

การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานฆ่าสัตว์ โดยกรรมวิธีแอกติเวท เทศสัจ

005104

นาย สงสุข อัมพูน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล

บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๑๘

THE TREATMENT OF WASTE FROM SLAUGHTERHOUSES BY ACTIVATED SLUDGE PROCESS

Mr. Songsuk Umpuch

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Sanitary Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1975

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University
 in partial Fulfillment of the requirement for the Degree of Master
 of Engineering



Kisid Prochadomol.....

Dean of the Graduate School

Thesis Committee

Aroon Sorathu..... Chairman
Siri Sitaramint.....
Sansiri Phumih.....

Thesis Supervisor

Satchai Champa.....

Date

18. March 1975.....

Thesis Title The Treatment of Waste from Slaughterhouses
by Activated Sludge Process

Name Mr. Songsuk Umpuch
Department Sanitary Engineering

Academic Year 1974.

ABSTRACT

The objective of the analysis is to study how waste from slaughterhouses could be treated with great efficiency. Experiments have been carried out to find the waste treatment by activated sludge process. Also the physical, chemical and biological properties of waste have been studied thoroughly before the process was chosen.

Results of experiments can be concluded as follows :-

1. Samples taken from a slaughterhouse of which hogs about 300 hogs and cattles about 800 cattles were slaughtered per day. The BOD and COD were found from the sample about 400 mg/l and 1100 mg/l respectively.
2. The BOD₅ and COD can be reduced more than 90 % in 24 hrs. by this process.

3. The value of COD and BOD and suspended solid decreased was related to the length of time.
 4. The ratio between BOD_5 and COD is 0.390
 5. The maximum value of dissolved oxygen in the sample after 24 hrs. time. of aeration was found to be 6.7 mg/l
 6. The value of pH during experiment was 6.8 to 7.0 . The value obtained without adding any chemical reagent. It was probably due to the characteristic of waste which have the neutral value in itself
 7. Nitrogen require by the bacteria in the form of $NH_3 - N$ as to reduce the value of COD was found to be 5.11 lb N/100 COD removal to 5.56 lb N/100 lb COD removal.
 8. Nitrogen requirements based on BOD_5 expressed as the ammonia - nitrogen varied from 11.71 lb N/100 lb BOD_5 removal to 14.19 lb N/100 lb BOD_5 removal.
-

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานฆ่าสัตว์โดยกรรมวิธี แอคทีเวตเต็ดสลัดจ์

ชื่อ

นาย สงสุข อัมพูน แผนกวิชา วิศวกรรมสุขาภิบาล

ปีการศึกษา

๒๕๑๑

บทคัดย่อ



วัตถุประสงค์ในการวิจัย ครั้งนี้ เพื่อศึกษาความสามารถและประสิทธิภาพในการกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานฆ่าสัตว์ โดยกรรมวิธีแอคทีเวตเต็ดสลัดจ์ พร้อมทั้งเก็บข้อมูล และศึกษาคุณสมบัติ ทางฟิสิกส์ , เคมี , ชีววิทยา อย่างละเอียด ก่อนที่จะทำการเลือกใช้วิธีการกำจัดโดยกรรมวิธีนี้

ผลของการทดลองพอจะสรุปได้ดังนี้

๑. ทำการเก็บตัวอย่างจากโรงงานฆ่าสัตว์ ซึ่งทำการฆ่าหมู ประมาณ ๓๐๐ ตัว และข่าวัว ควาย ประมาณ ๔๐๐ ตัว ต่อวัน วัดค่า BOD₅ และ COD ได้ ประมาณ ๔๐๐ mg/l และ ๑๑๐๐ mg/l ตามลำดับ

๒. ประสิทธิภาพในการกำจัด ทำให้ค่า BOD₅ และ COD ลดลงเกินกว่า ๕๐ % ภายใน ๒๔ ชั่วโมง

๓. ค่าของ COD, BOD และ Suspended Solids ที่ลดลงมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกับเวลาในการกำจัด

๔. อัตราส่วนเปรียบเทียบของ ค่า BOD ต่อ COD มีค่า ๐.๓๕๐.

๕. ค่าสูงสุดของ Dissolved Oxygen ในการทดลองหลังจาก ๒๔ ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ ๖.๗ mg/l

๖. ค่าของ pH ในขณะทำการทดลองมีค่าระหว่าง ๖.๔ ถึง ๗.๐. โดยมีได้ มีการปรับค่าด้วยสารเคมีใดๆ ทั้งนี้เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวที่คงค่าความเป็นกลาง ของ Waste ชนิดนี้

๗. ในโครเจนที่ใช้สำหรับแบคทีเรีย ในการทำให้ COD มีค่าลดลง มีค่าอยู่ใน ระหว่าง ๕.๑๑ lb N/100 lb COD removal ถึง ๕.๕๖ lb N/100 lb COD removal

๘. ในโครเจนที่ใช้สำหรับแบคทีเรียในการทำให้ BOD มีค่าลดลง มีค่าอยู่ใน ระหว่าง ๑๑.๗๑ lb N/100 lb BOD₅ removal ถึง ๑๔.๑๕ lb N/100 BOD₅ removal.

ACKNOWLEDGEMENTS

This thesis would have been impossible without the generous assistance of the Graduate School, Chulalongkorn University under whose scholarship granted the writer being able to do this research.

The author would like express his gratitude to his advisors, Special Grade Lecturer Sutchai Champa for her helpful guidance and advice, the Lives Stock Co - operation and the officers for their full co - operation and excellent facilities provided.

Thanks are also extended to Mrs. Onsri Veerapant who generally rendered her assistance in the experiment.

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER	TITLE	PAGE
	Title page -----	i
	Thesis Approval -----	ii
	Abstract -----	iii - iv.
	Acknowledgement -----	v
	Table of Contents -----	vi - vii
	List of Tables -----	ix
	List of Figures -----	x - xi
	List of Symbols and Abbreviations -----	xi - xi
I	INTRODUCTION	
	Industrial waste in Thailand -----	1 - 2
	Purpose and Scope of the Research -----	2 - 3
II.	EXPERIMENT INVESTIGATION	
	Plant Studies and Waste Samples -----	4
	Sampling Analysis -----	4
	Experiment Equipments -----	4 = 5

TABLE OF CONTENTS (Cont ' d)

CHAPTER	TITLE	PAGE.
III.	THEOREY AND APPLICATION	
	The Conventional Activate Sluge Process -----	7 - 10
	Biological oxidation -----	10 - 11
	Oxygen Requirements. -----	12 - 13
	Dissolved Oxygen -----	13 - 15
	Nutrient requirements -----	15 - 17
	Organic Removal and Calculation -----	17
	Micro - organism in The Activated sludge process	17 - 19
	PH. -----	20
	Temperature -----	20
IV.	RESULTS AND DISSCUSION OF THE EXPERIMENTS	
	Characteristic of Waste from Slaughterhouses ---	21 - 22
	Nitrogen Utilization -----	22 - 23
	COD - BOD ₅ at various time of Aeration -----	23 - 24
	Nitrogen Requirements -----	24 - 25
	Relationship between BOD ₅ and COD -----	25
	Sludge production and Oxidation -----	26

TABLE OF CONTENTS (Cont ' d)

CHAPTER	TITLE	PAGE.
	The Variation of PH -----	26
	Dissolved Oxygen Available -----	26
	Micro - organism -----	27
V.	CONCLUSIONS -----	101 - 102
VI.	RECOMMENDATIONS FOR FUTURE WORKS -----	103
	REFERENCES -----	104
	VITA -----	105

LIST OF TABLES

TABLE	TITLE	PAGE.
1 a	Frequency and Probability of COD equal or less than -----	28
1 b	Raw characteristic of waste from Slaughterhouses -----	29
1 - 4	COD Removal Characteristic -----	32 - 35
5 - 8	BOD ₅ - COD Removal and Remaining at Various time of Aeration -----	36 - 39
9 - 12	Determination of BOD ₅ : COD at 28 ^o C -----	48 - 51
13 - 16	Cocentration of Solids at various time of Aeration at 28 ^o C -----	56 - 59
17 - 20	Determination of Nitrogen Requirements base on COD -----	68 - 71
21 - 24	Determination of Nitrogen Requirements base on BOD ₅ -----	76 - 79
25 - 28	Ammonia - Nitrogen and Nitrate - Nitrogen --	84 - 87
29 - 32	Dissolved Oxygen During period of Aeration--	92 - 95
33.	Determination of BOD ₅ / COD at 28 ^o C Sample No 1, No 2, No 3, No 4, -----	100

LIST OF FIGURES

FIGURE	TITLE	PAGE.
i	Flow chart of waste from processing plant-----	5
ii	Aeration Tank Diagram -----	6
iii	Completely mixed activate sludge flow shuts -----	8
iv	Range of operation of the activated sludge process -----	9
v	Schematic representation of the contact stabilization process -----	10
vi	Oxygen requirement for a mixture of sewage -----	13
1a - 1b	COD Variation of Waste from Slaughterhouse =====	30 - 31
1 - 4	% COD Removal & Remaining VS Time of Aeration -----	40 - 43

LIST OF FIGURES

FIGURE	TITLE	PAGE.
5 - 8	% BOD ₅ Removal & Remaining VS Time of Aeration -----	44 - 47
9 - 12	COD & BOD ₅ Relationship -----	52 - 55
13 - 16	COD Remaining and Sludge Growth Relationship -----	60 - 63
17 - 20	Solid Production Characteristic -----	64 - 67

LIST OF SYMBOLS AND ABBREVIATION

a	=	The fraction of 5 - day BOD or COD removed which is used for synthesise sludge at time.
a'	=	The coefficient represents that fraction of organics consumed to supply energy for synthesis
A	=	The total interfacial area, Sg. Ft.
b'	=	The coefficient represent the endogeneous respiration rate, mg/l /hr.
BOD ₅	=	The 5 - day biochemical oxygen demand, mg/l.
C ₁	=	O ₂ concentration at the cell interface.
C _o	=	COD remaining, mg/l.
COD	=	Chemical Oxygen Demand, mg/l.
CM	=	O ₂ concentration with in the cell
C _r	=	COD removed, mg/l.
D	=	Diffusivity of oxygen.
D.O.	=	Dissolved Oxygen., mg/l.
i	=	Organic loading intensity = C _o / (S _o .t), hr. - 1
K ₁	=	Initial removal rate coefficient.
K _{1a}	=	Overall coefficient for oxygen transfer.
K _l	=	The overall diffusion caefficient based on liquid film resistance, ft ³ of Vol / Sec / ft ² . area.

- K_T = The aeration coefficient at temperature T.
- K_{20} = The aeration coefficient at 20°C.
- K_1 = Logarithmic growth rate constant for natural logarithm, hr.⁻¹
- K_1 = Logarithmic growth rate constant for common logarithm, hr.⁻¹
- $-K_2$ = Declining growth rate constant for natural logarithm, hr.⁻¹
- $-K_3$ = Endogeneous growth rate constant for common logarithm, hr.⁻¹
- L_e = Oxidizable BOD remaining, mg/l
- L_o = Total amount of initial BOD that can be oxidized as a limit of oxidation process, mg/l.
- L_r = Quantity of BOD removed, mg/l.
- L_{ri} = BOD removed over specified time interval, mg./l.
- L_i = Maximum BOD removable over specified time interval, mg./l.
- m = Organic removal rate by assimilation, hr.⁻¹
- $MLSS$ = Mixed Liquor Suspended Solids, mg./l.
- $MLVSS$ = Mixed Liquor Volatile Suspended Solids, mg./l.

$\text{NH}_3 - \text{N}$	=	Ammonia - nitrogen, mg./l.
$\text{NH}_3 - \text{N}_r$	=	Ammonia - nitrogen removed, mg./l. as N
$\text{NO}_3 - \text{N}$	=	Nitrate - nitrogen, mg./l.
r	=	Oxygen consumed, mg./l.
r_r	=	Oxygen uptake rate, mg./l. / hr.
S	=	The sludge concentration present, mg./l.
S_0	=	The initial sludge mass per unit volume,
S_a	=	The average sludge concentration over the range under consideration, mg./l. suspended solids or volatile solids.