RESEARCH

INSTITUTE
of
ENVIRONMENTAL RESEARCH
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การตรวจสอบคุณภาพน้ำและปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชในบริเวณโครงการชลประทานป่าสักใต้

เชิดศักดิ์ เมนะเศวต
กรรณิการ์ ศิลปวงศ์
พรพิมล พงษ์กลิ่น

Research
100074

TD.168K2
ว923n

ห้องสมุด
สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

B14033227
I 15494718

การตรวจสอบคุณภาพน้ำและปริมาณตกค้างของ
ยาปราบศัตรูพืชในบริเวณโครงการชลประทานน้ำสักใต้

เบี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต
กรรณิการ์ ดิษยวงศ์
พรพิมล พงษ์กสิกิจ

RESEARCH
100074

วันที่ 19/12/31
เลขที่ 0548y

การตรวจสอบคุณภาพน้ำและปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชในบริเวณโครงการชลประทานป่าสักใต้[1]

Water Quality Survey and Pesticide Residues in the Pa-sak Tai Irrigation System[1]

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต[2] กรรณิการ์ ดิษยวงศ์[2] พรพิมล พงษ์กสิกิจ[2]

P. Menasveta[2] K. Disyawongs[2] P. Pongkasikit[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะตรวจสอบคุณภาพน้ำและปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชในเขตชลประทานป่าสักใต้ ตั้งแต่บริเวณเหนือเขตชลประทานฯ เรื่อยลงมาจนออกนอกเขต ผลการตรวจสอบพบว่า คุณภาพทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำนั้น ได้มีการแปรผันไปตามฤดูกาล และตามสถานีต่าง ๆ น้ำที่อยู่ในบริเวณใต้เขตชลประทานฯ (หรือน้ำที่ถูกใช้แล้ว) มีคุณภาพเลวลง เช่นมีปริมาณการละลายของออกซิเจนต่ำลง ความเป็นกรดสูงขึ้น ความขุ่นสูงขึ้น ปริมาณสารประกอบและธาตุบางชนิดสูงขึ้น และปริมาณของแข็งที่แขวนลอยสูงขึ้น เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำตามฤดูกาลพบว่าในฤดูร้อนปริมาณการละลายของสารประกอบชนิดต่าง ๆ และอุณหภูมิสูงกว่าในฤดูอื่น สำหรับการตรวจสอบปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืช พบ Chlorinated hydrocarbon ในทุกตัวอย่าง แต่ตรวจไม่พบยาปราบศัตรูพืชประเภท organophosphate เลย อย่างไรก็ดีปริมาณตกค้างที่ตรวจพบนั้นยังไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำดื่มที่ U.S. Environmental Protection Agency กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังพบการเพิ่มขยายทางชีวภาพของยาปราบศัตรูพืชในปลาน้ำจืดและนกกินปลา

---

1. ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประจำปี 2520
This investigation is financially supported by the Institute of Environmental Research, Chulalongkorn University, 1977.

2. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Department of Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University

(04)
30/4/97

Abstract

This investigation aimed at determining the water qualities and pesticide residues in the Pa-sak Tai irrigation system. The results showed local and seasonal variation of the physico-chemical properties of water. The irrigation return flow usually exhibited low qualities. For instance, dissolved oxygen depletion, higher acidity, higher turbidity, increase in salt content, nitrate, and suspended solid. The seasonal variation showed low water qualities during the summer months. Chlorinated hydrocarbon was found in every samples, but none of organophosphate was found. Nevertheless, the levels of these pesticides were still within the standard of drinking water set by U.S. Environmental Protection Agency. Biological magnification of some chlorinated hydrocarbon was also observed in freshwater fish and fish-eating birds.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำประเภทต่าง ๆ แล้วจะพบว่าน้ำที่ใช้ในการชลประทานนั้นจะมีปริมาณที่มากกว่าการใช้ไปในทางอุตสาหกรรมและการอุปโภคบริโภค เมื่อน้ำถูกใช้ไปแล้วไม่ว่าจะด้วยวิธีการใดก็ตาม จะมีคุณภาพที่เปลี่ยนไป การชลประทานคือการจัดหาน้ำเพื่อใช้ในการเกษตร น้ำจะถูกทดให้ไหลไปตามระดับจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ระหว่างทางนั้นน้ำจะถูกใช้ไปในการเกษตร เช่น นา หรือสวน เมื่อน้ำถูกใช้ไปในนาหรือสวนก็จะทำให้มีคุณภาพเปลี่ยนแปลงไป ในระบบชลประทานบางแห่งนั้น น้ำพวกเดียวกันอาจถูกใช้หลายครั้งก่อนที่มันจะถูกถ่ายเทออกนอกเขต ด้วยเหตุนี้คุณภาพน้ำในพื้นที่ที่ต่ำลงมาจะมีคุณภาพเลวลง

ในบริเวณที่ราบภาคกลางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา มีพื้นที่เกษตรกรรมหลายแห่งที่อยู่ภายใต้โครงการชลประทานที่ราบลุ่มภาคกลาง (รูปที่ 1) น้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาตอนเหนือ เขื่อนเจ้าพระยาจะถูกทดเข้ามายังคลอง ชัยนาท–ป่าสัก และไหลมาบรรจบกับน้ำในแม่น้ำป่าสักที่เขื่อนพระราม 6 จากนั้นจะถูกจ่ายมายังโครงการชลประทานป่าสักใต้ (รังสิตเหนือ) โดยคลองระพีพัฒน์เมื่อถึงหนองแค สระบุรี น้ำส่วนหนึ่งถูกแยกมาใช้ในโครงการชลประทานป่าสักใต้โดยคลองระพีพัฒน์แยกแคก ส่วนน้ำอีกส่วนหนึ่งถูกแยกและนำมาใช้ในเขตตะวันออกของโครงการชลประทานป่าสักใต้ เมื่อน้ำถูกใช้ไปในพื้นที่โครงการชลประทานป่าสักใต้แล้วก็จะถูกถ่ายลงคลองระบายน้ำสายต่าง ๆ มารวมกันที่คลองรังสิต และจากนี้ก็จะจ่ายไปเลี้ยงในบริเวณรังสิตใต้ (ลำลูกกา) แล้วระบายออมายังคลองหกวาสายตรง และถูกใช้อีกครั้งก่อนระบายออกมารวมกันในคลองแสนแสบ จะเห็นได้ว่า น้ำมวลเดียวกันจะถูกใช้ไปถึงสองหรือสามครั้ง ฉะนั้นคุณภาพน้ำจึงมีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้ รูปที่ 2 ได้แสดงทิศทางการไหลของน้ำในและนอกเขตชลประทานป่าสักใต้ รวมทั้งได้ประเมินผลกระทบซึ่งอาจเกิดขึ้นเนื่องจากการใช้น้ำประเภทต่าง ๆ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ที่จะตรวจสอบคุณภาพน้ำในเขตชลประทานป่าสักใต้ รวมทั้งปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืช ตั้งแต่บริเวณเหนือเขตชลประทานฯ เรื่อยลงมาจนออกนอกเขต

วิธีการและอุปกรณ์

ได้มีการตั้งสถานีเก็บตัวอย่างขึ้นทั้งหมด 9 แห่ง ดังนี้ (รูปที่ 1)

สถานีที่ 1 ตั้งอยู่ในคลองลำน้ำชัยนาท–ป่าสัก เยื้องกับโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ที่อำเภอเสาไห้

สถานีที่ 2 ตั้งอยู่ในแม่น้ำป่าสัก ตอนเหนืออำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี

สถานีที่ 3 ตั้งอยู่ในคลองระพีพัฒน์แยกตก เหนือประตูน้ำ พระศรีศิลป์

สถานีที่ 4 ตั้งอยู่ในคลองส่งน้ำสายที่ 8 ในบริเวณโครงการชลประทานป่าสักใต้

สถานีที่ 5 ตั้งอยู่ในนาข้าว (5.1) และบ่อเลี้ยงปลา (5.2) ซึ่งอยู่ติดกับคลองส่งน้ำสายที่แปด

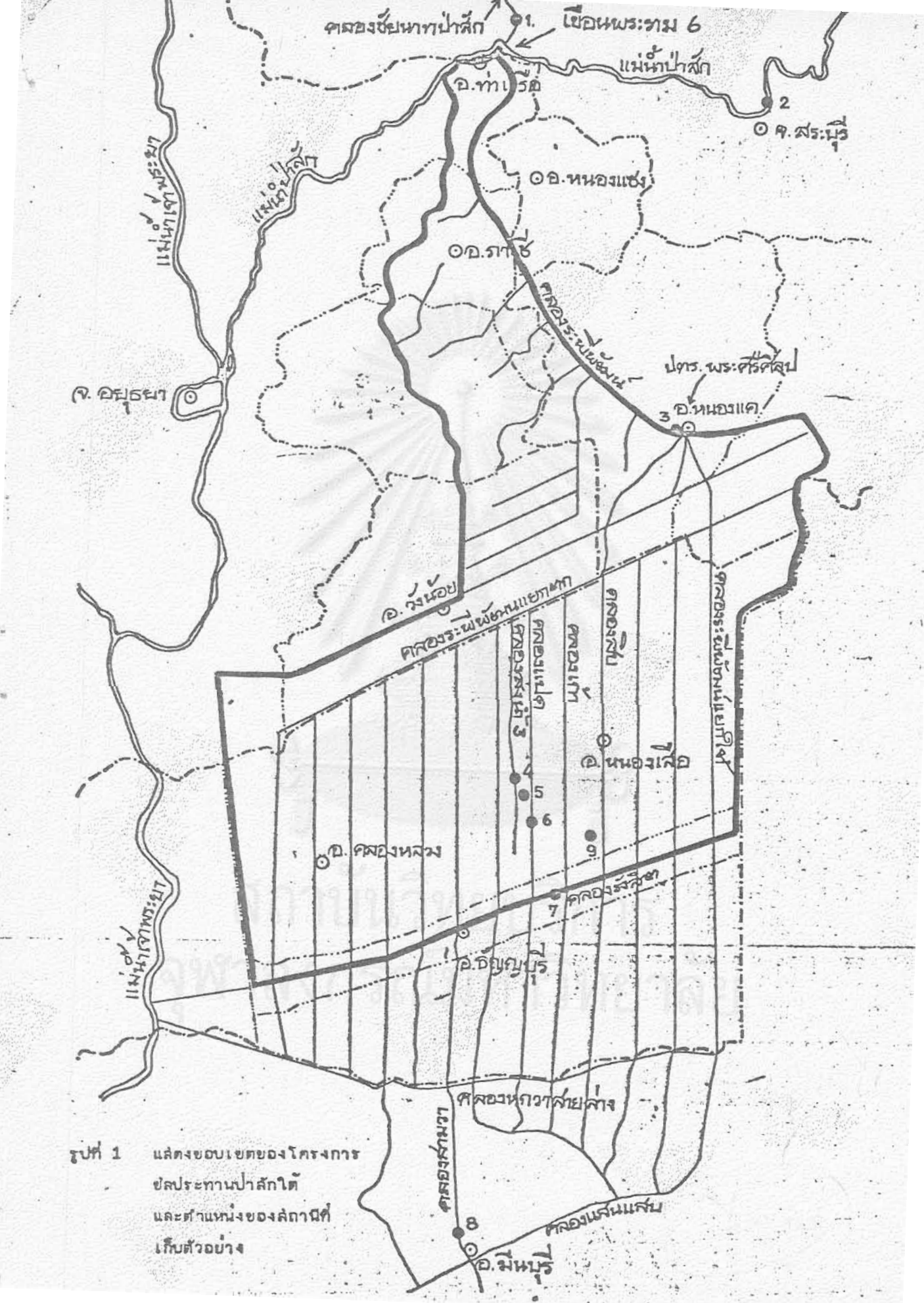
สถานีที่ 6 ตั้งอยู่ในคลองระบายน้ำที่ 8

สถานีที่ 7 ตั้งอยู่ในคลองรังสิต ซึ่งเป็นคลองระบายน้ำรวมของน้ำทั้งหมดที่ใช้ในโครงการป่าสักใต้

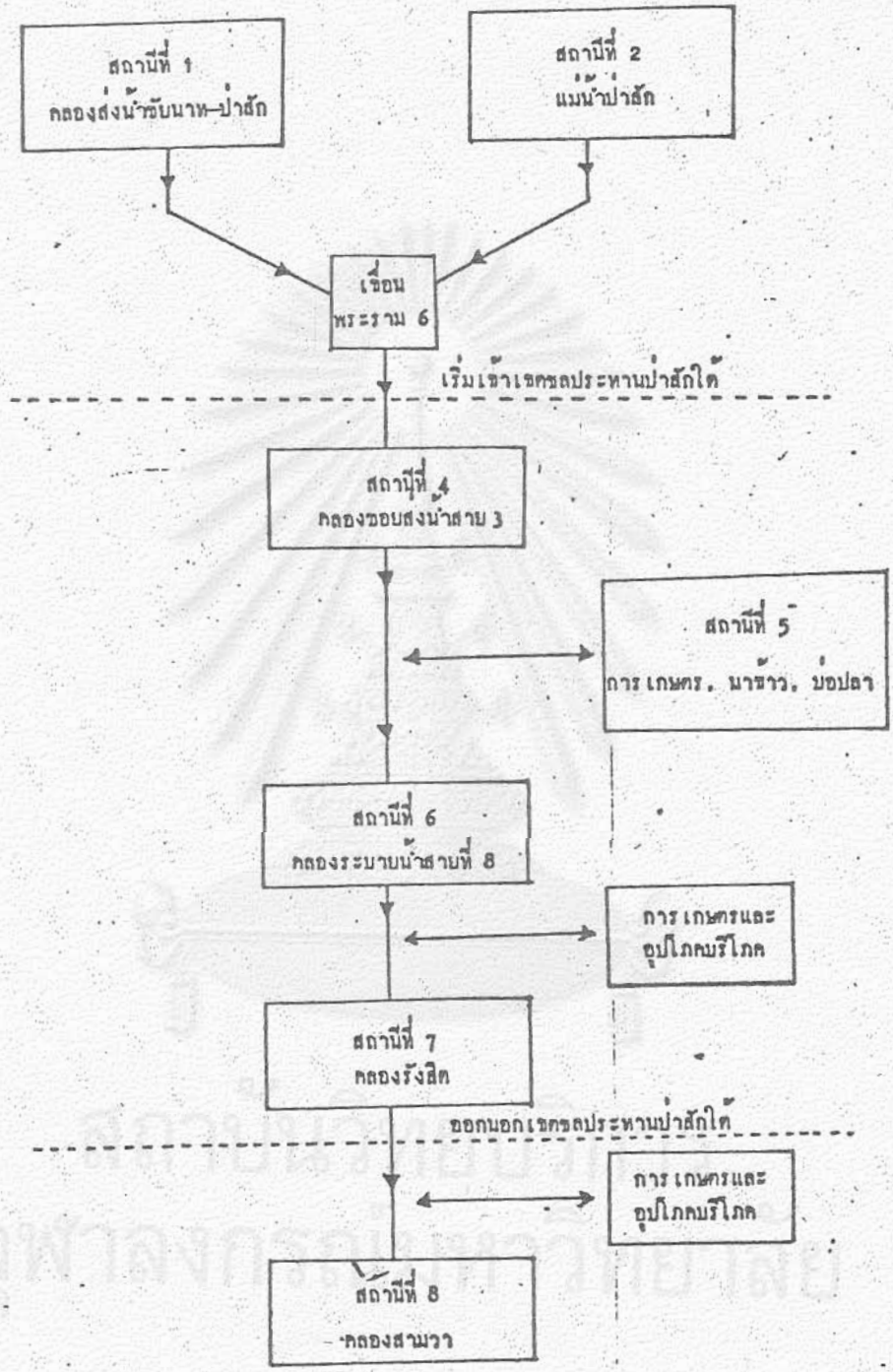
สถานีที่ 8 ตั้งอยู่ในคลองสามวา ตอนเหนือ อำเภอมีนบุรี

สถานีที่ 9 ตั้งอยู่ในสวนส้ม บริเวณคลอง 9 (สถานีไว้ใช้เก็บตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์น้ำปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชเพียงอย่างเดียว)

ได้มีการเก็บตัวอย่างน้ำเดือนละครั้ง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2520 เป็นต้นมาจนครบรอบหนึ่งปี การเก็บตัวอย่างน้ำในแต่ละสถานีนั้นได้ทำการเก็บสองตัวอย่างต่อครั้งเพื่อป้องกัน



รูปที่ 1 แสดงขอบเขตของโครงการ ชลประทานป่าสักใต้ และตำแหน่งของสถานีที่เก็บตัวอย่าง



รูปที่ 2 Flow Chart แสดงทิศทางการไหลของน้ำในและนอกเขตชลประทานป่าสักใต้ รวมทั้งผลกระทบของการใช้น้ำ

การผิดพลาดของข้อมูล องค์ประกอบคุณภาพน้ำทางเคมีและฟิสิกส์ที่ทำการวิเคราะห์มีทั้งหมด 19 ชนิด กล่าวคือ อุณหภูมิ (temperature), pH, การนำไฟฟ้า (conductivity), ปริมาณการละลายของออกซิเจน (dissolved oxygen), ความเป็นกรด (phenolphthalein acidity) ความเป็นด่าง (total alkalinity), เหล็ก (Iron), ความขุ่น (Turbidity), โซเดี่ยม (N), โปแทสเซี่ยม (K), ไนเตรต (nitrate), ไนไตรท (nitrite), ของแข็งทั้งหมด (total residue), ของแข็งที่ผ่านการกรอง (filtrable residue), ของแข็งที่แขวนลอย (suspended solid), คลอไรด์ (chloride), ฟอสฟอรัส (total phosphcrus), ซัลเฟต (sulphate), และ ความกระด้าง (hardness). วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำและวิธีการวิเคราะห์เป็นไปตามที่ระบุไว้ใน APHA, AWWA, WPCF[1]

ตัวอย่างน้ำที่ใช้วิเคราะห์หาปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชนั้น ได้มีการเก็บตัวอย่างสองเดือนครั้งจนครบรอบหนึ่งปี นอกจากนี้ยังได้มีการเก็บตัวอย่างดินตะกอนและสิ่งมีชีวิตในบริเวณโครงการชลประทานป่าสักใต้มาทำการวิเคราะห์หาปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืช ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ได้แก่ ปลาน้ำจืดชนิดต่าง ๆ และนกกินปลาบางชนิด วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชได้ใช้วิธีของ Mcleod & Ritcey[2]

ผลการตรวจสอบและวิจารณ์ผล

1. องค์ประกอบคุณภาพน้ำชนิดต่าง ๆ

ผลการตรวจสอบองค์ประกอบคุณภาพน้ำทั้ง 19 ชนิด ตามเดือนต่าง ๆ และตามสถานีต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรผัน (analysis of variance) ของข้อมูลพบว่าองค์ประกอบคุณภาพน้ำส่วนใหญ่มีการแปรผันไปตามฤดูการณ์และตามสถานีต่าง ๆ ตารางที่สามได้แสดงการสรุปผลความแปรผันขององค์ประกอบคุณภาพน้ำชนิดต่าง ๆ ตามสถานีต่าง ๆ และตามฤดูการณ์ไว้ ต่อไปนี้เป็นรายละเอียดของความแปรผันของแต่ละองค์ประกอบคุณภาพน้ำ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบคุณภาพน้ำ 19 ชนิด ในเดือนต่าง ๆ ในรอบหนึ่งปี

เดือน	Water Temperature (°C)	pH	Conductivity (Micromho/cm)	Dissolved Oxygen (mg/l)	Phenolphthalein Acidity (mg/l)	Total Alkalinity (mg/l)	Iron (mg/l)	Turbidity (FTU)	Sodium (mg/l)	Potassium (mg/l)	Nitrate (mg/l)	Nitrite (mg/l)	Total Residue (mg/l)	Filtrable Residue (mg/l)	Suspended Solid (mg/l)	Chloride (mg/l)	Total Phosphorus (mg/l)	Sulphate (mg/l)	Hardness (mg/l)
พฤษภาคม 20	33.1	7.4	224	4.3	17.0	70	0.64	80	15.0	3.68	1.57	0.002	259	181	77	68	0.16	22.8	83
มิถุนายน 20	31.3	7.3	217	5.6	3.7	84	0.94	86	12.4	3.10	0.38	0.014	360	210	150	48	0.09	25.9	81
กรกฎาคม 20	29.4	7.6	263	5.5	5.7	79	2.46	74	15.4	3.55	0.35	0.004	468	146	322	42	0.39	34.3	90
สิงหาคม 20	30.1	7.4	253	3.9	7.4	69	0.93	64	16.5	2.90	0.23	0	312	190	122	45	0.10	35.9	76
กันยายน 20	30.1	6.8	261	3.8	3.8	68	0.73	92	20.0	3.33	0.34	0.019	376	164	211	46	0.02	31.9	88
ตุลาคม 20	32.6	7.4	266	3.4	7.1	108	0.85	49	18.9	3.32	0.33	0	223	176	47	41	0.04	15.2	95
พฤศจิกายน 20	29.4	7.7	240	4.4	4.2	98	0.22	69	16.9	2.63	0.20	0	250	157	93	32	0.06	10.6	85
ธันวาคม 20	28.4	7.5	270	4.6	4.2	98	0.31	73	15.3	3.73	0.44	0.034	430	100	330	20	0.04	8.2	106
มกราคม 21	29.1	7.9	266	6.2	1.8	90	0.41	79	14.9	3.58	0.19	0.003	462	181	281	21	0.13	1.5	100
กุมภาพันธ์ 21	29.4	7.9	213	6.9	3.7	77	0.31	71	10.0	4.83	0.13	0.004	274	205	69	14	0.50	9.6	78
มีนาคม 21	33.2	7.8	267	5.0	4.4	82	1.05	63	21.4	4.18	0.11	0.006	257	220	36	16	0.22	11.2	83
เมษายน 21	33.7	7.6	375	5.8	6.1	67	0.47	164	18.5	5.07	1.29	0.129	309	272	37	27	0.17	113	146

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบคุณภาพน้ำ 19 ชนิด ตามสถานีต่าง ๆ ในรอบหนึ่งปี

สถานี	Water Temperature (°C)	pH	Conductivity (Micromho/cm)	Dissolved Oxygen (mg/l)	Phenolphthalein Acidity (mg/l)	Total Alkalinity (mg/l)	Iron (mg/l)	Turbidity (FTU)	Sodium (mg/l)	Potassium (mg/l)	Nitrate (mg/l)	Nitrite (mg/l)	Total Residue (mg/l)	Filtrable Residue (mg/l	Suspended Solid (mg/l)	Chloride (mg/l)	Total Phosphorus (mg/l)	Sulphate (mg/l)	Hardness (mg/l)
1	29.5	8.3	150	6.6	3.5	77	0.76	52	7.5	2.3	0.26	0	189	129	60	21	0.16	2.1	64
2	30.8	7.8	418	8.3	8.5	174	0.43	26	17.5	3.1	1.97	0.021	365	327	37	57	0.16	12.5	187
3	29.9	8.0	185	6.3	3.7	93	0.84	59	8.9	2.6	0.40	0.004	211	140	70	23	0.11	3.3	80
4	31.1	7.3	264	4.6	5.6	81	0.61	80	13.9	3.4	0.18	0.002	253	188	65	33	0.09	49.4	101
5.1	34.0	6.8	308	5.8	10.1	60	3.06	79	25.8	4.8	0.10	0.005	732	326	405	74	0.13	91.2	84
5.2	32.4	8.3	354	10.0	4.5	87	0.30	68	22.6	4.6	0.23	0.001	320	239	81	48	0.15	37.0	120
6	31.8	7.2	212	3.5	7.0	74	1.44	106	13.4	3.3	0.67	0.041	510	159	351	28	0.12	17.0	76
7	30.5	7.2	223	3.5	5.9	76	0.65	84	14.6	3.0	0.40	0.005	239	176	63	25	0.12	20.9	84
8	29.4	7.2	320	1.9	7.8	83	0.82	84	24.3	5.0	0.91	0.056	457	199	257	53	0.09	32.8	94

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 คุณภาพทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำที่มีการแปรผันตามสถานีต่าง ๆ และตามฤดูการณ์

Parameters	สถานีต่าง ๆ	ฤดูการณ์
Temperature	แปรผัน	แปรผัน
pH	แปรผัน	ไม่แปรผัน
Conductivity	แปรผัน	ไม่แปรผัน
Turbidity	แปรผัน	แปรผัน
Dissolved Oxygen	แปรผัน	แปรผัน
Acidity	แปรผัน	ไม่แปรผัน
Alkalimity	ไม่แปรผัน	ไม่แปรผัน
Iron	แปรผัน	ไม่แปรผัน
Na	แปรผัน	แปรผัน
K	แปรผัน	แปรผัน
Nitrate	แปรผัน	แปรผัน
Nitrite	แปรผัน	แปรผัน
Total Solids	แปรผัน	แปรผัน
Filtrable Solid	แปรผัน	แปรผัน
Suspended Solid	แปรผัน	แปรผัน
Chloride	แปรผัน	แปรผัน
Total phosphorus	ไม่แปรผัน	แปรผัน
Sulphate	แปรผัน	แปรผัน
Hardness	ไม่แปรผัน	แปรผัน

1.1 อุณหภูมิน้ำ อุณหภูมิน้ำมีค่าแปรผันอยู่ในช่วง 28.4–34.0 °ซ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 30.9 °ซ เดือนที่มีอุณหภูมิสูงสุดคือเดือนเมษายน 34.0 °ซ ส่วนเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดคือเดือนธันวาคม 28.4 °ซ สถานีที่มีอุณหภูมิน้ำสูงสุดได้แก่สถานีที่ 5 ซึ่งเป็นนาข้าว และบ่อเลี้ยงปลา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะน้ำอยู่ในสภาพที่นิ่งจึงสามารถเก็บความร้อนได้ดีกว่า สถานีที่มีอุณหภูมิรองลงมาได้แก่สถานีที่ 6 ซึ่งเป็นคลองระบายน้ำสายที่ 8 รับน้ำจากบริเวณที่ทำการเกษตร

1.2 pH ค่า pH ของน้ำแปรผันอยู่ในช่วง 6.1–9.3 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.5 จะเห็นได้ว่าน้ำในบริเวณโครงการชลประทานส่วนใหญ่มีสภาพเป็นกลาง ซึ่งเหมาะที่จะใช้ทำการเกษตรและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า pH ไม่แตกต่างตามเดือน แต่มีความแตกต่างตามสถานีต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานีที่ 5 น้ำในนาข้าวมีค่าเป็นกรดเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณที่ดินมีสภาพเป็นกรด เมื่อมีน้ำขังอยู่นานกรดจึงละลายออกมาได้ ส่วนในบ่อเลี้ยงปลามีค่า pH เป็นด่างจัด ทั้งนี้อาจอธิบายได้ว่าเนื่องมาจากความหนาแน่นสูงของพืชเล็ก ๆ ในน้ำ (eutrophication) ทำให้มีปริมาณคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนตสูงตามมาตรฐานของ Sacramento, California กำหนดว่าน้ำที่ใช้ในการชลประทานควรมี pH อยู่ระหว่าง 6.5–8.5.

1.3 การนำไฟฟ้า (conductivity) ผลการวิเคราะห์ทางสถิติไม่พบความแปรผันของค่าการนำไฟฟ้าในเดือนต่าง ๆ แต่พบความแปรผันตามสถานีต่าง ๆ ค่าการนำไฟฟ้าในสถานีที่เป็นคลองระบายน้ำจะมีค่าสูงกว่าสถานีที่เป็นคลองส่งน้ำ (ยกเว้นแม่น้ำป่าสัก) ปรากฏการณ์นี้อาจถูกอธิบายได้ว่าเนื่องมาจากการที่น้ำใช้แล้วได้ชะล้าง ion ต่าง ๆ ลงมายังคลองระบายน้ำด้วยจึงทำให้ค่าการนำไฟฟ้าเปลี่ยนไป

1.4 ความขุ่น (turbidity) มีการแปรผันทั้งในเดือนต่าง ๆ และในสถานีต่าง ๆ อาจสังเกตได้ว่าความขุ่นของน้ำในเดือนที่อยู่ในช่วงแล้งจะมีค่าสูงกว่าในฤดูอื่น และสถานีที่อยู่ในคลองระบายน้ำจะมีค่าความขุ่นสูงกว่าสถานีที่อยู่ในคลองส่งน้ำ ทั้งนี้อาจอธิบายได้ว่าเนื่องมาจากในฤดูแล้งมีน้ำน้อยจึงทำให้มีความขุ่นสูงขึ้น และน้ำที่ใช้แล้วได้ชะล้างตะกอนลงมาด้วยจึงทำให้มีความขุ่นเพิ่มขึ้นในคลองระบายน้ำ

1.5 ปริมาณละลายของออกซิเจน (dissolved oxygen) มีความแปรผันทั้งตามฤดูการณ์และตามสถานีต่าง ๆ อย่างไรก็ดีช่วงความแปรผันตามฤดูการณ์นั้นมีค่าน้อยกว่าช่วงความแปรผันตามสถานีต่าง ๆ สถานีต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ลงมาจะมีปริมาณการละลายของออกซิเจนลดลงอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้อาจอธิบายได้ว่าน้ำในคลองระบายน้ำ ซึ่งผ่านการใช้มาแล้วไม่ว่าจะเป็นการเกษตรหรืออุปโภคบริโภคมีอินทรีสารเพิ่มขึ้น และทำให้มีการใช้ออกซิเจนไปในการย่อยสลาย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลงในสถานีต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ลงมา

1.6 ความเป็นกรด (acidity) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ความเป็นกรดมีความแปรผันตามสถานีต่าง ๆ แต่ไม่แปรผันตามเดือนต่าง ๆ สถานีที่มีความเป็นกรดสูงสุดคือสถานี 5.1 ซึ่งตั้งอยู่ในนาข้าว ที่เป็นเช่นนี้เพราะดินในนาข้าวมีลักษณะเป็นดินเปรี้ยว (ทิวาและผรงค[3]) บริเวณดังกล่าวในอดีตเคยเป็นบริเวณป่าชายเลน การเน่าเปื่อยของใบไม้ในบริเวณนี้ในอดีตทำให้เกิดสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนและเกิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ขึ้นอย่างมาก เมื่อ H_2S ทำปฏิกริยากับเหล็กที่มีอยู่มากในน้ำทะเลทำให้เกิดไพไรท์ (FeS_2) เมื่ออยู่ในสภาวะที่มีออกซิเจนอีกทำให้เกิดปฏิกริยาที่ให้ไฮโดรเจนไอออน (H^+) ซึ่งเป็นกรด ดังสมการต่อไปนี้

$$FeS_2 + O_2 + H_2O \longrightarrow Fe_2O_3 + SO_4^{=} + H^+$$

1.7 ความเป็นด่าง (alkalinity) เป็นตัวสำคัญที่แสดงถึงกรดอ่อนและเกลือของกรดอ่อนที่มีอยู่ในน้ำเช่น น้ำที่มีค่า pH ต่ำกว่า 8.4 แสดงว่ามีคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในรูปของไบคาร์บอเนตเป็นส่วนใหญ่ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ค่าความเป็นด่างไม่มีความแปรผันตามเดือนต่าง ๆ และตามสถานีต่าง ๆ ค่าความเป็นด่างส่วนใหญ่อยู่ในสภาวะที่เหมาะแก่การเพาะปลูกและการทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

1.8 เหล็ก (Fe) จัดเป็น phytotoxic element อย่างหนึ่ง แต่ไม่ค่อยมีอันตรายต่อพืชมากนัก เว้นแต่ว่าจะอยู่ในรูปของ ferrous ion เพราะละลายน้ำได้ดีในน้ำที่มีสภาพเป็นด่างเล็กน้อยหรือกรดอ่อน ๆ เหล็กจะอยู่ในรูปของ ferric compound ซึ่งไม่ละลายน้ำ จากการสำรวจครั้งนี้ เหล็กที่พบในเดือนต่าง ๆ ไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก สถานีที่พบเหล็กสูงคือ สถานีที่ 5.1 และ 6 มีปริมาณถึง 3.06 และ 1.44 มก./ล. ตามลำดับ อย่างไรก็ดียังไม่มีการกำหนดมาตรฐานเหล็กสำหรับน้ำที่ใช้ในการชลประทาน มีแต่กำหนดสำหรับใช้อุปโภคบริโภคและใช้ดื่มให้มีปริมาณอย่างต่ำ 0.3-0.5 มก./ล. อย่างสูงไม่เกิน 1.0 มก./ล.

1.9 โซเดี่ยม (Na) ปริมาณโซเดี่ยมมีความแปรผันทั้งในเดือนต่าง ๆ และตามสถานีต่าง ๆ จากการสังเกตจะพบว่า ปริมาณโซเดี่ยมจะมีค่าสูงในเดือนที่อยู่ในฤดูแล้ง สถานีที่มีปริมาณโซเดี่ยมสูงได้แก่ สถานีต่าง ๆ ที่อยู่ในคลองระบายน้ำ แสดงว่าน้ำที่ใช้ในการเกษตรได้ชะล้างโซเดี่ยมในดินลงมาด้วย

1.10 โปแตสเซี่ยม (K) มีความแปรผันในรูปเดียวกับโซเดี่ยม โปแตสเซี่ยมเป็นอาหารของพืชที่สำคัญตัวหนึ่ง ฉะนั้นจึงมีการเติมลงในนาข้าวบ้างบางโอกาส เมื่อพืชใช้ไม่หมดก็จะถูกชะล้างลงมายังคลองระบายน้ำ ทำให้มีปริมาณโปแตสเซี่ยมเพิ่มขึ้นในสถานีที่อยู่ใกล้ลงมาเช่น สถานีที่ 8 มีโปแตสเซี่ยมสูงที่สุด (5.0 มก./ล.) ในช่วงฤดูแล้งเมื่อมีน้ำน้อย จึงทำให้ความเข้มข้นของโปแตสเซี่ยมเพิ่มขึ้น เช่นในเดือน กุมภาพันธ์-เมษายน

1.11 ไนเตรตและไนไตรต์ (Nitrate & Nitrite) เป็นสารประกอบที่ได้จากการสลายตัวของสารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ รวมทั้งยังเป็นปุ๋ยที่สำคัญของพืช มีการเติมลงไปในนาข้าวหรือพื้นที่ที่ทำการเกษตรอื่น ๆ ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในแต่ละเดือนมีลักษณะคล้าย ๆ กันคือ ในช่วงเดือนที่มีไนเตรตมากก็มีไนไตรต์มาก ในช่วงเดือนที่มีไนเตรตน้อยก็มีไนไตรต์น้อยหรือเกือบไม่มีเลย ทำให้สันนิษฐานได้ว่าที่เป็นเช่นนี้เพราะไนไตรต์ในน้ำถูกเติมออกซิเจนเปลี่ยนเป็นไนเตรตเกือบหมด สารทั้งสองชนิดจะพบว่ามีปริมาณมากในเดือนที่อยู่ในช่วงแล้ง เช่น เมษายน และพฤษภาคม สถานีที่พบสารทั้งสองชนิดสูงได้แก่ สถานีที่อยู่ในคลองระบายน้ำเช่น สถานที่ 6 และ 8 ยกเว้นสถานีที่ 2 ซึ่งอยู่ในแม่น้ำป่าสัก การที่มีสารทั้งสองที่ในแม่น้ำป่าสักอาจเป็นเพราะการชะล้างลงมาจากบริเวณที่มีการทำไร่และมีการใช้ปุ๋ยชนิดนี้มาก

1.12 ปริมาณของแข็งทั้งหมด (total solid) ของแข็งที่ผ่านการกรอง (fitrable solid) ของแข็งที่แขวนลอย (suspended solid) องค์ประกอบคุณภาพน้ำทั้งสามชนิดนี้มีส่วนเกี่ยวข้องกันจึงขอกล่าวรวมกัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าข้อมูลขององค์ประกอบทั้งสามชนิดมีความแปรผันทั้งในเดือนต่าง ๆ และตามสถานีต่าง ๆ สำหรับในเดือนที่พบว่ามีปริมาณของแข็งทั้งสามชนิดสูง มีสองช่วงซึ่งตรงกับช่วงที่มีการเก็บเกี่ยวข้าว กล่าวคือ ธันวาคม–มกราคม (เก็บเกี่ยวนาปี) และมิถุนายน–กรกฎาคม (เก็บเกี่ยวนาปรัง) ก่อนการเก็บเกี่ยวข้าวนาจะปล่อยน้ำในนาลงคลองระบายน้ำ ฉะนั้นในทั้งสองช่วงนี้จึงทำให้มีปริมาณของแข็งในน้ำสูง สถานีที่พบว่ามีปริมาณของแข็งทั้งสามชนิดสูง เป็นสถานีที่อยู่ในคลองระบายน้ำ เช่น สถานีที่ 6 และ สถานีที่ 8 (ยกเว้นสถานีที่ 5 ซึ่งเป็นนาข้าวและบ่อเลี้ยงปลา)

1.13 คลอไรด์ (Cl^-) จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคลอไรด์มีความแปรผันในเดือนต่าง ๆ และในสถานีต่าง ๆ ปริมาณคลอไรด์จะมีมากในช่วงฤดูที่มีน้ำมาก ทั้งนี้อาจเกิดจากการชะล้างลงมาจากแผ่นดินโดยฝนก็เป็นได้ สำหรับสถานีที่มีปริมาณคลอไรด์สูงก็ได้แก่สถานีในคลองระบายน้ำ เช่นเดียวกับองค์ประกอบทางเคมีของน้ำประเภทอื่น แสดงว่าน้ำที่ถูกใช้ไปแล้วในการเกษตรมีผลทำให้มีปริมาณคลอไรด์เพิ่มขึ้นในน้ำของคลองระบายน้ำ

1.14 ฟอสฟอรัส (P) เป็นธาตุที่เป็นปุ๋ยของพวกพืช ในธรรมชาติจะมีฟอสฟอรัสอยู่น้อยมาก ส่วนใหญ่เกิดจากการใช้ผงซักฟอกซึ่งมีฟอสฟอรัสอยู่ในรูปของ polyphosphate ดังนั้นปริมาณฟอสฟอรัสที่อยู่ในแหล่งน้ำ อาจจะมาจากน้ำทิ้งของบ้านเรือนและบางส่วนเกิดจากฟอสฟอรัสที่ใช้เป็นปุ๋ยถูกชะล้างลงมายังคลองระบายน้ำ จากการสำรวจครั้งนี้ปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าสูงสุดในเดือนที่มีน้ำน้อย แต่มีปริมาณลดลงในเดือนที่มีน้ำมาก สำหรับความแปรผันของปริมาณฟอสฟอรัสตามสถานีต่าง ๆ นั้น ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

1.15 ซัลเฟต (Sulphate) เป็นสารประกอบชนิดหนึ่งของธาตุซัลเฟอร์ สามารถเข้าสู่แหล่งน้ำได้ 2 ทาง คือ ฝนกับ overland run off ผ่านบริเวณที่มีซัลเฟตมาก จากการสำรวจในครั้งนี้พบว่า ปริมาณซัลเฟตจะมีมากในน้ำในช่วงเดือนที่มีฝนตก ดังนั้นจึงเป็นข้อสันนิษฐานอย่างหนึ่งว่าฝนก็เป็นตัวสำคัญที่ให้ซัลเฟตต่อแหล่งน้ำ สำหรับในสถานีต่าง ๆ นั้นพบว่าสถานีที่ 5.1 ซึ่งเป็นนาข้าวมีปริมาณซัลเฟตสูงสุด (91.2 มก./ล.) ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า sulfur bacteria สกุล Beggiato ได้ทำการออกซิไดส์ซัลเฟอร์ในตัวของมันเพื่อทำให้เกิดพลังงานดังสมการ

$$2S + 2H_2O + 3O_2 \longrightarrow 2SO_4^{=} + 4H^+ + \hat{E}$$

ผลลัพธ์ก็คือการมีซัลเฟตเกิดขึ้นในน้ำมาก

1.16 ความกระด้าง (hardness) จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ความกระด้างของน้ำไม่มีความแตกต่างกันระหว่างสถานีต่าง ๆ แต่มีความแตกต่างกันในระหว่างเดือนต่าง ๆ อย่างไรก็ดีความแตกต่างของปริมาณความกระด้างระหว่างเดือนนั้นก็ไม่ค่อยมากนัก ช่วงความแปรผันของความกระด้างในบริเวณโครงการชลประทานฯ นี้จัดว่าเหมาะสมสำหรับที่จะใช้น้ำในการเกษตรและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

2. ปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืช

ปริมาณตกค้างโดยเฉลี่ยของยาปราบศัตรูพืชในตัวอย่างน้ำของสถานีต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4 จากการวิเคราะห์หาปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืช 9 ชนิด ปรากฏผลพบเพียง 4 ชนิดได้แก่ heptachlor, heptachlor epoxide, DDT และ α BHC ในทั้งหมด 4 ชนิดนี้ สองชนิดแรกพบในปริมาณที่มากกว่าชนิดอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งพบมากที่สุดในสถานที่ 5.1 ซึ่งอยู่ในนาข้าว เป็นที่น่าสังเกตว่าการสำรวจครั้งนี้ไม่พบ DDT ในน้ำของนาข้าวเลย ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะในปัจจุบันชาวนาไม่ได้ใช้ DDT ในการปราบศัตรูข้าว ชาวนาในปัจจุบันใช้สารพวก organophosphate แทน อย่างไรก็ดีการสำรวจครั้งนี้ก็ไม่ได้พบปริมาณตกค้างของ organophosphate เลย จึงตั้งข้อสันนิษฐานว่า organophosphate ได้สลายตัวอย่างรวดเร็วภายหลังการใช้จึงไม่มีพิษตกค้างเหลืออยู่เลย Juang[4] ได้ตรวจวิเคราะห์น้ำ ปลา และดินตะกอน ในบริเวณที่นาและแปลงปลูกผัก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี ก็ไม่พบ organophosphate อย่างหนึ่งอย่างใดเลยทั้ง ๆ ที่ชาวนาชาวสวนใช้ยาปราบศัตรูพืชชนิดนี้

ตารางที่ 4 ปริมาณสะสมเฉลี่ยของยาปราบศัตรูพืชในตัวอย่างน้ำของบริเวณโครงการของประทานป่าสักใต้ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2520 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2521 หมายเป็นส่วนในพันล้านส่วน (ppb)

สถานี	heptachlor	heptachlor epoxide	DDT	∝-BEC	endrin	lindane	aldrin	dieldrin	organo* phosphate
1	0.07 (tr-0.16)	0.3 (0.08-0.53)	0.05 (0-0.19)	0	0	0	0	0	0
2	0.07 (0-0.24)	0.03 (0-0.13)	tr (0-tr)	0	0	0	0	0	0
3	0.05 (0-0.24)	0.03 (0-0.20)	0.02 (0-0.10)	tr (0-tr)	0	0	0	0	0
4	0.03 (tr-0.10)	0.06 (0-0.46)	tr (0-tr)	0.02 (tr-0.03)	0	0	0	0	0
5.1	0.17 (0.08-0.30)	0.26 (tr-0.77)	0	0.03 (0.03-0.04)	0	0	0	0	0
5.2	0.05 (tr-0.22)	0.11 (tr-0.28)	tr (0-0.22)	0	0	0	0	0	0
6	0.06 (0-0.24)	0.14 (tr-0.60)	tr (0-tr)	0.04 (01-0.07)	0	0	0	0	0
7	0.06 (0-0.29)	0.14 (0.02-0.67)	0.02 (tr-0.09)	0.05 (0-0.11)	0	0	0	0	0
8	0.02 (tr-0.06)	0.09 (0-0.46)	tr (0-tr)	0.06 (0.06-0.06)	0	0	0	0	0
9	0.03 (0-0.14)	0.14 (tr-0.44)	0.04 (0-0.16)	0.04 (0.02-0.06)	0	0	0	0	0

หมายเหตุ : tr หมายถึงตรวจพบยาปราบศัตรูพืชมีปริมาณต่ำกว่า 0.01 ppb

* phosdrin, dimethoate, diazinon, methyl parathion, parathion

ตารางที่ 5 ปริมาณเฉลี่ยของยาปราบศัตรูพืชในตัวอย่างดิน – กะทอนของบริเวณโครงการของประทานป่าสักใต้ หน่วยเป็นส่วนในล้านส่วน (ppm)

สถานี	heptachlor	heptachlor epoxide	DDT	∝-BHC	endrin	lindane	aldrin	dieldrin	organo* phosphate
1	0.001	0.001	0.013	0.003	tr	0	0	0	0
2	0	0	0.048	0.001	0	0.001	0	0	0
3	0	0	0.057	0	0	0.001	0	0	0
4	0	0	0.009	0	0	0	0	0	0
5.1	0	0.006	0.064	0.010	0	0	0	0	0
5.2	0	0	0.008	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0.005	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0.144	tr	0	0	0	0	0
8	0	0	0.073	0	0	0	0	0	0

หมายเหตุ tr หมายถึงตรวจพบยาปราบศัตรูพืชมีปริมาณต่ำกว่า 0.001 ppm.

* phosdrin, dimethoate, diazinon, methyl parathion, parathion

ตารางที่ 6 ปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชในปลาและนกกินปลาของบริเวณโครงการชลประทานน่ำสักใต้ หน่วยเป็นส่วนในล้านส่วน (ppm.)

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	trophic level	จำนวน	ความยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)	heptachlor	heptachlor epoxide	DDT	endrin	∝ BHC	lindane
ปลาตะเพียน	Puntius gonionotus (Bleeker)	3	16	13.313 (7.4-20.0)	97.769 (15.0-364.0)	0.001 (0-0.007)	0.001 (0-0.003)	0.013 (0.001-0.043)	0.003 (0-0.008)	0.001 (0-0.003)	0.0003 (0-tr)
ปลาตะเพียนทอง	Puntius schwanefeldi (Bleeker)	3	4	11.550 (8.7-17.0)	77.200 (24.9-200.0)	0.001 (tr-0.001)	0.003 (0-0.009)	0.039 (0.003-0.123)	0.005 (0-0.007)	0.001 (tr-0.002)	0.0003 (0-tr)
ปลาสร้อย	Labiobarbus lipocheilus	3	7	12.329 (10.7-14.5)	51.829 (29.9-80.0)	0.0006 (0-tr)	0.015 (tr-0.050)	0.008 (0-0.014)	0.008 (0.003-0.021)	0.015 (tr-0.046)	0
ปลาตะโกก	Cyclocheilichthys armatus	3	3	14.800 (13.4-17.0)	83.333 (57.0-120.0)	0.001 (tr-0.001)	tr	0.152 (0.025-0.373)	0.010 (0.005-0.017)	tr	0
ปลากา	Morulius chrysophekadion	3	7	14.900 (11.1-22.1)	120.600 (44.0-346.0)	0.002 (tr-0.007)	0.007 (tr-0.042)	0.010 (0.002-0.040)	0.005 (0-0.026)	0.0006 (0-0.001)	0
ปลากะมัง	Puntioplites proctozysron	3	5	12.180 (10.0-16.2)	80.000 (43.0-178.0)	0.001 (tr-0.001)	tr	0.011 (0.006-0.016)	0.004 (tr-0.008)	0.003 (0.002-0.004)	tr
											(กรัม)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	trophic level	จำนวน	ความยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)	heptachlor	heptachlor epoxide	DDT	endrin	∝ BHC	lindane
ปลาสังกะวาด	Pteropangasius cultratus	4	10	12.660 (7.3-16.5)	32.160 (8.0-52.0)	0.009 (0-0.045)	0.021 (0-0.077)	0.018 (0-0.069)	0.005 (0-0.028)	0	0
ปลาหนวดพราหมณ์	Polynemus paradiseus	4	3	10.500 (9.0-12.0)	26.333 (18.0-36.0)	0.029 (0.003-0.081)	0.276 (0.009-0.809)	0.058 (0.036-0.084)	0.255 (0.012-0.736)	0	0
ปลาดุก	Clarias bratachus	4	5	18.680 (17.5-21.4)	100.400 (66.0-189.0)	0.004 (0.002-0.007)	0	0.006 (0.001-0.014)	0.001 (0 - tr)	0.004 (0.002-0.006)	0
ปลากด	Mystus nemurus	4	6	19.400 (13.6-24.5)	157.333 (45.0-249.0)	0.0008 (0 - 0.001)	0.002 (tr-0.005)	0.013 (0.002-0.033)	0.003 (0 - 0.010)	0.003 (0 - 0.007)	0
ปลาช่อน	Ophicephalus striatus (Bloch)	4	3	26.133 (23.2-31.0)	291.000 (165.0-498.0)	0.009 (0.007-0.011)	0.002 (0.001-0.004)	0.011 (0.006-0.015)	0	0	0
นกแขม	Fluvialis dominicus	5	4	-	120.000 (49.0-165.0)	0.043 (0.009-0.125)	0.027 (0.003-0.090)	0.121 (0.013-0.307)	0	0.015 (0 - 0.060)	0
นกยางแดง	Nannocnus cinamoneus	5	1	-	50.000	0.012	0.005	0.075	0	0.010	0
นกยางขาว	Bubulcus coromandus	5	2	-	337.500 (218.0-457.0)	0.061 (0.045-0.076)	0.174 (0.004-0.344)	0.341 (0.333-0.348)	0	0.004 (0 - 0.007)	0

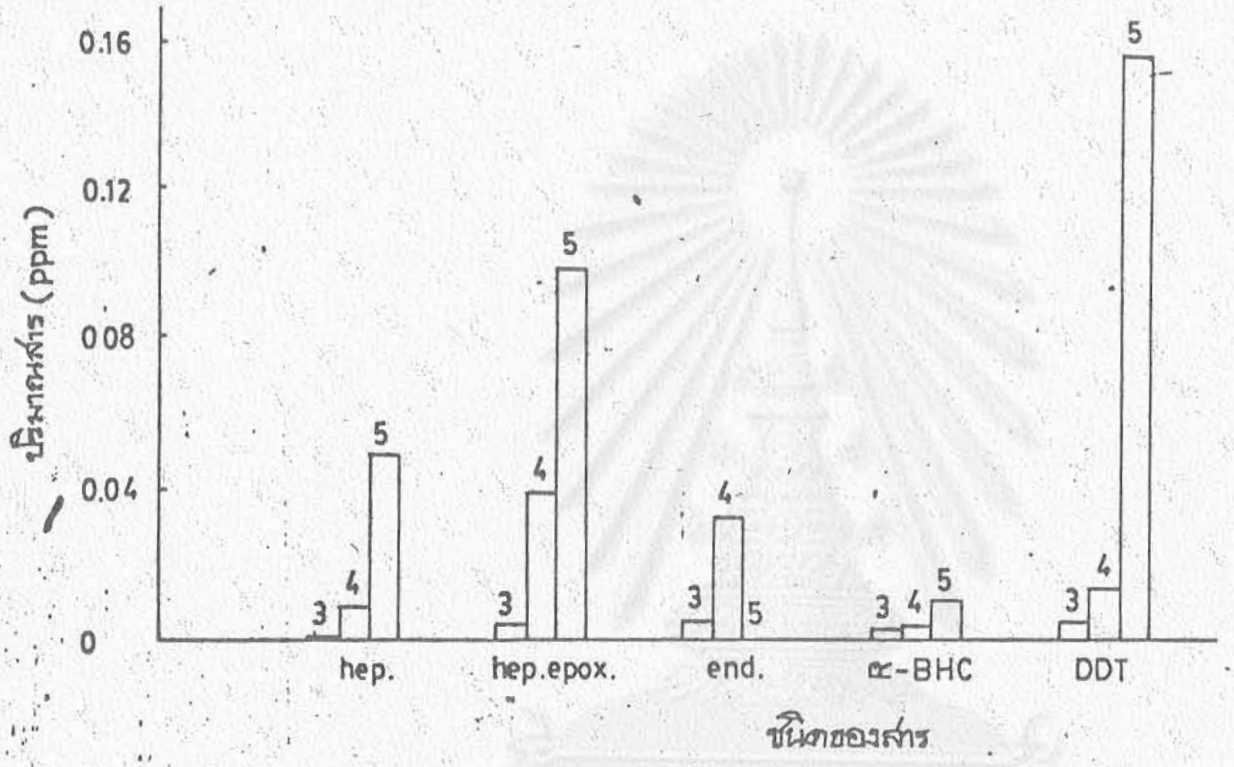
(ต่อ)

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	trophic level	จำนวน	ความยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)	heptachlor	heptachlor epoxide	DDT	endrin	∝ BHC	lindane
นกแขวก	Nycticorax nycticorax	5	1	-	561.000	0.080	0.318	0.363	0	0.004	0

หมายเหตุ : tr หมายถึงตรวจพบสารปราบศัตรูพืชมีปริมาณต่ำกว่า 0.001 ppm.

ได้ทำการตรวจปริมาณตกค้างของ aldrin, dieldrin, phosdrin, dimethoate, diazinon, methyl parathion, parathion แต่ไม่พบ



รูปที่ 3 - กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืช ในสิ่งมีชีวิต trophic level ต่าง ๆ

3 = 3rd trophic level

4 = 4 th trophic level

5 = 5 th trophic level

hep. = heptachlor , hep. epox. = heptachlor epoxide

end. = endrin

ปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชในดินตะกอนของสถานีต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5 ผลการสำรวจพบยาปราบศัตรูพืช 5 ชนิด ที่พบมากที่สุดและพบในทุกตัวอย่างได้แก่ DDT ซึ่งก็แตกต่างกับผลการสำรวจในน้ำ แสดงว่า DDT มีความสามารถที่จะเกี่ยวพันธ์กับตะกอนมากกว่ายาปราบศัตรูพืชชนิดอื่น การใช้ DDT ในบริเวณนี้คงมีจุดประสงค์เพียงอย่างเดียวคือ การป้องกันกำจัดยุงก้นปล่องซึ่งเป็นตัวนำเชื้อไข้มาเลเรีย เป็นที่น่าสังเกตอีกอย่างหนึ่งว่าปริมาณตกค้างของDDT ในตะกอนจะมีมากขึ้นในสถานีที่อยู่ใต้ลงมา เช่น สถานีที่ 7 และสถานีที่ 8

ปลาน้ำจืด 11 ชนิด 68 ตัวอย่าง และนกกินปลา 4 ชนิด 8 ตัวอย่าง ได้ถูกนำมาวิเคราะห์หาปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ ผลการวิเคราะห์ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6 ยาปราบศัตรูพืชที่ตรวจพบมี 7 ชนิด ได้แก่ heptachlor, heptachlor epoxide, DDT, endrin, BHC และ lindane แต่ที่พบมากและในปริมาณค่อนข้างมากได้แก่ heptachlor epoxide และ DDT นอกจากนี้ยาปราบศัตรูพืชทั้งสองชนิดนี้ยังมีผลทำให้เกิดการเพิ่มขยายตามชีวภาพอย่างเห็นได้ชัด (รูปที่ 3) อย่างไรก็ดีปริมาณยาปราบศัตรูพืชทั้งสองชนิดที่ตรวจพบในปลาน้ำจืดยังอยู่ในขั้นที่ไม่เป็นอันตรายต่อการที่จะนำไปบริโภค

สรุปผล

ผลการสำรวจพบว่า คุณภาพทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำมีการแปรผันไปตามฤดูการณ์และตามสถานีต่าง ๆ น้ำที่อยู่ใต้เขตชลประทานฯ (หรือน้ำที่ถูกใช้แล้ว) มีคุณภาพที่เลวลง เช่น มีปริมาณการละลายของออกซิเจนต่ำลง ความขุ่นเพิ่มขึ้น ความเป็นกรดสูงขึ้น ปริมาณสารประกอบและธาตุต่าง ๆ สูงขึ้น และปริมาณของแข็งที่แขวนลอยอยู่สูงขึ้น เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำตามฤดูการณ์พบว่าในฤดูร้อนนั้นปริมาณการละลายของสารประกอบส่วนใหญ่จะเพิ่มขึ้น และมีอุณหภูมิสูงกว่าฤดูอื่น ฉะนั้นการใช้น้ำในเขตชลประทานที่อยู่ใต้ลงไปจะต้องสังวรในเรื่องคุณภาพน้ำ ถ้าเป็นการใช้น้ำเพื่อทำนาข้าวก็ไม่มีปัญหาอะไร แต่ถ้าใช้น้ำไปในกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำก็อาจเกิดปัญหาขึ้นได้

สำหรับการตรวจสอบปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชนั้น พบ cholorinated hydrocarbo ในทุกตัวอย่าง แต่ตรวจไม่พบยาปราบศัตรูพืชประเภท organophosphate เลย อย่างไรก็ดีปริมาณตกค้างของยาปราบศัตรูพืชที่ตรวจพบนั้นยังไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำดื่มที่ United States Environmental Protection Agency (EPA) กำหนดไว้

เอกสารอ้างอิง

1. American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Pollution Control Federation, 1971. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 13th edition.

2. McLeod, H.A., and W.R. Ritcey, eds., 1973. Analytical Methods for Pesticide Residues in Food. Health Protection Branch, Ottawa.

3. ทิวา ศุภจรรยา และ ณรงค์ ถิรมงคล, 2523. สภาพภูมิประเทศบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง (ปากใต้). เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ เรื่องการวิจัยสภาวะแวดล้อมเพื่อการพัฒนาชนบท, สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 4 หน้า.

4. Jaung, P.H., 1978. Agricultural chemical and fish production in Thailand. M.S. Thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok.