

ĐẶC ĐIỂM CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG NGÒI VÙNG KARST LẠNG SƠN

Nguyễn Văn Tuấn

Khoa Khí tượng Thủy văn & Hải dương học
Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG Hà Nội

I. MỘT VÀI NÉT TỔNG QUÁT VỀ SÔNG NGÒI HANG ĐỘNG KARST, TÀI NGUYÊN NƯỚC TỈNH LẠNG SƠN.

Tổng quan về sông ngòi tỉnh Lạng Sơn.

Lạng Sơn là một tỉnh nằm phía Đông Bắc nước ta, tiếp giáp với Trung Quốc. Tổng diện tích tự nhiên của tỉnh là 8187 km², dân số 539.900 người [4]. Lạng Sơn có bốn con sông lớn. Tổng diện tích lưu vực sông ngòi là 18.470 km² và tổng chiều dài các sông chính là 597 km. Mật độ sông biến đổi từ 0,76 – 0,91 km/km². Trên các lưu vực có diện tích đá vôi tương đối lớn với tổng diện tích là 4.168 km². Các đặc trưng của bốn con sông ở Lạng Sơn cho ở bảng 1:

Bảng 1: Các đặc trưng của sông ngòi Lạng Sơn.

TT	Tên sông	L (km)	F (km ²)	F đá vôi (km ²)	F đá vôi F lưu vực(%)	Mật độ (km/km ²)	Hệ số uốn khúc
1	Quay Sơn	89	1160	850	73,2	0,76	1,32
2	Bằng Giang	108	4000	1850	46,25	0,91	1,29
3	Kỳ Cùng	243	6660	539	8,07	0,88	2,11
4	S. Thương	157	6650	929	13,9	0,82	1,87

Từ bảng 1 cho thấy tỉ lệ diện tích đá vôi trên lưu vực khá lớn đặc biệt là sông Quay Sơn 73,2%, Bằng Giang 46,25%, sông Thương 13,9%. Do có nhiều đá vôi kết hợp với tác động của nước nên đã tạo nên ở đây các hiện tượng karst hang động khá nổi tiếng.

2. Những nét khái quát về hang động Karst ở Lạng Sơn

Theo [2,3], hang động karst ở Lạng Sơn được tạo thành trong khối đá vôi Bắc Sơn từ kỷ đệ tứ, hang động ở Lạng Sơn rất nhiều nhưng các hang nổi tiếng là: Tam Thanh, Nhị Thanh, hang Canh Teo, hang Đồng Mỏ, hang Bong Hiên, hang Mỏ Nghiên, hang Bắc Nàng Bình Gia, hang Bông Liên, hang Trầm Oay. Ngay tại thị xã Lạng Sơn dưới lòng đất đá là cả một hệ thống sông ngầm liên thông nhau.

3. Những nét khái quát về tài nguyên nước tỉnh Lạng Sơn

Tài nguyên nước ở Lạng Sơn nói chung không lớn so với các vùng khác trong nước.

Lượng nước mưa bình quân nhiều năm ở đây là 1200–1979 mm. Lượng bốc hơi bình quân nhiều năm là 850 mm.

Mô đun dòng chảy bình quân nhiều năm là 17,2–19,1 l/s.km², lớp dòng chảy bình quân nhiều năm biến thiên từ 528–580 mm. Từ vùng Chi Lăng trở lên trên sông Thương có mô đun dòng chảy nhỏ nhất miền Bắc nước ta $M = 13,3$ l/s.km².

Tổng lượng nước mưa hàng năm rơi trên toàn tỉnh là: $10,64 \text{ km}^3$, tổng lượng nước mặt hàng năm là $4,505 \text{ km}^3$.

Mô đun dòng chảy ngầm hàng năm của Lạng Sơn ước tính bằng $1,36 \text{ l/s.km}^2$. Vậy tổng lượng nước ngầm hàng năm toàn tỉnh là $42,84 \text{ km}^3$.

Đem tổng lượng nước mặt và nước ngầm cộng lại và chia cho số dân của tỉnh ta được hệ số cấp nước tự nhiên của Lạng Sơn là: $7786 \text{ m}^3/\text{người/năm}$. Chỉ số này cả nước ta là $13200 \text{ m}^3/\text{người/năm}$. Như vậy Lạng Sơn có tài nguyên nước không lớn. Tuy vậy, so với Thuận Hải hệ số cấp nước tự nhiên là $583 \text{ m}^3/\text{người/năm}$ thì tài nguyên nước tỉnh Lạng Sơn lại không thuộc vùng khô hạn.

II. CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG NGÒI TỈNH LẠNG SƠN

1. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước

Để quản lý chất lượng nước người ta đề ra 23 chỉ tiêu cần tiến hành đo đạc và theo dõi, đó là: nhiệt độ, độ PH, độ đục, tốc độ dòng chảy, nồng độ ô xy hoà tan DO, tổn thất ô xy sinh học BOD, NO_2^{2-} , NO_3^- , tổng coliform, độ dẫn điện. Cl⁻, độ cứng, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} , SO_4^{2-} , Na^+ , tổn thất ô xy hóa học COD, tổng độ cứng hoà tan, độ cứng lắng đọng, Brôm, NH_4^+ .

Khi nghiên cứu đầy đủ ta thường tiến hành đo đạc 23 yếu tố trên. Trong phần lớn các trường hợp các nghiên cứu chỉ tiến hành đo đạc các chỉ tiêu sau: pH, DO, BOD, NO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , K^+ , Ce^- , SO_4^{2-} , CaCO_3 , Na^+ , NH_4^+ . Nghiên cứu chất lượng nước ở tỉnh Lạng Sơn các chỉ tiêu này được tiến hành đo đạc.

2. Chỉ tiêu chất lượng nước dùng cho các ngành kinh tế quốc dân

Mỗi ngành kinh tế quốc dân có yêu cầu về chỉ tiêu chất lượng nước khác nhau. Hiện nay tồn tại các bảng chỉ tiêu chất lượng nước cho các đối tượng: nước uống, nước dùng cho giải trí du lịch, bơi lội, tắm giặt, nước nuôi cá thủy sản, nước dùng cho tưới, cho công nghiệp đồ hộp. Trong tài liệu quản lý chất lượng môi trường nước có giới thiệu 20 biểu bảng về chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước phục vụ cho các ngành kinh tế và theo [1] PTS Nguyễn Tuấn Anh giới thiệu 20 yếu tố đo đạc đánh giá chất lượng nước phục vụ ăn và sinh hoạt. Thật khó khăn để trình bày nhiều bảng chỉ tiêu tồn tại hiện nay. Sau đây xin nêu một vài chỉ tiêu đáng lưu ý khi xem xét chất lượng nước sông ngòi tỉnh Lạng Sơn.

Chỉ tiêu dùng cho tưới:

+ Chỉ tiêu của Bộ Nông nghiệp Mỹ:

$$SAR = \frac{\text{Na}^+}{\text{Ca}^{2+} + \frac{\text{Mg}^{2+}}{2}} \quad \text{Nếu } SAR < 8 \text{ là nước tốt dùng cho tưới.}$$

+ pH > 7 gây hiện tượng ngưng đọng ion và gây độc hại cho cây cối
pH = 5,5 – 7 là mức tốt cho tưới.

Nước dùng cho công nghiệp đồ hộp tiêu chuẩn dùng là $\text{SO}_4^{2-} < 250 \text{ mg/l}$, $\text{Fe}^{2+} < 0,2 \text{ mg/l}$.

Nước uống: các chỉ tiêu nước dùng tốt là $\text{CaCO}_3 < 80 \text{ mg/l}$; $\text{Fe}^{2+} < 0,3 \text{ mg/l}$; $\text{Ca}^{2+} < 75 \text{ mg/l}$.

3. Đánh giá chất lượng nước sông ngòi karst tỉnh Lạng Sơn

Để đánh giá chất lượng nước sông ngòi tỉnh Lạng Sơn chúng tôi cùng phòng hoá phân tích khoa Địa lý Địa chất trường Đại học Tổng hợp Hà Nội đã tiến hành phân tích mẫu nước của các sông ngòi và hang động trong tỉnh Lạng Sơn, kết quả phân tích được thể hiện qua bảng 2.

Bảng 2: Kết quả phân tích chất lượng nước sông ngòi tỉnh Lạng Sơn

Số TT		1		2		3		4	
Ký hiệu mẫu		Nhị Thanh		Giếng dài khí tượng		Sông Kỳ Cùng		Sông Thương (Hữu Lũng)	
Lý tính	Mẫu	Không		Không		Đục		Đục	
	Mùi	không		không		màu nâu		không	
	pH	7,50		6,60		6,80		7,90	
		mg/l	mdlg/l	mg/l	mgdl/l	mg/l	mgdl/l	mg/l	mdlg/l
Các cation	Ca ²⁺	49,9	2,49	121,84	6,08	8,42	0,42	48,50	2,42
	Mg ²⁺	3,04	0,25	5,71	0,47	8,51	0,70	7,29	0,60
	NH ⁺			0,47	0,03	4,17	0,23	0,84	0,05
	Fe ²⁺	0,14	0,005	0,18	0,006	0,77	0,028	0,50	0,02
	Fe ³⁺	0,63	0,034	0,10	0,005	0,64	0,034	0,91	0,05
	K ⁺	0,90	0,023	7,49	0,19	4,18	0,107	1,58	0,041
	Na ⁺	6,27	0,268	23,9	1,04	1,75	0,076	1,73	0,075
Tổng Cation		60,78	3,07	159,69	7,82	28,44	1,595	61,35	3,256
		mg/l	mdlg/l	mg/l	mgdl/l	mg/l	mgdl/l	mg/l	mdlg/l
Các anion	HCO ₃ ⁻	128,10	2,10	359,90	5,90	38,16	0,63	169,10	2,77
	Cl ⁻	22,33	0,63	52,11	1,47	3,54	0,10	4,96	0,14
	SO ₄ ⁻	2,50	0,05	18,93	0,39	23,5	0,49	0,00	0,00
	NO ₃ ⁻	17,00	0,27	14,40	0,23	2,42	0,02	4,16	0,07
Tổng anion		167,33	3,05	430,94	7,75	66,62	1,24	178,22	2,58
Tổng độ cứng			2,74		6,55		1,12		
Độ cứng tạm thời			2,10		5,60		0,63		
Độ cứng vĩnh viễn			0,64				0,49		
Tổng độ khoáng hoá		228,11		605,03	0,95	95,06		239,57	

4. Đánh giá chất lượng nước sông ngòi vùng karst tỉnh Lạng Sơn so với các mục tiêu kinh tế

Nước dùng cho ăn uống sinh hoạt.

Tại vị trí lấy mẫu nước là dài khí tượng tỉnh Lạng Sơn, nước được lấy từ giếng khoan cho thấy:

+ Hàm lượng ion Ca²⁺ = 121,84 mg/l đã vượt xa tiêu chuẩn nước uống cho phép là [Ca²⁺] = 75 mg/l.

+ Tổng độ khoáng hoá ở đây là 605,03 mg/l đã vượt xa tổng độ khoáng hoá cho phép là 500 mg/l. Đặc biệt ở đây hàm lượng HCO₃⁻ rất lớn 359,90 mg/l. Hàm lượng cao gây ra tác hại rất lớn đối với sức khoẻ, gây bệnh sỏi thận. Sơ bộ chúng tôi đã tiến

hành thăm dò 2 bệnh viện Hà Bắc và Lạng Sơn tỷ lệ bệnh sỏi thận ở Lạng Sơn cao hơn hẳn ở Hà Bắc.

Tại các vị trí lấy mẫu nước khác đó là sông Kỳ Cùng, sông Thương, hang Nhị Thanh, hàm lượng ion Fe^{2+} , Fe^{3+} sắt đã vượt quá chỉ tiêu quy định. Hàm lượng Fe^{2+} tại Nhị Thanh là 0,14, tại đài khí tượng 0,18, tại sông Kỳ Cùng là 0,77, tại Hữu Lũng sông Thương là 0,51. Hàm lượng Fe^{3+} tại các nơi như sau: Nhị Thanh 0,63; đài khí tượng 0,10; Kỳ Cùng 0,64, Hữu Lũng 0,91. Như vậy tổng hàm lượng Fe^{2+} và Fe^{3+} ở đây đã vượt xa tiêu chuẩn cho phép $[\text{Fe}] < 0,2 \text{ mg/l}$.

Nước dùng cho công nghiệp đồ hộp.

Lạng Sơn đang phát triển vườn cây quả nhiệt đới: cam, vải, na, mận, đào... sản phẩm sản xuất ra nhiều nên chủ trương của tỉnh trong phát triển kinh tế hàng hoá là làm đồ hộp. Việc nghiên cứu đánh giá chất lượng nước phục vụ cho công nghiệp đồ hộp là hết sức cần thiết. Tiêu chuẩn về nước công nghiệp đồ hộp là:

+ $[\text{Ca}^{2+}] < 100 \text{ mg/l}$. Trong khi đó ở Lạng Sơn $\text{Ca}^{2+} = 121 \text{ mg/l}$

+ $[\text{Fe}] < 0,2 \text{ mg/l}$ ở Lạng Sơn Fe^{2+} và $\text{Fe}^{3+} = 0,18 - 0,91 \text{ mg/l}$.

+ $[\text{NO}_3^-] < 10 \text{ mg/l}$ ở Lạng Sơn $\text{NO}_3^- = 14 - 17 \text{ mg/l}$.

Rõ ràng chất lượng nước ở Lạng Sơn không tốt cho công nghiệp đồ hộp.

Nước dùng cho tưới ruộng.

Tiến hành tính toán các chỉ tiêu của Bộ Nông nghiệp Mĩ, kết quả như sau:

Vị trí phân tích	Nhị Thanh	Đài khí tượng	S. Kỳ Cùng	H.Lũng, S.Thương
SAR	0,83	3,07	5,14	7,78

Như vậy so với chỉ tiêu cho phép $[\text{SAR}] < 8$ thì ở đây hoàn toàn thoả mãn. Độ PH ở sông Thương và Nhị Thanh $> 7,0$ không tốt cho tưới.

III. KẾT LUẬN

Qua kết quả bước đầu nghiên cứu chất lượng nước của sông ngòi Lạng Sơn ta có thể kết luận như sau:

Chất lượng nước của sông ngòi Lạng Sơn không phù hợp cho phát triển công nghiệp đồ hộp.

Chất lượng nước giếng ngầm ở thị xã Lạng Sơn chứa nhiều hàm lượng HCO_3^- không phù hợp với sức khoẻ làm tăng bệnh sỏi thận.

Chất lượng nước sông ngòi Lạng Sơn tốt cho cung cấp nước tưới. Đặc biệt là nước sông Kỳ Cùng có hàm lượng phù xa tương đối lớn:

$R = 19,9 \text{ kg/s}$,

$R_{\text{max}} = 408 \text{ kg/s}$

$S = 686 \text{ kg/m}^3$

$S_{\text{max}} = 4220 \text{ g/m}^3$

Nhiều chỉ tiêu khác của chất lượng nước của Lạng Sơn chưa được đánh giá cần tiếp tục nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tuấn Anh. *Tổng hợp về điều tra nghiên cứu công nghệ cấp nước vùng cao và dự án đầu tư cấp nước ăn kết hợp với tưới và thủy điện nhỏ 15 huyện thuộc 5 tỉnh miền núi phía Bắc* (Báo cáo khoa học viện nghiên cứu thủy lợi). Hà Nội 1994.
2. Nguyễn Quang Mỹ. *Việt Nam du lịch hang động*. Nhà in nhân dân, Hà Nội 1994.
3. Nguyễn Quang Mỹ. *Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học về Karst nhiệt đới*. (Hội thảo Khoa học, trường Đại học Tổng hợp Hà Nội). Hà Nội 1993.
4. Hoàng Đạo Thuý. *Đất nước ta*. Nhà xuất bản Khoa học Xã hội, Hà Nội 1989.

Summary

**CHARACTERISTICS OF KARST ZONE'S FLUVIAL WATER QUALITY
IN LANG SON PROVINCE**

Nguyen Van Tuan

*Faculty of Hydrometeorology and Oceanography
College of Natural Sciences - VNU*

The above report is a part of the fundamental research subject with its code is NCCB 626.

This report sets forth several study results including:

The distinguished characteristics of river systems in karst zone in LangSon.

The salient characteristics of LangSon's water resource.

The characteristics of karst zone's fluvial water quality in Lang Son province.

Present the reasonable scheme for water resource exploitation in order to supply clean water to local canned fruit industry and health care.

The subject's summaries are:

The water resources are not abundant.

The quality is good enough for irrigation but not good for domestic and canned fruit industrial water supplies.