่1) 15) โคโลนีสีเขียวอมเทา เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเทา พบ 1 ไอโซเลท (ร้านที่2) จากลักษณะของโคโลนีที่แยกได้อาจจะเป็นเชื้อรา จีนัส *Aspergillus* , *Penicillium* , *Rhizopus* และ*Trichoderma* และเป็นไปได้ว่าลักษณะของโคโลนีแบบที่ 1 แบบที่ 5 และ แบบที่ 10 อาจเป็นเชื้อรา *Aspergillus flavus* และลักษณะของโคโลนีแบบที่ 10 แบบที่ 12 และแบบที่ 14 อาจเป็นเชื้อรา *Aspergillus fumigatus* ซึ่งเชื้อราทั้ง 2 สปีชีส์นี้ สามารถสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินได้

คำสำคัญ : การคัดแยกเชื้อรา ปลาหมึกแห้ง อาหารแห้ง สารพิษ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีต้องขอขอบพระคุณดร.นิศากรวิทจิตสมบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ที่กรุณาเสียสละเวลาในการให้คำปรึกษา แนะนำแนวทาง วิธีการ และขั้นตอนการศึกษา ตลอดจนการตรวจทานแก้ไขงานวิจัยนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ดร. อัจฉรา เพิ่ม และอาจารย์ สัลวา ตอปี อาจารย์ประจำวิชาวิจัยเฉพาะทาง และคณาจารย์ในโปรแกรมวิชาชีววิทยาและชีววิทยาประยุกต์ทุกท่านที่ให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขจุดบกพร่องต่างๆ

ขอขอบพระคุณศูนย์วิทยาศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และเครื่องมือในการศึกษา สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดาที่คอยให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจ ตลอดจนการสนับสนุนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

โนรีนา นิบู
ศรสวรรค์ ประกอบแก้ว
ธันวาคม 2558

เลข Bib# 1139094
3 ก.พ. 2559
ครั้งที่ 1
579.5
น 654 ก

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	**ก**
กิตติกรรมประกาศ	**ข**
สารบัญ	**ค**
สารบัญตาราง	**จ**
สารบัญ ภาพ	**ฉ**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
สมมติฐาน	2
นิยามศัพย์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**4**
ปลาหมึก	4
ประเภทของปลาหมึก	4
ประโยชน์ของปลาหมึก	5
โทษของปลาหมึก	5
อาหารแห้ง	5
เชื้อราเส้นสาย	6
โครงสร้างของเชื้อรา	6
ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา	7
เชื้อราก่อโรค	8
สารพิษจากเชื้อรา	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	**13**
อุปกรณ์และสารเคมี	13
สารเคมี	14
อาหารเลี้ยงเชื้อ	14
วัตถุดิบ	14

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
วิธีการทดลอง	14
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย	**15**
การสุ่มเก็บตัวอย่างปลาหมึกแห้ง	15
การหาเปอร์เซ็นต์การเจริญของเชื้อรา	16
การคัดแยกและทำให้เชื้อบริสุทธิ์	18
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	**31**
สรุปผล	31
ข้อเสนอแนะ	31
เอกสารอ้างอิง	**32**
ภาคผนวก	**33**
ภาคผนวก ก.	34
ภาคผนวก ข.	35
ประวัติย่อผู้วิจัย	**40**

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1. แหล่งที่มาของปลาหมึกแห้งและจำนวนเชื้อราที่แยกจากปลาหมึกแห้ง 19
2. ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์ ของไอโซเลท ที่แยกได้จากปลาหมึก แห้งที่เก็บจากร้านที่ 1 19
3. ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์ ของไอโซเลท ที่แยกได้จากปลาหมึกแห้งที่เก็บจากร้านที่ 2 21
4. ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์ ของไอโซเลท ที่แยกได้จากปลาหมึกแห้งที่เก็บจากร้านที่ 3 22

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1. ปลาหมึกกล้วย 15
2. ปลาหมึกกะตอย 15
3. ปลาหมึกสาย 15
4. การวางตัวอย่าง 15
5. การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 1 และ แยกได้จากปลาหมึกสาย 16
6. การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 1 และ แยกได้จากปลาหมึกกล้วย 16
7. การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 1 และ แยกได้จากปลาหมึกกะตอย 16
8. การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 2 และ แยกได้จากปลาหมึกสาย 17
9. การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 2 และ แยกได้จากปลาหมึกกล้วย 17
10. การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 2 และ แยกได้จากปลาหมึกกะตอย 17
11. การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 3 และ แยกได้จากปลาหมึกสาย 18
12. การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 3 และ แยกได้จากปลาหมึกกล้วย 18
13. การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 3 และ แยกได้จากปลาหมึกกะตอย 18
14. ลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่แยกได้จากปลาหมึกแห้ง 24

บทที่1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยในฐานะที่เป็นประเทศที่สามารถจับสัตว์ทะเลได้เป็นจำนวนมากในแต่ละปีและมีการนำไปใช้เพื่อนำไปบริโภคในรูปแบบต่าง ๆ กันทั้งในรูปแบบการบริโภคสดและเข้าสู่อุตสาหกรรมการแปรรูปประเภทต่างๆ เช่น อาหารทะเลแช่เย็น , อาหารทะเลกระป๋อง , ทำเค็มและการทำแห้งเป็นต้นซึ่งในการทำแห้งเป็นกรรมวิธีในการถนอมอาหารทะเลอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้การเก็บรักษาอาหารทะเลได้เป็นระยะเวลานานขึ้นและเป็นวิธีที่นิยมของผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยอาหารทะเลอบแห้งนั้นสามารถแบ่งออกได้หลายประเภทตามวัตถุดิบ คือ ปลาหมึกแห้งกุ้งแห้ง เป็นต้น โดยปลาหมึกจะมีสัดส่วนการแปรรูปโดยการตากแห้งมากที่สุดประมาณร้อยละ 24ของผลผลิตปลาหมึกที่จับได้ทั้งหมด รองลงมาคือกุ้ง ร้อยละ 17 ของผลผลิตกุ้งทั้งหมดในการแปรรูปส่วนใหญ่จะเป็นการทำให้แห้งโดยไม่ต้องมี การปรุงรส โดยเฉพาะกุ้งแห้งส่วนปลาหมึกและสัตว์น้ำชนิดอื่นๆจะมีบางส่วนที่ผ่านการปรุงรสโดยใช้ส่วนผสมต่างๆ เพื่อให้รสชาตินั้นน่ารับประทานมากขึ้น ปลาหมึกแห้งจัดเป็นอาหารแปรรูปที่ขายดีอันดับหนึ่ง ซึ่งในปลาหมึกแห้งอาจจะมีเชื้อราและแบคทีเรียที่ปนเปื้อน ที่เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคของผู้บริโภค(ไพโรจน์ วิริยจารี, 2550) ประเทศซึ่งอยู่ในเขตร้อนชื้นสูงทำให้เชื้อราเจริญงอกงามได้ดี และสามารถสร้างสารพิษได้มากซึ่งเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ ร่างกายจะสะสมสารพิษที่ตับ หากมีการสะสมในปริมาณที่มาก จะเป็นสาเหตุของอาการตับอักเสบ (ธงธวัช อนุครรหานนท์ , 2526) ส่วนเชื้อราที่พบในปลาหมึกแห้ง ได้แก่ *Aspergillus*sp. , *Penicillium*sp. และ *Curvularia*sp. สำหรับเชื้อราพบสกุล *Aspergillus* และ *Penicillium* มากที่สุด (ไพโรจน์วิริยจารี ,2550)

อะฟลาทอกซิน (aflatoxin) เป็นสารพิษที่พบได้ง่าย โดยเฉพาะในอาหาร และผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่วลิสง กระเทียม พริกแห้ง กุ้งแห้ง สมุนไพร และอาหารที่ทำจากนม เป็นต้นอะฟลาทอกซินเป็นสารเคมีที่สร้างขึ้นจากเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *A. parasiticus*ซึ่งมีสีเขียวหรือสีเขียวแกมเหลือง มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าปัจจัยที่ทำให้เชื้อราเจริญและสร้างสารพิษได้คืออุณหภูมิและความชื้น โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการ เจริญอยู่ในช่วง10-40 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งอยู่ในช่วงสภาพ ภูมิอากาศและความชื้นของประเทศไทยในทุกภาค (วิษณุ ศรีลา และคณะ, 2556)

การคัดแยกและหาจำนวนเชื้อราที่ปนเปื้อนในปลาหมึกแห้งจึงมีความสำคัญในการเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้บริโภค โดยเฉพาะการปนเปื้อนเชื้อราที่สร้างสารพิษซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1. เพื่อคัดแยกเชื้อราในปลาหมึกแห้ง

2.2.เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การเจริญของเชื้อราในปลาหมึกแห้ง

3. ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย คือ ศึกษาเกี่ยวกับการคัดแยกและจัดจำแนกเชื้อราที่พบในปลาหมึกแห้ง แหล่งที่มาของวัตถุดิบเก็บตัวอย่างจากตลาดทรัพย์สิน อ. เมืองสงขลา จ.สงขลา จำนวน 3 ร้าน ร้านละ 3 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 9 ตัวอย่าง

3.1 ตัวแปร

ตัวแปรต้น : ปลาหมึกแห้งในตลาดทรัพย์สินใน อ. เมืองสงขลา จ. สงขลา

ตัวแปรตาม : เชื้อราที่พบในปลาหมึกแห้ง

ตัวแปรควบคุม : ความชื้น อุณหภูมิ สภาวะในการเพาะเลี้ยง ชนิดของอาหาร และส่วนประกอบของอาหาร

3.2 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการชีววิทยา ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

4. สมมติฐานของการวิจัย

4.1 ในปลาหมึกแห้งมีเชื้อราปนเปื้อน

5. นิยามคำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

5.1 ปลาหมึกแห้ง

ปลาหมึกแห้ง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อปลาหมึก เช่น ปลาหมึกไข่ ปลาหมึกกล้วย ที่อาจลอกหนังมาล้างด้วยน้ำหรือน้ำเกลือเจือจาง ทำให้แห้งโดยใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์หรือแหล่งพลังงานอื่น (ไพโรจน์ สัญญะเดชากุล,2549)

5.2เชื้อราเส้นสาย

รา หรือ เชื้อรา (mold หรือ mould) คือ จุลินทรีย์ในกลุ่มฟังไจ (fungi) ราเติบโตในภาวะที่มีอากาศเท่านั้น (obligate arobe) จึงพบเจริญเติบโตบริเวณผิวหน้าของอาหาร ราโดยทั่วไปเซลล์เป็นแบบ Eukaryotic cell (ณัฐา พัฒนากุล, 2554)

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

6.1 ทราบถึงการปนเปื้อนเชื้อราในปลาหมึกแห้งที่จำหน่ายในตลาดทรัพย์สิน อ. เมืองสงขลา จ. สงขลา

6.2 เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริโภคในการเลือกซื้อปลาหมึกแห้ง

บทที่2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ปลาหมึก

หมึกมีชื่อทางอังกฤษ : (Squid , Cuttle fish ,Octopus) หรือที่นิยมเรียกกันว่า ปลาหมึก เป็นสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ที่มีขนาดใหญ่ เคลื่อนที่รวดเร็วและว่องไว มีหนวดรอบปาก 4-5 คู่ บนหนวดมีปุ่มดูดเรียงเป็นแถวมีหน้าที่จับเหยื่อป้อนเข้าปาก เป็นสัตว์ที่อยู่ในไฟลัมมอลัสกา ชั้นเซฟาโลพอดซึ่งเป็นชั้นของสัตว์ที่มีลำตัวอ่อนนิ่ม ปลาหมึกส่วนใหญ่มีกระดูกหรือเปลือกอยู่ภายในเพื่อใช้ประโยชน์ในการทุ่นหรือพยุงร่างกาย ซึ่งเรียกว่า ลิ้นทะเล ยังมีบางชนิดที่ไม่มีกระดูกแต่มีกระดูกอ่อนทดแทนเพื่อใช้ในการพยุงโครงสร้างร่างกาย ปัจจุบันได้มีการค้นพบปลาหมึกแล้ว 1,000 ชนิด ชนิดที่ใหญ่ที่สุด คือ หมึกมหึมา (Mesonychoteuthishamition) ซึ่งเป็นปลาหมึกในอันดับปลาหมึกกล้วยอาศัยอยู่ในห้วงน้ำลึกของมหาสมุทรแอตแลนติกอาจยาวได้ถึง 14 เซนติเมตร นับเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่ใหญ่ที่สุดในโลกอีกด้วยและเล็กที่สุดมีขนาดไม่เกิน 1 เซนติเมตร เช่น หมึกในวงศ์ Idiosepiidae ปลาหมึกมีความสำคัญต่อมนุษย์ในแง่ของการใช้เป็นอาหารมาช้านานในแทบทุกวัฒนธรรมปลาหมึกถือเป็นสัตว์ทะเลที่ใช้เป็นปรุงอาหาร ซึ่งสามารถปรุงสดและตากแห้ง เช่นในอาหารไทย ได้แก่ หมึกผัดกะเพรา หรือหมึกย่าง เป็นต้น (พนิดา จตุรัส, 2553)

2. ประเภทของปลาหมึก

จากการศึกษาชนิดของปลาหมึกที่พบในประเทศไทยมีประมาณ20ชนิด แต่ชนิดที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ และที่นิยมบริโภคมี 4 ชนิด ได้แก่

2.1 หมึกกระดอง : Sepiabrevimana (Sepia pharaonis) มีลำตัวเป็นถุงรูปไข่ มีแผ่นกล้ามเนื้อคลุมลำตัว คือ ครีบเป็นอวัยวะที่ใช้พยุงตัวทำให้เคลื่อนไหวในน้ำได้อย่างรวดเร็ว ลำตัวเป็นกล้ามเนื้อมีลักษณะเป็นแผ่นเนื้อหนาห่อหุ้มอวัยวะภายใน มีหนวดสั้น 4 คู่ และหนวดยาว 1คู่ ปลายของหนวดแต่ละเส้นมีอวัยวะดูดใช้ในการจับอาหารความยาวประมาณ 15-25 เซนติเมตร

2.2 หมึกกล้วย : Splendid squid (Loligoduvauceli) รูปร่างยาวเรียว ลำตัวกลม ครีบเป็นสามเหลี่ยมอยู่ด้านท้าย กระดองใสเหมือนแผ่นพลาสติก พบทั่วไปในอ่าวไทยความยาวประมาณ 20-35 เซนติเมตร

2.3 หมึกยักษ์หรือหมึกสาย : Dollfus' octopus (Octopus dollfusi) ไม่มีกระดอง มีหนวด 8 เส้น ซ่อนตัวอยู่ตามพื้นที่เป็นโคลนหรือโคลนปนทราย พบมากบริเวณชายทะเลทั่วไป ความยาวประมาณ 6-12 เซนติเมตร หมึกสายบางชนิดมีต่อมพิษที่สามารถทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้

2.4 หมึกหอมหรือหมึกตะเภา : Soft cuttlefish (Sepistenthislessoniana) ลำตัวรูปทรงหกระบอก ครีบข้างลำตัวทั้ง 2 ด้านมี ลักษณะกว้างและแบนยาวเกือบตลอดลำตัวคล้ายหมึกกระดองต่างกัน ที่กระดองหมึกหอมจะเป็นแผ่นใสเห็นเส้นกลางกระดองได้ชัดเจน หนวดรอบปากมี 10 เส้น ลำตัวดูใสมีสีน้ำตาลเข้มอมแดงเป็นจุดทั่วไป ไข่หมึกมีลักษณะคล้ายนิ้วมือ ความยาวสูงสุดที่เคยพบเพศผู้ 29 เซนติเมตร เพศเมีย 26 เซนติเมตร (ไมตรี สุทธิจิตต์, 2543)

3. ประโยชน์ของปลาหมึก

ปลาหมึกมีกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 มีอยู่จำนวนมาก ซึ่งจะช่วยในการลดปริมาณคลอเลสเตอรอลได้ดี ถึงแม้ว่าปลาหมึกจะมีคลอเลสเตอรอลอยู่ด้วย แต่โดยทั่วไปเมื่อเจอกับโอเมก้า 3 ซึ่งจะถูกสังเคราะห์ได้ดีกว่าและเป็นตัวต่อต้านคลอเลสเตอรอลไม่ให้สูง หรือไม่ให้เพิ่มขึ้นและปริมาณคลอเลสเตอรอลที่ได้รับจากปลาหมึกจะช่วยบำรุงผิวหนัง ทำให้ใบหน้าเต่งตึง และไม่เหี่ยวย่น(สุพิศ ทองรอด, 2554)

4. โทษของปลาหมึก

ปลาหมึกจะมีคลอเลสเตอรอลสูงทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคความดัน โรคไขมันในเส้นเลือด โรคหัวใจ อีกทั้งในปลาหมึกยังมีโลหะหนักอยู่ด้วย เช่น แคดเมียมหากร่างกายมีการสะสมแคดเมียมมากเกินไปในระยะยาวอาจทำให้เกิดโรคกระดูกโปร่งบางหรือกระดูกพรุน โดยจะนำไปรบกวนการทำงานของวิตามินดี แคลเซียม และคอลลาเจน นอกจากโลหะหนักแล้ว สารเคมีอันตรายที่อาจพบในปลาหมึกก็คือ ฟอร์มาลีน หากรับประทานอาหารที่สารฟอร์มาลีนตกค้าง อาจทำให้ระคายเคืองระบบทางเดินอาหาร ปวดท้องรุนแรง อาเจียน อาจหมดสติ และถึงขั้นเสียชีวิตได้ หากสัมผัสอยู่เป็นประจำจะเกิดการสะสมทำให้ผิวหนังระคายเคือง และอักเสบ มีผลเสียต่อการทำงานของตับ ไต หัวใจ และสมอง และอีกทั้งยังมีสารหนูที่ตกค้างในปลาหมึก มาจากสารหนูที่อยู่ในรูปอนินทรีย์ ถ้าร่างกายได้รับเข้าไปมาก จะสะสมที่ตับและทำลายระบบการทำงานของตับ และบางส่วนไปอยู่ที่ผม เล็บ และผิวหนัง อาจทำให้ผิวหนังเป็นรอยช้ำและเกิดมะเร็งผิวหนัง(สุพิศ ทองรอด , 2554)

5.อาหารแห้ง (Dried food)

เป็นอาหารที่ผ่านกระบวนการอบแห้ง หรือตากแห้งเป็นกระบวนการแปรรูปและถนอมอาหารที่สำคัญเพื่อให้ส่วนที่เป็นน้ำถูกกำจัดออกไปโดยลดค่าวอเตอร์แอกติวีทีลงมาให้อยู่ในระดับต่ำพอที่จะสามารถหยุดยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียคุณภาพและการเน่าเสียของอาหารทำให้ค่าวอเตอร์แอกติวีทีอยู่ในระดับที่ปฏิกิริยาเคมี และปฏิกิริยาการทำงานของเอนไซม์ที่ทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพนั้นอยู่ในระดับต่ำสุดซึ่งโดยทั่วไปอาหารแห้งมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 25 และมีค่าวอเตอร์แอกติวีทีต่ำกว่า 0.6 (ชาลีดา บรมพิชัยชาติกุล, 2555)

6. เชื้อราเส้นสาย

รา หรือ เชื้อรา (mold หรือ mould) คือ จุลินทรีย์ในกลุ่มฟังไจ (fungi) ราเติบโตในภาวะที่มีอากาศเท่านั้น (obligate arobe) จึงพบเจริญเติบโตบริเวณผิวหน้าของอาหาร ราเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย (microbial spoilage) แต่ในอุตสาหกรรมอาหารก็นำรามาใช้ประโยชน์เพื่อการหมัก (fermentation) เช่น ซีอิ๊ว(fermented soy sauce) เต้าเจี้ยว มิโสะ เนยแข็ง เป็นต้น ลักษณะพื้นฐานของราโดยทั่วไป เซลล์เป็นแบบ Eukaryotic cell (มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส) ในหนึ่งเซลล์อาจมีมากกว่าหนึ่งนิวเคลียส ราสร้างอาหารไม่ได้ (Heterotrop) ไม่มีคลอโรฟิลล์ต้องได้รับพลังงานและสารอาหารจากแหล่งอาหารอื่น ด้วยการออกซิไดซ์อินทรีย์ดูดซับสารจากสิ่งแวดล้อม หรือเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ หรือเป็นปรสิต หรือ Symbiontsผนังเซลล์ประกอบด้วยเซลล์ลูโลส (Cellulose) พบเฉพาะใน (Zygomycoya) หรือ เฮมิเซลล์ลูโลส(Hemicellulose) หรือไคติน(Chitin) รามีลักษณะเป็นเส้นใย หรือ ไฮฟา(Hypha) เส้นใยของรา มีหน้าที่ยึดติดกับอาหาร และ สืบพันธุ์ รวมทั้งสร้างอวัยวะสืบพันธุ์คือสปอร์ (ณัฐา พัฒนากุล, 2554)

7. โครงสร้างของเชื้อรา

โครงสร้างของเชื้อราที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของเชื้อรามี หลายชนิดดังนี้

- ผนังเซลล์ผนังเซลล์ของเชื้อราเมื่อดูกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาจะมีลักษณะเป็นชั้นเดียวแต่เมื่อใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จะมีลักษณะหนาเป็นชั้นๆแยกออกจากกันได้ชัดเจนผนังเซลล์นอกจากจะห่อหุ้มป้องกันเซลล์แล้วยังทำให้เซลล์คงรูปร่างอยู่ได้

- เซลล์เมมเบรนเซลล์เมมเบรนทำหน้าที่ห่อหุ้มส่วนของโปรโตพลาสซึมจะมีสองชั้น(lipid bilayer) แต่ละชั้นประกอบด้วยชั้น (lipid bilayer) แต่ละชั้นประกอบด้วยส่วนหัว (head) และหาง (tail) โดยหันส่วนหางซึ่งเป็น hydrophilic จะอยู่ด้านนอก มีโปรตีนและไกลโคโปรตีน แทรกอยู่ในระหว่างชั้น โดยเซลล์เมมเบรนจะมีลักษณะโป่งยื่นเข้ามาในเซล จนแบ่งออกเป็นผนังเซลล์ของแอสโคสปอร์

- เอนโดพลาสมิคเรติคูลัมมีลักษณะเหมือนกับเอนโดพลาสมิคเรติคูลัมในพืชชั้นสูงแต่ไม่ได้มีอยู่ในทุกเซลล์ของเชื้อราจะมีอยู่ในบางเซ็กเม้นเท่านั้น

- ไมโตคอนเดรียทำหน้าที่สร้างพลังงานให้แก่เซลล์มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันออกไป ในเชื้อราไมโตคอนเดรียรูปร่างเป็น filamentous คือยาว ผอม แต่ในยีสต์ไมโตคอนเดรียมีรูปร่างค่อนข้างกลม

- ไรโบโซมไรโบโซมที่พบในเชื้อรามีสองชนิดคือ ไรโบโซมในไซโตพลาซึมมีขนาด 80S ประกอบด้วยสองหน่วยย่อย ได้แก่ หน่วยย่อย 60S และ 40S ส่วนไรโบโซมที่พบในไมโตคอนเดรียมีขนาด 70S ประกอบด้วยสองหน่วยย่อยได้แก่หน่วยย่อย 50S และ 30S

- แวคิวโอลแวคิวโอลมีผนังเป็นเมมเบรนชั้นเดียว เรียกว่า Tonoplastภายในมีเม็ดสี (pigment) ต่าง ๆ ในแวคิวโอลประกอบด้วยไกลโคเจนซึ่งเป็นอาหารสะสม ในขณะที่มีการแบ่งเซลล์แวคิวโอลจะแบ่งตัว จึงมีขนาดเล็กที่จะลอดผ่าน Septal Pore โดยไปพร้อมกับการไหลของ Cytoplasmic Streaming

- นิวเคลียส มีขนาดเล็กประมาณ0.5 % เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดไซโตพลาสซึมถ้าดูด้วยกล้อง Phase Contrast จะเห็นตรงกลางเข้มบริเวณนอกสีจาง ส่วนเซนโตรโซมหรือเซนตริโอลจะพบได้น้อยมากในเซลล์ธรรมดา แต่จะพบมากในสปอร์แรนเจียมหรือในแอสคัส (ธีระทัศน์ เสียงอ่อน, 2553)

8. ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา

เชื้อรามีทั้งชนิดที่เป็นเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ ซึ่งเซลล์จะเรียงตัวกันอยู่ในแนวเดียวกัน มีลักษณะเป็นเส้นใยพวกเซลล์เดียวได้แก่ยีสต์ ส่วนพวกเป็นเส้นใยได้แก่รา (mold) ต่าง ๆ สำหรับขนาดของเชื้อรามีตั้งแต่ 5-50 ไมโคเมตรจนถึงมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเชื้อราโดยทั่วไปมีทัลลัสประกอบด้วยเส้นใยเล็ก ๆ ที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เส้นใยแต่ละเส้นเรียก hypha ซึ่ง hypha ถ้าร่วมกันอยู่มาก ๆ เรียก mycelium เซลล์ของราและยีสต์มีลักษณะทั่วไปเหมือนพืช โดยแต่ละเซลล์มีผนังเป็นสารพวกเซลลูโลส หรือ Chitin กับเซลลูโลส นอกจากนี้ยังมีสารอื่น ๆ แตกต่างกันไปในแต่ละชนิด เช่น penicllium chrysogenum จะมี 6- deoxyhoxoserhamnose และ xylose อยู่ด้วย ส่วน polystictussanguineus มีเฉพาะ xylose เท่านั้น สำหรับที่มีประจุเป็นลบ นอกจากนี้ยังพบ galactosamine ใน Neurospora Sitophila Aspeergillusniger และ Botrytis cinerea อีกด้วย ส่วนโปรตีนและไขมันที่ผนังเซลล์นั้นมีพบน้อยมาก ในยีสต์พวก *Candidaalbicans* พบโปรตีนรวมกับ polysaccharide ที่เรียกว่า polysaccharide-protein complex ส่วนใน saccharomyces จะพบโปรตีนรวมกับ mannan เป็น mannanprotein complex สำหรับ Allomyccesmacrrogynus พบไขมันเล็กน้อย แต่ที่ผนังเซลล์ของก้านชูสปอร์ (sporangiophore) ของรา phycomyces มีไขมันมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง นอกจากนี้อาจพบลิกนินที่ผนังเซลล์อีกด้วย ทำให้ผนังเซลล์ทนต่อการถูกทำลายด้วยกรดได้ดีภายในเซลล์ของรามีนิวเคลียสหนึ่งอันหรือมากกว่า ตามปกติการดูเซลล์ของราด้วยกล้องจุลทรรศน์จะไม่เห็นนิวเคลียส เนื่องจากมีขนาดเล็กและโปร่งแสงต้องใช้วิธีย้อมสีจึงจะเห็นชัดเจนขึ้นราบางชนิดจะมีโครงสร้างที่แตกต่างไป เช่น *Rhizopus* และ *Absidia* จะมี rhizoid หรือ hold fast และ *Aspergillus* มี foot cell ยึดเกาะกับวัตถุต่าง ๆ

เส้นใยของรามี 2 ชนิด คือ

- เส้นใยไม่มีผนังกั้น (nonseptate hypha) ทำให้เป็นท่อทะลุต่อถึงกันโดยตลอด มีไซโตพลาสซึม และนิวเคลียสอยู่ต่อเนื่องกัน เรียกสภาพว่า coenocytic hypha ราชนิดนี้เมื่อมีอายุมากหรือในสภาพที่ไม่เหมาะสมอาจสร้างผนังกั้นขึ้นได้

- เส้นใยมีผนังกั้น (septatehypha)ซึ่งแต่ละตอนของเส้นใยมีผนังกั้นไว้ ทำให้ดูลักษณะเป็นห้อง ๆ แต่ละห้องมีนิวเคลียสและไซโตพลาสซึม

9. เชื้อราก่อโรค

ราสาย (Filamentous) เป็นเชื้อราที่มีหลายเซลล์มีรูปร่างเป็นเส้นใยแผ่กิ่งก้านออกเป็นสาย โตช้ากว่ายีสต์ แต่เวลาโตแล้วจะขยายใหญ่จะมีลักษณะคล้ายก้อนเนื้อแพร่พันธุ์ด้วยสปอร์กลุ่มนี้มักเข้าร่างกายทางบาดแผลที่สัมผัสกับดินทรายทำให้เกิดโรคของเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังที่รักษายากโรคของสายพันธุ์กลุ่มนี้แบ่งย่อยออกเป็น3 ประเภท คือ

- Chromoblastomycosisเป็นโรคที่อยู่เฉพาะที่ไม่ลุกลามทำให้เกิดกอนตะปุ่มตะป่ำที่ผิวหนังรักษายากมี 3สายพันธุ์ที่ทำให้เกิดโรคในลักษณะนี้ คือ *Fonsecaeapedrosoi, Cladosporiumcarrionii, Phialophoraverrucosa*

- Mycetomaโรคมัยซีโตมามีลักษณะเฉพาะคือเป็นก้อนของเชื้อราที่รวมกันและมีทางทะลุให้หนองจากข้างในระบายออกมาอย่างต่อเนื่องรักษายาก และมักทำลายลงไปถึงกระดูกเชื้อราพวกนี้

สามารถโตในอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียในเวลา 7-10 วันมี 3 สายพันธุ์คือ *Madurellamycetomatis, Exophialajeanselmei, Pseudallescheriaboydii*

- Mucormycosis เป็นโรคที่เชื้อชอบที่จะแทรกซึมเข้าหลอดเลือด (โดยเฉพาะหลอดเลือดแดง) ทำให้โรคลุกลามสู่อวัยวะต่างๆอย่างรวดเร็วที่พบบ่อยมี 3 สายพันธุ์ คือ *Rhizopus*spp. , *Mucor* spp. , *Absidia* spp.

แอสเปอร์จิลลัส(Aspergillus)เป็นเชื้อราหลายเซลล์รูปแท่งมีลักษณะที่สำคัญคือ มีการแตกแขนงเป็นมุม 45 องศา และมีสปอร์เป็นรูปคล้ายดอกไม้จัดเป็นเชื้อรากลุ่มใหญ่ที่ทำให้เกิดโรคในปอดของคนทั้งแบบภูมิแพ้และ แบบติดเชื้อโคโลนีใช้เวลาเพาะนาน 1-3 สัปดาห์

ราสองรูป (Dimorphic fungi)เป็นกลุ่มของเชื้อราที่ทนได้ในทุกสภาพแวดล้อมในดินจะมีรูปร่างเป็นเส้นใย แพร่พันธุ์ด้วยสปอร์แต่ในร่างกายของคนจะอยู่ในรูปของยีสต์และแบ่งตัวโดยการแตกหน่อได้แก่ *Blastomycesdermatitidis, Histoplasmacapsulatum, Coccidiodesimmitis, Paracoccidiodesbrasiliensis, Sporothrixschenckii*เป็นต้น

10. สารพิษจากเชื้อรา

สารพิษเชื้อราเป็นสารทุติยภูมิที่มีความเป็นพิษสูง ผลิตจากเชื้อรากลุ่ม*Fusarium, Aspergillus*และ *Penicillium*สารพิษเชื้อราที่พบมากและบ่อยที่สุด สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ อะฟลาทอกซิน(aflatoxins), ซีราลีโนน (zearalenone), ไตรโคทีซิน (trichothecenes),ออกคราทอกซิน(ochratoxins), ฟูโมนิซิน(fumonisins) และ เออร์กอทอัลคาลอยด์ (ergot alkaloids)สารพิษเชื้อราสามารถพบได้ในเมล็ดธัญพืช และพืชอาหารชนิดต่างๆ ที่นำมาผลิตอาหารคนหรืออาหารสัตว์ สารพิษเหล่านี้จะสะสมอยู่ในพืชและอาหารสัตว์ตั้งแต่ในแปลงเพาะปลูก, ระหว่างการขนส่ง หรือระหว่างการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสมอะฟลาทอกซินเป็นสารเคมีที่สร้างขึ้นจากเชื้อรา *Aspergillusflavus*และ *A. parasiticus* ซึ่งมีสีเขียวหรือสีเขียวแกมเหลืองมองเห็นได้ด้วยตา เปล่า ปัจจัยที่ทำให้เชื้อราเจริญและสร้างสารพิษได้คือ อุณหภูมิและความชื้น โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการ เจริญอยู่ในช่วง 10 – 40 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งอยู่ในช่วงสภาพ ภูมิอากาศและความชื้นของประเทศไทยในทุกภาค นอกจานั้น

อะฟลาทอกซินที่พบตามธรรมชาติ มีอยู่ 4 ชนิด คือ อะฟลาทอกซินบี1 และบี2 ผลิตจากเชื้อ *A. flavus*อะฟลาทอกซินจี 1 และจี 2 ผลิตจากเชื้อรา *A. parasiticus*
สารพิษจากเชื้อราชนิดอื่นได้แก่

- โอคราทอกซิน (Ochratoxins) เป็นสารพิษที่ผลิตจากเชื้อรา *Aspergillusochraceus*และชื้อราในกลุ่ม *Penicillium*ได้แก่ *P. verrucosum*และ *P. carbonarius*ซึ่งก่อปัญหาในประเทศแถบอากาศเย็น ต่อมาในปี ค.ศ.1996Vargaและคณะ พบว่าโอคราทอกซินสามารถผลิตจาก *A. ochraceus A. alliaceusA.sclerotiorum A. sulphureus A. albertensis A. auricomus*และ *A. wentii*ได้ด้วย โดยเชื้อรากลุ่ม *Aspergillus*เหล่านี้ จะอยู่ในแถบอากาศร้อนชื้น

- ซีราลีโนน (Zearalenone) สร้างโดยเชื้อรา *Fusariumgraminearum* และ *F.moniliforme*ซึ่งมักจะพบปนเปื้อนอยู่ในข้าวโพด ข้าว สาลี ข้าวฟ่าง และอาหารสัตว์ มีลักษณะเป็นสารประกอบ ที่มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว

-ฟูโมนิซิน (Fumonisins) เป็นสารพิษที่สร้างจากเชื้อรา *F. moniliforme* และ *F. proliferatum* แบ่งได้เป็น 6 ชนิด คือ ฟูโมนิซิน บี1 บี2 บี3 บี4 เอ1 และ เอ2 ฟูโมนิซิน บี1 (FB1) และ ฟูโมนิซิน บี2 (FB2) เป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุดและเป็นพิษมากที่สุด ส่วนมากพบในข้าวโพด ข้าวฟ่าง ลักษณะอาการต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นเมื่อได้รับฟูโมนิซินเข้าไป คือ เกิดพิษต่อระบบประสาท ตับไต หัวใจ มีอาการ ปวดบวม สมองบวม ทำให้เซลล์ตายแบบ apoptosis

10.1 อะฟลาทอกซิน

คนส่วนใหญ่มักจะเข้าใจว่าอะฟลาทอกซินคือเชื้อราที่ปนเปื้อนอยู่เฉพาะในถั่วลิสงบดเท่านั้นแท้ที่จริงแล้วสารอะฟลาทอกซินยังสามารถปนเปื้อน ในอาหารชนิดอื่นๆ อีกมากมาย เช่น ข้าวโพดข้าว กระเทียม พริกแห้งพริกป่น และกุ้งแห้ง เป็นต้น นอกจากนี้ อะฟลาทอกซินยังเจือปนอยู่ในอาหารบางชนิดที่เราคิดไม่ถึง เพราะได้มีการพบอะฟลาทอกซินเจือปนอยู่ในอาหารของสัตว์ เมื่อสัตว์กินอาหาร ที่ปนเปื้อน สารอะฟลาทอกซินเข้าไปก็ทำให้พิษร้ายถ่ายทอดไปสู่ผลิตภัณฑ์จากสัตว์เหล่านั้นเช่น น้ำนม ไข่ หรือตกค้างในอวัยวะของสัตว์เช่น ตับ ซึ่งเป็นอาหารที่นิยมบริโภคเป็นอย่างมาก ที่น่าเป็นห่วงที่สุดก็คือผลงานวิจัยการศึกษาคุณค่าอาหารในน้ำนมแม่โดยภาควิชา โภชนาศาสตร์เขตร้อนและวิทยาศาสตร์อาหาร คณะเวชศาสตร์เขตร้อนมหาวิทยาลัยมหิดลพบสารอะฟลาทอกซินปนเปื้อนอยู่ในน้ำนมแม่โดยคาดว่าเกิดจากพฤติกรรมการรับประทานอาหารของผู้เป็นแม่หากแม่ชอบรับประทานอาหารประเภทถั่วที่มีจุดด่างดำหรือเป็นเชื้อราก็จะมีความเสี่ยงมากที่น้ำนมแม่จะปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซินคือสารพิษที่สร้างขึ้นโดยเชื้อราบางชนิด สามารถทนความร้อนได้ถึง 260 องศาเซลเซียส ดังนั้น ความเชื่อที่ว่าความร้อนจากการปรุงอาหารจะสามารถฆ่าเชื้อโรคหรือสารพิษร้ายทุกสิ่งทุกอย่างในอาหารได้เห็นทีจะใช้กับสารอะฟลาทอกซินไม่ได้ มีเพียงสิ่งเดียวเท่านั้น คือ รังสีอุลตร้าไวโอเลต โดยอะฟลาทอกซินจะสลายตัวเมื่อถูกรังสีอุลตร้าไวโอเลต ซึ่งมีอยู่ในแสงอาทิตย์ ดังนั้นการที่นำ ถั่วลิสงหรืออาหารแห้งไปตากแดดก่อนที่จะนำมาเก็บรักษา จึงเป็นภูมิปัญญา ชาวบ้านที่ควรยึดถือ เพราะช่วยทำลายอะฟลาทอกซินได้ในระดับหนึ่ง นอกจากนี้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ยังช่วยลดความชื้นทำให้เชื้อราไม่สามารถเจริญเติบโตได้ส่งผลให้อะฟลาทอกซินซึ่งถูกสร้างจากเชื้อราลดลงไปด้วย อะฟลาทอกซินจัดเป็นสารปนเปื้อนในอาหารที่มีดีกรีความอันตรายอยู่ในระดับแถวหน้า

พิษภัยของอะฟลาทอกซิน จำแนกได้ หลายระดับ ดังนี้

-ระดับเล็กน้อยถึงปานกลางถ้ารับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินในปริมาณมากๆ จะทำให้อาเจียนและท้องเดินได้

-ระดับมาก หากรับประทานน้อยแต่บ่อยครั้งอะฟลาทอกซินจะไปสะสมทาให้เกิดพิษเรื้อรัง โดยไปยับยั้งไม่ให้ร่างกายสร้างโปรตีนส่งผลให้ร่างกายสร้างเซลล์ผิดปกติหรือทำให้เกิดมะเร็ง โดยเฉพาะมะเร็งตับ

-ระดับมากที่สุด คือ หากเด็กได้รับสารพิษอะฟลาทอกซิน จะมีอาการชัก หมดสติ เกิดความผิดปกติของเซลล์ตับและสมอง เด็กอาจจะเสียชีวิตภายใน 2-3 วันเท่านั้น ซึ่งนับว่าเป็นภาวะเฉียบพลัน หลังจากได้รับสารพิษแล้ว ซึ่งเป็นอันตรายอย่างมาก

11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไพโรจน์ วิริยจารี (2550)ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาปลาหมึกแห้งโดยวิธีร่วมระหว่างการฉายรังสีและการใช้สารกันเชื้อราการศึกษามีจุดมุ่งหมายที่จะยืดอายุการเก็บรักษาปลาหมึกแห้งโดยใช้โปแตสเซียมซอร์เบท (postassiumsorbate) ที่เหมาะสมร่วมกับการฉายรังสี ได้นำปลาหมึกสดลอกเยื้อหุ้มและเอาเครื่องในบางส่วนออก ล้างสะอาด แช่สารละลายเกลือแกงร้อยละ 5 นาน 30 นาที จากนั้นนำไปแช่ในสารละลายโปแตสเซียมซอร์เบท pH 5.9 ในระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1, 0.2, 0.4, 0.6 และ 0.8 นาน1 นาที แล้วนำไปทำให้แห้งโดยใช้ตู้อบที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสนาน 12 ชั่วโมง พบว่าปริมาณโปแตสเซียมซอร์เบทที่เคลือบปลาหมึกแห้งไม่เกิน 1,000 ส่วนในล้านส่วน คือระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1–0.6 ดังนั้นในการทดลองเพื่อศึกษาของโปแตสเซียมซอร์เบทต่อจำนวนจุลินทรีย์ในปลาหมึกแห้งร่วมกับการฉายรังสีจึงใช้โปแตสเซียมซอร์เบท ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.6 ก่อนทำแห้งเชื้อแบคทีเรียที่พบในปลาหมึกแห้งส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียที่ชอบเกลือ ได้แก่ พวก *Bacillus* sp. และที่พบส่วนน้อย ได้แก่ *Pseudomonas* sp. และ *Staphylococcus* sp. ส่วนปลาหมึกแห้งฉายรังสี พบว่า แบคทีเรียส่วนใหญ่ ได้แก่ *Bacillus* sp.หลายสายพันธุ์ ส่วนเชื้อราที่พบในปลาหมึกแห้ง ได้แก่ *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. และ *Curvularia* sp. และเชื้อราที่ทนต่อรังสีและโปแตสเซียมซอร์เบทได้ดี ได้แก่ *Penicillium*sp และ*Curvularia*spนอกจากนี้ยังพบว่ารังสีมีผลต่อความผิดปกติของเชื้อรา *Penicillium* sp. มากกว่า *Aspergillus* sp. และตรวจพบเชื้อราแยกจากปลาหมึกแห้งทุกตัวอย่างที่ศึกษา ไม่สามารถสร้างอะฟลาทอกซินแต่อย่างใดจึงกล่าวได้ว่าเชื้อราที่มีอยู่ในปลาหมึกแห้งช่วงหลังการเก็บรักษาเป็นเชื้อราประเภทที่ทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพและเน่าเสียมากกว่า ทำให้อาหารเป็นพิษจากอะฟลาทอกซินจากผลการวิเคราะห์ทางเคมีปรากฏว่า ปลาหมึกแห้งมีความชื้นร้อยละ 19 -24 ปริมาณเกลือแกงร้อยละ 5–6 และปริมาณโปรแตสเซียมซอร์เบท 769 – 857 ส่วนในล้านส่วน และการฉายรังสีมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีเพียง

เล็กน้อย อีกทั้งการฉายรังสียังช่วยรักษาคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของปลาหมึกแห้งได้ดีกว่าการไม่ฉายรังสี

ปรียา วิบูลย์เศรษฐ์และรสิตา จิตต์ธรรม(2550)อาหารเลี้ยงเชื้อที่ปรับค่า aw ให้เหมาะสมสำหรับวิเคราะห์เชื้อราและแบคทีเรียในกุ้งแห้ง ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีค่า aw ต่าง ๆ เพื่อคัดเลือกอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมที่สุดในการวิเคราะห์เชื้อราและแบคทีเรียในกุ้งแห้งพบว่า DG 18 เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมที่สุดสำหรับวิเคราะห์เชื้อราและมีประสิทธิภาพสูงกว่า PDA ร้อยละ 94 โดย DG 18 มี aw 0.955 และ PDA มี aw 0.993 ส่วนอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมที่สุดสำหรับวิเคราะห์แบคทีเรียได้แก่ TSAS 5 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่า TSA ร้อยละ 27 โดย TSA มี aw 0.987 และ TSAS 5 มี aw 0.963 นอกจากนี้ยังพบว่าควรแช่ตัวอย่างกุ้งแห้งในสารละลายเปปโตนเข้มข้นร้อยละ 0.1 นาน 1 ชั่วโมงก่อนนำไปตีป่นเพื่อวิเคราะห์เชื้อราและแบคทีเรีย

ศิริโฉม ทุ่งเก้าและกิตติรัตน์ วงศ์อินทร์(2550)คุณภาพทางจุลชีววิทยาของหมึกแห้งปรุงรสพร้อมบริโภคที่จำหน่ายปลีกในตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรีงานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของหมึกแห้งปรุงรสพร้อมบริโภคชนิดแบ่งจำหน่ายจากภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ ณ ตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรีจำนวน 75 ตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยหมึกบดอบกรอบ 15 ตัวอย่าง หมึกบดอบชนิดไม่เผ็ด 30 ตัวอย่างและหมึกบดอบชนิดเผ็ด 30 ตัวอย่าง พบว่าหมึกบดอบกรอบมีแบคทีเรียเฉลี่ย $2.0x10^{6}$CFU/g และพบเชื้อราเฉลี่ย $1.2x10^{2}$ CFU/g หมึกบดอบชนิดไม่เผ็ดมีแบคทีเรียเฉลี่ย $1.4x10^{7}$CFU/g และพบราเฉลี่ย $2.1x10^{2}$CFU/g ในขณะที่หมึกบดอบชนิดเผ็ดมีแบคทีเรียเฉลี่ย $6.0x10^{6}$CFU/g และมีราเฉลี่ย $1.3x10^{2}$ CFU/g และพบว่าทุกตัวอย่างมี *Escherichiacoli*น้อยกว่า 3 MPN/g และพบ *Staphylococcusaureus* น้อยกว่า 10 CFU/g สำหรับ *Salmonella* นั้นตรวจไม่พบในทุกตัวอย่างแบคทีเรียที่พบมากในหมึกบดปรุงรสทุกชนิดได้แก่สกุล *Bacillus* รองลงมาคือ *Staphylococcus* และ *Acinetobacter* ตามลำดับ สำหรับเชื้อราพบสกุล *Aspergillus* และ *Penicillium* มากที่สุดในตัวอย่างทุกประเภท

อุดม หากันได้และคณะ (2550)ศึกษาการตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภคในตลาดปรีชา และตลาดเซ็นเตอร์พอยท์เมืองอุดรธานีมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาการปนเปื้อนของแบคทีเรีย ยีสต์ และราเพื่อตรวจหาจุลินทรีย์ที่ก่อโรคอาหารเป็นพิษ ได้แก่ *E.coli, S.aureus* และ *Salmonella* sp. ในอาหารพร้อมบริโภคประเภทต่างๆแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพมาตรฐานทางจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภคกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ในระหว่างเดือน มิถุนายน – สิงหาคม พ.ศ. 2548 โดยเก็บตัวอย่างทั้งหมด 6 ตัวอย่าง ได้แก่ ต้มจืดผัดกาดขาวใส่หมู ยำหอย ผัดไทกระเพาไก่ใส่ปลาหมึก ต้มข่าไก่ และส้มตำจากร้านค้าทั้งหมด 6 ร้านผลปรากฏว่าการตรวจหาแบคทีเรีย ยีสต์ และราเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยากรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

กำหนดไว้ คือแบคทีเรียทั้งหมด<1x10^6 CFU/g และจำนวนยีสต์ และราทั้งหมด <1x10^{4}ตามลำดับ การตรวจหา *E.coli* ผลปรากฏว่าการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *E.coli* ทั้ง 3 ครั้งพบเชื้อ *E.coli* เกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยากรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กำหนดไว้ คือ<3 MPN/100 ml ในอาหารยำหอย ผัดไท กระเพาไก่ใส่ปลาหมึก และส้มตำ ในร้านB,C,D, และF ส่วนต้มข่าไก่ ในร้าน E พบเชื้อ *E.coli* เกินเกณฑ์มาตรฐานเฉพาะในการตรวจครั้งที่ 2 และ3 และไม่พบเชื้อ *E.coli* ในต้มจืดผัดกาดขาวใส่หมูในร้าน A ในการตรวจทั้ง 3 ครั้งในการตรวจหาเชื้อ *S.aureus* พบว่าจากการตรวจทั้ง 3 ครั้ง พบเชื้อ *S.aureus* เกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยากรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กำหนดไว้ คือ <100 MPN/100ml ในอาหาร ยำหอย ผัดไท กระเพาไก่ใส่ปลาหมึก และส้มตำในร้าน B,C,D และF ในการตรวจครั้งที่ 1 และ 3 การตรวจหา *Salmonella* sp. พบว่า ต้มไก่ใส่ข่า ผัดไท และต้มจืดผักกาดใส่หมู เป็นไปตามเกณฑ์มารฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยากรมวิทยาสาสตร์การแพทย์กำหนดไว้ไม่พบเชื้อ *Salmonella* sp. ส่วนยำหอย ส้มตำ และกระเพาไก่ใส่ปลาหมึกเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยากรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กำหนดไว้ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าอาหารพร้อมบริโภคทั้ง 6 ชนิดจากการสุ่มตรวจทั้ง 6 ร้านในตลาดเซ็นเตอร์พอยท์ และตลาดปรีชา เมืองอุดรธานี ไม่ถูกสุขลักษณะ และไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ชาคริยา ฉลาด และ สุนันทา ข้องสาย (2555) ศึกษาจุลินทรีย์และสารพิษอะฟลาทอกซินในอาหารที่จำหน่ายในจังหวัดตรัง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อบ่งชี้ชนิดจุลินทรีย์และตรวจหาสารพิษอะฟลาทอกซินจากอาหารที่จำหน่ายในจังหวัดตรังจำนวน 10 ชนิดตัวอย่างที่เก็บทั้งหมดได้แก่เต้าหู้ยี้ เต้าเจี้ยวซีอิ๊วถั่วลิสงแห้งถั่วลิสงป่นพริกแห้งพริกป่นหอมกระเทียมและเครื่องแกงรวม 100 ตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า (1) จุลินทรีย์ทั้งหมดที่แยกได้มี 15 สายพันธุ์เป็นแบคทีเรีย 3 สกุล (*Bacillus*, *Staphylococcus* และ*Pediococcus*) เชื้อรา 4 สกุล (*Aspergillus* , *Fusarium*, *Syncephalastrum* และ *Penicillium*) โดยพบแบคทีเรีย (7.6×106 CFU/g) และเชื้อรา (5.3×106 CFU/g) มีปริมาณสูงสุดในตัวอย่างอาหารถั่วลิสงป่น (2) การตรวจหาสารพิษอะฟลาทอกซินบี1 ด้วยวิธี ELISA จากตัวอย่างอาหารทั้งหมดพบว่ามีอาหาร 24 ตัวอย่างจากถั่วลิสงป่นถั่วลิสงแห้งพริกป่นและพริกแห้งที่มีปริมาณอะฟลาทอกซินบี1 อยู่ในช่วง26.08 – 289.52 ppb ซึ่งมีระดับสูงกว่าที่ประกาศกระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ (ไม่เกิน 20 ppb) ในทางตรงกันข้ามตัวอย่างอาหารเต้าเจี้ยวหอมกระเทียมและเครื่องแกงมีปริมาณอะฟลาทอกซินบี1 อยู่ในช่วง 0.00 – 2.84 ppb ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำและไม่พบปริมาณอะฟลาทอกซินบี1 ในตัวอย่างอาหารเต้าหู้ยี้และซีอิ๊ว

