

✓ **Mối tương quan giữa các yếu tố môi trường lên sự hiện diện của kim loại nặng trong lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai**

○ **ĐẶNG VŨ BÍCH HẠNH, ĐINH QUỐC TỨC, NGUYỄN DUY KHÁNH, LÂM PHẠM THANH HIỀN, ĐẶNG VŨ XUÂN HUYỀN, LẠI DUY PHƯƠNG, TRỊNH THỊ BÍCH HUYỀN, NGUYỄN PHƯỚC DÂN**

Khoa Môi trường và Tài nguyên, Đại học Bách khoa TP. Hồ Chí Minh

EMILIE STRADY

PTN Care, Trường Đại học Bách khoa TP. Hồ Chí Minh

Nghiên cứu khảo sát hiện trạng ô nhiễm cũng như nồng độ kim loại nặng (Al, Cd, Cr, Cu, Zn, Pb) trong lưu vực sông (LVS) Sài Gòn, xác định mối tương quan giữa các chỉ tiêu hoá lý với sự hiện diện của kim loại nặng trong LVS. Kết quả của nghiên cứu cho thấy, sự hiện diện của các kim loại nặng trong nước sông Sài Gòn đặc biệt là Al và Zn. Trong đó, các chỉ tiêu hoá lý cũng như nồng độ kim loại nặng không phụ thuộc vào độ sâu của sông. Ngoài ra sự khác biệt rõ rệt giữa các mùa trong các giá trị ORP, EC, độ cứng, clorua, độ kiềm, nitrit, nitrat, TKN, COD; cũng như có sự thay đổi theo vị trí từ cầu Bến Củi, cầu Bến Súc và Phú Cường các giá trị pH, EC, độ đục, DO, SO₄²⁻ và Cu. Hàm lượng Cu trong nước sông Sài Gòn có mối tương quan chặt với giá trị EC ($r = 0,817$ với $Sig < 0,01$) và nồng độ SO₄²⁻ ($r = 0,629$ với $Sig < 0,01$), Zn có mối tương quan với Al ($r = 0,554$ với $Sig < 0,05$) và Pb ($r = 0,685$ với $Sig < 0,01$).

MỞ ĐẦU

Sông Sài Gòn- Đồng Nai chảy qua địa phận các tỉnh Tây Ninh, Bình Dương và TP. Hồ Chí Minh (hình 1), là nguồn cung cấp khoảng 20% nước cho hệ thống nước cấp sinh hoạt tại TP. Hồ Chí Minh và là nguồn nước mặt cho 6 triệu m² (UNDP, 2013). Mặt khác, sông Sài Gòn cũng là nguồn nhận lượng chất thải lớn từ vùng thành thị và các KCN dọc sông trong nhiều thập kỷ qua, có thể là nguyên nhân gây ra sự suy giảm về chất lượng nguồn nước trên lưu vực này, trong đó kim loại nặng là một nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước và bùn đáy đáng lưu tâm (F.E. Olubunmi, 2010). Hiện nay, có rất ít các nghiên cứu liên quan đến kim loại nặng trong nước, bùn thuộc LVS Sài Gòn và Đồng Nai. Nghiên cứu trước đây cho thấy, kim loại vết từ các nguồn thải đã ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe con người và sinh thái (Hanh và cộng sự 2013, 2014). Mối tương quan sự hiện diện các chất ô nhiễm này trong môi trường nước,

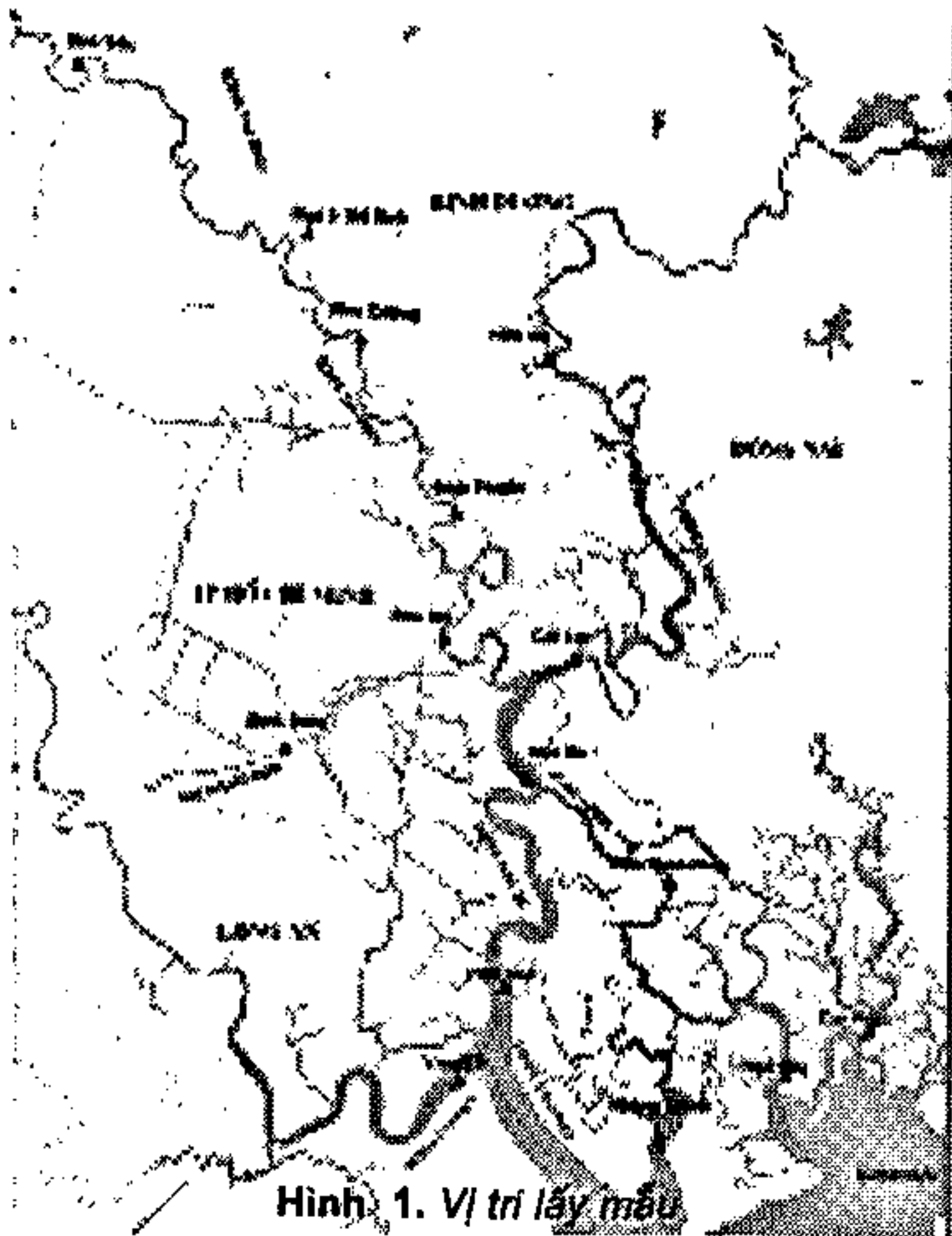
bùn trầm tích ở lưu vực này hiện nay chưa được nghiên cứu.

Nghiên cứu này nhằm khảo sát hiện trạng ô nhiễm cũng như nồng độ kim loại nặng (Al, Cd, Cr, Cu, Zn, Pb) trong LVS Sài Gòn, tìm ra mối tương quan giữa các chỉ tiêu hoá lý lên sự hiện diện của kim loại nặng trong LVS.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Mẫu được lấy theo chiều sâu (nước mặt, giữa và đáy) tại 3 vị trí dọc sông Sài Gòn bao gồm cầu Bến Củi (106°21'18" E, 11°16'45"), cầu Bến Súc (106°27'04" E, 11°09'21"), cầu Phú Cường (106°38'34" E, 10°58'54") vào mùa mưa và mùa khô trong năm 2014 - 2015. Vị trí lấy mẫu trên LVS Sài Gòn được thể hiện trên Hình 1.

Các chỉ tiêu được đo tại hiện trường bao gồm pH, ORP, EC, độ đục, DO, Chloropill a sử dụng máy đo đa chỉ tiêu Hydrolab (HACH), N-NH₃ được đo bằng



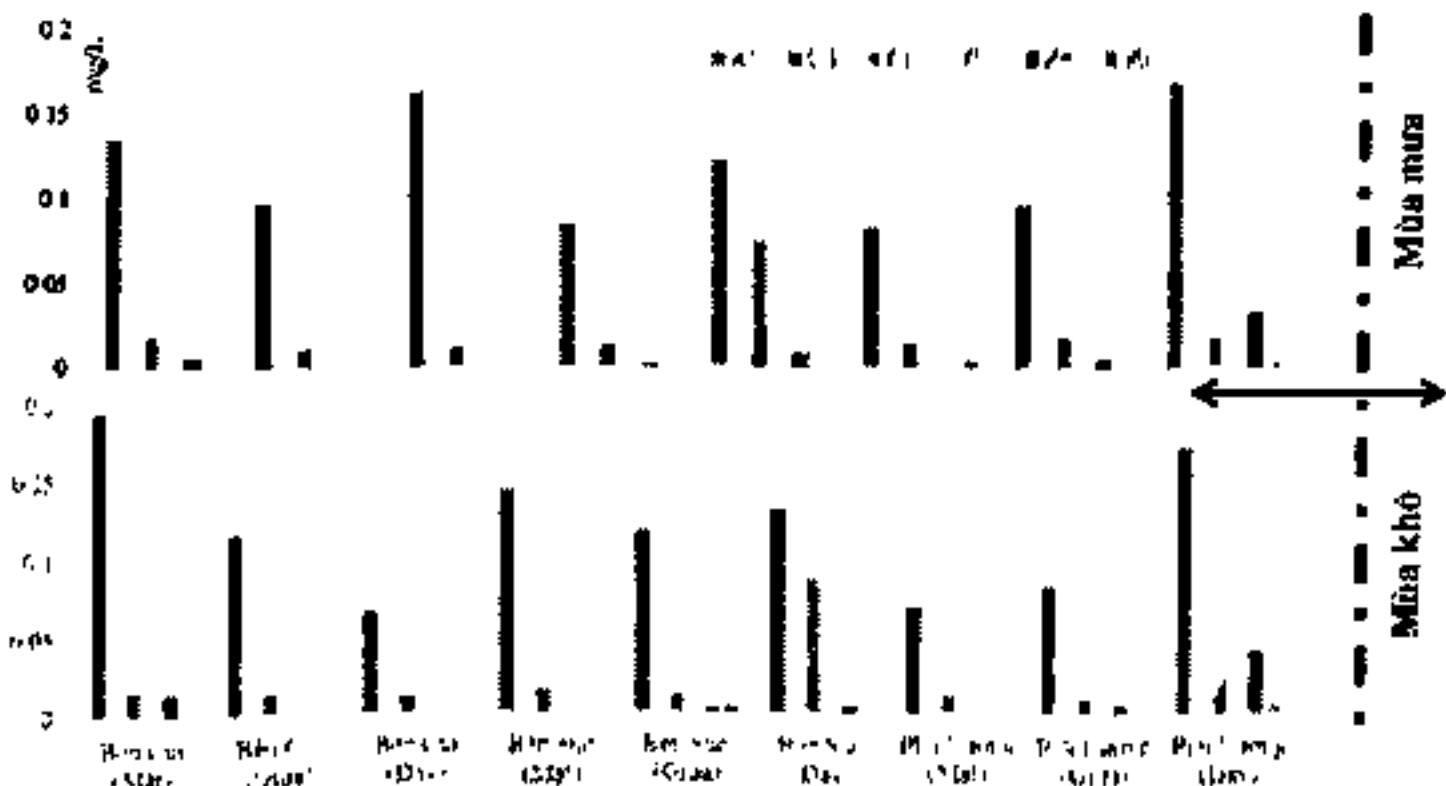
Hình 1. Vị trí lấy mẫu

testkit sử dụng máy so màu DR890 (HACH). Mẫu được bảo quản mẫu và phân tích các chỉ tiêu hóa lý theo SMEWW 22nd (2012). Mẫu nước phân tích kim loại nặng được trữ trong chai PE sau khi lọc qua giấy lọc cellulose acetate, acid hoá bằng HCl (1:1), lưu trữ mẫu ở 4°C cho tới khi phân tích bằng máy ICP-OES, Perkin-Elmer. Sử dụng phần mềm excel, IBM SPSS Statistics Version 21 để xử lý số liệu

KẾT QUẢ THẢO LUẬN

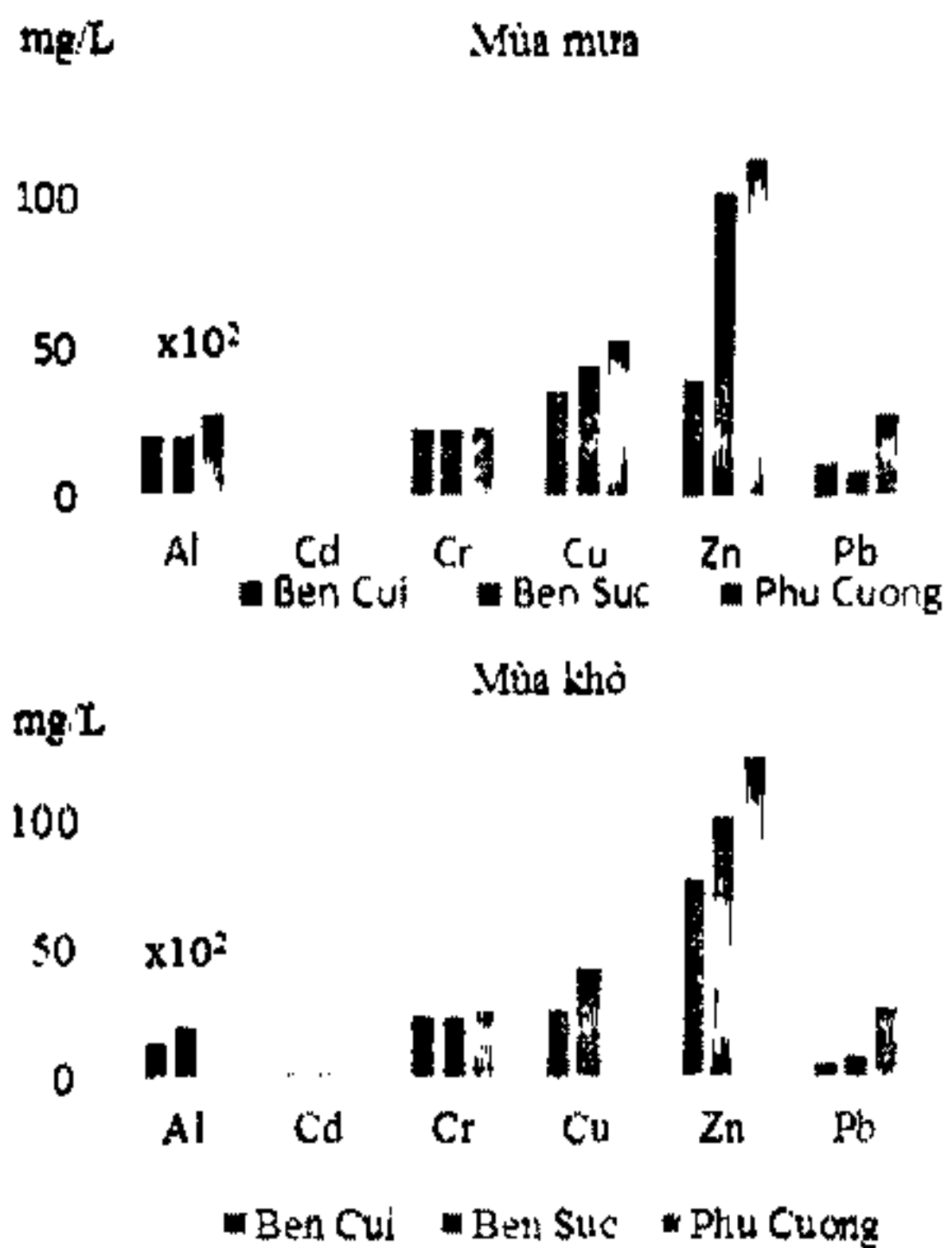
Hàm lượng kim loại nặng trong nước và bùn

Maqsud và cs. (1998) đã nghiên cứu và chỉ ra rằng, nồng độ của các kim loại nặng trong nước mặt tại TP. Hồ Chí Minh vượt nhiều lần so với tiêu chuẩn Việt Nam bao gồm Cr, Zn, Pb, Cd.



Hình 2. Nồng độ kim loại nặng trong nước mùa mưa và mùa khô

Hình 3. Nồng độ kim loại nặng trong bùn mùa mưa và mùa khô



Kết quả nghiên cứu này cho thấy, phát hiện được các kim loại nặng trong nước bao gồm Al, Cr, Cu, Zn, Pb với nồng độ của Al là cao nhất tại tất cả các vị trí lấy mẫu, cả 2 mùa mưa và nắng, cũng như độ sâu (0,067 - 0,194 mg/L) và không phát hiện được Cd trong nước (Hình 2).

Trong bùn, Al vẫn là kim loại hiện diện với nồng độ lớn nhất (13,8x10²-27,8x10² mg/Kg), tiếp đó là Zn với nồng độ từ 40-124 mg/Kg và Cd hiện diện với nồng độ thấp (0,1-0,76mg/Kg).

Ảnh hưởng của mùa, vị trí và độ sâu tới các chỉ tiêu hóa lý và kim loại trong nước

Bảng 1 cho thấy, tất cả các chỉ tiêu hóa lý cũng như nồng độ kim loại nặng trong nước sông Sài Gòn không bị ảnh hưởng bởi độ sâu nghĩa là không có sự khác biệt đáng kể giữa các độ sâu khác nhau (tất cả các chỉ số sig để lớn hơn 0,05). Các chỉ tiêu ORP, EC, độ cứng, clorua, độ kiềm, nitrit, nitrat, TKN, COD thay đổi theo mùa (có sự khác biệt về giá trị giữa mùa mưa và mùa khô), trong khi đó nồng độ các kim loại thì không khác biệt đáng kể giữa các mùa. Các giá trị pH, EC, độ đục, DO, SO₄²⁻ và Cu thay đổi từ cầu Bến Cui, cầu Bến Súc và cầu Phú Cường.

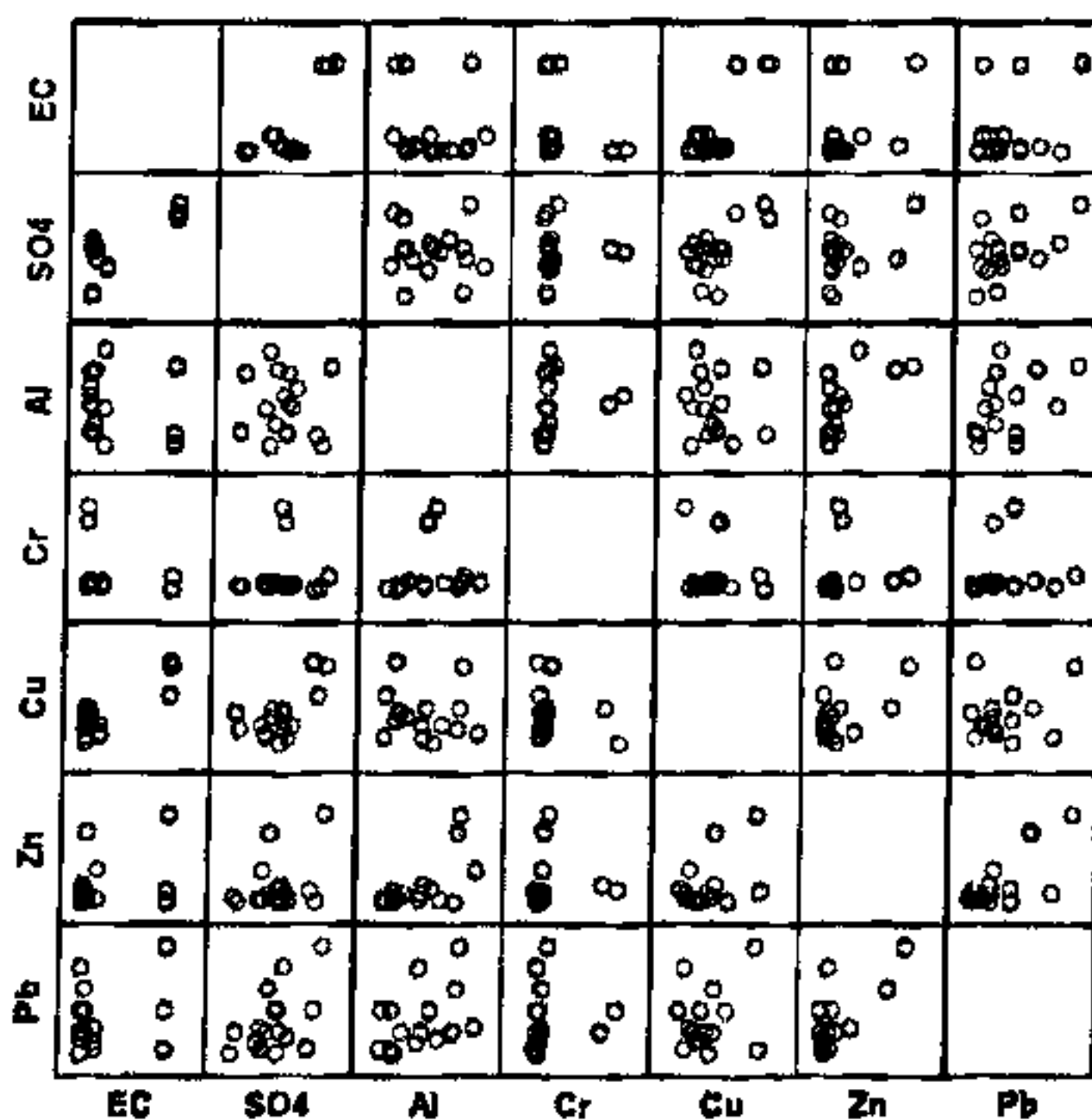
Mối tương quan giữa hàm lượng kim loại nặng và các chỉ tiêu hóa lý

Mối tương quan giữa hàm lượng kim loại nặng (Al, Cr, Cu, Zn, Pb) và các chỉ tiêu hóa lý (EC, SO₄²⁻) được biểu diễn trên Hình 4.

Bảng 1. Sự khác biệt của nồng độ các chỉ tiêu hoá lý, kim loại theo mùa, vị trí và độ sâu

	Mùa		Vị trí			Độ sâu			
	Ý nghĩa	Sự khác biệt		Ý nghĩa	Sự khác biệt		Ý nghĩa	Sự khác biệt	
		Có	Không		Có	Không		Có	Không
pH	0.699		x	0.040	x		0.367		x
ORP	0.036	x		0.571		x	0.068		x
EC	0.043	x		0.029	x		0.983		x
Độ đục	0.728		x	0.021	x		0.984		x
DO	0.447		x	0.003	x		0.240		x
Chlorophyll a	0.131		x	0.755		x	0.282		x
NH ₃	0.368		x	0.063		x	0.970		x
Độ cứng	0.000	x		0.484		x	0.874		x
Clorua	0.000	x		0.603		x	0.906		x
Kiểm	0.009	x		0.699		x	0.156		x
SO ₄ ²⁻	0.071		x	0.003	x		0.932		x
NO ₂ ⁻	0.000	x		0.474		x	0.951		x
NO ₃ ⁻	0.001	x		0.184		x	1.000		x
TKN	0.000	x		0.797		x	0.972		x
TP	0.346		x	0.321		x	0.427		x
COD	0.000	x		0.884		x	0.258		x
Al	0.972		x	0.774		x	0.344		x
Cr	0.959		x	0.178		x	0.101		x
Cu	0.783		x	0.013	x		0.697		x
Zn	0.723		x	0.255		x	0.125		x
Pb	0.376		x	0.171		x	0.695		x

Hình 4. Mối tương quan giữa các chỉ tiêu hoá lý và kim loại nặng



Trong đó hàm lượng Cu có mối tương quan chặt với chỉ tiêu EC ($r = 0,817$ với $Sig < 0,01$) và nồng độ SO_4^{2-} ($r = 0,629$ với $Sig < 0,01$); Pb có mối tương quan trung bình với nồng độ SO_4^{2-} ($r = 0,483$ với $Sig < 0,05$). Giữa nồng độ các kim loại thì Zn có mối tương quan với Al ($r = 0,554$ với $Sig < 0,05$) và Pb ($r = 0,685$ với $Sig < 0,01$).

Dựa trên các mối tương quan này mà ta có thể dự đoán sự hiện diện của Cu khi giá trị EC trong nước sông Sài Gòn cao hay sự có mặt của Pb khi nồng độ Zn cao.

KẾT LUẬN

Sự hiện diện của các kim loại nặng có hầu hết trong các mẫu kiểm tra, đặc biệt nồng độ cao vượt trội ở hai loại kim loại Al và Zn. Các chỉ tiêu hóa lý, nồng độ kim loại nặng không phụ thuộc vào độ sâu của lòng sông. Các giá trị ORP, EC, độ cứng, clorua, độ kiềm, nitrit, nitrat, TKN, COD có sự khác biệt có ý nghĩa ($sig. < 0,05$) giữa các mùa; Ngoài ra có sự biến động theo vị trí từ cầu Bến Củi, cầu Bến Súc và Phú Cường ở các giá trị pH, EC, độ đục, DO, SO_4^{2-} , trong các kim loại chỉ có Cu có sự khác biệt đáng lưu ý tại 3 vị trí như trên. Hàm lượng Cu trong nước sông Sài Gòn có mối tương quan chặt với giá trị EC và nồng độ SO_4^{2-} , Zn có mối tương quan với Al và Pb, theo thứ tự.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

D.V.B. Hanh, N.H.Viet, L.D.Phuong, N.P.Dan, S.Han, E.Kim, Y.Hong (2013). *Monitoring Trace Metals in Water and Biota in Tien River, Vietnam. Science and Technology for Sustainability Vol.11, Multi-Pollutants Issues in our Environments. ISSN 2288-2596. PP.177-190.*

D.V.B. Hanh, N.H.Viet, L.D.Phuong, T.T.B.Huyen, N.P.Dan, S.Han, Y.Hong (10/2014) – *Cerrelation between trace metals (Cu, Zn, Pb and Cr) in mollusca, sediment and water at Tien river estuary – Mekong delta in Viet Nam, The 12th Annual UNU & GIST Joint Programme Symposium: Issues on Environmetal Multi-Pollutants, Da Nang, Viet Nam.*

F.E. Olubunmi (2010), *Evaluation of the Status of Heavy Metal Pollution of Sediment of Agbabu Bitumen Deposit Area, Nigeria, European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.41 No.3 (2010), pp.373-382*

N. M. Maqsd (1998). *Contamination in urban and suburban of Ho chi minh city and knowing from concentration of accumulated metals in water and sediment in canals, J. of Earth Science, 162 – 168.*

E.W. Rice, R.B. Baird, A.D. Eaton, L. S. Clesceri, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Edition, 2012.* ■