

นิเวศวิทยาของเห็ดเผาะในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก  
Ecology of Earthstars in Pibulsongkram Rajabhat University Areas,  
Phitsanulok Province

สุพัตรา เจริญภักดิ์ บดีรัฐ\*  
Supattra Charoenpakdee Bodeerat\*

สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จ.พิษณุโลก 65000  
Microbiology Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University,  
Phitsanulok, Thailand 65000  
E-mail: ansupattra@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การศึกษานิเวศวิทยาของเห็ดเผาะในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ระยะเวลา 3 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2558-2560 เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ของท้องถิ่นเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน โดยทำการสำรวจ เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลระบบนิเวศของต้นยางนาที่เกิดดอกเห็ดเผาะ ลักษณะสัณฐานวิทยาของเห็ดเผาะ ปริมาณธาตุอาหารในดินที่พบเห็ดเผาะ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นในดินบริเวณที่พบเห็ดเผาะ และปริมาณน้ำฝน ผลวิจัยพบว่า มีต้นยางที่ปลูกติดกับคลองน้ำจำนวน 235 ต้น มีดอกเห็ดเผาะเกิดขึ้นได้รวมเงาที่โปร่งแสงของต้นยางนาเพียง 3 ต้น ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559-2560 โดยพบเห็ดเผาะหนึ่ง (*Astraeus odoratus* Phosri, Watling, M.P Martin & Whalley) เพียงชนิดเดียว ในปี พ.ศ. 2560 ดอกเห็ดเกิดขึ้นจำนวนมาก นับได้ 102 ดอก และมีขนาดเฉลี่ย 2.2-4.2 เซนติเมตร มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณน้ำฝน (1,587.5 มิลลิเมตร) ความชื้นในดิน (18-28%) และปริมาณธาตุอาหารในดินที่เหมาะสม (ไนโตรเจน 0.12% ฟอสฟอรัส 3.19% และโพแทสเซียม 7,231.41%)

**คำสำคัญ:** นิเวศวิทยา เห็ดเผาะ *Astraeus odoratus* ยางนา

**Abstract**

The ecology study of earthstars was conducted at Pibulsongkram Rajabhat University (PSRU) areas for 3 years (from 2015 to 2017). The results of the study were expected to be sources learning centre about the cost effective and sustainable utilization of natural resources. Ecological survey at Yangna (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don) planting areas, collected and analyzed morphological characters of fruiting bodies, soil nutrient, rainfall and soil moisture. The result was found that 3 of 235 Yangna trees with planting on waterside area were occurred fruiting bodies from May-October in 2016 and 2017. Only one species as *Astraeus odoratus* Phosri, Watling, M.P Martin & Whalley were found and shown their fruiting bodies. In 2017, high density (102 fruiting bodies) and big size (2.2-4.2 centimeter) of fruiting body were correlated to amount of rainfall (1,587.5 millimeter), soil moisture (18-28%), and optimum of soil nutrient (nitrogen 0.12% phosphorus 3.19% and potassium 7,231.41%).

**Keywords:** ecology, earthstar, *Astraeus odoratus*, *Dipterocarpus alatus*

## 1. บทนำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนทะเลแก้ว (มรพส.) เป็นสถาบันการศึกษาเพื่อท้องถิ่นที่เก่าแก่ของจังหวัดพิษณุโลก มีพื้นที่ 1,001-3-7 ไร่ [1] อดีตเคยเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ มีการขุดมดินจำนวนมากและได้ปลูกรวบรวมพรรณพืชหลากหลายชนิดด้วยความตั้งใจแรกเริ่มที่มุ่งหวังให้เป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และเป็นแหล่งเรียนรู้การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรของคนในท้องถิ่นอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน มีต้นยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don) เป็นพืชเด่นพบจำนวนมาก ปัจจุบันใน มรพส. พบต้นยางนาจำนวน 235 ต้น เริ่มต้นโดย ดร.พิศิษฐ์ วรอุไร ได้รวบรวมต้นกล้ายางนาจากหลายแหล่งนำมาปลูกเมื่อ พ.ศ.2530 จำนวนประมาณ 300 ต้น แต่พื้นที่ส่วนทะเลแก้วมีความแห้งแล้งมากในฤดูแล้งส่งผลให้ต้นยางนาตายไปหลายต้นซึ่ง มรพส. ได้มีการปลูกซ่อมอีกหลายครั้ง [2] ยางนาเป็นไม้ที่มีสรรพคุณและประโยชน์มากทางระบบนิเวศ เอื้อประโยชน์ต่อมนุษย์ และเป็นที่อยู่อาศัยของเห็ดกินได้หลายชนิด [3] โดยเฉพาะเห็ดเผาะซึ่งเป็นเห็ดเศรษฐกิจที่นิยมบริโภคมากมายาวนาน ออกเฉพาะช่วงแรกของฤดูฝน มีราคาสูงตั้งแต่ 200-500 บาทต่อลิตร เนื่องจากรับประทานอร่อย มีคุณค่าทางโภชนาการและใช้เป็นยาบำรุงร่างกาย แก้อาการ รสเย็นหวาน เป็นต้น [4]

ในประเทศไทยพบเห็ดเผาะ 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดเผาะ ฝ้า (*Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan) พบในปี พ.ศ. 2432 *A. thailandicus* Petcharat พบในปี พ.ศ. 2546 เห็ดเผาะหนัง (*A. odoratus* Phosri, Watling, M.P. Martin & Whalley) พบในปี พ.ศ. 2547 และเห็ดเผาะสิรินธร (*A. sirindhorniae* Watling, Phosri, Sihanonth, A.W. Willson & M.P. Martin) พบในปี พ.ศ. 2557

[5], [6], [7], [8] เห็ดเผาะที่พบในพื้นที่ของ มรพส. ยังไม่มีรายงานว่าเป็นชนิดใดและยังไม่มีการศึกษาระบบนิเวศที่เหมาะสมในการอยู่ร่วมกันระหว่างเห็ดเผาะและต้นยางนา ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะเวลา 3 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558-2560 เพื่อใช้สำหรับการวางแผนจัดการพื้นที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์ต้นยางนาให้เกิดดอกเห็ดเผาะจำนวนมากและมีขนาดใหญ่ต่อเนื่องต่อไป

## 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการวิจัย

2.1 สำรวจจำนวนเห็ดและชนิดของเห็ดเผาะที่พบบริเวณใต้ต้นยางนาในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนทะเลแก้ว (มรพส.) ในระหว่างวันที่ 15-20 ของทุกเดือน โดยพบเห็ดเผาะระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม เก็บดินและดอกเห็ดด้วยเสียมขนาดเล็กขุดและเก็บตัวอย่างเห็ดเผาะในถุงกระดาษ พร้อมทั้งดินที่พบเห็ดเผาะในถุงพลาสติก เห็ดเผาะสดเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อนำดอกเห็ดมาศึกษาลักษณะโครงสร้างของเห็ดด้วยตาเปล่าและไตกล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ รูปร่าง ผิวหรือผนังด้านนอก สี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกเห็ด ศึกษาสปอร์จากเห็ดแก่ที่บ้านและแตกด้วยไม้จิ้มฟันนำไปตะลึงบนหยดน้ำกลั่น แล้วดูลักษณะรูปร่าง สี และวัดขนาดสปอร์ 30 สปอร์ต่อดอกเห็ดจำนวน 3 ดอกต่อพื้นที่ที่พบเห็ดเผาะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยายรวม 400 เท่า [9] ส่วนเห็ดแห้งนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนแห้งสนิท แล้วเก็บตัวอย่างลงในถุงซิปลาสติกที่มีเม็ดซิลิกาพร้อมติดฉลากเก็บไว้เป็นตัวอย่างอ้างอิง

2.2 ศึกษาชนิดวิทยาของพื้นที่ที่พบดอกเห็ดเผาะ ดังนี้ เก็บข้อมูลลักษณะพื้นที่ที่พบเห็ดเผาะ ตรวจวัดปริมาณความชื้นในดิน วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนด้วยวิธี Kjeldahl method ปริมาณฟอสฟอรัสด้วยวิธี Vanadomolybdate method และปริมาณโพแทสเซียมด้วยวิธี Flame

photometer method ในเดือนกันยายนของทุกปี โดยนำดินไปอบให้แห้งสนิท บดให้ละเอียด และเก็บในถุงพลาสติกที่ปิดสนิทก่อนการวิเคราะห์ ปริมาณธาตุอาหาร [10] วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยวิธีสถิติเชิงพรรณนาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 16.0 นำข้อมูลไปหาความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในจังหวัดพิษณุโลกในแต่ละเดือน [11] เก็บข้อมูลทุกเดือน เป็นระยะเวลา 3 ปี ในปี พ.ศ. 2558 พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2560 โดยใช้เป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติของรายวิชาชีววิทยาของไมคอร์ไรซา สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก (Figure 1)

### 3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### ยางนาพืชอาศัยของเห็ดเผาะ

ต้น ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb.ex G. Don) เป็นพืชอาศัยเพียงชนิดเดียวของเห็ดเผาะที่พบในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนทะเลแก้ว (มรพส.) มีระบบนิเวศที่พบต้นยางนา 6 ลักษณะ ได้แก่ พื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่ริมถนน พื้นที่ป่าโปร่ง พื้นที่ป่าปลูก พื้นที่สนามหญ้า และพื้นที่ริมคลองน้ำ พบว่าเกิดดอกเห็ดเผาะขึ้นบนดินบริเวณรอบโคนต้นต้นยางนาอายุ 30 ปี ในพื้นที่ริมคลองน้ำบริเวณเดียว ซึ่งด้านในติดกับขอบสนามฟุตบอล มีหญ้าขน (*Bracharia mutica* (Forssk.) Stapf.) ที่เป็นวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยววงศ์หญ้า (Graminae) [13] และต้นต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa* L.) ที่เป็นวัชพืชใบเลี้ยงคู่ [14] ขึ้นเป็นพืชหลักปกคลุมดินแสงแดดสามารถส่องถึงพื้นดินและเห็ดเผาะได้ บริเวณนี้มีต้นยางนาเจริญทั้งหมดจำนวน 7 ต้น ในปี พ.ศ.2558 พบดอกเห็ดเผาะใต้โคนต้นยางนา 1 ต้น รัศมีการเกิดห่างจากโคนต้น 30 เซนติเมตร

ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน ในขณะที่ปี พ.ศ.2559 พบดอกเห็ดเผาะใต้โคนต้นยางนา 1 ต้น เป็นต้นที่อยู่ติดกับต้นที่พบในปี พ.ศ.2558 รัศมีการเกิดห่างจากโคนต้น 120

เซนติเมตร ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และ พ.ศ.2560 พบดอกเห็ดเผาะใต้โคนต้นยางนาต้นเดิมทั้ง 2 ต้น ที่พบใน พ.ศ.2558 และ พ.ศ.2559 รัศมีการเกิดห่างจากโคนต้น 150 เซนติเมตร ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ตลอดระยะเวลา 3 ปี ใน มรพส. พบต้นยางนาจำนวน 3 ต้น (ร้อยละ 1.3) ที่เกิดเห็ดเผาะบริเวณรอบโคนต้นจากทั้งหมด 235 ต้น งานวิจัยนี้ได้บูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยาของไมคอร์ไรซา โดยการนำนักศึกษาเข้าร่วมเรียนรู้ระบบนิเวศการอยู่อาศัยร่วมกันระหว่างเห็ดราเอคโตไมคอร์ไรซากับพืชอาศัย ซึ่งทำให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสุข สนุกสนาน ตื่นเต้น และเข้าใจมากขึ้น เมื่อได้เห็นของจริงนอกห้องเรียน (Figure 1)

#### นิเวศวิทยาของเห็ดเผาะ

เห็ดเผาะมีคุณสมบัติเป็นเอคโตไมคอร์ไรซากับไม้หลายชนิดโดยเฉพาะวงศ์ยาง ปี พ.ศ. 2557 มีรายงานว่าในประเทศไทยเคยพบเห็ดเผาะในป่ายูคาลิปตัสที่จังหวัดระยอง และที่คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ทดสอบใส่เชื้อเห็ดเผาะให้กับต้นยูคาลิปตัสที่เลี้ยงในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่าเส้นใยเห็ดเผาะสามารถเจริญที่รากยูคาลิปตัสได้ ส่วนในประเทศออสเตรเลียได้ทดสอบนำเห็ดเผาะไปปลูกเป็นไมคอร์ไรซาให้กับต้นยูคาลิปตัส สามารถเกิดเป็นดอกเห็ดได้สำเร็จ [15]



Figure 1 Collection of fruiting bodies and soil of mutualistic symbiosis between earthstar and Yangna trees

(*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don.). Integration of research activities and academic studies in Biology of Mycorrhizas Subject between lecturer (A) and students (B).

ในปี พ.ศ.2558 มีรายงานว่าพบเห็ดในสกุล *Astraeus* จำนวน 10 ชนิด ทั่วโลก ได้แก่ *Astraeus asiaticus* Phosri, M.P. Martin & Watling, *A. hygrometricus* (Pers.) Morgan, *A. koreanus* (V.J. Stanek) Kreisel, *A. morgani* Phosri, Watling & M.P. Martin, *A. odoratus* Phosri, Watling, M.P. Martin & Whalley, *A. pteridis* (Shear) Zeller, *A. sirindhorniae* Watling, Phosri, Sihanonth, A.W. Willson & M.P. Martin, *A. smithii* Phosri, Watling & M.P. Martin, *A. telleriae* Phosri, Watling & M.P. Martin and *A. thailandicus* Petcharat [6]

ลักษณะโครงสร้างของเห็ดเหาะที่พบใน มรพส. ตลอดระยะเวลา 3 ปี จัดเป็นเห็ดเหาะหนึ่ง (*Astraeus odoratus* Phosri, Watling, M.P. Martin & Whalley) เนื่องจากมีรูปร่างกลมค่อนข้างแบน ดอกเห็ดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดตั้งแต่ 1.6-4.9 เซนติเมตร ระยะดอกอ่อนฝังอยู่ที่ผิวดิน เมื่อดอกแก่จึงเจริญโผล่พ้นผิวดินขึ้นมา เวลาฝนตกชะหน้าดินออกเผยให้เห็นดอก

เห็ดอยู่ตามผิวดิน ผนังด้านนอก (outer peridium) เมื่อดอกอ่อนมีสีเหลืองนวล เมื่อแก่ค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลืองน้ำตาล น้ำตาลอ่อน น้ำตาลเข้ม และน้ำตาลดำ ผนังด้านนอกแข็งหนาและหยาบ เมื่อแก่บานแตกออกเป็นหลายแฉก ส่วนใหญ่พบ 8 แฉก ผิวด้านในแตกเป็นลายตาข่ายผนังด้านใน (endoperidium) สีน้ำตาลอ่อนมีรูเปิดตรงกลางเป็นทางออกของสปอร์ โดยสปอร์แพร่กระจายออกได้เมื่อดอกน้ำหยดหรือตกใส่ และปลิวไปตามลม สปอร์มีสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม สปอร์มีรูปร่างกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 3-17 ไมโครเมตร เนื้อเยื่อที่เกาะเกี่ยวสปอร์อยู่ด้านในของผนังชั้นใน (gleba) เป็นเส้นใยที่พันกัน

หลวม ๆ เมื่อดอกอ่อนมีสีขาวหรือครีม เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจนถึงสีดำ [9], [14], [15] (Figure 2) ส่วนใหญ่เห็ดเหาะมักพบในป่าที่มีพืชอาศัย วงศ์ Betulaceae, Dipterocarpaceae, Ericaceae, Fagaceae Pinaceae ในดินลูกรังดินร่วนปนทราย และดินเหนียว [22] ใน มรพส. เกิดดอกเห็ดเป็นกลุ่ม 4-10 ดอก และเดี่ยว พบดอกเห็ดทั้งที่ฝังอยู่ในดินทั้งดอกและฝักบางส่วน มีการรายงานว่าต้นกล้าต้นยางนาที่มีเห็ดเหาะหนึ่งอาศัยอยู่ร่วมด้วยทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตดีกว่าต้นที่ไม่มีการใส่ราเห็ดเหาะ [6, 23]

ปริมาณน้ำฝนสะสมตลอดปีมีปริมาณเพิ่มขึ้นชัดเจน จากตารางที่ 2 ใน พ.ศ.2560 (1,587.5 มิลลิเมตร) มีมากกว่า พ.ศ.2558 (890.2 มิลลิเมตร) เกือบ 2 เท่า แม้จะยังไม่มีความชัดเจนในรายงานในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม 2560 ซึ่งเดือนพฤศจิกายน 2560 ยังมีฝนตกต่อเนื่องมากกว่าทุกปี ที่ผ่านมามีฝนจะเริ่มทิ้งช่วงเดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไป ปริมาณน้ำฝนที่ตกมีผลต่อความชื้นในดินโดยตรง พบดอกเห็ดที่ความชื้นในดินร้อยละ 18-28 เนื่องจากดินเป็นดินเหนียวปนทรายเมื่อวันที่ฝนตกต่อเนื่องจะมีน้ำขังเหนือพื้นดินแต่จะหายไปอย่างรวดเร็วเมื่ออากาศร้อนขึ้นในตอนกลางวัน และปริมาณน้ำฝนส่งผลต่อจำนวนดอกเห็ด โดย พ.ศ.2558 มีจำนวนเดือนที่พบดอกเห็ด 3 เดือน พบดอกเห็ด 12 ดอก ส่วน พ.ศ. 2559 และ พ.ศ.2560 พบมากถึง 6 เดือน พบดอกเห็ด 59 และ 102 ดอก ตามลำดับ โดยเริ่มพบดอกเห็ดเมื่อมีปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละเดือนมากกว่า 117.2 มิลลิเมตร (Table 1) พบดอกเห็ดมากในช่วงที่มีฝนตกต่อเนื่องสลับกับแดดจัด สอดคล้องกับภูมิปัญญาชาวบ้านที่สังเกตว่าหากมีปริมาณน้ำฝนมาก มีสภาพอากาศครึ้มติดต่อกันหลายวัน จากนั้นหากมีแสงแดดจัดติดต่อกันประมาณ 3-4 วัน จะทำให้เส้นใยเห็ดเจริญดี บางพื้นที่

ชาวบ้านเริ่มออกหาเห็ดตั้งแต่ตี 1 เพื่อให้ได้เห็ด  
ตั้งนั้นปริมาณน้ำฝนและแสงแดดเป็น  
ปัจจัยสำคัญในการเกิดดอกเห็ด [15]

ขนาดเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของ  
สปอร์และดอกเห็ดพบมีขนาดใหญ่ขึ้นตามปริมาณ  
น้ำฝนที่มีมากขึ้นในปี พ.ศ.2558 ถึง พ.ศ.2560  
(890.2-1,587.5 มิลลิเมตร) ในปี พ.ศ.2560 พบ  
ดอกเห็ดขนาดใหญ่ระหว่าง 2.2-4.2 เซนติเมตร  
มากกว่าทุกปี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sher et  
al. (2010) รายงานว่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่  
มีปริมาณเหมาะสม มากเพียงพอและสม่ำเสมอมี  
ผลทำให้ความสูงของก้านเห็ด เส้นผ่านศูนย์กลาง  
ของก้านเห็ด ขนาดของหมวกเห็ด และน้ำหนักสด  
ของดอกเห็ดเพิ่มมากขึ้น [21] เมื่อนำดินไป  
วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร (Table 2) ดินใน  
มรพส. มีลักษณะคล้ายกับในพื้นที่อนุรักษ์  
พันธุกรรมพืชของมหาวิทยาลัยพะเยา [5]

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินที่เกิด  
ดอกเห็ดในแต่ละปีไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องจาก  
ไนโตรเจนละลายในน้ำใต้ดินเมื่อฝนตกจึงเกิดการชะ  
ล้างลงสู่คลองน้ำจึงเหลือในดินในระดับต่ำ [16]  
ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับที่ต่ำมากอาจ  
เนื่องจากเส้นใยของเห็ดเหาะสามารถผลิตเอนไซม์  
ฟอสฟาเตส (phosphatase) ออกมาย่อย  
ฟอสฟอรัสในดิน เส้นใยเห็ดเหาะขนาดเล็กจำนวนมาก  
ดูดซับฟอสฟอรัสอย่างรวดเร็ว เพื่อนำไปใช้เอง  
และส่งต่อไปกับพืชอาศัยหรือต้นยางนาจึงทำให้ดิน  
บริเวณที่มีดอกเห็ดขึ้นเกิดการขาดฟอสฟอรัสได้  
[16], [17], [18], [19], [20] และพบโพแทสเซียม  
ในปริมาณที่สูงมาก อาจเพราะเส้นใยไมคอร์ไรซามี  
บทบาทในการดูดซับโพแทสเซียมในดินน้อย [5]  
อีกทั้งมีการเผาองหญ้าที่ตัดจากสนามฟุตบอลใน  
ฤดูแล้งเกิดเถาถ่านหลังการเผาอาจทำให้มีปริมาณ  
โพแทสเซียมสูง ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อของ  
ชาวบ้านมากกว่าร้อยละ 90 ที่เชื่อว่าไฟป่าเป็น  
ตัวกระตุ้นให้เกิดดอกเห็ด เมื่อไฟไหม้ป่าเต็งรังแล้ว  
จะทำให้เห็ดเหาะออกมาก โดยเฉพาะบริเวณที่พบ  
ดอกเห็ดเหาะหนาแน่นคือบริเวณที่มีร่องรอยของ  
ขอนไม้ถูกเผา มีขี้เถ้า หรือถ่านไม้สะสม [15]

เหาะดอกอ่อน มีรสชาติดี ซึ่งจะขายได้ราคาสูง  
ขัดแย้งกับข้อมูลในงานวิจัยที่รายงานเมื่อปี พ.ศ.  
2555 ที่ศึกษาผลของการเผาและไม่เผาป่าต่อการ  
เกิดดอกเห็ดเหาะในจังหวัดเชียงใหม่และ  
แม่ฮ่องสอนพบว่าการเผาป่าไม่มีผลต่อการเกิด  
ดอกเห็ดเหาะ แต่ทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจน  
อย่างมาก พื้นที่นั้นจึงมีปริมาณไนโตรเจนต่ำ แต่มี  
ปริมาณโพแทสเซียมสูงกว่าพื้นที่ที่ไม่มีการเผา  
และการเผาป่ายังมีผลต่อการลดจำนวนจุลินทรีย์  
ในหน้าดินอย่างมากที่ความลึก 0-2 เซนติเมตร  
[14]



Figure 2 Earthstar of PSRU bloom in rainy season under shadow of Yangna tree (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don.) (A), immature fruiting bodies on sandy clay laterite floor (B), exoperidium bursts open into several pointed rays of fully mature and partially degraded fruiting bodies (finger points) at maturity stage (C), cross section of developing fruiting bodies with developing spores from brown to dark brown color (D) and fruiting bodies development (E).

**Table 1** Rainfall of Phitsanulok Province, soil moisture and number of earthstar fruiting body at PSRU in each month from 2015 to 2017.

Year	Data	Month												Total
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
2015	rainfall (mm) <sup>1</sup>	14.8	20.8	0	94.2	35.9	96.8	120.8	179.9	151.5	76.5	91.7	7.3	890.2
	Soil moisture (%)	11	12	9	14	13	15	19	21	20	13	14	9	-
	Number of fruiting body	0	0	0	0	0	0	2	7	3	0	0	0	12
2016	rainfall (mm) <sup>1</sup>	43.1	12.9	0	0.4	247.0	226.2	223.8	117.2	278.0	186.8	57.9	-	1,393.3
	Soil moisture (%)	13	11	9	9	22	20	20	19	24	18	13	9	-
	Number of fruiting body	0	0	0	0	4	10	16	5	17	7	0	0	59
2017	rainfall (mm) <sup>1</sup>	22.1	20.5	77.3	86.2	196.0	214.5	282.4	257.1	303.5	150.0	*	*	1,587.5
	Soil moisture (%)	11	11	13	13	18	24	25	26	28	19	14	*	-
	Number of fruiting body	0	0	0	0	5	17	22	27	24	7	0	*	102

<sup>1</sup> Data of Thai Tapioca Product Factory Association

\* No reported data at November 17, 2017

**Table 2** Data collection of fruiting bodies of earthstars and nutrients of soil under fruiting bodies in 2015-2017.

Data collection	Year		
	2015	2016	2017
Mean of spore diameter (µm)	5.7±2.6a*	5.9±2.9a	6.5±3.5b
Mean of fruiting body size (cm)	1.9±0.2a	2.3±0.5ab	2.5±0.6b
Diameter of smallest fruiting body size (cm)	1.6a	1.7a	1.9a
Diameter of biggest fruiting body size (cm)	2.2a	3.8b	4.9c
Mean of soil moisture (%)	15.3±4.2a	15.4±4.8a	18.8±6.6b
Total of Nitrogen (%)	0.11±0.02a (Low)	0.18±0.06a (Low)	0.12±0.04a (Low)
Total of Phosphorus (mg/Kg)	2.84±0.05a (Very low)	3.24±0.31b (Very low)	3.19±0.97b (Very low)
Total of Potassium (mg/Kg)	3,945.52±1,487a (Very high)	6,781.19±2,435b (Very high)	7,231.41±1,937b (Very high)

\* The numbers in each row followed by a different letter are significantly different at  $P \leq 0.05$  according to Tukey's HSD test.

## 5. สรุปและเสนอแนะ

การเกิดเห็ดเผาะใต้ดินยาวนานในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนทะเลแก้ว ในระยะเวลา 3 ปี (พ.ศ. 2558-2560) พบเห็ดเผาะชนิดเดียวคือ เห็ดเผาะหนัง (*Astraeus odoratus* Phosri, Watling, M.P. Martin & Whalley) ขณะที่ปริมาณน้ำฝนและระยะเวลาที่ฝนตกติดต่อกันมีผลต่อความชื้นในดิน แสงแดดที่สามารถส่องถึงพื้นดินได้ช่วยให้เส้นใยราเห็ดเผาะเจริญได้ดีสามารถชักนำให้เกิดดอกเห็ดหนาแน่นได้ และขนาดของดอกเห็ดเผาะจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีความชื้นในดิน 18-28% สำหรับการปลูกต้นยางนาที่ต้องการให้เกิดเห็ดเผาะขึ้นบนดินบริเวณรอบโคนต้นควรนำต้นยางนาที่มีราเห็ดเผาะอาศัยอยู่ในราก โดยอาจนำดอกเห็ดเผาะแก่ที่บ้านแล้วหรือสปอร์ไปโรยรอบโคนต้น แล้วนำต้นกล้าปลูกใกล้

กับแหล่งน้ำที่มีการรบกวนจากสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมน้อย เช่น สารเคมี ยาฆ่าแมลง ของเน่าเสีย เป็นต้น แล้วนำมาปลูกในดินลูกรังหรือดินเหนียวปนทรายใกล้กับแหล่งน้ำ จะช่วยให้ดินมีความชุ่มชื้นสม่ำเสมอได้นานมากขึ้น

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนักศึกษา คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่สาขาวิชาชีววิทยาและสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม และโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ช่วยสนับสนุนงานวิจัยนี้

## 7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Rajabhat Pibulsongkarm University. 2016. **Information: PSRU 2016.** Policy and Planning Division. Rajabhat Pibulsongkarm University. (in Thai)
- [2] Bhuphatwibul, S. 2017. **History of plant in Rajabhat Pibulsongkarm University.** Rare Plant Project under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn in Rajabhat Pibulsongkarm University. (in Thai)
- [3] MedThai. 2017. **Yangna: 27 Properties and Benefits of Yangna.** <https://medthai.com/>. Accessed 13 November 2017. (in Thai)
- [4] Saenmanee K. 2012. **Mushroom: Food is medicine.** <https://www.gotoknow.org/posts/501898>. Accessed 13 November 2017. (in Thai)
- [5] Nuangmek, W. Saenmuangma, R. and Titayavan, M. 2016. Ecology and distribution of earthstars in Plant Genetic Conservation Project under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn at University of Phayao. **Khon Kaen Agricultural Journal.** 44 Supplementary (1): 960-964. (in Thai)
- [6] Pavithra M., Greeshma A.A., Karun N.C. and Sridhar K.R. 2015. Observations on the *Astraeus* spp. of Southwestern India. **Mycosphere.** 6(4) 421-432.
- [7] Phosri, C., Watling, R., Suwannasai, N., Wilson, A. and Martin M.P. 2014. A new species representative of star-shaped fungi: *Astraeus sirindhorniae* sp. nov. from Thailand. **Plos One.** 9(5): e71160.
- [8] Petcharat, V. 2003. Edible *Astraeus* (Basidiomycota) from Thailand. **Nordic Journal of Botany.** 23: 499-503.
- [9] Kirk, P. M., Cannon, P. F., Minter, D. W. and Stalpers, J. A. 2008. **Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi.** 10<sup>th</sup> ed. Emerald Group Publishing Limited.
- [10] Suwannawong, S. 2001. **Plant nutrient analysis.** 1<sup>st</sup> ed. Bangkok. Kasetsart University Publisher. (in Thai)
- [11] Thai Tapioca Product Factory Association. 2017. **Rainfall.** <http://thaitapioca.org/>. Accessed 13 November 2017. (in Thai)
- [12] Koodkeaw, I., Boonraksa, K. and Samlee P. 2016. Effects of sensitive plant (*Mimosa pudica* L.) and paragrass *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf crude extracts on germination and growth of popping pod (*Ruellia tuberosa* Linn.). **Khon Kaen Agricultural Journal.** 44 Supplementary (1): 777-782. (in Thai)



- [13] Ascencio, J., and Lazo, J.V. 1997. Growth evaluation during the vegetative phase of dicotyledonous weeds and under phosphorus deficiency. **Journal of Plant Nutrition**. 20(1): 27-45.
- [14] Kennedy K.H., Maxwell J.F. & Lumyong S. 2012. Fire and the production of *Astraeus odoratus* (Basidiomycetes) sporocarps in deciduous dipterocarp-oak forests of northern Thailand. **Maejo International Journal of Science and Technology**. 6(3): 483-504.
- [15] Ayawong, C., Himaman, W., Duengkae, K., Sakolrak B. and Pongpanich, K. 2014. **Ecology, natural Distribution and ectomycorrhizal characteristic testing of earthstar (*Astraeus* spp.)**. Department of National Parks, Wildlife and plant Conservation. 19 P. (*In Thai*)
- [16] Marschner, H. and Dell, B. 1994. Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. **Plant and Soil**. 159(1): 89-102.
- [17] Brundrett M, Bougher N, Dell B, Grove T, Malajczuk N. 1996. **Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture**. Australia. Canberra: ACIAR Monograph 32.
- [18] Charoenpakdee S., Dell B. and Lumyong S. 2012. Arbuscular mycorrhizal fungi for *Jatropha* production. In: Sujatha M., Bahadur B., Carels N. (eds.). **Jatropha, Challenges for a New Energy Crop - Volume 1: Genetic, Improvement and Agriculture**. Springer-Verlag.
- [19] Charoenpakdee S., Phosri C., Dell B., Choonluechanon S., Lumyong S. 2010. Compatible arbuscular mycorrhizal fungi of *Jatropha curcas* and spore multiplication using cereal crops. **Mycosphere**. 1(3):195-204.
- [20] Charoenpakdee S., Phosri C., Dell B. and Lumyong S. 2010. The mycorrhizal status of indigenous arbuscular mycorrhizal fungi of physic nut (*Jatropha curcas*) in Thailand. **Mycosphere**. 1(2): 167-181.
- [21] Sher H., Al-Yemeni M., Bahkali H.A.A. and Sher H. 2010. Effect of environmental factors on the yield of selected mushroom species growing in two different agro ecological zones of Pakistan. **Saudi Journal of Biological Sciences**. 17(4): 321-326.

[22] Wilson A.W., Binder M. and Hibbett D.S. 2012. Diversity and evolution of ectomycorrhizal host associations in the Sclerodermatineae (Boletales, Basidiomycota). **New Phytologist**. 194(4): 1079–1095.

[23] Kaewgrajang T., Sangwanit U., Iwase K., Kodama M. and Yamato M. 2013. Effects of ectomycorrhizal fungus *Astraeus odoratus* on *Dipterocarpus alatus* seedlings. **Journal of Tropical Forest Science**. 25(2): 200-205.