

THÁCH THỨC VÀ CƠ HỘI ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH SẢN CHO CHĂN NUÔI CÔNG NGHIỆP Ở VIỆT NAM

Bùi Xuân Nguyên^{1,2*}, Nguyễn Thị Ước^{1,2}, Dương Đình Long²,
Phan Ngọc Minh², Nguyễn Khắc Tích²

¹*Phòng Công nghệ phôi, Viện Công nghệ Sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

²*Trung tâm Công nghệ Sinh học Đông Nam Á*

Email*: buixn5@gmail.com

Ngày gửi bài: 18.04.2017

Ngày chấp nhận: 26.07.2017

TÓM TẮT

Sự gia tăng dân số thế giới và nhu cầu tiêu thụ thịt, sữa trong những thập niên tới đây đang đặt ra thách thức thúc đẩy chăn nuôi công nghiệp ở các nước đang phát triển, trong đó có Việt Nam. Trong bài này chúng tôi sẽ trình bày tóm tắt xu thế ứng dụng các công nghệ sinh học sinh sản để phát triển chăn nuôi công nghiệp trong thế kỷ 21; hiện trạng nghiên cứu và ứng dụng các công nghệ cấy phôi gây rụng trứng nhiều và thụ tinh nhân tạo, cấy phôi thụ tinh ống nghiệm và xác định giới tính, đông lạnh tế bào, đông lạnh phôi và nhân bản vô tính đã được thực hiện trên động vật nuôi và động vật hoang dã ở Việt Nam. Thông qua việc đánh giá và phân tích các hạn chế về ứng dụng công nghệ trong điều kiện thị trường chăn nuôi và tiêu thụ nhỏ lẻ, chưa tiêu chuẩn hóa, các tác giả đề cập các giải pháp cần thiết để triển khai ứng dụng công nghệ trong giai đoạn phát triển chăn nuôi công nghiệp.

Từ khóa: Chăn nuôi công nghiệp, công nghệ sinh học sinh sản, Việt Nam.

Challenges and Opportunities in Implementation of Reproductive Technologies for Livestock Industry in Vietnam

ABSTRACT

The growing of world population and the increasing demand for meat and milk in the coming decades are posing challenges for the development of livestock industry in developing countries, including Vietnam. In this article we have briefly outlined the actual trends of application of reproductive technologies for the development of livestock industry in the 21 century, the current status of research and application of embryo transfer, *in vitro* fertilization, embryo sexing, cell and embryo cryopreservation and somatic cloning technique for both aspects of animal breeding and animal biodiversity conservation in Vietnam. By evaluating and analyzing the limitations of technology application due to the conditions of small-scale animal husbandry, the authors discussed the necessary strategy for the further successful implementation of reproductive technologies.

Keywords: Livestock industry, reproductive technologies, Vietnam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khái niệm chăn nuôi công nghiệp được Raymond Pearl đưa ra từ những năm 1916 để thể hiện sự chuyển đổi phương thức chăn nuôi từ chăn thả truyền thống sang chăn nuôi trang trại thâm canh và tập trung ở quy mô lớn. Vào những thập kỷ cuối của thế kỷ 20, dưới tác động

của các tiến bộ khoa học công nghệ về dinh dưỡng, thú y và sinh sản, phương thức chăn nuôi công nghiệp trên cơ sở công nghệ cao đã nhanh chóng lan rộng ở các nước phát triển.

Kết quả điều tra nghiên cứu của UNPD cho thấy sự gia tăng dân số thế giới và nhu cầu tiêu thụ thịt, sữa trong những thập niên tới đây đang đặt ra thách thức phát triển chăn nuôi

công nghiệp ở các nước đang phát triển. Dự kiến đến năm 2050, các nước đang phát triển sẽ tiêu thụ 326 triệu tấn thịt và 585 triệu tấn sữa, cao hơn nhiều lần so với 126 triệu tấn thịt và 296 triệu tấn sữa ước tính cho các nước phát triển và việc ứng dụng công nghệ sinh sản để phát triển chăn nuôi công nghiệp hiệu quả cao và bền vững sẽ là xu thế tất yếu đối với các nước đang phát triển, trong đó có Việt Nam.

Trong bài này chúng tôi sẽ trình bày tóm tắt các phương thức ứng dụng công nghệ sinh học sinh sản để phát triển chăn nuôi công nghiệp; hiện trạng nghiên cứu và ứng dụng các công nghệ cấy phôi gây rụng trứng nhiều và thụ tinh nhân tạo, cấy phôi thụ tinh ống nghiệm và xác định giới tính, đông lạnh tế bào, đông lạnh phôi và nhân bản vô tính đã được thực hiện ở Việt Nam. Thông qua việc đánh giá và phân tích các hạn chế về ứng dụng công nghệ trong điều kiện thị trường chăn nuôi và tiêu thụ nhỏ lẻ, chưa tiêu chuẩn hóa, các tác giả sẽ đề cập các giải pháp cần thiết để xây dựng chiến lược phát triển công nghệ sinh sản ở các góc độ tăng cường vai trò liên kết giữa nhà nước và các doanh nghiệp chăn nuôi, kết hợp hài hòa các lĩnh vực nhân giống vật nuôi, cải tiến di truyền và bảo tồn đa dạng sinh học.

2. CÔNG NGHỆ SINH HỌC SINH SẢN VÀ CHĂN NUÔI CÔNG NGHIỆP THẾ KỶ XXI

Công nghệ sinh học sinh sản hiện đại (Advanced Reproductive Technology - ART) là sự phát triển kết hợp các công nghệ sinh sản kinh điển (bảo quản và đông lạnh tinh, thụ tinh nhân tạo - TTNT) với các công nghệ thế hệ mới như gây rụng trứng nhiều và cấy phôi (Multiple Ovulation Embryo Transfer - MOET), tạo phôi ống nghiệm (IVF - IVP), điều khiển giới tính (sexing), vi phẫu thuật nhân bản và nhân bản vô tính (cloning, somatic cell nuclear transfer - SCNT). Kết hợp công nghệ sinh học sinh sản để triển khai hệ thống nhân giống qua chọn lọc hạt nhân mở (Open Nuclear Breeding System - ONBS) trên cơ sở quản cá thể bằng các phương pháp dự đoán di truyền tốt nhất (Best Linear Unbiased Prediction - BLUP hoặc Genomic -

GBLUP) đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển chăn nuôi công nghiệp với hiệu quả kinh tế cao và bền vững.

Căn cứ theo tiến bộ khoa học công nghệ, quá trình triển khai ứng dụng công nghệ sinh sản đã trải qua các giai đoạn:

2.1. Nhân giống bằng kết hợp thụ tinh nhân tạo và phương pháp BLUP

Ứng dụng thương mại TTNT trên bò và lợn được khởi đầu ở Hoa Kỳ vào những năm 1930 và phát triển tới phạm vi toàn cầu vào những năm 1960 (Foote, 1981). Hai thành tựu TTNT có ảnh hưởng quan trọng đến sự phát triển chăn nuôi công nghiệp là nghiên cứu thành công môi trường pha loãng để bảo quản tinh trùng vào những năm 1940 (Phillips and Lardy, 1940) và đông lạnh bảo tồn tinh ở -196°C vào những năm 1950 (Polge *et al.*, 1949). Bắt đầu từ những năm 1970, việc chọn lọc giống trên cơ sở kết hợp TTNT với phương pháp BLUP đã được phổ biến để nâng cao tiến độ di truyền ở các trung tâm nhân giống bò (Henderson, 1973).

2.2. Nhân giống bằng kết hợp cấy phôi và hệ thống hạt nhân sinh sản mở

Gần 100 năm sau thí nghiệm cấy phôi đầu tiên do Heap và các cộng sự tiến hành vào năm 1890, các hormon progestagens (CIDR, PRID) kết hợp với gonadotropins (PMSG, hCG, FSH) đã được sử dụng phổ biến để chủ động chu kỳ động dục và triển khai cấy phôi thu được sau khi kích thích rụng trứng nhiều (Multiple Ovulation Embryo Transfer - MOET). Công nghệ MOET cho phép tăng số lượng phôi khai thác từ các con cái có ưu thế di truyền lên mức độ 40 - 60 phôi tốt/năm trên mỗi cá thể bò mẹ cho phôi, qua đó làm tăng cường độ chọn lọc và giảm khoảng cách thế hệ (VanRaden *et al.*, 1992). Từ những năm 90 của thế kỷ 20, kết hợp MOET với Hệ thống nhân giống mở (Open Nuclear Breeding System - ONBS) do Cunningham đề xuất (Cunningham, 1979) đã được ứng dụng phổ biến để chọn lọc nhân giống bò ở các nước phát triển (Granleese *et al.*, 2014).

Nhân giống trên cơ sở khai thác các kỹ thuật thụ tinh ống nghiệm, thu trứng bằng siêu âm (OPU) và xác định giới tính phôi.

Sản xuất phôi bằng thụ tinh trong ống nghiệm (*In Vitro Fertilization* - IVF), thu trứng bằng siêu âm (Ovum pick up - OPU) và cấy phôi được xác định giới tính là các kỹ thuật sinh sản thế hệ thứ ba. Kỹ thuật OPU cho phép thu trứng trực tiếp từ các nang trứng với tần suất 15 - 20 trứng/mỗi tuần liên tục trong thời gian 2 - 3 tháng. Những thành tựu mới về xác định, chọn lọc giới tính tinh và phôi bằng các kỹ thuật phản ứng chuỗi (Polymerase Chain Reaction - PCR) và kỹ thuật phân tích tế bào theo dòng chảy laser (Flow cytometric) đã được ứng dụng thương mại với mức độ chính xác trên 90% (Espinosa - Cervante & Córdova - Izquierdo, 2013).

2.3. Nhân bản vô tính

Khác với nhân bản từ tế bào phôi (blastomere) đã được sử dụng trong công tác nhân giống từ những năm 1986, nhân bản vô tính (Cloning - somatic cell nuclear transfer - SCNT) từ tế bào sinh dưỡng chỉ được thực hiện thành công lần đầu tiên vào năm 1997. Tiếp sau sự ra đời của cừu Dolly, nhân bản vô tính đã được thực hiện thành công trên nhiều loài vật nuôi như trâu, bò, thỏ, ngựa, dê, chó... và một số loài động vật hoang dã như mèo rừng, chó sói. Những tiến bộ mới về tăng tỉ lệ tạo phôi nhân bản từ tế bào gốc, tăng tỉ lệ bê sinh ra sau khi cấy phôi nhân bản vô tính đã được áp dụng để bảo tồn khôi phục các giống có nguy cơ tuyệt chủng cao, tăng số lượng cá thể có ưu thế di truyền trong đàn hạt nhân (Rodriguez - Martinez, 2011).

2.4. Nhân giống bằng kết hợp các công nghệ sinh sản và chọn lọc genomic

Kết hợp công nghệ sinh sản với các thông tin về hệ gen (genomic) để nâng cao mức độ tiến bộ di truyền của các tính trạng chọn lọc và hệ quả kinh tế của chúng (annual monetary genetic gain - AMGG) là giải pháp đang được xây dựng để phát triển chăn nuôi công nghiệp

công nghệ cao trong những năm tới. Đối với ngành chăn nuôi bò sữa, phương pháp chọn lọc đời sau trên cơ sở sử dụng các giá trị giống kết hợp các thông tin kiểu gen (Genomically Enhanced Breeding Values - GEBV) đang được thay thế các phương pháp lựa chọn bằng giá trị gia tăng ước tính (Estimated Breeding Values - EBV) (Ducrocq & Liu, 2009). Kết quả khả thi về việc áp dụng thông tin genomic để chọn lọc giống từ khâu chuẩn bị tế bào (nhân bản vô tính) hoặc giai đoạn phát triển sớm của phôi (thụ tinh ống nghiệm) đã được công bố trong những năm gần đây (Thornton, 2010; Tian *et al.*, 2015).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ SINH HỌC SINH SẢN Ở VIỆT NAM

Tiếp sau thử nghiệm cấy phôi được tiến hành thành công lần đầu tiên tại Viện Khoa học Việt Nam (hiện là Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam) vào năm 1978, hướng nghiên cứu công nghệ phôi đã được Bộ KH-CN chính thức đưa vào thực hiện trong các chương trình nhà nước về công nghệ sinh học (Đề tài nhà nước 47010107, 52D-01-13, KC- 8-16, các giai đoạn 1980 - 1985, 1986 - 1990, 1991 - 1995) và chương trình Tây Nguyên 2 (48c-07-02). Sự tham gia cộng tác và giúp đỡ nhiệt tình của các cộng tác viên tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, Viện chăn nuôi quốc gia, Học viện quân y Hà Nội, Trung tâm nghiên cứu đồng cỏ Ba Vì, Trung tâm tinh đông lạnh Moncada, Trung tâm bò giống Lâm Đồng, các Sở Nông nghiệp và KH-CN, Nông trường, trung tâm giết mổ tại các địa phương Hà Nội, Hà Tây (cũ), Lâm Đồng, Nha Trang, Bắc Ninh, thành phố Hồ Chí Minh... đã tạo điều kiện nghiên cứu và thử nghiệm công nghệ trên các loại mô hình và đối tượng chăn nuôi khác nhau. Với sự hỗ trợ của các chương trình hợp tác quốc tế song phương với đối tác là các phòng thí nghiệm và trung tâm công nghệ phôi hàng đầu trên thế giới (Viện INRA - Cộng hòa Pháp, Winsconsin University - Mỹ, University Kinki và National Institute of Livestock and Grassland Science - Tsukuba -

Nhật Bản, Suranee University - Thái Lan, NUS - Singapore, Parma University - Ý, University Zurich - Thụy Sĩ...), các hoạt động đào tạo chuyên gia và chuyển giao công nghệ mới đã được liên tục duy trì và cập nhật.

Các kết quả nghiên cứu đã được công bố trên 150 bài đăng ở các tạp chí và tuyển tập báo cáo tại các hội nghị quốc tế, 42 bài và báo cáo tại các tạp chí và hội thảo trong nước.

3.1. Kết quả nghiên cứu cấy phôi gây rụng trứng nhiều và thụ tinh nhân tạo

Công nghệ phôi được nhóm nghiên cứu của Nguyên vcs tiến hành lần đầu tiên ở Việt Nam với kết quả cấy phôi thành công trên thỏ vào năm 1978 (Bình vcs, 1980; Hình 1a). trong giai đoạn 1980 - 1995 công nghệ cấy phôi gây rụng trứng nhiều và thụ tinh nhân tạo đã được nghiên cứu hoàn thiện trên các đối tượng vật nuôi quan trọng như dê và bò.

Các kĩ thuật gây động dục đồng pha, gây rụng trứng đã được nghiên cứu thích hợp để tổ chức cấy phôi trong điều kiện chăn nuôi nhiệt đới tiêu chuẩn hoá ở Việt Nam. Các phương pháp gây động dục và rụng trứng bằng tổ hợp các hormon Synchronat B, FSH, RhLH kết hợp các estrogens, PMSG, hCG sản xuất tại Việt Nam đã được sử dụng thành công để tạo các cặp cho - nhận phôi với tỉ lệ trên 90% gia súc động dục và rụng trứng đồng pha (De Renis *et al.*, 2008; Nguyen Van Hanh *et al.*, 2007; Đặng Vũ Bình *et al.*, 1980; Ty *et al.*, 1994; Nguyễn Thị Ước *et al.*, 1992, 1994; Bùi Xuân Nguyên *et al.*, 2004). Các phương pháp gây động dục và rụng trứng có bổ xung estrogen đã được nghiên cứu thành công, cho phép thu được phản ứng rụng trứng ở mức 8 - 9 trứng/ buồng trứng đối với trâu đầm lầy (Ước *et al.*, 1992, 1997).

Những điểm mốc thời gian quan trọng đánh dấu thành công của các nghiên cứu trên là các kết quả sản xuất nhóm bê sữa thuần chủng bằng cách cấy phôi thu được sau khi gây rụng trứng nhiều trên bò Holstein vào bò nhận giống Laisind vào năm 1986; sản xuất bê giống bò thịt Charolaise thuần chủng do cấy phôi đông lạnh vào năm 1990 (Hình 1b); và dê sữa thuần chủng

do cấy phôi dê Sannen đông lạnh vào dê cỏ Việt Nam (Hình 1c) vào năm 1996 (Bùi Xuân Nguyên *et al.*, 2006)

3.2. Kết quả nghiên cứu thụ tinh ống nghiệm và cấy phôi xác định giới tính

Nghiên cứu tạo phôi bằng thụ tinh ống nghiệm trên trâu bò đã được bắt đầu triển khai từ năm 1992 (Đức và cs., 1998; Nguyên và cs., 1994; 1997; Ty và cs., 1998; Ước và cs., 1994; 1996; 1999) thông qua các hoạt động hợp tác song phương với các phòng thí nghiệm về công nghệ phôi của Đại học Winsconsin (Mỹ), Đại học công nghiệp Suranee (Thái Lan) và viện INRA (Pháp). Với sự hỗ trợ của đề tài trọng điểm cấp Viện KHVN (giai đoạn 2000 - 2002), các nghiên cứu về kĩ thuật vi phẫu thuật tách tế bào phôi và PCR xác định giới tính phôi đã được hoàn thiện (Bùi Linh Chi và cs., 1999, 2000; Nguyễn Thị Ước và cs., 2003). Bê cấy phôi thụ tinh ống nghiệm và xác định giới tính đầu tiên ở Việt Nam (Hình 1d, e, f) đã ra đời vào các năm 2002, 2003. (Nguyễn Thị Ước và cs., 2003). Với sự hợp tác cung cấp trứng và phương pháp nuôi phôi tối ưu của Trung tâm BOMED (Winsconsin, Mỹ) Hệ thống cấy phôi tươi xuyên lục địa, nối kết các công đoạn sản xuất phôi bò Gir cao sản (Hình 1g) bằng thụ tinh ống nghiệm tại BOMED, xác định giới tính và cấy phôi vào bò nhận giống Laisind tại Việt Nam đã được thực nghiệm thành công với tỷ lệ trên 95% phôi phát triển sau thao tác xác định giới tính và trên 55% bê sinh ra sau lần cấy phôi lần đầu (Bùi vcs 2004).

Trong khuôn khổ hợp tác song phương JSPS - VAST (2005 - 2008), các công nghệ đông lạnh tinh, nuôi thành thực trứng *in vitro* và thụ tinh ống nghiệm trên các giống lợn Móng cái, lợn Bản cũng đã được hoàn chỉnh (Dang Nguyen Quang Thanh *et al.*, 2010, 2015; Nguyen Van Linh *et al.*, 2011, 2013; Men vcs, 2016; Bùi Xuân Nguyên *et al.*, 2006, 2007; Nguyễn Thị Ước và cs., 2008) làm tiền đề cho việc triển khai dự án JICA 2016 - 2020 về ứng dụng công nghệ sinh sản để bảo tồn nguồn gen các giống lợn bản địa Việt Nam.

3.3. Kết quả nghiên cứu nhân bản vô tính

Nhân bản vô tính được nghiên cứu lần đầu tiên ở Việt Nam tại phòng Công nghệ phôi vào các năm 1998 - một năm sau khi cừu Dolly ra đời. Thông qua các hoạt động trao đổi chuyên gia, thực tập, đào tạo tại các phòng thí nghiệm Nhật và Pháp, các kỹ thuật nhân bản mới đã được cập nhật và áp dụng thành công để tạo phôi từ tế bào sinh dưỡng của các loài động vật nuôi như trâu, bò, lợn mèo (Bui Xuan Nguyen et al., 2000; Nguyễn Thị Ước và cs., 2008) và các loài động vật hoang dã như Saola, bò tót, khỉ, gấu, mang lớn (Bui Linh Chi et al., 2002; Bui Xuan Nguyen et al., 2000; 2002; Lê Văn Tý và cs., 2003; Ước và cs., 2005). Các nghiên cứu đồng bộ, kết hợp sử dụng các kỹ thuật di truyền tế bào, sinh học phân tử và cấy nhân vào trứng khác loài đã được triển khai để bảo tồn nguồn gen Sao la (*Pseudoryx nghetinhensis*) - loài động vật có vú mới được phát hiện ở Việt Nam vào năm 1994 (Dung và cs., 1994). Phôi Sao la nhân bản bằng cấy nhân tế bào Sao la vào trứng bò đã loại nhân có bộ nhiễm sắc thể với số $2n = 50$ đặc trưng cho Sao la và tỉ lệ phát triển thành phôi nang tương đương phôi bò nhân bản (Bui et al., 2002; Nguyen Trung Thanh et al., 2005; 2006) (Hình 1i - m).

3.4. Kết quả nghiên cứu bảo quản lạnh tế phôi và xây dựng Ngân hàng Đa dạng Sinh học

Các nghiên cứu đông lạnh phôi động vật đã được triển khai từ năm 1982 trong khuôn khổ các hoạt động hợp tác khoa học Việt - Pháp. Cơ chế tồn tại ở trạng trạng thái bào xác (anhydrobiosis, Hilton, 1962) ở các loài động vật bậc thấp đã được nghiên cứu áp dụng để xây dựng thành công phương pháp đông lạnh nhanh, tạo ra các động vật cấy phôi sau đông lạnh không sử dụng thiết bị hạ nhiệt tự động đầu tiên trên thế giới (Bui Xuan Nguyen et al., 1984). Phương pháp đã được triển khai ứng dụng để bảo quản tế bào, tế bào sinh sản các loài động vật kinh tế và quý hiếm của Việt Nam như khỉ, lợn ỉ, lợn mini bản địa, gấu, bò tót,

Saola, Mang lớn (Nguyen Thi Uoc et al., 2002; Lê Văn Tý và cs., 2003).

3.5. Thách thức và cơ hội phát triển công nghệ sinh học sinh sản phục vụ chăn nuôi ở Việt Nam

Mặc dù đã được nghiên cứu, cập nhật, hoàn chỉnh và áp dụng thử nghiệm thành công ở các mô hình khác nhau, việc ứng dụng các công nghệ sinh sản ở Việt Nam vẫn chưa được triển khai ở quy mô cần thiết. Đó cũng là tình trạng chung đối với các nước đang phát triển với đặc trưng về cách thức chăn quảng canh nhỏ lẻ, thiếu sự can thiệp đầu tư của nhà nước trong giai đoạn hậu đề tài.

Đầu tư của nhà nước ở góc độ chiến lược và sự tham gia của các doanh nghiệp lớn có trò quyết định để vượt qua các hạn chế trên. Sự phát triển hệ thống ONBS và IVP và tác động của nó trong ngành chăn nuôi gia súc ở Braxin là một ví dụ sinh động về vai trò của nhà nước và doanh nghiệp đối với công nghệ sinh sản trên động vật. Bắt đầu từ năm 1994, một chương trình chọn lọc đời sau thông qua hệ thống MOET - ONBS đã được bắt đầu triển khai ở Brazil. Với sự hỗ trợ của các trung tâm thụ tinh nhân tạo và cấy phôi, các phòng thí nghiệm thụ tinh ống nghiệm, hệ thống bò giống của Brazil đã được hình thành với quy mô tạo đàn hạt nhân thay thế từ 15.000 bò đực giống/ năm và 450.000 bê đực hậu bị/năm (Madalena et al., 2012).

Mô hình chọn lọc nhân giống qua hệ thống ONBS kết hợp TTNT và công nghệ phôi đã được Hodges đề xuất từ những năm 1990. Với quy mô đàn hạt nhân 200 con và 500 ca cấy phôi đã được tính toán để đạt tiến độ di truyền từ 1,8 - 2% mỗi năm. Lợi thế của hệ thống này đối với các nước đang phát triển là có thể triển khai áp dụng mô hình với mức đầu tư hợp lý nhưng vẫn tạo ra được khả năng lan tỏa ảnh hưởng di truyền và kinh tế ở quy mô lớn, bao gồm các trang trại nhỏ - thành phần quan trọng trong chăn nuôi ở các nước đang phát triển (Bui Xuan Nguyen, 2015).

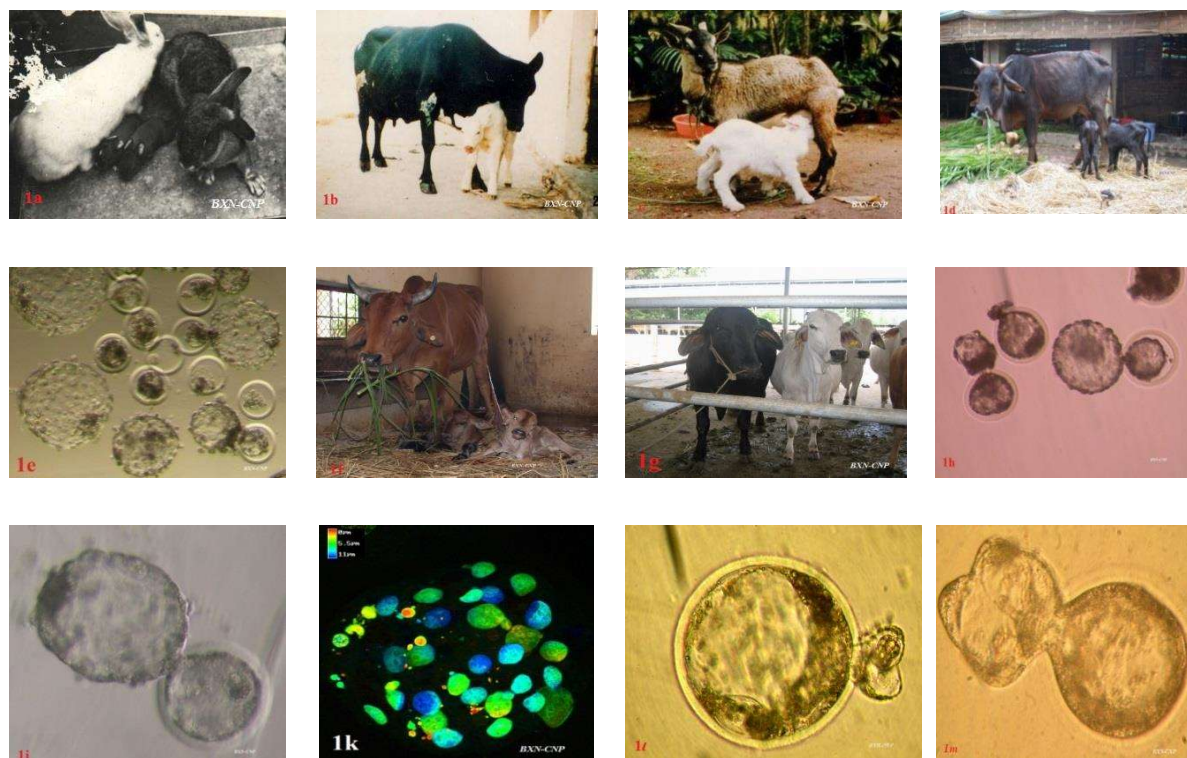
Việc áp dụng mô hình này là điều kiện tiên quyết để phát triển chăn nuôi công nghiệp công nghệ cao ở Việt Nam. Từ những năm 1990, hệ thống ONBS - MOET thích nghi điều kiện chăn nuôi ở Việt Nam đã được đề cập trong khuôn khổ các chương trình chuyển giao công nghệ của FAO (Bui Xuan Nguyen et al., 1990). Mạng lưới TTNT và thú y được xây dựng đến cấp thôn xã, hệ thống giao thông, liên lạc vô tuyến và tiềm lực mạnh về công nghệ tin học, sự chênh lệch cao về mặt bằng năng suất là những thuận lợi cơ bản để phát huy hiệu quả của hệ thống này. Tuy vậy các ưu thế công nghệ trên chỉ có thể trở thành hiện thực khi nhà nước có chiến lược phát triển các hoạt động này và huy động được trách nhiệm đầu tư của các công ty chăn nuôi và sản xuất thịt sữa quy mô lớn như Vinamilk, TH Milk,. . Việc triển khai hệ thống sinh sản công nghệ cao cũng là nhu cầu cần thiết để bảo tồn và khai thác các nguồn gen đa dạng sinh học đối với các giống động vật bản địa như bò tót, bò Hmong, lợn bản...

4. KẾT LUẬN

Các nghiên cứu về công nghệ sinh học sinh sản ở Việt Nam đã được hoàn chỉnh để ứng dụng theo các định hướng: 1) Triển khai Hệ thống chọn lọc nhân giống gia súc theo mô hình Hạt nhân Sinh sản Mở làm tiền đề phát triển ngành chăn nuôi công nghiệp có hiệu quả kinh tế cao và bền vững; 2) Tổ chức Mạng lưới bảo tồn đa dạng sinh học *ex situ/in situ* để bảo vệ và khai thác các nguồn gen đa dạng sinh học nội địa. hiệu quả của các công nghệ này chỉ có thể phát huy khi nhà nước hình thành được chiến lược phát triển theo các định hướng trên và huy động được trách nhiệm của các doanh nghiệp chăn nuôi quy mô lớn tham gia đầu tư và khai thác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bui Xuan Nguyen, Heyman Y, Renard J. P. (1984). Direct freezing of cattle embryos after partial dehydration at room temperature. *Theriogenology*, 22(4): 389 - 399.
- Bui Xuan Nguyen, Le Van Ty, Nguyen Thi Uoc (1990). Model of ONBS - MOET for buffalo genetic improvement in Vietnam. *Proceeding of the FAO Workshop on Open Nucleus Breeding Systems*, Bulgaria, pp. 283 - 286.
- Bui Xuan Nguyen, Sotomaru Y, Tani T, Kato Y, Tsunoda Y. (2000). Efficient cryopreservation of bovine blastocysts derived from nuclear transfer with somatic cells using partial dehydration and vitrification. *Theriogenology*, 53: 1439 - 1448.
- Bui Xuan Nguyen, Bui Linh Chi, Nguyen Huu Duc, Le Van Ty, Nguyen Thi Uoc (2000). Comparison between the efficiencies of using bovine and buffalo oocytes as host ooplasm for embryo production by adult cell nuclear transfer. *Theriogenology*, 53(1): 235.
- Bui Xuan Nguyen, Nguyen Thi Uoc, Le Van Ty, R. L. Monson, M. L. Leibfried - Rutledge, Nguyen Huu Duc, Bui Linh Chi, Quan Xuan Huu, Nguyen Van Hanh, Nguyen Trung Thanh, Nguyen Viet Linh, and J. J. Rutledge (2004). Production of tropical dairy calves by embryo transfer using local Laisind (*Bos indicus*) recipients and intercontinental fresh IVF shipped embryos. *Reprod. fert. & Development*, 16(1,2): 249 - 250.
- Bui Xuan Nguyen, Nguyen Thi Uoc, Duong Dinh Long, Le Van Ty, Patrick Chesne, Nguyen Khac Tich, Nguyen Huu Duc, Phan Ngoc Minh, and Jean - Paul Renard (2006). Successful goat embryo transfer using local Co breed as recipients. 3rd Asian Reprod Biotech Conference, Hanoi, Vietnam, pp. 138.
- Bui Xuan Nguyen (2006). Current status and trends of animal reproductive biotechnology in Vietnam. *Embryo Transfer Newsletter*, 24(2): 5 - 10.
- Bui Xuan Nguyen (2015). The economic value of assisted reproductive biotechnology to ruminant industries. Food and Fertilizer Technology Center (FFTC) publication, pp. 1 - 12.
- Bui Linh Chi, Nguyễn Hữu Đức, Lê Văn Tý, Nguyễn Thị Ước, Bùi Xuân Nguyên (1999). Ứng dụng kỹ thuật PCR trong sản xuất phôi bò có giới tính chọn lọc. *Tài liệu Hội nghị Công nghệ Sinh học toàn quốc*, 12/1999, Hà Nội, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, tr. 1185 - 1190.
- Bui Linh Chi, X. Vignon, E. Campion, E. Laloy, Y. Lavengne, Le Van Ty, Bui Xuan Nguyen and J. P. Renard (2002). Use of interspecific nuclear transfer to study the early embryonic development and nuclear activities of the endangered species *Pseudoryx nghetinhensis* (Saola). *Theriogenology*, 57: 427.
- Cunningham, E. P. (1979). The importance of continuous genetic progress in adapted breeds. *Report of the FAO Expert Consultation on Dairy Cattle Breeding in the Humid Tropics*, FAO, Rome, pp. 35 - 41.



Hình 1. Một số thành tựu đạt được từ ứng dụng công nghệ sinh học sinh sản

Ghi chú: 1a. Thỏ sinh ra do cấy phôi; 1b. Bê Charolaise thuần chủng và bò mẹ giống Hà - Ấn; 1c. Dê con Sannen thuần chủng và dê mẹ giống dê cỏ Việt Nam; 1d. Bê sinh đôi sau cấy phôi TTON, Vĩnh Phúc, 2002; 1e. Phôi bò phát triển sau phẫu thuật tách tế bào là PCR; 1f. Bê sinh đôi sau cấy phôi xác định giới tính; 1g. Phôi bò nhân bản vô tính giai đoạn 8 ngày; 1h. Phôi bò nhân bản vô tính giai đoạn 8 ngày; 1i. Phôi Sao la nhân bản vô tính, giai đoạn 8 ngày; 1j. Phôi bò Gaur nhân bản vô tính, giai đoạn 8 ngày; 1k. Phôi lợn Bản nhân bản vô tính, giai đoạn 8 ngày; 1l. Phôi lợn Bản nhân bản vô tính, giai đoạn 8 ngày; 1m. Phôi lợn Bản nhân bản vô tính, giai đoạn 8 ngày.

Dang Nguyen Quang Thanh, Kikuchi K., Somfai T., Ozawa M., Nakai M., Maedomari N., Nguyen Viet Linh, Kanai Y., Bui Xuan Nguyen, Nagai T. (2010). Evaluation of developmental competence of *in vitro* - produced porcine embryos based on the timing, pattern and evenness of the first cleavage and onset of the second cleavage. J Reprod Dev., 56: 593 - 600.

De Renis F, Bui Xuan Nguyen, Techakumphu M. (2008). The control of reproduction in female swamp buffalo (*Bubalus bubalis*): a review. Intervet Schering - Plough Animal health, 5: 1 - 9.

Đặng Vũ Bình, Nguyễn Thị Ước, Lê Văn Tý, Bùi Xuân Nguyên (1980). Kết quả cấy phôi trên thỏ. Kỷ yếu Viện Công nghệ sinh học, tr. 203 - 213.

Lê Văn Tý, Nguyễn Văn Hạnh, Nguyễn Hữu Đức, Nguyễn Trung Thành, Nguyễn Việt Linh, Quan Xuân Hữu, Nguyễn Thị Ước, Nguyễn Thúy Anh, Hoàng Nghĩa Sơn, Bùi Xuân Nguyên (2003). Bước đầu nghiên cứu tạo phôi để nhân bản bò tót (Bos Gaurus) bằng kỹ thuật cấy nhân, làm cơ sở cho

việc bảo vệ loài động vật quý hiếm này của Việt Nam. Tạp chí Sinh học, 25(2): 1 - 6.

Nguyen Viet Linh, Kikuchi K., Nakai M., Noguchi J., Kaneko H., Dang Nguyen Quang Thanh, Maedomari N., Bui Xuan Nguyen, Nagai T, Manabe N. (2011). Improvement of porcine oocytes with low developmental ability after fusion of cytoplasmic fragments prepared by serial centrifugation. J Reprod Dev., 57: 620 - 626.

Nguyen Van Hanh, Quan Xuan Huu, Nguyen Thi Uoc, Bui Xuan Nguyen, Sulon J, Sousa N. M, Beckers J. F (2007). Estrus synchronization, artificial insemination and pregnancy diagnosis in water buffaloes (*Bubalus bubalis*). Reprod. fert. & Development, 19(1): 198.

Nguyen Trung Thanh, Bui Xuan Nguyen, Stranzinger G. (2005). Characterization of G - banded chromosomes of a female Saola (*Pseudoryx nghetinhensis*, $2n = 50$) and X chromosome identification by means of fluorescent in situ hybridization (FISH), Cytogenet Genome Res., 109(4): 502 - 506.

- Nguyen Thi Uoc, Le Van Ty, Duong Dinh Long, Becker J - F, Bui Xuan Nguyen, Chupin D, Renard J. P. (1992). Effect of Estradiol supplementation on superovulation in swamp buffalo. *Theriogenology*, 38: 471 - 478.
- Nguyen Thi Uoc, Bui Linh Chi, Nguyen Huu Duc, Le Van Ty, Keo N, Tuoc D, Nguyen Trung Thanh, Nguyen Van Hanh, E. Laloy, Renard J. P, Bui Xuan Nguyen (2002). Effect of tissue sampling conditions on the *In vitro* multiplication and reprogramming potential of somatic cells obtained from different specimens of the Saola (*Speudoryx Nghanhensis*) species. *Theriogenology*, 57: p. 437.
- Nguyễn Thị Ước, Lê Văn Tý, Nguyễn Hữu Đức, Bùi Linh Chi, Nguyễn Trung Thành, Nguyễn Việt Linh, Nguyễn Văn Hạnh, Quán Xuân Hữu, Nguyễn Thúy Anh, Hoàng Nghĩa Sơn, Dương Đình Long, Bùi Xuân Nguyên (2003). Sản xuất bê sữa bằng thụ tinh ống nghiệm và cấy phôi xác định giới tính . Tài liệu Hội nghị Công nghệ Sinh học toàn quốc. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, tr. 717 - 719.
- Nguyen Thi Uoc, F de Rennis, Nguyen Huu Duc, Bui Linh Chi, Nguyen Van Hanh, Nguyen Viet Linh, Nguyen Trung Thanh, Quan Xuan Huu, Duong Dinh Long, Bui Xuan Nguyen (2007). Effect of season on quality of oocytes, results of *in vitro* maturation and somatic cell nuclear transfer in swamp buffalo. *Reprod. Fert. & Development*, 19(1): 163.
- Nguyễn Thị Ước, Nguyễn Việt Linh, Nguyễn Văn Hạnh, Quán Xuân Hữu, Đặng Nguyễn Quang Thành, Nguyễn Thị Mến, Trần Thị Thơm, Nguyễn Trung Thành, Bùi Linh Chi, Dương Đình Long, Nguyễn Khắc Tích, Phan Ngọc Minh và Bùi Xuân Nguyên (2008). Sản xuất phôi lon mi ni nội địa bằng tổ hợp công nghệ ống nghiệm và nhân bản vô tính. *Công nghệ sinh học - số chuyên san*, 6(4A): 625 - 635.
- Rodriguez - Martinez H. (2011). Assisted Reproductive Techniques for Cattle Breeding in Developing Countries: A Critical Appraisal of Their Value and Limitations. *Swedish Links Indonesia Symposia 2010 - 2011 - Chapter HRM - 2011*.
- Xiuchun Tian (2015). Establishing the standards of gene expression during bovine pre - implantation development. *Procce Proceedding of Asian Reproductive Biotechnology Society conference*, Hanoi, Vietnam, pp. 18