บทที่ 3
วิธีดำเนินการทดลอง

1.อุปกรณ์และสารเคมี

1.1 อุปกรณ์

1.2 หม้อนึ่งความดันไอน้ำ

1.3 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ

1.4 ตู้อบไอร้อน

1.5 ไมโครเวฟ

1.6 เครื่องชั่งสาร

1.7 ตู้บ่มเชื้อ

1.8 จานเพาะเลี้ยงเชื้อ

1.9 หลอดทดลอง

1.10 กล้องถ่ายรูป

1.11 ขวดรูปชมพู

1.12 ตะเกียงแอลกอฮอล์

1.13 อุปกรณ์เขี่ยเชื้อ

1.14 แผ่นสไลด์

1.15 แท่งแก้วคน

1.16 กระดาษLabal

1.17 กระดาษทิชชู

1.18 ไฟแช็ค

1.19 ถุงพลาสติก

1.20 ปากคีบ

1.21 ช้อนตักสาร

1.22 กล้องจุลทรรศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

1.23 กระจกปิดสไลด์

1.24 กระบอกตวง

1.25 บีกเกอร์

2. สารเคมี

2.1 Shear's Mouth

2.2 แอลกอฮอล์ 70 %

2.3 แอลกอฮอล์ 95%

2.4 น้ำกลั่นปราศจากเชื้อ

2.5 Chloramphenicol

2.6 Dichloran (2% in ethanol)

3. อาหารเลี้ยงเชื้อ

3.1 อาหารDichloran 18% glycerol (DG 18) agar

3.2 อาหาร Potato dextrose agar (PDA)

4. วัตถุดิบ

4.1 ปลาหมึกแห้ง

5. วิธีการทดลอง

5.1 การสุ่มเก็บตัวอย่างปลาหมึกแห้ง

สุ่มเก็บตัวอย่างปลาหมึกแห้งที่จำหน่ายในเขต อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา โดยเก็บจากแหล่งที่วางจำหน่ายตลาดทรัพย์สิน อ.เมืองจ. สงขลา จำนวน 3 ร้าน ร้านละ 3 ตัวอย่าง

5.2 การหาเปอร์เซ็นต์การเจริญของเชื้อราจากตัวอย่างปลาหมึกแห้ง (U.S. Food & Drug Administration, 2001)

เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อDG 18 โดยอาหารต้องเตรียมไว้ไม่เกิน 24 ชั่วโมงชั่งตัวอย่างปลาหมึกแห้งจากร้านในตลาดที่เก็บตัวอย่างเอาขนาดเท่าๆกันจำนวน 50 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ปราศจากเชื้อขนาด 300 ml ตัดให้ได้ 50 ชิ้น ใช้ปากคีบที่ผ่านการฆ่าเชื้อ คีบชิ้นปลาหมึกแห้งที่ตัดไว้วางบนผิวหน้าอาหาร วาง 5-10 ชิ้นต่อจานเพาะเชื้อ จนครบ 50 ชิ้น โดยการฆ่าเชื้อปากคีบทุกครั้งที่หยิบชิ้นปลาหมึกแห้ง ระบุวันที่ ระบุตลาดที่เก็บตัวอย่าง วางจานเพาะเชื้อซ้อนกัน 3-5 จาน บ่มในที่มืดเป็นเวลา 5 วัน (หากไม่มีการเจริญของเชื้อ) บ่มต่ออีก 48 ชั่วโมง บันทึกการเจริญของเชื้อ โดยการระบุเป็นเปอร์เซ็นต์ หากพบการเจริญของเชื้อทั้ง 50 ชิ้นคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

5.3 การคัดแยกและทำเชื้อให้บริสุทธิ์

ใช้เข็มเขี่ยเชื้อราจากชิ้นปลาหมึกแห้งที่มีการเจริญของเชื้อรา วางบนอาหาร PDA บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 วัน นำเชื้อราที่บริสุทธิ์แล้วไปเพาะเลี้ยงบนอาหาร PDA Slant เก็บที่อุณหภูมิห้องเพื่อศึกษาต่อ

บทที่ 4
ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. การสุ่มเก็บตัวอย่างปลาหมึกแห้ง

สุ่มเก็บตัวอย่างจากร้านค้าอาหารแห้งจากตลาดทรัพย์สินจำนวน 3 ร้าน ร้านละ 3 ตัวอย่าง รวม9 ตัวอย่าง โดยตัวอย่าง ชนิดของปลาหมึกคือ หมึกกล้วย หมึกกะตอย และหมึกสาย

ภาพที่1 ปลาหมึกกล้วย
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Loligo duvauceli*

ภาพที่2 ปลาหมึกกะตอย
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Nipponololigo beka*

ภาพที่3 ปลาหมึกสาย
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Octopus membranaceous*

ภาพที่ 4 การวางตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2. การหาเปอร์เซ็นต์การเจริญของเชื้อรา

การคัดแยกเชื้อราในปลาหมึกแห้งจากตลาดทรัพย์สิน อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 9 ตัวอย่างโดยใช้อาหาร Dichloran18% glycerol (DG18) agar โดยการตัดชิ้นปลาหมึกวางในจานเพาะเชื้อจานละ5ชิ้นบ่มในที่มืดเป็นเวลา 5 วันพบวาเชื้อรามีการเจริญบนชิ้นปลาหมึกจำนวน 50 ชิ้นคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเจริญ 100 เปอร์เซ็นต์เชื้อราที่แยกได้ 151 ไอโซเลท (ตารางที่1)

ภาพที่ 5 การเจริญของเชื้อรา ที่แยกได้จากร้านที่ 1 และ แยกได้จากปลาหมึกสาย

ภาพที่ 6 การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 1 และ แยกได้จากปลาหมึกกล้วย

ภาพที่ 7 การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 1 และ แยกได้จากปลาหมึกกะตอย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 8 การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 2 และ แยกได้จากปลาหมึกสาย

ภาพที่ 9 การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 2 และ แยกได้จากปลาหมึกกล้วย

ภาพที่ 10 การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 2 และ แยกได้จากปลาหมึกกะตอย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 11 การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 3 และ แยกได้จากปลาหมึกสาย

ภาพที่ 12 การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 3 และ แยกได้จากปลาหมึกกล้วย

ภาพที่13 การเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากร้านที่ 3 และ แยกได้จากปลาหมึกกะตอย

3.การคัดแยก และทำให้เชื้อบริสุทธิ์

แยกเชื้อให้บริสุทธิ์ลักษณะของเชื้อราที่สามารถคัดแยกได้บนอาหารPotato Dextrose Agar จากจำนวน3ร้านจำนวนไอโซเลต ซึ่งการศึกษาเชื้อราโดยการศึกษาลักษณะโคโลนีบนอาหาร Potato Dextrose Agar บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 3-5 วัน โดยตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาคือ ลักษณะโคโลนี เส้นใย สปอร์ สีของโคโลนี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ 1 แหล่งที่มาของปลาหมึกแห้งและจำนวนเชื้อราที่แยกจากปลาหมึกแห้ง

ลำดับ	ตัวอย่าง	จำนวนไอโซเลทที่แยกได้	เปอร์เซ็นต์การเจริญ(%)
ร้านที่1	หมึกกล้วย	16	100
	หมึกกะตอย	16	100
	หมึกสาย	16	100
ร้านที่2	หมึกกล้วย	16	100
	หมึกกะตอย	17	100
	หมึกสาย	16	100
ร้านที่ 3	หมึกกล้วย	17	100
	หมึกกะตอย	18	100
	หมึกสาย	19	100
	รวม	151	100

ตารางที่ 2 ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์ของไอโซเลทที่แยกได้จากปลาหมึกแห้งที่เก็บจากร้านที่ 1

ไอโซเลท	ชนิดของปลาหมึกแห้ง	ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์
1	หมึกกล้วย	โคโลนีมีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีดำ
2	หมึกกล้วย	โคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู
3	หมึกกล้วย	โคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
4	หมึกกล้วย	โคโลนีมีสีขาว เส้ยใยฟู สปอร์สีเหลือง
5	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียวเทา
6	หมึกกล้วย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
7	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเหลือง
8	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเหลือง
9	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
10	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟูสปอร์สีเหลือง
11	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเหลือง
12	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียวเทา
13	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเหลือง
14	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอมฟ้า
15	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอ่อน
16	หมึกกล้วย	โคโลนีมีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีดำ
17	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอ่อน

ไอโซเลท	ชนิดของปลาหมึกแห้ง	ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์
18	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู
19	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู
20	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟูสปอร์สีดำ
21	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอ่อน
22	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
23	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเหลือง
24	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเหลือง
25	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
26	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
27	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
28	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
29	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
30	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอ่อน
31	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเหลือง
32	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอ่อน
33	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
34	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
35	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเทา
36	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
37	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอ่อน
38	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู
39	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอ่อน
40	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเหลือง
41	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
42	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
43	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
44	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียวเทา
45	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู
46	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
47	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีขาวเหลือง
48	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอ่อน

ตารางที่ 3 ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์ ของไอโซเลตที่แยกได้จากปลาหมึกแห้งที่เก็บจากร้านที่2

ไอโซเลท	ชนิดของปลาหมึกแห้ง	ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์
49	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียวเทา
50	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
51	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
52	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
53	หมึกกล้วย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
54	หมึกกล้วย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
55	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู
56	หมึกกล้วย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
57	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
58	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียวเทา
59	หมึกกล้วย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
60	หมึกกล้วย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
61	หมึกกล้วย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
62	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
63	หมึกกล้วย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
64	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
65	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
66	หมึกกะตอย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
67	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาวเส้นใยไม่ฟูสปอร์สีเขียว
68	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู
69	หมึกกะตอย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
70	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียวเทา
71	หมึกกะตอย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
72	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาวเส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
73	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟูสปอร์สีเหลือง
74	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
75	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟูสปอร์สีเขียว
76	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟูสปอร์สีเขียว
77	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียว
78	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาวเส้นใยไม่ฟูสปอร์สีดำ
79	หมึกกะตอย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
82	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู

ไอโซเลท	ชนิดของปลาหมึกแห้ง	ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์
83	หมึกสาย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
84	หมึกสาย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
85	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
86	หมึกสาย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
87	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียว
88	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
89	หมึกสาย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
90	หมึกสาย	โคโลนีสีเขียวเทา เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเทา
91	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
92	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
93	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
94	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
95	หมึกสาย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
96	หมึกสาย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
97	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียวเทา

ตารางที่ 4 ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์ ของไอโซเลตที่แยกได้จากปลาหมึกแห้งที่เก็บจากร้านที่ 3

ไอโซเลท	ชนิดของปลาหมึกแห้ง	ลักษณะโคโลนี สีของโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์
98	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
99	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟูสปอร์สีดำ
100	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
101	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
102	หมึกกล้วย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
103	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
104	หมึกกล้วย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
105	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู
106	หมึกกล้วย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
107	หมึกกล้วย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
108	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู
109	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว

ไอโซเลท	ชนิดของปลาหมึกแห้ง	ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์
110	หมึกกล้วย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
111	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเทา
112	หมึกกล้วย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
113	หมึกกล้วย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
114	หมึกกล้วย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟูสปอร์สีเหลือง
115	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
116	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟูสปอร์สีเหลือง
117	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟูสปอร์สีเขียว
118	หมึกกะตอย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
119	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียว
120	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
121	หมึกกะตอย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
122	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาวเส้นใยไม่ฟูสปอร์สีดำ
123	หมึกกะตอย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
124	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
125	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
126	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาวเส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
127	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเทา
128	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเทา
129	หมึกกะตอย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
130	หมึกกะตอย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
131	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟูสปอร์สีดำ
132	หมึกกะตอย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู
133	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
134	หมึกสาย	โคโลนีสีเขียว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
135	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
136	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู
137	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเทา
138	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ
139	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยฟู
140	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเทา
141	หมึกสาย	โคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
142	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
143	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเทา

ไอโซเลท	ชนิดของปลาหมึกแห้ง	ลักษณะโคโลนี ลักษณะเส้นใย สีของสปอร์
144	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเทา
145	หมึกสาย	โคโลนีสีขาวเส้ยใยไม่ฟู สปอร์สีเทา
146	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
147	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟูสปอร์สีดำ
148	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีดำ
149	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว
150	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเทา
151	หมึกสาย	โคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว

3.1 ลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่แยกได้จากปลาหมึกแห้ง

ภาพที่ 14 โคโลนีแบบที่ 1 พบจำนวน 22 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 50 , 52 , 53 , 54 , 56 , 59 , 67 , 72 , 76 , 85 , 88 , 92 , 93 , 94 , 98 , 109 , 126 , 133 , 135 , 149 และ 151 มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์สีเขียว

ภาพที่ 15 โคโลนีแบบที่ 2 พบจำนวน 17 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 20 , 26 , 27 , 28 , 57 , 62 , 65 , 91 , 100 , 101 115 , 120 , 125 และ 138 มีลักษณะโคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีดำ

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ภาพที่ 16 โคโลนีแบบที่ 3 พบจำนวน 16 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 20 , 26 , 27 , 28 , 57 , 62 , 65 , 91 , 82 ,100 ,101 , 115 , 120 , 125 และ 138 มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีดำ

ภาพที่ 17 โคโลนีแบบที่ 4 พบจำนวน 14 ไอโซเลทได้แก่ ไอโซเลทที่ 2 , 18 , 19 , 38 , 45 , 55 , 68 , 80 , 82 , 105 , 108 , 132 , 136 และ 139 มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยสีขาวฟู

ภาพที่ 18 โคโลนีแบบที่ 5 พบจำนวน 13 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 66 , 83 , 86 , 102 , 104 106 , 107 , 110 , 113 , 118 , 123 , 134 และ 146 มีลักษณะโคโลนีมีสีเขียว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเขียว

ว
579.5
ท 497 ก

3 ก.พ. 2559

ภาพที่ 19 โคโลนีแบบที่ 6 พบจำนวน 12 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 1 , 25 ,51 ,78 , 99 , 103 , 112 , 131 , 142 , 147 และ 148 มีลักษณะ โคโลนีมีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีดำ

ภาพที่ 20 โคโลนีแบบที่ 7 พบจำนวน 11 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 3 , 22 , 29 , 33 , 34 , 36 , 41 , 42 , 43 , 46 และ 47 มีลักษณะโคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีขาวเหลือง

ภาพที่ 21 โคโลนีแบบที่ 8 พบจำนวน11ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 4 , 7 , 9 , 10 , 13 , 23 , 24 , 31 , 40 , 114 และ 116 มีลักษณะโคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเหลือง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 22 โคโลนีแบบที่ 9 พบจำนวน 10 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 35 , 111 , 128 , 129, 137 , 140 , 143 , 144 , 145 และ 150 มีลักษณะโคโลนีมีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเทา

ภาพที่ 23 โคโลนีแบบที่ 10 พบจำนวน 8 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 15 , 17 , 21 , 30 , 32 , 37 , 39 และ 48 มีลักษณะโคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอ่อน

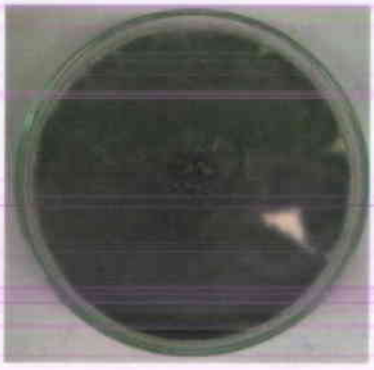
ภาพที่ 24 โคโลนีแบบที่ 11พบจำนวน7ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 5 , 12 , 44 , 49 , 58 , 70 และ97 มีลักษณะโคโลนีมีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเขียวเทา

ภาพที่ 25 โคโลนีแบบที่ 12 พบจำนวน 5 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 75 , 77 , 87 , 117 และ 119 ลักษณะโคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเขียว

ภาพที่ 26 โคโลนีแบบที่ 13 พบจำนวน 3 ไอโซเลทได้แก่ ไอโซเลทที่ 8 , 11 และ 73 มีลักษณะโคโลนีมีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเหลือง

ภาพที่ 27 โคโลนีแบบที่ 14 พบจำนวน 1 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 14 มีลักษณะโคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอมฟ้า

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



ภาพที่ 28 โคโลนีแบบที่ 14 พบจำนวน 1 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลทที่ 90 มีลักษณะ โคโลนีมีสีเขียวเทา เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเทา

จากการคัดแยกและหาจำนวนเชื้อราที่ปนเปื้อนในปลาหมึกแห้ง ในเขตอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา โดยวิธีการศึกษา เริ่มจากการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาหมึกแห้งจากตลาดทรัพย์สิน อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 3 ร้าน ร้านละ 3 ตัวอย่าง รวม 9 ตัวอย่าง ทำการหาจำนวนของเชื้อราที่ปนเปื้อนโดยการหาเปอร์เซ็นต์การเจริญของเชื้อรา จากตัวอย่างปลาหมึกแห้ง จากนั้นทำการคัดแยกและทำเชื้อราให้บริสุทธิ์ จากการศึกษาพบว่า ปลาหมึกแห้งจากร้านที่ 3 พบเชื้อรามากที่สุด คือ 54 ไอโซเลท รองลงมาคือร้านที่ 2 พบ 49 ไอโซเลท และร้านที่ 1 พบน้อยที่สุด คือ 48 ไอโซเลท เปอร์เซ็นต์การเจริญ พบ 100 เปอร์เซ็นต์ ทุกตัวอย่าง และ พบว่าลักษณะโคโลนีมีความแตกต่างกัน 15 แบบ ได้แก่ 1) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเขียว พบ 22 ไอโซเลท คัดแยกได้จากร้านที่ 2 และ ร้านที่ 3 2) มีลักษณะโคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีดำ พบ 17 ไอโซเลท คัดแยกได้จากทั้ง 3 ร้าน 3) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีดำ พบ 16 ไอโซเลท คัดแยกได้จากทั้ง 3 ร้าน 4) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู พบ 14 ไอโซเลท คัดแยกได้จากทั้ง 3 ร้าน 5) มีลักษณะโคโลนีสีเขียว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเขียว พบ 13 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 2 และ ร้านที่ 3 6) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีดำ พบ 12 ไอโซเลท คัดแยกได้จากทั้ง ร้าน 3 7) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีขาวเหลือง พบ 11 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 1 8) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเหลือง พบ 11 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 1 และ ร้านที่ 3 9) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีขาวเทา พบ 10 ไอโซเลท คัดแยกได้จากร้านที่ 1 และ ร้านที่ 3 10) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเขียวอ่อน พบ 8 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 1 และ ร้านที่ 2 11) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเขียวเทา พบ7 ไอโซเลท คัดแยกได้จากทั้ง ร้าน 3 12) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียว พบ 5 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 2 และ ร้านที่ 3 13) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเหลือง พบ 3 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 1 และ ร้านที่ 2 14) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเขียวอมฟ้า พบ 1 ไอโซเลทคัดแยกได้จาก ร้านที่ 1 15) มีลักษณะโคโลนีสีเขียวอมเทา เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเทา พบ 1 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 2 จากการสันนิษฐาน คาดว่า ลักษณะของโคโลนี 15 แบบ ที่แยกได้อาจจะเป็นเชื้อรา จีนัส *Aspergillus* , *Penicillium*, *Rhizopus*และ*Trichoderma* และคาดว่าลักษณะของโคโลนี แบบที่ 1 แบบที่ 5 และ แบบที่ 10 อาจเป็นเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ

ลักษณะของโคโลนี แบบที่ 10 แบบที่ 12 และ แบบที่ 14 อาจเป็นเชื้อรา *Aspergillus fumigatus* ซึ่งเชื้อราทั้ง 2 สปีชีส์นี้ สามารถสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินได้ ซึ่งจากผลการทดลอง มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพโรจน์ วิริยจารี (2550) ได้ทำการการยืดอายุการเก็บรักษาปลาหมึกแห้งโดยวิธีร่วมระหว่างการฉายรังสีและการใช้สารกันเชื้อรา พบว่าเชื้อราที่พบในปลาหมึกแห้ง ได้แก่ *Aspergillus*sp., *Penicillium* sp. และ *Curvularia* sp. และงานวิจัยของ ศิริโฉม ทุ่งเก้า และ กิตติรัตน์ วงศ์อินทร์ (2552) ได้ทำการศึกษา คุณภาพทางจุลชีววิทยาของหมึกแห้งปรุงรสพร้อมบริโภคที่จำหน่ายปลีกในตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรีเชื้อราพบสกุล *Aspergillus*และ *Penicillium* มากที่สุดในตัวอย่างทุกประเภท

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 จากการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาหมึกแห้ง จากตลาดทรัพย์สินอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 3 ชนิดจำนวน 9 ตัวอย่าง ได้แก่ ปลาหมึกกล้วย ปลาหมึกกะตอย และปลาหมึกสาย โดยใช้อาหาร Dichloran18 % glycerol (DG18) agar พบเชื้อราทั้งหมด 151 ไอโซเลท ร้านที่ 3 พบเชื้อรามากทีสุด 54 ไอโซเลท รองลงมาคือร้านที่ 2 พบเชื้อราเจริญ 49 ไอโซเลท และร้านที่ 1 พบการเจริญของเชื้อราน้อยที่สุดคือ 48 ไอโซเลท

1.2 จากการหาเปอร์เซ็นต์การเจริญของเชื้อราทั้ง 3 ร้าน พบการเจริญของเชื้อรา คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

1.3 ลักษณะของโคโลนีที่มีความแตกต่างกัน 15 แบบ ได้แก่ 1) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเขียว พบ 22 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 2 และ ร้านที่ 3 2) มีลักษณะโคโลนีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีดำ พบ 17 ไอโซเลท คัดแยกได้จากทั้ง 3 ร้าน 3) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีดำ พบ 16 ไอโซเลท คัดแยกได้จากทั้ง 3 ร้าน 4) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู พบ 14 ไอโซเลท คัดแยกได้จากทั้ง 3 ร้าน 5) มีลักษณะโคโลนีสีเขียว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเขียว พบ 13 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 2 และ ร้านที่ 3 6) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีดำ พบ 12 ไอโซเลท คัดแยกได้จากทั้ง ร้าน 3 7) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีขาวเหลือง พบ 11 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 1 8) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเหลือง พบ 11 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 1 และ ร้านที่ 3 9) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีขาวเทา พบ 10 ไอโซเลท คัดแยกได้จากร้าน ที่ 1 และ ร้านที่ 3 10) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเขียวอ่อน พบ 8 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 1 และ ร้านที่ 2 11) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเขียวเทา พบ 7 ไอโซเลท คัดแยกได้จากทั้ง ร้าน 3 12) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียว พบ 5 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 2 และ ร้านที่ 3 13) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเหลือง พบ 3 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 1 และ ร้านที่ 2 14) มีลักษณะโคโลนีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเขียวอมฟ้า พบ 1 ไอโซเลท คัดแยกได้จาก ร้านที่ 1 15) มีลักษณะโคโลนีสีเขียวอมเทา พบ 1 ไอโซเลท คัดแยกได้จากร้านที่ 2

2.ข้อเสนอแนะ

2.1ควรมีการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและจัดจำแนกเชื้อราถึงระดับจีนัสและสปีชีส์

2.2 ควรมีการตรวจสอบการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซินในปลาหมึกแห้ง

เอกสารอ้างอิง

กนกรัตน์ป้องประทม.2548.สืบค้นเมื่อวันที่15พฤศจิกายน2558,จากเว็บไซต์: http://www.gpo.or.th/ridi/html/kanokrat.html

คู่มือ"อฟาทอกซินในอาหารและผลิตภัณฑ์สืบค้นเมื่อวันที่15พฤศจิกายน2558,จากเว็บไซต์ :http://www.bangkokhealth.com/healthnews_htdoc/healthnews_detail.asp

ชาคริยา ฉลาด และ สุนันทา ข้องสาย. 2555. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2558, จากเว็บไซต์ : http://rdi.rmutsv.ac.th/rmutvrj/download/year4-issue2-2555/p56.pdf

ชาลีดา บรมพิชัยชาติกุล. 2555. สืบค้นเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2558,จากเว็บไซต์ : file:///c:/Users/Admin/Dowloads/kmuttv35vn2_11.pdf

ณัฐา พัฒนากุล. 2554. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2558,จากเว็บไซต์ : iodinethailand.fda.moph.go.th/kmfood/file/339.pdf

ไพโรจน์ วิริยจารี.2526.**การยืดอายุการเก็บรักษาปลาหมึกแห้งโดยวิธีร่วมระหว่างการฉายรังสีการใช้สารกันเชื้อรา.**วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(วิทยาศาสตร์การอาหาร)สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ไพโรจน์ สัญญะเดชากุล.2549. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2558,จากเว็บไซต์ :https://law.resource.org/pub/th/ibr/th.ps.311.2549.pdf

ไมตรี สุทธิจิตต์. 2543. สืบค้นเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2558,จากเว็บไซต์ : http://www.fisheries.go.th/quality/knowledge/food_contaminant.htm

วารสารสารพิษอะฟลาทอกซินอันตรายที่อยู่ใกล้ตัว สืบค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2558 ,จากเว็บไซต์:http://www.oryor.com/oryor/admin/module/fda_info/file/f_36_1171707073.pdf

วิษณุ ศรีลา และคณะ 2556. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2558,จากเว็บไซต์ : http://personal.sut.ac.th/montarop/2013.

สุทธิทัศน์ ทองคำใส. 2556. สืบค้นเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2558,จากเว็บไซต์ : http://vet.rmutto.ac.th/wp-content/uploads/2013/11/mycotoxin.pdf

สุพิศ ทองรอด. 2554. สืบค้นเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2558, จากเว็บไซต์ : http://www.racing-club.net/board/index.php?topic=9342.0;wap2

ศิริโฉม ทุ่งเก้า และ กิตติรัตน์ วงศ์อินทร์. 2552. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 กรกฎาคม 2558, จากเว็บไซต์ : http://kucon.lib.ku.ac.th/cgi-bin/kucon.

US Food and Drug Administration. 2001. Bacteriological Analytical Manual Online. สืบค้นเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2557จากเว็บไซต์:http://www.cfsan.fda.gov/ebam/bam-toc.html

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

1.วิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)

มันฝรั่ง	200	กรัม
น้ำตาลกลูโคส	20	กรัม
วุ้น	15-17	กรัม
น้ำ	1,000	มิลลิลิตร

ต้มมันฝรั่ง 200 กรัม ในน้ำ 500 มิลลิลิตร จนกระทั่งมันสุก กรองน้ำมันฝรั่งด้วยผ้ากรองเก็บส่วนน้ำเอาไว้ นำวุ้นมาละลายในน้ำที่เหลืออีก 500 มิลลิลิตร จากนั้นต้มจนวุ้นละลายแล้วใส่น้ำตาลกลูโคส คนให้ละลายแล้วผสมน้ำมันฝรั่งที่กรองไว้ ปรับปริมาตรให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร คนให้ส่วนผสมเข้ากัน แบ่งใส่ขวดแก้ว อุดด้วยจุกสำลีแล้วใช้กระดาษหุ้มจุกสำลีอีกชั้น ใช้ยางรัดกระดาษไว้ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

2.วิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อDichloran 18% Glycerol agar (DG-18)

Peptone	5	กรัม
Glucose	10	กรัม
KH_2PO_4	1	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.5	กรัม
Dichloran (2% in ethanol)	1.0	มิลลิลิตร
Glycerol	220	กรัม
Chloramphenicol	0.1	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	800	มิลลิลิตร

ผสมส่วนประกอบและagar ในน้ำกลั่น 800 มล. นำไปให้ความร้อนเพื่อละลาย agar แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้มีปริมาตร 1 ลิตร และเติม glycerol ลงไป220กรัม นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที มีค่า aw = 0.955 , pH=5.6±0.2 หรืออาจใช้อาหารสำเร็จรูป(Oxoid)

ภาคผนวกข.

เชื้อราที่แยกได้

ภาพที่ 29 โคโลนีมีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีดำ

ภาพที่ 30 โคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู

ภาพที่ 31 โคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีขาวเหลือง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 32 โคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเหลือง

ภาพที่ 33 โคโลนีมีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเขียวเทา

ภาพที่ 34 โคโลนีมีสีดำ เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีดำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 35 โคโลนีมีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเหลือง

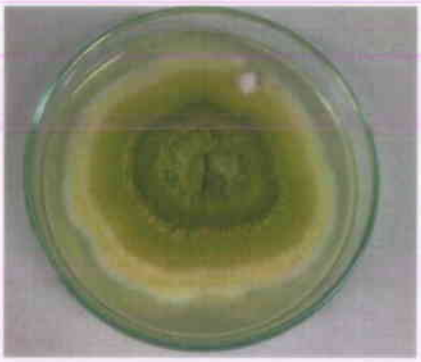
ภาพที่ 36 โคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอมฟ้า

ภาพที่ 37 โคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีเขียวอ่อน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 38 โคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์สีดำ

ภาพที่ 39 โคโลนี มีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเทา

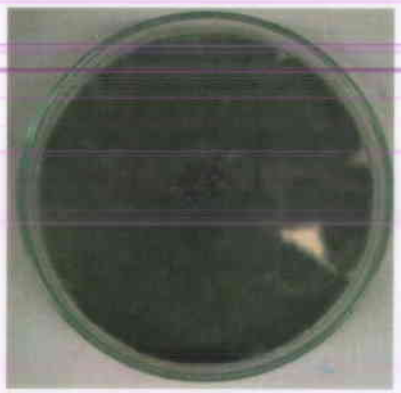


ภาพที่ 40 โคโลนีมีสีขาว เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเขียว

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 41 โคโลนีมีสีเขียว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเขียว

ภาพที่ 42 โคโลนีมีสีขาว เส้นใยฟู สปอร์มีสีเขียว



ภาพที่ 43 โคโลนีมีสีเขียวเทา เส้นใยไม่ฟู สปอร์มีสีเทา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุลนางสาว	โนรีนา นิบู
วันเดือนปีเกิด	2 พฤษภาคม 2534
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	20/3 หมู่.2 ตำบลปะลุกาเมาะ อำเภอบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส96170
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2547 ชั้นประถมศึกษา โรงเรียนบ้านปะลุกาสาเมาะ พ.ศ. 2550 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวัฒนธรรมอิสลามพอมิ่ง พ.ศ. 2553 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนดรุณศาสน์วิทยา พ.ศ 2558 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวศรสวรรค์ ประกอบแก้ว
วันเดือนปีเกิด	29 พฤศจิกายน 2534
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	20หมู่ 5 ตำบลเขาแดง อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา 90210
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2547 ชั้นประถมศึกษาโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านสำนักเอาะ พ.ศ. 2550 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเขาแดงกุศลวิทยา พ.ศ. 2553 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนาทวีวิทยาคม พ.ศ. 2558 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ แขนงวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY