

บทที่ 1

บทนำ

น้ำที่เกิดจากกระบวนการทำเหมืองถ่านหินลิกไนต์ที่ อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง มีซัลเฟตปนเปื้อนในปริมาณสูงถึง 800-2,000 มิลลิกรัม/ลิตร เพื่อที่จะกำจัดหรือลดปริมาณซัลเฟตในน้ำจากกระบวนการทำเหมืองนี้ให้สามารถปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจึงได้สูบน้ำเหล่านี้ให้ไหลผ่านบริเวณร่องน้ำไร้อากาศ (wet land) โดยการใส่สารอินทรีย์ปริมาณมากลงไปในร่องน้ำ เพื่อให้จุลินทรีย์ในร่องน้ำใช้สารอินทรีย์เป็นแหล่งพลังงานเพื่อการเจริญ ผลของการเจริญของจุลินทรีย์เหล่านี้จะทำให้ออกซิเจนซึ่งละลายอยู่ในน้ำหมดไป และปลุกพืชที่เจริญเติบโตรวดเร็วอย่างหนาแน่นปกคลุมร่องน้ำเพื่อป้องกันการแพร่ของออกซิเจนในอากาศกลับเข้ามาทางผิวน้ำ เมื่อน้ำจากบริเวณเหมืองไหลผ่านบริเวณร่องน้ำไร้อากาศนี้ จุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการออกซิเจนเพื่อการเจริญจะใช้ซัลเฟตเป็นตัวรับอิเล็กตรอน ทำให้ซัลเฟตเปลี่ยนไปเป็นซัลไฟด์ โดยวิธีนี้พบว่าสามารถลดซัลเฟตไปได้เพียง 30 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (ข้อมูลจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย) จึงยังไม่สามารถปล่อยน้ำจากบริเวณเหมืองออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ ดังนั้นการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จึงได้กักน้ำจากบริเวณเหมืองที่ผ่านการบำบัดในร่องน้ำไร้ออกซิเจนเหล่านี้ไว้ในบ่อพักขนาดใหญ่เรียกว่า Biological pond แล้วใช้วิธีสูบน้ำจากแหล่งน้ำบริเวณข้างเคียงเข้ามาเจือจางซัลเฟต ใน Biological pond นี้พบว่ามีผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica*) เจริญอยู่ ผักบุ้งเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วตามแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป การเจริญมีการนำซัลเฟตในน้ำที่เจริญอยู่มาสังเคราะห์เป็นสารอินทรีย์ที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบเช่นกรดอะมิโนซิสเทอีน เรียกกระบวนการ sulfate assimilation แต่ในธรรมชาติประสิทธิภาพการนำซัลเฟตมาใช้ในกระบวนการ sulfate assimilation ไม่สูงมาก

เซอรินแอสีทิลทรานส์เฟอเรส (serine acetyltransferase) และซิสเทอีนซินเทส (cysteine synthase) เป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ร่วมกันในการสังเคราะห์กรดอะมิโนซิสเทอีน แต่พบว่ากิจกรรมของเซอรินแอสีทิลทรานส์เฟอเรสนั้นต่ำมากเมื่อเทียบกับกิจกรรมของซิสเทอีนซินเทส (Reffet และคณะ, 1994) การเพิ่มกิจกรรมของเซอรินแอสีทิลทรานส์เฟอเรสน่าจะทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการสังเคราะห์กรดอะมิโนซิสเทอีนจากซัลเฟตสูงขึ้น อังคณา โพธิ์ไกร (2545) ได้รายงานว่าผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica*) แปลงพันธุ์ที่มียีนระบุรหัสซิสเทอีนซินเทสจากข้าวเจ้า (*Oryza sativa*) สามารถดูดซับซัลเฟตได้มากกว่าผักบุ้งพันธุ์เดิม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการดูดซับซัลเฟตของผักบุ้งให้สูงยิ่งขึ้นกว่าที่ อังคณา โพธิ์ไกร (2545) ได้เคย

รายงานไว้ โดยการถ่ายโอนยีนระบรห้สเซอร์นแอสี่ทิลแทรนส์เฟอร์สจาก *Arabidopsis thaliana* (ยีน SAT1) เข้าสู่ผักนึ่งร่วมกับยีนระบรห้สเซอร์นแอสี่ทิลแทรนส์เฟอร์สจากข้าวเจ้า *Oryza sativa* (ยีน rcs1) โดยวิธีการใช้ *Agrobacterium* ซึ่งเป็นวิธีการถ่ายโอนยีนที่ใช้ได้ผลดีกับพืชใบเลี้ยงคู่ (dicotyledons) และเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุด (Sahi และคณะ, 1994)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

สร้างผักนึ่งจีนแปลงพันธุ์ที่มียีนระบรห้สเซอร์นแอสี่ทิลแทรนส์เฟอร์สจาก *Arabidopsis thaliana* ร่วมกับยีนระบรห้สเซอร์นแอสี่ทิลแทรนส์เฟอร์สจากข้าวเจ้า *Oryza sativa* เพื่อนำมาศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับซัลเฟตจากแหล่งน้ำที่ผักนึ่งแปลงพันธุ์เจริญอยู่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ผักนึ่งแปลงพันธุ์ที่มียีนระบรห้สเซอร์นแอสี่ทิลแทรนส์เฟอร์ส พลาสติดไอโซฟอร์ม (plastid isoform) จาก *Arabidopsis thaliana* ร่วมกับยีนระบรห้สเซอร์นแอสี่ทิลแทรนส์เฟอร์สจากข้าวเจ้า *Oryza sativa* ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงในการดูดซับซัลเฟต ไปใช้บำบัดซัลเฟตที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย