



รายงานวิจัย

การตรวจหาเชื้อ *Cryptococcus neoformans* จากมูลนก
และไก่ ในเขตจังหวัดยะลา

Isolation of *Cryptococcus neoformans* from bird
and chicken droppings in Yala Province

โดย

นุรฮัยนี หะยียูโซะ

คอสิยาห์ สะลี

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี

ซูไบตะ หะยีวาเงาะ

พुरกอนนี สาและ

ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปี 2558

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

รายงานวิจัย

การตรวจหาเชื้อ *Cryptococcus neoformans* จากมูลนก
และไก่ในเขตจังหวัดยะลา

Isolation of *Cryptococcus neoformans* from bird
and chicken droppings in Yala Province

โดย

นุรฮัยนี หะยียูโซะ

คอสิยาร์ห์ สะลี

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี

ซูไบตะ หะยีวาเงาะ

พुरกอนนี สาและ

ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปี 2558

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา



บทคัดย่อ

Cryptococcus neoformans เป็นเชื้อยีสต์ฉวยโอกาสที่สามารถก่อโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ (cryptococcosis) โดยพบมากในกลุ่มสัตว์ปีก ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยมีความสนใจในการตรวจหาเชื้อ *C. neoformans* จากมูลนกและไก่ในเขตจังหวัดยะลา โดยสุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 ตัวอย่าง แบ่งเป็นมูลนกพิราบ นกเขา ชนิดละ 10 ตัวอย่าง และไก่เนื้อและไก่บ้าน ชนิดละ 5 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง พฤศจิกายน 2558 ซึ่งครอบคลุมทั้งฤดูร้อนและฤดูฝน โดยใช้การเพาะเลี้ยงบนอาหาร Sabouraud dextrose agar และจำแนกโดยการย้อมสี India Ink การทดสอบการสร้างเอนไซม์ Urease และทดสอบการหมักน้ำตาล ผลการศึกษาพบเชื้อที่มีแนวโน้มจะเป็นเชื้อ *C. neoformans* จากตัวอย่างมูลนกและไก่ทั้งหมด จำนวน 12 ตัวอย่างจากตัวอย่าง 30 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 40 โดยมูลนกพิราบมีความถี่ในการพบเชื้อสูงสุด คือ 6/30 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 20 ส่วน นกเขาและไก่บ้านพบรองลงมาคือ 3/30 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 10 ส่วนการแพร่กระจายของเชื้อ *C. neoformans* พบมากในฤดูฝนคิดเป็นร้อยละ 75 คือ นกพิราบพบร้อยละ 33.33 ไก่บ้านร้อยละ 25 และนกเขาร้อยละ 16.67 ตามลำดับ นอกจากนั้นจะเห็นได้ว่าตัวอย่างมูลนกพิราบมีการตรวจพบเชื้อ *C. neoformans* มากที่สุดในช่วงฤดูฝน ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้เป็นประโยชน์กับหน่วยงานผู้รับผิดชอบเพื่อวางมาตรการในป้องกันและการควบคุมแพร่กระจายของเชื้อ *C. neoformans*

คำสำคัญ

Cryptococcus neoformans มูลนกและไก่ จังหวัดยะลา

Abstract

Cryptococcus neoformans encapsulated yeast and opportunistic infections that can cause cryptococcosis, and commonly found among poultry. In this study, the researchers' interest is therefore on detecting *C. neoformans* infection from bird and chicken droppings in Yala area. By sampling a total of 30 samples; each 10 from bird and pigeon droppings, and 5 each from those of chickens, and domestic fowls, during May to November 2558. Covering both summer and rainy seasons, their cultures on Sabouraud dextrose agar were then identified by staining India Ink test, urease test and sugar fermentation. It was shown that as many as 12 out of 30 samples (40%) from bird droppings and chicken samples were more likely to be infected with *C. neoformans*. Of these, pigeon droppings had the highest frequency of infection, that is 6/30 samples (20%). Followed by Dove bird and domestic fowl droppings of 3/30 samples (10%). Spread of *C. neoformans* was mostly found in the rainy season (75%), and of these were 33.33% of the dove (25%) and chicken (16.67%). In addition, it was observed that most samples from pigeon droppings had been found to be infected by *C. neoformans* during the rainy season. Data from this research is valuable to those responsible agencies in setting a measure to prevent and control the spread of *C. neoformans*.

Keywords: *Cryptococcus neoformans* Bird and chicken droppings Yala Province

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้ โดยได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณบำรุง
การศึกษาประจำปี 2558 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากเพื่อน
อาจารย์ทุกท่านในสาขาจุลชีววิทยา ให้ความช่วยเหลือทุกครั้งที่เกิดปัญหา

ขอขอบคุณ ครอบครัว และทุกคนที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือเสมอมา จนทำให้วิจัย
ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอบคุณทุกฝ่ายที่ไม่ได้กล่าวในที่นี้ด้วย

นุรฮัยนี หะยีโยโซและคณะ

10 ธันวาคม 2558



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ลักษณะทั่วไปของเชื้อ <i>C. neoformans</i>	4
2.1.1 ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา	4
2.1.2 ลักษณะทางนิเวศวิทยาของเชื้อ <i>C. neoformans</i>	7
2.1.3 การจัดจำแนกเชื้อ <i>C. neoformans</i>	8
2.1.4 วงจรชีวิตของเชื้อ <i>Cryptococcus neoformans</i>	10
2.2 โรคที่เกิดจากเชื้อ <i>C. neoformans</i>	11
2.2.1 โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ	11
2.2.2 พยาธิสภาพ	12
2.2.3 ลักษณะทางคลินิก	13
2.2.4 Cryptococcosis ที่ผิวหนัง	14
2.2.5 การวินิจฉัย	15
2.2.6 การรักษา	15
2.3 รายงานการแพร่ระบาดของเชื้อ	16
2.4 แหล่งแพร่กระจายของเชื้อ <i>C. neoformans</i>	17
2.4.1 ไก่	18
2.4.2 นก	19
2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อ	21
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	23
3.1 อุปกรณ์และสารเคมี	23
3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย	23
3.2.1 สํารวจแหล่งแพร่เชื้อ	23
3.2.2 การเก็บตัวอย่าง	23
3.2.3 การคัดแยกเชื้อ	24
3.2.4 การพิสูจน์คุณสมบัติของเชื้อ	24
3.2.5 การวิเคราะห์ทางสถิติ	25
บทที่ 4 ผลการวิจัย	26
4.1 การคัดแยกเชื้อ <i>C. neoformans</i> จากตัวอย่างมูลนกและไก่	26
4.2 พิสูจน์เอกลักษณ์ของเชื้อรา <i>C. neoformans</i> จากตัวอย่างมูลนกและไก่	33
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	43
5.1 สรุปและอภิปรายผล	43
5.2 ข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	48
ภาคผนวก	
ก การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	51
ข ภาพการคัดแยกเชื้อ	53
ค ประวัติคณะผู้วิจัย	57

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงสายพันธุ์ของเชื้อ <i>C. gattii</i> และ <i>C. neoformans</i>	7
2 แสดงจำนวนเชื้อที่คัดแยกได้บนอาหาร SDA และตำแหน่งการเก็บตัวอย่างมูลนกและไก่ ช่วงฤดูร้อน	26
3 แสดงจำนวนเชื้อที่คัดแยกได้บนอาหาร SDA และตำแหน่งการเก็บตัวอย่างมูลนกและไก่ ช่วงฤดูฝน	29
4 แสดงผลการทดสอบ encapsulated yeast โดยการย้อมด้วยหมึก India Ink และ Urea test ของเชื้อที่คัดแยกจากมูลนกและไก่ ช่วงฤดูร้อน	35
5 แสดงผลการทดสอบ encapsulated yeast โดยการย้อมด้วยหมึก India Ink และ Urea test ของเชื้อที่คัดแยกจากมูลนกและไก่ ช่วงฤดูฝน	37
6 แสดงผลการทดสอบการหมักน้ำตาลของเชื้อที่คัดแยกจากมูลนกและไก่	33
7 แสดงปริมาณความถี่ของการพบเชื้อ <i>C. neoformans</i>	39
8 การเปรียบเทียบร้อยละของการพบเชื้อ <i>C. neoformans</i>	41

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 องค์ประกอบของเชื้อ <i>C. neoformans</i>	5
2 รูปร่างของเชื้อ <i>C. neoformans</i> ระยะต่างๆ	6
3 แสดงวงจรชีวิตของ <i>C. neoformans</i>	10
4 แสดงวงจรการติดเชื้อ <i>C. neoformans</i>	12
5 เชื้อ <i>Cryptococcus neoformans</i> เติบโตบนอาหาร Sabouraud Dextrose Agar บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เวลา 24 ชั่วโมง	33
6 ภาพการย้อมสี India Ink เชื้อที่คาดว่า <i>C. neoformans</i> ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่กำลัง 1000x	34
7 แสดงผลทดสอบการสร้างเอนไซม์ Urease base agar	34
8 แผนภูมิแสดงถึงร้อยละที่พบเชื้อ <i>C. neoformans</i> ของมูลตัวอย่างในแต่ละฤดูกาล	42

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มูลสัตว์ปีกต่าง ๆ โดยเฉพาะมูลนกและมูลไก่เป็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อมอย่างหนึ่งที่ควรต้องคำนึงถึง ซึ่งนอกเหนือจากจะทำให้อาคารสำนักงานหรืออาคารบ้านเรือนดูสกปรกแล้ว ยังเป็นพาหะของเชื้อโรคได้อีกด้วย เช่น โรคไขหวัดนกที่เป็นโรคที่ประชาชนตื่นตระหนกและวิตกกังวลกันมากในปัจจุบัน นอกจากนั้นโรคเชื้อหุ้มสมองอักเสบ (cryptococcosis) ซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Cryptococcus neoformans* เชื้อชนิดนี้มีการรายงานพบว่าแหล่งธรรมชาติที่พบเชื้อนี้มากที่สุดคือในมูลสัตว์ปีกต่างๆ ได้แก่ มูลนกพิราบ มูลนกเขา มูลนกหงส์หยก มูลไก่ เป็นต้น หรืออาจพบได้ในบริเวณดินปนเปื้อนหรือสถานที่ที่มีการสะสมของมูลสัตว์เหล่านี้ โดยเฉพาะในตระกูลนกพิราบ (ฟิลลิปส์ และคณะ, 2541) นอกจากนั้นเชื้อ *C. neoformans* ยังเป็นเชื้อราฉวยโอกาสที่พบได้บ่อยเป็นอันดับที่ 3 ในผู้ป่วยเอดส์ในประเทศไทย รองจากวัณโรคและโรคปอดอักเสบ (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2557) นอกจากนั้นบุคคลที่มีภาวะเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคชนิดนี้ได้อีกคือในกลุ่มเด็กเล็ก คนชรา ผู้ป่วยด้วยโรคมะเร็ง ผู้ป่วยที่รับสเตียรอยด์และผู้ป่วยด้วยโรคเรื้อรัง ปัจจุบันมีผู้ติดเชื้อยีสต์กลุ่มนี้ประมาณ 1 ล้านคน และมากกว่า 625,000 ที่ทำให้เสียชีวิต (Park et al., 2009, 2014a; Warkentien and Crum-Cianflone, 2010) ปัจจุบันมีรายงานผู้ที่มีภาวะเสี่ยงต่อการติดเชื้อชนิดนี้มีปริมาณที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง โดยดูรายงานของนายแพทย์ประจำ ขยายัม ผู้อำนวยการโรงพยาบาลศูนย์ยะลา ที่เปิดเผยว่าสถานการณ์ผู้ป่วยเอดส์และผู้ติดเชื้อที่มีอาการในประเทศไทยล่าสุด 31 มีนาคม 2554 ของสำนักโรคบาติวิทยา รายงาน มีจำนวนผู้ป่วยเอดส์ทั้งสิ้น จำนวน 372,874 ราย เสียชีวิตแล้วจำนวน 98,153 ราย และสถานการณ์เอดส์ในจังหวัดยะลาตั้งแต่ปี 2531 ถึง 30 มิถุนายน 2554 มีผู้ติดเชื้อเอดส์และผู้ป่วย 1,633 คน และมีรายงานเกี่ยวกับโรคเชื้อหุ้มสมองอักเสบในปี พ.ศ. 2552 สำนักโรคบาติวิทยาได้รับรายงานผู้ป่วยเชื้อหุ้มสมองอักเสบรวม 2,112 ราย เสียชีวิต 22 ราย ซึ่งมีสาเหตุมาจากหลาย ๆ สาเหตุ คือ เกิดจากพยาธิ และอื่น ๆ (พิมพ์ชนก, 2554; อมรา ทองหงษ์, 2553)

ปัจจุบันพื้นที่จังหวัดยะลาเป็นจังหวัดหนึ่งที่ประสบปัญหามูลสัตว์ปีกเหล่านี้ เนื่องจากมีนกมาอาศัยทำรังและทำให้เกิดความสกปรก โดยเฉพาะบริเวณอาคารตามสถานที่ต่างๆ เช่น โรงพยาบาลตามอาคารของมหาวิทยาลัย และอาคารบ้านเรือน โดยเฉพาะตามอาคารบ้านเรือน เนื่องจากความนิยมในการเลี้ยงสัตว์ของคนในพื้นที่ ซึ่งมักจะเลี้ยงสัตว์ปีกกลุ่มนี้ไว้ใกล้บ้านหรือตามชุมชน บางพื้นที่จะนิยมเลี้ยงไก่แบบปล่อย ซึ่งวิธีการเลี้ยงสัตว์ด้วยรูปแบบต่างๆ เหล่านี้ทำให้ผู้ที่อยู่อาศัยมีความเสี่ยงที่จะติดเชื้อชนิดนี้สูง ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีรายงานการวิจัยในพื้นที่ทำการสำรวจปริมาณของเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคนี้ ดังนั้นผู้วิจัยได้สนใจที่จะศึกษาตรวจหาแหล่งของมูลนกและไก่มาทำการแยกเชื้อ *C. neoformans* เพื่อเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์และเผยแพร่ความรู้และแนะนำให้ข้อมูลให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มีความตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว และสามารถหาแนวทางป้องกันการติดเชื้อต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดแยกและพิสูจน์เอกลักษณ์ของเชื้อรา *C. neoformans* จากมูลนกและไก่ในพื้นที่จังหวัดยะลา
2. เพื่อหาค่าความถี่ของการพบเชื้อรา *C. neoformans* จากมูลนกและไก่ในพื้นที่จังหวัดยะลา

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบข้อมูลปริมาณของเชื้อ *C. neoformans* จากมูลนกและไก่ในอำเภอเมืองจังหวัดยะลา
2. ทราบความถี่ของการพบเชื้อ *C. neoformans* จากมูลนกและไก่ในอำเภอเมืองจังหวัดยะลา

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. ค่าความถี่ของการพบเชื้อ *C. neoformans* จากมูลไก่และนกที่พบในแต่ละพื้นที่
2. หาค่าความถี่ของเชื้อ *C. neoformans* จากแหล่งเก็บตัวอย่าง

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการเก็บตัวอย่างมูลนกและมูลไก่ ในบริเวณพื้นที่จังหวัดยะลา โดยแบ่งพื้นที่การเก็บตัวอย่าง ดังนี้

1. ตัวอย่างมูลนกพิราบจากอาคาร 9 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และวิฑูรทิศ 1 จำนวน 5 แหล่งๆ ละ 3 จุด เก็บตัวอย่างแหล่งละ 2 ครั้ง รวมเป็น 30 ตัวอย่าง
2. ตัวอย่างมูลนกเขาตามเรือนในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 5 แหล่งๆ ละ 3 จุด เก็บตัวอย่างแหล่งละ 2 ครั้ง รวมเป็น 30 ตัวอย่าง
3. ตัวอย่างมูลไก่เนื้อ จากฟาร์มเลี้ยงไก่เนื้อในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดยะลา จำนวน 5 แหล่งๆ ละ 3 จุด เก็บตัวอย่างแหล่งละ 2 ครั้ง รวมเป็น 30 ตัวอย่าง
4. ตัวอย่างมูลไก่บ้านตามบ้านเรือนในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดยะลา จำนวน 5 แหล่งๆ ละ 3 จุด เก็บตัวอย่างแหล่งละ 2 ครั้ง รวมเป็น 30 ตัวอย่าง



บทที่ 2

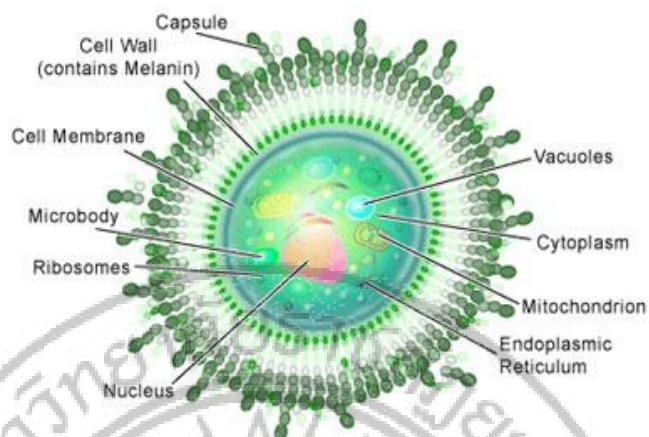
เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เชื้อ *C. neoformans* จัดอยู่ในกลุ่มของเชื้อยีสต์ basidiomycetous ที่มีความสำคัญทางด้านคลินิก โดยเชื้อยีสต์กลุ่มนี้เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบในกลุ่มผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องและผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันต่ำ เช่น กลุ่มเด็กเล็ก คนชรา ผู้ป่วยด้วยโรคเอดส์ ผู้ป่วยที่รับสเตียรอยด์และผู้ป่วยด้วยโรคเรื้อรัง เชื้อชนิดนี้สามารถติดต่อได้ผ่านระบบทางเดินหายใจ ลักษณะอาการของโรคมี 2 ชนิด คือ ชนิดแรกเป็นโรคที่ปอดแล้วเชื้อแพร่ไปที่สมองและระบบประสาทเป็น cerebral cryptococcosis หรือ cryptococcal meningitis ชนิดที่สองเกิดโรคที่ปอดแล้วเชื้อกระจายไปตามเส้นเลือดและทางเดินของน้ำเหลืองและแสดงพยาธิสภาพที่ผิวหนัง (cutaneous) ที่รอยต่อของเยื่อเมือกกับผิวหนัง (mucocutaneous) ที่กระดูก (osseous) และอวัยวะภายในต่างๆ เป็น systemic cryptococcosis เมื่อเป็นโรคนี้แล้วพบว่าอาจกลับเป็นใหม่ได้อีกร้อยละ 20-25 และนอกจากนั้นอีกร้อยละ 40 ของผู้ป่วยที่รักษาหายแล้วยังมีอาการผิดปกติระบบประสาทเหลืออยู่ อาการผิดปกตินี้รวมไปถึงการมองเห็น เป็นอัมพาตของประสาทบางเส้น บุคลิกเปลี่ยนและความสามารถของบุคคลนั้นลดลง (ณัฐวีรณ, 2529)

2.1 ลักษณะทั่วไปของเชื้อ *C. neoformans*

2.1.1 ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *C. neoformans*

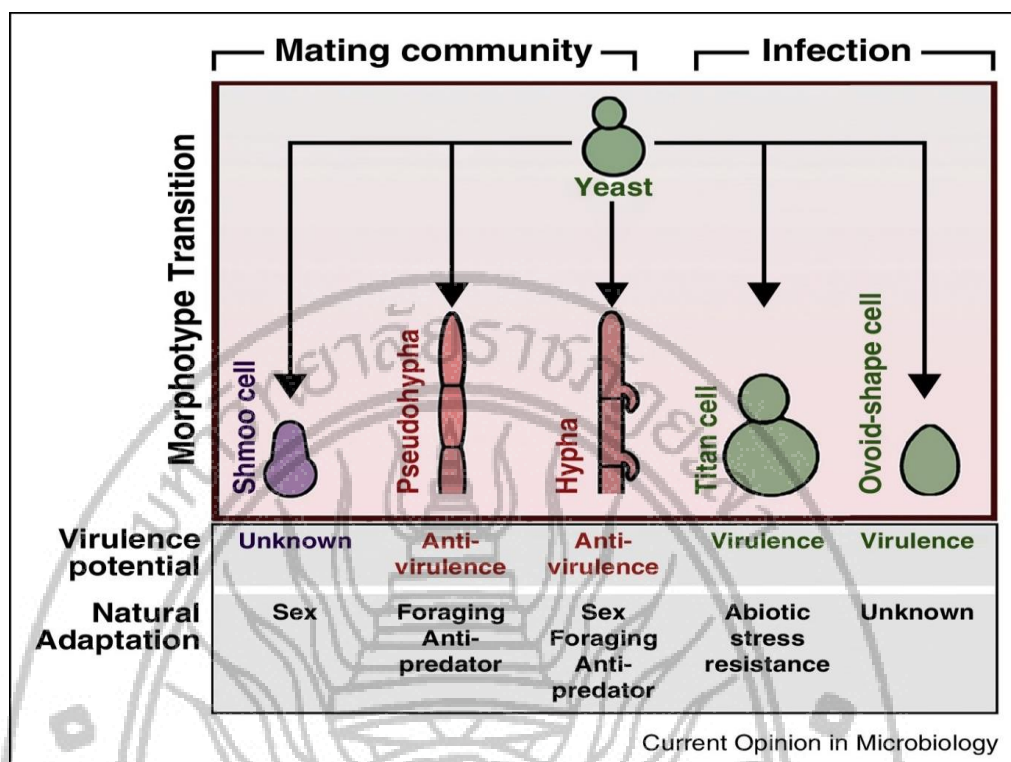
C. neoformans เป็นเชื้อยีสต์ที่มีรูปร่างกลมหรือรูปร่างรี มีแคปซูลเป็นสารโพลีแซคคาไรด์ หุ้มรอบเซลล์ มีผนังเซลล์ที่ประกอบด้วยเมลานิน (Melanin) และออร์กาเนลล์อื่น ๆ ดังภาพที่ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ประมาณ 5-20 ไมครอน มีสปอร์แบบ basidiospore ถ้าย้อมสี ด้วยสี India ink จะเห็นแคปซูลได้ชัดเจนมีลักษณะเหมือนใสรอบๆ เซลล์ ถ้าย้อมสีด้วย mucicarmine แคปซูลจะติดสีแดงและเมื่อย้อมสีแกรมตัวเซลล์ติดสีแกรมบวกแต่แคปซูลไม่ติดสี (ณัฐวีรณ, 2557) อาจแสดงลักษณะ short hyphae หรือ Pseudohyphal structures



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของเชื้อ *C. neoformans*

ที่มา: <http://www.scq.ubc.ca/a-peach-of-a-pathogen-cryptococcus-neoformans>

เชื้อ *C. neoformans* มีรูปร่างได้หลายแบบ ซึ่งจะมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่โดดเด่นและแตกต่างกันในระยะของการผสมพันธุ์ (Mating community) หรือในช่วงของการติดเชื้อ (Infection) ดังแสดงในภาพที่ 2 (Shi M., et al., 2010; Wang L., et al., 2012; Crabtree JN., et al., 2012 และ Lin X., et al., 2014) เซลล์ที่มีรูปร่างสัณฐานที่ต่างกัน จะแสดงความรุนแรงของโรคและความต้านทานต่อความเครียดของพวกเขาได้รับตามธรรมชาติที่ต่างกัน (Wang L., et al. 2012; Crabtree JN., et al. 2012) ดังนั้นเปลี่ยนแปลงรูปร่างถูกควบคุมโดยการประสานงานของเซลล์ในการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมหรือโฮสต์ (Okagaki LH., et al., 2010 และ Wan L. et al., 2013)



ภาพที่ 2 รูปร่างของเชื้อ *C. neoformans* ระยะต่าง ๆ
ที่มา: Linqi Wang and Xiaorong Lin (2015)

การเจริญของเชื้อ *C. neoformans* บนอาหาร caffeic acid agar จะมีโคโลนีเป็นสีน้ำตาล และสามารถเปลี่ยนอาหาร urea base agar จากสีเหลืองน้ำตาลเป็นสีชมพู สามารถเกิด assimilation กับน้ำตาลเกือบทุกชนิดที่ทดสอบ ยกเว้นน้ำตาล lactose ลักษณะโคโลนีบนอาหารแข็ง เป็นเมือกเหนียว ผิวหน้ำมัน โคโลนีอายุน้อยเป็นสีครีมและสีจะเข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลอ่อนเมื่ออายุมากขึ้น (ณัฐธีรณ, 2529) การเพิ่มจำนวนของเซลล์โดยสร้างตุ่ม หรือ budding ขึ้นที่ด้านข้างเป็นจำนวน 1 หรือ 2 ตุ่ม เชื้อเมื่ออยู่ในร่างกายสามารถสร้างสารเมือกเป็นจำนวนมากออกมาหุ้มเซลล์ (mucous capsule) และลดน้อยลงเมื่ออยู่นอกร่างกาย เช่น ในวันเพาะเลี้ยงเชื้อ สารเมือกนี้เป็นกรดมิวโคโปลัยแซคคาไรด์ ซึ่งย้อมติดสีเห็นได้ชัดเจนโดยวิธีของ Hale (colloidal iron) และ Alcian blue เมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาพบว่าเซลล์และแคปซูลมีลักษณะโปร่งแสงเห็นแต่ผนังและแกรนูลเท่านั้น ถ้าหยดหมึกอินเดียลงไปในบนแผ่นกระจกสไลด์ที่มีเชื้อแล้วดูกล้องด้วยวิธี dark field illumination จะเห็นแคปซูลและรูปร่างของเซลล์ชัดเจนคล้ายพระจันทร์ทรงกลด ซึ่งใช้ในการวินิจฉัยเบื้องต้น *Cryptococcus neoformans* นอกจากมีรูปร่างกลมแล้วในบางครั้งยังสามารถยืดตัวออกเป็นปล้อง

สั้นๆ เชื่อมกันเรียกว่า rudimentary mycelium ซึ่งพบได้เสมอในหนอง แต่ไม่พบในน้ำไขสันหลัง และยังพบว่าเชื้อชนิดนี้สามารถสร้างเอ็นไซม์หลายชนิดอยู่ทั้งภายนอกและภายในเซลล์ เช่น proteolytic enzyme, oxidative enzyme และ hydrolytic enzyme นอกจากนั้นเชื้อ *Cryptococcus neoformans* ยังมีคุณสมบัติในการสร้างคาร์โบไฮเดรตขึ้นมากภายในเซลล์และนอกเซลล์ ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญอย่างหนึ่งของเชื้อนี้และพิสูจน์ได้ โดยหยดไอโอดีนลงไปทีโคโลนี จะมีสีน้ำเงินเกิดขึ้น

2.1.2 ลักษณะทางนิเวศวิทยาของเชื้อ *C. neoformans*

เชื้อ *C. neoformans* เป็นเชื้อที่สามารถเจริญได้อย่างอิสระในธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส และสามารถทนความร้อนได้ถึง 40 องศาเซลเซียส และหากอุณหภูมิสูงกว่านั้นหรือความชื้นน้อยกว่าก็จะตรวจพบเชื้อราได้น้อยลง ซึ่ง serotype A strain ทนความร้อนได้ดีกว่า serotype D, B และ C stain ทำให้ประเทศที่มีอุณหภูมิที่ต่างกันทำการพบเชื้อ serotype ที่แตกต่างกัน สถานที่ ๆ ตรวจพบเชื้อนี้มากก็จะเป็นสถานที่ ๆ มีกำบังแดดส่องไม่ถึง มีความชื้น มีมูลนกเป็นแหล่งอาหารของเชื้อรา บริเวณขอบหน้าต่าง ไม้กวาดที่ใช้กวาดพื้นก็เป็นแหล่งสะสมเชื้อราได้ดี (Stuart ML., 1991) เชื้อออกได้ง่ายมากในวุ้นเพาะเลี้ยง Sabouraud ที่อุณหภูมิห้องและที่ 37 องศาเซลเซียส ซึ่งแตกต่างไปจาก *C. neoformans* ชนิดอื่นที่ไม่ใช่เชื้อก่อโรค เช่น *C. lactativorus* ซึ่งไม่แบ่งตัวที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โคโลนีมีลักษณะเยิ้มเป็นเมือกสีครีมออกเหลือง การวินิจฉัยขั้นสุดท้ายคือการหมักย่อยน้ำตาลและเกลือชนิดต่างๆ

แหล่งธรรมชาติที่พบเชื้อนี้มากที่สุดคือในมูลสัตว์ปีกต่างๆ ได้แก่ มูลนกพิราบ มูลนกเขา มูลนกหงส์หยก มูลไก่ เป็นต้น หรืออาจพบได้ในบริเวณดินปนเปื้อนหรือสถานที่ที่มีการสะสมของมูลสัตว์เหล่านี้ โดยเฉพาะในตระกูลนกพิราบ (พิไลพันธ์ และคณะ, 2541; รุ่งโรจน์, 2542) นอกจากนั้นยังพบได้ในน้ำผลไม้ ต้นไม้ยูคาลิปตัส ไม้เน่าเปื่อยเป็นโพรง และในดินที่ปนเปื้อนด้วยมูลนกพิราบ และยังคงเป็นเชื้อราฉวยโอกาส ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค ส่วนใหญ่จะเป็นในผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง

2.1.3 การจัดจำแนกเชื้อ *C. neoformans*

เชื้อ *C. neoformans* ซึ่งจัดอยู่ในตระกูล Cryptococcaceae และเป็นเชื้อชนิดเดียวในตระกูลที่ทำให้เกิดโรคขึ้นในคนหรือสัตว์ ปัจจุบันได้จัดจำแนกเชื้อ *C. neoformans* แบ่งออกเป็น 4 serotype คือ A, B, C, D ตามความแตกต่างของแอนติเจนบนผิวแคปซูล ปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 สายพันธุ์ โดยใช้ปฏิกิริยาทางชีวเคมีและ DNA sequence โดย serotype A จัดเป็น *C. neoformans* var *gatti* (Franzot et al., 1999) และ *C. neoformans* serotype D จัดเป็น *C. neoformans* var *neoformans* (Kwon-Chung, 2011)

จากรายงานล่าสุดเกี่ยวกับการติดเชื้อ *C. gattii* ที่เน้นประวัติศาสตร์การระบาดวิทยาและผลกระทบทางคลินิกของสายพันธุ์ของมัน (Chen et al., 2014) ขึ้นกับลักษณะที่แสดงความหลากหลายทางฟีโนไทป์และจีโนไทป์ เชื้อ *C. gattii* และ *C. neoformans* สามารถแบ่งลักษณะจีโนไทป์ออกเป็น 7 haploid และ 4 hybrid (ตารางที่ 1) (Boekhout et al., 2001; Bovers et al., 2008a; Hagen et al., 2010a, 2012b; Meyer et al., 2009, 2011; Ngamskulrungraj et al., 2009).

ตารางที่ 1 แสดงสายพันธุ์ของเชื้อ *C. gattii* และ *C. neoformans* ในปัจจุบัน

Current species name	MLST Clade/ AFLP-genotype ^a	PCR-fingerprinting/ RFLP-genotype ^h	Proposed species name
<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>grubii</i> ^a	Clade F, AFLP1 Clade G, AFLP1A/VNB ⁱ Clade H, AFLP1B	VNI VNII VNII	<i>Cryptococcus neoformans</i>
<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>neoformans</i> ^b	Clade I, AFLP2	VNIV	<i>Cryptococcus deneoformans</i>
<i>Cryptococcus neoformans</i> intervariety hybrid	AFLP3	VNIII	<i>Cryptococcus neoformans</i> × <i>Cryptococcus deneoformans</i> hybrid
<i>Cryptococcus gattii</i> ^c	Clade D, AFLP4 Clade C, AFLP5 Clade A, AFLP6 Clade E, AFLP7 Clade B, AFLP10	VGI VGIII VGII VGIV VGIV ^j /VGIIIC ^k	<i>Cryptococcus gattii</i> <i>Cryptococcus bacillisporus</i> <i>Cryptococcus deuterogattii</i> <i>Cryptococcus tetragattii</i> <i>Cryptococcus decagattii</i>
<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>neoformans</i> × <i>Cryptococcus gattii</i> AFLP4/VGI hybrid ^d	AFLP8	—	<i>Cryptococcus deneoformans</i> × <i>Cryptococcus gattii</i> hybrid
<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>grubii</i> × <i>Cryptococcus gattii</i> AFLP4/VGI hybrid ^e	AFLP9	—	<i>Cryptococcus neoformans</i> × <i>Cryptococcus gattii</i> hybrid
<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>grubii</i> × <i>Cryptococcus gattii</i> AFLP6/VGII hybrid ^f	AFLP11	—	<i>Cryptococcus neoformans</i> × <i>Cryptococcus deuterogattii</i> hybrid

^a Introduced by Franzot et al. (1999) for serotype A isolates.

^b Introduced by Franzot et al. (1999) for serotype D isolates.

^c Introduced by Kwon-Chung et al. (2002) to raise *C. neoformans* var. *gattii* to the species level.

^d Described by Bovers et al. (2006).

^e Described by Bovers et al. (2008b).

^f Described by Aminnejad et al. (2012).

^g AFLP genotyping nomenclature introduced by Boekhout et al. (2001) and Hagen et al. (2010a, 2012b).

^h PCR-fingerprinting and RFLP-based genotyping nomenclature as introduced by Meyer et al. (2003).

ⁱ Introduced nomenclature of a cluster of African isolates (Litvintseva et al., 2006), this was later confirmed to be genotype AFLP1A (Bovers et al., 2008a).

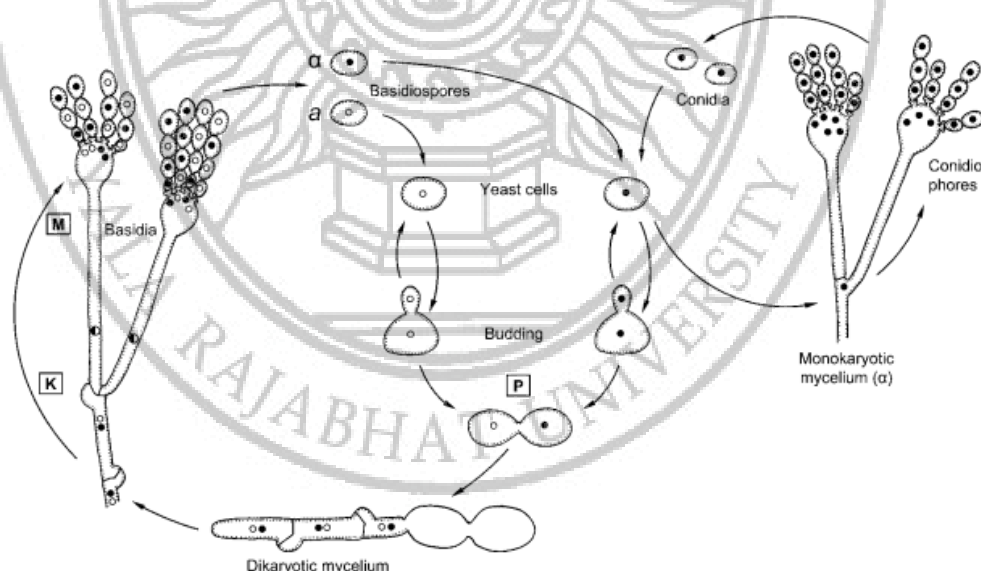
^j Trilles et al. (2014) based on URA5-RFLP.

^k Springer et al. (2014) based on MLST it was named genotype VGIIIC but compared to ISHAM consensus MLST it was similar to genotype AFLP10.

ที่มา: Ferry, H. et.al (2015)

2.1.4 วงจรชีวิตของเชื้อ *C. neoformans*

วงจรชีวิตของเชื้อ *C. neoformans* จะแตกต่างกันในหลายประการ ดังแสดงในภาพที่ 3 เชื้อราชนิดนี้เป็นแบบ heterothallic ซึ่งเป็นระบบที่มีการผสมพันธุ์ระหว่างเซลล์ 2 ประเภท (ประเภท **a** และ **α**) เซลล์ยีสต์เป็นแบบ haploid และมีนิวเคลียส 1 อัน และสืบพันธุ์โดยการแตกหน่อ การรวมกันระหว่าง 2 เซลล์ทำให้เกิดสร้าง dikaryotic mycelium ที่มี clamp connections กันระหว่างเซลล์ การรวมกันของนิวเคลียสจะเกิดขึ้นที่ระยะ basidial stalk การแบ่งแบบ meiosis และ mitotic ใน swollen apex ทำให้มีการสร้างหน่อจำนวน 4 patches บน basidiospores ซึ่งแต่ละอันประกอบด้วยนิวเคลียส 1 อัน ในขณะที่ระหว่างการแบ่งแบบ mitotic จะเกิดอย่างต่อเนื่องใน basidial cytoplasm ซึ่งแต่ละชิ้นสามารถผลิต basidiospores ได้หลายแบบ ซึ่งแต่ละอันประกอบด้วยก้าน 4 รูปแบบ การเคลื่อนย้ายนิวเคลียสไปที่ basidiospores จะเกิดแบบสุ่ม ซึ่งแต่ละก้านอาจจะประกอบด้วย basidiospores ของทั้ง 2 ประเภท ชนิดของ basidium นี้เป็นเอกลักษณ์ของเชื้อ *C. neoformans* (John Webster และ Roland Weber, 2007)



ภาพที่ 3 แสดงวงจรชีวิตของ *C. neoformans*
ที่มา: John Webster และ Roland Weber (2007)

2.2 โรคที่เกิดจากเชื้อ *C. neoformans*

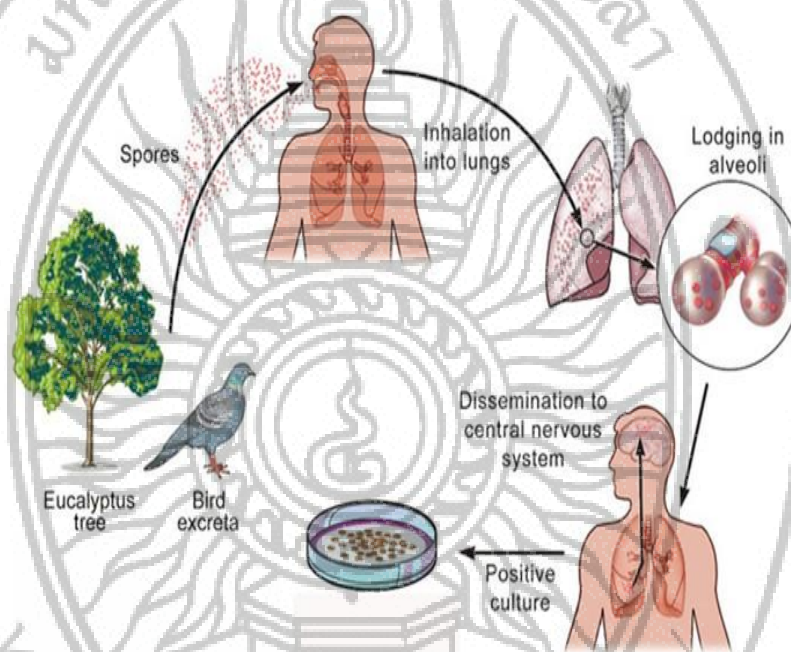
C. neoformans การติดเชื้อทั่วโลกซึ่งแทบจะไม่ทำให้เกิดโรคระบาดในคนที่มีสุขภาพดี ผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่มี *Cryptococcosis* มีระบบของ immunocompromising และที่พบบ่อยที่สุดของภาวะเหล่านี้ทั่วโลกคือเป็นโรคเอดส์ซึ่งต้องรักษาเป็นเวลานาน การปลูกถ่ายอวัยวะ โรคมะเร็ง และ sarcoidosis โรคที่เกิดจากการติดเชื้อ *C. neoformans* ได้แก่

2.2.1 โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ (cryptococcosis)

โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ เกิดจากเชื้อ *C. neoformans* เป็นภาวะที่พบบ่อยที่สุดของเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อราเป็นโรคที่ก่อให้เกิดความผิดปกติต่อระบบประสาทส่วนกลางได้มาก (วีรจิตต์ และสุทธิพันธ์, 2553) และยังเป็นเชื้อราฉวยโอกาสในผู้ป่วย AIDS เด็กเล็ก คนชรา ผู้ป่วยด้วยโรคมะเร็ง ผู้ป่วยที่รับสเตียรอยด์และผู้ป่วยด้วยโรคเรื้อรัง นอกจากจากการติดเชื้อที่เยื่อหุ้มเซลล์ อาจพบการติดเชื้อที่อวัยวะอื่นได้อีก เช่น ปอด ผิวหนัง ต่อม้ำน้ำเหลือง ตับ ม้าม และไขกระดูก เป็นต้น โดยในประเทศไทยมีการรายงานเกี่ยวกับโรค cryptococcosis เป็นครั้งแรกเมื่อปี 1894 และในปัจจุบันมีรายงานผู้เป็นโรค cryptococcosis ในผู้ป่วยโรคเอดส์ได้เป็นอันดับที่ 3

โรค Cryptococcosis เป็นโรคที่สามารถเกิดขึ้นที่อวัยวะของร่างกายได้หลายระบบและมักทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตเป็นจำนวนมากเนื่องจากความรุนแรงของโรคและยังไม่มียาที่ออกฤทธิ์ทำลายเชื้อได้อย่างสมบูรณ์ Cryptococcosis เป็นโรคที่พบได้ในทุกประเทศ ไม่ได้ขึ้นอยู่กัลักษณะทางภูมิศาสตร์แต่ประการใด เชื้อชาติและอายุไม่มีความแตกต่างกัน ผู้ชายเป็นโรคได้มากกว่าผู้หญิง ทั้งนี้ อาจเกิดจากการทำงานที่ต้องสัมผัสกับเชื้อที่อยู่ตามธรรมชาติโดยอาชีพ นอกจากนั้นการทำงานของต่อมไร้ท่อที่มีส่วนเกี่ยวข้องอยู่ด้วย โดยทั่วไปพบว่านกพิราบเป็นพาหะนำเชื้อของโรคนี้มาสู่คน นกจะนำเชื้อ *C. neoformans* จากแหล่งดินที่นกไปหากินแล้วมาถ่ายทิ้งไว้รวมกันในกรงหรือในบริเวณใกล้เคียง เชื้อไม่สามารถทำอันตรายคนได้ เป็นแต่เพียงอาศัยอยู่ในลำไส้เท่านั้น ซึ่ง Littman และ Walker ให้เหตุผลว่าร่างกายของนกมีอุณหภูมิสูงกว่าคนคือ 42 องศาเซลเซียส ซึ่งที่อุณหภูมินี้เชื้อไม่สามารถแบ่งตัวได้จึงหมดอำนาจในการก่อโรค เชื้อนี้มีความทนทานต่อภาวะแวดล้อมได้ดีมาก ทั้งในความแห้งและความเย็น เนื่องจากเชื้อมีแคปซูลที่เป็นเมือกหุ้มอยู่ เมือกจะแห้งหดรัดตัวเป็นเกราะกำบังเซลล์เอาไว้เมื่ออยู่ในสภาพที่แห้งแล้ง เชื้อที่อาศัยอยู่ในมูลนกแห้งสามารถมีอายุอยู่ได้ถึง 2 ปี และที่ความเย็น -30 องศาเซลเซียส เป็นเวลาถึง 6 เดือน โดยเชื้อไม่ตาย เชื้อจะตายได้เมื่อถูกแสงแดดเผา โดยตรงเชื้อนี้อาศัยอยู่ตามธรรมชาติ เช่น ในดิน จะมีขนาดเล็กลงไปมากเหลือเพียง 1 ไมครอนเท่านั้น และมีแคปซูลหนา

นอกจากนั้นเชื้อชนิดเดียวกันนี้ยังแยกได้จากผลไม้ นม และฝุ่นละออง ในคนปกติอาจพบเชื้อสามารถอาศัยอยู่ได้ที่เยื่อช่องปากและในเสมหะ ในอดีตเชื่อกันว่าโรคเกิดขึ้นจากความรุนแรงของเชื้อแต่ละชนิดแต่ในปัจจุบันความเห็นเช่นนี้ได้ถูกลบล้างไป โรคเกิดขึ้นได้จากการที่ภูมิคุ้มกันทั้งในเลือดและที่เซลล์ของร่างกายลดต่ำลง Fink พบว่าจำนวนไตเตอร์ของแอนติบอดีในคนเลี้ยงนกพิราบขึ้นสูงกว่าคนที่ไม่ได้มีอาชีพนี้ แต่ทั้งนี้ ไม่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรค สำหรับทางเข้าของเชื้อและการเกิดโรคที่ระบบต่างๆ ของร่างกายยังพิสูจน์ไม่ได้ทั้งหมด เช่น ระบบสมอง แต่พอสรุปจากรายงานทั่วไปได้ว่าเชื้อเข้าสู่ร่างกาย และทำให้เกิดโรคได้ทางระบบการหายใจ และทางผิวหนัง วงจรการติดเชื้อ *C. neoformans* แสดงภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงวงจรการติดเชื้อ *C. neoformans*

<http://slideplayer.com/slide/3819297/#>

2.2.2 พยาธิสภาพ

โรค Cryptococcosis มีพยาธิสภาพเช่นเดียวกับโรคติดเชื้อทั่วไป คือมีการอักเสบของเนื้อเยื่อที่เป็นโรค โดยแสดงปฏิกิริยาทั้งชนิดเฉียบพลัน เรื้อรัง และแกรนูโลมา ซึ่งขึ้นอยู่กับภูมิคุ้มกันของร่างกาย ในระยะแรกจะพบการอักเสบชนิดเฉียบพลันเกิดขึ้นอันประกอบไปด้วยเซลล์การอักเสบชนิดต่างๆ เช่น นิวโทรฟิล, ลิมโฟไซต์ และฮิสติโอไซต์ เนื้อเยื่อมักถูกทำลายโดยเชื้อซึ่งทวีจำนวนขึ้นเรื่อยๆ ลักษณะการอักเสบเป็นชนิด mucinous หรือ fibrinous inflammation ซึ่งพบได้

เสมอที่เยื่อหุ้มสมอง และไขสันหลังในระยะต่อไปเนื้อเยื่อต่างๆรวมทั้งเซลล์การอักเสบในบริเวณนั้นก็ถูกทำลายกลายเป็นโพรงหนอง ซึ่งภายในเป็นเมือกชั้นๆ ต่อมาร่างกายจะสร้างใยพังผืดมาล้อมบริเวณพยาธิสภาพเอาไว้ ทำให้โรคหยุดชะงัก ลงชั่วคราว นอกจากนั้นร่างกายสร้างเอพิไธลียด์เซลล์ และ giant cell ออกมารายล้อมและกินเชื้ออีกด้วย อันเป็นลักษณะของปฏิกิริยาแกรนูโลมา เชื้อที่พบในบริเวณพยาธิสภาพจะมีขนาดใหญ่และมีแคปซูลหนามาก ในบางครั้งอาจยืดตัวออกเป็นปล้องในสภาพของการแบ่งตัวเชื้อ *C. neoformans* มีคุณสมบัติในการติดสีย้อม แตกต่างกันดังต่อไปนี้

HE : ไม่ติดสีย้อม

PAS : ผนังของเซลล์ติดสีชมพูแก่ ซัยโตพลาสติดสีจางมาก

เกลื่อเงิน (Gomori) : ผนังเซลล์ติดสีดำทึบ

Alcian blue และ Hale : แคปซูลติดสีน้ำเงินอ่อน

น้ำยาลูกกลหรือไอโอดีน: แกรนูเลแบ่ง ภายในเซลล์ติดสีน้ำเงินแก่

Cryptococcosis ที่ผิวหนังส่วนมากเกิดขึ้นในชั้นหนังแท้และในชั้นไขมันที่อยู่ลึกลงไป ในบริเวณพยาธิสภาพจะพบลักษณะของการอักเสบและปฏิกิริยาแกรนูโลมาดังได้กล่าวมาแล้วหนึ่ง กำพร้าอาจหนาขึ้นบ้างเล็กน้อยแต่ไม่แสดง pseudoepitheliomatous hyperplasia ให้เห็นเช่นในโรค chromoblastomycosis แต่ในระยะสุดท้ายหนังกำพร้ามักจะตายกลายเป็นแผลเซลล์การอักเสบ ในระยะนี้ส่วนมากเป็นลิมโฟไซต์และฮิสติโอไซต์ส่วนอีโอสิโนฟิลมีน้อยมากซึ่งตรงกันข้ามกับโรค entomophthoromycosis เชื้อส่วนใหญ่กระจายตัว อยู่ในบริเวณโรคและบางตัวอยู่ใน giant cell ถ้าพบเชื้ออยู่ในหลอดเลือดก็แสดงว่าเกิดการแพร่กระจาย (metastasis) ของเชื้อเกิดขึ้นแล้วแผลที่เกิดขึ้น สามารถหายได้เอง โดยมีพังผืด (fibrosis) เข้ามาแทนที่เนื้อเยื่อที่ตาย

ในชั้นไขมันใต้ผิวหนังก็เช่นกันพยาธิสภาพมีลักษณะเป็นก้อนแกรนูโลมาแทรกอยู่ในไขมันที่ตายประกอบด้วยเซลล์การอักเสบและเชื้อ เป็นหนองเมือกๆ (mucinous degeneration) เชื้อเหล่านี้สามารถลุกลามลงไปถึงชั้นกล้ามเนื้อและทำให้เกิดโพรงหนองขึ้นได้เช่นกัน

2.2.3 ลักษณะทางคลินิก

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าระบบผิวหนังและระบบการหายใจเป็นทางที่เชื้อเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายที่สุด ส่วนระบบประสาทกลางนั้นยังไม่สามารถบอกเหตุของการเกิดโรคได้โรคมีอาการมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับภูมิคุ้มกันของร่างกายได้แก่ภูมิคุ้มกันในเลือด และภูมิคุ้มกันอาศัยเซลล์ มิได้

ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของเชื้อ ถ้าร่างกายมีภูมิคุ้มกันต่ำลงโดยสาเหตุใดก็ตามโรคก็เกิดขึ้นได้ง่ายและมีความรุนแรงมากหรืออาจแพร่กระจายไปทั่วร่างกายทางกระแสเลือด (cryptococcemia) โรคที่อวัยวะต่างๆ เช่น ปอด สมอง และผิวหนัง ไม่แสดงลักษณะทางคลินิกเฉพาะตัวให้ปรากฏ แต่แสดงอาการอย่างโรคติดเชื้อทั่วไป ซึ่งต้องอาศัยการตรวจและวินิจฉัยเชื้อทางห้องปฏิบัติการ คริปโตค็อกโคโดสิสในระบบต่างๆ ของร่างกายได้มีผู้เรียบเรียงไว้ในตำราของแต่ละสาขาย่อยแล้ว ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะลักษณะโรคที่ผิวหนังเท่านั้น

2.2.4 Cryptococcosis ที่ผิวหนัง (cutaneous form)

โรคนี้เป็นได้ทั้งชนิดปฐมภูมิและทุติยภูมิ จากสถิติที่มีการรายงานพบว่าโรคที่ผิวหนังมีจำนวนประมาณร้อยละ 15 ของผู้ป่วยด้วยโรคนี้ทั้งหมด Gandy, Prier และ Symmer พบว่าโรคชนิดปฐมภูมิที่ผิวหนังมีจำนวนน้อยมาก ส่วนใหญ่แล้วเป็นชนิดทุติยภูมิที่แพร่กระจายมาจากส่วนอื่นของร่างกาย ลักษณะพยาธิสภาพที่ผิวหนังมีรูปร่างผิดกันไปตามระยะเวลาและความรุนแรงของโรคดังนี้

2.2.4.1 Acneiform เป็นลักษณะคล้ายหัวสิวหรือฝีขนาดเล็ก (folliculitis)

กระจายอยู่แถวใบหน้าและหน้าอก

2.2.4.2 Papule เป็นตุ่มแดงกดเจ็บเล็กน้อย ซึ่งต่อมากลายเป็นหนองแล้วแตก

ออกมีลักษณะคล้ายฝี

2.2.4.3 Nodule เป็นตุ่มก้อนขนาดใหญ่ประมาณ 1 ซม.ขึ้นไป พบการอักเสบสีแดงไม่ปวดมาก (furunculosis) ซึ่งต่อมากจะแตกออกกลายเป็นแผลค่อนข้างลึก ส่วนมากพบที่แขนขา

ลำคอ และใบหน้า

2.2.4.4 Ulcer เป็นผลตามหลังข้อ 2 และ 3 ซึ่งพบได้ค่อนข้างบ่อยๆ

2.2.4.5 Erythematous patch มีลักษณะเป็นแผ่นปื้นสีแดง ขนาดตั้งแต่ 2

ซม.ขึ้นไป ส่วนมากโรคมักเกิดขึ้นที่ใดที่หนึ่งแต่เพียงแห่งเดียว

2.2.4.6 Erythematous plaque เป็นแผ่นเนื้อ นูนแดงขึ้นมา มีขอบชัดเจน

และมีแผ่นสะเก็ดคลุมอยู่ที่ผิวของโรค

2.2.4.7 Granuloma เป็นก้อนเนื้อนูนขนาดใหญ่ รูปร่างไม่แน่นอน อาจเป็น

รูปกลมรี หรือหยิกหยักก็ได้ มีความหยุ่นในตัว และเมื่อกดด้วยแผ่นกระจกใส พยาธิสภาพไม่จางหายไป โรคมักเกิดขึ้นที่ใดที่หนึ่ง แต่เพียงแห่งเดียว ผู้ป่วยส่วนมากมีภูมิคุ้มกันอยู่ในเกณฑ์ปกติ

2.2.4.8 ฝี (abscess) เป็นผลตามหลัง papule และ nodule ซึ่งมีลักษณะเป็นโพรงหนอง ถ้าโรคเป็นลึกถึงชั้นไขมันใต้ผิวหนัง โพรงหนองก็มีขนาดใหญ่มากขึ้นและในระยะสุดท้ายก็แตกออกกลายเป็นแผล

2.2.4.9 ที่ mucous membrane โรคที่เกิดขึ้นที่เยื่อในปากมักมีลักษณะเป็นแผ่นฝ้าสีขาวนูนขึ้นมา หรือแกรนูโลมา ซึ่งมีสีแดง พบได้ไม่บ่อยนัก

Thianprasit ได้รายงานผู้ป่วยหญิงไทย 1 รายเป็นโรค Cryptococcosis ชนิดปฐมภูมิและมีความเสื่อมของภูมิคุ้มกันชนิดอาศัยเซลล์ โรคเกิดขึ้นครั้งแรกที่ขาซ้าย มีลักษณะเป็นแกรนูโลมาชนิดเรื้อรัง หลังจากนั้นเชื้อได้แพร่กระจายเข้าหลอดเลือดและต่อมน้ำเหลืองใกล้เคียงทำให้เกิดการอักเสบขึ้น (suppurative lymphadenitis) ต่อมาโรคได้แพร่กระจายไปเกิดขึ้นที่หน้าท้อง ใบหน้า และพบเชื้อในน้ำไขสันหลังโดยที่ผู้ป่วยไม่มีอาการของเยื่อหุ้มสมองอักเสบ ลักษณะโรคที่ผิวหนังมีอาการดังเช่นในข้อ 1 ถึงข้อ 9

2.2.5 การวินิจฉัย

การวินิจฉัยโรค Cryptococcosis ที่ผิวหนังโดยอาศัยลักษณะโรคทางคลินิกเป็นของที่ยากมาก เพราะโรคไม่มีเอกลักษณ์ของตัวเองที่แน่นอน แต่การวินิจฉัยโรคให้ถูกต้องกระทำได้โดยตรวจพบเชื้อด้วยวิธีต่างๆ เช่น dark field illumination การย้อมเชื้อ การตรวจพยาธิสภาพ และพบเชื้อในบริเวณที่เป็นโรค ตลอดจนการเพาะเลี้ยงและแยกเชื้อในวุ้นเพาะเลี้ยง *C. neoformans* เป็นเชื้อที่วินิจฉัยได้ง่ายมากเพราะเป็นชนิดเดียวที่ก่อโรคในคนหรือสัตว์ เซลล์มีรูปร่างกลมและมีขนาดใหญ่ที่สำคัญที่สุดคือ พบเยื่อเมือกที่หุ้มเซลล์มีลักษณะเป็นรูปพระจันทร์ทรงกลด

2.2.6 การรักษา

โรค Cryptococcosis เป็นโรคที่เกิดขึ้นที่อวัยวะภายในเป็นส่วนใหญ่ มีเพียงส่วนน้อยเกิดขึ้นเป็นชนิดปฐมภูมิที่ผิวหนัง ดังนั้นการรักษาจึงใช้แนวทางเดียวกันหมด ซึ่งวิธีการรักษามีดังต่อไปนี้

2.2.6.1 Amphotericin B ยานี้ใช้ได้ผลดีมากต่อโรคที่เกิดขึ้นในทุกะบบของร่างกาย ยกเว้นระบบประสาทกลาง เพราะยาซึมผ่านเข้าสู่ไขสันหลังได้น้อย จึงอาจต้องเพิ่มขนาดหรือใช้ร่วมกับยาชนิดอื่น

2.2.6.2 ขนาดยาที่ใช้เช่นเดียวกับการรักษาโรคเชื้อราชนิดอื่นๆ คืออยู่ระหว่าง 0.5 -1.0 มก/กก. ผสมกับน้ำกลูโคส ๖% จำนวน 500 มล. หยดเข้าทางหลอดเลือดดำ โดยให้ยาทุกวันหรือวันเว้นวัน ขึ้นอยู่กับความทนของร่างกายต่อฤทธิ์ข้างเคียงของยา

2.2.6.3 5-fluorocytosine ยานี้ใช้ได้ผลดีมากต่อโรคนี้ แต่ข้อเสียคือเชื้อสามารถทนยาได้เร็ว จึงสมควรใช้ร่วมกับ amphotericin B ยานี้เป็นเม็ด ใช้รับประทาน 8-12 กรัม/วัน ในผู้ใหญ่ ส่วนในเด็กลดจำนวนยาตามครึ่งหนึ่ง

2.2.6.4 Ketoconazole เป็นยาเม็ดสังเคราะห์ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม imidazole ใช้ขนาด 200-400 มก./วัน ยานี้เป็นยาใหม่ที่เพิ่งเริ่มใช้กัน จึงต้องรอดูผลในอนาคตต่อไป

2.3 รายงานการแพร่ระบาดของเชื้อ

ในปี พ.ศ. 2437-2438 พยาธิแพทย์ Busse และศัลยแพทย์ Buschke ได้รายงานผู้ป่วยด้วยแผลเรื้อรังที่ขาพร้อมๆ กับพบรอยโรคเกิดขึ้นที่อวัยวะภายในด้วย ผู้รายงานพบเชื้อรูปทรงกลมเป็นจำนวนมาก อยู่ในบริเวณรอยโรค และเรียกเชื้อนี้ว่า *Saccharomyces hominis* ในปีเดียวกัน Sanfelice ก็ได้แยกเชื้อชนิดเดียวกันนี้จากก้อนพยาธิสภาพซึ่งเขาคิดว่าเป็นมะเร็งชนิดซาร์โคมาโดยเรียกว่า *S. neoformans* ต่อมา มีการพิสูจน์ได้ว่าเชื้อไม่สามารถสร้างแอสโคสปอร์ ดังนั้นจึงไม่เป็น *Saccharomyces* เชื้อนี้จึงถูกเปลี่ยนมาเป็น *C. hominis* แทนชื่อเดิม ในระยะแรก Busse- Buschke ได้ใช้ชื่อโรคว่า European Blastomycosis ซึ่งทำให้เกิดความสับสนกับโรคเชื้อราอีกชนิดหนึ่ง คือ American Blastomycosis ที่เกิดจากเชื้อ *Blastomyces dermatitidis* อยู่ระยะหนึ่ง

สำหรับผู้ป่วยโรค Cryptococcosis ที่สมอง ได้มีเป็นผู้รายงานไว้ โดยที่ผู้ป่วยมี gelatinous cyst เกิดขึ้นในสมอง จนถึงปี 2459 Stoddard และ Cutler จึงได้แยกโรคนี้และ blastomycosis ออกจากกัน โดยอาศัยลักษณะทางคลินิกและความแตกต่างของเชื้อ ผู้รายงานทั้งสองได้เปลี่ยนชื่อเชื้อของ Busse-Buschke มาเป็น *Torulopsis histolytica* โดยเหตุผลที่ว่า เชื้อสามารถย่อยทำลายเนื้อเยื่อของส่วนที่เป็นโรคได้ ในอดีตที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าทั้งชื่อของโรคและเชื้อดังกล่าวมาแล้วได้ถูกเรียกกันมาอย่างสับสนอยู่ตลอดเวลา ซึ่งยังไม่เป็นที่ถูกต้องในแง่ของการตั้งชื่อ จนกระทั่ง Benham และ Lodder-Van Rij ในปี 2493 และ 2495 จึงได้จัดระบบการเรียกชื่อเชื้อเสียใหม่เป็น *Cryptococcus neoformans* และใช้ชื่อโรคว่า Cryptococcosis ซึ่งต่อมาได้รับการสนับสนุนโดย Littman และ Zim-merman และได้ใช้ชื่อนี้เรียกกันมาจนถึงปัจจุบันนี้

2.4 แหล่งแพร่กระจายของเชื้อ *C. neoformans*

เชื้อโรคนี้จะพบอยู่ในมูลสัตว์ปีกต่างๆ ได้แก่ มูลนกพิราบมูลนกเขา มูลนกหงส์หยก มูลไก่ เป็นต้น หรืออาจพบได้ในบริเวณดินที่ปนเปื้อนมูลสัตว์เหล่านี้ (ฟิลิปป์ และคณะ, 2541) จากรายงานการวิจัยของ ฉันทาคารย์ และ ชารินี (2554) ได้ทำการสำรวจเชื้อ *Cryptococcus neoformans* จากมูลนก ภายในบริเวณมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จากการเก็บตัวอย่างมูลนก 25 อาคาร ได้ตัวอย่างมูลนกทั้งหมด 53 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวอย่างจากมูลนกพิราบ นกเอี้ยง นกกระจอก บ้าน และค่างควา โดยทำการเพาะเลี้ยงตัวอย่างสารละลายมูลนกที่ผสมยาปฏิชีวนะลงบนอาหาร Sabouraud dextrose agar (SDA) และ Littman oxgall agar (LOA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์ พบว่าสามารถแยกเชื้อราจากมูลนกพิราบมากที่สุดคือจำนวน 20 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 37 ตัวอย่าง (ร้อยละ 54.05) มูลนกกระจอกบ้านจำนวน 1 ตัวอย่างจากทั้งหมด 6 ตัวอย่าง (ร้อยละ 16.66) การศึกษาของ Keerativasee (2008) ซึ่งได้ทำการสำรวจเชื้อ *C. neoformans* จากมูลนกที่เก็บในเขต 7 อำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 263 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างจากมูลนกเอี้ยง นกพิราบ นกเขา และมูลไก่บ้าน พบว่า แยกเชื้อ *C. neoformans* ในมูลนกพิราบได้ 16 จาก 61 ตัวอย่าง (ร้อยละ 26.2) มูลนกได้ 2 จาก 10 ตัวอย่าง (ร้อยละ 20.0) มูลไก่บ้านได้ 1 จาก 189 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.5)

การศึกษาของ Tharavichitkul สำรวจแหล่งของเชื้อ *C. neoformans* ในจังหวัดเชียงใหม่ ในปี 2015 พบว่าเชื้อ *C. neoformans* จากมูลนกพิราบ ร้อยละ 57.14 (จาก 91 ตัวอย่าง) มูลนกเขา ร้อยละ 69.4 (จาก 219 ตัวอย่าง) การศึกษาของ Khayhan (2001) ที่สำรวจแหล่งของเชื้อ *C. neoformans* ในปี 1999-2000 ในเขตอำเภอเมือง และอำเภอใกล้เคียง ของจังหวัดเชียงใหม่ พบเชื้อนี้ในมูลนกพิราบ ร้อยละ 16.4 มูลนกเขา ร้อยละ 45 และจากต้นยูคาลิปตัส ร้อยละ 1 และสอดคล้องกับการศึกษาของ Khosravi (1997) ที่แยกเชื้อ *C. neoformans* var. *neoformans* ได้จากมูลนกพิราบในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไอร์แลนด์เหนือทั้งหมด 175 (17.8%) ตัวอย่าง จาก 983 ตัวอย่าง จะเห็นว่า จากการศึกษาแหล่งของเชื้อราชนิดนี้ในมูลสัตว์ปีกที่ผ่านมา ส่วนใหญ่พบในมูลนกพิราบ และนกเขาที่ยังเป็นแหล่งธรรมชาติของเชื้อรา *C. neoformans* นอกจากนี้ผลการศึกษารังนี้ยังสามารถแยกเชื้อราได้จากมูลนกกระจอกบ้าน 1 จาก 6 ตัวอย่าง (ร้อยละ 16.66) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานแหล่งธรรมชาติของเชื้อรา *C. neoformans* ที่พบในมูลสัตว์ปีกอื่นๆ อีกนอกเหนือจากมูล

นกพิราบ และมูลนกเขา ได้แก่ นกกระจอก นกแก้ว นกขมิ้น นกคานารี นกคูกู นกคีรีบุณ ค้างคาว นกเอี้ยง ไก่ และนกชนิดต่างๆ ที่กินเมล็ดพืชเป็น อาหาร เป็นต้น (Stuart, 1991; ปัญจะ, 2548)

2.4.1 ไก่

เป็นสัตว์ปีกประเภทนก ต้นตระกูลมาจากสัตว์เลื้อยคลาน ดังปรากฏพบหลักฐานจาก ซากดึกดำบรรพ์ของนกชนิดแรกในโลก ที่แคว้นบาวาเรีย ประเทศเยอรมัน เมื่อปี ค.ศ. 1861 ซากดังกล่าวมีอายุประมาณ 130 ล้านปี มีลักษณะกึ่งนกกึ่งสัตว์เลื้อยคลาน คือที่ปากมีฟัน มีเล็บยื่นออกมาจากปลายปีกและมีกระดูกหางยาว ซึ่งเป็นลักษณะของสัตว์เลื้อยคลาน มูลของไก่ยังสามารถก่อโรคในคนได้โดยการหายใจเอาสปอร์เข้าไปทางเดินหายใจเข้าสู่ปอดทั้งในคนปกติและคนที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง โรคเรื้อรังต่างๆ

2.4.1.1 ไก่พันธุ์โรดไอแลนด์

เป็นไก่พันธุ์แท้ที่มีประโยชน์ต่อวงการอุตสาหกรรมไก่เนื้อและไข่ในปัจจุบัน ลักษณะประจำพันธุ์ ขนสีแดงตลอดลำตัว ยกเว้นปลายปีก และหาง มีสีดำ หงอนจักร 6-11 จักร เหนียงยาน ตุ่มหูแดง ลำตัวใหญ่ยาวและกว้าง ผิวหนังขาว ไข่ดก 280 ฟอง/ปี เปลือกไข่สีน้ำตาล อายุเริ่มไข่ 160 วัน สามารถนำไปเป็น ปู่ย่าพันธุ์เพื่อผลิตลูกผสมได้อย่าง หลากหลาย ตามความต้องการของเกษตรกร ไก่รุ่นโรดไอแลนด์เรด อายุ 8 สัปดาห์ จะเริ่มให้ไข่เมื่ออายุประมาณ 22 สัปดาห์

2.4.1.2 ไก่เหลืองหางขาว

เพศผู้ มีหงอนแบบถั่วร้อยละ 95 สีหน้าแดงร้อยละ 99 สีตาเหลืองอมน้ำตาล ทั้งหมดสีปากเหลือง และเหลืองปนดำ ร้อยละ 93 สีขน-สร้อยคอ-หลังเหลือง และเหลืองอมแดงร้อยละ 95 สีขนหางดำแกมขาวร้อยละ 92 สีขนลำตัวดำมีกะขาวร้อยละ 93 สีผิวงวงขาวอมเหลืองทั้งหมด สีแข้งเหลืองและเหลืองปนดำร้อยละ 86

เพศเมีย มีลักษณะหงอนแบบถั่วร้อยละ 99 สีหน้าแดงร้อยละ 99 สีตาเหลืองอมน้ำตาล ทั้งหมด สีปากเหลืองและเหลืองปนดำร้อยละ 72 สีขนสร้อยดำร้อยละ 71 สีขนหางและขนลำตัวสีดำ มีจุดขาวทั้งหมด สีผิวงวงขาวอมเหลืองทั้งหมด สีแข้งเหลืองและเหลืองปนดำ ร้อยละ 71

2.4.1.3 ไก่เบตง

เป็นไก่เนื้อ ที่พบมากในอำเภอเบตง อำเภอธารโต จังหวัดยะลา และบางอำเภอใน จังหวัดนราธิวาส ซึ่งเป็นไก่ที่มีเชื้อสายมาจากไก่พันธุ์แลนซาน ประเทศจีน

ลักษณะประจำพันธุ์ มีขนสีเหลืองทอง ถึงเหลืองอ่อนตลอดลำตัว ขนที่ขึ้นเป็น ประเภทขนอ่อน และสั้น ปกคลุมตลอดลำตัว ทำให้มองดูเหมือนไก่ไม่มีขนหาง ไม่มีปีก ปากสีเหลือง จะงอยปากงุ้ม แข็งแรง ผิวหนังสีเหลือง หรือสีแดงเรื่อๆ แข็งและนิ้วสีเหลือง หงอนจักร น้ำหนักเมื่อ โตเต็มที่ เพศผู้ 3 กก. เพศเมีย 2.7 กก. ให้ไข่เมื่ออายุ 167 วัน เมื่ออายุ 5 เดือนได้น้ำหนัก 1.8 กก. ให้ อาหารวันละ 115 กรัม เนื่องจากแม่ไก่เบตงไม่ฟักไข่ การนำไข่ไก่เบตงไปฟักเอง ด้วยเครื่องฟักไข่ มี เปอร์เซ็นต์การฟักออกต่ำกว่า การให้แม่ไก่พื้นเมืองฟัก จากการศึกษาการฟักไข่ด้วยแม่ไก่พื้นเมือง มี เปอร์เซ็นต์การฟักออกมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์(ประชุม,2557)

2.4.2 นก

จัดอยู่ในไฟลัมสัตว์มีแกนสันหลัง ชั้น Aves (คำว่า Aves เป็นภาษาละติน หมายถึง นก) โดย มีลักษณะทั่วไปคือ เป็นสัตว์ทวิบาท เลือดอุ่น ออกลูกเป็นไข่ รยางค์คู่หน้าเปลี่ยนแปลงไปเป็นปีก มีขน นก และมีกระดูกที่กลวงเบาในปัจจุบันทั่วโลกมีนกอยู่ประมาณ 8,800 ถึง 9,800 ชนิด (ตามการจัด อนุกรมวิธานที่ต่างกัน) ซึ่งนับว่านกเป็นชั้นของสัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีความหลากหลายมากที่สุด ใน บรรดาชั้นของสัตว์มีกระดูกสันหลังทั้งหลายที่อาศัยอยู่บนพื้นดิน ความหลากหลายของนกนับเนื่องไป ตั้งแต่ในเรื่องของขนาดตัว สีขน เสียงร้อง อาหารการกิน และถิ่นที่อยู่อาศัย(โอภาส ขอบเขตต์,2541) มูลกนกหลายชนิดเป็นแหล่งเพาะเชื้อราได้ดีในสภาวะชื้นและแสงแดดส่องไม่ถึง จากการสำรวจจะพบว่า เชื้อราชนิดนี้สามารถเติบโตได้ดีในแหล่งที่มีอุณหภูมิระหว่าง25-30องศา และหากอุณหภูมิสูงกวานั้น หรือความชื้นน้อยกว่าก็จะตรวจพบเชื้อราได้น้อยลง สถานที่ตรวจพบเชื่อนี้มากก็จะเป็นสถานที่ๆมี กำบังแดดส่องไม่ถึง มีความชื้น มีมูลนกเป็นแหล่งอาหารของเชื้อรา ขอบหน้าต่าง ไม้กวาดที่ใช้กวาด พื้นก็เป็นแหล่งสะสมเชื้อราได้ดี (เรื่อนำรู้ของนก, 2011)

2.4.2.1 นกพิราบ

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Columba livia* เป็นนกในวงศ์นกพิราบและนกเขา (Columbidae) โดยปกติคำว่า "นกพิราบ" จะหมายถึงนกพิราบเลี้ยง (รวมถึงนกพิราบแฟนซีด้วย) ส่วนนกพิราบ นอกเหนือจากนี้ก็จะเรียกว่า "นกพิราบป่า" นกพิราบป่ามีขนสีเทาอ่อน มีแถบสีดำสองแถบบนปีกแต่ละ ข้าง แต่ทั้งนกป่าและนกเลี้ยงนั้นมีความหลากหลายของสีและรูปแบบของขนเป็นอย่างมาก มีความ

แตกต่างระหว่างเพศเล็กน้อย นกชนิดนี้มักมีคู่ครองตัวเดียว มีลูกครั้งละ 2 ตัว พ่อและแม่ช่วยกันเลี้ยงดู โดยที่เมื่อจับคู่กันแล้วจะไม่แยกจากกันเลยตลอดชีวิต แม้ว่าคู่จะตายไปแล้วซึ่งนกพิราบป่านั้นเป็นที่รวมของเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ ที่ติดต่อมาสู่มนุษย์ได้ เช่น โรคสมองอักเสบ จากเชื้อรา ปอดอักเสบ, ท้องเสีย, เครียด หรือแม้กระทั่งหมัดจากตัวนก

นกพิราบมีถิ่นอาศัยในสิ่งแวดล้อมเปิดและกึ่งเปิดในพื้นที่เกษตรกรรมและในเมือง หน้าผาและขอบหินถูกใช้เป็นที่ทำรังวางไข่ของนกในป่า นกพิราบมีถิ่นกำเนิดในยุโรป แอฟริกาเหนือ และทางตะวันตกของเอเชีย ก่อนที่จะแพร่กระจายไปตามเมืองต่าง ๆ ทั่วโลก เพราะเป็นนกที่มีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะในเมืองได้ดีมาก คาดว่ามีประชากรนกในธรรมชาติประมาณ 17 - 28 ล้านตัวในยุโรป ปัจจุบันนกพิราบเป็นนกที่พบได้ในทุกทวีปทั่วโลก ยกเว้นทวีปแอนตาร์กติกา นกพิราบ เป็นนกที่มนุษย์คุ้นเคยเป็นอย่างดี ในสมัยโบราณจะใช้ในการสื่อสาร เนื่องจากเป็นนกที่มีประสาทสัมผัสเป็นอย่างดีในการที่จะหาทางกลับมาสู่ถิ่นฐานที่จากมา แม้ว่าจะอยู่ไกลแค่ไหนก็ตาม ด้วยการใช้สนามแม่เหล็กโลกแบบเดียวกับเต่าทะเล อีกทั้งยังใช้แสงแดดและจุมูกในการดมกลิ่นอีกด้วย ทั้งยังนิยมเลี้ยงกันเพื่อการบินแข่งขันกันด้วย และเลี้ยงเป็นสัตว์เลี้ยงเศรษฐกิจเพื่อบริโภคเนื้อ และมีการพัฒนาสายพันธุ์ต่าง ๆ ให้มีลักษณะสวยงามจากธรรมชาติเพื่อการเลี้ยงเป็นสัตว์เลี้ยงสวยงาม นอกจากนี้แล้ว นกพิราบยังถูกใช้เป็นสัญลักษณ์ในทางสากลหมายถึง "สันติภาพ" โดยมักใช้รูปนกพิราบคาบขอมะกอก คำว่า "พิราบ" ในภาษาไทยนั้น มาจากคำว่า "วิราว", "พิราว" หรือ "พิราพ" ซึ่งเป็นภาษาสันสกฤตแปลว่า "เสียงร้อง"

2.4.2.2 นกเขาวา

นกเขาลี หรือ **นกเขาก** (อังกฤษ: Zebra dove; ชื่อวิทยาศาสตร์: *Geopelia striata*-เป็นภาษาละติน แปลว่า "รอยไถ" หรือ"ลาย" มีความหมายว่า "นกเขาที่มีลาย") เป็นนกขนาดเล็กชนิดหนึ่ง ในวงศ์นกพิราบและนกเขา (Columbridae) มีรูปร่างเหมือนกับนกชนิดอื่น ๆ ในวงศ์เดียวกันนี้ทั่วไป มีขนปกคลุมตัวสีน้ำตาลหัวสีเทา หรือมีสีที่หัวเป็นสีน้ำเงิน ด้านข้างคอมีแถบสีดำสลับกับแถบขาวเป็นลายตามขวาง ด้านหลังสีเข้มมีขีดขวาง คล้ายกับลายของม้าลายในต่างประเทศ อันเป็นที่มาของชื่อสามัญในภาษาอังกฤษ ด้านท้องสีจาง ใต้ลำตัวเป็นสีขาวมีขีดขวางเล็ก ขอบท้ายของขนหางสีขาว ขนาดเมื่อโตเต็มที่ไม่เกิน 8-9 นิ้ว มีพฤติกรรมชอบอาศัยอยู่ตามป่าโปร่ง, ป่าละเมาะ, ชายทุ่งและบริเวณที่ทำการเพาะปลูก ชอบอยู่กันเป็นคู่หรือลำพังเพียงตัวเดียว แต่ไม่ชอบหากินอยู่เป็นฝูงใหญ่ มักร้องบอย ๆ ในเวลาเช้าและเวลาเย็น มีถิ่นกระจายพันธุ์ในภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย จนถึงมาเลเซีย, อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ นกตัวผู้จะมีลักษณะทั่วไปใหญ่กว่าตัวเมียเล็กน้อย หัวใหญ่ คอขนยาว มีสีขาวที่หน้าผากสีขาวมากยาวถึงกลางหัว ขณะที่ตัวเมียหัวกลมเล็กและสีขาวที่ส่วนหัวจะไม่ยาวเท่า และมีรายละเอียดต่างกันเล็กน้อย เช่น หางที่ตัวเมียจะยกแอ่นกว่าตัวผู้ และเกล็ดที่ข้อ

เท้าจะละเอียดเล็กกว่าตัวผู้ นกเขาขาว นิยมในการเลี้ยงเป็นสัตว์เลี้ยงสำหรับฟังเสียง จนกลายเป็นวัฒนธรรมในคาบสมุทรมลายู โดยเชื่อว่ามีมาจากเกาะชวา มีการจัดแข่งขันประกวด การเพาะขยายพันธุ์

2.5 ปัจจัยที่ผลต่อการเจริญของเชื้อ

มูลนกและไก่หลายชนิดเป็นแหล่งเพาะเชื้อ โดยเฉพาะเชื้อ *C. neoformans* ซึ่งพบมากในมูลนกตระกูลนกพิราบและนกอื่นๆ ซึ่งเชื้อนี้จะเพาะได้ดีในสภาวะชื้นและแสงแดดส่องไม่ถึง จากการสำรวจพบว่า เชื้อราชนิดนี้สามารถเติบโตได้ดีในสภาพที่มีอุณหภูมิระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส และหากอุณหภูมิสูงกว่านั้น หรือความชื้นน้อยกว่าจะตรวจพบเชื้อชนิดนี้ได้ลดลง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Keerativasee S. et al. (2008) ได้สำรวจแยกเชื้อ *C. neoformans* จากมูลนกที่เก็บในจังหวัดเชียงใหม่ และจากมูลนกในสวนสัตว์เชียงใหม่ ตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด 360 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างมูลนกเอี้ยง นกพิราบ นกเขา และมูลไก่บ้าน เก็บในเขต 7 อำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ แยกเชื้อ *C. neoformans* จากมูลนกพิราบได้ 16 จาก 61 ตัวอย่าง (ร้อยละ 26.2) มูลนกเขาได้ 2 จาก 10 ตัวอย่าง (ร้อยละ 20) มูลไก่บ้านได้ 1 จาก 189 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.5) และสำหรับตัวอย่างมูลนกในสวนสัตว์เชียงใหม่เก็บได้จำนวน 97 ตัวอย่าง ซึ่งเก็บจากมูลนกจำนวน 27 สปีชีส์ สามารถแยก *C. neoformans* ได้จากมูลนกเงือกปากแดง (red-billed hornbill) ได้ 1 จาก 9 ตัวอย่าง (ร้อยละ 11.1)

ธัญการย์ ศรีวรรมาศ (2554) เชื้อ *C. neoformans* เป็นเชื้อราฉวยโอกาสที่ก่อให้เกิดโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบในผู้ที่มีระบบภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือเป็นโรคเอดส์ สามารถรับเชื้อโดยการหายใจเอาสปอร์ของเชื้อเข้าไปในปอด โดยปกติแล้วคนที่มีความแข็งแรง มักจะติดเชืชนิดนี้ได้ยากมาก แต่ว่าในผู้ป่วย AIDS จะติดเชืชนิดนี้ได้ง่าย หากมีการติดเชื้อที่สมองอาจมีอาการสับสนและพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ (Cryptococcosis) ที่เกิดจากเชื้อราชนิดหนึ่งคือ *C. neoformans* ซึ่งจัดอยู่ในตระกูล Cryptococcaceae และเป็นเชื้อชนิดเดียวในตระกูลที่ทำให้เกิดโรคในคนและสัตว์ โรคนี้สามารถเกิดขึ้นที่อวัยวะของร่างกายได้หลายระบบและมักทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก เขาได้ทำการเก็บตัวอย่างมูลนก 25 อาคร ได้ตัวอย่างมูลนกทั้งหมด 53 ตัวอย่าง ซึ่งตัวอย่างนกเอี้ยง นกพิราบ นกกระจอกบ้าน และค้างคาว พบว่าแยกเชื้อได้

จากมูลนกพิราบมากที่สุด 20 จาก 37 ตัวอย่าง (ร้อยละ 54.05) มูลนกกระจอกบ้าน 1 จาก 6 ตัวอย่าง (ร้อยละ 16.66)

Hussien H. A. et. al, 2015 ได้ตรวจพบเชื้อ *C. neoformans* จากมูลนกพิราบ ที่มีอยู่ตามสิ่งแวดล้อมในบริเวณ 12 ตำแหน่ง ที่นครเมกกะ ซึ่งพบว่าตำแหน่งที่การพบเชื้อ *C. neoformans* มากที่สุดคือ Na' aman Valley (66.7%) จากทั้งหมด และรองลงมาคือ North Aziziya (56.3%)



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์และสารเคมี

- 3.1.1. เครื่อง Autoclave
- 3.1.2. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
- 3.1.3. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงสีย้อม India ink
- 3.1.4. อาหาร Sabouraud dextrose agar (SDA)
- 3.1.5. อาหาร Urea agar
- 3.1.6. น้ำตาล 6 ชนิด ได้แก่ glucose, maltose, sucrose, galactose, lactose และ raffinose
- 3.2.7. Basal Medium
- 3.2.8 Streptomycin sulfate
- 3.2.9. Chloramphenicol

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.2.1 สํารวจแหล่งแพร่เชื้อ

สำรวจแหล่งพื้นที่เก็บตัวอย่างมูลนก และมูลไก่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดยะลา โดยสุ่มสำรวจพื้นที่ตำบลสะเตง ตำบลสะเตงนอก ตำบลปอนังสาเรง ตำบลลำใหม่ ตำบลท่าสาป และในพื้นที่เทศบาลนครยะลา

3.2.2 การเก็บตัวอย่าง

สุ่มเก็บตัวอย่างมูลนกและมูลไก่จากพื้นที่ 5 ตำบล ได้แก่ ตำบลสะเตง สะเตงนอก ปอนังสาเรง ลำใหม่ และท่าสาป อำเภอเมือง จังหวัดยะลา โดยแบ่งเป็นมูลนกฟิราบและนกเขา ชนิดละ 30 ตัวอย่าง มูลไก่เนื้อและไก่บ้าน ชนิดละ 30 ตัวอย่าง ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2558 เก็บตัวอย่างพื้นที่ละ 3 จุด โดยวิธี purposive sampling โดยใช้ข้อสังเกตใส่ถุงพลาสติกใสที่ผ่านการฆ่าเชื้อและบรรจุลงในถังน้ำแข็งและเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรักษาสภาพตัวอย่างก่อนนำไปวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาและทางเคมี ขณะเก็บตัวอย่างผู้เก็บจะต้องใช้

ผ้าปิดปากปิดจมูก เพื่อเป็นการป้องกันการฟุ้งกระจายของมูลนกที่อาจมีเชื้อซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้เก็บได้ แต่ละพื้นที่จะแบ่งเก็บเป็น 2 รอบ ให้ครอบคลุมช่วงฤดูฝนและฤดูร้อน

3.2.3 การคัดแยกและนับจำนวนเชื้อ *Cryptococcus neoformans*

3.2.3.1 ชั่งตัวอย่างมูลนกและไก่ ตัวอย่างละประมาณ 5 กรัม บรรจุในหลอดทดลองขนาดใหญ่ ที่มี 0.85 % NaCl ที่ผสมยา penicillin v ความเข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันเป็นเวลา 5 นาที ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที

3.2.3.2 ดูด supernatant ไปเจือจางที่ 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} และ 10^{-5} นำไปเพาะเลี้ยงเชื้อโดยการทำ spread plate บน Sabouraud dextrose agar (SDA) ที่ผสม 0.4 g/L chloramphenicol บ่มไว้ที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยสังเกตผลทุกๆ วัน

3.2.3.3 เชื้อเชื้อที่มีลักษณะโคโลนี ทึบแสง ขอบเรียบ สีขาวครีม และเป็นเมือก ที่ขึ้นบนอาหาร SDA นำมาทำ India ink preparation โดยมีวิธีการดังนี้ หยด India ink ลงบนแผ่นสไลด์ 1 หยด แล้วใช้ loop เชื้อเชื้อโคโลนีที่สงสัย นำมาผสมกับ India ink บนแผ่นแผ่นสไลด์ ใช้ loop เกลี่ยให้เซลล์เชื้อกระจายแยกจากกัน ปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์ นำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อตรวจหาการสร้างแคปซูล

3.2.4 การตรวจพิสูจน์เชื้อรา *Cryptococcus neoformans* โดยการทดสอบทางชีวเคมี

3.2.4.1 การทดสอบการสร้างเอนไซม์ urease ด้วย urea base agar

(ญฐร 2557)

1. ทำการ streak เชื้อที่จะทดสอบบนอาหาร urea base agar และนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมงการทดสอบ urease สีของ urea agar เปลี่ยนเป็นสีชมพูเข้มแสดงว่าเชื้อที่ทดสอบสามารถ hydrolyse urea เป็น ammonia ได้ อ่านผล urease บวก ถ้าสีของ urea agar ไม่เปลี่ยนสีอ่านผล urease ลบ

3.2.4.2 ทดสอบการ fermentation

1. เตรียมเชื้ออายุ 48-72 ชั่วโมง ทำเป็น suspension ในน้ำกลั่นปราศจากเชื้อ ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ความขุ่นของเชื้อ เท่ากับ Mc. Farland tube No.4 เติมเชื้อลงไปใน basal medium ที่เติมน้ำตาลแล้ว ปริมาตรของเชื้อที่เติมหลอดละ 0.2 มิลลิลิตร ทั้ง 6 หลอด ปิดฝาจุก หลอดให้แน่น แล้วเขย่าให้เข้ากัน บ่มเชื้อไว้ในอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง โดยสังเกตอาหาร basal medium จะมีสีเขียวฟ้าในตอนแรก ถ้าเชื้อสามารถ fermentation น้ำตาล ชนิดไหนได้ อาหาร basal medium จะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ตรวจผล 2-14 วัน

3.2.5 การวิเคราะห์ทางสถิติ

3.2.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลหาสถิติการแจกแจงความถี่ (Frequency) โดยแสดง เป็นจำนวนร้อยละ (%)

โดยการคำนวณจากจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่สำรวจในแต่ละแหล่ง คิดเป็นร้อยละในการตรวจพบเชื้อ *Cryptococcus neoformans* ในทุกตัวอย่าง

โดยให้ข้อมูลรวมทั้งหมดมีค่าเป็นร้อย

$$\text{สูตรคำนวณ} \quad \text{ร้อยละ (\%)} = \frac{X \times 100}{N}$$

X คือ จำนวนข้อมูล (ความถี่) ที่ต้องการนำมาหาค่าร้อยละ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 การคัดแยกเชื้อ *C. neoformans* จากตัวอย่างมูลนก และไก่

ผลการคัดแยกเชื้อ *C. neoformans* จากตัวอย่างมูลนกและไก่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดยะลา โดยสุ่มเก็บจาก 5 ตำบล ได้แก่ ตำบลสะเตง สะเตงนอก ปอิ่งนังสาเรง ลำใหม่ ท่าสาป ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 โดยแบ่งเป็นมูลนกพิราบ 30 ตัวอย่าง มูลนกเขา 30 ตัวอย่าง มูลไก่บ้าน 30 ตัวอย่าง และมูลไก่เนื้อ 30 ตัวอย่าง แบ่งเก็บตัวอย่างเป็น 2 จุดคือ ฤดูร้อนและฤดูฝน จากการสำรวจสภาพแวดล้อมในแต่ละพื้นที่พบว่า มีลักษณะที่แตกต่างกันคือ ตัวอย่างมูลนกและไก่ที่เก็บในฤดูร้อนลักษณะของมูลจะแห้ง ยกเว้นในส่วนของมูลไก่เนื้อจะมีลักษณะเปียก ในส่วนของพื้นที่เก็บตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่แดดส่องผ่านเล็กน้อย ส่วนตัวอย่างมูลนกและไก่ที่เก็บในฤดูฝนลักษณะของมูลจะเปียก พื้นที่เก็บตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่แดดส่องผ่านเล็กน้อยเช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3 ผลการคัดแยกเชื้อบนอาหาร Sabouraud Dextrose Agar ที่มีลักษณะเป็นสีขาวครีม ขอบเรียบ และเป็นเมือก (ภาพที่ 5) ตัวอย่างมูลนกและไก่แยกได้ทั้งหมด 120 ไอโซเลต ดังตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนเชื้อที่คัดแยกได้บนอาหาร SDA และตำแหน่งการเก็บตัวอย่างมูลนกและไก่ ช่วงฤดูร้อน

ชนิดตัวอย่าง	พื้นที่เก็บตัวอย่าง	สภาพแวดล้อม/ลักษณะมูล	รหัสเชื้อ
นกพิราบ	อาคาร 9 ชั้น 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	- เก็บบริเวณลานจอดรถหลังอาคาร - มูลนกมีลักษณะแห้งแดดส่องไม่ถึง	PRR11 PRR12 PRR13
นกพิราบ	อาคาร 9 ชั้น 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	- เก็บบริเวณระเบียงชั้น 2 ที่มีมูลทับถม - มูลนกมีลักษณะแห้งแดดส่องถึงเล็กน้อย	PRR21 PRR22 PRR23

ตารางที่ 2 (ต่อ) แสดงจำนวนเชื้อที่คัดแยกได้บนอาหาร SDA และตำแหน่งการเก็บตัวอย่างมูลนก
และไก่ ช่วงฤดูร้อน

ชนิดตัวอย่าง	พื้นที่เก็บตัวอย่าง	สภาพแวดล้อม/ลักษณะมูล	รหัสเชื้อ
นกพิราบ	อาคาร 9 ชั้น 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	- เก็บบริเวณระเบียงชั้น 3 ที่มี มูลทับถม - มูลนกมีลักษณะแห้งแตกส่อ ถึงเล็กน้อย	PRR31 PRR32 PRR33
นกพิราบ	อาคาร 9 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	- เก็บบริเวณระเบียงชั้น 4 ที่มี มูลทับถม - มูลนกมีลักษณะแห้งแตกส่อ ถึงเล็กน้อย	PRR41 PRR42 PRR43
นกพิราบ	ถ.วิฑูรอุทิศ 1 ต.สะเตง	- เก็บในกรงซึ่งกรงจะทำความ สะอาดบ่อย - มูลมีลักษณะแห้งค่อนข้างชื้น	PRR51 PRR52 PRR53
นกเขา	ถ.วิฑูรอุทิศ 1 ต.สะเตง	- เก็บในกรงซึ่งกรงจะทำความ สะอาดบ่อย - มูลมีลักษณะแห้งค่อนข้างชื้น	NKR11 NKR12 NKR12
นกเขา	ถ.สีโรรส 4 ต.สะเตง	- เก็บในกรงซึ่งกรงจะทำความ สะอาดอาทิตย์ละ 2 ครั้ง - มูลมีลักษณะแห้ง	NKR21 NKR22 NKR23
นกเขา	สีโรรส 10 ต.สะเตง	- เก็บในกรงซึ่งมีมูลนกทับถม เป็นจำนวนมาก - มูลมีลักษณะแห้ง	NKR31 NKR32 NKR33
นกเขา	ถ.วิฑูรอุทิศ 6 ต.สะเตง	- เก็บในกรงซึ่งมีมูลนกทับถม เป็นจำนวนมาก - มูลมีลักษณะแห้งแตกส่อถึง ตลอดเวลา	NKR41 NKR42 NKR43

ตารางที่ 2 (ต่อ) แสดงจำนวนเชื้อที่คัดแยกได้บนอาหาร SDA และตำแหน่งการเก็บตัวอย่างมูลนก
และไก่ ช่วงฤดูร้อน

ชนิดตัวอย่าง	พื้นที่เก็บตัวอย่าง	สภาพแวดล้อม/ลักษณะมูล	รหัสเชื้อ
นกเขา	บ้านนิงบารู ต. สะเตงนอก	- เก็บในกรงซึ่งมีมูลนกทับถมเป็นจำนวนมาก - มูลมีลักษณะแห้งแตกส่อ่งถึงตลอดเวลา	NKR51 NKR52 NKR53
ไก่เนื้อ	ต.บันนังสาเรง	- เก็บในฟาร์มที่มีมูลทับถมแสงแตกส่อ่งผ่านเล็กน้อย - ลักษณะมูลเปียกปนดิน	KN111 KN121 KN131
ไก่เนื้อ	ม.1 ต. สะเตงนอก	- เก็บในในฟาร์ม - ลักษณะมูลเปียกมีแสงแตกส่อ่งผ่านเล็กน้อย	KN211 KN221 KN231
ไก่เนื้อ	ต. ปือเส้ง	- เก็บในในฟาร์ม - ลักษณะมูลเปียกมีแสงแตกส่อ่งผ่านเล็กน้อย	KN311 KN321 KN331
ไก่เนื้อ	ม.1 ต.สะเตงนอก	- เก็บในในฟาร์ม - ลักษณะมูลเปียกมีแสงแตกส่อ่งผ่านเล็กน้อย	KN411 KN421 KN431
ไก่เนื้อ	ม.3 ต.ลำใหม่	- เก็บในในฟาร์ม - ลักษณะมูลเปียกมีแสงแตกส่อ่งผ่านเล็กน้อย	KN511 KN521 KN531
ไก่บ้าน	ต.บันนังสาเรง	- เก็บบนดิน แสงแตกส่อ่งผ่านเล็กน้อย - มูลมีลักษณะเปียก	KB111 KB121 KB131
ไก่บ้าน	เทศบาลนครยะลา	- เก็บบนดิน แสงแตกส่อ่งผ่านเล็กน้อย - มูลมีลักษณะเปียก	KB211 KB221 KB231

ตารางที่ 2 (ต่อ) แสดงจำนวนเชื้อที่คัดแยกได้บนอาหาร SDA และตำแหน่งการเก็บตัวอย่างมูลนกและไก่ ช่วงฤดูร้อน

ชนิดตัวอย่าง	พื้นที่เก็บตัวอย่าง	สภาพแวดล้อม/ลักษณะมูล	รหัสเชื้อ
ไก่บ้าน	ต. ท่าสาป	- เก็บบนดิน แสงแดดส่องผ่านเล็กน้อย - มูลมีลักษณะเปียก	KB311 KB321 KB331
ไก่บ้าน	บือเส้ง	- เก็บบนดิน แสงแดดส่องผ่านเล็กน้อย - มูลมีลักษณะเปียก	KB511 KB521 KB531
ไก่บ้าน	ลำใหม่	- เก็บบนดิน แสงแดดส่องผ่านเล็กน้อย - มูลมีลักษณะเปียก	KB411 KB421 KB431

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนเชื้อที่คัดแยกได้บนอาหาร SDA และตำแหน่งการเก็บตัวอย่างมูลนกและไก่ ช่วงฤดูฝน

ชนิดตัวอย่าง	พื้นที่เก็บตัวอย่าง	สภาพแวดล้อม/ลักษณะมูล	รหัสเชื้อ
นกพิราบ	อาคาร 9 ชั้น 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	- เก็บบริเวณลานจอดรถหลังอาคาร - มูลนกมีลักษณะชื้นแฉะส่องไม่ถึง	PRF11 PRF12 PRF13
นกพิราบ	อาคาร 9 ชั้น 2 มหาวิทยาลัย ราชภัฏยะลา	- เก็บบริเวณระเบียงชั้น 2 ที่มีมูลทับถม - มูลนกมีลักษณะแห้งพื้นที่ค่อนข้างชื้นแฉะส่องถึงเล็กน้อย	PRF21 PRF22 PRF23

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงจำนวนเชื้อที่คัดแยกได้บนอาหาร SDA และตำแหน่งการเก็บตัวอย่างมูลนก
และไก่ ช่วงฤดูฝน

ชนิดตัวอย่าง	พื้นที่เก็บตัวอย่าง	สภาพแวดล้อม/ลักษณะมูล	รหัสเชื้อ
นกพิราบ	อาคาร 9 ชั้น 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	- เก็บบริเวณระเบียงชั้น 3 ที่มี มูลทับถม - มูลนกมีลักษณะแห้งพื้นที่ ค่อนข้างชื้นแดดส่องถึง เล็กน้อย	PRF31 PRF32 PRF33
นกพิราบ	อาคาร 9 ชั้น 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	- เก็บบริเวณระเบียงชั้น 4 ที่มี มูลทับถม - มูลนกมีลักษณะชื้นพื้นที่ ค่อนข้างชื้นแดดส่องถึง เล็กน้อย	PRF41 PRF42 PRF43
นกพิราบ	ถ.วิฑูรอุทิศ 1 ต.สะเตง	- เก็บในกรงซึ่งกรงจะทำความ สะอาดบ่อย - มูลมีลักษณะเปียก	PRF51 PRF52 PRF53
นกเขา	ถ.วิฑูรอุทิศ 1 ต.สะเตง	- เก็บในกรงซึ่งกรงจะทำความ สะอาดบ่อย - มูลมีลักษณะเปียก	NKF11 NKF12 NKF13
นกเขา	ถ.สีโรรส 4 ต. สะเตง	- เก็บในกรงซึ่งกรงจะทำความ สะอาดอาทิตย์ละ 2 ครั้ง - มูลมีลักษณะแห้งชื้น	NKF21 NKF22 NKF23
นกเขา	สีโรรส 10 ต. สะเตง	- เก็บในกรงซึ่งมีมูลนกทับถม เป็นจำนวนมาก - มูลมีลักษณะแห้งชื้น	NKF31 NKF32 NKF33
นกเขา	ถ.วิฑูรอุทิศ 6 ต. สะเตง	- เก็บในกรงซึ่งมีมูลนกทับถม เป็นจำนวนมาก - มูลมีลักษณะแห้งชื้น	NKF41 NKF42 NKF43

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงจำนวนเชื้อที่คัดแยกได้บนอาหาร SDA และตำแหน่งการเก็บตัวอย่างมูลนก
และไก่ ช่วงฤดูฝน

ชนิดตัวอย่าง	พื้นที่เก็บตัวอย่าง	สภาพแวดล้อม/ลักษณะมูล	รหัสเชื้อ
นกเขา	บ้านนิบงbaru ต. สะเตง	- เก็บในกรงซึ่งมีมูลนกทับถม เป็นจำนวนมาก - มูลมีลักษณะแห้งขึ้น	NKF51 NKF52 NKF53
ไก่เนื้อ	ต.บ้านนังสาเรง	- เก็บในฟาร์มที่มีมูลทับถม แสงแดดส่องผ่านเล็กน้อย - ลักษณะมูลเปียกปนดิน	KN112 KN122 KN132
ไก่เนื้อ	ม.1 ต. สะเตงนอก	- เก็บในในฟาร์ม - ลักษณะมูลเปียกมีแสงแดด ส่องผ่านเล็กน้อย	KN212 KN222 KN232
ไก่เนื้อ	ต. ปือเส้ง	- เก็บในในฟาร์ม - ลักษณะมูลเปียกมีแสงแดด ส่องผ่านเล็กน้อย	KN312 KN322 KN332
ไก่เนื้อ	ม.1 ต. สะเตงนอก	- เก็บในในฟาร์ม - ลักษณะมูลเปียกมีแสงแดด ส่องผ่านเล็กน้อย	KN412 KN422 KN432
ไก่เนื้อ	ม.3 ต. ลำใหม่	- เก็บในในฟาร์ม - ลักษณะมูลเปียกมีแสงแดด ส่องผ่านเล็กน้อย	KN512 KN522 KN532
ไก่บ้าน	ต.บ้านนังสาเรง	- เก็บบนดิน แสงแดดส่องผ่าน เล็กน้อย - มูลมีลักษณะเปียก	KB112 KB122 KB132
ไก่บ้าน	เทศบาลนครยะลา	- เก็บบนดิน แสงแดดส่องผ่าน เล็กน้อย - มูลมีลักษณะเปียก	KB212 KB222 KB232

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงจำนวนเชื้อที่คัดแยกได้บนอาหาร SDA และตำแหน่งการเก็บตัวอย่างมูลนก
และไก่ ช่วงฤดูฝน

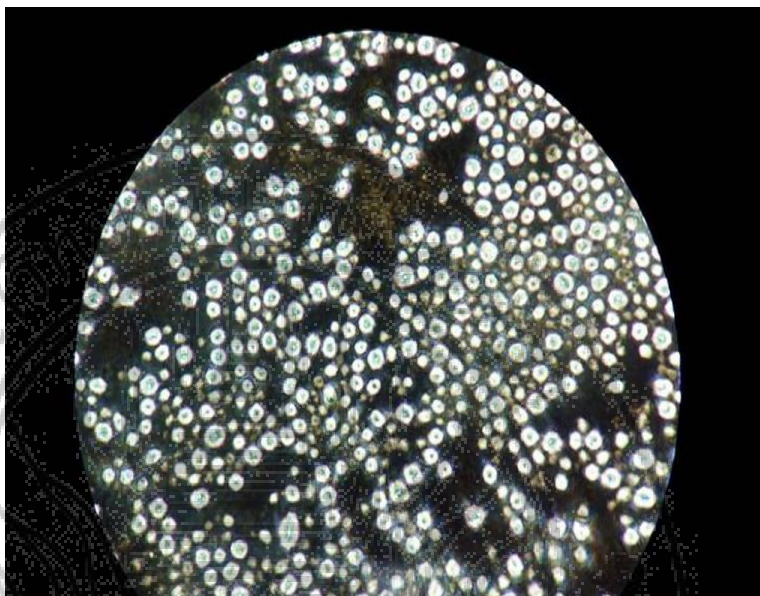
ชนิดตัวอย่าง	พื้นที่เก็บตัวอย่าง	สภาพแวดล้อม/ลักษณะมูล	รหัสเชื้อ
ไก่บ้าน	ต. ท่าสาป	- เก็บบนดิน แสงแดดส่องผ่าน เล็กน้อย - มูลมีลักษณะเปียก	KB312 KB322 KB332
ไก่บ้าน	ปือเส้ง	- เก็บบนดิน แสงแดดส่องผ่าน เล็กน้อย - มูลมีลักษณะเปียก	KB412 KB422 KB432
ไก่บ้าน	ลำใหม่	- เก็บบนดิน แสงแดดส่องผ่าน เล็กน้อย - มูลมีลักษณะเปียก	KB512 KB522 KB532



ภาพที่ 5 เชื้อ *Cryptococcus neoformans* เลี้ยงบนอาหาร Sabouraud Dextrose Agar
บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เวลา 24 ชั่วโมง

4.2 พิสูจน์เอกลักษณ์ของเชื้อรา *Cryptococcus neoformans* จากตัวอย่างมูลนกและไก่

การตรวจพิสูจน์หาเชื้อรา *C. neoformans* โดยการทดสอบการสร้าง encapsulated yeast โดยการย้อมด้วยหมึก India ink พบว่าเชื้อมีการสร้าง encapsulated yeast (ดังภาพที่ 6) จำนวน 44 ไอโซเลต จากทั้งหมด 120 ไอโซเลต คิดเป็นร้อยละ 36.63 แบ่งเป็นช่วงฤดูร้อน 23 ไอโซเลต คิดเป็นร้อยละ 52.27 และฤดูร้อน 21 ไอโซเลต คิดเป็นร้อยละ 47.73 โดยพบเชื้อยีสต์ที่มีการสร้างแคปซูล มากที่สุดคือจากมูลนกพิราบพบ จำนวน 17 ไอโซเลต จากจำนวนเชื้อทั้งหมด 44 ไอโซเลต คิดเป็นร้อยละ 38.64 รองลงมาคือ มูลไก่บ้าน จำนวน 11 ไอโซเลต 25 คิดเป็นร้อยละ 25 มูลไก่บ้าน จำนวน 10 ไอโซเลต คิดเป็นร้อยละ 22.73 และจากตัวอย่างมูลไก่เนื้อพบเพียง 6 ไอโซเลต คิดเป็นร้อยละ 13.64 จากการทดสอบการสร้างเอนไซม์ Urease ของเชื้อยีสต์ที่มีการสร้างแคปซูล โดยเชื้อจะเปลี่ยนอาหาร Urea base agar จากสีเหลืองเป็นสีชมพูแดง (ดังภาพที่ 7) จำนวนเชื้อ 44 ไอโซเลต พบว่ามีการสร้างเอนไซม์ Urease จำนวน 42 ไอโซเลต คิดเป็นร้อยละ 95.45 ดังแสดงในตารางที่ 5 และ 6



ภาพที่ 6 ภาพการย้อมสี India Ink เชื้อที่คาดว่า *C. neoformans* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ กำลังขยาย 1,000X



ภาพที่ 7 แสดงผลทดสอบการสร้างเอนไซม์ Urease บนอาหาร Urea base agar ของเชื้อที่คาดว่า เป็น *C. neoformans*

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบ encapsulated yeast โดยการย้อมด้วยหมึก India Ink และ Urea test ของเชื้อที่คัดแยกจากมูลนกและไก่ ช่วงฤดูร้อน

รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test	รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test	รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test
PRR11	+	+	NKR11	-	-	KN111	+	+
PRR12	-	-	NKR12	-	-	KN121	+	+
PRR13	-	-	NKR13	-	-	KN131	-	-
RPR21	+	+	NKR21	-	-	KN211	-	-
PRR22	+	+	NKR22	-	-	KN221	-	-
PRR23	-	-	NKR23	-	-	KN231	-	-
PRR31	-	-	NKR31	-	-	KN311	-	-
PRR32	-	-	NKR32	-	-	KN321	-	-
PRR33	+	+	NKR33	-	-	KN331	-	-
PRR41	+	+	NKR41	+	+	KN411	-	-
PRR42	+	+	NKR42	+	+	KN421	-	-
PRR43	-	-	NKR43	-	-	KN431	+	+
PRR51	+	+	NKR51	+	+	KN511	-	-
PRR52	-	-	NKR52	-	-	KN521	-	-
PRR53	+	+	NKR53	+	+	KN531	-	-

ตารางที่ 4 (ต่อ) แสดงผลการทดสอบ encapsulated yeast โดยการย้อมด้วยหมึก India Ink และ Urea test ของเชื้อที่คัดแยกจากมูลนกและไก่ ช่วงฤดูร้อน

รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test	รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test	รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test
KB111	+	+	KB231	-	-	KB421	-	-
KB121	+	-	KB311	-	-	KB431	+	+
KB131	+	-	KB321	-	-	KB511	-	-
KB211	+	+	KB331	-	-	KB521	+	+
KB221	+	+	KB411	+	+	KB531	-	-

หมายเหตุ + หมายถึง เชื้อสร้างแคปซูล และสามารถสร้างเอนไซม์ Urease เปลี่ยนสี เป็นสีชมพูแดง
 - หมายถึง เชื้อไม่สร้างแคปซูล และไม่สร้างเอนไซม์ Urease เปลี่ยนสี เป็นสีชมพูแดง

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบ encapsulated yeast โดยการย้อมด้วยหมึก India Ink และ Urea test ของเชื้อที่คัดแยกจากมูลนกและไก่ ช่วงฤดูฝน

รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test	รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test	รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test
PRF11	+	+	NKF11	-	-	KN111	+	+
PRF12	-	-	NKF12	-	-	KN121	+	+
PRF13	-	-	NKF13	-	-	KN131	-	-
PRF21	+	+	NKF21	-	-	KN211	-	-
PRF22	+	+	NKF22	+	+	KN221	-	-
PRF23	-	-	NKF23	+	+	KN231	-	-
PRF31	+	+	NKF31	+	+	KN311	-	-
PRF32	-	-	NKF32	-	-	KN321	-	-
PRF33	+	+	NKF33	-	-	KN331	-	-
PRF41	+	+	NKF41	+	+	KN411	-	-
PRF42	-	-	NKF42	+	+	KN421	-	-
PRF43	+	+	NKF43	-	-	KN431	+	+
PRF51	+	+	NKF51	-	-	KN511	-	-
PRF52	-	-	NKF52	-	-	KN521	-	-
PRF53	+	+	NKF53	+	+	KN531	-	-

ตารางที่ 5 (ต่อ) แสดงผลการทดสอบ encapsulated yeast โดยการย้อมด้วยหมึก India Ink และ Urea test ของเชื้อที่คัดแยกจากมูลนกและไก่ ช่วงฤดูฝน

รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test	รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test	รหัสเชื้อ	India Ink	Urea test
KB112	-	-	KB232	-	-	KB422	-	-
KB122	-	-	KB312	+	+	KB432	+	+
KB132	-	-	KB322	-	-	KB512	-	-
KB212	-	-	KB332	-	-	KB522	-	-
KB222	-	-	KB412	+	+	KB532	-	-

หมายเหตุ + หมายถึง เชื้อสร้างแคปซูล และสามารถสร้างเอนไซม์ Urease เปลี่ยนสี เป็นสีชมพูแดง
 - หมายถึง เชื้อไม่สร้างแคปซูล และไม่สร้างเอนไซม์ Urease เปลี่ยนสี เป็นสีชมพูแดง

เชื้อที่มีการสร้างแคปซูลและมีการสร้างเอนไซม์ Urease จำนวน 42 ไอโซเลต นำมาทดสอบการหมักน้ำตาล 6 ชนิด ได้แก่ lactose, glucose, maltose, sucrose, galactose และ raffinose โดยคุณสมบัติของเชื้อ *C. neoformans* จะไม่หมักน้ำตาลทั้ง 6 ชนิด (ธัญการณ ศิริวรมาศ และธารณี ไชยวงศ์, 2554) จากการศึกษาเชื้อที่คัดแยกได้พบว่า มีจำนวน 12 ไอโซเลต ที่ไม่สามารถหมักน้ำตาลทั้ง 6 ชนิด (ตารางที่ 6) ซึ่งเป็นเชื้อที่แยกได้จากนกพิราบ 6 ไอโซเลต นกเขา 3 ไอโซเลต ไก่บ้าน 3 ไอโซเลต

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดสอบการหมักน้ำตาลของเชื้อที่คัดแยกจากมูลนกและไก่

รหัสตัวอย่าง	การทดสอบการหมักน้ำตาล					
	Lactose	Glucose	Maltose	Sucrose	Galactose	Raffinose
PRF11	-	-	-	-	-	-
PRF21	-	-	-	-	-	-
PRF22	+	+	+	+	+	+
PRF31	+	+	+	+	+	+
PRF33	-	-	-	-	-	-
PRF41	+	+	+	+	+	+
PRF43	-	-	-	-	-	-
PRF51	+	+	+	+	+	+
PRF53	+	+	+	+	+	+
NKF22	+	+	+	+	+	+
NKF22	+	+	+	+	+	+
NKF31	-	-	-	-	-	-
NKF41	+	+	+	+	+	+
NKF42	-	-	-	-	-	-
NKF53	+	+	+	+	+	+
PRR11	+	+	+	+	+	+
RPR21	-	-	-	-	-	-
PRR22	+	+	+	+	+	+
PRR33	+	+	+	+	+	+
PRR41	+	+	+	+	+	+

ตารางที่ 6 (ต่อ) แสดงผลการทดสอบการหมักน้ำตาลของเชื้อที่คัดแยกจากมูลนกและไก่

รหัสตัวอย่าง	การทดสอบการหมักน้ำตาล					
	Lactose	Glucose	Maltose	Sucrose	Galactose	Raffinose
PRR42	-	-	-	-	-	-
PRR51	+	+	+	+	+	+
PRR53	+	+	+	+	+	+
NKR41	-	-	-	-	-	-
NKR42	+	+	+	+	+	+
NKR51	+	+	+	+	+	+
NKR53	+	+	+	+	+	+
KB111	+	+	+	+	+	+
KB211	+	+	+	+	+	+
KB221	+	+	+	+	+	+
KB411	+	+	+	+	+	+
KB431	+	+	+	+	+	+
KB521	+	+	+	+	+	+
KB312	-	-	-	-	-	-
KB412	-	-	-	-	-	-
KB432	-	-	-	-	-	-
KN111	+	+	+	+	+	+
KN121	+	+	+	+	+	+
KN431	+	+	+	+	+	+

หมายเหตุ + หมายถึง เชื้อมีการหมักน้ำตาล อาหารเปลี่ยนจากสีเหลืองเขียวเป็นสีเหลือง
 - หมายถึง เชื้อไม่หมักน้ำตาล อาหารไม่เปลี่ยนจากสีเหลืองเขียวเป็นสีเหลือง

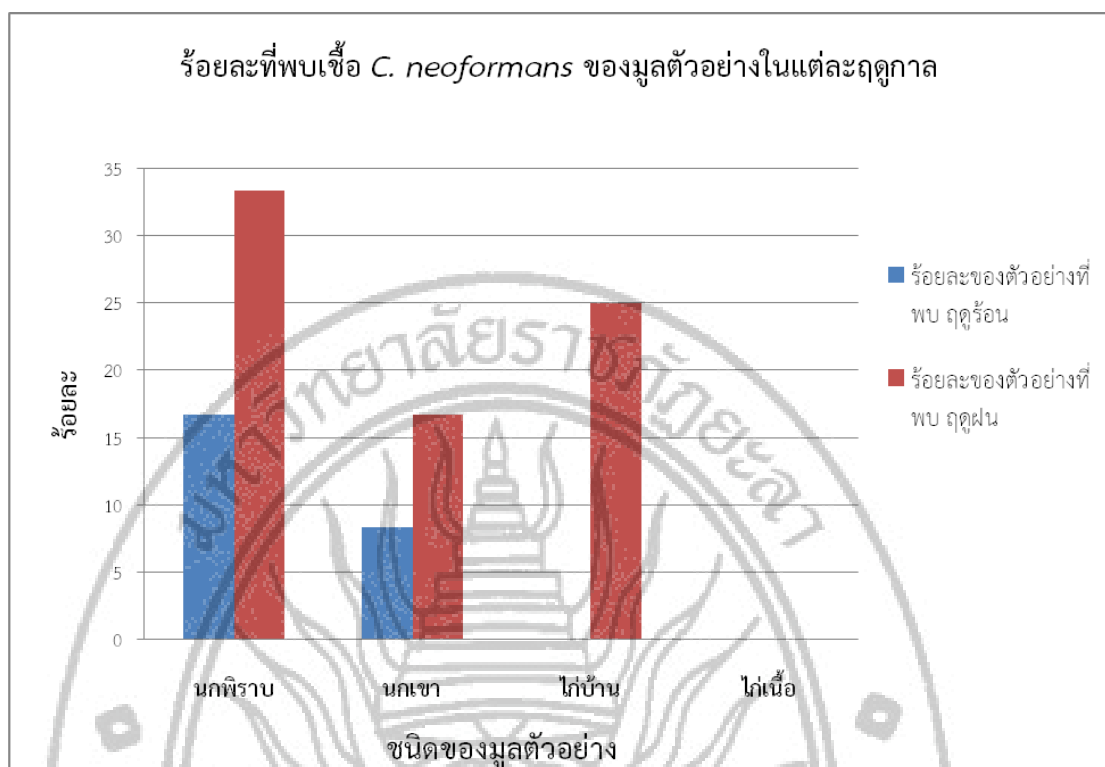
ตารางที่ 7 ตัวอย่างจากมูลนกพิราบมีความถี่ในการตรวจเจอเชื้อ *C. neoformans* สูงสุดคือ ร้อยละ 20 รองลงมาคือนกเขา และไก่บ้าน ร้อยละ 10 เมื่อมาเปรียบช่วงเวลาตามฤดูกาล (ตารางที่ 8 และภาพที่ 6) พบว่าในช่วงฤดูฝนพบเจอเชื้อ *C. neoformans* ถึงร้อยละ 75 และชนิดตัวอย่างพบเชื้อมากที่สุดใ้ฤดูฝนก็คือมูลนกพิราบ (33.33%) รองลงมาคือไก่บ้าน (25%)

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณความถี่ของการพบเชื้อ *C. neoformans*

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่คาดว่าจะมี <i>C. neoformans</i>		ร้อยละของตัวอย่างที่คาดว่าจะ เป็น <i>C. neoformans</i>
		ฤดูร้อน	ฤดูฝน	
นกพิราบ	30	2	4	20
นกเขา	30	1	2	10
ไก่บ้าน	30	0	3	10
ไก่เนื้อ	30	0	0	0
รวม	120	3	9	10

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบร้อยละของการพบเชื้อ *C. neoformans* ในแต่ละฤดูกาล

ชนิดตัวอย่าง	ร้อยละของตัวอย่างทั้งหมด (120 ตัวอย่าง) ที่คาดว่าจะพบเชื้อ <i>C. neoformans</i>		
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	รวม
นกพิราบ	16.67	33.33	50
นกเขา	8.33	16.67	25
ไก่บ้าน	0	25	25
ไก่เนื้อ	0	0	10
รวม	25	75	100



ภาพที่ 8 แผนภูมิแสดงถึงร้อยละที่พบเชื้อ *C. neoformans* ของมูลตัวอย่างในแต่ละฤดูกาล

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป และอภิปรายผล

จากผลการคัดแยกเชื้อ *C. neoformans* จากตัวอย่างมูลนกและไก่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดยะลา ในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 จำนวน 120 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นมูลนกพิราบ 30 ตัวอย่าง มูลนกเขา 30 ตัวอย่าง มูลไก่บ้าน 30 ตัวอย่าง และมูลไก่เนื้อ 30 ตัวอย่าง พบเชื้อที่คาดว่าจะเชื่อ *C. neoformans* จำนวน 120 ไอโซเลต โดยพบว่ามูลนกพิราบมีปริมาณความถี่การพบเชื้อมากที่สุดคือ 6/30 (20%) ส่วนนกเขาพบ 3/30 (10%) ไก่บ้าน 3/30 (10%) ส่วนไก่เนื้อไม่พบการปนเปื้อนเชื้อ *C. neoformans* และการแพร่กระจายจะพบมากในช่วงฤดูฝน โดยเมื่อมาเปรียบช่วงเวลาตามฤดูกาล พบว่าในช่วงฤดูฝนพบเจอเชื้อ *C. neoformans* ถึงร้อยละ 75 และชนิดตัวอย่างพบเชื้อมากที่สุดในฤดูฝนก็คือมูลนกพิราบ (33.33%) รองลงมาคือไก่บ้าน (25%)

ฉันทกรย์ และ ธารินี (2554) ได้ทำการตรวจหาเชื้อรา *C. neoformans* โดยแยกเชื้อราได้จากมูลนกพิราบมากที่สุด 20 จาก 37 ตัวอย่าง (ร้อยละ 54.05) เช่นกัน มูลนกกระจอกบ้าน 1 จาก 6 ตัวอย่าง (ร้อยละ 16.66) และสอดคล้องกับ Keerativasee et al. 2008 ซึ่งได้ทำการสำรวจแยกเชื้อ *C. neoformans* จากมูลนกที่เก็บในเขต 7 อำเภอของจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 263 ตัวอย่างเป็นตัวอย่างจากมูลนกเอี้ยง นกพิราบ นกเขา และมูลไก่บ้าน พบว่าแยกเชื้อ *C. neoformans* ในมูลนกพิราบได้ 16 จาก 61 ตัวอย่าง (ร้อยละ 26.2) มูลนกเขาได้ 2 จาก 10 ตัวอย่าง (20%) มูลไก่บ้านได้ 1 จาก 189 ตัวอย่าง (0.5%) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Tharavichitkul et al. 2006 ที่ได้สำรวจแหล่งของเชื้อ *C. neoformans* ในจังหวัดเชียงใหม่ในปี 2515 โดยพบว่า สามารถแยกเชื้อ *C. neoformans* ได้ได้จากมูลนกพิราบ 57.14 % (จาก 91 ตัวอย่าง) มูลนกเขา 69.40% (จาก 219 ตัวอย่าง) สอดคล้องกับการศึกษาของ Khayhan 2001 ที่สำรวจแหล่งของเชื้อ *C. neoformans* ในปี 1999-2000 ในเขตอำเภอเมือง และอำเภอใกล้เคียง ของจังหวัดเชียงใหม่ พบเชื้อนี้ในมูลนกพิราบ ร้อยละ 16.4 มูลนกเขา ร้อยละ 45 และจากต้นยูคาลิปตัส ร้อยละ 1 และสอดคล้องกับการศึกษา Khosravi ที่แยกเชื้อ *C. neoformans* ได้จากมูลนกพิราบในพื้นที่ต่างๆของประเทศไอร์แลนด์เหนือ

ทั้งหมด 175 (17.8%) ตัวอย่าง จาก 985 ตัวอย่าง จะเห็นว่า จากการศึกษาแหล่งของเชื้อชนิดนี้ในมูลสัตว์ปีกที่ผ่านมาส่วนใหญ่พบในมูลนกพิราบ ที่ยังเป็นแหล่งธรรมชาติของเชื้อ *C. neoformans* นอกจากนี้ผลการศึกษานี้ยังแยกเชื้อได้จากสัตว์ปีกชนิดอื่นอีกนอกจากนกพิราบ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานแหล่งธรรมชาติของเชื้อ *C. neoformans* ที่พบในมูลสัตว์ปีกอื่นๆ ที่นอกเหนือจากมูลนกพิราบ ได้แก่ นกเขา นกกระจอก นกแก้ว นกขมิ้น นกคานารี นกคูกู นกคิริบูน ค้างคาว นกเอี้ยง และไก่ชนิดต่างๆ ที่กินเมล็ดพืชเป็นอาหาร

เมื่อพิจารณาจากสถานที่หรือตำแหน่งของตัวอย่างมูลนกและไก่ที่แยกเชื้อชนิดนี้ได้ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณแสงแดดส่องถึงน้อยและมีความชื้นค่อนข้างมาก ซึ่งจะต่างกับการเก็บตัวอย่างนกเขานกเขาจะอยู่ในกรงซึ่งเป็นที่แสดงแดดส่องตลอดเวลา และทำความสะอาดสม่ำเสมอ อุณหภูมิจะสูงกว่า พื้นที่ในฟาร์มหรือที่ไถ่นอน จะเป็นที่กำบังแดด ส่วนมากเป็นที่ชื้น ซึ่งตรงกับคำกล่าวของ มาลี, 2553 ที่ว่ามูลนกจะมีสารครีอาตินิน (creatinine) เป็นสารประกอบเชื้อราจึงใช้สารเหล่านี้เป็นแหล่งธาตุไนโตรเจนในการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ในมูลนกหลายชนิดเป็นแหล่งเพาะเชื้อราได้ดีในภาวะชื้นและแสงแดดส่องไม่ถึง จากการสำรวจจะพบว่า เชื้อชนิดนี้สามารถเติบโตได้ดีในแหล่งที่มีอุณหภูมิระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส และหากอุณหภูมิสูงกว่านั้นหรือขึ้นน้อยกว่าก็จะตรวจพบเชื้อน้อยลง สถานที่ที่ตรวจพบเชื้อชนิดนี้มากมักเป็นสถานที่ที่มีแสงแดดส่องไม่ถึงมีความชื้น เช่น บริเวณขอบหน้าต่าง ระเบียงที่อยู่ใต้ชายคา ไม้กวาดพื้นก็เป็นแหล่งสะสมเชื้อราได้ดีเช่นกัน

จากการติดตามการศึกษาวิจัยพบว่ามูลนกต่างๆ จะพบมากขึ้นในแหล่งชุมชนเนื่องจากแหล่งอาหารในธรรมชาติลดน้อยลง ส่งผลให้นักเข้ามาอาศัยอยู่ใกล้มนุษย์มากยิ่งขึ้นขณะเดียวกันมนุษย์ก็มีความเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อง่ายขึ้นเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอีกทั้งอุบัติการณ์ของโรคภูมิคุ้มกันบกพร่องก็มีเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบันด้วยเช่นกัน จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า มีบริเวณที่ตรวจพบเชื้อและมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้ออาศัยอยู่ อาทิเช่น นกพิราบตามอาคารวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ซึ่งเป็นอาคารเรียนของนักศึกษาเป็นอาคาร 4 ชั้น มีเด็กนักศึกษา อาจารย์ และฟาร์มเลี้ยงไก่และนก ก็เช่นกัน มีเด็กเล็กและผู้สูงอายุ อาศัยอยู่มาก ในหมู่บ้านและชุมชน จึงมีโอกาสที่จะติดเชื้อได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตามต้องขึ้นอยู่กับระบบภูมิคุ้มกันของแต่ละบุคคลด้วยเช่นกัน

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ในจังหวัดยะลา มีแหล่งตรวจพบเชื้อ *C. neoformans* ใน มูลไก่บ้าน นกพิราบ และนกเขา โดยเฉพาะมูลนกพิราบพบมากตามธรรมชาติ รองลงมา คือ มูลไก่เนื้อ ไก่บ้าน นั้นอาจเป็นสัญญาณเตือนภัยที่อาจนำไปสู่การเกิดโรคที่ทุกคนอาจคาดไม่ถึง นั่นคือ โรคเชื้อหุ้มสมองอักเสบที่เกิดจากเชื้อชนิดนี้ก็อาจเป็นไปได้ สำหรับวิธีการป้องกันและระวังการได้รับเชื้อจากมูลนกเหล่านี้ อาจทำได้โดยติดตั้งตาข่ายตามระเบียงต่างๆ ตามอาคารเพื่อป้องกันไม่ให้นกมาอาศัยทำรังอยู่บริเวณที่มีคนอยู่เป็นประจำ และฟาร์มเลี้ยงไก่ หรือ นกควรทำให้แสงแดดส่องผ่านได้ และหมั่นทำความสะอาดฟาร์มบ่อยๆ เชื้อนี้จะมีน้ำหนักรวมและถูกลมพัดพามาตกในส่วนต่างๆ ของบ้านหรือบริเวณที่เราอยู่อาศัยได้ง่าย ดังนั้น จึงต้องหมั่นทำความสะอาดสถานที่อยู่อาศัยของเราด้วย ไม่ให้เกิดช่องที่นกจะเข้าไปทำรังได้ ดังนั้นหากทุกคนได้รับทราบข้อมูลและตระหนักถึงความสำคัญและอันตรายของการเกิดโรคจากเชื้อชนิดนี้ ก็จะสามารถป้องกันและระมัดระวังการได้รับเชื้อจากมูลนกและไก่เหล่านี้ได้ เพื่อสุขภาพของตนเองและคนใกล้ชิด

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อมูลที่ได้ยังไม่สามารถบ่งชี้ชนิดของเชื้อ *C. neoformans* ได้เปอร์เซ็นต์ ควรมีการทดสอบคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติม รวมถึงการตรวจเชื้อชนิดนี้ให้ถึงระดับชีวโมเลกุล
2. ข้อมูลจากรายงานวิจัยชิ้นนี้สามารถนำไปต่อยอดด้านการป้องกันและคุ้มครองประชาชนไม่ให้ได้รับ เชื้อ *C. neoformans* ต่อไป
3. หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการจัดการมูลสัตว์และสาธารณสุขควรนำข้อมูลไปใช้เพื่อสร้างมาตรการควบคุมแพร่กระจายของเชื้อ

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. 2557. แนวทางการตรวจรักษาและการป้องกันการติดเชื้อเอชไอวี ประเทศไทย ปี 2557. Thailand National Guidelines on HIV/AIDS
- ฉันทการย์ ศรีวรรมาศ และ ชารินี ไชยวงศ. 2554. การตรวจหาเชื้อรา *Cryptococcus neoformans* จากมูลนกภายในบริเวณมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 13(4):14-21.
- มาลี นิสสัยสรกานต์. 2553. อันตรายจากมูลนก. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก URL;<http://www.nokkhao.com/birddrop.htm>. 2 พฤษภาคม. 2557
- พิมพ์ชนก ลิ้มเริ่มสกุล. 2554. งานประชาสัมพันธ์ กลุ่มงานสุขศึกษา/รพ.ยะลา โดย สำนักสารนิเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2554.
- พิไลพันธ์ พุทธรัตตะ. 2541. เอชไอวีและจุลชีพฉวยโอกาส. กรุงเทพฯ: อักษรสมัย.
- รุ่งโรจน์ จุกมงคล. 2542. นก, สารคดี.
- สุพรรณ สุขอรุณ. ระวีง้อตรายจากมูลนกพิราบ. จุฬาสัมพันธ์.50 (21) : 11 มิถุนายน 2550
- เมระนี เทียนประสิทธิ์. 2556. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก URL;
<http://www.healthcarethai.com/cryptococcosis/Cryptococcosis>. 20 มีนาคม 2558
- ณัฐจิรธร ปุ่นวัน. 2529. การศึกษาการทำให้เกิดโรค ความรุนแรงและวิธีการควบคุมเชื้อ *Cryptococcus neoformans* ในมูลนกพิราบและดิน. วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยา).
- ณัฐจิรธร ปุ่นวัน. 2557. คู่มือการปฏิบัติงานแบคทีเรียและรา สำหรับโรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไป. (ออนไลน์). แหล่งที่มา
<http://narst.dmsc.moph.go.th/data/book.pdf>. 20 พฤศจิกายน 2558
- ปัญจะ อารีย์. 2548. ผลงานประกอบการพิจารณา ประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์ตำแหน่งประเภททั่วไป ตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพ 6 ว (ด้านการพยาบาล).
- .อมรา ทองหงษ์, กมลชนก เทพลีธา, ภาคภูมิ จงพิริยะอนันต์ และ ธนวันต์ กาบภิรมย์. (2555,17 : 4 พฤษภาคม). รายงานการเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง พ.ศ. 2553 สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขปีที่ 43.
- โอภาส ขอบเขตต์. 2541. นกในเมืองไทย, สารคดี.

- บริษัท แอคเซป เอ็นไวรอนเมนต์ จำกัด. 2011. เรื่องน่ารู้ของนก. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก URL; www.acceptenvironment.com
- นายประชุม อินทรโชติ. 2557. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก URL, <http://www.bestchum.com/Shianghai.html>
- วีรจิตต์ โชติมงคล, สุทธิพันธ์ จิตพิมลมาศ. 2553. ศรีนครินทร์เวชสาร ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 เม.ย.-มิ.ย. 2553
- Blackstock R. Hall NK. 1982. Immunosuppression by avirulent, pseudohyphal forms of *Cryptococcus neoformans*. Mycopathologia. 80:95-99.
- Boekhout, T, Theelan B, Diaz M, Fell JW, Hop W.C. Abeln, EC. Dromer F, Meyer W. 2001. Hybrid genotypes in the pathogenic yeast *Cryptococcus neoformans*. Microbiology. 147: 891-907.
- Bovers M, Hagen F, Kuramae EE, Boekhout T., 2008. Six monophyletic lineages identified within *Cryptococcus neoformans* and *Cryptococcus gatii* by multi-locus sequence typing. Fungal Genet. Biol. 45(4): 400-421.
- Chen S.C.A, Meyer W, Sorell TC. 2014. *Cryptococcus gatii* infections. Clin. Microbiol. Rev. 27(4): 980-1024.
- Crabtree JN, Okagaki LH, Wiesner DL, Strain AK, Nielsen JN, Nielsen K. 2012. Titan cell production enhance the virulence of *Cryptococcus neoformans*. Infect immune. 80: 3776-3785.
- Ferry H., Kantarawee K., Bart T., Anna K., Itzhack P., Edward S., Rama F., Sittiporn P., H. Thorsten L., Teun B. 2015. Recognition of seven species in the *Cryptococcus gattii*/*Cryptococcus neoformans* species complex.v J.Fungal Genetics and Biology.
- Franzot SP, Salkin IF, Casadevall A. 1999. *Cryptococcus neoformans* var. grubii; separate varietal status for *Cryptococcus neoformans* serotype A isolate. J.Clin. Microbiol. 37(3): 838-840.
- Hagen F, Illnait-Zaragozi MT, Bartlett LH, Swinne D, Geertsens E, Klaassen CH, Boekhout T, Meis JF. 2010. In vitro antifungal susceptibilities and amplified fragment length polymorphism genotyping of a worldwide collection of 350 clinical, veterinary, and environmental *Cryptococcus gatii* isolates. Antimicrob. Agents Chemother. 54(12): 5139-5145.

- Hussein H. A., Sameer R. O., Khaled E., Gamal E. H., Osman, Meshal H. K. A., Ahmed Y. A.M. First report of environmental isolation of *Cryptococcus neoformans* and other fungi from pigeon droppings in Makkah, Saudi Arabia and *in vitro* susceptibility testing. Asian Pacific Journal of Tropical Disease. 5(8): 622-626.
- JohnWebster and Roland Weber. 2007. Introduction to Fungi. Third Edition. Cambridge. UK.
- Hrisi BAHAR. 2016. Opportunistic Fungi and Pneumocystic. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://slideplayer.com/slide/3819297/#>. 20 มีนาคม 2558.
- Keerativasee S. et al. 2008. "Isolation of *Cryptococcus neoformans* from avian droppings Chiang Mai from December 2005 to May 2006". Chiang Mai medical Journal. 47(4):149- 54
- Khosravi AR. 1997. Isolation of *Cryptococcus neoformans* from pigeon (*Columba livia*) dropping in northern Iran. Mycopathologia. 139:93-95
- Khayhan S. 2001. Serotyping and DNA analysis by PCR-fingerprinting of clinical and environmental isolates of *Cryptococcus neoformans* in Chiang Mai. M.S. Thesis in microbiology, Department of microbiology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University,
- Khayhan S. 2001. Serotyping and DNA analysis by PCR-fingerprinting of clinical and environmental isolates of *Cryptococcus neoformans* in Chiang Mai. M.S. Thesis in microbiology, Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University,
- Kwon-Chung KJ, Filobasidiella. In: Kurtzman CP, Fell JW, Boekhout T. 2011. The Yeasts-A Taxonomic Study, Vol. 3. Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands pp. 1443-1455 (Chapter 114)
- Lin X, Aispaugh JA, Liu H, Harris S. 2014. Fung morphogenesis. Cold Spring Herb Percept Med. 5:a019676.
- Linqi W., [Xiaorong](#) L. 2015. The morphotype heterogeneity in *Cryptococcus neoformans*. Current Opinion in Microbiology (26):60-64

- Meyer W, Aanensen DM, Boekhout, T, Cogliati M, Diaz MR, Esposto MC, Fisher M, Gilgado F, Hagen F, Kaocharoen S, Litvintseva AP, Mitchell TG, Simwami SP, Trilles L, Viviani MA, Kwon-Chung, J. 2009. Consensus multi-locus sequence typing scheme for *Cryptococcus neoformans* and *Cryptococcus gataii*. *Med. Mycol.* 47(46): 561-570.
- Meyer W, Aanensen DM, Boekhout, T, Cogliati M, Diaz MR, Esposto MC, Fisher M, Gilgado F, Hagen F, Kaocharoen S, Litvintseva AP, Mitchell TG, Simwami SP, Trilles L, Viviani MA, Kwon-Chung, J. 2011. Molecular typing for *Cryptococcus neoformans*/C.gataii species complex. In Heitman J, Kozel TR, Kwon-Chung, KJ, Perfect JR, Casadevall A, *Cryptococcus: From Human Pathogen to model Yeast*. ASM Press. 327-357.
- Ngamskulrungron P, Gilgado F, Faganello J, Litvintseva AP, Leal AL, Tsui KM, Mitchell TG, Vainstein MH, Meyer W. 2009. Genetic diversity of the *Cryptococcus* species complex suggests that *Cryptococcus gataii* deserves to have varieties. *PloS ONE* 4 (6). E5862.
- Okagaki LH, Strain AK, Neilson JN, Charlier C, Baltes NJ, Cheretien F, Heitman J, Dromer F, Neilson K. 2010. Cryptococcal cell morphology affect host cell interaction and pathogenicity. *PLoS Pathog.* 6:e1000953.
- Park BJ, Wannermuehler KA, Marston BJ, Govender N, Pappas PG, Chiller TM. 2009. Estimation of the current global burden of *Cryptococcus meningitis* among persons living with HIV. *AIDS.* 23:525-530.
- Park BJ, Rajasingham R, Smith RM, Boulware DR. 2014. Update on the global burden of *Cryptococcosis*. *Mycoses.* 57 (Suppl. 1),6.
- Shi M, Li SS, Sheng C, Jones GJ, Kim KS, Shou H, Kubeas P, Mody H. 2010. Real-time imaging of trapping and urease-dependent transmigration of *Cryptococcus neoformans* in mouse brain. *J. Clin Invest.* 120:1683-1693.
- Simmersecko. A PEACH OF A PATHOGEN: CRYPTOCOCCUS NEOFORMANS [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.scq.ubc.ca/a-peach-of-a-pathogen-cryptococcus-neoformans> (วันที่ค้นข้อมูล : 20 มีนาคม 2559).
- Stuart ML. 1991. The Ecology of *Cryptococcus neoformans* and the Epidemiology of *Cryptococcosis*. *Rev Infect Dis.* 13: 1163-1169.

Tharavichaitkul P. 1973. "Occurrence of *Cryptococcus neoformans* in dove excreta".

Chiang Mai Med Bull. 12:91-97

Warkentien and Crum-Cianflone, 2010. An update on *Cryptococcus* among HIV-infected patients. Int. J. STD AIDS. 21(10): 679-684.

Wang L, Zhai B, Lin X. 2012. The link between morphotype transition and virulence in *Cryptococcus neoformans*. PLoS Pathog.

Wan L, Tain X, Gyawali R, Lin X. 2013. Fungal adhesion protein guides community behaviors and autoinduction in a paracrine manner. Proc Natl Acad Sci USA.





ภาคผนวก ก

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.1 Sabouraud dextrose agar

Polypeptone	10 กรัม
Dextrose	20 กรัม
วุ้น	20 กรัม
น้ำกลั่น	1 ลิตร

1.2 อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับทดสอบการเฟอร์เมน้น้ำตาล

Yeast extract	5.5 กรัม
Peptone	7.5 กรัม
น้ำกลั่น	1 ลิตร
Brom thymol blue 1.6% ในสารละลายน้ำ 1 มล.	

1.3 Christensen urea agar base

Peptone	1 กรัม
Sodium chloride	5 กรัม
Dextrose	1 กรัม
Monopotassium phosphate	2 กรัม
Phenol red	0.012 กรัม
Urea	20 กรัม
น้ำกลั่น	100 มล.

ปรับ pH 6.8 และทำให้ปราศจากเชื้อโดยกรอง ละลายวุ้น 15 กรัมในน้ำกลั่น 900 มล. นำเข้า autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15 นาที เมื่ออุณหภูมิของวุ้นลดลงถึง 50-55 องศาเซลเซียสจึงผสมกับสารละลายยูเรีย 100 มล. และถ่ายลงในหลอดทำเป็น agar slant

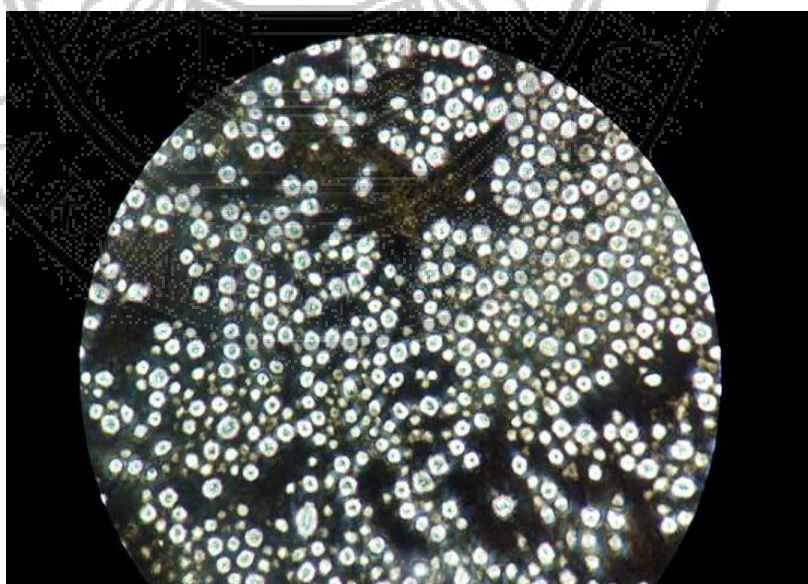


ภาคผนวก ข
ภาพการคัดแยกเชื้อ

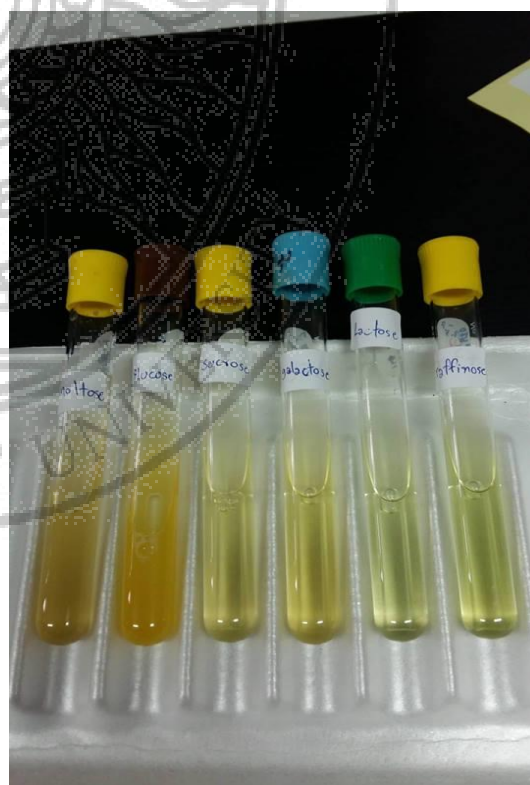
1. การคัดแยกเชื้อ *Cryptococcus neoformans* บนอาหาร SDA



2. ผลการทดสอบ India ink เพื่อดูแคปซูล



3. ผลการทดสอบ Fermentation



4. ผลการทดสอบการสร้างเอนไซม์ Urease





ภาคผนวก ข
ประวัติคณะผู้วิจัย

ภาคผนวก ข

ประวัติคณะผู้วิจัย

● หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ - สกุล นางสาวนุรอัยนี หะยียูโซะ
Nur-aine Hayeeyusoh
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: 3940900450084
3. ตำแหน่งปัจจุบัน : อาจารย์พนักงานมหาวิทยาลัย
4. หน่วยงานที่ติดต่อได้ : สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะ
วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โทรศัพท์: 081-
5437235
E-mail: hnuraine@yahoo.com
5. ประวัติการศึกษา :
- ปริญญาตรี, (วท.บ.) ชีววิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
- ปริญญาโท, M. Sc, Microbiology, Universiti Kebangsaan Malaysia,
ประเทศมาเลเซีย
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ(แตกต่างจากวุฒิการศึกษา):
-
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
วิทยานิพนธ์

The production of delta-endotoxin from *Bacillus thuringiensis* subsp.
kurstaki SN5 by repeated batch culture

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสิยาห์ สะลี และนุรอัยนี หะยียูโซะ. 2558. การหาสภาวะเหมาะสม
สำหรับการเจริญเติบโตและการผลิตเอนไซม์เคราติเนสของแบคทีเรียสายพันธุ์คัดแยก
จากท้องถิ่น. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสิยาห์ สะลี และนุรฮัยนี หะยียูโซะ. 2557. การหาสภาวะเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการผลิตเอนไซม์เคราติเนสของฟังไจสายพันธุ์คัดแยกจากท้องถื่น. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสิยาห์ สะลี, นุรฮัยนี หะยียูโซะ และอัมพร ท่าตะ. 2557. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารปปรุงเสร็จและน้ำบริโภคที่จัดจำหน่ายในสถาบันอุดมศึกษาจังหวัดยะลา ปัตตานีและนราธิวาส. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสิยาห์ สะลี, นุรฮัยนี หะยียูโซะ และอัมพร ท่าตะ. 2557. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารที่จัดได้แก่นักเรียนระดับประถมศึกษาในพื้นที่จังหวัดยะลา. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสิยาห์ สะลี, นุรฮัยนี หะยียูโซะ และอัมพร ท่าตะ. 2557. คุณภาพอากาศทางจุลชีววิทยาของสำนักงานและห้องเรียนในมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสิยาห์ สะลี, นุรฮัยนี หะยียูโซะ และมุสลิมฮาวัตี วาเงาะ. 2555. การคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์ผลิตเอนไซม์เคราติเนสจากสิ่งแวดล้อมท้องถื่นและประสิทธิภาพการย่อยสลายสารทิ้งเคราติน. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

นุรฮัยนี หะยียูโซะ. 2554. การพัฒนากระบวนการผลิตน้ำผลไม้หมักจากผลไม้ท้องถื่น. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

1.1 บทความ (ถ้ามี)

นุรฮัยนี หะยียูโซะ, อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, นุรมา เจะเลาะ. 2558. การคัดแยกเชื้อรา *Mucor* sp. จากลูกแป้งข้าวหมากในท้องถื่น. ใน การรายงานการประชุมวิชาการ ระดับชาติ ครั้งที่ 4 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถื่นสู่ประชาคมอาเซียนประจำปี 2558 วันที่ 5 สิงหาคม 2558 (57-63). นราธิวาส. มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.

คอสิยาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, นุรฮัยนี หะยียูโซะ, พุรคอนนี สาและ และสุโหมยะห์ เจ๊ะเต๊ะ. 2558. การควบคุมโดยชีววิธีเชื้อรา *phytophthora* sp. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนโดยใช้เชื้อ *Bacillus* sp. ใน วารสารงานประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถื่นสู่ประชาคมอาเซียนประจำปี 2558 วันที่ 5 สิงหาคม 2558 (108-114). นราธิวาส. มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.

- รอฮีมะห์ มอลอ, คอสิยาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, และนุรอัยนี หะยียูโซะ. 2558. คุณภาพทางจุลชีววิทยาในอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในสถาบันอุดมศึกษาในเทศบาลนครยะลา. ใน **รายงานการประชุมวิชาการ: การนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรี วันที่ 12-13 กุมภาพันธ์ 2558** (142-149). นครศรีธรรมราช. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- นุรอัยนี หะยียูโซะ และยามีละห์ เจ๊ะปอ. 2557. การคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกในตัวอย่างไส้กรอกข้าว. ใน **รายงานการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับปริญญาตรีด้านชีววิทยา ครั้งที่ 3 วันที่ 10-11 มีนาคม 2557**. สุราษฎร์ธานี. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- นุรอัยนี หะยียูโซะ, คอสิยาห์ สะลี และอามี้ร์ โตะนากายอ. 2557. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อราก่อโรคในยางพาราของเชื้อ *Tricoderma* spp. ที่คัดแยกจากดินในท้องถิ่น และ *Tricoderma harzianum* ที่วางจำหน่ายในท้องตลาด. ใน **รายงานการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับปริญญาตรีด้านชีววิทยา ครั้งที่ 3 วันที่ 10-11 มีนาคม 2557**. สุราษฎร์ธานี. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- นุรอัยนี หะยียูโซะ และฟาติละห์ มะเด็ง. 2556. การหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเอทานอลจากกระดาศเหลือใช้โดยเชื้อ *Trichoderma reesei* TISTR 3081 และ *Sacchromyces cerevisiae*. โดยผ่านกระบวนการ shake flask.. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร. 17(1):88-95.**
- คอสิยาห์ สะลี อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี นุรอัยนี หะยียูโซะ และมุขตาก็ม เจ๊ะมะ. 2556. การคัดแยกเชื้อราผลิตเอนไซม์เคราติเนสจากตัวอย่างดินในท้องถิ่น. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร. 17(1): 101-105.**
- Abdullah Dolah Dalee, Nurhafeeza Ya, Khosiya Sali, Nur-ainee Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwigoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Antimicrobial substances from endophytic fungi in Tamarind (*Tamarindusindica*, Linn), Malay Apple (*Eugenia malaccensis*,Linn), Rambutan (*Nephelium lappaceum*), and Indian mulberry (*Morin citrifolia*,Linn). **Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015** (B-1-B-10). Yogyakarta. Yogyakarta State University
- Abdullah Dolah Dalee, Saranyu Mukhorah, Khosiya Sali, Nur-ainee Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwigoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Synergy effect of local guava, carambola or Kariyat extracts and Tetracycline in inhibiting the

growth of *Escherichia coli* and *Salmonella* sp. , clinically isolated from Ying Hospital, Narathiwat province, Southern Thailand. **Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015** (B-17-B-26). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

Nur-aine Hayeeyusoh, Friduas Baima, Abdullah Dolah Dalee, and Khosiya Sali. 2015. Effect of local Medical Plant on Growth of Leaf Spot Disease-Causing *Colletotrichum gloeosporioides*. **Proceeding of the 2nd International Conference on research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015** (B-41-B-47). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

● ผู้วิจัยร่วม

1. ชื่อ - สกุล นางสาวคอสียาห์ สะลี

KHOSIYA SALI

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: 3950600528169

3. ตำแหน่งปัจจุบัน : อาจารย์อัตราจ้าง

4. หน่วยงานที่ติดต่อได้ : สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

โทรศัพท์: 084-8531948 E-mail: khosiya_s@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา :

- ปริญญาตรี (วท.บ.) ชีววิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
- ปริญญาโท M. Sc Microbiology, Universiti Kebangsaan Malaysia, ประเทศมาเลเซีย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ(แตกต่างจากวุฒิการศึกษา:

-

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 วิทยานิพนธ์

- The production of CGTase by alkalophilic *Bacillus* sp. G1 in continuous culture

7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

นุรฮัยนี หะยียูโซ๊ะ, คอสียาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, ชูไบตะ หะยิวาเงาะ และพูรกอหนี สาละ. 2558. การตรวจเชื้อ *Cryptococcus neoformans* จากมูลนกและไก่ในเขตจังหวัดยะลา. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสียาห์ สะลี และนุรฮัยนี หะยียูโซ๊ะ. 2557. การหาสภาวะเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการผลิตเอนไซม์เคราติเนสของแบคทีเรียสายพันธุ์คัดแยกจากท้องถิ่น. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสียาห์ สะลี และนุรฮัยนี หะยียูโซ๊ะ. 2557. การหาสภาวะเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการผลิตเอนไซม์เคราติเนสของฟังไจสายพันธุ์คัดแยกจากท้องถิ่น. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสียาห์ สะลี, นุรฮัยนี หะยียูโซ๊ะ และอัมพร ท่าตะ. 2557. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงเสร็จและน้ำบริโภคที่จัดจำหน่ายในสถาบันอุดมศึกษาจังหวัดยะลา ปีตตานีและนราธิวาส. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสียาห์ สะลี, นุรฮัยนี หะยียูโซ๊ะ และอัมพร ท่าตะ. 2557. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารที่จัดได้แก่นักเรียนระดับประถมศึกษาในพื้นที่จังหวัดยะลา. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสียาห์ สะลี, นุรฮัยนี หะยียูโซ๊ะ และอัมพร ท่าตะ. 2557. คุณภาพอากาศทางจุลชีววิทยาของสำนักงานและห้องเรียนในมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสียาห์ สะลี, นุรฮัยนี หะยียูโซ๊ะ และมุสลีฮาวาตี วาเงาะ. 2555. การคัดแยกจุลินทรีย์ผลิตเอนไซม์เคราติเนสและการทดสอบประสิทธิภาพเอนไซม์. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

คอสียาห์ สะลี. 2554. การแยกจุลินทรีย์ผลิตเคราติเนสและทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของเอนไซม์เคราติเนส. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

7.3 บทความ (ถ้ามี)

คอสียาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, นูรอัยนี หะยียูโซะ, พูรคอนนี สาและ และสุโหมยะห์ เจ๊ะเต๊ะ. 2558. การควบคุมโดยชีววิธีเชื้อรา *phytophthora* sp. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนโดยใช้เชื้อ *Bacillus* sp. ใน รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่นสู่ประชาคมอาเซียนประจำปี 2558 วันที่ 5 สิงหาคม 2558 (108-114). นราธิวาส. มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.

รอฮีมะห์ มอลอ, คอสียาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, และนูรอัยนี หะยียูโซะ. 2558. คุณภาพทางจุลชีววิทยาในอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในสถาบันอุดมศึกษาในเทศบาลนครยะลา. ใน รายงานการประชุมวิชาการ: การนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรี วันที่ 12-13 กุมภาพันธ์ 2558 (142-149). นครศรีธรรมราช. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.

นูรอัยนี หะยียูโซะ, คอสียาห์ สะลี และอามี้ร์ โตะนากายอ. 2557. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อราก่อโรคในยางพาราของเชื้อ *Tricoderma* spp. ที่คัดแยกจากดินในท้องถิ่น และ *Tricoderma harzianum* ที่วางจำหน่ายในท้องตลาด. ใน รายงานการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับปริญญาตรีด้านชีววิทยา ครั้งที่ 3 วันที่ 10-11 มีนาคม 2557. สุราษฎร์ธานี. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

นูรอัยนี หะยียูโซะ และฟาตีละห์ มะเด็ง. 2556. การหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเอทานอลจากกระดาษเหลือใช้โดยเชื้อ *Trichoderma reesei* TISTR 3081 และ *Sacchromyces cerevisiae*. โดยผ่านกระบวนการ shake flask. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร. 17(1): 88-95.

คอสียาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, นูรอัยนี หะยียูโซะ และมุขตาก็ม เจ๊ะมะ. 2556. การคัดแยกเชื้อราผลิตเอนไซม์เคราติเนสจากตัวอย่างดินในท้องถิ่น. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร. 17(1): 101-105.

Abdullah Dolah Dalee, Nurhafeeza Ya, Khosiya Sali, Nur-ainee Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwagoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Antimicrobial substances from endophytic fungi in Tamarind (*Tamarindusindica*, Linn), Malay Apple (*Eugenia malaccensis*, Linn), Rambutan (*Nephelium lappaceum*), and Indian mulberry (*Morin citrifolia*, Linn). Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015 (B-1-B-10). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

Abdullah Dolah Dalee, Saranyu Mukhorah, Khosiya Sali, Nur-aine Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwigoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Synergy effect of local guava, carambola or Kariyat extracts and Tetracycline in inhibiting the growth of *Escherichia coli* and *Salmonella* sp. , clinically isolated from Yingo Hospital, Narathiwat province, Southern Thailand. **Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015** (B-17-B-26). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

Nur-aine Hayeeyusoh, Friduas Baima, Abdullah Dolah Dalee, and Khosiya Sali. 2015. Effect of local Medical Plant on Growth of Leaf Spot Disease-Causing *Colletotrichum gloeosporioides*. **Proceeding of the 2nd International Conference on research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015** (B-41-B-47). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

ผู้วิจัยร่วม

1. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายอับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี
ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) MR. ABDULLAH DOLAH DALEE
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน
5-9505-00019-84-6
3. ตำแหน่งปัจจุบัน
อาจารย์ ระดับ 7
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและ email
สาขาจุลชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
โทรศัพท์ 0819570767
อีเมล dolah.dalee@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี B. Sc (Hons.), Microbiology จาก University of Karachi ประเทศปากีสถาน

ปริญญาโท M. Sc, Microbiology จาก University of Karachi ประเทศปากีสถาน

ปริญญาโท M. Sc Microbiology จาก Universiti Kebangsaan Malaysia

ประเทศมาเลเซีย

ปริญญาโท M. MS (Management Science) จาก University of Technology Sydney ประเทศออสเตรเลีย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทางภายในและภายนอกประเทศ

7.1 วิทยานิพนธ์

The pathogenicity and antigenicity of extracellular protease(s) from *Burkholderia pseudomallei*

7.2 งานวิจัย

นุรฮัยนี หะยียูโซะ, คอสิยาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, ชูไบตะ หะยิวาเงาะ และพูรกอหนี สาและ. 2558. การตรวจเชื้อ *Cryptococcus neoformans* จากมูลนกและไก่ในเขตจังหวัดยะลา. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสิยาห์ สะลี และนุรฮัยนี หะยียูโซะ. 2559. การหาสภาวะเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการผลิตเอนไซม์เคราติเนสของแบคทีเรียสายพันธุ์คัดแยกจากท้องถิ่น. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี, คอสิยาห์ สะลี และนุรฮัยนี หะยียูโซะ. 2559. การหาสภาวะเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการผลิตเอนไซม์เคราติเนสของฟังไจสายพันธุ์คัดแยกจากท้องถิ่น. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

อับดุลลาห์ โตลาห์ ดาลี. 2558. ผลของสารสกัดจากใบฝรั่ง ใบยอ ใบมะเฟืองและฟ้าทะลายโจร ร่วมกับยาปฏิชีวนะในการยับยั้งเชื้อก่อโรคท้องร่วงที่คัดแยกทางคลินิกจากโรงพยาบาล ยี่งอ. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, คอสียาห์ สะลี, นูรอัยนี หะยียูโซะ และอัมพร ท่าตะ. 2558. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารปรงเสร็จและน้ำบริโภคที่จัดจำหน่ายในสถาบันอุดมศึกษาจังหวัดยะลา ปัตตานีและนราธิวาส. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, คอสียาห์ สะลี, นูรอัยนี หะยียูโซะ และอัมพร ท่าตะ. 2557. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารที่จัดได้แก่นักเรียนระดับประถมศึกษาในพื้นที่จังหวัดยะลา. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, คอสียาห์ สะลี, นูรอัยนี หะยียูโซะ และมุสลีฮาวาตี วาเงาะ. 2555. การคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์ผลิตเอนไซม์เคราติเนสจากสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นและประสิทธิภาพการย่อยสลายสารทิ้งเคราติน. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

อัสมาน อาแด และดอเลาะ ดาลี. 2554. การสังเคราะห์ L-quebrachitol และประสิทธิภาพการต้านแบคทีเรียและราก่อโรคบางชนิด. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

ดอเลาะ ดาลี. 2552. การแพร่กระจายของแบคทีเรียก่อโรคอาหารเป็นพิษ *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างอาหารของชุมชนนักเรียนนักศึกษาจังหวัดยะลา ปัตตานีและนราธิวาส. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

7.3 บทความ (ถ้ามี)

คอสียาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, นูรอัยนี หะยียูโซะ, พุรคอนนี สาและ และสุโหมยะห์ เจ๊ะเต๊ะ. 2558. การควบคุมโดยชีววิธีเชื้อรา *phytophthora* sp. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนโดยใช้เชื้อ *Bacillus* sp. ใน รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่นสู่ประชาคมอาเซียนประจำปี 2558 วันที่ 5 สิงหาคม 2558 (108-114). นราธิวาส. มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.

สุกัลญา หมายแถบ และอับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี. 2557. คุณภาพอากาศทางจุลชีววิทยาของห้องเรียนและสำนักงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. ใน การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับปริญญาตรีด้านชีววิทยา ครั้งที่ 3 วันที่ 10-11 มีนาคม 2557. สุราษฎร์ธานี. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

คอสียาห์ สะลี อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี นูรอัยนี หะยียูโซะ และมุขตาก็ม เจ๊ะมะ. 2556. การคัดแยกเชื้อราผลิตเอนไซม์เคราติเนสจากตัวอย่างดินในท้องถิ่น. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร. 17(1): 101-105.

Abdullah Dolah Dalee, Nurhafieza Ya, Khosiya Sali, Nur-ainee Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwagoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Antimicrobial substances from endophytic fungi in Tamarind (*Tamarindusindica*, Linn), Malay Apple

(*Eugenia malaccensis*, Linn), Rambutan (*Nephelium lappaceum*), and Indian mulberry (*Morin citrifolia*, Linn). **Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015** (B-1-B-10). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

Abdullah Dolah Dalee, Saranyu Mukhorah, Khosiya Sali, Nur-ainee Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwagoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Synergy effect of local guava, carambola or Kariyat extracts and Tetracycline in inhibiting the growth of *Escherichia coli* and *Salmonella* sp. , clinically isolated from Yingo Hospital, Narathiwat province, Southern Thailand. **Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015** (B-17-B-26). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

Nur-ainee Hayeeyusoh, Friduas Baima, Abdullah Dolah Dalee, and Khosiya Sali. 2015. Effect of local Medical Plant on Growth of Leaf Spot Disease-Causing *Colletotrichum gloeosporioides*. **Proceeding of the 2nd International Conference on research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015** (B-41-B-47). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

● ผู้วิจัยร่วม

1. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นางซูไบ๊ะะ หะยีวาเงาะ
2. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย
3. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและ email

สาขาจุลชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

โทรศัพท์ 0819570767

อีเมล dolah.dalee@yahoo.com

4. ผลงานวิชาการ

4.1 งานวิจัย

- นุรฮัยนี หะยียูโซ๊ะ, คอสิยาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, ชูไบตะ หะยิวาเงาะ และพูรกอหนี สาและ. 2558. การตรวจเชื้อ *Cryptococcus neoformans* จากมูลนกและไก่ในเขต จังหวัดยะลา. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)
- ชูไบตะ หะยิวาเงาะ. 2554. การพัฒนาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อราจากวัตถุดิบทางการเกษตร. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- ชูไบตะ หะยิวาเงาะ และอัสมาน อาแด. 2554. ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคจากสารสกัดสมุนไพร. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- ชูไบตะ หะยิวาเงาะ และอัสมาน อาแด. 2553. ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคจากสารสกัดพืชสมุนไพร. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์, ชูไบตะ หะยิวาเงาะ และอับดุลรอฮิม เปาะอีแด. 2553. ผลของการใส่ปุ๋ย ชนิดต่างๆ ต่อผลผลิตสมบัติของดินและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในสวนยางที่เปิด กรีด แล้ว. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)
- วิวัฒน์ ถาวโรฤทธิ์, ชูไบตะ หะยิวาเงาะ, หัสลินดา ปินมะแอ และลักขณา รักพันธ์. 2550. ชนิดของ เชื้อราที่เจริญบนยางแผ่นผึ่งแห้งและสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

4.2 บทความ (ถ้ามี)

- อาชียะ ระแว้ง, ชูไบตะ หะยิวาเงาะ และพูรกอหนี สาและ. 2558. แบคทีเรียกรดแลกติกจากระบบ ทางเดินอาหารปลาทะเลที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์. ใน รายงานการประชุม วิชาการ: การนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรี “คุณภาพผู้เรียน คุณภาพ ครู” ครั้งที่ 58 วันที่ 12-13 กุมภาพันธ์ 2558 (135-141). นครศรีธรรมราช. มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์, ชูไบตะ หะยิวาเงาะ และอับดุลรอฮิม เปาะอีแด. 2554. ผลของการใช้ปุ๋ย ต่อปริมาณจุลินทรีย์ในดินปลูกยางพารา. ใน รายงานการประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติ ครั้งที่ 2 วันที่ 11-13 มิถุนายน 2554 (หน้า 790-800). เชียงใหม่. ศูนย์การศึกษาและ ฝึกอบรมนานาชาติ แม่โจ้.
- รุสนี ยะผา, นูรฮัยนี หะยียูโซ๊ะ, กาแบ และชูไบตะ หะยิวาเงาะ. 2553. การพัฒนาอาหารเลี้ยงเชื้อราจากวัตถุดิบ ท้องถิ่น. ใน รายงานการประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยและนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีครั้งที่ 2. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

ชูไต้ หะยิวาเงาะ. 2552. *Helicobacter pylori* : แบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคกระเพาะ.

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 13(1): 55-61.

ชูไต้ หะยิวาเงาะ. 2549. การตรวจหาเมแทบอลิท์ของเชื้อราชนิดเส้นใยที่มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์.

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 10(1): 96-104.

Abdullah Dolah Dalee, Nurhafeeza Ya, Khosiya Sali, Nur-ainee Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwagoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Antimicrobial substances from endophytic fungi in Tamarind (*Tamarindus indica*, Linn), Malay Apple (*Eugenia malaccensis*, Linn), Rambutan (*Nephelium lappaceum*), and Indian mulberry (*Morin citrifolia*, Linn). **Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015 (B-1-B-10)**. Yogyakarta. Yogyakarta State University.

Abdullah Dolah Dalee, Saranyu Mukhorah, Khosiya Sali, Nur-ainee Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwagoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Synergy effect of local guava, carambola or Kariyat extracts and Tetracycline in inhibiting the growth of *Escherichia coli* and *Salmonella* sp. , clinically isolated from Yingo Hospital, Narathiwat province, Southern Thailand. **Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015 (B-17-B-26)**. Yogyakarta. Yogyakarta State University.

Nur-ainee Hayeeyusoh, Friduas Baima, Abdullah Dolah Dalee, and Khosiya Sali. 2015. Effect of local Medical Plant on Growth of Leaf Spot Disease-Causing *Colletotrichum gloeosporioides*. **Proceeding of the 2nd International Conference on research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015 (B-41-B-47)**. Yogyakarta. Yogyakarta State University.

● ผู้วิจัยร่วม

1. ชื่อ - สกุล นางสาวพชรกอนนี สาและ

2. ตำแหน่งปัจจุบัน : อาจารย์พิเศษเต็มเวลา

3. หน่วยงานที่ติดต่อได้ : สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

โทรศัพท์: 084-8531948 E-mail: khosiya_s@yahoo.com

4. ประวัติการศึกษา :

- ระดับปริญญาโท สาขาวิชา จุลชีววิทยาทางการเกษตร คณะ วิทยาศาสตร์เพื่อ
การเกษตร สำเร็จการศึกษา ตุลาคม 2556สถาบันการศึกษา Aligarh muslim university
ประเทศอินเดีย

- ระดับปริญญาตรี สาขาวิชา ชีววิทยาประยุกต์ คณะ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
และการเกษตรสำเร็จการศึกษา 2553สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

5.1 วิทยานิพนธ์

- *Escherichia coli* of hospital waste water origin: Incidence of
drug resistance, ESBL production & biofilm formation

5.2 งานวิจัย

นุรอัยนี หะยียูโซ๊ะ, คอสียาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, ชูไบตะ หะยีวาเงาะ และพชรกอนนี
สาและ. 2558. การตรวจเชื้อ *Cryptococcus neoformans* จากมูลนกและไก่ในเขต
จังหวัดยะลา. ยะลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (ผู้ร่วมวิจัย)

5.3 บทความ (ถ้ามี)

พชรกอนนี สาและ. 2558. *Escherichia coli* from Hospital Wastewater Origin: Incidence
of Drug Resistance, ESBL production. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
19(1): 17-35.

อาชียะ ระแว้ง, ชูใบด๊ะ หะยิวาเงาะ และพูกอนนี สาและ. 2558. แบคทีเรียกรดแลกติกจากระบบทางเดินอาหารปลาทะเลที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์. ใน **รายงานการประชุมวิชาการ: การนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรี “คุณภาพผู้เรียน คุณภาพครู” ครั้งที่ 58**, 135-141. นครศรีธรรมราช. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.

คอสิยาห์ สะลี, อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, นูรอัยนี หะยียูโซะ, พูกอนนี สาและ และสุโหมยะห์ เจ๊ะเต๊ะ. 2558. การควบคุมโดยชีววิธีเชื้อรา *phytophthora* sp. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนโดยใช้เชื้อ *Bacillus* sp. ใน **รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่นสู่ประชาคมอาเซียนประจำปี 2558**, 108-114. นราธิวาส. มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.

Abdullah Dolah Dalee, Nurhafieza Ya, Khosiya Sali, Nur-ainee Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwagoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Antimicrobial substances from endophytic fungi in Tamarind (*Tamarindusindica*, Linn), Malay Apple (*Eugenia malaccensis*, Linn), Rambutan (*Nephelium lappaceum*), and Indian mulberry (*Morin citrifolia*, Linn). **Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015** (B-1-B-10). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

Abdullah Dolah Dalee, Saranyu Mukhorah, Khosiya Sali, Nur-ainee Hayeeyusoh, Zubaidah Hajiwagoh and Phurkonni Salaeh. 2015. Synergy effect of local guava, carambola or Kariyat extracts and Tetracycline in inhibiting the growth of *Escherichia coli* and *Salmonella* sp. , clinically isolated from Yingo Hospital, Narathiwat province, Southern Thailand. **Proceeding of the 2nd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015** (B-17-B-26). Yogyakarta. Yogyakarta State University.

Nur-ainee Hayeeyusoh, Friduas Baima, Abdullah Dolah Dalee, and Khosiya Sali. 2015. Effect of local Medical Plant on Growth of Leaf Spot Disease-Causing *Colletotrichum gloeosporiodes*. **Proceeding of the 2nd International Conference on research, Implementation and Education of Mathematics and Science 2015 on 17-19 May 2015** (B-41-B-47). Yogyakarta. Yogyakarta State University.