

Nghiên cứu thành phần hóa học nguồn nước phục vụ bảo tồn gen và phát triển chuỗi giá trị bò H'mông ở miền núi phía Bắc

Vũ Thị Minh Hồng*, Đỗ Thị Hải

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Ngày nhận bài 19/4/2021; ngày chuyển phản biện 26/4/2021; ngày nhận phản biện 3/6/2021; ngày chấp nhận đăng 18/6/2021

Tóm tắt:

Dự án khoa học và công nghệ “Ứng dụng công nghệ phát triển bò thịt chất lượng cao thành hàng hóa theo chuỗi giá trị ở miền núi phía Bắc” được thực hiện theo Quyết định số 1754/2018/QĐ-BKH&CN ngày 25/6/2018 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ (KH&CN), là dự án cấp quốc gia thực hiện ứng dụng các công nghệ mới để phát triển sản phẩm bò thịt chất lượng cao theo chuỗi giá trị ở các tỉnh miền núi phía Bắc. Dự án đặt trụ sở tại thôn Đồng Luông, xã Quảng Chu, huyện Chợ Mới, tỉnh Bắc Kạn. Đây là khu vực được định hướng phát triển đàn bò hạt nhân bảo tồn gen giống gốc bò H'mông. Trong chăn nuôi bò, nguồn nước đóng vai trò hết sức quan trọng đối với sự sinh trưởng và phát triển của đàn bò. Ở khu vực triển khai dự án, nước sinh hoạt thường được lấy từ nguồn nước giếng khoan hoặc nguồn nước mặt từ các khe núi đá, các nguồn nước này thường có độ cứng cao và có thể bị ô nhiễm kim loại nặng, NO_2^- hay *E. coli* cao. Để đảm bảo chất lượng nước cho khu Trung tâm Bảo tồn gen và Phát triển giống bò H'mông phục vụ cho chăn nuôi đàn bò hạt nhân giống gốc, dự án đã tiến hành các thí nghiệm nghiên cứu hàm lượng kim loại nặng có trong các mẫu nước mặt (từ khe núi đá) và mẫu nước ngầm từ các giếng khoan tại Trung tâm đã và đang cung cấp làm nước sinh hoạt và phục vụ cho dự án. Các mẫu nước mặt và nước ngầm được lấy vào các thời điểm khác nhau trong năm và được phân tích bằng thiết bị hiện đại với độ nhạy, độ chính xác cao, giới hạn phát hiện tới mức ppt (ng/l). Các kết quả đo được so sánh với tiêu chuẩn về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt theo QCVN 01-1:2018/BYT do Bộ Y tế ban hành.

Từ khóa: bò H'mông, độ cứng, kim loại nặng, nước, ô nhiễm.

Chỉ số phân loại: 1.5

Mở đầu

Để có được sản phẩm thịt bò H'mông sạch, trước tiên phải đảm bảo nguồn thức ăn và nguồn nước uống cung cấp cho bò phải sạch và an toàn. Các nguồn nước được sử dụng phải đạt tiêu chuẩn về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt theo QCVN 01-1:2018/BYT do Bộ Y tế ban hành [1].

Nghiên cứu thành phần hóa học và các thông số của nước, từ đó đánh giá hiện trạng chất lượng nguồn nước mặt (nước từ khe núi đá) và nước ngầm (nước giếng khoan) trên địa bàn Trung tâm Bảo tồn gen và Phát triển giống bò H'mông tại thôn Đồng Luông, xã Quảng Chu, huyện Chợ Mới, tỉnh Bắc Kạn là rất quan trọng đối với mục tiêu sản xuất thịt sạch của dự án “Ứng dụng công nghệ phát triển bò thịt chất lượng cao thành hàng hóa theo chuỗi giá trị ở miền núi phía Bắc”. Quá trình xâm nhập của vi khuẩn, các kim

loại nặng hay các chất hữu cơ có thể gây ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước đã và đang được Trung tâm sử dụng làm nguồn nước nuôi dưỡng và chăm sóc bò, tình trạng ô nhiễm này có thể gia tăng mạnh vào mùa mưa hàng năm. Với những luận cứ khoa học, các công cụ đánh giá chính xác, các thiết bị hiện đại với độ nhạy, độ chính xác cao và từ các kết quả phân tích các mẫu nước từ các nguồn khác nhau mà Trung tâm đã đang sử dụng, nhóm tác giả mong muốn đưa ra đề xuất phù hợp nhằm hỗ trợ doanh nghiệp khai thác và sử dụng nước sinh hoạt và nước cung cấp cho đàn bò đảm bảo sạch và an toàn vì một mục tiêu chăn nuôi bền vững.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Lấy và bảo quản mẫu

- Vị trí lấy mẫu: tại các điểm đã xác định là nguồn nước cấp cho khu Trung tâm của dự án thuộc thôn Đồng Luông,

*Tác giả liên hệ: Email: vuthiminhhong@humg.edu.vn

Research on the chemical composition of water resources for gene conservation and development of H'mong cattle value chain in the northern mountainous region

Thi Minh Hong Vu*, Thi Hai Do

Hanoi University of Mining and Geology

Received 19 April 2021; accepted 18 June 2021

Abstract:

The science and technology project “Application of technology to develop high-quality beef cattle into goods according to the value chain in the northern mountainous region” (hereinafter referred to as the H'mong cattle project) is implemented under Decision No. 1754/2018/QĐ-BKHCN dated June 25, 2018, of the Minister of Science and Technology. This is a national science and technology project implementing the application of new technologies to develop products according to the quality beef value chain in the northern mountainous provinces. The project is located at Dong Luong village, Quang Chu commune, Cho Moi district, Bac Kan province, that is oriented to develop a nuclear cow herd that preserves the H'mong gene. In cow breeding, water source plays a very important role in the growth and development of cows. In the project area, water for domestic use is often taken from wells or surface water from ravines, which have high hardness and heavy metals pollution, NO_2^- or *E. coli*. In order to ensure water quality for the Centre for Genetic Conservation and Development of H'mong cattle, for raising original H'mong cows, the authors have conducted experiments to study heavy metal content in the surface water samples (from rock ravines) and groundwater samples (from drilled wells). Water samples were taken at different times of the year and analysed by modern equipment with high sensitivity, high accuracy, and detection limit to ppt (ng/l). Measured results are compared with the QCVN 01-1:2018/BYT National Technical Regulation on Domestic Water Quality issued by the Ministry of Health.

Keywords: heavy metal, high hardness, H'mong cattle, pollution, water.

Classification number: 1.5

xã Quảng Chu, huyện Chợ Mới, tỉnh Bắc Kạn.

- Thu mẫu nước từ khe núi đá tại khu Trung tâm của dự án với số lượng 4 mẫu (hai mẫu 1 và 2 vào tháng 8/2019, hai mẫu 3 và 4 vào tháng 8/2020).

- Tiến hành khoan thu mẫu nước ngầm tại khu Trung tâm của dự án với 3 mẫu lấy vào tháng 8/2019, mỗi mẫu 10 lít.

- Mẫu được lấy trong điều kiện thời tiết: trời râm mát, nắng nhẹ, nhiệt độ 27-28°C, độ ẩm không khí 85-88%.

- Quy trình lấy mẫu nước mặt và nước ngầm theo QCVN 08 và QCVN 09-MT:2015/BTNMT [2, 3]. Mẫu được bảo quản và vận chuyển theo [4-9].

Phân tích mẫu

Tiến hành đo trực tiếp bằng các máy đo, đánh giá cảm quan [10, 11], các chỉ tiêu độ đục, pH được đo nhanh tại hiện trường bằng máy đo độ đục, máy đo pH của Hãng Emin, tiếp theo tiến hành xử lý và phân tích mẫu (thành phần hoá học bằng phương pháp hoá học và vật lý).

Các chỉ tiêu kim loại nặng được phân tích trên thiết bị ICP-MS, máy cực phổ 797 VA COMPUTRACE (Metrom) của Trường Đại học Mỏ - Địa chất với độ nhạy, độ chính xác cao, giới hạn phát hiện tới mức ppt (ng/l). Mẫu nước có thể đưa vào đo trực tiếp mà không cần phải qua quá trình xử lý (hóa học). Đo các thông số chất lượng nước mặt và nước dưới đất như độ cứng tổng cộng CaCO_3 (mg/l), hàm lượng kim loại nặng Cr (mg/l), Cu (mg/l), Hg (mg/l), Mn (mg/l), Pb (mg/l), Ni (mg/l), As (mg/l), hàm lượng Coliform (MNP/100 ml). Từ kết quả đo đạc, phân tích trong phòng thí nghiệm, tiến hành so sánh với tiêu chuẩn để làm cơ sở đánh giá tác động. Các chỉ tiêu được tiến hành so sánh với QCVN 01-1:2018/BYT [1] và chất lượng nước được đánh giá theo chỉ số chất lượng [4].

Kết quả và bàn luận

Chất lượng nguồn nước mặt

Tiến hành lấy mẫu nước mặt và tiến hành xử lý, phân tích mẫu theo quy trình, kết quả thu được ở bảng 1. Từ kết quả phân tích các thông số chất lượng nước mặt (nước từ khe núi) cho thấy, giá trị trung bình năm của các chỉ tiêu đều đạt tiêu chuẩn theo quy định. Kết quả phân tích các thông số độ đục, màu sắc, mùi vị của nước nằm trong giới hạn cho phép theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt [1].

Bảng 1. Kết quả phân tích thành phần mẫu nước mặt.

TT	Các chỉ tiêu	Đơn vị	Giới hạn cho phép theo [1]	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3	Mẫu 4
1	Độ đục	NTU	2	0	0	0	0
2	Màu sắc	Cảm quan		Không màu	Không màu	Không màu	Không màu
3	<i>E. coli</i>	CFU/100 ml	<1	0	0	0	0
4	Mùi vị	Cảm quan	Không có mùi vị lạ	Không có mùi vị lạ	Không có mùi vị lạ	Không có mùi vị lạ	Không có mùi vị lạ
5	pH		6,5-8,5	7,2	7,1	7,2	7,1
6	Độ cứng, tính theo CaCO ₃	mg/l	300	166,280	166,721	166,568	167,012
7	Fe	mg/l	0,3	0,226	0,220	0,221	0,225
8	NO ₂ ⁻	mg/l	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9	As	mg/l	0,01	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³
10	Cr	mg/l	0,05	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³
11	Cu	mg/l	1,0	0,021	0,022	0,022	0,021
12	Pb	mg/l	0,01	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³
13	Mn	mg/l	0,3	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³
14	Hg	mg/l	0,001	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³
15	Ni	mg/l	0,07	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³

Về các chỉ tiêu pH, độ cứng, sắt, đồng, hàm lượng của các mẫu phân tích đều thấp hơn chỉ tiêu cho phép của QCVN 01-1:2018/BYT. Mặc dù điều kiện khí hậu trong khu vực biến động khá lớn, lượng nước mặt vào mùa mưa rất dồi dào nhưng các chỉ tiêu màu sắc, mùi vị, chỉ tiêu *E. coli* của các mẫu đều dưới giới hạn cho phép. Từ kết quả phân tích các chỉ tiêu kim loại nặng so sánh với quy định theo QCVN 01-1:2018/BYT thấy rằng, giá trị các thông số và nồng độ các chất ô nhiễm thấp hơn mức quy chuẩn cho phép đối với nước cho các mục đích sinh hoạt. Về cơ bản cho thấy sự ổn định và mức độ an toàn đối với mục đích sử dụng nước cấp cho sinh hoạt, ăn uống.

Nước cứng là loại nước chứa hàm lượng chất khoáng cao, chủ yếu là hai ion canxi (Ca²⁺) và magie (Mg²⁺). Độ cứng toàn phần, hay còn gọi là “độ cứng tổng”, bằng tổng hàm lượng toàn bộ các ion canxi và magie có trong dung dịch, được thể hiện dưới hàm lượng tương đương của CaCO₃. Theo bảng 1, độ cứng tính theo hàm lượng CaCO₃ có giá trị xấp xỉ 166 mg/l là tương đối cao so với nước cấp cho sinh hoạt thông thường (tuy vẫn thấp hơn nhiều so với tiêu chuẩn cho phép là 300 mg/l), điều này có thể giải thích do lượng nước lấy từ các khe núi đá nên dưới tác động của dòng chảy đã xảy ra phản ứng hòa tan đá vôi, làm tăng hàm lượng các ion canxi và magie nên độ cứng nước tăng:



Đối với các chỉ tiêu vi sinh *E. coli*, kết quả phân tích

cho thấy chất lượng nước đảm bảo cho mục tiêu cấp nước ăn uống.

Chất lượng nguồn nước ngầm

Kết quả đo độ tổng khoáng hoá, màu sắc, mùi vị, độ đục và pH của nước ngầm tại giếng nghiên cứu được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân tích thành phần mẫu nước ngầm.

TT	Các chỉ tiêu	Đơn vị	Giới hạn cho phép theo [1]	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3
1	Độ đục	NTU	2	1	1	1
2	Màu sắc	Cảm quan		Không màu	Không màu	Không màu
3	<i>E. coli</i>	CFU/100 ml	<1	0	0	0
4	Mùi vị	Cảm quan	Không có mùi vị lạ	Không có mùi vị lạ	Không có mùi vị lạ	Không có mùi vị lạ
5	pH		6,5-8,5	7,3	7,4	7,3
6	Độ cứng, tính theo CaCO ₃	mg/l	300	208,780	208,776	208,782
7	Fe	mg/l	0,3	0,463	0,466	0,465
8	NO ₂ ⁻	mg/l	0,05	0,047	0,044	0,048
9	As	mg/l	0,01	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³
10	Cr	mg/l	0,05	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³
11	Cu	mg/l	1,0	0,147	0,146	0,147
12	Pb	mg/l	0,01	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³
13	Mn	mg/l	0,3	0,03	0,03	0,03
14	Hg	mg/l	0,001	<10 ⁻³	<10 ⁻³	<10 ⁻³
15	Ni	mg/l	0,07	0,02	0,02	0,02

Từ các kết quả phân tích ở bảng 2 cho thấy, các thông số và nồng độ các chỉ tiêu hóa lý đều nằm trong giới hạn cho phép với mục đích cấp nước sinh hoạt theo QCVN, trừ chỉ tiêu Fe tổng số (hàm lượng ~0,46 mg/l) cao hơn ngưỡng cho phép (0,3 mg/l). Chỉ số nitrit (NO₂⁻) mặc dù nằm trong giới hạn cho phép, nhưng thấp hơn ngưỡng cho phép không nhiều (0,047 so với 0,05), chứng tỏ có sự phân huỷ của vật chất hữu cơ, việc phân huỷ này thường kèm theo các vi khuẩn có thể gây bệnh cho bò nếu được sử dụng. Độ cứng tính theo hàm lượng CaCO₃ có giá trị xấp xỉ 208 mg/l, tuy thấp hơn so với tiêu chuẩn cho phép là 300 mg/l nhưng vẫn tương đối cao. Điều này có thể giải thích như sau, Trung tâm nằm ở khu vực vùng núi, nước ngầm khi đi qua các lớp đá vôi đã hòa tan các ion Mg²⁺, Ca²⁺ có trong thành phần của lớp trầm tích đá vôi, làm tăng độ cứng trong nước, nhưng do không có lưu chuyển dòng chảy nên nồng độ ion gây ra độ cứng được tích tụ và tăng cao hơn so với nước lấy từ khe núi.

Kết luận và khuyến nghị

Từ các kết quả nghiên cứu nêu trên có thể kết luận như sau:

Với phương pháp phân tích hiện đại có độ nhạy cao, khả năng lặp lại lớn nên đã bước đầu xác định được hàm lượng một số kim loại nặng: Pb, As, Hg, Cu... có trong nước mặt, nước ngầm ở khu vực khảo sát.

Các chỉ tiêu phân tích và hàm lượng của các nguyên tố kim loại nặng trong các mẫu nước mặt nghiên cứu (nước từ khe núi) đều thấp hơn nhiều so với tiêu chuẩn cho phép, chứng tỏ chưa có tình trạng ô nhiễm nước ở khu vực nêu trên.

Về nước ngầm (nước giếng khoan), chỉ tiêu sắt tổng số vượt tiêu chuẩn cho phép, chỉ tiêu nitrit (NO_2^-) và độ cứng mặc dù thấp hơn ngưỡng cho phép nhưng cũng khá cao, nếu sử dụng cho mục đích sinh hoạt và cung cấp cho bò cần được khử trùng và xử lý độ cứng sơ bộ.

Quan trắc môi trường là công tác thường xuyên liên tục, việc nghiên cứu của chúng tôi chỉ được tiến hành trong một thời gian khá ngắn, số lượng mẫu chưa nhiều. Qua đó cho biết kết quả phân tích ban đầu về hàm lượng một số kim loại nặng có trong một số mẫu nước giếng khoan cao hơn so với giới hạn cho phép (QCVN 01-1:2018/BYT của Bộ Y tế). Tuy nhiên, các nguyên nhân gây ô nhiễm kim loại nặng có thể thay đổi theo thời gian, vì vậy, chúng tôi hy vọng trong thời gian tới sẽ tiếp tục theo dõi, nghiên cứu vấn đề này để có thể đưa ra kết luận đầy đủ hơn về tồn dư kim loại nặng trong nước cấp cho sinh hoạt, đồng thời có thể quản lý một cách phù hợp việc khai thác nguồn tài nguyên nước để sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Y tế (2018), *Thông tư số 41/2018/TT-BYT ngày 14/12/2018 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt QCVN 01-1:2018/BYT*.
- [2] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015), *Thông tư số 65/2015/TT-BTNMT ngày 21/12/2015 về việc ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường QCVN 08-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn chất lượng nước mặt*.
- [3] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015), *Thông tư số 66/2015/TT-BTNMT ngày 21/12/2015 về việc ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường QCVN 09-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn chất lượng nước ngầm*.
- [4] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2019), *Quyết định số 1460/QĐ-TCMT ngày 12/11/2019 về việc ban hành Hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số chất lượng nước Việt Nam*.
- [5] Bộ KH&CN (2011), *TCVN 6663-1:2011, ISO 5667-1:2006 - Phần 1: Hướng dẫn thiết kế chương trình lấy mẫu và kỹ thuật lấy mẫu*.
- [6] Bộ KH&CN (2016), *TCVN 6663-3:2016, ISO 5667-3:2012 - Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu nước*.
- [7] Bộ KH&CN (2018), *TCVN 6663-6:2018, ISO 5667-6:2014 - Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu nước sông và suối*.
- [8] Bộ KH&CN (2011), *TCVN 6663-11:2011, ISO 5667-11:2009 - Phần 11: Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm*.
- [9] Bộ KH&CN (2018), *TCVN 6663-14:2018, ISO 5667-14:2014 - Phần 14: Hướng dẫn đảm bảo chất lượng lấy mẫu và xử lý mẫu nước môi trường*.
- [10] Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (1978), *TCVN 2653-1978: Nước uống - Phương pháp xác định mùi, vị, màu sắc và độ đục*.
- [11] Bộ KH&CN (2008), *TCVN 6184:2008, ISO 7027:1999 về chất lượng nước - Xác định độ đục*.