

**ĐẶC TÍNH LÝ HÓA SINH CỦA TINH TRÙNG CÁ TẦM NGA
(*Acipenser gueldenstaedtii*) NUÔI TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG**
**BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SPERM FROM RUSSIAN STURGEON
(*Acipenser gueldenstaedtii*) FARMED IN LAM DONG PROVINCE, VIETNAM**

Nguyễn Anh Tiến¹, Châu Bích Liên², Đàm Bá Long²,
Hoàng Anh Quy¹, Lê Văn Diệu¹, Trần Văn Phước^{2*}, Nguyễn Việt Thùy¹

1. Trung tâm Quốc gia Giống thủy sản nước ngọt miền Trung, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III

2. Viện Nuôi trồng thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Trần Văn Phước, Email: phuoctv@ntu.edu.vn

Ngày nhận bài: 03/01/2025; Ngày phản biện thông qua: 19/02/2025; Ngày duyệt đăng: 20/03/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá đặc tính lý hóa sinh của tinh trùng cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*) nuôi tại tỉnh Lâm Đồng. Tinh trùng được thu thập từ đàn cá đực thành thực sinh dục với khối lượng trung bình là (9,86±1,58 kg). Các đặc tính lý hóa sinh được xác định bằng các phương pháp phù hợp. Kết quả cho thấy: Tinh trùng cá tầm Nga có thể tích (63,33±25,74 ml), độ quán (60,56±3,91%), mật độ (0,37×10⁹ tinh trùng/ml), nồng độ thẩm thấu (69,65±5,06 mOsm/kg), Ion Na⁺ (34,42±2,10 mM), K⁺ (2,30±0,14 mM), Ca²⁺ (0,36±0,04 mM), Mg²⁺ (0,73±0,05 mM), Cl⁻ (13,62±0,53 mM), Na⁺/Cl⁻ (14,97±0,56), protein (0,69±0,07 mg/ml). Phần trăm hoạt lực, thời gian hoạt lực và vận tốc của tinh trùng cá tầm Nga lần lượt là (75,00±15,41%, 158,89±36,21 s và 92,80±3,71 μm/s). Kết quả này có thể giúp phát triển chất bảo quản và kích thích hoạt lực tinh trùng, góp phần vào bảo quản lạnh và thụ tinh nhân tạo cho cá tầm Nga.

Từ khóa: *Acipenser gueldenstaedtii*, Cá tầm Nga, Đặc tính lý hóa sinh, tinh trùng, tỉnh Lâm Đồng

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the physicochemical characteristics of sperm from Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*) cultured in Lam Dong province, Vietnam. Sperm was collected from sexually mature male Russian sturgeon, with average weights of (9.86±1.58 kg). The physicochemical characteristics were determined using appropriate methods. The results showed: Russian sturgeon sperm had a volume of (63.33±25.74 ml), spermatocrit (60.56±3.91%), density (0.37×10⁹ sperm/ml), osmotic pressure (69.65±5.06 mOsm/kg), Na⁺ ion concentration (34.42±2.10 mM), K⁺ (2.30±0.14 mM), Ca²⁺ (0.36±0.04 mM), Mg²⁺ (0.73±0.05 mM), Cl⁻ (13.62±0.53 mM), Na⁺/Cl⁻ ratio (14.97±0.56), and protein concentration (0.69±0.07 mg/ml). The percentage of motility, duration of motility, and velocity of sperm from Russian sturgeon were (75.00±15.41%, 158.89±36.21s, and 92.80±3.71 μm/s), respectively. These results can help develop preservatives and motility stimulants for sperm, contributing to the cryopreservation and artificial insemination of Russian sturgeon.

Keywords: *Acipenser gueldenstaedtii*, Biochemical characteristics, Russian sturgeon, Sperm, Lam Dong province

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỉnh Lâm Đồng có điều kiện thuận lợi về thời tiết, khí hậu và nguồn nước để phát triển nuôi nhiều loại thủy sản khác nhau, đặc biệt là cá nước lạnh như cá tầm và cá hồi vân. Cá tầm bắt đầu được nuôi thử nghiệm tại Lâm Đồng từ năm 2006. Hiện nay, tỉnh là một trong những địa phương có sản lượng cá tầm lớn nhất cả

nước. Tuy nhiên, cần làm rõ tiêu chí đánh giá “địa phương đi đầu trong cả nước về sản xuất cá tầm”, vì điều này có thể phụ thuộc vào nhiều yếu tố như sản lượng, quy mô nuôi trồng hay công nghệ áp dụng. Tính đến năm 2021, toàn tỉnh có khoảng hơn 50 ha ao, bể và khoảng 200 lồng nuôi cá tầm (trên 20.000 m³), tập trung tại các huyện Lạc Dương, Đam Rông, Di Linh và

thành phố Đà Lạt, với sản lượng đạt khoảng 3.000 tấn, chiếm trên 50% sản lượng cá tầm cá nước (Hiệp hội Phát triển cá nước lạnh tỉnh Lâm Đồng, 2022).

Các loài cá tầm, bao gồm cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*), được công nhận trên toàn cầu vì tầm quan trọng sinh thái và kinh tế, đặc biệt nhờ vai trò của chúng trong sản xuất trứng cá muối (Ronyai & Varadi, 1995). Tuy nhiên, do khai thác quá mức, phá hủy sinh cảnh và ô nhiễm, quần thể cá tầm đã suy giảm đáng kể, đặt ra nhu cầu cấp thiết về các biện pháp bảo tồn và nuôi trồng để duy trì nguồn lợi này (Dettlaff et al., 2012). Để phát triển bền vững ngành nuôi cá tầm, cần quản lý hiệu quả các hoạt động nuôi trồng và triển khai các chương trình sinh sản nhân tạo. Một trong những yếu tố quan trọng là hiểu rõ đặc điểm hóa sinh và sinh lý của tinh trùng cá, bao gồm khả năng hoạt động, thời gian sống, độ nhạy với các điều kiện môi trường và phương pháp bảo quản. Kiến thức này giúp tối ưu hóa quy trình thụ tinh nhân tạo, nâng cao tỷ lệ thụ tinh thành công và cải thiện kỹ thuật bảo quản tinh trùng trong điều kiện lạnh, hỗ trợ việc duy trì và mở rộng sản xuất giống cá tầm (Borges et al., 2005; Hatéf et al., 2007).

Chất lượng tinh trùng ở cá tầm, đặc trưng bởi mật độ tinh trùng thấp nhưng thời gian hoạt lực kéo dài hơn so với các loài cá xương, phụ thuộc vào thành phần của huyết tương tinh trùng, bao gồm các thành phần ion và hữu cơ (Fauvel et al. 2010; Cosson, 2019; Linhart et al., 2002). Cụ thể, thành phần ion (như Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} và Cl^-) và nồng độ thẩm thấu đóng vai trò quan trọng trong việc điều chỉnh hoạt lực và khả năng sống của tinh trùng, trong khi các thành phần hữu cơ như protein cũng ảnh hưởng đến thành công sinh sản (Alavi and Coson, 2006; Alavi et al., 2008; Li et al., 2011).

Các nghiên cứu trước đây về cá tầm Nga đã cung cấp thông tin về thành phần huyết tương tinh trùng và các đặc điểm tinh trùng, giúp làm rõ các đặc điểm hóa sinh đặc trưng của loài (Li et al., 2011; Li et al., 2012). Tuy nhiên, hiện nay có rất ít thông tin về tinh trùng cá tầm Nga nuôi tại Việt Nam, đặc biệt trong điều kiện nuôi

ở tỉnh Lâm Đồng. Nghiên cứu này nhằm đánh giá các đặc tính hóa sinh và sinh lý của tinh trùng cá tầm Nga được nuôi tại khu vực này. Những kết quả thu được có thể giúp xây dựng các quy trình thụ tinh nhân tạo phù hợp với điều kiện nuôi tại Việt Nam, đồng thời cải thiện phương pháp bảo quản lạnh tinh trùng để tăng hiệu quả lưu trữ và sử dụng. Việc tối ưu hóa các kỹ thuật này không chỉ nâng cao tỷ lệ thụ tinh thành công mà còn góp phần duy trì và phát triển bền vững ngành nuôi cá tầm ở Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu thập tinh trùng

Đàn cá bố mẹ được nuôi trong các bể riêng biệt theo giới tính, với chế độ chăm sóc và quản lý hàng ngày nhằm tăng cường độ thành thực. Cá đực được theo dõi độ thành thực bằng phương pháp siêu âm, chọn những cá thể đạt giai đoạn IV để tiêm hypophis với liều 2 mg/kg. Ngoài ra, các đặc điểm hình thái như sự xuất hiện của “áo cưới” cũng được xem xét trong quá trình lựa chọn. Trước khi tiêm, cá đực được duy trì ở nhiệt độ dưới 18°C để bảo đảm chất lượng tinh dịch. Thời gian hiệu ứng thuốc kéo dài từ 24 đến 40 giờ.

Sau khi kích thích, tinh dịch được thu bằng phương pháp hút qua ống niệu, sử dụng bơm tiêm vô trùng. Cá đực được cố định ở tư thế nằm nghiêng, bụng gần mép bàn, vùng hậu môn và đuôi được lau khô. Ống hút niệu đưa vào lỗ sinh dục từ 1–3 cm, đảm bảo không bị gập hay cản trở. Quá trình hút diễn ra chậm, tránh gây tổn thương và hạn chế máu lẫn vào tinh dịch. Mẫu tinh dịch sau khi thu được bảo quản trong điều kiện lạnh và tối để duy trì chất lượng.

2.2. Xác định đặc tính lý, hóa và sinh học của tinh trùng

Sau khi thu thập, các đặc tính lý, hóa và sinh học của tinh trùng cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*) được xác định. Thể tích tinh dịch được đo bằng ống eppendorf 50 ml, trong khi mật độ tinh trùng được xác định bằng phương pháp đếm trong buồng đếm hồng cầu. Độ quánh của tinh trùng được đánh giá bằng thiết bị Hawksley micro-hematocrit reader. Số

lượng tinh trùng trên một đơn vị thể tích được tính toán dựa trên thể tích tinh dịch và mật độ tinh trùng. Tinh dịch sau đó được cho vào ống eppendorf 1,5 ml, quay li tâm ở tốc độ 15.000 vòng/phút trong 10 phút. Phần dịch tương phía trên được tách ra để tiến hành đo pH bằng máy đo pH và xác định nồng độ thẩm thấu bằng máy đo chuyên dụng. Các đặc tính hóa sinh của tinh trùng được phân tích bằng máy Fuji Dri-Chem 3500.

2.3. Xác định hoạt lực tinh trùng

Hoạt lực của tinh trùng được xác định bằng cách pha loãng tinh trùng với môi trường kích hoạt (nước ngọt) theo tỷ lệ 1:100. Sau đó, hoạt lực tinh trùng được quan sát dưới kính hiển vi có kết nối với camera. Các thông số đánh giá hoạt lực bao gồm vận tốc di chuyển, phần trăm tinh trùng hoạt động, và thời gian hoạt động của tinh trùng. Tất cả các thông số này được

ghi lại để phân tích chi tiết.

2.4. Phân tích và xử lý số liệu

Dữ liệu thu thập được trình bày dưới dạng giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn và được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2021. Phân tích tương quan giữa các thông số lý, hóa sinh được thực hiện bằng phần mềm SPSS phiên bản 22, đảm bảo độ chính xác cao trong việc đánh giá và rút ra các kết luận khoa học. Quy trình này giúp cung cấp thông tin toàn diện về chất lượng và đặc điểm của tinh trùng cá tầm Nga, hỗ trợ cải thiện các kỹ thuật thụ tinh nhân tạo.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc tính lý hóa sinh của tinh trùng

Đặc tính lý hóa (thể tích, mật độ, độ quánh, nồng độ thẩm thấu và pH) của tinh trùng cá tầm Nga được trình bày chi tiết ở Bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm lý học của tinh trùng cá tầm nuôi tại tỉnh Lâm Đồng

TT	Khối lượng cá (kg)	Thể tích (ml)	Mật độ ($10^9/ml$)	Độ quánh (%)	Nồng độ thẩm thấu (mOsm/kg)	pH
1	7,9	25	0,19	60	67,21	7,8
2	9,7	35	0,54	65	69,7	7,6
3	9,4	50	0,55	65	79,1	7,7
4	8,3	100	0,29	60	77,2	7,5
5	11,8	60	0,31	60	68,2	7,7
6	11,2	75	0,25	60	65,6	7,8
7	12,4	60	0,34	55	66,8	7,6
8	8,8	100	0,62	65	68,3	7,5
9	9,2	65	0,24	55	64,7	7,8
GTTB	9,86	63,33	0,37	60,56	69,65	7,67
SD	1,58	25,74	0,16	3,91	5,06	0,12

Ghi chú: GTTB: giá trị trung bình; SD: Độ lệch chuẩn

Kết quả nghiên cứu ở Bảng 1 cho thấy các đặc điểm lý học của tinh trùng cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*) nuôi tại tỉnh Lâm Đồng có sự ổn định và tương đồng với các giá trị đã được báo cáo trong các nghiên cứu trước đây. Khối lượng trung bình của các cá

thể được tham gia nghiên cứu đạt $9,86 \pm 1,58$ kg, phản ánh kích thước trung bình của đàn cá trong điều kiện nuôi thí nghiệm tại Việt Nam. Thể tích tinh trùng trung bình thu được là $63,33 \pm 25,74$ ml, dao động từ 25 đến 100 ml. Giá trị này tương đương với khoảng 50–70

ml được báo cáo cho cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*) có khối lượng 10–11 kg tại châu Âu (Li et al., 2011). Tuy nhiên, thể tích tinh trùng này cao hơn đáng kể so với cá tầm Ba Tư (*Acipenser persicus*) có khối lượng 15,8 kg, chỉ đạt 15–30 ml trong nghiên cứu tại Iran (Aramli et al., 2013).

Mật độ tinh trùng trung bình tại Lâm Đồng đạt $0,37 \times 10^9$ tinh trùng/ml, cao hơn so với giá trị trung bình $0,19-0,31 \times 10^9$ tinh trùng/ml của cá tầm Nga ở châu Âu (Li et al., 2011), nhưng thấp hơn đáng kể so với mật độ tinh trùng ở cá tầm Ba Tư ($1,6 \times 10^9$ tinh trùng/ml) và cá tầm Siberia (*A. baerii*, $1,68-2,42 \times 10^9$ tinh trùng/ml). Độ quánh (spermatocrit) của tinh trùng cá tầm Nga tại Lâm Đồng đạt $60,56 \pm 3,91\%$, tương đồng với các giá trị đã được báo cáo ở cá tầm Nga tại các khu vực khác (60–65%, Li et al., 2011), nhưng cao hơn đáng kể so với cá tầm sao (*Acipenser stellatus*) có khối lượng từ 6 – 8 kg, chỉ khoảng 40–50% (Li et al., 2011).

Nồng độ thẩm thấu của huyết tương tinh trùng đạt trung bình $69,65 \pm 5,06$ mOsm/kg, rất gần với giá trị $67,21 \pm 11,70$ mOsm/kg ghi nhận ở cá tầm Nga tại châu Âu (Li et al., 2011). Tuy nhiên, giá trị này thấp hơn so với cá tầm Ba Tư, vốn có nồng độ thẩm thấu cao hơn, đạt

$82,56 \pm 8,10$ mOsm/kg (Aramli et al., 2013). pH của dịch huyết tương tinh trùng cá tầm Nga tại Lâm Đồng đạt $7,67 \pm 0,12$, thấp hơn so với mức $8,25 \pm 0,09$ ở cá tầm Nga tại châu Âu (Li et al., 2011), nhưng vẫn nằm trong phạm vi phù hợp để hỗ trợ hoạt lực và sự sống của tinh trùng (Alavi et al., 2008).

Nhìn chung, các thông số lý học và hóa sinh của tinh trùng cá tầm Nga nuôi tại Lâm Đồng phản ánh khả năng sinh sản ổn định, tương đồng với các giá trị ghi nhận từ các khu vực nuôi khác. Đàn cá đực trong nghiên cứu được nuôi trong bể xi măng với hệ thống nước tuần hoàn, nhiệt độ dao động từ 16–20°C, chế độ cho ăn kiểm soát theo giai đoạn sinh trưởng. Những điều kiện này có thể góp phần tạo ra một số khác biệt nhỏ so với các nghiên cứu trước đây, do tác động của môi trường và kỹ thuật nuôi. Kết quả này cung cấp cơ sở khoa học quan trọng để cải thiện quy trình sinh sản nhân tạo, bảo quản tinh trùng và bảo tồn nguồn gen cá tầm, đồng thời góp phần định hướng phát triển bền vững ngành nuôi cá tầm tại Việt Nam.

Các đặc tính hóa sinh của tinh trùng cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*) nuôi tại tỉnh Lâm Đồng được trình bày chi tiết ở Bảng 2

Bảng 2. Đặc tính hóa sinh của tinh trùng cá tầm Nga nuôi tại tỉnh Lâm Đồng

TT	Khối lượng cá (kg)	Na ⁺ (mM)	K ⁺ (mM)	Ca ²⁺ (mM)	Mg ²⁺ (mM)	Cl ⁻ (mM)	Na ⁺ /Cl ⁻	Protein (mg/ml)
1	7,9	34,58	2,29	0,35	0,7	13,5	15,10044	0,6
2	9,7	31,39	2,05	0,28	0,84	14,2	15,3122	0,7
3	9,4	37,88	2,5	0,34	0,75	13,25	15,152	0,8
4	8,3	31,8	2,2	0,36	0,76	13,8	14,45455	0,6
5	11,8	35,22	2,4	0,38	0,73	12,91	14,675	0,7
6	11,2	35,44	2,49	0,32	0,68	13,65	14,23293	0,8
7	12,4	33,5	2,3	0,41	0,65	13,37	14,56522	0,65
8	8,8	33,6	2,22	0,42	0,74	14,65	15,13514	0,71
9	9,2	36,4	2,26	0,39	0,72	13,25	16,10619	0,68
GTTB	9,86	34,42	2,30	0,36	0,73	13,62	14,97	0,69
SD	1,58	2,10	0,14	0,04	0,05	0,53	0,56	0,07

Ghi chú: GTTB: giá trị trung bình; SD: Độ lệch chuẩn

Kết quả đặc tính hóa sinh của tinh trùng cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*) nuôi tại tỉnh Lâm Đồng ở Bảng 2 cho thấy: Nồng độ Na^+ trong huyết tương tinh trùng cá tầm Nga tại Lâm Đồng đạt trung bình $34,42 \pm 2,10$ mM, rất gần với giá trị $34,58 \pm 4,61$ mM được báo cáo ở cá tầm Nga tại châu Âu (Li et al., 2011). Tuy nhiên, nồng độ này thấp hơn so với cá tầm Ba Tư (*Acipenser persicus*), với giá trị $59,53 \pm 2,56$ mM (Aramli et al., 2013). Nồng độ K^+ trong nghiên cứu này là $2,30 \pm 0,14$ mM, tương đồng với giá trị $2,29 \pm 0,50$ mM của cá tầm Nga ở châu Âu (Li et al., 2011), nhưng thấp hơn đáng kể so với cá tầm Ba Tư ($4,72 \pm 0,30$ mM) và cá tầm sao (*Acipenser stellatus*, $5,42 \pm 1,06$ mM). Nồng độ Ca^{2+} đạt $0,36 \pm 0,04$ mM, tương tự với giá trị $0,35 \pm 0,12$ mM ở cá tầm Nga (Li et al., 2011) và cao hơn cá tầm sao ($0,28 \pm 0,06$ mM) nhưng thấp hơn cá tầm Ba Tư ($1,45 \pm 0,075$ mM). Nồng độ Mg^{2+} là $0,36 \pm 0,05$ mM, gần tương đương giá trị $0,70 \pm 0,25$ mM ở cá tầm Nga tại châu Âu (Li et al., 2011), nhưng thấp hơn cá tầm Ba Tư ($0,7 \pm 0,072$ mM). Nồng độ Cl^- trung bình đạt $13,62 \pm 0,53$ mM, tương đồng với cá tầm Nga tại châu Âu ($13,50 \pm 4,04$ mM, Li et al., 2011), nhưng thấp hơn nhiều so với cá tầm Ba Tư ($21,11 \pm 5,41$ mM). Tỷ lệ Na^+/Cl^- trong huyết tương tinh trùng của cá tầm Nga nuôi tại Lâm Đồng là $14,97 \pm 0,56$, rất gần với

giá trị 15,10 được ghi nhận ở cá tầm Nga tại châu Âu (Li et al., 2011), nhưng cao hơn so với cá tầm Ba Tư (9,02). Nồng độ protein trung bình trong huyết tương tinh trùng cá tầm Nga tại Lâm Đồng là $0,69 \pm 0,07$ mg/ml, cao hơn giá trị $0,60 \pm 0,29$ mg/ml được báo cáo ở cá tầm Nga tại châu Âu (Li et al., 2011) và vượt xa giá trị $0,11 \pm 0,02$ g/dl ở cá tầm Ba Tư (Aramli et al., 2013).

Kết quả nghiên cứu cho thấy các thông số hóa sinh của tinh trùng cá tầm Nga nuôi tại Lâm Đồng có sự tương đồng với cá tầm Nga ở châu Âu, nhưng cũng có khác biệt so với các loài cá tầm khác như cá tầm Ba Tư và cá tầm sao. Những khác biệt này có thể xuất phát từ điều kiện môi trường (nhiệt độ nước $16-20^\circ\text{C}$, hệ thống nuôi tuần hoàn), kỹ thuật nuôi (chế độ dinh dưỡng, quản lý sinh sản) và phương pháp thu mẫu. Kết quả thu được cung cấp dữ liệu nền tảng để tối ưu hóa quy trình thụ tinh nhân tạo, điều chỉnh phương pháp bảo quản tinh trùng nhằm nâng cao tỷ lệ thụ tinh, từ đó hỗ trợ phát triển bền vững ngành nuôi cá tầm tại Việt Nam.

3.2. Hoạt lực tinh trùng

Hoạt lực tinh trùng (phần trăm hoạt lực tinh trùng, thời gian hoạt lực tinh trùng và vận tốc tinh trùng) của cá tầm Nga nuôi tại tỉnh Lâm Đồng được trình bày chi tiết ở Bảng 3.

Bảng 3. Hoạt lực tinh trùng cá tầm Nga nuôi tại tỉnh Lâm Đồng

TT	Khối lượng cá (kg)	Hoạt lực tinh trùng (%)	Thời gian cho hoạt lực tinh trùng (s)	Vận tốc tinh trùng ($\mu\text{m/s}$)
1	7,9	80	180	88,16
2	9,7	70	150	95
3	9,4	90	180	96
4	8,3	90	180	94
5	11,8	70	150	93
6	11,2	85	170	95
7	12,4	40	90	85
8	8,8	70	120	95
9	9,2	80	210	94
GTTB	9,86	75,00	158,89	92,80
SD	1,58	15,41	36,21	3,71

Ghi chú: GTTB: giá trị trung bình; SD: Độ lệch chuẩn

Kết quả ở Bảng 3 cho thấy các thông số về hoạt lực tinh trùng của cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*) nuôi tại tỉnh Lâm Đồng đạt mức ổn định và khả quan. Tỷ lệ hoạt lực tinh trùng trung bình đạt $75,00 \pm 15,41\%$, với giá trị dao động từ 60% đến 90%. Điều này cho thấy tỷ lệ tinh trùng hoạt động ở mức cao, phù hợp với các tiêu chuẩn của loài cá tầm Nga được báo cáo trong các nghiên cứu trước đây. Thời gian cho hoạt lực tinh trùng trung bình đạt $158,89 \pm 36,21$ giây, với khoảng dao động từ 120 đến 210 giây. Thời gian hoạt lực kéo dài này phản ánh khả năng thích nghi sinh sản của cá tầm Nga, hỗ trợ quá trình thụ tinh nhân tạo một cách hiệu quả. Vận tốc di chuyển của tinh trùng được ghi nhận ở mức trung bình $92,80 \pm 3,71 \mu\text{m/s}$, cho thấy khả năng di chuyển mạnh mẽ của tinh trùng trong điều kiện nuôi tại Lâm Đồng. Giá trị vận tốc này nằm trong phạm vi phù hợp với các báo cáo về các loài cá tầm khác, như cá tầm Siberia (*Acipenser baerii*) và cá tầm Ba Tư (*Acipenser persicus*), vốn được ghi nhận có vận tốc tinh trùng dao động từ 80 đến $100 \mu\text{m/s}$ trong các điều kiện nuôi tương tự.

Nhìn chung, các thông số về hoạt lực tinh trùng của cá tầm Nga tại Lâm Đồng cho thấy chất lượng tinh trùng tốt, tạo điều kiện thuận lợi cho việc ứng dụng các kỹ thuật thụ tinh nhân tạo. Kết quả này không chỉ khẳng định sự phù hợp của điều kiện nuôi trồng tại Lâm Đồng mà còn cung cấp dữ liệu hữu ích để cải tiến các quy trình sinh sản nhân tạo, đóng góp vào sự phát triển bền vững của ngành nuôi cá tầm tại Việt Nam.

Kết quả Bảng 4 cho thấy mối tương quan giữa các thông số lý hóa sinh của tinh trùng cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*) nuôi tại tỉnh Lâm Đồng. Các kết quả phân tích tương quan đã chỉ ra một số mối quan hệ có ý nghĩa thống kê giữa các yếu tố, làm sáng tỏ vai trò của các thành phần hóa sinh đối với chất lượng tinh trùng. Hoạt lực tinh trùng (HLTT) có mối tương quan dương mạnh với thời gian hoạt lực

tinh trùng (TGHLTT) ($r = 0,851$; $p < 0,05$) và vận tốc tinh trùng (VT) ($r = 0,702$; $p < 0,05$). Điều này cho thấy rằng tinh trùng có tỷ lệ hoạt lực cao thường duy trì thời gian hoạt lực dài hơn và di chuyển với vận tốc cao hơn, điều này rất quan trọng trong thụ tinh nhân tạo. Nồng độ Mg^{2+} trong huyết tương tinh trùng có mối tương quan dương đáng kể với TGHLTT ($r = 0,626$; $p < 0,05$), cho thấy vai trò của Mg^{2+} trong việc kéo dài thời gian hoạt lực tinh trùng. Tuy nhiên, Cl^- lại có mối tương quan âm với TGHLTT ($r = -0,288$), gợi ý rằng sự hiện diện của Cl^- ở mức cao có thể ảnh hưởng tiêu cực đến thời gian hoạt lực của tinh trùng. Nồng độ Na^+ có mối tương quan dương mạnh với Cl^- ($r = 0,814$; $p < 0,05$), phản ánh sự cân bằng ion trong huyết tương tinh trùng. Tỷ lệ Na^+/Cl^- không có mối tương quan ý nghĩa với các thông số khác, cho thấy rằng tỷ lệ này có thể không phải là yếu tố trực tiếp ảnh hưởng đến chất lượng tinh trùng. Nồng độ protein trong huyết tương không có mối tương quan đáng kể với các thông số chất lượng tinh trùng, như hoạt lực, TGHLTT, hay VT. Điều này cho thấy rằng protein có thể không phải là yếu tố quyết định chính trong việc duy trì chất lượng tinh trùng, ít nhất trong điều kiện nuôi tại Lâm Đồng. Khối lượng cơ thể của cá (KLC) không có mối tương quan mạnh với các thông số chất lượng tinh trùng, điều này gợi ý rằng kích thước cá không phải là yếu tố quyết định trực tiếp đối với chất lượng tinh trùng. Tương tự, thể tích tinh trùng (TT) cũng không có mối tương quan ý nghĩa với các thông số chất lượng tinh trùng.

Nhìn chung, các kết quả này cung cấp thông tin hữu ích về vai trò của các thành phần hóa sinh, đặc biệt là Mg^{2+} và Cl^- , trong việc ảnh hưởng đến thời gian hoạt lực và vận tốc tinh trùng. Điều này có thể hỗ trợ trong việc phát triển các chất kích hoạt và bảo quản tinh trùng hiệu quả, góp phần nâng cao hiệu quả thụ tinh nhân tạo cho cá tầm Nga trong điều kiện nuôi tại Việt Nam.

Bảng 4. Tương quan giữa các thông số đặc tính lý hóa sinh của cá tầm Nga nuôi tại tỉnh Lâm Đồng

	KLC (kg)	TT (ml)	MĐ (10 ⁹ /ml)	ĐQ (%)	HLTT (%)	TGHLTT (s)	VTTT (µm/s)	NĐTT (mOsm/kg)	Na+ (mM)	K+ (mM)	Ca ²⁺ (mM)	Mg ²⁺ (mM)	Cl- (mM)	Na+/Cl-	Protein (mg/ml)	pH
KLC	1,000															
TT	-0,033	1,000														
MĐ	-0,083	0,142	1,000													
ĐQ	-0,359	-0,021	0,772	1,000												
HLTT	-0,627	0,118	-0,103	0,363	1,000											
TGHLTT	-0,550	-0,136	-0,401	-0,039	0,851*	1,000										
VTTT	-0,302	0,328	0,437	0,612*	0,702*	0,476	1,000									
NĐTT	-0,345	0,146	0,393	0,504	0,466	0,184	0,365	1,000								
Na+	0,106	-0,178	-0,120	-0,111	0,313	0,410	0,172	0,012	1,000							
K+	0,374	0,001	-0,222	-0,101	0,242	0,153	0,054	0,092	0,814*	1,000						
Ca ²⁺	0,125	0,487	-0,039	-0,435	-0,428	-0,371	-0,378	-0,226	0,148	0,087	1,000					
Mg ²⁺	-0,422	-0,099	0,550	0,680*	0,337	0,223	0,626*	0,438	-0,389	-0,578	-0,550	1,000				
Cl-	-0,412	0,367	0,581	0,556	-0,011	-0,302	0,288	0,011	-0,604	-0,597	-0,079	0,423	1,000			
Na+/Cl-	-0,434	-0,296	0,170	-0,012	0,102	0,408	0,198	-0,164	0,260	-0,349	0,075	0,334	0,025	1,000		
Protein	0,341	0,033	0,420	0,409	0,233	0,049	0,587	0,087	0,566	0,594	-0,286	0,041	-0,031	-0,054	1,000	
pH	0,101	-0,555	-0,590	-0,348	0,265	0,554	-0,068	-0,424	0,682	0,533	-0,244	-0,377	-0,613	0,234	0,266	1,000

Ghi chú: KLC: Khối lượng cá; TT: Thể tích; MD: mật độ; ĐQ: Độ quánh; HLTT: Hoạt lực tinh trùng; TGHLTT: Thời gian hoạt lực tinh trùng; VTTT: Vận tốc tinh trùng; NĐTT: Nồng độ thẩm thấu. *Mối tương quan có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Nghiên cứu này đã xác định được các đặc tính lý, hóa và sinh học của tinh trùng cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*) nuôi tại tỉnh Lâm Đồng, cho thấy chất lượng tinh trùng ổn định và phù hợp với các giá trị đã được báo cáo trước đây. Thể tích tinh dịch trung bình đạt $63,33 \pm 25,74$ ml, mật độ tinh trùng $0,37 \times 10^9$ tinh trùng/ml và độ quánh $60,56 \pm 3,91\%$, đáp ứng yêu cầu cho ứng dụng thụ tinh nhân tạo. Nồng độ thẩm thấu ($69,65 \pm 5,06$ mOsm/kg) và pH ($7,67 \pm 0,12$) nằm trong phạm vi lý tưởng để duy trì hoạt lực và khả năng sống của tinh trùng. Thành phần ion trong huyết tương tinh trùng, bao gồm Na⁺ ($34,42 \pm 2,10$ mM), K⁺ ($2,30 \pm 0,14$ mM), Ca²⁺ ($0,36 \pm 0,04$ mM), Mg²⁺ ($0,73 \pm 0,05$ mM) và Cl⁻ ($13,62 \pm 0,53$ mM), đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì trạng thái hóa học và kéo dài thời gian

hoạt lực tinh trùng, đạt trung bình $158,89 \pm 36,21$ giây. Phân tích tương quan cũng cho thấy Mg²⁺ có ảnh hưởng tích cực đến thời gian hoạt lực và vận tốc di chuyển của tinh trùng.

4.2. Kiến nghị

Cần nghiên cứu sâu hơn về tác động của nhiệt độ và chất lượng nước đến chất lượng tinh trùng cá tầm Nga nhằm tối ưu hóa điều kiện nuôi trồng. Phát triển phương pháp bảo quản lạnh tinh trùng dựa trên các thông số lý, hóa sinh thu thập được để kéo dài thời gian sử dụng và nâng cao hiệu quả thụ tinh nhân tạo. Ứng dụng công nghệ tiên tiến như proteomics và genomics để làm rõ các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng tinh trùng. Thực hiện nghiên cứu dài hạn để theo dõi sự biến động chất lượng tinh trùng qua các mùa sinh sản, từ đó đề xuất chiến lược quản lý bền vững, góp phần nâng cao hiệu quả nuôi trồng và bảo tồn nguồn gen cá tầm Nga tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Hiệp hội Phát triển cá nước lạnh tỉnh Lâm Đồng, 2022. Báo cáo tổng kết hoạt động BCH của Hiệp hội nhiệm kỳ 2017-2022 về hoạt động nuôi cá nước lạnh tại tỉnh Lâm Đồng.

Tiếng Anh

2. Alavi, S. M. H., & Cosson, J. (2006). Sperm motility in fishes (II) Effects of ions and osmolality: a review. *Cell biology international*, 30(1), 1-14.
3. Alavi, S. M. H., Psenicka, M., Rodina, M., Policar, T., & Linhart, O. (2008). Changes of sperm morphology, volume, density and motility and seminal plasma composition in *Barbus barbus* (Teleostei: Cyprinidae) during the reproductive season. *Aquatic Living Resources*, 21(1), 75-80.
4. Aramli, M. S., Kalbassi, M. R., & Nazari, R. M. (2013). Study of sperm concentration, seminal plasma composition and their physiological correlation in the persian sturgeon, a ciperenser persicus. *Reproduction in Domestic Animals*, 48(6), 1013-1018.
5. Borges, A., Siqueira, D. R., Jurinitz, D. F., Zanini, R., Do Amaral, F., Grillo, M. L., ... & Wassermann, G. F. (2005). Biochemical composition of seminal plasma and annual variations in semen characteristics of *jundia Rhamdia quelen* (Quoy and Gaimard, Pimelodidae). *Fish Physiology and Biochemistry*, 31, 45-53.
6. Cosson, J. (2019). Fish sperm physiology: structure, factors regulating motility, and motility evaluation. *Biological Research in Aquatic Science*, 1, 1-26.
7. Dettlaff, T. A., Ginsburg, A. S., & Schmalhausen, O. I. (2012). *Sturgeon fishes: developmental biology and aquaculture*. Springer Science & Business Media.
8. Fauvel, C., Suquet, M., & Cosson, J. (2010). Evaluation of fish sperm quality. *Journal of Applied Ichthyology*, 26(5), 636-643.
9. Hatef, A., Niksirat, H., Amiri, B. M., Alavi, S. M. H., & Karami, M. (2007). Sperm density, seminal plasma composition and their physiological relationship in the endangered Caspian brown trout (*Salmo trutta caspius*). *Aquaculture Research*, 38(11), 1175-1181.
10. Li, P., Li, Z. H., Hulak, M., Rodina, M., & Linhart, O. (2012). Regulation of spermatozoa motility in response to cations in Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii*. *Theriogenology*, 78(1), 102-109.
11. Li, P., Rodina, M., Hulak, M., Li, Z. H., & Linhart, O. (2011). Spermatozoa concentration, seminal plasma composition and their physiological relationship in the endangered stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*) and Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*). *Reproduction in domestic animals*, 46(2), 247-252.
12. Linhart, O., Cosson, J., Mims, S. D., Shelton, W. L., & Rodina, M. (2002). Effects of ions on the motility of fresh and demembrated paddlefish (*Polyodon spathula*) spermatozoa. *Reproduction Cambridge*, 124(5), 713-719.
13. Ronyai A. & Varadi L. (1995) The sturgeons. In: *Reproduction of Aquatic Animals: Fishes*. World Animal Sciences C8 (ed. by C.E. Nash & A.J. Novotny), pp. 95-108. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands.