

**THE EFFECTS OF FILL-TIMES AND FILL-PATTERNS
ON THE REMOVAL EFFICIENCY OF ORGANICS AND
NUTRIENTS FROM SLAUGHTERHOUSE WASTEWATER
USING AN ANAEROBIC SEQUENCING BATCH REACTOR
(AnA²/O²SBR) SYSTEMS**

PHAJONGJIT KASAWAYUT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2004**

**ISBN 974-04-4903-4
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

การศึกษาผลกระทบของระยะเวลาการเติมน้ำเสียและรูปแบบการเติมน้ำเสียที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์และสารอาหารจากน้ำเสียโรงฆ่าสัตว์ด้วยระบบแอนแอโรบิคเอสบีอาร์ (แอนแอเอทูปโอทูปเอสบีอาร์) (THE EFFECTS OF FILL-TIMES AND FILL-PATTERNS ON THE REMOVAL EFFICIENCY OF ORGANICS AND NUTRIENTS FROM SLAUGHTERHOUSE WASTEWATER USING AN ANAEROBIC SEQUENCING BATCH REACTOR (AnA²/O²SBR) SYSTEMS)

ผวจิต เกศวายุช 4437152 PHET/M

วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ประยูร ฟองสถิตย์กุล, Ph.D. (Environmental Engineering), สุวิทย์ ชุมนุมนศิริวัฒน์, M.S. (Environmental & Water Resources Engineering), กฤษณ์ เทีนรณประสิทธิ์ M.S. (Environmental Health)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาการเติมน้ำเสียและรูปแบบการเติมน้ำเสียที่มีต่อประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี ทีเคเอ็น และฟอสฟอรัส จากน้ำเสียโรงฆ่าสัตว์ ด้วยระบบแอนแอโรบิคเอสบีอาร์ การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนที่หนึ่งเป็นการหาค่าที่เหมาะสมของระยะเวลาในช่วงแอนออกซิก 2 และออกซิก 2 โดยผลการศึกษพบว่าประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีและปริมาณไนเตรดในน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยระบบแอนแอโรบิคเอสบีอาร์ที่ระยะเวลาแอนออกซิก 2 และออกซิก 2 เป็น 1.5 และ 2.5 ชม. นั้นสูงกว่าที่ 2.5 และ 1.5 ชม. อย่างมีนัยสำคัญ และที่ระยะเวลาแอนออกซิก 2 และออกซิก 2 เป็น 1.5 และ 2.5 ชม. และ 2.0 และ 2.0 ชม. มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ0.05) ส่วนประสิทธิภาพการกำจัดทีเคเอ็น ที่ระยะเวลาแอนออกซิก 2 และออกซิก 2 เป็น 1.5 และ 2.5 ชม., นั้นสูงกว่าที่ 2.0 และ 2.0 ชม., และ 2.5 และ 1.5 ชม. อย่างมีนัยสำคัญ และที่ระยะเวลาแอนออกซิก 2 และออกซิก 2 เป็น 2.0 และ 2.0 ชม., และ 2.5 และ 1.5 ชม. ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ0.05) ส่วนประสิทธิภาพการกำจัดฟอสฟอรัสพบว่า ที่ระยะเวลาแอนออกซิก 2 และออกซิก 2 เป็น 2.5 และ 1.5 ชม. สูงกว่าที่ 1.5 และ 2.5 ชม.ส่วนที่ระยะเวลาแอนออกซิก 2และออกซิก 2 เป็น 2.5และ1.5ชม. และ 2.0และ1.0ชม.มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ความเชื่อมั่นร้อยละ0.05)

ส่วนการศึกษารูปแบบการเติมน้ำเสียที่เหมาะสมของระยะเวลาการเติมน้ำเสียและรูปแบบการเติมน้ำเสีย พบว่าประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี ที่ระยะเวลาการเติมน้ำเสีย 0.5 ชม. สูงกว่าที่ 1.0 ชม. และ 1.5 ชม. อย่างมีนัยสำคัญ และที่ระยะเวลาการเติมน้ำเสีย 1.0 ชม. และ 1.5 ชม. มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ0.05) ส่วนประสิทธิภาพการกำจัดทีเคเอ็น และฟอสฟอรัสที่ระยะเวลาการเติมน้ำเสีย 0.5 ชม., 1.0 ชม. และ 1.5 ชม. มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ0.05) ส่วนผลการศึกษารูปแบบการเติมน้ำเสียพบว่าประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีที่เติมน้ำเสียแบบไม่กวนผสมในช่วงการเติมน้ำเสีย (แบบไม่กวนผสม), เติมน้ำเสียแบบกวนผสมเป็นช่วงในช่วงการเติมน้ำเสีย, (แบบกวนผสมเป็นช่วง) และเติมน้ำเสียแบบกวนผสมตลอดช่วงการเติมน้ำเสีย (แบบกวนผสมตลอด) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ0.05) ส่วนประสิทธิภาพการกำจัดทีเคเอ็นและฟอสฟอรัสที่รูปแบบการเติมน้ำเสียแบบกวนผสมตลอด สูงกว่าแบบไม่กวนผสมและแบบกวนผสมเป็นช่วง อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนประสิทธิภาพการกำจัดทีเคเอ็นที่รูปแบบการเติมน้ำเสียแบบไม่กวนผสมและแบบกวนผสมเป็นช่วง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ0.05) ส่วนประสิทธิภาพการกำจัดฟอสฟอรัสที่รูปแบบการเติมน้ำเสียแบบกวนผสมเป็นช่วงสูงกว่าแบบไม่กวนผสม อย่างมีนัยสำคัญ

จากผลการทดลองพบว่า ผลการศึกษาส่วนที่หนึ่ง สภาวะที่เหมาะสมที่ ระยะเวลาแอนออกซิก 2 และออกซิก 2 แบบ 2.5 และ 1.5 ชม. มีประสิทธิภาพการกำจัด ซีโอดี ทีเคเอ็น และฟอสฟอรัส ประมาณร้อยละ 97.87%, 98.24%, และ 98.65% ตามลำดับ ส่วนปริมาณไนเตรดในน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดมีค่า 9.13 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนผลการศึกษารูปแบบการเติมน้ำเสีย ส่วนที่ สอง มีสภาวะที่เหมาะสมที่ระยะเวลาการเติมน้ำเสีย 0.5 ชม. และรูปแบบการเติมน้ำเสียแบบกวนผสมตลอด มีประสิทธิภาพการกำจัด ซีโอดี ทีเคเอ็น และฟอสฟอรัสประมาณร้อยละ98.18%, 98.20%, และ 98.91% ตามลำดับ

THE EFFECTS OF FILL-TIMES AND FILL-PATTERNS ON THE REMOVAL EFFICIENCY OF ORGANICS AND NUTRIENTS FROM SLAUGHTERHOUSE WASTEWATER USING AN ANAEROBIC SEQUENCING BATCH REACTOR (AnA²/O²SBR) SYSTEMS

PHAJONGJIT KASAWAYUT 4437152 PHET/M

M.Sc.(ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)

THESIS ADVISORS: PRAYOON FONGSATITKUL, Ph.D. (ENVIRONMENTAL ENGINEERING), SUVIT SHUMNUMSIRIVATH, MS. (ENVIRONMENTAL & WATER RESOURCES ENGINEERING), KRISANA TEANKAPRASITH, M.S. (ENVIRONMENTAL HEALTH)

ABSTRACT

This research aimed to investigate the effects of difference fill-times and fill-patterns on the removal efficiency of COD (Chemical Oxygen Demand), TKN (Total Kjeldahl Nitrogen) and TP (Total Phosphorus) from the slaughterhouse wastewater using an Anaerobic Sequencing Batch Reactor (AnA²/O² SBR) systems. The experimental research was designed as 3 similar lab-scales of AnA²/O² SBR model. The experiments were divided into two major parts.

The first part, was to determine the optimum anoxic-oxic time II (1.5 and 2.5, 2.0 and 2.0, and 2.5 and 1.5 hours). It was found that the average COD removal efficiency and NO₃⁻ (Nitrate) effluent concentration at anoxic-oxic time II of 1.5 and 2.5 hours were significantly higher than those of anoxic-oxic time II of 2.5 and 1.5 hours (p<0.05). No significant differences of COD removal efficiency and NO₃⁻ effluent concentration were found between those of 1.5 and 2.5, and 2.0 and 2.0 hours anoxic-oxic time II (p<0.05). The average TKN removal efficiency at anoxic-oxic time II of 1.5 and 2.5 hours was significantly higher than that of anoxic-oxic time II of 2.0 and 2.0 hours and 2.5 and 1.5 hours (p<0.05). No significant differences of TKN removal efficiency were found between those of 2.5 and 1.5, and 2.0 and 2.0 hours anoxic-oxic time II (p<0.05). The average TP removal efficiency at anoxic-oxic time II of 2.5 and 1.5 hours was significantly higher than that of anoxic-oxic time II of 1.5 and 2.5 hours (p<0.05). No significant differences of TP removal efficiency were found between those of 2.5 and 1.5, and 2.0 and 2.0 hours anoxic-oxic time II.

The second part, were devised from a as 3² factorial design with three levels of fill-times (0.5, 1.0, and 1.5 hours) and three levels of fill-patterns (static-fill, intermittent mix-fill, and continuous mix-fill). This part was to determine optimum fill-times and fill-patterns. The average COD removal efficiency at 0.5 hours fill-times was significantly higher than at fill-times of 1.0 and 1.5 hours (p<0.05). No significant differences of COD removal efficiency were found between those of 1.0 and 1.5 hours fill-times (p<0.05). No significant differences of TKN and TP removal efficiencies were found between 0.5, 1.0 and 1.5 hours fill-times (p<0.05). There were no significant differences with different fill-patterns in terms of COD removal efficiency (static-fill, intermittent mix-fill, and continuous mix-fill) (p<0.05). The average TKN and TP removal efficiencies at continuous mix-fill were significantly higher than those of static-fill and intermittent mix-fill (p<0.05). No significant differences of TKN removal efficiency were found between static-fill and intermittent mix-fill (p<0.05). The average TP removal efficiency at intermittent mix-fill was significantly higher than at static-fill (p<0.05).

The first part of the experiment showed that the optimum running condition for the slaughterhouse wastewater was anoxic-oxic time II of 2.5 and 1.5 hours. This yielded COD, TKN and TP removal efficiencies of 97.87%, 98.24%, and 98.65%, respectively and NO₃⁻ effluent concentration of 9.13 mg/l. The optimum running condition for the slaughterhouse wastewater was a fill-time 0.5 hours and fill-pattern of continuous mix-fill which yielded COD, TKN and TP removal efficiencies also of 98.18%, 98.20%, and 98.91%, respectively.

KEY WORDS: FILL-TIMES / FILL-PATTERNS / BIOLOGICAL NUTRIENT REMOVAL / ANAEROBIC SEQUENCING BATCH REACTOR

154 pp. ISBN 974-04-4903-4