



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ Correlation Analysis

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางสภาพผนวกที่ 1 อุณหภูมิในแม่น้ำบริเวณฟาร์มปลาที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำ

อุณหภูมิ	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
จุดที่ 1	32.00	31.00	31.50	30.00	28.70	28.00	26.00	26.50	30.00	33.00	33.50	34.00
จุดที่ 2	32.00	31.50	31.50	30.50	30.00	28.00	26.00	26.50	30.00	33.00	34.00	34.50
จุดที่ 3	32.00	31.00	31.75	30.75	30.00	27.75	27.00	28.50	31.00	33.00	34.00	34.50
จุดที่ 4	32.00	31.25	31.75	30.25	27.50	26.50	27.00	28.50	32.00	34.00	35.00	34.00
จุดที่ 5	33.00	31.25	32.00	31.00	30.00	27.00	27.00	28.50	32.00	34.00	34.50	35.00
จุดที่ 6	32.00	31.25	30.50	30.50	29.00	27.50	28.00	30.00	33.00	34.00	34.00	34.00
จุดที่ 7	33.00	31.25	30.50	31.00	30.00	27.00	28.00	29.00	33.00	34.00	35.00	34.00
จุดที่ 8	33.00	31.00	30.00	30.00	28.80	27.00	27.00	29.00	33.00	34.00	34.00	34.50
Mean	32.38	31.19	31.19	30.50	29.25	27.34	27.00	28.31	31.75	33.63	34.25	34.31
S.D.	0.52	0.18	0.74	0.40	0.92	0.55	0.76	1.22	1.28	0.52	0.53	0.37

หมายเหตุ หน่วย (°C)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ความเป็นกรด – ด่าง ในแม่น้ำชีบริเวณฟาร์มปลาที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำชี

pH	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
จุดที่ 1	7.00	7.50	7.20	7.20	7.50	7.00	7.00	7.20	7.50	7.50	7.00	7.00
จุดที่ 2	7.50	7.50	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.25	7.50	7.50	7.00	7.00
จุดที่ 3	7.50	7.50	7.50	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
จุดที่ 4	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.25
จุดที่ 5	7.50	7.25	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.50	7.50
จุดที่ 6	7.00	7.25	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.50	7.00	7.00	7.50
จุดที่ 7	7.00	7.00	7.20	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.50	7.00	7.00	7.00
จุดที่ 8	7.00	7.00	7.00	7.50	7.00	7.00	7.25	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Mean	7.19	7.25	7.11	7.09	7.06	7.00	7.03	7.06	7.25	7.13	7.06	7.16
S.D.	0.26	0.23	0.18	0.18	0.18	-	0.09	0.11	0.27	0.23	0.18	0.23

ตารางภาคผนวกที่ 3 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในแม่น้ำบริเวณพารมบตานิตที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำ

DO	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ก.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
จุดที่ 1	4.50	4.50	5.50	4.75	4.50	5.00	5.00	4.50	6.00	5.00	4.00	3.00
จุดที่ 2	6.00	6.00	6.00	5.50	3.75	5.00	5.00	4.50	6.00	5.00	4.50	4.00
จุดที่ 3	8.00	8.00	8.00	6.50	4.00	5.75	6.00	4.50	5.00	5.00	4.00	4.00
จุดที่ 4	7.00	6.00	4.00	5.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	3.50	4.50
จุดที่ 5	5.00	5.50	5.50	5.50	5.00	4.75	5.00	5.00	3.00	4.00	4.00	5.00
จุดที่ 6	6.50	6.00	7.25	5.50	4.00	4.25	3.25	5.00	5.50	4.00	5.00	4.00
จุดที่ 7	7.00	7.50	6.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.50	5.50	4.00	4.00	4.00
จุดที่ 8	6.00	7.00	6.00	5.50	6.00	5.00	4.50	4.00	5.00	4.00	5.00	4.50
Mean	6.25	6.31	6.03	5.47	4.66	4.97	4.72	4.63	5.00	4.38	4.25	4.13
S.D.	1.13	1.13	1.20	0.51	0.74	0.41	0.82	0.35	1.04	0.52	0.53	0.58

หมายเหตุ หน่วย (mg/l)

ตารางภาคผนวกที่ 4 สภาพต่างในแม่น้ำชีบริเวณฟาร์มปลาที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำชี

ALK	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
จุดที่ 1	119.00	76.50	97.00	78.00	51.00	76.50	85.00	93.50	85.00	102.00	102.00	102.00
จุดที่ 2	85.00	85.00	102.00	115.00	59.50	76.50	68.00	93.50	102.00	102.00	93.50	85.00
จุดที่ 3	85.00	85.00	85.00	92.50	68.00	76.25	85.00	85.00	92.50	85.00	102.00	75.00
จุดที่ 4	85.00	76.50	93.50	85.00	68.00	76.50	76.50	93.50	102.00	102.00	102.00	85.00
จุดที่ 5	85.00	102.00	93.50	85.00	85.00	76.50	68.00	93.50	85.00	102.00	102.00	68.00
จุดที่ 6	68.00	68.00	85.00	57.50	51.00	76.50	93.50	68.00	92.50	102.00	85.00	85.00
จุดที่ 7	85.00	75.00	75.00	59.50	51.00	59.50	93.50	85.00	102.00	102.00	92.50	102.00
จุดที่ 8	68.00	102.00	85.00	68.00	68.00	76.50	85.00	85.00	102.00	102.00	102.00	85.00
Mean	85.00	83.75	89.50	80.06	62.69	74.34	81.81	87.13	95.38	99.88	97.63	85.88
S.D.	15.74	12.53	8.58	18.92	11.97	6.00	10.10	8.80	7.63	6.01	6.53	11.72

หมายเหตุ หน่วย (mg/l) CaCO<sub>3</sub>

ตารางภาคผนวกที่ 5 ในตรรกในแม่น้ำชีบริเวณฟาร์มปลานิลที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำชี

NO3	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
จุดที่ 1	-	-	0.20	-	-	0.05	0.05	-	-	-	-	-
จุดที่ 2	-	0.05	0.10	0.05	-	0.05	0.05	-	-	-	-	-
จุดที่ 3	0.10	0.05	0.05	0.17	0.17	0.05	-	-	-	-	-	-
จุดที่ 4	0.10	0.10	0.15	0.05	0.10	0.05	0.05	-	-	-	-	-
จุดที่ 5	0.10	0.05	0.15	-	-	0.12	0.12	-	-	-	0.10	-
จุดที่ 6	0.10	0.05	0.05	0.10	-	0.05	0.05	-	-	-	0.05	-
จุดที่ 7	-	0.10	0.10	0.05	0.10	0.05	-	0.10	-	-	-	-
จุดที่ 8	-	-	-	-	-	0.05	0.10	-	-	-	-	-
Mean	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	0.06	0.05	0.01	-	-	0.02	-
S.D.	0.05	0.04	0.07	0.06	0.07	0.02	0.04	0.04	-	-	0.04	-

หมายเหตุ หน่วย (mg/l)

ตารางสภาพผนวกที่ 6 แอมโมเนียในแม่น้ำชีบริเวณฟาร์มปลาชนิดที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำชี

NH3	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
จุดที่ 1	-	-	0.20	-	-	0.05	0.05	-	-	-	-	-
จุดที่ 2	-	0.05	0.10	0.05	-	0.05	0.05	-	-	-	-	-
จุดที่ 3	0.10	0.05	0.05	0.17	0.17	0.05	-	-	-	-	-	-
จุดที่ 4	0.10	0.10	0.15	0.05	0.10	0.05	0.05	-	-	-	-	-
จุดที่ 5	0.10	0.05	0.15	-	-	0.12	0.12	-	-	-	0.10	-
จุดที่ 6	0.10	0.05	0.05	0.10	-	0.05	0.05	-	-	-	0.05	-
จุดที่ 7	-	0.10	0.10	0.05	0.10	0.05	-	0.10	-	-	-	-
จุดที่ 8	-	-	-	-	-	0.05	0.10	-	-	-	-	-
Mean	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	0.06	0.05	0.01	-	-	0.02	-
S.D.	0.05	0.04	0.07	0.06	0.07	0.02	0.04	0.04	-	-	0.04	-

หมายเหตุ หน่วย (mg/l)



ตารางภาคผนวกที่ 7 ความกระด้างในแม่น้ำชีบริเวณฟาร์มปลาบึงในกระชังในแม่น้ำชี

HD	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
จุดที่ 1	150.00	100.00	125.00	125.00	150.00	100.00	150.00	175.00	200.00	150.00	150.00	125.00
จุดที่ 2	150.00	150.00	125.00	125.00	125.00	100.00	150.00	175.00	200.00	150.00	200.00	150.00
จุดที่ 3	150.00	150.00	150.00	137.50	125.00	125.00	150.00	100.00	150.00	100.00	150.00	150.00
จุดที่ 4	200.00	150.00	150.00	150.00	150.00	100.00	125.00	100.00	100.00	150.00	150.00	100.00
จุดที่ 5	200.00	125.00	150.00	107.50	65.00	100.00	100.00	100.00	100.00	150.00	200.00	150.00
จุดที่ 6	100.00	150.00	100.00	150.00	150.00	100.00	125.00	100.00	150.00	150.00	200.00	100.00
จุดที่ 7	200.00	125.00	125.00	150.00	100.00	150.00	125.00	125.00	150.00	150.00	150.00	150.00
จุดที่ 8	150.00	150.00	100.00	100.00	150.00	100.00	150.00	200.00	125.00	125.00	125.00	125.00
Mean	162.50	137.50	128.13	130.63	126.88	109.38	134.38	134.38	146.88	140.63	165.63	131.25
S.D.	35.36	18.90	20.86	19.67	30.93	18.60	18.60	42.13	38.82	18.60	29.69	22.16

หมายเหตุ หน่วย (mg/l) CaCO<sub>3</sub>

ตารางภาคผนวกที่ 8 ความโปร่งแสงในแม่น้ำบริเวณฟาร์มปลาตามสถิติเสียงในกระดังในแม่น้ำ

TSC	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
จุดที่ 1	15.00	16.25	20.00	17.50	15.00	25.75	42.50	62.50	60.00	30.00	18.00	12.00
จุดที่ 2	15.00	15.00	20.00	20.00	13.50	22.50	40.00	87.50	60.00	30.00	22.00	16.00
จุดที่ 3	20.00	20.00	20.00	17.50	11.25	25.75	62.50	38.00	60.00	70.00	15.00	20.00
จุดที่ 4	24.00	9.25	19.50	17.50	15.00	24.75	62.50	11.00	33.00	30.00	19.00	19.00
จุดที่ 5	22.00	13.00	20.00	17.50	15.00	24.05	45.00	11.00	33.00	30.00	16.00	15.00
จุดที่ 6	20.00	8.75	16.00	11.50	15.00	23.75	37.25	10.00	25.00	45.00	18.00	20.00
จุดที่ 7	24.00	8.20	12.00	10.50	15.00	24.50	43.50	10.00	25.00	45.00	22.00	19.00
จุดที่ 8	21.00	16.50	15.50	10.00	16.00	20.60	40.00	15.00	28.00	35.00	24.00	18.50
Mean	20.13	13.37	17.88	15.25	14.47	23.96	46.66	30.63	40.50	39.38	19.25	17.44
S.D.	3.52	4.31	3.03	3.91	1.47	1.72	10.06	29.69	16.43	14.00	3.15	2.85

หมายเหตุ หน่วย (cm)

ตารางภาคผนวกที่ 9 สังกะสีในแม่น้ำชีบริเวณฟาร์มปลาชนิดที่เลี้ยงในกระชั่งในแม่น้ำชี

Zn	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
จุดที่ 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จุดที่ 2	-	-	-	-	0.30	-	-	-	-	-	-	-
จุดที่ 3	-	0.10	-	0.10	0.20	-	-	-	-	-	-	-
จุดที่ 4	-	0.10	-	0.15	0.30	-	-	-	-	-	-	-
จุดที่ 5	-	0.10	-	0.05	0.10	-	-	-	-	-	-	-
จุดที่ 6	-	0.10	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จุดที่ 7	-	0.10	-	0.02	0.30	-	-	-	-	-	-	-
จุดที่ 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mean	-	0.06	0.02	0.04	0.15	-	-	-	-	-	-	-
S.D.	-	0.05	0.05	0.06	0.14	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ หน่วย (mg/l)

ตารางภาคผนวกที่ 10 โรคติดเชื้อแบคทีเรียที่พบในปลาชนิดที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำ

โรคที่พบในปลาชนิด	ม.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
<i>A. hydrophila</i>	10	84	40	73	10	54	10	59	58	68	30	79
<i>S. agalactiae</i>	76	58	68	70	68	82	88	64	58	58	60	62
<i>S. aureus</i>	8	22		36					1			
<i>Staphylococcus</i> sp.	18		10		30					10	12	
<i>Acinetobacter</i> sp.	5	6	8	4							8	4
<i>En. cloacae</i>	20	8	6	6				16				
<i>Ps. fluorescens</i>		6										
<i>Pseudomonas</i> sp.		8	6			18						
<i>E. coli</i>		6										
<i>Streptococcus</i> sp.		5		10	10	12		3		5		10
<i>Ed. tarda</i>		12										
<i>Aeromonas</i> sp.		10			6	28			10	20	10	
<i>Flavobacterium</i>				3	28							
<i>Ps. aeruginosa</i>						3		18		5	10	
<i>Enterobacter</i> sp.											6	

หมายเหตุ. หน่วยนับ (ตัวอย่าง)

## การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ Correlation Analysis

CORREL ใน Microsoft Excel ส่งกลับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของช่วงเซลล์ array1 และ array2 ใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทั้งสอง ตัวอย่าง

ไวยากรณ์ของฟังก์ชัน CORREL มีอาร์กิวเมนต์ดังต่อไปนี้

**Array1** ต้องระบุ ช่วงเซลล์ของค่า

**Array2** ต้องระบุ ช่วงเซลล์ที่สองของค่า

### ข้อสังเกต

ถ้าอาร์กิวเมนต์อาร์เรย์หรือการอ้างอิงประกอบด้วยข้อความ ค่าตรรกะ หรือ เซลล์ว่างเปล่า ค่าเหล่านั้นจะถูกละเว้น แต่เซลล์ที่มีค่าศูนย์จะถูกรวมไว้

1. ถ้า Array1 และ array2 มีจำนวนจุดข้อมูลต่างกัน ฟังก์ชัน CORREL จะส่งกลับ #N/A เป็นค่าความผิดพลาด

2. ถ้า Array1 หรือ array2 ว่างเปล่า หรือถ้าค่า s (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของค่าทั้งสองเท่ากับศูนย์ ฟังก์ชัน CORREL จะส่งกลับ #DIV/0! เป็นค่าความผิดพลาด

สมการของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คือ

$$\text{Correlation}(X,Y) = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

โดยที่ x และ y เป็นค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง AVERAGE (array1) และ AVERAGE

(array2)