232135

การศึกษาประสิทธิภาพของระบบ Downflow hanging sponge (DHS) เพื่อเป็นระบบบำบัดขั้นหลังให้กับระบบ UASB ในการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมที่มีความเข้มข้นของสารอินทรีย์และไนโตรเจนสูง แต่โดยทั่วไประบบกรองชีวภาพจำเป็นต้องควบคุมค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์ให้ต่ำและคงที่ เนื่องจากในภาวะบรรทุกสารอินทรีย์สูงจะสนับสนุนการเจริญเติบโตของจุลชีพกลุ่มเฮทเทอโรทรอฟทำให้มวลชีวภาพในระบบสูงจึงเกิดการอุดตันชั้นกรองได้ อีกทั้งการล้างย้อนไม่สามารถทำได้ในระบบ DHS เชื้อราจึงได้รับความสนใจเพื่อนำมาเป็นจุลชีพในระบบ DHS เนื่องจากสามารถสร้างเอนไซม์ได้หลายชนิดและย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลเชิงซ้อน เช่น สารแขวนลอยและเซลล์ที่ตายแล้วได้ดี ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ DHS โดยใช้เชื้อรา (FDHS) และแบคทีเรีย (BDHS) เป็นจุลชีพในการเป็นบำบัดน้ำทิ้งจากระบบ UASB ในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ช่วงเวลาซึ่งมีระยะเวลาในการกักเก็บใน RUN I เท่ากับ 4 ชั่วโมง และใน RUN II และ III เท่ากับ 1 ชั่วโมง จากผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ของระบบ FDHS สูงกว่าระบบ BDHS ในทุกช่วงของการศึกษา โดยมีประสิทธิภาพการกำจัดค่าบีโอดีทั้งหมด (TBOD) ในช่วง 83-95% ส่วนประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจนพบว่าระบบ BDHS พบสูงสุดใน RUN I โดยสามารถกำจัดไนโตรเจนทั้งหมดได้ประมาณ 68% แต่ระบบ FDHS ไม่สามารถกำจัดไนโตรเจนด้วยกระบวนการไนตริฟิเคชั่นและดีไนตรฟิเคชั่นได้ อีกทั้งจากการศึกษาค่าคงที่ทางจลศาสตร์พบอัตราการเจริญเติบโตของจุลชีพ (μ_{max}) สูงสุดในระบบ FDHS ส่วนที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนที่สามารถกำจัดค่า TBOD ได้สูงสุดเช่นกัน ส่วนการศึกษาองค์ประกอบของตะกอนพบว่าค่าของแข็งระเหยง่าย (VSS) ในตะกอนที่อยู่ในตัวกลางฟองน้ำของระบบ FDHS มีค่าค่อนข้างคงที่แสดงถึงความสามารถในการย่อยสลายตะกอนเกิดได้ค่อนข้างดีจึงทำให้เกิดสมดุลของตะกอนขึ้นในระบบ และการเกิดเส้นใยของเชื้อราทำให้โครงสร้างของระบบฟิล์มตรึงหลวมและการถ่ายเทมวลของอาหารและออกซิเจนเข้าสู่ภายในฟิล์มตรึงเกิดได้ดี อีกทั้งการศึกษายังพบว่าระบบ DHS ทั้งสองระบบมีเสถียรภาพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่า HLR อีกทั้งผลสรุปของผลการศึกษายังระบุว่าระบบ DHS เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการเป็นระบบบำบัดน้ำเสียขั้นหลังระบบ UASB

Investigations were carried out to evaluate the performance of downflow hanging sponge (DHS) system as a post treatment for industrial wastewater effluents containing high organic and nitrogen concentration. In general, it is important to keep the organic waste load for biofilter constant and as low as possible because a high heterotroph bacteria combined with biofilm detachment may clog a biofilter, backwashing is not possible in DHS system. Fungi offer an attractive culture in DHS system. They have a wide range of enzymes, and are capable of metabolizing complex mixtures of organic compounds such as particulate matters and dead cells. Thus, this study aimed at performance evaluation of mixed fungal (FDHS) and bacterial (BDHS) downflow hanging sponge system for post treatment of UASB effluents in tapioca starch industry. The whole experimental period was divided into three runs (RUN I, RUN II and III) with the hydraulic retention time (HRT) at 4 h, 1 h and 1 h, respectively. The organic removal efficiency of FDHS system was higher than BDHS system during three runs, ranging 83%-95%. The highest total nitrogen removal efficiency was found during RUN I about 68% for BDHS system. But nitrogen was not significantly removed in FDHS system by and nitrification and denitrification. Values of biokinetic coefficients of aerobic heterotrophs indicated that substrate utilization rate (r_x) and maximum specific growth rate (μ_{max}) were higher in the first segment of fungal culture in FDHS system. Moreover, the VSS concentration in retained sludge of FDHS system remained almost constant suggesting that the degradation of old biomass nearly balanced the accumulation of the fresh one. Filamentous fungi formed as loose biofilm that presence sufficient high substrate and oxygen mass transport. Furthermore, two DHS systems exhibited substantial stability with respect to fluctuations in hydraulic loading. The results of this study showed that the proposed DHS systems maybe promising post treatment for UASB effluents.