หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ข้องเขาเขียว เป็นชื่อเรียกสมุนไพรซึ่งเข้าใจว่าเป็นเห็ดราชนิดหนึ่ง เห็ดราชนิดนี้มักพบขึ้นเกยู่บนท่อนไม้ผุ ๆ หรือกอไม้ที่ตายแล้วของต้นไม้จำพวกสมอ (Terminalia spp.) ในวงศ์ Combretaceae และพวกไม้ก่อ (Castanopsis spp.) ในวงศ์ Fagaceae หรือไม้เนื้อแข็งบางชนิด ข้องเขาเขียวจัดเป็นเห็ดราที่มีขนาดเล็ก ส่วนมากมักจะพบขึ้นอยู่ในแหล่งที่มีความชุ่มชื้นสูงและอากาศหนาวเย็น แหล่งที่พบในบ้านเราได้แก่ ตามลำห้วยบนดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ เห็ดราชนิดนี้เมื่อเจริญเข้าไปในเนื้อไม้จะทำให้เนื้อไม้มีสีเขียวอ่อนจนถึงสีเขียวเข้มเกือบดำ จึงมีชื่อเรียกไม้นี้ในภาษาอังกฤษว่า "green wood"(1) สำหรับท่อนไม้หรือแก่นไม้ที่ผุเปื่อย เมื่อมีเห็ดราชนิดนี้ขึ้นแล้วมักพบว่าท่อนไม้นั้นไม่ผุเปื่อยต่อไปอีก จึงเชื่อว่าเห็ดราชนิดนี้มีสารที่มีสรรพคุณในทางรักษาเนื้อไม้ด้วย จึงมีการนำไม้ที่มีสีเขียวจากเห็ดราชนิดนี้ไปประดิษฐ์เป็นเครื่องใช้ไม้สอย เครื่องประดับ ของที่ระลึก (2) และเครื่องเรือนต่าง ๆ แล้วเรียกวัตถุที่ประดิษฐ์ด้วยไม้ชนิดนี้ว่า Tunbridge wares กล่าวกันว่าระยะที่เห็ดราสร้างสปอร์ ดอกเห็ดจะมีสีเขียว บางครั้งจะเห็นเป็นสีน้ำตาลจนถึงสีดำเป็นกลุ่ม ๆ (3) ชาวบ้านได้ใช้ไม้ชนิดนี้เป็นยาทำบำบัดอาการฝื่นคันปวดแสบปวดร้อนที่เรียกว่า เริม (4) โดยเอาไม้ที่มีเห็ดราชนิดนี้ขึ้นอยู่มาฝนกับน้ำฝนหรือเหล้าแล้วทาบริเวณที่เป็นฝื่นคันดังกล่าว ก็จะบำบัดอาการให้หายได้ บางครั้งก็มีการกล่าวกันว่าไม้ชนิดนี้สามารถนำมาใช้ทาเพื่อบำบัดอาการปวดบวม เนื่องจากฤทธิ์ตัวนี้ดีได้ แต่ยังไม่มีรายงานยืนยันแน่ชัด สมุนไพรจากเห็ดราชนิดนี้พบในหลายจังหวัดทางภาคเหนือ เช่นจังหวัดน่าน แพร่ เป็นต้น และที่จังหวัดแพร่เรียกเห็ดราชนิดนี้ว่า "ข้องูเขียว" (5)

เห็ดราช้องเขาเขียว เป็นเห็ดราชนิดหนึ่งในชั้น Ascomycetesอันดับ Helotioles ในวงศ์ Helotiaceae (6) สำหรับชื่อทางวิทยาศาสตร์ของเห็ดราชนิดนี้ปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงหลายครั้ง นักจัดระบบเกี่ยวกับเห็ดราแต่ละท่านก็ให้ความคิดเห็นแตกต่างกันไป โดยอาศัยความแตกต่างของสีของดอกเห็ด (Apothecia) และขนาดของสปอร์ในปี 1936 Fred Jay Seaver (7) ได้เสนอให้ใช้ชื่อ Chlorociboria aeruginosa (Oed.) Seaver แทนชื่อเก่าทั้งหมดที่มีมาตั้งแต่เริ่มแรก สำหรับชื่อเดิมของเห็ดราชนิดนี้ ตามที่ Seaver ได้รายงาน (8) ไว้มีดังนี้

Elvela aeruginosa Oed. (1770)

Peziza aeruginose Pers. (1796)

Cantharellus viridis Schw. (1832)

Peziza chlorascens Schw. (1832)

Helotium aeruginosum Fries (1849)

Chlorosplenium aeruginosum De Not. (1864)

Peziza aeruginescens Nyl. (1869)

Chlorosplenium aeruginescens Karst. (1871)

Chlorosplenium viride Morgan. (1902)

เมื่อ Seaver ได้เสนอให้ใช้ชื่อ Chlorociboriaนั้น เขาได้รวบรวม species ต่าง ๆ ไว้ใน genus นี้คือ Chlorociboria aeruginosa, Chlorociboria versiformis และ Chlorociboria strobilina ซึ่งสอง species แรกนี้เดิมเคยถูกจัดไว้ใน genus ของ Chlorosplenium Fr. โดยอาศัยเห็ดรา Chlorosplenium chlora (Schw.) Curt.เป็นgenus ต้นแบบ (monotypic genus) เป็นหลัก ทั้งนี้ เนื่องจากว่าพวก Chlorosplenium มีลักษณะคล้ายคลึงกับพวก Chlorociboriaในกรณีที่มีดอกเห็ด (Apothecia) สีเขียวเหมือนกัน แต่ว่ามีโครงสร้างของดอกเห็ดแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ต่อมา Seaver ได้กำหนดให้

Chlorociboria aeruginosum กับ Chlorociboria aeruginascens (Nyl.) Karst. เป็นชื่อพ้อง (Synonym) กัน แต่ Kanouse(9) เป็นผู้พบว่าทั้งสอง species นี้ มีความแตกต่างกันในขนาดของสปอร์ ดังนั้นเขาจึงพิจารณาให้สอง species นี้แตกต่างกันเป็นคนละตัว โดยที่ Chlorociboria aeruginascens มีสปอร์ขนาด 6 - 8 × 1.5 - 2 ไมครอน แต่ Chlorociboria aeruginosum มีสปอร์ขนาด 10 - 14 × 2.5 - 3.5 ไมครอน ฉะนั้น หลังจากที่ Kanouse ได้ชี้ให้เห็นข้อแตกต่างของ genus เหล่านี้ จึงถือว่าเห็ดราพวกของเขาเขียวนี้มีชื่อใหม่เป็น Chlorociboria aeruginascena (Nyl) Kanouse ตามความคิดเห็นของท่านผู้นี้ และได้มีผู้เห็นด้วยและยอมรับชื่อนี้ เช่น Dennis (10)

อย่างไรก็ตามการที่ Seaver ได้เสนอให้ใช้ชื่อ Chlorociboria นั้น เขาไม่ได้ทำการวินิจฉัยให้ถูกต้องตามหลักของลาติน (Latin diagnosis) ทำให้เกิดข้อบกพร่องในการใช้ชื่อ genus นี้ ดังนั้นตามกฎของการเรียกชื่อทางพฤกษศาสตร์นานาชาติ (International Code of Botanical Nomenclature (Lanjouw : Art 34, 42) (11) การใช้ชื่อ genus Chlorociboria ที่เสนอโดย Seaver(8) เป็นท่านแรก หรือที่เสนอโดยท่านต่อ ๆ มา เช่น Kanouse (7) และ Dennis(10) พบว่าไม่เป็นการถูกต้องตามกฎของการเรียกชื่อดังกล่าวจนกว่าจะได้มีการพิจารณาตีพิมพ์ให้ถูกต้อง แต่อย่างไรก็ตามการใช้ชื่อ Chlorociboria ตามที่ Seaver เป็นผู้เสนอนั้น แม้จะไม่ถูกต้องตามกฎของการเรียกชื่อ แต่ก็มีผู้ยอมรับว่าเป็นชื่อที่น่าถูกต้องหลายท่าน เช่น White (12), Kanouse(7), Buchwald (13) และ Dennis(10) เป็นต้น

ในปี 1957 Ramamurthi, Korf และ Batra (14) ได้ศึกษาเห็ดราเหล่านี้โดยวิธีการตัดชิ้นส่วน (sections) ทำให้สามารถชี้ข้อแตกต่างของ genus และ species ที่สับสนของเห็ดราพวกนี้ได้ดีขึ้น ทั้งสามท่านได้ศึกษาตัวอย่างของเห็ดราเหล่านี้เป็นจำนวนมาก และได้สรุปชนิดต่าง ๆ ของเห็ดราพวกนี้ไว้ดังนี้

1. Chlorociboria aeruginascens (Nyl.) Kanouse (= Peziza aeruginascens Nyl.)

Seaver (7,8) และ Velenovsky(15) สะกดคำว่า aeruginascens เป็น aeruginescens ทั้ง Seaver (7) และ Dennis (10) เคยเรียกเห็ดราตัวนี้เป็นชื่อพ้องกับ Chlorociboria aeruginosa ซึ่งภายหลังพบว่าไม่ถูกต้อง สำหรับชื่อพ้องของเห็ดราชนิดนี้คือ Chlorosplenium puiggarii Speg. และอีกชื่อหนึ่งที่เป็นชื่อเก่าของเห็ดรา species นี้คือ Peziza aeruginea Berk.

แหล่งที่พบเห็ดราชนิดนี้ได้แก่ ยุโรป อเมริกาเหนือ และเอเชีย

2. Chlorociboria aeruginosa (Oed. ex Gray) Seaver (= Helotium aeruginosum Oed. ex Gray)

สำหรับเห็ดราตัวนี้เดิมเคยมีเรียกหลายชื่อ โดยเฉพาะมีการใช้ชื่อสับสนกันกับ Chlorociboria aeruginascens ทั้งนี้ เนื่องจากมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ว่ารูปร่างและขนาดของสปอร์ตลอดจนลักษณะของเนื้อเยื่อเส้นใย (hyphae) แตกต่างกัน สำหรับชื่อพ้องของเห็ดราชนิดนี้เคยเรียกเป็น Cantharellus viridis Schw. ซึ่งภายหลังพบว่าน่าจะเป็นตัวเดียวกันกับ Chlorosplenium viride (schw.) มากกว่า อีกชื่อหนึ่งที่เคยใช้เป็นชื่อพ้องคือ Peziza chlorascens Schw. ซึ่งภายหลังพบว่าน่าจะเป็นเห็ดราอีกตัวหนึ่งในวงศ์ Dermateaceae.

สำหรับแหล่งที่พบเห็ดราชนิดนี้ได้แก่ยุโรป อเมริกาเหรือและเอเชีย

3. Chlorociboria aeruginella (Karst.) Dennis. (= Helotium aeruginellum Karst.)

สำหรับเห็ดราพวกนี้ Ramamurthi, Korf และ Batra (14) พบว่าไม่เคยมีรายงานกล่าวถึง species นี้ในอเมริกาเลย

4. Chlorociboria rugipes (Peck.) Ramamurthi and Korf. (≡ Helotium rugipes Peck.)

สำหรับเห็ดราชนิดนี้เคยเรียกสับสนกันกับ Chlorociboria versiformis, Helotium rugipes และ Lanzia rugipes (Peck.) Sacc. เห็ดราใน species นี้ไม่พบว่ามีรายงานกล่าวถึงทั้งในยุโรปและเอเชีย แต่ก็คาดว่าคงจะมีเห็ดราชนิดนี้อยู่บ้าง

5. Chlorociboria versiformis (Pers. ex Pers.) Seaver. (≡ Peziza versiformis Pers. ex Pers.)

ดังกล่าวมาแล้ว เห็ดราชนิดนี้เคยเรียกสับสนกันกับ Chlorociboria rugipes แต่ภายหลังจากตรวจดูตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง Ramamurthi, Korf และ Batra (14) พบว่าเป็นเห็ดราคนละชนิดกัน

สำหรับแหล่งที่พบเห็ดราชนิดนี้คือ ยุโรปและอเมริกาเหนือ

6. Chlorociboria bulgarioides (Rab.) Ramamurthi, Korf and Batra (≡ Peziza bulgarioides Rab.)

สำหรับเห็ดราตัวนี้มีชื่อพ้องที่ยุ่งยากและสับสนมาก แต่ Seaver ได้ให้ชื่อพ้องไว้คือ Humaria bulgarioides (Rab.) Sacc. และ Chlorosplenium bulgarioides (Rab.) Karst. นอกจากนี้ยังมีอีกหลายชื่อที่อาจเรียกเป็นชื่อพ้องของเห็ดราตัวนี้ เช่น Peziza rufo-fusca Weberb, Ciboria rufo-fusca (Weberb.) Sacc.

สำหรับแหล่งที่พบเห็ดราชนิดนี้ได้แก่ยุโรป และอเมริกาเหนือ

นอกจาก 6 species ดังกล่าวมานี้แล้ว Korf (16) ได้วินิจฉัยและศึกษาอีก 9 species ของ genus ที่ได้จากญี่ปุ่น พบว่ามีถึง 6 species ที่ไม่สามารถบรรยายถึงหมวดหมู่ของมันได้

อย่างไรก็ตามก่อนที่จะมีรายงานเกี่ยวกับการเรียกชื่อเห็ดราตัวนี้เป็น Chlorociboria ให้ถูกต้องตามกฎนั้น ได้มีนักจัดระบบเกี่ยวกับเห็ดราชาวเชคโกสโลวาเกีย ชื่อ Mirko Svrček (17) ได้เสนอตั้ง genus ต้นแบบใหม่ขึ้นมาโดยให้ชื่อว่า Piceomphale โดยอาศัยรากฐานมาจากเห็ดรา Peziza bulgarioides Rab. ซึ่งจัดอยู่ในพวก Ciborioideae และ species อันเดียวกันนี้เอง ที่ Ramamurthi, Korf และ Batra (14) เคยจัดให้เป็น species หนึ่งของ Chlorociboria นั่นเอง

