



## บทที่ 1

### บทนำ

เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มใหญ่ที่มีบทบาทสำคัญต่อการย่อยสลายอินทรีย์สารซึ่งเป็นองค์ประกอบของซากต้นไม้ ใบไม้ ให้มีขนาดเล็กลงและอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำอินทรีย์สารนั้นไปใช้ประโยชน์ได้อีก เห็ดในกลุ่มราฟอกขาว (white rot) มีบทบาทสำคัญในเชิงนิเวศน์สามารถเจริญอยู่บนเนื้อไม้ที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิตในธรรมชาติได้ (อนิวรรต เฉลิมพงษ์, 2541) พืชที่มีเนื้อไม้จะประกอบไปด้วยชีวมวลของพืชโดยมีองค์ประกอบหลัก คือ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน โดยทั่วไปลิกนินในชีวมวลของพืชมีสีน้ำตาล ในเนื้อไม้จะมีลิกนินอยู่ประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้เนื้อไม้มีสีน้ำตาลมากหรือสีน้ำตาลน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณของลิกนินในพืชนั้นๆ ลิกนินเป็นสารประกอบกลุ่มฟีนอลิก (Phenolic) อะโรมาติก (Aromatic) และอะลิฟาติก (Aliphatic) ที่จัดเรียงกันเป็นพอลิเมอร์ชีวภาพสามมิติที่ซับซ้อน (Walder et al., 1988; Yee et al., 1996; Lara et al., 2003) เห็ดในกลุ่มราฟอกขาวมีความสามารถในการผลิตเอนไซม์ที่สามารถย่อยสลายลิกนินจึงทำให้เนื้อไม้มีสีขาวหรือซีดจางลง เนื่องจากเห็ดฟอกขาวมีความสามารถในการผลิตเอนไซม์กลุ่มพอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenoloxidase) ซึ่งประกอบด้วย แลคเคส (Laccase) แมงกานีส เพอร์ออกซิเดส (Manganese peroxidase) และลิกนิน เพอร์ออกซิเดส (Lignin peroxidase) ดังนั้นเอนไซม์ในกลุ่มนี้จึงมีความสามารถย่อยสลายลิกนินในเนื้อไม้ได้ โดยเฉพาะแลคเคสจากเห็ดหลายชนิดมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายลิกนินและเห็ดกลุ่มราฟอกขาวจำนวนมากที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายลิกนินจากเนื้อไม้ เช่น เห็ดในคลาสเบซิดิโอไมซีตีส (Basidiomycetes) (Jordaan et al., 2004) ที่สำคัญในวงศ์ Ganodermataceae เช่น *Ganoderma lucidum* และ *G. tsugae* และในวงศ์ Polyporaceae เช่น *Coriolus versicolor* และ *Trametes elegans* เป็นต้น

ประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อนชื้นที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ซึ่งเห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งที่มีความหลากหลายมาก แต่สภาพธรรมชาติและป่าธรรมชาติของประเทศไทยยังมีเห็ดอีกหลายชนิดที่ยังไม่มีการศึกษาถึงอนุกรมวิธานและการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางที่จะนำเห็ดเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในทางเทคโนโลยีชีวภาพ จึงเป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งว่าในปัจจุบันนี้ได้มีการศึกษาเพื่อที่จะนำเห็ดในกลุ่มราฟอกขาวมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น *G. lucidum* นอกจากจะมีสรรพคุณทางยา ยังนำมาใช้ประโยชน์ในการย่อยสลายชีวมวลของพืช เนื่องจากเห็ดในกลุ่มราฟอกขาวสามารถผลิตเอนไซม์ที่มีประโยชน์เพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ (Murugesan et. al., 2006) เช่น อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ การฟอกเยื่อกระดาษเพื่อ

เพิ่มความขาวสว่างและการลดสีน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเฉพาะในปัจจุบันนี้ อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษมีความต้องการน้ำในกระบวนการผลิตกระดาษในปริมาณที่มาก ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุสำคัญให้น้ำที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมมีปริมาณของลิกนินปนเปื้อนเป็นจำนวนมาก จึงก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหาที่สำคัญของโรงงานผลิตกระดาษคือ ไม่สามารถกำจัดสีของน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตได้ (เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2539) ลักษณะของน้ำเสียจะมีสีน้ำตาลเข้มและมีพิษ ซึ่งสีและความเป็นพิษของน้ำเสียเกิดจากสารอินทรีย์จำพวกลิกนิน สารอนุพันธ์ของลิกนินและผลิตภัณฑ์ได้จากการย่อยสลายของลิกนินจะเป็นสารประกอบต่างๆ ของคลอรีนเนื่องจากกระบวนการผลิตกระดาษจะต้องใช้คลอรีนในกระบวนการฟอกเยื่อเพื่อเพิ่มความขาวสว่างให้กับกระดาษ ถึงแม้ว่าน้ำเสียนี้อาจผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้นในระบบบำบัดโดยวิธีทางชีวภาพ เช่น ระบบน้ำเสียแบบตะกอนเร่งและระบบเติมอากาศ แต่กระบวนการดังกล่าวไม่สามารถลดปริมาณสารที่ทำให้เกิดสีในน้ำเสียได้เพียงพอส่วนวิธีการทางกายภาพและวิธีการทางเคมีนั้นเป็นวิธีการที่สิ้นเปลืองและเสียค่าใช้จ่ายสูง

ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาถึงวิธีการลดสีน้ำเสียโดยวิธีการทางชีวภาพ โดยได้มีการคัดเลือกเห็ดฟอกขาวที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายลิกนิน โดยการนำเอนไซม์และเห็ดในกลุ่มราฟอกขาวที่มีความสามารถในการผลิตเอนไซม์ที่สามารถย่อยสลายลิกนินมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการลดสีน้ำเสียในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการคัดเลือกและจัดจำแนกเห็ดที่อาศัยอยู่ตามธรรมชาติในประเทศไทย
2. เพื่อทำการหาภาวะที่เหมาะสมและทราบถึงภาวะที่เหมาะสมที่สามารถผลิตแลคเคสได้
3. เพื่อใช้เอนไซม์หรือเห็ดฟอกขาวในการลดสีน้ำเสียจากโรงงานเยื่อและกระดาษได้

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านการนำเห็ดในกลุ่มราฟอกขาวหรือเอนไซม์ที่ได้จากเห็ดฟอกขาวมาใช้ในกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อใช้ในการลดสีน้ำเสียจากโรงงานเยื่อและกระดาษได้