

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. (2540). รายละเอียดด้านมลพิษของฟาร์มสุกรในประเทศไทย พ.ศ. 2540. รายงาน
สำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพมหานคร: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2550). **คุณภาพน้ำและการจัดการ**. <http://wqm.pcd.go.th/water/index.php>
สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2554
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2555). **ดาวเรือง**. <http://www.doae.go.th/library/html/detail/dawrueng/dawrueng.html>. สืบค้นเมื่อ 1 มิถุนายน 2555
- กระทรวงสาธารณสุข (ออนไลน์). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข“มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน”ฉบับที่
98 พ.ศ. 2529 **ราชกิจจานุเบกษา**. 103(23) : 16 กุมภาพันธ์ 2529. หน้า 1-2.
- กิตติ เอกอำพน และ สำอาน หอมชื่น. (2539). การบำบัดน้ำเสียจากโรงกระดาษโดยใช้กกกลมและ
ผักตบชวา. **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 24**.
กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกษม จันท์แก้ว นฤชิต ดำปิ่น สิริภพ เทพพิทักษ์ และสมศักดิ์ เจริญวัย. (2545). ประสิทธิภาพและ
การจัดการระบบพีชบำบัดน้ำเสียด้วยพีชน้ำ. **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ การกำจัดขยะ
และบำบัดน้ำเสียบนพื้นที่จำกัดด้วยการประยุกต์เทคโนโลยีต้นแบบ โครงการศึกษาวิจัยและ
พัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. โรงแรมรามารการ์เด็นส์ กรุงเทพฯ.
วันที่ 5-6 กันยายน 2545**
- เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. (2542) **การบำบัดน้ำเสีย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: หจก. สยาม สเตชันเนอรี
ซ์พพลายส์.
- เกียรติศักดิ์ ปิงกุล. (2546) **การกำจัดไนโตรเจนของระบบบึงประดิษฐ์ที่มีการไหลใต้ผิวดิน**. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์. (2536) **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ธงชัย พรรณสวัสดิ์. (2544). **การกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทางชีวภาพ**. กรุงเทพมหานคร. มปท.
ธรรมเรศ เชื้อสาวถิ และ กรรณิการ์ ว่องวุฒิญาณ. (2538). การบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรด้วย
ผักตบชวา พุทธรักษา และกกกลม. **วารสารแก่นเกษตร**. 23(3) : หน้า 121 – 129.

- ธีระ เกรอต. (2539) **วิศวกรรมน้ำเสียการบำบัดทางชีวภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธูปฤาษี (ออนไลน์). <http://www.nectec.or.th/schoolnet/library/webcontest2003/100team/dlbs022/Making/body5.htm>. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2554.
- อัครศักดิ์ พลบำรุง. (2539). **การเลี้ยงสุกร**. กรุงเทพมหานคร: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- ปิยะ สันตยบุตร, จีระนันท์ พันธจักร, อ่อนจันทร์ โคตรพงษ์ และชวลา เสียงล้ำ. (2549) **โครงการศึกษาวิจัยการบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยประยุกต์ใช้ระบบบึงประดิษฐ์**. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. มปท.
- เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. (2529) **แหล่งน้ำกับปัญหามลพิษ**. พิมพ์ครั้งที่ 2 (แก้ไขปรับปรุง). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 288 หน้า.
- พิจิตรา ชโยปลัมภ์. (2547). **การบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกรด้วยวิธีบึงประดิษฐ์**. วารสารวิจัยสภาวะแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร. 25(3) : 65 – 72
- พันธ์ทิพย์ กล่อมแจ็ก. (2549) **การบำบัดน้ำเสียชุมชนด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร**. รายงานการวิจัย. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พัฒน์พงษ์ ฟองเพชร. (2552). **ประสิทธิภาพของพุทธรักษาในการบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยระบบบึงประดิษฐ์แบบการไหลใต้ผิวดิน**. วิทยานิพนธ์สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (อนามัยสิ่งแวดล้อม). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 80 หน้า.
- แพรดาช มาเหลี่ยม. (2549). **การบำบัดน้ำเสียโดยระบบบึงประดิษฐ์**. ส่วนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมด้านน้ำ. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. มปท.
- ภิญญาดา เนียมคำ. (2544) **การกำจัดไนโตรเจนจากน้ำเสียมูลสุกรโดยบึงประดิษฐ์ที่มีการไหลใต้ผิวดินในแนวตั้งและถังกรองทรายที่มีการไหลในแนวนอน**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มุกดา สุขสวัสดิ์. (2544) **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. 344 หน้า.
- ลลิตี ทับทิมทอง และ มณฑล ฐานุตตมวงศ์ (2554). **การบำบัดน้ำเสียจากหอพักนิสิตด้วยระบบบึงประดิษฐ์**. วิศวกรรมสาร มก .ฉบับที่ 77 ปีที่ 24 กรกฎาคม - กันยายน 2554.
- ศิราภรณ์ ชื่นบาล. (2550). **การใช้สาหร่าย Spirulina platensis ในการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรและการนำกลับมาใช้ประโยชน์**. รายงานการวิจัย ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. มปท.

- ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา. (2539). **มลพิษทางดิน**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดอุดรธานี. (2552). **เอกสารการฝึกอบรมผู้ประกอบการฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่เข้าสู่ระบบมาตรฐานฟาร์ม**. [http://www.dld.go.th/pvlo_utd/th/สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2552](http://www.dld.go.th/pvlo_utd/th/สืบค้นเมื่อ%20สิงหาคม%202552)
- สุชาติ ทีฆกุล. (2531). **น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร (Waste – Water Effluent from Pig Farming)**. กรุงเทพมหานคร: **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวารสารการวิจัยและพัฒนา**. 3(1) : 35-42.
- สุเทียบ ศรีลาชัย, พนมพร วงษ์ปาน และ วิวรรณ คุณาเอก. (2550). **การประยุกต์ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับฟาร์มสุกรขนาดเล็ก. รายงานผลงานวิจัยศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อมปี 2549 – 2550**. มปท.
- สุธาสนี ภู่มุสิก. (2546). **การใช้บึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ผิวดิน เป็นระบบบำบัดขั้นที่สามในการบำบัดน้ำเสียชุมชน**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 137 หน้า.
- อาทิตย์ มาตนอก. (2553). **การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียร่วมระหว่างบ่อดักไขมัน กรองไร้อากาศและบึงประดิษฐ์จากน้ำทิ้งอุตสาหกรรมฟอยล์ย้อมผ้าไหม**. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- องค์การจัดการน้ำเสีย. (2547). **สถานการณ์การน้ำ**. 17 กันยายน 2547. จาก: www.wma.or.th.
- อุไรวรรณ เอกสินธุ์. (2545). **การกำจัดไนโตรเจนจากน้ำเสียฟาร์มสุกรที่ผ่านการบำบัดแบบไร้ออกซิเจนในระบบบึงประดิษฐ์แบบผสมผสานด้วยรูปถ่ายซีและกกกลม** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation (APHA-AWWA-WPCE). (1995). **Standard Method for the Examination of Water and Waste-Water**. 19thed. American Public Health Association, Washington D.C.
- Cambell, S. and Orden, M. (1999). **Aquatic Plant and Wastewater Renovation in Constructed Wetland**. in the Sustainable Landscape. 1sted. New York: John Wiley & Sons, Inc. pp. 21
- Cooper, P.F. Job, G.D., Green, M.B. and Shutes, R.B.E. (1996). **Reed Beds and Constructed Wetlands for Wastewater Treatment**. WRC/Severn Trent.
- Macek, T., M. Mackova and J. Kas. (2000). Exploitation of plants for the removal of organics in environmental remediation. **Biotechnol. Adv.** 18: 23-34.

- Piyush Gupta, Surendra Roy, Amit B. Mahindrakar. (2012). Treatment of Water Using Water Hyacinth, Water Lettuce and Vetiver Grass. **Resources and Environment**. 2(5): 202-215
- Richardson, C.J. & Vaithyanathan, P. (1995). P Sorption Characteristics of The Everglades Soils Along an Eutrophication Gradient. **Soil Sci. Soc. Am.** 59: 1782 – 1788.
- Sheoran, A.S. and V. Sheoran. (2006). Heavy metal removal mechanism of acid mine drainage in wetlands: A critical review. **Miner. Eng.** 19 : 105-116.
- Vymazal, J. (1995). **Removal Mechanisms and Types of Constructed Wetland for Wastewater Treatment in Europe**. Leiden: Backhuys Plublishers.
- Vymazal, J. (1998). **Type of constructed wetlands for wastewater treatment**. paper presented in the Proceeding of the 6th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control in Sao Paulo, Brazil, 27 September – 2 October 1998.
- U.S. EPA. (United States Environmental Protection Agency). (2000). **Constructed Wetland Treatment of Municipal Wastewaters**. Cincinnati, Ohio.
- Zhang Xiao-bin, Liu Peng, Yang Yue-suo and Chen Wen-ren. (2007). Phytoremediation of urban wastewater by model wetlands with ornamental hydrophytes. **Journal of Environmental Sciences**. 19 (8): 902-909.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ข้อมูลผลการทดลอง

ตาราง ก(1) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า pH															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	6.97	6.82	7.23	6.93	7.3	7.33	7.31	7.45	7.5	7.43	7.41	7.19	7.43	7.68	7.26	7.28
แปลงควบคุม	7.94	8.02	7.99	8.15	8.93	8.47	7.88	8.31	7.28	7.28	6.85	7.00	7.73	7.95	8.21	7.87
แปลงต้นกก	7.94	7.77	7.41	7.16	7.06	6.79	6.87	7.13	7.11	7.56	6.97	7.25	7.06	7.12	9.24	7.36
แปลงรูปฤาษี	7.9	7.74	7.35	7.12	6.95	6.59	6.72	6.69	6.72	6.74	6.76	6.89	6.77	6.6	7.25	6.99

ตาราง ก(2) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	1999.08	3460.00	2360.00	3350.00	3760.00	2860.00	3470.00	3760.00	2750.00	4290.00	4260.00	4890.00	4160.00	4370.00	4140.00	3591.94
แปลงควบคุม	1799.00	1173.67	1030.67	681.00	403.33	338.67	356.00	237.33	282.00	333.33	334.33	369.00	397.00	238.00	976.67	596.67
แปลงต้นกก	1602.17	1053.00	1021.17	942.33	592.00	484.17	466.50	299.50	338.83	388.33	431.83	435.00	517.00	479.67	429.17	632.04
แปลงรูปฤาษี	1534.33	1048.67	980.67	889.83	496.00	399.83	370.17	222.33	290.00	305.00	344.50	333.50	380.50	411.50	369.00	558.39

ตาราง ก(3) ค่าอุณหภูมิ (Temperature) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า T (°C)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	29.2	29.6	28.70	27.1	29	27	27	29.1	28.4	27.7	27.7	28	29.6	29.7	29.4	28.48
แปลงควบคุม	28.4	26.9	28.90	26.9	28.4	26.2	28	29	27.5	27.7	27.8	28	26.3	27.4	27.1	27.63
แปลงต้นกก	28.45	27.4	27.35	27.25	28.45	26.4	28.25	29	27.45	27.65	27.8	28.05	26.5	27.95	26.8	27.65
แปลงรูปฤาษี	28.55	27.35	27.15	27.10	28.55	26.6	28.75	28.55	27.25	27.75	28.05	28.3	26.6	28.35	25.25	27.61

ตาราง ก(4) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า DO (mg/L)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	0.01	0.01	1.19	2.45	0.08	0.31	0.01	1.77	0	0	0	0	0	0	0.01	0.389
แปลงควบคุม	0.41	3.22	0.01	2.60	1.16	3.16	4.92	4.21	6.6	2.76	0	0	0	1.48	3.45	2.265
แปลงต้นกก	4.46	3.52	3.48	2.9	3.56	3.75	4.38	2.86	7.98	2.61	0	0.39	0	1.77	8.95	3.374
แปลงรูปฤาษี	5.44	3.65	4.16	3.94	5.34	6.58	6.04	4.29	8.18	5.17	4.43	4.51	2.81	5.47	6.02	5.069

ตาราง ก(5) ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า BOD (mg/L)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	1390	1162.56	1270.87	800	469.62	545.07	560	640	792	552	576	744	449.92	847.29	719.21	767.90
แปลงควบคุม	653.53	575	273.44	131.775	80	73.89	312.755	162.563	121.513	116.59	218.72	144.83	202.3	121.51	121.51	220.66
แปลงต้นกก	650.13	205	184.73	166.255	37.5	78.817	254.517	134.647	52.543	113.303	117.57	143.843	119.213	120.53	156.65	169.02
แปลงรูปฤาษี	512.12	302.5	173.137	102.63	38.75	39.407	205.257	88.67	57.473	70.607	59.77	93.923	66.337	94.91	76.193	132.11

ตาราง ก(6) ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า COD (mg/L)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	2952	2608.5	1560	1280.00	1235.22	1247.37	1103.45	1536.95	1152.71	768.48	1290.64	896.55	541.87	960	820	1330.25
แปลงควบคุม	1080.00	882.3	470.4	172.8	166.66	246.4	211.2	288	244.8	316.8	273.6	281.6	385.07	236	360	374.38
แปลงต้นกก	900.00	485.265	392	345.6	133.328	156.8	140.8	288	172.8	288	244.8	247.3	256	192	316	303.91
แปลงรูปฤาษี	900	661.725	373.3	115.20	66.664	97.07	115.2	225.6	76.8	220.8	100.8	136.5	89.6	112	144	229.02

ตาราง ก(7) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (TKN) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า TKN (mg/L)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	66.97	66.50	58.10	109.20	118.16	123.20	124.88	168.00	196.00	100.80	148.40	203.00	212.80	99.68	139.00	128.98
แปลงควบคุม	37.10	26.60	26.32	5.60	2.80	2.86	2.80	1.72	1.12	2.80	2.24	3.08	4.48	10.36	7.42	9.15
แปลงต้นกก	17.15	17.85	22.96	12.88	7.00	4.76	3.92	2.25	1.82	2.45	1.96	1.96	3.92	3.08	4.20	7.21
แปลงรูปฤาษี	13.65	15.05	19.60	10.64	5.04	2.52	2.10	1.54	1.68	2.39	2.66	2.66	2.66	2.80	1.80	5.79

ตาราง ก(8) ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า TP (mg/L)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	134.21	123.31	71.07	38.56	45.85	40.50	40.55	43.50	32.96	51.70	70.85	52.50	61.86	58.00	35.26	60.05
แปลงควบคุม	71.33	47.28	10.92	28.83	19.45	16.23	9.13	6.88	4.85	10.23	6.65	4.38	21.38	16.18	16.65	19.36
แปลงต้นกก	60.00	43.10	12.28	22.80	17.36	15.64	12.77	5.51	4.02	14.35	2.70	12.44	5.62	3.85	6.01	15.89
แปลงรูปฤาษี	58.64	42.42	10.77	23.18	20.07	16.13	13.13	3.97	5.27	18.64	11.93	4.28	4.42	6.20	6.02	16.34

ตาราง ก(9) ปริมาณตะกั่ว (Pb) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า Pb (mg/L)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	0.099	0.083	0.045	0.049	0.049	0.056	0.064	0.283	0.052	0.140	0.160	0.020	0.009	0.005	0.009	0.07
แปลงควบคุม	0.076	0.051	0.061	0.061	0.051	0.289	0.149	0.113	0.138	0.000	0.000	0.012	0.001	0.001	0.015	0.07
แปลงต้นกก	0.081	0.049	0.055	0.061	0.055	0.284	0.152	0.117	0.157	0.000	0.149	0.004	0.000	0.013	0.005	0.08
แปลงรูดหญ้า	0.092	0.049	0.051	0.059	0.062	0.280	0.149	0.125	0.167	0.000	0.202	0.012	0.006	0.009	0.032	0.09

ตาราง ก(10) ปริมาณทองแดง (Cu) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า Cu (mg/L)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	0.250	0.118	0.835	2.499	0.064	0.044	0.064	0.057	0.027	0.032	0.029	0.009	0.018	0.012	0.012	0.25
แปลงควบคุม	0.073	0.292	0.094	0.075	0.039	0.062	0.069	0.021	0.026	0.009	0.013	0.017	0.009	0.007	0.008	0.05
แปลงต้นกก	1.374	1.110	5.298	0.100	0.042	0.630	0.052	0.021	0.031	0.008	0.013	0.012	0.008	0.006	0.001	0.58
แปลงรูดหญ้า	0.628	0.179	2.506	0.601	0.043	0.063	0.053	0.022	0.036	0.000	0.005	0.007	0.007	0.006	0.001	0.28

ตาราง ก(11) ปริมาณสังกะสี (Zn) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า Zn (mg/L)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	0.272	0.153	0.201	0.115	0.171	0.133	0.287	0.197	0.121	0.122	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.11
แปลงควบคุม	0.173	0.095	0.141	0.183	0.068	0.346	0.145	0.621	0.094	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000	0.13
แปลงต้นกก	0.185	0.075	0.268	0.272	0.149	0.324	0.171	0.103	0.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.11
แปลงรูดฤาษี	0.204	0.111	0.199	0.249	0.244	0.300	0.167	0.090	0.130	0.000	0.000	0.000	0.123	0.000	0.000	0.12

ตาราง ก(12) ปริมาณเหล็ก (Fe) ในน้ำเสียก่อนการบำบัด และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

หน่วยทดลอง	ค่า Fe (mg/L)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
น้ำเข้า	1.125	0.853	0.721	0.543	0.649	0.232	0.414	1.587	0.439	0.406	0.410	0.293	0.321	0.695	0.457	0.59
แปลงควบคุม	0.684	0.410	1.192	0.622	0.500	0.522	0.414	0.684	0.537	0.528	0.622	0.556	1.488	0.867	1.167	0.72
แปลงต้นกก	0.714	0.457	0.534	0.636	0.360	0.466	0.682	0.633	0.593	0.466	0.693	0.975	0.693	1.017	0.561	0.63
แปลงรูดฤาษี	0.617	0.436	0.332	0.759	0.347	0.487	0.445	0.533	0.489	0.267	0.364	0.712	0.623	0.741	0.449	0.51

ตาราง ก(13) ประสิทธิภาพการบำบัด BOD ด้วยระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม

หน่วยทดลอง	ประสิทธิภาพการบำบัด BOD (%)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
แปลงควบคุม	52.98	50.54	78.48	83.53	82.96	86.44	44.15	74.60	84.66	78.88	62.03	80.53	55.04	85.66	83.11	72.24
แปลงต้นกก	53.23	82.37	85.46	79.22	92.01	85.54	54.55	78.96	93.37	79.47	79.59	80.67	73.50	85.77	78.22	78.80
แปลงรูดฤาษี	63.16	73.98	86.38	87.17	91.75	92.77	63.35	86.15	92.74	87.21	89.62	87.38	85.26	88.80	89.41	84.34

ตาราง ก(14) ประสิทธิภาพการบำบัด COD ด้วยระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม

หน่วยทดลอง	ประสิทธิภาพการบำบัด COD (%)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
แปลงควบคุม	63.41	66.18	69.85	86.5	86.51	80.25	80.86	81.26	78.76	58.78	78.80	68.59	28.94	75.42	56.10	70.68
แปลงต้นกก	69.51	81.40	74.87	73	89.21	87.43	87.24	81.26	85.01	62.52	81.03	72.42	52.76	80.00	61.46	75.94
แปลงรูดฤาษี	69.51	74.63	76.07	91	94.60	92.22	89.56	85.32	93.34	71.27	92.19	84.77	83.46	88.33	82.44	84.58

ตาราง ก(15) ประสิทธิภาพการบำบัดไนโตรเจนทั้งหมด (TKN) ด้วยระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม

หน่วยทดลอง	ประสิทธิภาพการบำบัด TKN (%)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
แปลงควบคุม	44.60	60.00	54.70	94.87	97.63	97.68	97.76	98.98	99.43	97.22	98.49	98.48	97.89	89.61	94.66	88.13
แปลงต้นกก	74.39	73.16	60.48	88.21	94.08	96.14	96.86	98.66	99.07	97.57	98.68	99.03	98.16	96.91	96.98	91.22
แปลงรูดฤาษี	79.62	77.37	66.27	90.26	95.73	97.95	98.32	99.08	99.14	97.63	98.21	98.69	98.75	97.19	98.71	92.86

ตาราง ก(16) ประสิทธิภาพการบำบัดฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) ด้วยระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม

หน่วยทดลอง	ประสิทธิภาพการบำบัด TP (%)															ค่าเฉลี่ย
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
แปลงควบคุม	46.85	61.66	84.64	25.23	57.58	59.93	77.48	84.18	85.29	80.22	90.61	91.66	65.44	72.10	52.78	69.04
แปลงต้นกก	55.29	65.05	82.73	40.87	62.15	61.38	68.52	87.34	87.82	72.24	96.19	76.30	90.92	93.36	82.97	74.88
แปลงรูดฤาษี	56.31	65.60	84.85	39.89	56.24	60.17	67.62	90.89	84.03	63.95	83.16	91.86	92.86	89.31	82.94	73.98

ตาราง ก(17) การเจริญเติบโตด้านความสูงของดาวเรือง

แหล่งน้ำรดพืช	ความสูงพืช (เซนติเมตร)											
	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	week 9	week 10	week 11	week 12
น้ำธรรมชาติ	4.92 ± 1.99	7.175 ± 3.05	11.02 ± 3.98	22.0 ± 5.21	30.4 ± 5.32	35.2 ± 6.7	40.0 ± 5.24	52.8 ± 5.89	63.4 ± 4.34	71.7 ± 6.12	76.25 ± 1.21	80.80 ± 7.19
น้ำบำบัดจาก แปลงควบคุม	6.1 ± 0.82	9.7 ± 1.15	16.6 ± 2.63	24.6 ± 4.11	34.8 ± 4.83	39.06 ± 4.78	43.875 ± 3.89	45.46 ± 5.40	46.06 ± 5.37	46.86 ± 5.64	47.46 ± 5.13	48.100 ± 5.34
น้ำบำบัดจาก แปลงต้นกก	7.36 ± 0.69	11.2 ± 0.91	21.7 ± 3.60	29.5 ± 4.21	39.5 ± 5.27	43.98 ± 4.92	48.94 ± 6.02	53.36 ± 7.66	54.04 ± 7.70	55.12 ± 7.51	55.5 ± 7.51	55.940 ± 7.58
น้ำบำบัดจาก แปลงต้นรูป	6.100 ± 0.42	10.500 ± 0.87	18.000 ± 1.58	27.400 ± 3.56	38.500 ± 6.93	42.300 ± 6.64	44.940 ± 6.22	47.860 ± 6.09	48.260 ± 6.16	48.900 ± 6.11	49.220 ± 6.04	49.560 ± 5.97

ภาคผนวก ข
ภาพประกอบการดำเนินโครงการวิจัย



พื้นที่ดำเนินการวิจัย



น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร



การเตรียมแปลงบึงประดิษฐ์



ภาพแปลงบึงประดิษฐ์



ภาพพืชบำบัดน้ำเสียในแปลงบึงประดิษฐ์



ภาพแปลงบำบัดน้ำเสียด้วยระบบบึงประดิษฐ์



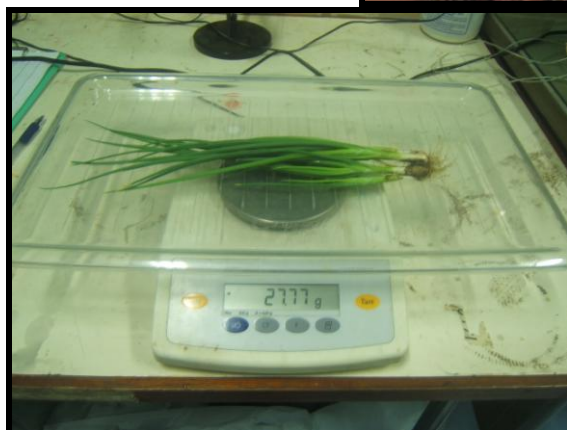
ภาพแปลงทดลองที่ใช้ในการปลูกพืช



การเตรียมกล้าพันธุ์พืช



ภาพแสดงผลผลิตและการเจริญเติบโตของพืชในแปลงทดลอง



ภาพแสดงการเก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโตของพืช

ภาคผนวก ค

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 พ.ศ. 2529

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
ฉบับที่ 98 (พ.ศ.2529)
เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(3) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 80 (พ.ศ.2527) เรื่อง กำหนดมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน ลงวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2527

ข้อ 2 ให้อาหารที่มีสารปนเปื้อนที่ผลิตเพื่อจำหน่าย นำเข้าเพื่อจำหน่าย หรือที่จำหน่าย เป็นอาหารที่กำหนดมาตรฐาน

ข้อ 3 สารปนเปื้อน หมายความว่า สารที่ปนเปื้อนกับอาหารซึ่งเกิดจากกระบวนการผลิต กรรมวิธีการผลิต โรงงานหรือสถานที่ผลิต การดูแลรักษา การบรรจุ การขนส่งหรือการเก็บรักษา หรือ เกิดเนื่องจากการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม

ข้อ 4 อาหารที่มีสารปนเปื้อนต้องมีมาตรฐาน โดยตรวจพบสารปนเปื้อนได้ไม่เกิน ข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1) โลหะ

(ก) ดีบุก 250 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

(ข) สังกะสี 100 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

(ค) ทองแดง 20 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

(ง) ตะกั่ว 1 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เว้นแต่อาหารที่มี

สารตะกั่วปนเปื้อนตามธรรมชาติในปริมาณสูง ให้มีได้ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

(จ) สารหนู 2 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

(ฉ)ปรอท 0.5 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม สำหรับอาหาร

ทะเล และไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม สำหรับอาหารอื่น

(2) อฟลาทอกซิน 20 ไมโครกรัม ต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

(3) สารปนเปื้อนอื่น ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการ

อาหารและยา

ข้อ 5 ประกาศฉบับนี้ มิให้ใช้บังคับแก่อาหารที่ผลิตเพื่อจำหน่าย นำเข้าเพื่อจำหน่าย หรือที่จำหน่าย ที่ได้มีประกาศกระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้เป็นอาหารควบคุมเฉพาะ หรืออาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน และในประกาศกระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดปริมาณของสารปนเปื้อนไว้โดยเฉพาะหรือกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว

ประกาศฉบับนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 21 มกราคม พ.ศ.2529

มารุต บุณนาค

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(ราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษ เล่มที่ 103 ตอนที่ 23 ลงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2529)