

บทที่ 1

บทนำ

น้ำที่เกิดจากกระบวนการทำเหมืองถ่านหินลิกไนต์ ที่ อ. แม่เมาะ จ. ลำปาง ซึ่งเกิดจากการสะสมของน้ำฝนที่ตกลงมารวมกับน้ำใต้ดินที่เกิดจากการขุดถ่านหินลิกไนต์ มีซัลเฟตปนเปื้อนอยู่สูงถึง 800 – 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (ข้อมูลจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย) ซัลเฟตเหล่านี้มาจากเหล็กซัลไฟด์หรือไพไรต์ที่ปนเปื้อนอยู่กับถ่านลิกไนต์ที่ถูกออกซิไดซ์ เพื่อที่จะกำจัดหรือลดปริมาณซัลเฟตในน้ำจากบริเวณเหมืองนี้ให้สามารถปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจึงสูบน้ำจากบริเวณเหมืองให้ไหลผ่านบริเวณที่ทำให้เป็นภาวะไร้ออกซิเจน โดยการใส่สารอินทรีย์ปริมาณมากลงไปในบ่อเพื่อให้จุลินทรีย์ในน้ำซึ่งสามารถใช้สารอินทรีย์เป็นแหล่งพลังงานเจริญได้ ผลการเจริญของจุลินทรีย์เหล่านี้จะทำให้ซัลเฟตซึ่งละลายอยู่ในน้ำหมดไป นอกจากนั้นยังปลูกพืชที่เจริญเติบโตรวดเร็วอย่างหนาแน่นในบริเวณนี้ เพื่อป้องกันการละลายของออกซิเจนในอากาศกลับเข้ามาทางผิวน้ำได้อีก เมื่อน้ำจากบริเวณเหมืองไหลผ่านบริเวณไร้ออกซิเจนนี้จุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการออกซิเจนเพื่อการเจริญจะทำหน้าที่เปลี่ยนซัลเฟตไปเป็นซัลไฟด์ โดยวิธีนี้พบว่าสามารถลดซัลเฟตลงไปได้เพียง 30 % เท่านั้น (ข้อมูลจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย) จึงยังไม่สามารถปล่อยน้ำจากบริเวณเหมืองออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ ดังนั้นการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจึงกักเก็บน้ำจากบริเวณเหมืองเหล่านี้ไว้ในบ่อพักขนาดใหญ่เรียกว่า biological pond แล้วสูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติใกล้เคียงหรือรองรับน้ำฝนเข้ามาเจือจางซัลเฟต เนื่องจากพบว่ามีผักบุงเจริญอยู่ใน biological pond และโดยธรรมชาติผักบุงสามารถดูดซับซัลเฟตมาใช้ในกระบวนการ sulfate assimilation ดังนั้นจึงมีแนวความคิดที่จะสร้างผักบุงดัดแปลงพันธุกรรมที่มีประสิทธิภาพการดูดซับซัลเฟตออกจากน้ำที่เจริญอยู่ได้สูงกว่าธรรมชาติเพื่อให้ทำหน้าที่ดูดซับซัลเฟตจากน้ำที่เกิดจากกระบวนการทำเหมืองถ่านหินลิกไนต์ข้างต้น

เนื่องจากซิสเตอีนซินเทส (cysteine synthase) เป็นเอนไซม์ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาการสังเคราะห์กรดอะมิโนซิสเตอีนโดยตรงจากโอ-อะซิติลเซอรินและสารประกอบซัลไฟด์จึงมีความสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์กรดอะมิโนซิสเตอีนในพืช (Nakamura และคณะ, 1999 และ Youssefian และคณะ, 2001) ดังนั้นการวิจัยนี้จึงจะทำการถ่ายโอนยีนประมวลรหัสซิสเตอีนซินเทสเข้าสู่ต้นผักบุงโดยวิธีการใช้ *Agrobacterium* ซึ่งเป็นวิธีการถ่ายโอนยีนที่ใช้ได้ผลดีกับพืชใบเลี้ยงคู่ (dicotyledons) และเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุด (Sahi และคณะ, 1994) โดยทำการทรานสฟอร์มรีคอมบิแนนท์พลาสมิด pBIH1-IG-RCS1 ซึ่งเป็นพลาสมิดที่มียีนประมวลรหัสซิสเตอีนซินเทสจาก

ข้าว (ยีน *rca1*) สอดแทรกแทนที่ยีนประมวลรหัสบีต้ากลูคูโรนิเดสในพลาสมิดพาหะชนิดไบนารี pBIH1-IG (Nakamura และคณะ, 1999)

วัตถุประสงค์ สร้างผักนึ่งตัดแปลงพันธุ้ที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับซัลเฟตสูงกว่าผักนึ่งพันธุ์เดิมในธรรมชาติโดยการถ่ายโอนยีนประมวลรหัสซีสเตอีนซินเตสเข้าไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ได้ต้นผักนึ่งตัดแปลงพันธุ้ที่มียีนประมวลรหัสซีสเตอีนซินเตสที่มีประสิทธิภาพสูงในการดูดซับซัลเฟต เพื่อนำผักนึ่งตัดแปลงพันธุ้ที่ได้นี้ไปใช้ดูดซับซัลเฟตในแหล่งน้ำที่มีซัลเฟตปนเปื้อน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย