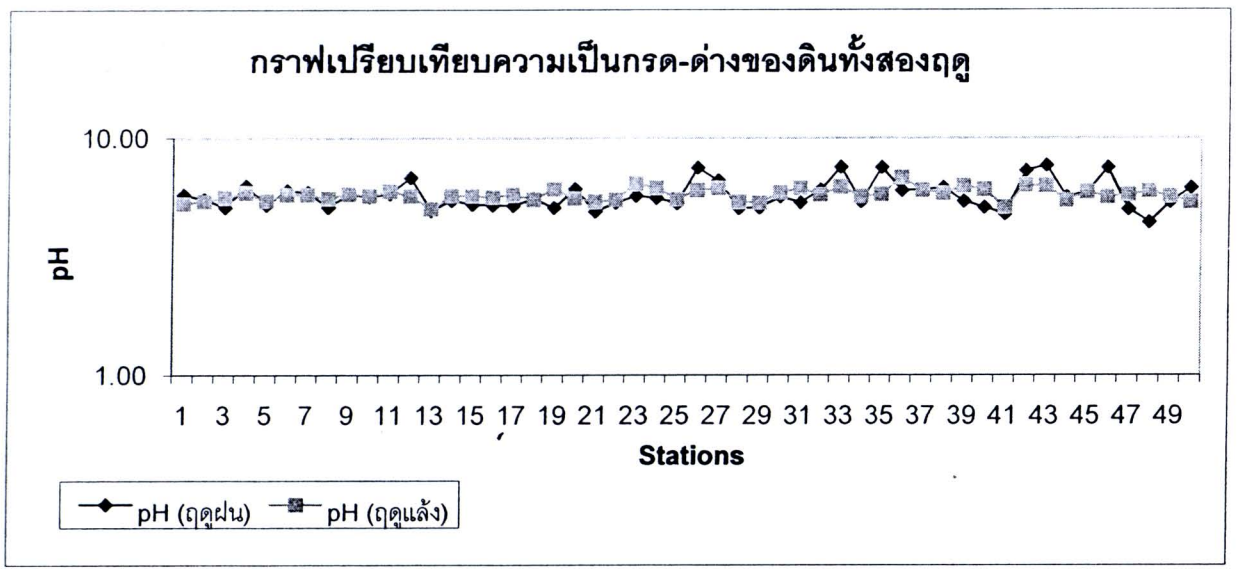
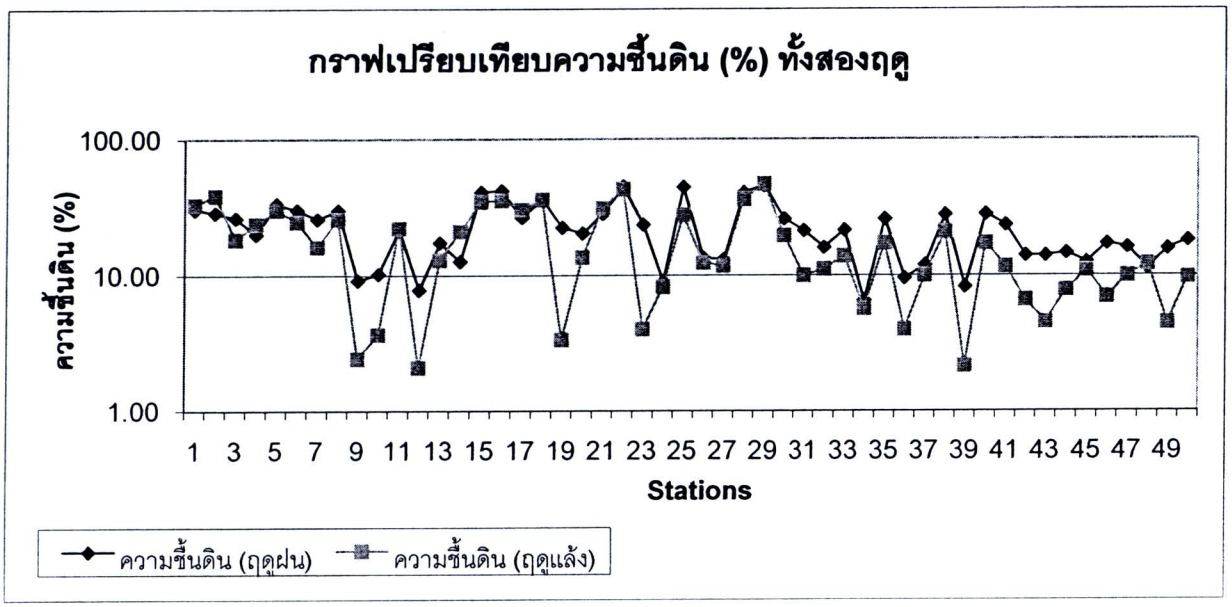
บทที่ 5 อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

5.1 เปรียบเทียบปัจจัยทางกายภาพระหว่างฤดูกาล

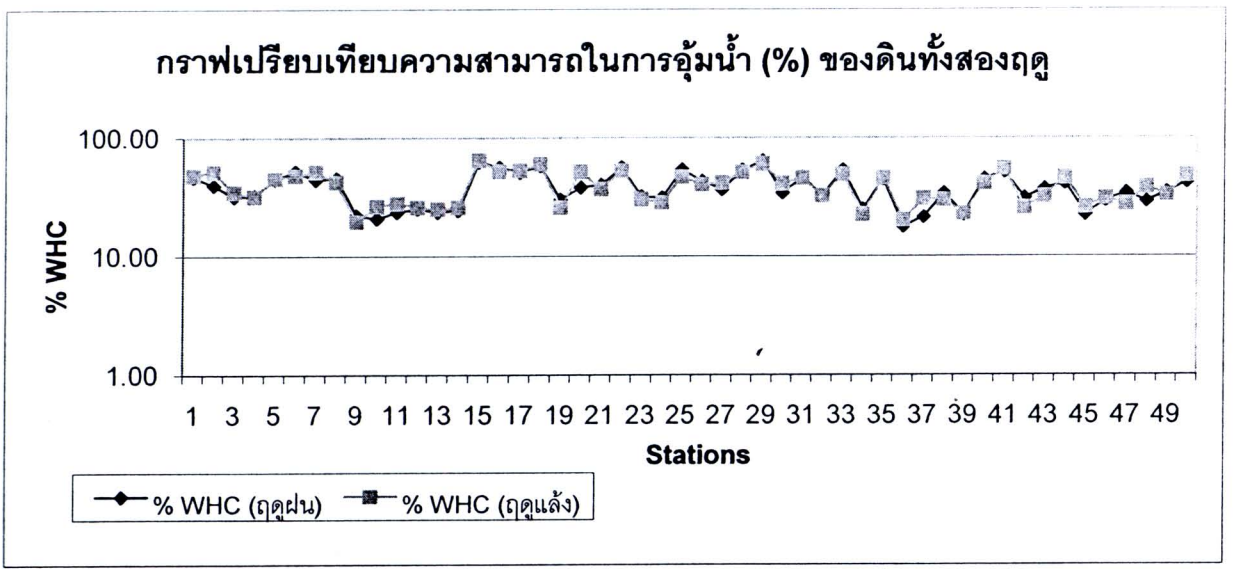
ปัจจัยทางกายภาพของดินในฤดูฝนและฤดูแล้ง มีความแตกต่างกันค่อนข้างชัด โดยเฉพาะความชื้นในดินที่ลดลงในบางบริเวณอย่างชัดเจนซึ่งปริมาณน้ำที่หายไปนี้ก็จะทำให้อากศเข้าไปในช่องว่างของดินได้เพิ่มขึ้น และอาจมีการเกิดปฏิกิริยาที่ต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้นด้วย ดูรูปที่ 18-21 นอกจากนี้น้ำในดินมีบทบาทสำคัญในการละลายเกลือในดินและชะล้างไปตามหน้าดิน สู่ที่ลุ่มกว่า หรือลงสู่ดินชั้นล่าง ซึ่งน่าจะมีผลดีต่อจุลินทรีย์ดิน โดยเฉพาะ BP ซึ่งมีรายงานว่าไม่ชอบความเค็ม แต่อย่างไรก็ตามความเค็มเกือบทั้งหมดก็ยังต่ำมากจนไม่มีผลกระทบต่อการดำรงชีพของเชื้อ BP



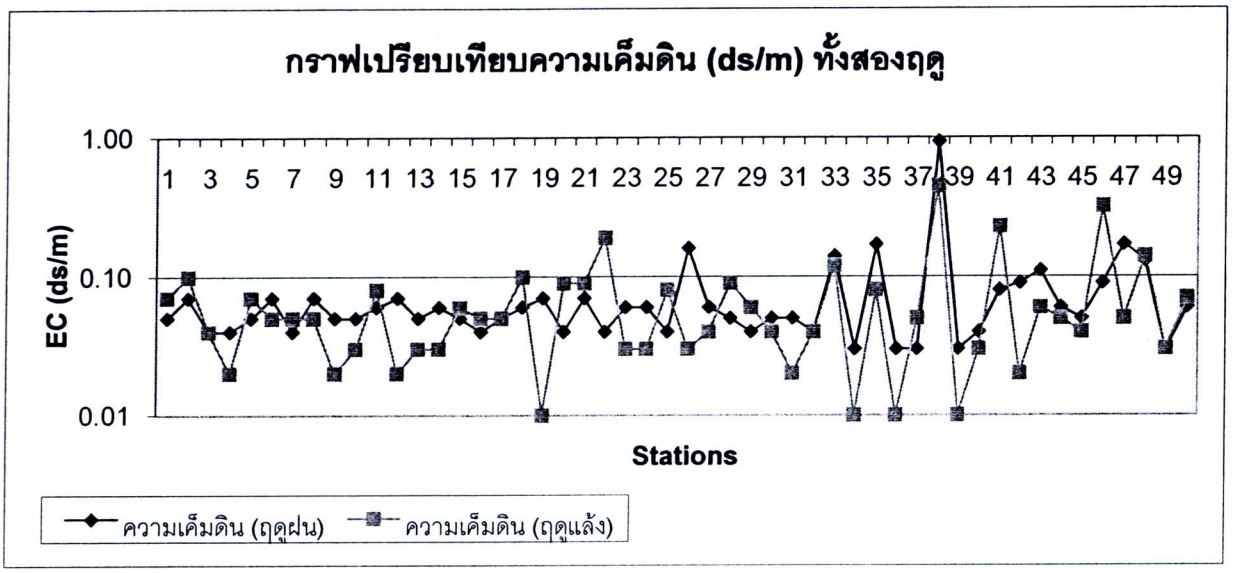
รูปที่ 17 **เปรียบเทียบความเป็นกรด-ด่างของดินทั้งสองฤดู**



รูปที่ 18 **เปรียบเทียบความชื้นของดินทั้งสองฤดู**



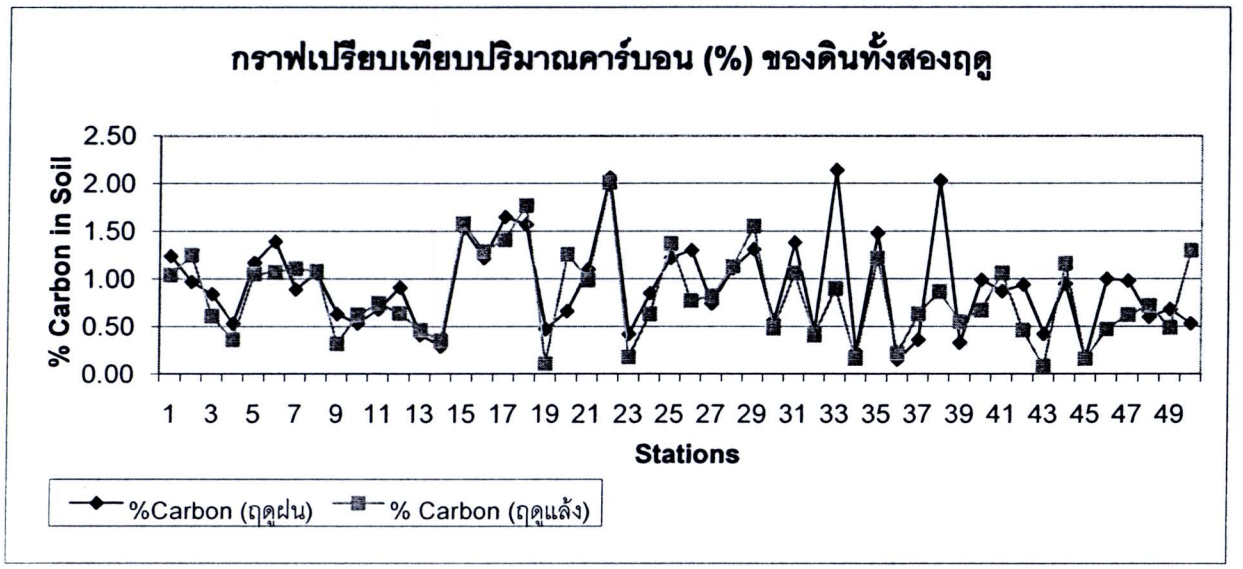
รูปที่ 19 เปรียบเทียบความสามารถอุ้มน้ำของดินทั้งสองฤดู



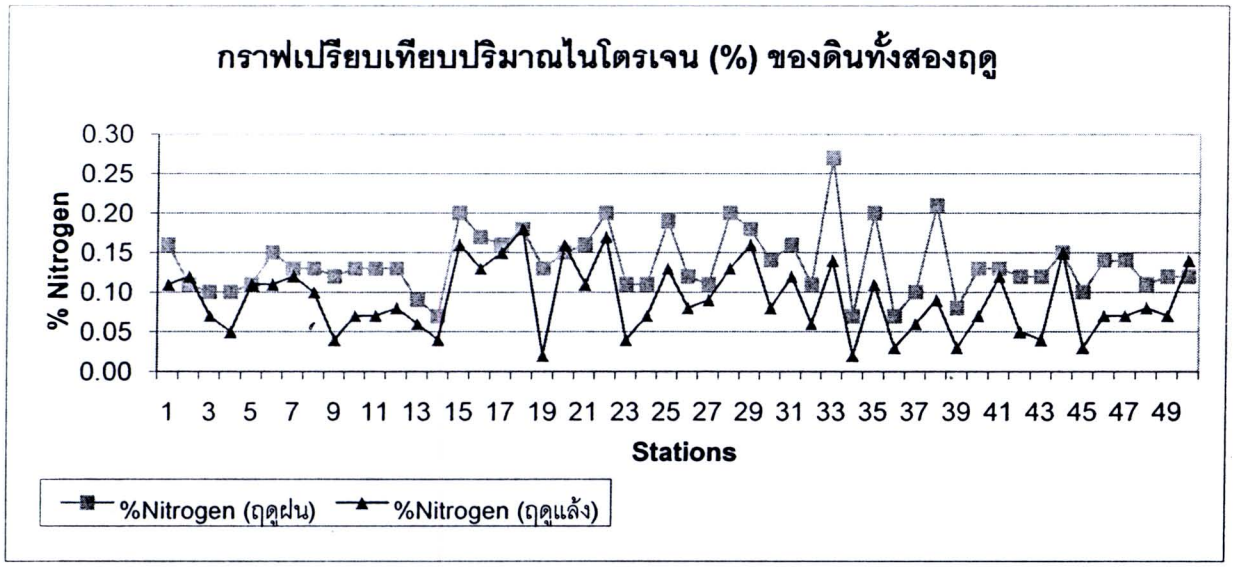
รูปที่ 20 **เปรียบเทียบความเค็มของดินทั้งสองฤดู**

5.2 เปรียบเทียบปัจจัยทางเคมีระหว่างฤดูกาล

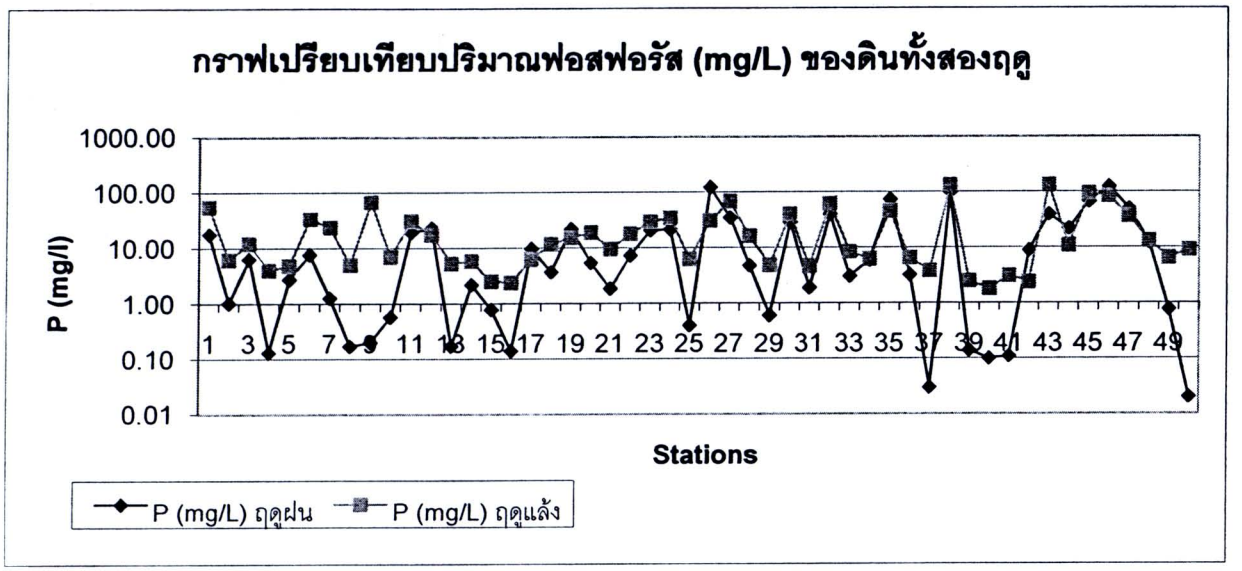
ปัจจัยทางเคมีแสดงความแตกต่างกันเมื่อเปลี่ยนฤดูกาลอย่างชัดเจน เช่น ปริมาณคาร์บอนในดินค่อนข้างคงที่ทั้งสองฤดูกาล (รูปที่ 22)ในขณะที่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินในช่วงหน้าแล้งจะต่ำกว่าในฤดูฝนอย่างชัดเจน(รูปที่ 23) มีผลทำให้ค่า C/N เพิ่มมากขึ้น โดยทั่วไปจุลินทรีย์จะใช้สารอินทรีย์เหล่านี้เป็นแหล่งของคาร์บอนและไนโตรเจน หากค่า C/N มีค่าสูงเกินไปจะทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถใช้สารอินทรีย์เหล่านี้ได้ แต่จะตัวเลขที่ได้ถึงแม้ว่าคุณภาพอาหารในช่วงฤดูแล้งจะลดลงแต่ก็ยังอยู่ในสภาพที่แบคทีเรียสามารถใช้ประโยชน์ได้โดยไม่มีผลกระทบ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพพื้นที่ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนาข้าว ทำให้เศษสารอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นฟางข้าว ซึ่งย่อยสลายได้ค่อนข้างง่ายโดยเฉพาะหากมีการทำงานร่วมกันกับจุลินทรีย์ในกลุ่มที่สามารถย่อยสลายเซลลูโลส ปริมาณความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินในฤดูฝนก็ต่ำกว่าในฤดูแล้งอย่างเห็นได้ชัด (รูปที่ 24)ซึ่งอาจเป็นได้ว่าปริมาณน้ำฝนทำให้เกิดการชะล้างของฟอสเฟตที่สามารถละลายน้ำให้ถูกชะออกไปจากดิน ส่วนมวลชีวภาพของจุลินทรีย์ไม่พบรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนมีทั้งที่เพิ่มขึ้น และลดลงในฤดูแล้ง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของจุลินทรีย์ที่มีความซับซ้อน และอาจจะมากกว่าปัจจัยทางกายภาพเคมีที่ทำการศึกษา (รูปที่ 25) ความเข้มข้นของเหล็กและแมงกานีสค่อนข้างสูงกว่าในฤดูฝน(รูปที่ 26 และ 28) ในขณะที่ปริมาณอะลูมิเนียมในฤดูแล้งจะสูงกว่าฤดูฝนเล็กน้อย(รูปที่ 27) ซึ่งปัจจัยทั้งหมดเหล่านี้น่าจะส่งผลให้มีรายงานการพบโรคเมลิออยโดสิสในช่วงต้นฤดูฝนค่อนข้างมาก



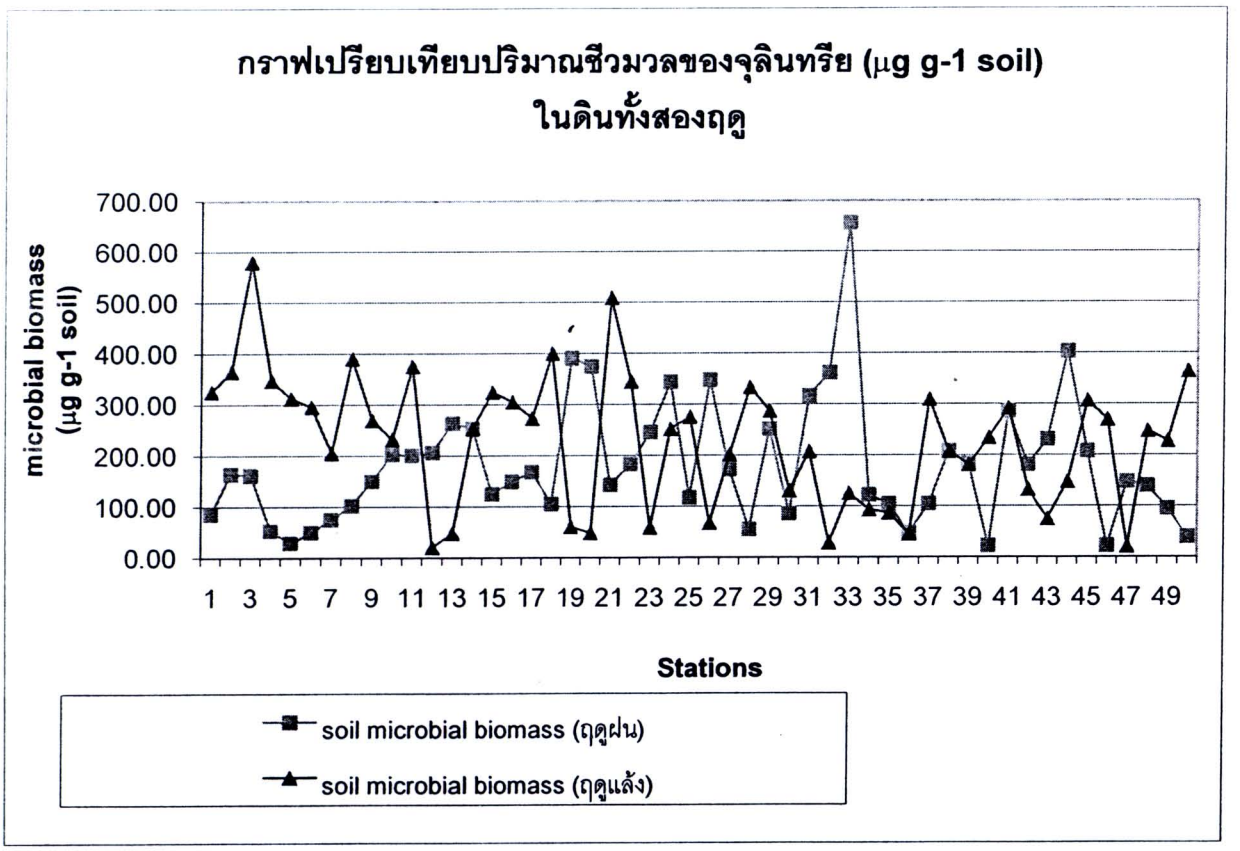
รูปที่ 21 **เปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนของดินทั้งสองฤดู**



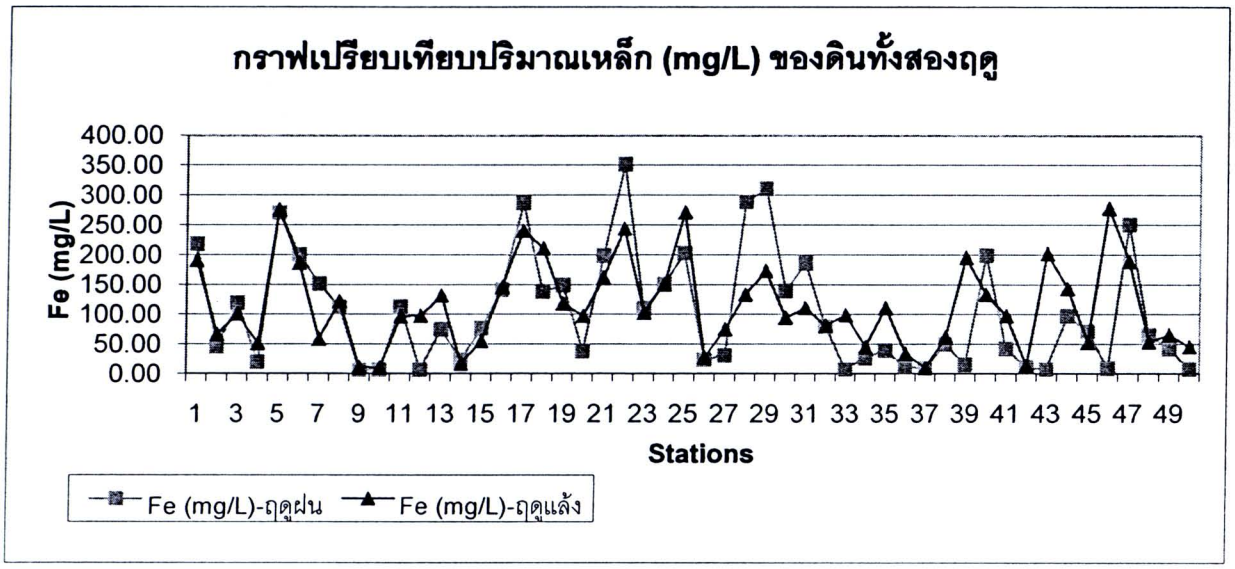
รูปที่ 22 **เปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนของดินทั้งสองฤดู**



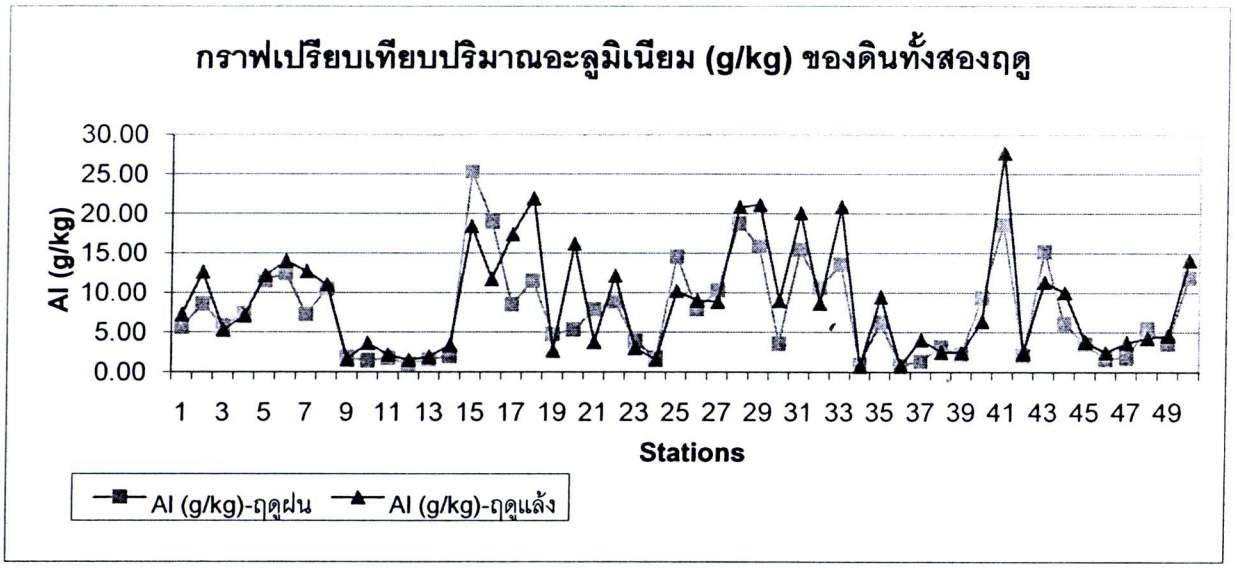
รูปที่ 23 **เปรียบเทียบความเข้มข้นของฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินทั้งสองฤดู**



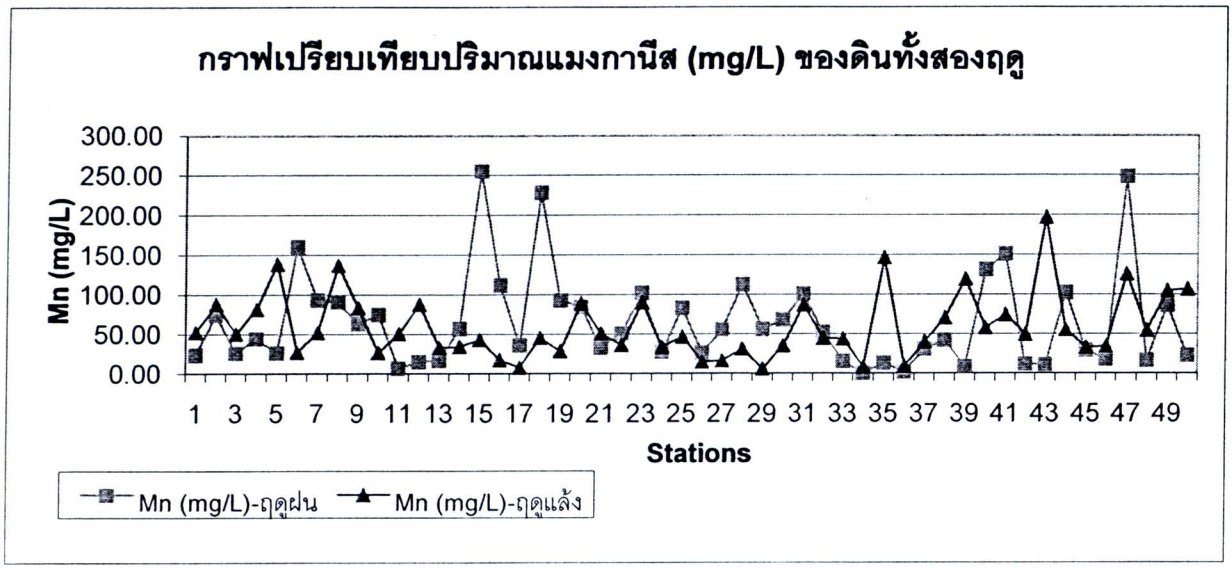
รูปที่ 24 เปรียบเทียบมวลชีวภาพของจุลินทรีย์ของดินทั้งสองฤดู



รูปที่ 25 **เปรียบเทียบความเข้มข้นของเหล็กในดินทั้งสองฤดู**



รูปที่ 26 เปรียบเทียบความเข้มข้นของอลูมิเนียมในดินทั้งสองฤดู



รูปที่ 27 **เปรียบเทียบความเข้มข้นของแมงกานีสของดินทั้งสองฤดู**

5.3 การศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพและเคมีที่มีผลต่อการคงอยู่ของเชื้อ

จากการหาค่าความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างปัจจัยทางกายภาพและเคมีที่มีผลต่อการคงอยู่ของเชื้อ *B. pseudomallei* ในดินที่อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น พบว่าในช่วงฤดูฝนมีเพียงปัจจัยเดียวที่สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่$p<0.05$ กับ *B. pseudomallei* คือความเข้มข้นของเหล็กในดิน (ตารางที่ 3) โดยพบว่าเมื่อความเข้มข้นของเหล็กในดินเพิ่มขึ้นมีผลให้พบเชื้อน้อยลง ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะในการเก็บตัวอย่างดินในฤดูฝนไม่ได้ทำการนับจำนวนของแบคทีเรีย นับเพียงว่าพบหรือไม่พบเชื้อเท่านั้น ทำให้การคำนวณทางสถิติมีค่าความคลาด์เคลื่อนค่อนข้างสูง และในหน้าแล้ง เมื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพต่อการคงอยู่ของเชื้อ *B.pseudomallei* พบว่ามีปัจจัยหลายอย่างที่ควบคุมการคงอยู่ของเชื้ออย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ความจุของน้ำในดิน WHC ($p=0.006$) ซึ่งเป็นค่ารวมของช่องว่างในดินที่เหมาะสมให้น้ำอยู่ได้ที่เกิดจากขนาดของอนุภาคดิน (Inglis et al, 2006) ปริมาณคาร์บอนและไนโตรเจนในดิน ($p= 0.009$ และ 0.011 ตามลำดับ) เนื่องจากทั้งสองเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ ปริมาณมวลชีวภาพของจุลินทรีย์รวม ($p= 0.026$) และปริมาณความเข้มข้นของอะลูมิเนียม ($p= 0.023$) ดูตารางที่ 4 ประกอบ

ดังนั้นในขั้นนี้ได้ข้อสรุปว่า การคงอยู่ของจุลินทรีย์ในสนามถูกควบคุมโดยปัจจัยทางกายภาพและเคมีจำนวน 5 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณความจุน้ำของดิน อาหาร (ปริมาณคาร์บอน และปริมาณไนโตรเจน) ความเข้มข้นของเหล็กและอะลูมิเนียม และอาจมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพของจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ (O'Brien & Bhopal, 1993)

ตารางที่ 3 ตารางสถิติแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพต่อการคงอยู่ของเชื้อ *B.pseudomallei* ในช่วงหน้าฝน (พฤษภาคม)

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pH & BP	50	.234	.102
Pair 2	Moisture & BP	50	-.180	.211
Pair 3	WHC & BP	50	-.243	.090
Pair 4	Salinity & BP	50	.231	.106
Pair 5	C & BP	50	-.013	.930
Pair 6	N & BP	50	.060	.681
Pair 7	CN & BP	50	-.127	.379
Pair 8	P & BP	50	.129	.373
Pair 9	MBC & BP	50	.050	.728
Pair 10	Fe & BP	50	-.286	.044
Pair 11	Al & BP	50	-.156	.280
Pair 12	Mn & BP	50	-.213	.138

ตารางที่ 4 ตารางสถิติแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพต่อการคงอยู่ของเชื้อ *B.pseudomallei* ในช่วงหน้าแล้ง (ธันวาคม)

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PH & BP	50	-.038	.795
Pair 2	Moisture & BP	50	-.254	.075
Pair 3	WHC & BP	50	-.386	.006
Pair 4	Salinity & BP	50	-.106	.463
Pair 5	Carbon & BP	50	-.366	.009
Pair 6	Nitrogen & BP	50	-.356	.011
Pair 7	CN & BP	50	-.181	.209
Pair 8	P & BP	50	-.072	.620
Pair 9	MBC & BP	50	-.314	.026
Pair 10	Fe & BP	50	-.042	.770
Pair 11	Al & BP	50	-.322	.023
Pair 12	Mn & BP	50	-.042	.770