

ความหลากหลายของเห็ดราขนาดใหญ่ในเขตอนุรักษ์พันธุกรรมพืช เขื่อนสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี

Species diversity of macro fungi in plant genetic conservation area of Sirindhorn dam, Ubon Ratchathani province

วีระศักดิ์ สักดิ์ศิริรัตน์^{1,4*}, สิริวิทย์ สิริมงคลรัตน์^{1,3}, วรณดี บุญญัตริชต์ และ อรุษา ลาวิณี⁴

Weerasak Saksirirat^{1,4*}, Sivilai Sirimungkararat^{1,3}, Wandee Bunyatratthata²,
and Onusa Lawinit⁴

บทคัดย่อ: ในการสำรวจและจำแนกกลุ่มของเห็ดราขนาดใหญ่ในเขตพื้นที่อนุรักษพันธุกรรมพืช พื้นที่เขื่อนสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 4 ครั้ง ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 11 – 14 มกราคม 2554 ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 29 มีนาคม-1 เมษายน 2554 ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 11-14 กรกฎาคม 2554 ครั้งที่ 4 ระหว่างวันที่ 7-8 กันยายน 2554 ได้เก็บตัวอย่างเห็ดทั้งหมด 38 ตัวอย่าง สามารถจัดจำแนก ได้ดังนี้ ราในกลุ่ม Ascomycota 1 ชนิด (Kernel fungi: 1 ชนิด) กลุ่ม Basidiomycota 37ชนิด (bird's nest and cup fungi:1 ชนิด, earth star and puff balls: 2 ชนิด, Jelly fungi: 2 ชนิด, coral fungi: 4 ชนิด, shelf fungi: 16 ชนิด, mushrooms without veil: 10 ชนิด, Stink horn: 1 ชนิดและ Boletoid: 1 ชนิด) และเห็ดราในกลุ่ม Basidiomycota เป็นราขนาดใหญ่ที่พบมากที่สุดในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งมีทั้งกินได้และกินไม่ได้ เห็ดที่กินได้และมีศักยภาพในการนำมาเพาะเลี้ยงได้ ได้แก่ เห็ดหูหนู (*Auricularia polytricha*) เห็ดหูหนูขาว (*Tremella fuciformis*) เห็ดเยื่อไผ่ (*Dictyophora indusiata*), และเห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum*)

คำสำคัญ: ความหลากหลาย เห็ดราขนาดใหญ่ พื้นที่อนุรักษพันธุกรรมพืชเขื่อนสิรินธร

¹ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

² ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Department of Microbiology, Faculty of Science, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

³ กลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมป่าและแมลงเศรษฐกิจเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Cultivation and Product Development Research Group of Wild Silkmoths and Economic Insects for Value Added Creation, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

⁴ ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10900 และศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Center of Excellence on Agricultural Biotechnology: (AG-BIO/PERDO-CHE), Bangkok 10900, Thailand and Agricultural Biotechnology Research Center for Sustainable Economy, Khon Kaen University , Khon Kaen 40002, Thailand

* Corresponding author: weerasak@kku.ac.th

ABSTRACT: Survey and characterization of macro fungi were conducted in area of plant genetic conservation Sirindhorn dam, Ubon Ratchahani province. The survey was undertaken four times during 11 – 14 January, 29 April-1 May, 11-14 July and 7-8 September 2010. Thirty eight samples of fungi collected in this study and characterized into one species of Ascomycota (1 species; Kernel fungi), 37 species of Basidiomycota (1 species; Bird's nest and cup fungi, 2 species; Earth star and puff balls, 2 species; Jelly fungi, 4 species; Coral fungi, 16 species; shelf fungi, 10 species; mushrooms without veil, 1 species; Stink horn and 1 species; Boletoid. The Basidiomycota was a major group of macro fungi which either edible or inedible. The edible mushrooms that could be potentially cultivated were Jaw's ear mushroom (*Auricularia polytricha*), white jelly fungus (*Tremella fuciformis*), stink horn (*Dictyophora indusiata*), and Ling Zhi mushroom (*Ganoderma lucidum*).

Keywords: species diversity, macro fungi, conservation area of Sirindhorn dam

บทนำ

เห็ดราขนาดใหญ่ส่วนใหญ่จัดอยู่ใน phylum Basidiomycota ทั้งที่ดำรงชีพแบบอิสระ หรือมีความสัมพันธ์กับต้นไม้ใหญ่ในลักษณะการพึ่งพาแบบต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ (symbiosis) ต้นไม้ใหญ่เป็นแหล่งอยู่อาศัยให้กับ mycorrhiza ซึ่งเป็นเชื้อราที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นไม้ในแง่ของการส่งผ่านธาตุอาหารบางชนิด เช่น ธาตุฟอสฟอรัสและธาตุรอง เป็นต้น เห็ดหลายชนิดเป็น ectomycorrhiza ซึ่งเป็นทั้งเห็ดที่กินได้และเห็ดที่มีพิษอาศัยตามรากไม้ใหญ่นอกจากนี้เห็ดบางชนิดนำมาบริโภคเป็นอาหาร บางชนิดเป็นสมุนไพรนำมาใช้ประโยชน์ในแง่ของการใช้ควบคุมโรคพืช เช่น การใช้เห็ดเรืองแสงควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม (สุริยพร, 2550) เป็นต้น ในเขตอนุรักษ์พันธุกรรมพืชโคกภูตากา อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นพื้นที่อนุรักษ์พันธุกรรมทั้งพืชและจุลินทรีย์พื้นที่แรกของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นผู้รับผิดชอบในการวิจัยและพบว่า ต้นไม้ในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรัง และป่าก่อ ซึ่งมีจำนวนหลายชนิดได้มีการศึกษาถึงเห็ดราขนาดใหญ่ที่พบในเขตโคกภูตากาและได้รายงานไว้โดย กุศล และคณะ (2545) จำนวน 22 ชนิด (species) ในบรรดาเห็ดดังกล่าวมีทั้งที่บริโภคได้และบริโภคไม่ได้ หลายชนิดเป็นเห็ดที่เป็น ectomycorrhiza เช่น เห็ดตับเต่า เห็ดผึ้งนกยูง (*Boletus* spp.) เห็ดขมิ้น (*Cantharellus* spp.) เห็ดฟาน (*Lactarius* sp.) เห็ดก่อ เห็ดหน้าแดง เห็ดหน้าม่วง

เห็ดถ่าน เห็ดตะไคล และเห็ดหน้าวัว (*Russula* spp.) เป็นต้น ต่อมาได้มีการศึกษาถึงความหลากหลายของเห็ดราในพื้นที่อนุรักษ์พันธุกรรมพืช พื้นที่เขื่อนจุฬาภรณ์, อุบลรัตน์ และห้วยกุ่ม ตามลำดับ โดยวีระศักดิ์และคณะ (2551, 2552 และ 2553) เห็ดราขนาดใหญ่ที่พบในเขตอนุรักษ์พันธุกรรมพืชนั้นมีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์ โดยการนำไปเป็นอาหาร อาหารเสริมสุขภาพ ยารักษาโรค เป็นจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ฯลฯ พื้นที่อนุรักษ์พันธุกรรมเขื่อนสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี เป็นอีกหนึ่งพื้นที่หนึ่งที่ยังไม่ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของความหลากหลายชนิดของเห็ดราขนาดใหญ่ ดังนั้นเพื่อเป็นการตอบสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชโดยสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ฯ จึงได้ทำการสำรวจเบื้องต้นถึงความหลากหลายชนิดของเห็ดในพื้นที่อนุรักษ์พันธุกรรมพืชพื้นที่เขื่อนสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี เพื่อนำไปสู่การศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์จากเห็ดที่พบในพื้นที่อนุรักษ์พันธุกรรมพืชต่อไป

วิธีการศึกษา

สำรวจและเก็บตัวอย่างเห็ดราขนาดใหญ่ในพื้นที่เขตอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ที่เขื่อนสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี ทั้งหมด 3 เส้นทางคือ เส้นทางที่ 1 ระยะทาง 1,400 เมตร สภาพป่าเป็นป่าเบญจพรรณสภาพพื้นที่เป็นลอนลาดรอบบริเวณ เส้นทางที่ 2 ระยะทาง 900 เมตร สภาพป่าเป็นป่าเต็งรัง สภาพพื้นที่ล้อมรอบด้วยแหล่งน้ำและร่องน้ำ เส้นทางที่ 3 ระยะทาง 900 เมตร สภาพป่าเป็นป่าเต็งรัง สภาพพื้นที่เป็นลานหิน

กระจายทั่วบริเวณ และทำการสำรวจ 4 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 11 – 14 มกราคม 2554, ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 29 มีนาคม-1 เมษายน 2554, ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 11-14 กรกฎาคม 2554, ครั้งที่ 4 ระหว่างวันที่ 7-8 กันยายน 2554

เก็บตัวอย่างของเห็ดราขนาดใหญ่ในแต่ละเส้นทางต่างๆ ตัวอย่างละ 3-4 ดอกหรือขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอย่างที่พบ บันทึกรายละเอียดโครงสร้างของเห็ด เช่น รูปร่างหมวกดอก ลักษณะหมวกดอก สี เส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอก ความสูงก้านดอก วงแหวน จากนั้นเก็บตัวอย่างเห็ดห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ เพื่อนำไปจัดจำแนกชนิดของเห็ด โดยอ้างอิงและจัดจำแนกตามเอกสารเห็ดราที่เคยมีรายงานมาก่อน เช่น เกษม (2537); ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (2544); อนงค์ (2535); อนงค์ และคณะ (2551)

ผลการศึกษา

พบว่าพื้นที่ป่าในเขตอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เขื่อนสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี มีสภาพป่าค่อนข้างสมบูรณ์ มีต้นไม้ขนาดใหญ่ขึ้นหนาแน่น แต่ในการสำรวจครั้งที่ 1 และ 2 เป็นช่วงที่อยู่ในสภาพแวดล้อมและฤดูกาลที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเห็ดโดยเป็นช่วงฤดูร้อนที่มีอากาศแห้งและความชื้นในดินและอากาศต่ำ จึงทำให้พบเห็ดเพียงบางชนิดที่เจริญตามขอนไม้แห้งที่ผุพัง เท่านั้น Table 1 และ Table 2 ลักษณะของดอกเห็ดที่พบแห้งและไม่สมบูรณ์มากนัก ส่วนในการสำรวจเห็ดราขนาดใหญ่ในครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 เป็นช่วงฤดูฝนจึงพบเห็ดราขนาดใหญ่จำนวนมาก Table 3 และ Table 4 ที่สามารถรับประทานได้เช่น เห็ดหูหนูขาว (*Tremella fuciformis*), เห็ดหูหนูชนิดหนา (*Auricularia polytricha*), เห็ดเผาะ (*Astreaus hygrometricus*), เห็ดตะไคลหน้าขาว (*Russula delica* Fr.), เห็ดตะไคลหน้าเขียว (*Russula virescens* Fr.), เห็ดโคน (*Termitomyces* sp.) เห็ดหลินจือ เป็นต้น (Figure1) ในบรรดาเห็ดกินได้ดังกล่าว

มีเห็ดที่มีศักยภาพที่จะนำไปเพาะเลี้ยงได้ ได้แก่ เห็ดหูหนูขาว เห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum*) และเห็ดเยื่อไผ่ (*Dictyophora indusiata*) เป็นต้น (Figure1)

วิจารณ์

จากการสำรวจ 4 ครั้ง ทั้ง 3 เส้นทาง หากเปรียบเทียบชนิดของเห็ดที่พบในเขตพื้นที่อนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช พื้นที่ในเขื่อนสำคัญๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งได้แก่ เขื่อนจุฬาภรณ์และเขื่อนห้วยกุ่ม จังหวัดชัยภูมิ เขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น และเขื่อนสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี แล้วพบว่า พื้นที่เขื่อนจุฬาภรณ์และเขื่อนห้วยกุ่มมีความหลากหลายชนิดของเห็ดราขนาดใหญ่มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากมีพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่กว้างและมีความแตกต่างในชนิดของป่ามากแห่งหนึ่ง รวมทั้งพื้นที่เป็นพื้นที่ต่อเนื่องกับอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ประกอบกับสภาพภูมิศาสตร์ของป่าดังกล่าวนี้ ตั้งอยู่ระหว่างรอยต่อระหว่างภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ ซึ่งในทางนิเวศวิทยาเรียกว่า ecotone พื้นที่รอยต่อดังกล่าวจึงมีความหลากหลายชนิดและอุดมไปด้วยทรัพยากรทางชีวภาพ ส่วนในพื้นที่เขื่อนอุบลรัตน์และเขื่อนสิรินธรเป็นพื้นที่ที่มีสภาพป่าเป็นแบบป่าเต็งรังเป็นส่วนใหญ่ มีความหลากหลายชนิดของเห็ดราน้อยกว่าและส่วนใหญ่เป็นเห็ดที่อยู่ในกลุ่มเห็ดหึ่ง ซึ่งมีลักษณะดอกเห็ดแข็ง ทนทานต่อการย่อยสลาย จึงสำรวจพบได้ในช่วงเวลาที่เข้าสำรวจและเก็บตัวอย่าง อย่างไรก็ตามเห็ดที่พบว่าเป็นเห็ดที่กินได้และบางชนิดยังไม่มีมีการเพาะเลี้ยงในเชิงการค้าในประเทศไทย เช่น เห็ดหูหนูขาว (*T. fuciformis*) นั้นพบในพื้นที่เขื่อนสิรินธร แต่การศึกษาการเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดนี้นั้นยังไม่สามารถทำได้เนื่องจากเห็ดชนิดนี้ต้องการเชื้อราในกลุ่ม *Hypoxylon* sp. หรือเชื้อราหัวตาปูเป็นเชื้อที่ช่วยส่งเสริมการเจริญของเห็ดชนิดนี้ นอกจากนี้เห็ดร่างแห (*Dictyophora indusiata*) ก็เป็นเห็ดอีกชนิดหนึ่งที่สามารถจะนำไปเพาะเลี้ยงในเชิงการค้าได้ สุพรรณิ และคณะ (2553) ได้ทำการสำรวจความหลากหลายของเห็ดในป่าชุมชน

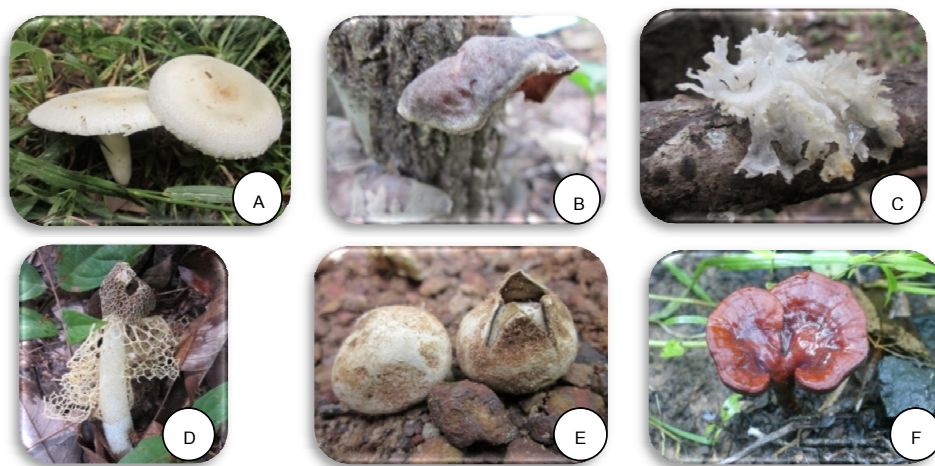


Figure1 Some edible mushrooms of Plant Genetic Conservation area of Sirindhorn Dam; *Russula virescens* (A), *Auricularia polytricha* (B) *Tremella fuciformis* (C) *Dictyophora indusiata* (D), *Astreus hygrometricus* (E) and *Ganoderma lucidum* (F) .

Table 1 Characterization of macro fungi were conducted in area of Plant Genetic Conservation Sirindhorn dam, Ubon Ratchathani province during 11 – 14 January 2010.

Group of macro fungi	Tracking trail		
	1	2	3
Basidiomycetes			
Shelf fungi			
- <i>Ganoderma</i> sp.	✓		
- <i>Ganoderma lucidum</i>	✓		
- <i>Ganoderma limushanense</i>	✓		
- <i>Microporus xanthopus</i>	✓	✓	
- <i>Hexagonia tenuis</i>	✓		
- <i>Lentinus praerigidus</i>	✓		
- <i>Amauroderma subresinosum</i>			✓
- <i>Trametes cingulata</i>			✓

Table 2 Characterization of macro fungi were conducted in area of Plant Genetic Conservation Sirindhorn dam, Ubon Ratchathani province during 29 April-1 May 2010.

Group of macro fungi	Tracking trail		
	1	2	3
Ascomycetes			
Kernel fungi			
- <i>Xylaria</i> sp.		✓	
Basidiomycetes			
Shelf fungi			
- <i>Polyporus sanguine</i>	✓		
- <i>Microporus xanthopus</i>		✓	
- <i>Amauroderma subresinosum</i>	✓		
- <i>Hexagonia tenuis</i>		✓	
- <i>Trametes cingulata</i>			
- <i>Ganoderma lucidum</i>		✓	✓
- <i>Lentinus polychrous</i>	✓		

Table 3 Characterization of macro fungi were conducted in area of Plant Genetic Conservation Sirindhorn dam, Ubon Ratchathani province during 11-14 July 2010.

Group of macro fungi	Tracking trail		
	1	2	3
Ascomycetes			
Kernel fungi			
- <i>Xylaria</i> sp.		✓	
Basidiomycetes			
Bird's nest and cup fungi			
- <i>Cyathus striatus</i>			✓
Earth star and puff balls			
- <i>Astreaus hygrometricus</i>	✓		
- <i>Lycoperdon pyriformae</i>			✓
Jelly fungi			
- <i>Tremella fuciformis</i>			✓
- <i>Auricularia polytricha</i>			✓
Shelf fungi			
- <i>Amauroderma subresinosum</i>		✓	✓
- <i>Amauroderma niger</i>			✓
- <i>Microporus xanthopus</i>		✓	✓
- <i>Hexagonia tenuis</i>		✓	✓
- <i>Ganoderma lucidum</i>	✓		✓
- <i>Ganoderma</i> sp.			✓
- <i>Ganoderma tropicum</i>			✓
Mushrooms without veil			
- <i>Russula virescens</i> Fr.	✓		
- <i>Lactarius flavidulus</i>	✓		
- <i>Termitomyces</i> sp.		✓	
Stink Horn			
- <i>Dictyophora indusiata</i>		✓	

Table 4 Characterization of macro fungi were conducted in area of Plant Genetic Conservation Sirindhorn dam, Ubon Ratchathani province during 7-8 September 2010.

Group of macro fungi	Tracking trail		
	1	2	3
Ascomycetes			
Kernel fungi			
- <i>Xylaria</i> sp.		✓	
Basidiomycetes			
Bird's nest and cup fungi			
- <i>Cyathus striatus</i>	✓		✓
- <i>Ganoderma dahlia</i>			✓
- <i>Daldinia concentric</i>			✓
- <i>Lentinus stupeus</i>			✓
- <i>Ganoderma applanatum</i>	✓		
- <i>Laetiporus sulphureus</i>	✓		
Mushrooms without veil			
- <i>Marasmius pulcherripes</i> Peck		✓	
- <i>Marasmius siccus</i>		✓	
- <i>Marasmius berteroi</i>		✓	
- <i>Marasmius</i> sp.		✓	
- <i>Marasmius oreades</i>	✓		
- <i>Laccaria laccata</i>		✓	
Boletoid			
- <i>Boletus chrusenteron</i>			✓

เห็ณสิรินธร อำเภอ สิรินธร จังหวัดอุบลราชธานีพบเห็ด 65 ตัวอย่าง จำแนกเป็นเห็ดกินได้และเห็ดกินไม่ได้ มี 5 ตัวอย่างที่ระบุชนิดไม่ได้ ซึ่งเห็ดกินได้พบ 15 วงศ์ 21 สกุล 45 ชนิด เห็ดที่พบมากที่สุดคือ *Russula* ส่วนเห็ดที่กินไม่ได้ พบ 15 ชนิด จัดอยู่ในสกุล *Scytinopogon*, *Clavulina*, *Ramaria*, *Cortinarius*, *Hygrocybe*, *Geastrum*, *Scleroderma*, *Phellius*, *Microporus*, *Pycnoporus*, *Coltricia*, *Daldinia* และ *Xylaria* โดยเห็ดที่พบอาศัยอยู่ร่วมกับพรรณไม้ป่าวงศ์ยาง เช่น เต็ง รัง เหียง และพยอมน จากข้อมูลในการศึกษาค้นคว้านี้ ทำให้ทราบถึงข้อมูลของเห็ดกินได้และกินไม่ได้ที่มีอยู่ในเขตพื้นที่อนุรักษ์พันธุกรรมพืช ซึ่งเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถศึกษาและข้อมูลเห็ดเหล่านี้ไปทำให้เกิดประโยชน์ได้ในอนาคต

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยประเภททั่วไป ปีงบประมาณ 2554 โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิจัยขอขอบคุณ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยที่ให้ความสะดวกในการสำรวจเส้นทางและที่พักของนักวิจัย ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (AG-BIO/PERDO-CHE) ที่เอื้อเฟื้อการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กุลล ถมมา, วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์, ถาวร วินิจสานันท์ และ นิวัฒน์ เสนาะเมือง. 2545. สันฐานวิทยาและศักยภาพในการเพาะเลี้ยงเห็ดป่ากินได้ในเขตอำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น. น. 152-161. ใน: การประชุมวิชาการ เกษตรศาสตร์ 28-29 มกราคม 2545. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- เกษม สร้อยทอง. 2537. เห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย. สำนักพิมพ์ศิริธรรม, อุบลราชธานี.
- วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์, ศิวลิย์ สิริมงคลรัตน์, วรณดี บุญศิริรัตน์ และ สุรีย์พร บัวอาจ. 2551. ความหลากหลายชนิดและแนวทางการใช้ประโยชน์ของเห็ดราขนาดใหญ่ในเขตอนุรักษ์พันธุกรรมพืช จังหวัดขอนแก่น และชัยภูมิ. รายงานวิจัย ฉบับสมบูรณ์ทุนอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์, ศิวลิย์ สิริมงคลรัตน์ และวรณดี บุญศิริรัตน์. 2552. ความหลากหลายชนิดและแนวทางการใช้ประโยชน์ของเห็ดราขนาดใหญ่ในเขตอนุรักษ์พันธุกรรมพืช จังหวัดขอนแก่น และชัยภูมิ. รายงานวิจัย ฉบับสมบูรณ์ทุนอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์, ศิวลิย์ สิริมงคลรัตน์ และวรณดี บุญศิริรัตน์. 2553. ความหลากหลายชนิดและแนวทางการใช้ประโยชน์ของเห็ดราขนาดใหญ่ในเขตอนุรักษ์พันธุกรรมพืช จังหวัดขอนแก่น และชัยภูมิ. รายงานวิจัย ฉบับสมบูรณ์ทุนอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. 2544. เห็ดและราในประเทศไทย. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- สุพรรณิ แก่นสาร อะโวกี และศิริธร ธงชัย. 2553. ความหลากหลายของเห็ดในป่าชุมชน เขื่อนสิรินธร อำเภอสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารเห็ดไทย 1: 119-130.
- สุรีย์พร บัวอาจ. 2550. ข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนไรโบโซมของดีเอ็นเอของเห็ดเรืองแสงและผลของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเห็ดต่อไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita* Chitwood). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืชวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- อนงค์ จันทศรีกุล. 2535. เห็ดเมืองไทย. ไทยวัฒนาพานิช จำกัด: กรุงเทพฯ.
- อนงค์ จันทศรีกุล, พูนพิไล สุวรรณฤทธิ์, และอุทัยวรรณ แสงวนิช. 2551. ความหลากหลายของเห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.