ภายใต้กฎบัญญัติของการเรียกชื่อตามหลักสากลที่กรุงปารีส (International Code of Nomenclature-Paris) การเรียกชื่อสำหรับ genus Chlorociboria ตามที่ Seaver (7) เคยเสนอไว้แต่เดิมนั้นจะต้องถูกยกเลิกไป เพราะยังไม่ถูกต้องตามกฎ และมีข้อบกพร่องดังกล่าวมาแล้ว ดังนั้นชื่อที่ถูกต้องตามกฎคือ Piceomphale Svrček ซึ่งเป็นชื่อที่วินิจฉัยแล้วว่ามีความหมายมากพอที่จะรวมไปถึง aeruginous species แต่ Svrček ไม่ได้บ่งบอกถึง gender ของชื่อ genus ที่เขาได้ตั้งขึ้น แต่ตามหลักแล้วคำว่า Omphale ทั้งในภาษากรีกและลาติน จัดอยู่ใน gender ของ feminine ดังนั้นชื่อ genus นี้ควรจะเป็น feminine ด้วย

จากการศึกษาเห็ดราพวก discomycetes จากญี่ปุ่น ของ Korf (16) เขาได้ทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับ species ต่าง ๆ ของ Chlorosplenium รวมทั้ง Chlorosplenium chlora (schw.) Curtis. ซึ่งเป็น genus ต้นแบบอีกครั้ง และ Korf (18) ได้สรุปว่า species ของพวกเห็ดราเหล่านี้ไม่มีความแตกต่างในลักษณะเบื้องต้นไปจาก species ของ Chlorociboria และ Piceomphale ดังนั้นผลที่ตามมาก็คือชื่อของ genus Chlorociboria และ Piceomphale ควรจะยกเลิกไปทั้งสองชื่อ และควรหันกลับไปใช้ชื่อ Chlorosplenium สำหรับ species ต่าง ๆ เหล่านี้อีก เพราะว่าตามหลักการแบ่งหมวดหมู่ของการเรียกชื่อนั้นไม่มีความจำเป็นใด ๆ ที่จะต้องมีการเสนอโดยการย้าย species ที่อยู่ใน species ของ Chlorociboria

ไปอยู่ใน Piceomphale อีก ดังนั้นหลังจากที่ Korf ได้เสนอและให้มีการเปลี่ยนชื่อของเห็ดราชนิดนี้ตามเหตุผลดังกล่าวมาแล้ว เห็ดราฆ้องเขาเขียว จึงมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Chlorosplenium aeruginascens (Nyl.) Karst. ซึ่งยังคงใช้กันมาอยู่จนปัจจุบันนี้

ลักษณะโดยทั่ว ๆ ไปของเห็ดราฆ้องเขาเขียว

เห็ดราฆ้องเขาเขียวมีลักษณะที่พบทั่ว ๆ ไปคือ มีดอกเห็ด (Apothecia) เป็นรูปถ้วยสีเขียวอมฟ้าหรือน้ำเงิน มีก้านสั้น ๆ ที่โคน และมีเส้นใยเจริญเข้าไปในเนื้อไม้ที่มันขึ้นอยู่ ดอกเห็ดมีเส้นผ่าศูนย์กลางที่ปากถ้วยประมาณ 2 - 5 มิลลิเมตร จำนวนดอกเห็ดที่ขึ้นบนท่อนไม้แต่ละท่อนมีไม่มากนัก ฉะนั้นบางครั้งอาจจะพบท่อนไม้มีสีเขียวแก่อมฟ้าที่ไม่มีดอกเห็ดก็ได้ เห็ดฆ้องเขาเขียวจะมีสปอร์เกิดอยู่ในถุงหรืออับ (Asci) ซึ่งจะมีสปอร์ 8 อัน เรียงอยู่ในหมวกเห็ดรูปถ้วยหงาย สปอร์มีลักษณะใสและไม่มีผนังกั้น

สำหรับในประเทศอังกฤษ พบว่ามี 4 species (19) คือ

1. Chlorosplenium aeruginascens (Nyl-ander) Karsten.

ลักษณะเป็นดอกเห็ด (Apothecia) สีเขียวขนาดเล็กรูปถ้วยหงายแต่ค่อนข้างแบนมีก้านสั้นขนาดเล็กติดอยู่ที่โคน ดอกเห็ดมีลักษณะเรียบสีน้ำเงินอมฟ้า แต่บางครั้งมีสีเหลืองอ่อนปนอยู่ด้วย (1) ดอกเห็ดจะกระจัดกระจายเป็นดอกเดี่ยวอยู่ทั่วไปบนตอไม้หรือขอนไม้ ปากถ้วยกว้างประมาณ 5 มิลลิเมตร ภายในถ้วยมีอับสปอร์ (Asci) รูปใบพายขนาด 70 x 5 ไมครอน ซึ่งบรรจุสปอร์อยู่ 8 อัน และอับสปอร์นี้ จะมีรูขนาดเล็กซึ่งให้สีน้ำเงินกับ iodine สปอร์มีลักษณะยาวรี เป็นเซลเดียวขนาด 6 - 10 x 1.5 - 2 ไมครอน เรียงเป็นแถวคู่อยู่ภายในอับสปอร์ พบมีหยดน้ำมันเล็ก ๆ ที่ส่วนปลายของสปอร์แต่ละอับ สปอร์เป็นชนิดไม่มีผนังกั้น นอกจากนี้พบมีเส้นใยหมัน (paraphyses) รูปทรงกระบอก ขนาด 1.5 ไมครอน ซึ่งยาวกว่าอับสปอร์เล็กน้อย เกิดแทรกอยู่ระหว่างอับสปอร์ในดอกเห็ดด้วย

เห็ดราชนิดนี้พบขึ้นอยู่บนท่อนไม้หรือตอไม้ผุ ๆ ที่ตายแล้ว โดยเฉพาะไม้พวก Quercus มักพบขึ้นอยู่ในที่ชุ่มชื้น โดยทั่วไปไม้ที่มีราชนิดนี้ขึ้นอยู่จะมีเส้นใยเจริญเข้าไปในเนื้อไม้ ทำให้ไม้นั้นมีสีเขียวอมฟ้าหรือน้ำเงิน

2. Chlorosplenium aeruginosum (Fries) de Notaris.

มีลักษณะคล้าย Chlorosplenium aeruginascens แต่แตกต่างที่มีขนาดของสปอร์ใหญ่กว่าคือ มีขนาด 9-15 x 1.5-2.5 ไมครอน และในถ้วยโดยทั่วไปจะมีสีเหลืองแห้ง ๆ ไม้ที่มีเห็ดราชนิดนี้ขึ้นอยู่ก็จะทำให้ไม้นั้นมีสีเขียวเช่นกัน (3)

3. Chlorosplenium versiforme (Persoon ex Fries) de Not.

มีลักษณะเป็นดอกเห็ด (Apothecia) ขึ้นกระจัดกระจายหรือรวมเป็นกลุ่ม ๆ อยู่บนผิวไม้มีลักษณะเป็นรูปถ้วย แต่ส่วนมากมักจะมีด้านหนึ่งยาวออกเป็นรูปช้อนมีก้านดอกสั้น และลักษณะภายนอกเป็นจุด ๆ สีเขียวมะกอกแกมเหลือง เมื่อแห้งจะมีสีทองออกเหลือง หรือมีสีออกไปทางดำ มีปากถ้วยค่อนข้างบุนกว้างประมาณ 1 เซนติเมตรหรือมากกว่า ภายในถ้วยมีอับสปอร์รูปใบพายขนาด 80 x 7 ไมครอน ซึ่งบรรจุสปอร์อยู่ 8 อัน ที่อับสปอร์มีรูขนาดเล็กซึ่งให้สีน้ำเงินกับไอโอดีน สปอร์มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ที่ปลายมนและมีลักษณะตรง หรือโค้งเล็กน้อย เป็นเซลเดียวขนาด 9-13 x 3 ไมครอน เรียงเป็นแถวอยู่ภายในอับสปอร์ นอกจากนี้พบมีเส้นใยหมัน (paraphyses) ขนาด 2 ไมครอน เกิดแทรกอยู่ระหว่างอับสปอร์ในดอกเห็ด

เห็ดราชนิดนี้ พบขึ้นอยู่บนท่อนไม้ผุ ๆ ของต้นไม้หลายชนิดเช่น Fraxinus, Quercus และ Salix เป็นต้น ไม้ที่มีเห็ดราชนิดนี้ขึ้นอยู่ พบว่าจะไม่มีสีเขียวอมฟ้าเกิดขึ้นบนเนื้อไม้นั้น

4. Chlorosplenium aeruginellum (Karsten) Karsten.

เห็ดราชนิดนี้เป็นเห็ดราขนาดเล็กที่มีสีเขียวอมฟ้า พบอยู่บนท่อนไม้ผุ ๆ ของไม้พวก Filipendula ulmaria

สำหรับเห็ดราฆ้องเขาเขียวที่พบในบ้านเรา จากการค้นคว้าและศึกษาเห็ด

ราชนิดนี้ของท่านอาจารย์อนงค์ จันทร์ศรีกุล แห่งกองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ให้ความเห็นว่าควรจะเป็นเห็ดราที่มีชื่อว่า Chlorosplenium aeruginascens (Nyl.) Karst.

การเกิดสีของไม้ของเขาเขียว (Coloration of the green wood) :

สำหรับสีที่เกิดขึ้นในเห็ดราต่าง ๆ นั้น ถือว่าเป็นลักษณะพิเศษของเห็ดราบางชนิด ซึ่งเห็ดราบางชนิดอาจพบว่ามีสีสรรสวยงามแตกต่างกันไป และบางชนิดก็ไม่มีสี เห็ดราที่มีสีบางชนิดพบว่าอาจมีพิษ และรับประทานไม่ได้ แต่บางชนิดกลับพบว่ารับประทานได้ เห็ดราบางชนิดเมื่อขึ้นอยู่บนไม้แล้วทำให้ไม้นั้นไม่ผุกร่อนเอกต่อไป จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาหาส่วนประกอบของสีที่มีอยู่ในเห็ดรานั้น ๆ ว่ามีอะไรบ้าง เพื่อที่จะได้เป็นประโยชน์ในการศึกษาหาคุณสมบัติของสารที่มีอยู่ในเห็ดรานั้น ๆ ต่อไป

เห็ดราที่มีสีเหลืองหรือสีเหลืองปนแดงมักจะพบว่าส่วนที่มีสีเหล่านี้จะอยู่ในส่วนที่มีลักษณะเป็นไขมันของเซลและมีบางส่วนกระจายอยู่ที่ชั้นผิวเยื่อ เห็ดราบางชนิดขึ้นในอาหารที่มีสี ทำให้เห็ดราชนิดนั้นมีสีตามอาหารที่มันขึ้นอยู่ เช่น Micrococcus prodigiosus และ Phyto-phthora infestans เป็นต้น (20) เป็นที่น่าสังเกตว่าส่วนประกอบของสีที่มีอยู่ในเซลของเห็ดรานั้น มันควรจะอยู่ในส่วนของ Protoplasm หรือในส่วนของ cell-sap หรือพบมีในทั้งสองส่วนนี้ และสีที่มีอยู่นั้นควรมีอยู่ในเฉพาะเห็ดราที่ยังมีชีวิตอยู่เท่านั้น หรือสีที่มีอยู่นั้นเกิดขึ้นหลังจากที่เห็ดราได้ตายไปแล้ว ซึ่งเรื่องนี้ได้มีผู้สนใจที่จะศึกษาปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้เช่นกัน โดยเฉพาะในเห็ดราของเขาเขียว พบว่าส่วนประกอบของสีเขียวที่มีอยู่ในเนื้อไม้นั้น ปกติจะพบอยู่ในส่วนของ cell-walls ของไม้ แต่บางครั้งก็พบอยู่ในรูปของ amorphous masses ในช่องว่าง (Cavities) ของเนื้อไม้ จากการศึกษาลักษณะการเกิดเห็ดราชนิดนี้บนเนื้อไม้ ทำให้เกิดปัญหาว่าสีเขียวที่เกิดขึ้นนั้นมันเกิดจากเห็ดราของเขาเขียวเอง หรือว่าสีนั้นเกิดจากการสลายตัวของส่วนประกอบในเนื้อไม้นั้น (20)

A. De Bary (20) ได้ทำการศึกษาไม้ผุของเชาเขียวโดยการตรวจด้วยกล้องจุลทัศน์ พบว่าส่วนประกอบของเนื้อไม้ไม่มีส่วนที่จะทำให้มีสีเกิดขึ้นได้เลย แต่กลับพบว่าภายในเนื้อไม้นั้นมีส่วนประกอบของเส้นใยสีเขียว (green hyphae) ของเห็ดราชนิดนี้เต็มไปหมด จากการสังเกตุอันนี้แสดงว่าเห็ดราที่เกิดขึ้นจะต้องมีสารประกอบสีเขียวอยู่ด้วย และเป็นไปได้ว่าสีเขียวที่เกิดขึ้นนี้ทำให้ไม้ที่มีเห็ดราชนิดนี้ขึ้นอยู่มีสีเขียวด้วย แต่ก็ยังมีข้อขัดแย้งที่ว่าเห็ดราชนิดนี้เมื่อเจริญเข้าไปในเนื้อไม้ เส้นใย (hyphae) ของมันอาจมีอายุสั้น ดังนั้นเมื่อเห็ดราชนิดนี้ตายแล้วมันอาจถ่ายเทสารประกอบที่มีสีนี้ไปสู่เนื้อไม้ในภายหลังได้ แต่อย่างไรก็ตามปัญหาเหล่านี้พบว่าสามารถตัดสินและพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ โดยวิธีการเพาะเลี้ยง (Artificial cultivation) (20,21) สำหรับเห็ดราผุของเชาเขียวนี้ พบว่าสามารถเพาะเลี้ยง (culture) ได้ในอาหารเลี้ยง (media) ซึ่งมีส่วนประกอบของ Cellulose base ใน aqueous malt extract (21) และ เมื่อเห็ดราชนิดนี้เจริญเติบโต ยังพบว่ารงควัตถุสีเขียวที่มีอยู่ในเห็ดราชนิดนี้สามารถสกัดออกมาและทำให้บริสุทธิ์ได้ (21,22,23,24)

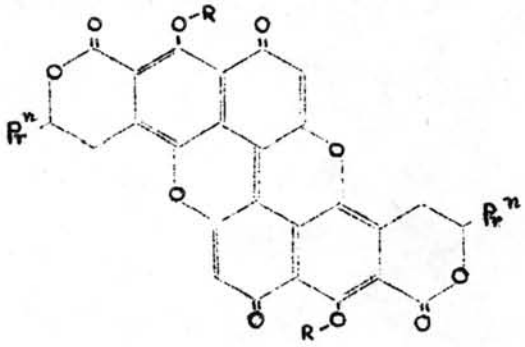
<u>ส่วนประกอบทางเคมีของรงควัตถุสีเขียวที่อาจพบได้ในไม้ผุของเชาเขียว</u>

สารประกอบสีเขียวซึ่งเคยพบในเห็ดราพวกผุของเชาเขียวนั้น Bleys (25) ได้ ทำการศึกษาและรายงานเกี่ยวกับลักษณะของสีที่พบและเขาได้ให้ชื่อสารประกอบสีเขียวนี้ว่า Xylochlor acid. Fordos (26) เป็นคนแรกที่สามารถสกัดสารสีเขียวออกมาได้โดยใช้ Chloroform เป็นตัวสกัด และทำเป็น amorphous solid. Rommier(27) กล่าวว่าเขาสามารถสกัดรงควัตถุสีเขียวอีกชนิดหนึ่งออกมาได้ โดยการสกัดด้วย Alkali ซึ่งเขาได้ให้ชื่อว่า Xylindein. Liebermann(28) เป็นบุคคลแรกที่สามารถตกผลึกรงควัตถุสีเขียวได้โดยสกัดไม้ผุของเชาเขียวด้วย Phenol และนำเอา amorphous solid ที่ได้มาตกผลึกในสารละลายของ Phenol อีกครั้งหนึ่ง

Kögl และคณะ (29,30) เป็นบุคคลกลุ่มแรกที่ได้ทำการตรวจหาคุณสมบัติทางเคมีของสารนี้ และได้สรุปสูตรโมเลกุล (molecular formula) ของ Xylindein

ว่า เป็น $C_{34}H_{24}O_{11}$ โดยเขาพบว่าในสูตรโครงสร้างของ Xylindein จะต้องประกอบด้วย acidic hydroxyl 2 groups, มี 1 extended quinone system มี 2 lactone rings และมี phenanthrene nucleus(23) เป็นหลัก

ในปี 1962 Blackburn, Neilsonและ Todd(21) ได้ทำการสกัดรงควัตถุสีเขียวออกจากเห็ดราฆ้องเขาเขียว (ซึ่งเขาเรียกเป็น Chlorociboria aeruginosa หรือชื่อเก่าเป็น Peziza aeruginosa หรือ Chlorosplenium aeruginosum.) โดยที่เห็ดราชนิดนี้เขาได้จากการเพาะเลี้ยง (Culture) ด้วย cellulose base ใน aqueous malt extract และทำการสกัดสารสีเขียวด้วย Phenol พร้อมกันนั้นเขาได้เสนอว่าสูตรโมเลกุลของ Xylindein ควรจะเป็น $C_{32}H_{24}O_{10}$ ขณะเดียวกัน เขาก็ได้เสนอสูตรโครงสร้างของ Xylindein ว่าควรจะเป็นดังนี้



R = H

ในปี 1965 Edwards และ Kale (24) ได้ทำการสกัดรงควัตถุสีเขียวออกจากไม้ที่มีเห็ดราฆ้องเขาเขียวขึ้นอยู่โดยใช้ Chloroform เป็นตัวสกัด และเขาสามารถตกผลึกรงควัตถุสีเขียวนั้นด้วยสารละลายของ phenol ซึ่งเขากล่าวว่าผลึกที่ได้นี้คือ Xylindein พร้อมกันนั้นเขาทั้งสองได้ทำการตรวจสอบคุณสมบัติทางสเปคตรัม (Spectroscopic examination) และได้ทำการเตรียมอนุพันธ์บางตัวของสารนี้ จากการทดลองของเขาทั้งสอง เขาได้สรุปสูตรโมเลกุลว่าควรจะเป็น $C_{32}H_{24}O_{10}$ เช่นเดียวกัน แต่เขาทั้งสองก็ยังไม่ได้สรุปแน่นอนลงไป อย่างไรก็ตามจากข้อมูลทั้งหมดที่เขาทั้งสองได้ศึกษามาเขาได้สรุปผลโดยการสนับสนุนสูตรโครงสร้างที่เสนอโดย Blackburn, Neilson และ Todd.

สำหรับสารประกอบ Xylindein พบว่ามีลักษณะของผลึกเป็นเกล็ดเล็ก ๆ สีน้ำตาลเข้ม เป็นสารที่มีน้ำหนักโมเลกุล (molecular weight) ค่อนข้างสูง และมีจุดหลอมตัว (melting point) สูงมาก (22) สำหรับปฏิกิริยาทางเคมีที่สำคัญของสารนี้ พบว่าสามารถทำปฏิกิริยากับ acetic anhydride ที่ 100° ซ. จะทำให้ได้สารประกอบสีแดงของเกลืออาซิเตทของสารนี้ (24) นอกจากนี้ Xylindeinพบว่าเมื่อนำมาเขย่ากับสารละลายของ Sodium hydroxide (caustic Soda) เป็นเวลานาน ๆ จะทำให้ได้สารประกอบสีเขียวของเกลือโซเดียมของสารนี้ จากปฏิกิริยาอันนี้พบว่าจะทำให้ส่วนที่เป็น lactone ringในโมเลกุลของ Xylindein แตกออกและสารประกอบของเกลือโซเดียมที่ได้จะอยู่ในรูปของ Xylindein tetra-sodium Salt(23,24) ซึ่งสามารถละลายในน้ำได้ดี

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาค้นคว้าทดลองหาคุณสมบัติของ Xylindein ทั้งในด้านเคมีและกายภาพของผู้ที่เคยทำงานด้านนี้หลายท่านดังกล่าวมาแล้ว พบว่าสูตรโครงสร้างที่แท้จริงของสารนี้ยังไม่สามารถสรุปได้แน่นอนนัก จากรายงานของ Blackburn, Neilson และ Todd.(21) กล่าววารงควัตถุสีเขียวที่สกัดได้จากการเพาะเลี้ยงเห็ดราข้องเขาเขียวในห้องทดลองกับรงควัตถุสีเขียวที่ได้จากการสกัดไม้ของเขาเขียวในธรรมชาติ พบว่าอาจจะมีลักษณะไม่เหมือนกันทุกประการ แต่องค์ประกอบส่วนใหญ่จะได้แก่ Xylindein และมีส่วนประกอบของสารตัวอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับ Xylindeinปนอยู่ด้วยเล็กน้อย ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้พบว่าเป็นประสบการณ์ที่ยุ่งยากซับซ้อนของผู้ที่เคยทำงานค้นคว้าด้านนี้มาก่อนหลายท่าน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าสารประกอบจากรงควัตถุของเห็ดราข้องเขาเขียวนี้ยังคงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและน่าที่จะได้ศึกษาติดตามให้ละเอียดต่อไปอีก

สำหรับเห็ดราพวกข้องเขาเขียวที่พบในบ้านเรานับว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจเช่นกัน เนื่องจากพบว่าท่อนไม้หรือแก่นไม้ที่ผุเปื่อย แต่เมื่อมีเห็ดราชนิดนี้ขึ้นอยู่ มักจะพบว่าท่อนไม้หรือแก่นไม้นั้นไม่ผุเปื่อยต่อไปอีก นอกจากนี้ชาวพื้นบ้านได้ใช้ไม้นี้เป็นสมุนไพร

สำหรับบำบัดอาการของโรคผิวหนังบางชนิด ดังนั้นในการสกัดไม้ของเชาเชียวในครั้งนี้ อาจจะได้สารสีเขียวออกมาแล้วทำให้บริสุทธิ์ ซึ่งสามารถนำมาหาสูตรโครงสร้างได้ เพื่อจะได้เป็นประโยชน์ในการรายงานเกี่ยวกับสารบางอย่างที่อาจพบได้ในเมืองไทย นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางเพื่อที่จะนำไปศึกษาประโยชน์ในการใช้สารเหล่านี้ต่อไปอีกด้วย