184181

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการบำบัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์โดยเครื่องกรองชีวภาพที่ใช้ตัวกลางผสมซึ่งทำการทดลอง 2 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาตัวกลางที่เหมาะสมในการบำบัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดของตัวกลางหลัก 4 ประเภท คือ ปุ๋ยหมัก ดินขุยไผ่ หินภูเขาไฟ และถ่านกัมมันต์ โดยใช้ตะกอนจากโรงบำบัดน้ำเสียชุมชนเป็นแหล่งจุลินทรีย์ ปุ๋ยคอกเป็นแหล่งธาตุอาหารของจุลินทรีย์ และกาบมะพร้าวเพื่อช่วยป้องกันการอัดตัวของตัวกลาง อัตราส่วนของตัวกลางผสมประกอบด้วย ตัวกลางหลัก : กาบมะพร้าว : ตะกอนจากโรงบำบัดน้ำเสียชุมชน : ปุ๋ยคอกเท่ากับ 60 : 20 : 10 : 10 โดยปริมาตร การทดลองนี้ทำการแปรผันเวลากักพักที่ 45, 60 และ 75 วินาที และความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในช่วง 50 – 300 ส่วนในล้านส่วน หลังจากนั้นจะใช้ตัวกลางหลักที่มีประสิทธิภาพการบำบัดสูงสุดจากการทดลองแรกในการศึกษาอิทธิพลของทิศทางการไหลของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่มีต่อประสิทธิภาพการบำบัด โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดระหว่างเครื่องกรองชีวภาพที่มีทิศทางไหลขึ้นและเครื่องกรองชีวภาพที่มีทิศทางไหลลง ซึ่งในการทดลองที่สองจะแปรผันเวลากักพักที่ 25, 50 และ 75 วินาที และใช้ความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ 300 ส่วนในล้านส่วน

ผลการทดลองพบว่าตัวกลางประเภทปุ๋ยหมักใช้ความสูงของตัวกลาง 1 เมตรในการบำบัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ความเข้มข้น 300 ส่วนในล้านส่วนที่เวลากักพัก 45 วินาทีให้มีประสิทธิภาพการบำบัด 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะตัวกลางประเภท ดินขุยไผ่ หินภูเขาไฟ และถ่านกัมมันต์ จะต้องใช้ความสูงของตัวกลางมากกว่า 1.25 เมตรในการบำบัด ทั้งนี้ค่าความสามารถในการกำจัดสูงสุดของตัวกลางประเภทปุ๋ยหมัก ดินขุยไผ่ หินภูเขาไฟ และถ่านกัมมันต์ มีค่าเท่ากับ 122, 111, 72 และ 108 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ โดยมีค่าความดันลดหลังเดินระบบเท่ากับ 20, 11, 9 และ 25 มิลลิเมตรของน้ำต่อความสูงตัวกลาง 1 เมตร ตามลำดับ ดังนั้นปุ๋ยหมักจึงมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นตัวกลางของเครื่องกรองชีวภาพในการบำบัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เนื่องจากมีค่าความสามารถในการกำจัดสูง

ส่วนการทดลองที่สองพบว่า เครื่องกรองชีวภาพที่มีทิศทางไหลลง จะมีประสิทธิภาพการบำบัดใกล้เคียงกับเครื่องกรองชีวภาพที่มีทิศทางไหลขึ้นที่เวลากักพัก 50 วินาทีขึ้นไป ในขณะที่เวลากักพักมีค่าน้อยกว่า 25 วินาที พบว่าประสิทธิภาพการบำบัดของเครื่องกรองชีวภาพที่มีทิศทางไหลลงจะมีค่าน้อยกว่าเครื่องกรองชีวภาพที่มีทิศทางไหลขึ้น

The objective of this reseach was to study the removal of hydrogen sulfide by a composite media biofilter. The study involved two stages. The first stage was to optimize media in the removal of hydrogen sulfide by comparing the removal efficiency of four main media comprising compost, bamboo fluff soil, lava rock and activated carbon. The sludge from municipal wastewater treatment plant served as a source of microorganisms. Cow manure was used as a source of nutrients and coconut shell was used to prevent bed compaction. The ratio of main media : coconut shell : sludge : manure was 60 : 20 : 10 : 10 by volume. This experiment varied the empty bed residence time at 45, 60 and 75 seconds and hydrogen sulfide concentration ranged from 50 – 300 ppmv. The second stage used with main media from first stage to examine the influence of gas flow direction on the removal efficiency by comparing the removal efficiency between bottom – load biofilter and top – load biofilter. The second stage varied the empty bed residence time at 25, 50 and 75 seconds and hydrogen sulfide concentration was 300 ppmv.

This result showed that the compost media having height of packed bed 1 meter, hydrogen sulfide concentration of 300 ppmv. empty bed residence time was 45 seconds can achieve the removal efficiency 100%. However, bamboo fluff soil, lava rock and activated carbon needed height of packed bed more than 1.25 meter. Compost, bamboo fluff soil, lava rock and activated carbon achieved the maximum elimination capacity of 122, 111, 72 and 108 g/m^3-hr. The pressure drop were 20, 11, 9 and 25 mm.H_2O/meter of bed, repectively. The compost has highest elimination capacity. It is a suitable media for the removal of hydrogen sulfide by biofilter.

The second experiment revealed that the top – load biofilter had removal efficiency similar to bottom – load biofilter at the empty bed residence time at least 50 seconds. For empty bed residence time 25 second the removal efficiency of top – load biofilter was less than the removal efficiency of bottom – load biofilter.