

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกร
ที่ได้รับการสนับสนุนจากกรมปศุสัตว์



นางสาวมณฑาทิพย์ ชมแก้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตวแพทยสาธารณสุข ภาควิชาสัตวแพทยสาธารณสุข

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-5229-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I21421122

FACTORS AFFECTING THE EFFICIENCY OF WASTEWATER TREATMENT
PONDING SYTEM IN FARMS SUPPORTED BY THE DEPARTMENT
OF LIVESTOCK DEVELOPMENT



MISS Monthatip Chomkaew

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Science in Veterinary Public Health

Department of Veterinary Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-17-5229-6

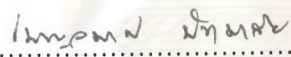
หัวข้อวิทยานิพนธ์
โดย
สาขาวิชา
อาจารย์ที่ปรึกษา

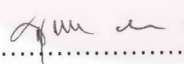
ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกร
ที่ได้รับการสนับสนุนจากกรมปศุสัตว์
นางสาวมณฑาทิพย์ ชมแก้ว
สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ เรืองวิเศษ

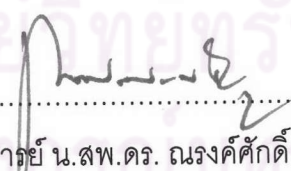
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


..... คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์
(ศาสตราจารย์ น.สพ.ดร. ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ.ดร. เบญจมาศ บัณฑิต)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเทพ เรืองวิเศษ)


.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(ศาสตราจารย์ น.สพ.ดร. ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ.ดร. อลงกร อมรศิลป์)

มณฑาทิพย์ ชมแก้ว : ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรที่
ได้รับการสนับสนุนจากกรมปศุสัตว์ (FACTORS AFFECTING THE EFFICIENCY OF
WASTEWATER TREATMENT PONDING SYSTEM IN PIG FARMS SUPPORTED BY
THE DEPARTMENT OF LIVESTOCKS DEVELOPMENT) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สุเทพ
เรืองวิเศษ ; 57 หน้า. ISBN974-17-5229-6

การศึกษานี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรที่
ได้รับการสนับสนุนจากกรมปศุสัตว์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพระบบบำบัด คุณลักษณะน้ำที่ผ่านระบบ
บำบัดเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรกำหนดโดยกรมควบคุมมลพิษ และปัจจัยที่มีอิทธิพล
ต่อประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกร ในจังหวัดชลบุรี ฉะเชิงเทรา นครปฐม และ
สุพรรณบุรี จำนวน 25 ฟาร์ม โดยการเก็บข้อมูลและเก็บตัวอย่างน้ำเสีย จำนวน 3 ครั้ง ทุก ๆ 6 เดือน
ระหว่าง พฤศจิกายน 2545 ถึง กุมภาพันธ์ 2547 เพื่อทำการตรวจวิเคราะห์ค่า BOD, COD, TKN และ
TSS โดยวิธีมาตรฐานสำหรับวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย พบว่าประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียฟาร์ม
สุกรขนาด 1,500 ลูกบาศก์เมตร มีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 81, 81, 84 และ 88 โดยพิจารณาจากค่า
BOD, COD, TKN และ TSS ในขณะเดียวกันระบบบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกรขนาด 4,000 ลูกบาศก์เมตร
มีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 85, 84, 81 และ 90 ตามลำดับ ผลการศึกษาคคุณลักษณะน้ำที่ผ่านระบบ
บำบัดทั้ง 2 ขนาด สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด การวิเคราะห์
ทางสถิติโดยใช้ ANOVA พบว่าจำนวนหน่วยปศุสัตว์ ปริมาณมลสารเข้าระบบ และระยะเวลาการกักเก็บ
ไม่มีอิทธิพลต่อระบบบำบัดน้ำเสียที่ทำการศึกษา ($p > 0.05$) แสดงให้เห็นว่าระบบบำบัดน้ำเสีย
ตามแบบที่ได้รับการสนับสนุนจากกรมปศุสัตว์มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย หากมีการจัดการฟาร์ม
และการดูแลระบบอย่างเหมาะสม และผลจากการศึกษานี้สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณา
เลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียให้เหมาะสมกับขนาดของฟาร์มสุกร และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง
ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชาสัตวแพทยสาธารณสุข
สาขาวิชาสัตวแพทยสาธารณสุข
ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

447 55834 31 : MAJOR VETERINARY PUBLIC HEALTH

KEY WORD : EFFICIENCY, WATSEWATER TREATMENT, PIG FARMS, PONDING SYSTEM, RETENTION TIME, THE DEPARTMENT OF LIVESTOCKS DEVELOPMENTMONTHATIP CHOMKAEW ; FACTORS AFFECTING THE EFFICIENCY OF WASTWATER TREATMENT PONDING SYSTEM IN PIG FARMS SUPPORTED BY THE DEPARTMENT OF LIVESTOCKS DEVELOPMENT. THESIS : ASST. PROF. SUTHEP RUANGWISES, Ph.D. 57 pp. ISBN 974-17-5229-6

This research work studied the factors affecting the efficiency of wastewater ponding system in pig farms supported by Department of Livestock Development. The objective of this work was to determine the efficiency of ponding systems and quality of effluent wastewater compared to the standard of the Pollution Control Department and factors affecting the efficiency of wastewater treatment ponding systems in pig farms. Twenty – five pig farms in Chonburi, Chachoengsao, Nakornpathom, and Supanburi were in this project. The wastewater samples were collected every six months for 3 times from November 2000 to February 2004. The results obtained showed that 1,500 m³ ponding systems had efficiency of 81 %, 81%, 84% and 88% in tems of BOD, COD, TKN and TSS values, respectively. While the 4,000 m³ ponding systems had the efficiency of 85%, 84%, 81% and 90%. The results also showed that the quality of effluent wastewater from 2 ponding systems met standard wastewater treatment in pig farms of the Pollution Control Department. Statistical analysis using ANOVA indicates that the animal unit, BOD loading, and retention time do not affect the efficiency of wastewater treatment ponding systems (p>0.05). The results showed that the efficiency of this system depends on farm appropriate management and maintenance of the system. This study can be used for selection of systems for individual pig farm and used for improvement in this systems.

Department of Veterinary Public Health
Field of study Veterinary Public Health
Academic year. 2003

student's signature.....*Pan M.*
Advisor's signature.....*Suthep Ruangwises*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ เรืองวิเศษ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์น.สพ. ดร.ฐานิสร์ ดำรงค์วัฒนาโกคิน น.สพ.ธีระวุฒิ สุวัธนะเชาว์ ซึ่งให้คำปรึกษาด้านระบบบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ.เบญจมาศ ปัทมาลัย และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์น.สพ.ดร.อลงกร อมรศิลป์ ซึ่งให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณกองทุนอุดหนุนงานวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งให้ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักปศุสัตว์จังหวัดชลบุรี ฉะเชิงเทรา นครปฐมและสุพรรณบุรี และ เจ้าของฟาร์มสุกรทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ น.สพ.ปิยะวัฒน์ สายพันธุ์ ผู้ช่วยให้คำแนะนำในการเขียนวิทยานิพนธ์ และ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ ภาควิชาสัตวแพทยศาสตรณสุข ที่ช่วยในการจัดเตรียมอุปกรณ์ การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย และขอขอบคุณนางสาวพรทิพย์ เสงี่ยมสำเร็จ ที่ช่วยประสานงานและ จัดเตรียมเอกสารในการทำวิจัยครั้งนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 น้ำเสีย (Wastewater)	4
2.2 แหล่งกำเนิดน้ำเสีย (Sources of Wastewater)	4
2.2.1 น้ำเสียจากชุมชน (Domestic Wastewater)	4
2.2.2 น้ำเสียจากการอุตสาหกรรม (Industrial Wastewater)	4
2.2.3 น้ำเสียจากการเกษตร (Agricultural Wastewater)	4
2.3 ขยะและน้ำเสียจากฟาร์มสุกร	5
2.3.1 กระบวนการเกิดน้ำเสียในฟาร์มสุกร	5
2.3.2 คุณลักษณะของน้ำเสีย	8
2.4 ผลกระทบของน้ำเสียจากฟาร์มสุกร	11
2.5 การบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร	12
2.6 การเลือกใช้วิธีการบำบัดน้ำเสีย	14
2.6.1 คุณลักษณะของน้ำเสีย	14
2.6.2 ความต้องการประสิทธิภาพในการกำจัดมลสาร	14
2.6.3 ขนาดของพื้นที่สำหรับการจัดสร้างระบบ	14
2.6.4 สภาพภูมิศาสตร์ของฟาร์ม	15
2.6.5 เงินลงทุนและค่าบำรุงรักษา	15
2.6.6 การใช้ประโยชน์จากผลผลิตหรือผลพลอยได้ และการวิเคราะห์ เศรษฐกิจการลงทุน	15

สารบัญ(ต่อ)

2.6.7	กฎหมาย ระเบียบข้อบังคับและการปฏิบัติเพื่อสิ่งแวดล้อม	15
2.7	ระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกร	15
2.7.1	คุณลักษณะของบ่อบำบัดน้ำเสียตามที่กรมปศุสัตว์นำมาใช้	16
2.7.2	คุณสมบัติของบ่อบำบัดน้ำเสีย	16
2.8	ข้อดีและข้อเสียของระบบบ่อบำบัด	22
2.8.1	ข้อดี ของระบบบ่อบำบัด	22
2.8.2	ข้อเสีย ของระบบบ่อบำบัด	23
บทที่ 3	วิธีการศึกษาวิจัย	24
3.1	การสำรวจรวบรวมข้อมูลวิธีการบำบัดน้ำเสียของฟาร์มสุกร	24
3.2	ระยะเวลาที่ทำการวิจัย	25
3.3	การคัดเลือกฟาร์มตัวอย่าง	25
3.4	การตรวจวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำเสีย	25
3.5	ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	28
บทที่ 4	ผลการศึกษาวิจัย	30
4.1	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	30
4.2	ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกรตามแบบของกรมปศุสัตว์	30
4.3	คุณลักษณะของน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดก่อนปล่อยทิ้งออกจากระบบ	30
4.4	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกร	31
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ	44
	รายการอ้างอิง	48
	ภาคผนวก	52
	ภาคผนวก ก	53
	ภาคผนวก ข	56

สารบัญ(ต่อ)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 57



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณและคุณสมบัติของสิ่งขับถ่ายของสุกรขนาดน้ำหนักตัวต่าง ๆ	6
2 ปริมาณอุจจาระและปัสสาวะที่สุกรขับถ่ายเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน	6
3 รายละเอียดแสดงคุณลักษณะของบ่อบำบัดน้ำเสียแบบต่าง ๆ	22
4 วิธีการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของน้ำ	26
5 ประสิทธิภาพของระบบบ่อบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร ขนาด 1,500 ลูกบาศก์เมตร โดยวัดจากค่า BOD และคุณลักษณะของน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดครั้งที่ 3	32
6 ประสิทธิภาพของระบบบ่อบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร ขนาด 1,500 ลูกบาศก์เมตร โดยวัดจากค่า COD และคุณลักษณะของน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดครั้งที่ 3	33
7 ประสิทธิภาพของระบบบ่อบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร ขนาด 1,500 ลูกบาศก์เมตร โดยวัดจากค่า TKN และคุณลักษณะของน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดครั้งที่ 3	34
8 ประสิทธิภาพของระบบบ่อบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร ขนาด 1,500 ลูกบาศก์เมตร โดยวัดจากค่า TSS และคุณลักษณะของน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดครั้งที่ 3	35
9 ประสิทธิภาพของระบบบ่อบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร ขนาด 4,000 ลูกบาศก์เมตร โดยวัดจากค่า BOD และคุณลักษณะของน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดครั้งที่ 3	36
10 ประสิทธิภาพของระบบบ่อบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร ขนาด 4,000 ลูกบาศก์เมตร โดยวัดจากค่า COD และคุณลักษณะของน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดครั้งที่ 3	37
11 ประสิทธิภาพของระบบบ่อบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร ขนาด 4,000 ลูกบาศก์เมตร โดยวัดจากค่า TKN และคุณลักษณะของน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดครั้งที่ 3	38
12 ประสิทธิภาพของระบบบ่อบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร ขนาด 4,000 ลูกบาศก์เมตร โดยวัดจากค่า TSS และคุณลักษณะของน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดครั้งที่ 3	39
13 ผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพล จำนวนหน่วยปศุสัตว์ ปริมาณมลสารเข้า และระยะเวลา การกักเก็บ ต่อการบำบัด BOD COD TKN และ TSS ของระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย แบบ A ขนาด 1,500 ลูกบาศก์เมตร	40
14 ผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพล จำนวนหน่วยปศุสัตว์ ปริมาณมลสารเข้า และระยะเวลา การกักเก็บ ต่อ การบำบัด BOD COD TKN และ TSS ของระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย แบบ B ขนาด 4,000 ลูกบาศก์เมตร	42

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1.	แสดงลักษณะของระบบบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร ตามแบบของกรมปศุสัตว์	16
2.	แสดงลักษณะการทำงานในบ่อหมัก (Anaerobic pond).....	18
3.	แสดงลักษณะการทำงานในบ่อหมักกึ่งผสม (Facultative pond).....	20
4.	แสดงลักษณะการทำงานในฝั่่ง (Aerobic pond)	21



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย