

วิจารณ์ผลการทดลอง

แม้ว่าการศึกษาในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างของจำนวนชนิดของเห็ดไข่ห่านแต่ละสปีชีส์ ค่าที่สูงชี้ให้เห็นว่าความอุดมสมบูรณ์ของชุมชนป่า สปีชีส์ของเห็ดไข่ห่านพิษ *Amanita phalloides*, *A. verna* และ *A. virosa* พบในจำนวนที่น้อยในทุกพื้นที่ที่ศึกษา ซึ่งเป็นสถานที่ที่มีความเสี่ยงต่อคนเก็บเห็ดในพื้นที่ที่ไม่มีประสบการณ์ ความรู้เกี่ยวกับเห็ดพิษ ควรจะมีการให้กับประชาชนเหล่านี้เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายจากพิษของเห็ดพิษดังกล่าว ในป่าชุมชนน่าน แม่ฮ่องสอน และเชียงใหม่ ประชาชนยังคงมีการดำรงชีวิตมีความสัมพันธ์กับการใช้ป่าดังกล่าวเป็นแหล่งอาหารสำหรับหน่อไม้ไผ่ เห็ดป่ากินได้ ผัก และผลไม้ สมุนไพร พิษสมุนไพร และเป็นรายได้ของประชาชนในท้องถิ่น (Chalermpongse, 1995)

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาเปรียบเทียบของเห็ดกินได้ และเห็ดพิษสกุลอะมานิตา แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างในบางลักษณะทางสัณฐานวิทยา *Amanita caesarea* *A. cheapangiana* *A. hemibapha* และ *A. princes* เป็นเห็ดกินได้ที่มีความนิยมในประเทศไทย จัดอยู่ใน section *Vaginatae*, Subgenus *Amanita* ทุกระยะของการเติบโต และการพัฒนาการ (immature stage, mature stage) ของเห็ดดังกล่าวถูกเก็บเกี่ยวสำหรับการนำไปบริโภค หรือนำไปขายในตลาดท้องถิ่น โดยประชาชนในท้องถิ่นหรือคนเก็บเห็ดในท้องถิ่น ในระยะที่ไม่แก่เต็มที่ของเห็ดไข่ห่านทุกระยะมีรูปร่างคล้ายไข่ และคล้ายคลึงกันทุกสปีชีส์ ดังนั้นมีความเป็นไปได้ของคนเก็บเห็ดในท้องถิ่นผู้ซึ่งอาจเก็บเห็ดพิษสกุล *A. phalloides* *A. verna* *A. virosa* ในระยะที่โตเต็มที่ของเห็ดกินได้ และเห็ดพิษอาจมีความคล้ายคลึงกันของรูปร่างลักษณะภายนอก อาทิเช่น รูปร่าง ขนาด สี ๔ ล ๕ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้คนไทยเสียชีวิตจากเห็ดไข่ห่านพิษ อย่างไรก็ตามลักษณะทางกายภาพที่สำคัญของเห็ดไข่ห่านกินได้ และเห็ดไข่ห่านที่มีพิษที่แตกต่างกันที่สามารถวัดค่าได้คือ ในกรณีที่เส้นผ่าศูนย์กลางของดอกเห็ดมีขนาดใกล้เคียงกัน เห็ดไข่ห่านพิษจะมีน้ำหนักต่อหน่วยมากกว่า และมีความแน่นเนื้อมากกว่าเห็ดไข่ห่านกินได้ ซึ่งหากใช้มือบีบจะเปราะ ยุ่ยง่าย โครงสร้างไม่แข็งแรง (ข้อมูลไม่ได้แสดง)

ทุกสปีชีส์ของเห็ดไข่ห่านกินได้ (*Amanita caesarea*, *A. cheapangina*, *A. hemibapha* และ *A. princes*) ถูกจัดจำแนกให้อยู่ใน section *Vaginatae* และมีความแตกต่างอย่างชัดเจนในบางลักษณะทางสัณฐานวิทยาจากเห็ดไข่ห่านพิษ (*A. phalloides*, *A. verna* และ *A. virosa*) เห็ดไข่ห่านที่กินได้จะมี ขอบดอกเห็ดแบบมีร่องตามแนวรัศมียาว 0.1-0.4 ของรัศมีดอกเห็ด สปอร์แบบ non - amyloid spores และมี โวลวาแบบคล้ายถุง (saclike) ซึ่งลักษณะเหล่านี้อาจไม่พบในเห็ดพิษ

เห็ดพิษมีลักษณะ ไม่มีร่องคล้ายหวีที่ห่มดอกเห็ด ขอบหมวกที่มีเศษชิ้นเนื้อเยื่อติดอยู่รอบขอบหมวก มีโวลวาแนบติดกับโคน มีกลิ่นฉุน, และ สปอร์ติดสีน้ำตาลเมลเซอร์ มีลักษณะของเส้นใยเชื่อมติดกันเป็นลักษณะปม (clamp connection) ของเนื้อเยื่อเส้นใยที่ฐานของ basidia ใน subgenera *Lepidella* and *Amanita*. ได้แก่ *Amanita cokeri*, *A. gymnopus*, *A. hongoi* *A. virginea* และ *A. virgineoides* (Tulloss, 2004)

สปีชีส์ที่กินได้ ได้แก่ *A. caesarea*, *A. cheapangiana*, *A. hemibapha* และ *A. princes* มีลักษณะของแคมคอนเนคชันที่ฐานของเบสิเดียม ลักษณะนี้ไม่พบใน section *Phalloidae* (Breitenbach and Kranzlin, 1995) ได้แก่ *Amanita arocheae*, *A. phalloides* *A. pseudoporphyria*, *A. subjunguilla* และ *A. verna*

Bresinsky and Besl (1990) รายงานว่า *A. virosa* มี septum ที่ฐานไม่มีลักษณะของ Clamp connection ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเปรียบเทียบของเห็ดไข่ห่านกินได้ และเห็ดไข่ห่านพิษอาจใช้เป็นวิธีการเบื้องต้นสำหรับสนับสนุนการวินิจฉัยอาการเบื้องต้นหรือการรักษาสำหรับการได้รับพิษจากเห็ดพิษ

ข้อมูลเห็ดป่าในประเทศไทยมีไม่เพียงพอ และประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่มีความรู้ค่อนข้างน้อยเกี่ยวกับเห็ดป่ามีพิษ ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้สร้าง ฐานข้อมูลเห็ดไข่มุก และเห็ดชนิดอื่น ๆ และซอฟต์แวร์สำหรับจัดจำแนกที่เป็นรูปภาพได้ถูกสร้างขึ้น สำหรับใช้เป็นสิ่งอ้างอิงในท้องถิ่น หรือ ความรู้พื้นฐานในท้องถิ่นที่เกี่ยวกับเห็ดในภาคเหนือตอนบน ฐานข้อมูลเหล่านี้ในประเทศไทยสามารถใช้เป็นประโยชน์ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของฐานข้อมูลหรือการออกแบบฐานข้อมูล ฐานข้อมูลของเห็ดในประเทศเกาหลี ได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม เพราะว่าเห็ดมีความสำคัญอย่างมากในระบบนิเวศวิทยา เป็นผู้อยู่อาศัยมีความรับผิดชอบต่อวัฏจักรที่นำมารีไซเคิล อาหาร และ ยา (cho et al., 2002)

การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารอัลฟาอะมานิตินของเห็ดไข่มุกสกลอะมานิตาทำการตรวจสอบโดยใช้เครื่อง HPLC ปริมาณสารพิษดังกล่าวไม่เคยมีการรายงานผลในประเทศไทยมาก่อน ซึ่งปริมาณสารดังกล่าวที่ได้นำเสนอในที่นี้ พบว่ามีปริมาณสารอะมานิตินในเห็ดสกล *A. phalloides* มีปริมาณน้อยกว่าที่เคยรายงานโดย Enjalbert และคณะ 1992 ในสกล *A. verna* *A. virosa* (Bresinsky and Besl. , 1990) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากความแตกต่างของภูมิอากาศ ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ชนิดของดิน และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อปริมาณสารพิษของ ดอกเห็ด *A. phalloides* (Enjalbert et al., 1999)

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ สรุปได้ว่า เห็ดกินได้สกลอะมานิตา จำนวน 4 สปีชีส์ ได้แก่ *Amanita cheapangiana*, *A. princeps*, *A. hemibapha* และ *A. caesarea* ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ตรวจไม่พบ สารพิษอะมานิติน และสารฟัลลอยด์ดิน ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมการบริโภคของประชาชนในชนบททั่วไป มักนิยมบริโภคอาหารที่หากินได้ยาก หรือมีปริมาณน้อย หรือ การออกผลผลิตยาก หรือน้อยครั้งในรอบปี อย่างไรก็ตามจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เห็ดสกลอะมานิตาพิษที่หายาก ไม่เคยพบ เนื่องจากการทำลายของประชาชนในพื้นที่เอง ทำลายโอกาสในการค้นพบของนักวิจัย หรือ ปราชญ์พื้นบ้านที่มีความรู้เรื่องเห็ดพิษ ทำให้โอกาสการได้รับรู้พิษ อันตรายของเห็ดสกลอะมานิตาพิษดังกล่าวได้น้อย มาก อาทิเช่น ในจังหวัดน่านผู้วิจัยได้มีโอกาสร่วมงานกับเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขอำเภอ ตำบล ในอำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ได้พบตัวอย่างเห็ดพิษ *A. bisporigera* (ไม่ได้รายงานในเล่ม) *A. subjunquillea* *A. citrina* (ไม่ได้รายงานในเล่ม) *A. phalloides* *A. existalis* (ไม่ได้รายงานในเล่ม) รวมจำนวน 16 ตัวอย่างนำไปตรวจสอบการมีพิษของสารพิษอะมานิติน และฟัลลอยด์ดิน พบสารพิษทั้งสองชนิด ในเห็ด 16 ตัวอย่าง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พบว่า เห็ดพิษสกลอะมานิตา จำนวน 7 สปีชีส์ ได้แก่ *Amanita cokeri*, *A. phalloides*, *Amanita* sp.1, *Amanita* sp.2, *Amanita* sp.3, *A. verna* และ *Amanita virosa* ในจังหวัดน่านมีสารพิษอะมานิตินปริมาณ 0.12, 0.46, 0.23, 0.12, 0.17, 1.67 และ 1.81 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวอย่างเห็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ เช่นเดียวกับ จังหวัดเชียงใหม่มีสารพิษอะมานิตินปริมาณ 0.16, 0.30, 0.34, 0.45, 0.80, 2.86 และ 0.59 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวอย่างเห็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ และ จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีสารพิษอะมานิตินปริมาณ 0.13, 0.43, 0.12, 0.21, 0.23, 1.39 และ 1.59 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวอย่างเห็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ สำหรับสารฟัลลอยด์ดินในเห็ดสกลอะมานิตา *Amanita cokeri*, *A. phalloides*, *Amanita* sp.1, *Amanita* sp.2, *Amanita* sp.3, *A. verna* และ *Amanita virosa* ในจังหวัดน่านมีสารพิษฟัลลอยด์ดิน ปริมาณ 0.12, 0.49, 0.27, 0.31, 0.19, 1.22 และ 1.73 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวอย่างเห็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ เช่นเดียวกับ จังหวัดเชียงใหม่เห็ดสกลอะมานิตาพิษมีสารพิษฟัลลอยด์ดินปริมาณ 0.28, 0.28, 0.14, 0.37, 0.51, 0.21 และ 0.34 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวอย่างเห็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ และ จังหวัดแม่ฮ่องสอนเห็ดสกลอะมานิตาพิษมีสารพิษฟัลลอยด์ดินปริมาณ 0.16, 0.56, 0.11, 0.24, 0.33, 1.23, และ 1.19 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวอย่างเห็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ มีสารพิษอะมานิติน และฟัลลอยด์ดิน น้อยกว่าในต่างประเทศ ที่เคยมีการรายงาน อาทิเช่น *Amanita phalloides* มีสารพิษอะมานิติน และฟัลลอยด์ดิน 3.28

และ 2.23 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักเห็ดแห้ง 1 กรัม (Enjalbert *et al.*, 1992) เห็ดพิษ *Amanita virosa* มีสารอัลฟา-อะมานิทิน 2.838 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักเห็ดแห้ง 1 กรัม (Lun *et al.*, 2000) สำหรับในประเทศไทย ผู้วิจัย ได้มีโอกาสทำการสัมภาษณ์ผู้ที่รอดชีวิตจากการรับประทานเห็ดไขห่านพิษที่รอดชีวิต ในจังหวัดน่าน ได้สอบถามพฤติกรรมการบริโภคโดยส่วนใหญ่มีการนำเห็ดชนิดอื่น ๆ ปั่นกันก่อนนำไปปรุงเป็นอาหาร เพื่อเพิ่มปริมาณเนื้อเห็ด ซึ่งอาจจะลดโอกาสในการรับประทานเห็ดพิษชนิดเดียว จำนวน 6-8 ดอก ซึ่งเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ เมื่อดำเนินการปริมาณสารพิษในเห็ดพิษสด / แห้ง มีสัดส่วน 100 กรัม น้ำหนักสด / 4 กรัม น้ำหนักแห้ง เมื่อนำไปเทียบกับพิษในเห็ดพิษขั้นต่ำสุด คือ มีโอกาสรับประทาน เห็ดพิษ จำนวน 6 ดอก หรือ 24 กรัม น้ำหนักแห้ง ซึ่งเห็ดพิษแห้งมีสารพิษ ต่ำสุด 0.1 มิลลิกรัม ในกรณีนี้มีสารพิษในเห็ดพิษ ประมาณ 2.4 มิลลิกรัม ซึ่งมีค่ามากกว่า ค่า LD₅₀ 0.3 mg/kg หรือ 1.8 mg/60kg ดังนั้นจึงมีโอกาสเสียชีวิตได้

สารพิษอะมานิทิน มีค่า LD₅₀ 0.3 mg/kg และ สารฟัลลอยด์คินมีค่า 2 mg/kg จากการศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับประทานเห็ดพิษมีอาการรุนแรงเกือบเสียชีวิต ที่สามารถรอดชีวิตได้(จอชิตู มิ่งขวัญแจ่มเขต สัมภาษณ์ส่วนบุคคล, 2546) รับประทานจำนวนเห็ดไขห่าน *Amanita virosa* จำนวน 6 ดอก มีความหมายว่า หากผู้บริโภคเพศชายมีน้ำหนัก 60 กรัม ต้องทานเห็ดพิษจำนวนเท่าไร จากผลการศึกษาข้างต้นกล่าวได้ว่า เห็ดไขห่านพิษที่มีปริมาณสารอะมานิทิน 0.59 มิลลิกรัม/เห็ดแห้ง 1 กรัม หรือ 1 ดอก หากรับประทาน 6 ดอกจะมีสารพิษอะมานิทินในร่างกายประมาณ 3.54 มิลลิกรัม/60 กิโลกรัม มีสารพิษฟัลลอยด์คิน ในร่างกายประมาณ 2.04 มิลลิกรัม/60 กิโลกรัม จากปริมาณสารพิษทั้งสองชนิดจากการคำนวณที่ได้ส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการแสดงออกทางร่างกายโดยมีอาการตัวเหลืองอย่างเฉียบพลัน ท้องร่วงอย่างรุนแรง ไตวาย ตับวาย อย่างไรก็ตามผู้ป่วยรายนี้คณะแพทย์ได้รักษาอย่างเต็มความสามารถ และรอดชีวิตในที่สุด

การวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง HPLC เป็นวิธีการตรวจสอบเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของวิธีการ ในการพิจารณาปริมาณสารแอลฟาอะมานิทิน ในน้ำสกัดจากเห็ดไขห่าน การศึกษาคั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณครั้งแรก และมีความเหมาะสมสำหรับการตรวจสอบยืนยันในระดับห้องปฏิบัติการ ควบคู่กับการวิเคราะห์โดยใช้กระดาษหรือซิลิกาเจลแบบเคลือบบาง ๆ บนแผ่นกระจก (thin layer chromatography) วิธีอื่น ๆ ได้แก่ การดูดกลืนแสงอัลตราไวโอเล็ต หรือ การวัดโดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ซึ่งรายงานโดย Yocum และ Simons (1977) ซึ่งวิธีการดังกล่าวใช้เวลาสั้นในการวิเคราะห์ มีความเหมาะสมสำหรับใช้ในกรณีที่มีจำนวนตัวอย่างมาก และควรใช้ควบคู่กับสารมาตรฐานอะมานิทิน และสารฟัลลอยด์คินที่รู้ความเข้มข้น

เห็ดป่ากินได้จัดว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่สำคัญจากป่าที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ไม้จากป่า และในบางกรณีอาจมีมูลค่าทางการค้าที่สูงกว่ามูลค่าของผลิตภัณฑ์จากไม้ซุง การเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่ไม้ (non-timble product) ในเชิงการค้า และการส่งออกของฟงไจจากป่าในหลาย ๆ ประเทศ อาทิเช่น สหรัฐอเมริกา จีน ไต้หวัน และฝรั่งเศส (Pilz *et al.*, 1999; Rowe, 1997; Smith, 1995) ตามที่ Arnolds (1995) ได้กล่าวว่า การเก็บเกี่ยวเห็ดไม่มีผลกระทบต่อการผลิตดอกเห็ด และการกระจายของสปอร์ ถ้าเส้นใยของเชื้อราดังกล่าวไม่ได้รับความเสียหายอย่างมาก การลดลงของปริมาณผลผลิตของเห็ดป่ากินได้ มีสาเหตุจากการทำลายถิ่นที่อยู่ การเก็บเกี่ยวผลผลิตมากเกินไป การเกิดไฟป่า และการทำลายดิน

Arnolds (1990) ได้กล่าวว่าผลกระทบของการ Raking ในพื้นที่ของเห็ดทัฟเฟอร์ อาจมีผลกระทบต่อการผลิตของเห็ดทัฟเฟอร์ เหตุการณ์ดังกล่าวข้างต้นมีความคล้ายคลึงกับการขูดหญ้าผิวดิน และการเก็บเกี่ยวเห็ดเผาะในประเทศไทย ซึ่งผู้เก็บเกี่ยวจะใช้ตะขอโลหะขูดผิวดิน และระบบรากของต้นไม้มักเป็นแหล่งที่อยู่ของเห็ดเผาะในป่า การขูดผิวดินเพื่อหาเห็ดเผาะ และเทคนิคการเก็บเกี่ยวเชิงทำลายชนิดอื่น ๆ ประกอบด้วย การ trampling ระหว่างการล่าสัตว์ เป็นการรบกวน และก่อให้เกิดความเสียหายกับเส้น