

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN CHĂN NUÔI



NGUYỄN THỊ MƯỜI

CHỌN LỌC NÂNG CAO NĂNG SUẤT HAI DÒNG
GÀ LẠC THỦY VÀ KHẢ NĂNG CHO THỊT CỦA CON LAI
GIỮA GÀ LẠC THỦY VỚI LƯƠNG PHƯỢNG

LUẬN ÁN TIẾN SĨ

HÀ NỘI, NĂM 2021

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN CHĂN NUÔI

NGUYỄN THỊ MƯỜI

CHỌN LỌC NÂNG CAO NĂNG SUẤT HAI DÒNG
GÀ LẠC THỦY VÀ KHẢ NĂNG CHO THỊT CỦA CON LAI
GIỮA GÀ LẠC THỦY VỚI LƯƠNG PHƯỢNG

NGÀNH: CHĂN NUÔI

MÃ SỐ: 9 62 01 05

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

1. TS. PHẠM CÔNG THIẾU

2. PGS.TS. NGUYỄN HUY ĐẠT

HÀ NỘI, NĂM 2021

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của tôi, có sự hợp tác của tập thể trong đơn vị. Các số liệu, kết quả trình bày trong Luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác. Những kết quả nghiên cứu của các tác giả khác nếu được sử dụng trong luận án đều là các trích dẫn và được ghi rõ nguồn gốc trong phần Tài liệu tham khảo.

Tác giả luận án

Nguyễn Thị Mười

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình nghiên cứu và hoàn thành Luận án, tác giả đã nhận được sự ủng hộ hết sức quý báu của các cá nhân và tập thể, tác giả xin bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc tới:

TS. Phạm Công Thiệu và PGS. TS. Nguyễn Huy Đạt đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành Luận án.

Ban Giám đốc Viện Chăn nuôi, Phòng Khoa học, Đào tạo và hợp tác Quốc tế - Viện Chăn nuôi đã giúp đỡ, ủng hộ và tạo điều kiện trong quá trình học tập, trau dồi kiến thức để hoàn thành Luận án.

Phòng thí nghiệm trọng điểm công nghệ tế bào động vật - Viện Chăn Nuôi, Bộ môn di truyền - Giống vật nuôi và Phòng thí nghiệm Trung tâm (Khoa Chăn nuôi - Học viện Nông nghiệp Việt Nam) đã phối hợp thực hiện nội dung của Luận án.

Ban Giám đốc, các Phòng chức năng, Trạm Thực nghiệm và Bảo tồn nguồn gen vật nuôi - Trung tâm Thực nghiệm và Bảo tồn vật nuôi đã tạo mọi điều kiện thuận lợi, giúp đỡ nhiệt tình trong quá trình bố trí thí nghiệm, thu thập và xử lý số liệu.

Xin chân thành cảm ơn các nhà khoa học, các chuyên gia trong lĩnh vực nghiên cứu của đề tài đã có những đóng góp quý báu để Luận án được hoàn thiện hơn, và cuối cùng là bạn bè, đồng nghiệp và người thân trong gia đình luôn đồng hành tạo điều kiện giúp đỡ tôi những lúc khó khăn.

TÁC GIẢ LUẬN ÁN

Nguyễn Thị Mười

MỤC LỤC

	Trang
LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT	viii
DANH MỤC BẢNG	ix
DANH MỤC HÌNH.....	xi
MỞ ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU.....	5
1.1. Cơ sở khoa học của việc nghiên cứu	5
1.1.1. Cơ sở khoa học của việc đánh giá sự đa dạng di truyền bằng chỉ thị Microsatellite.....	5
1.1.2. Cơ sở khoa học của chọn lọc.....	7
1.1.3. Cơ sở khoa học của công tác lai tạo, ưu thế lai và các yếu tố ảnh hưởng	9
1.1.3.1. Cơ sở khoa học của lai tạo giống.....	9
1.1.3.2. Cơ sở khoa học của ưu thế lai.....	10
1.1.3.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến ưu thế lai	12
1.1.4. Đặc điểm di truyền một số tính trạng năng suất của gà.....	13
1.1.4.1. Các tính trạng về sinh trưởng và sản xuất thịt.....	13
1.1.4.2. Các tính trạng về sinh sản và sản xuất trứng.....	15
1.2. Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước	21
1.2.1. Tình hình nghiên cứu ngoài nước	21
1.2.1.1. Một số nghiên cứu về sự đa dạng di truyền ở gà sử dụng kỹ thuật Microsatellite	21

1.2.1.2. Các nghiên cứu về chọn lọc	24
1.2.1.3. Các nghiên cứu về năng suất và tổ hợp lai.....	27
1.2.2. Tình hình nghiên cứu trong nước.....	31
1.2.2.1. Nghiên cứu về sự đa dạng di truyền ở gà bản địa Việt Nam sử dụng kỹ thuật Microsatellite	31
1.2.2.2. Nghiên cứu về chọn lọc và chọn tạo giống gà.....	32
1.2.2.3. Nghiên cứu về năng suất các tổ hợp gà lai.....	36
Chương 2: NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	39
2.1. Vật liệu nghiên cứu	39
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu	39
2.1.2. Địa điểm nghiên cứu	39
2.1.3. Thời gian nghiên cứu	39
2.2. Nội dung nghiên cứu.....	39
2.2.1. Xác định đa dạng di truyền của gà Lạc Thủy	39
2.2.2. Chọn lọc nâng cao năng suất của gà Lạc thủy.....	39
2.2.3. Đánh giá khả năng sản xuất của con lai thương phẩm	39
2.3. Phương pháp nghiên cứu.....	39
2.3.1. Xác định đa dạng di truyền của gà Lạc Thủy.....	39
2.3.2. Phương pháp chọn lọc 02 dòng gà LT ₁ và gà LT ₂	41
2.3.2.1. Phương pháp chọn lọc.....	41
2.3.2.2. Phương pháp nhân dòng	44
2.3.2.3. Phương thức nuôi, giá trị dinh dưỡng áp dụng cho các dòng gà LT ₁ và LT ₂	44
2.3.2.4. Các chỉ tiêu theo dõi	45
2.3.3. Phương pháp đánh giá khả năng sản xuất của con lai thương phẩm.....	46

2.3.3.1 Phương pháp bố trí thí nghiệm	46
2.3.3.2. Phương pháp theo dõi, thu thập dữ liệu, xác định các chỉ tiêu nghiên cứu.....	47
2.3.3.3. Giá trị dinh dưỡng nuôi gà thương phẩm	48
2.3.3.4. Phương pháp khảo sát, đánh giá chất lượng thịt gà.....	48
2.3.3.5. Các chỉ tiêu theo dõi	49
2.4. Phương pháp xử lý số liệu.....	49
Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	52
3.1. Xác định đa dạng di truyền của gà Lạc Thủy	52
3.1.1. Đa hình các chỉ thị Microsatellite và đa dạng di truyền gà Lạc Thủy ...	52
3.1.2. Khoảng cách di truyền	55
3.1.3. Cấu trúc di truyền gà Lạc Thủy	56
3.2. Chọn lọc nâng cao năng suất hai dòng gà Lạc Thủy LT ₁ và LT ₂	58
3.2.1. Đặc điểm ngoại hình của gà LT ₁ và LT ₂	58
3.2.2. Chọn lọc nâng cao khối lượng cơ thể gà LT ₁	60
3.2.2.1. Chọn lọc khối lượng cơ thể gà LT ₁ lúc 8 tuần tuổi.....	60
3.2.2.2. Khối lượng cơ thể gà trống LT ₁ ở các tuần tuổi	61
3.2.2.3. Khối lượng cơ thể gà mái LT ₁ ở các tuần tuổi.....	63
3.2.2.4. Tỷ lệ nuôi sống, tiêu tốn thức ăn ở giai đoạn hậu bị gà LT ₁	64
3.2.2.5. Tuổi đẻ, khối lượng cơ thể và khối lượng trứng tại thời điểm đẻ	
3.2.2.6. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng, tiêu tốn thức ăn/10 trứng của gà LT ₁	67
3.2.2.7. Năng suất trứng 38 tuần tuổi gà LT ₁ qua các thế hệ.....	69
3.2.2.8. Tỷ lệ phôi và kết quả ấp nở của gà LT ₁ qua các thế hệ.....	70
3.2.3. Chọn lọc nâng cao năng suất trứng của gà LT ₂	71
3.2.3.1. Chọn lọc năng suất trứng 38 tuần tuổi của gà LT ₂ qua các thế hệ .	71

3.2.3.2. Khối lượng cơ thể gà LT ₂ qua các thế hệ.....	72
3.2.3.3. Khối lượng cơ thể của gà trống LT ₂ qua các thế hệ.....	73
3.2.3.4. Khối lượng cơ thể gà mái LT ₂ qua các thế hệ.....	75
3.2.3.5. Tỷ lệ nuôi sống, tiêu tốn thức ăn ở giai đoạn hậu bị gà LT ₂	76
3.2.3.6. Tuổi đẻ, khối lượng cơ thể, khối lượng trứng tại thời điểm đẻ 5%; 30%; 50% và 38 tuần tuổi của gà LT ₂	77
3.2.3.7. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng, tiêu tốn thức ăn/10 trứng của gà LT ₂	78
3.2.3.8. Một số chỉ tiêu ấp nở của gà LT ₂ qua 4 thế hệ.....	81
3.2.4. Hệ số di truyền và tương quan di truyền.....	81
3.2.5. Khuynh hướng di truyền.....	84
3.3. Khả năng sản xuất của con lai thương phẩm	88
3.3.1. Con lai LT ₁₂	88
3.3.1.1. Đặc điểm ngoại hình của con lai LT ₁₂	88
3.3.1.2. Tỷ lệ nuôi sống của gà LT ₁ , LT ₂ và con lai LT ₁₂	89
3.3.1.3. Khối lượng cơ thể của gà LT ₁ , LT ₂ và con lai LT ₁₂	90
3.3.1.4. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà thương phẩm LT ₁ , LT ₂ và LT ₁₂	92
3.3.2. Khả năng sản xuất của con lai thương phẩm LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁ 93	
3.3.2.1. Đặc điểm ngoại hình của con lai LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁	93
3.3.2.2. Tỷ lệ nuôi sống của gà LT ₁ , LV ₁ , con lai LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁	95
3.3.2.3. Khối lượng cơ thể của gà LT ₁ , LV ₁ , con lai LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁ ..	96
3.3.2.4. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà LT ₁ , LV ₁ , con lai LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁	97
3.3.2.5. Năng suất thịt của gà LT ₁ , LV ₁ , con lai LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁	98
3.3.2.6. Chất lượng thịt của gà LT ₁ , LV ₁ , LT ₁ LV ₁ và con lai LV ₁ LT ₁	99

3.3.2.7. Hiệu quả chăn nuôi gà thương phẩm LT_1 , LV_1 , LT_1LV_1 và LV_1LT_1	100
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....	102
Kết luận	102
Đề nghị	103
NHỮNG CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN.....	104
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	105
Tài liệu tiếng Việt.....	105
Tài liệu tiếng nước ngoài	113

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Nghĩa tiếng Việt
CK	Cuối kỳ
CL	Chọn lọc
cs	Cộng sự
ĐK	Đầu kỳ
FAO	Tổ chức Nông Lương Liên Hợp Quốc
GTG/EBV	Giá trị giống
h^2	Hệ số di truyền
KL	Khối lượng
KLCT	Khối lượng cơ thể
KTS	Khoảng tổng số
LV ₁	Gà Lương Phượng
LV ₁ LT ₁	Gà lai F1 (♂LV ₁ x ♀LT ₁)
LT ₁	Gà Lạc Thủy dòng trống
LT ₂	Gà Lạc Thủy dòng mái
LT ₁ LV ₁	Gà lai F1 (♂LT ₁ x ♀LV ₁)
TLNS	Tỷ lệ nuôi sống
NT	Ngày tuổi
NST	Năng suất trứng
VCK	Vật chất khô
TA	Thức ăn
TCD	Trứng cộng dồn
THXP	Thế hệ xuất phát
TH1, TH2, TH3	Thế hệ 1, Thế hệ 2, Thế hệ 3
TKL	Tăng khối lượng
TLNS	Tỷ lệ nuôi sống
TT	Tuần tuổi
TTTA	Tiêu tốn thức ăn
ƯTL	Ưu thế lai
TP	Gà TP(Thụy Phương)
CĐTP	Chọi Đông Tảo TP
ĐTTP	Đông Tảo TP

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1. Phương thức, mật độ, thời gian chiếu sáng nuôi gà LT ₁ , LT ₂ sinh sản.....	44
Bảng 2.2. Giá trị dinh dưỡng thức ăn nuôi gà LT ₁ , LT ₂ sinh sản	45
Bảng 2.3. Số lượng gà thương phẩm LT ₁ , LT ₂ và LT ₁₂ thí nghiệm	47
Bảng 2.4. Số lượng gà thương phẩm LT ₁ , LV ₁ , LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁ thí nghiệm....	47
Bảng 2.5. Giá trị dinh dưỡng thức ăn nuôi gà thương phẩm LT ₁ , LT ₂ và LT ₁₂	48
Bảng 2.6. Giá trị dinh dưỡng thức ăn nuôi gà thương phẩm LT ₁ , LV ₁ , LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁	48
Bảng 3.1. Tham số đa dạng di truyền phân tích ở giống gà Lạc Thủy	52
Bảng 3.2. Các tham số đa dạng di truyền ở 6 giống gà	54
Bảng 3.3. Ma trận khoảng cách di truyền (Ds) và hệ số phân ly (FST) giữa 6 giống gà	55
Bảng 3.4. Khối lượng cơ thể gà LT ₁ lúc 8 tuần tuổi qua các thế hệ	60
Bảng 3.5. Khối lượng cơ thể của gà trống LT ₁ qua các thế hệ	61
Bảng 3.6. Khối lượng cơ thể gà mái LT ₁ qua các thế hệ.....	63
Bảng 3.7. Tỷ lệ nuôi sống, tiêu tốn thức ăn gà LT ₁ qua các thế hệ.....	65
Bảng 3.8. Tuổi đẻ, khối lượng cơ thể và khối lượng trứng của gà LT ₁	66
Bảng 3.9. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng, tiêu tốn thức ăn/10 trứng của gà LT ₁	68
Bảng 3.10. Năng suất trứng 38 tuần tuổi của gà LT ₁ qua các thế hệ	70
Bảng 3.11. Tỷ lệ phôi và kết quả ấp nở gà LT ₁ qua các thế hệ	70
Bảng 3.12. Kết quả chọn lọc năng suất trứng đến 38 tuần tuổi của gà LT ₂ qua các thế hệ	71
Bảng 3.13. Khối lượng cơ thể gà LT ₂ lúc 8 tuần tuổi qua các thế hệ	72
Bảng 3.14. Khối lượng cơ thể gà trống LT ₂ các tuần tuổi qua các thế hệ	73
Bảng 3.15. Khối lượng cơ thể gà mái LT ₂ qua các tuần tuổi của 4 thế hệ.....	75

Bảng 3.16. Tỷ lệ nuôi sống, tiêu tốn thức ăn của gà LT ₂ qua các thế hệ.....	77
Bảng 3.17. Tuổi đẻ, khối lượng cơ thể, khối lượng trứng của gà LT ₂ qua 4 thế hệ	78
Bảng 3.18. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng của gà LT ₂ theo thế hệ.....	79
Bảng 3.19. Tỷ lệ phôi và kết quả ấp nở của gà LT ₂ qua các thế hệ.....	81
Bảng 3.20. Các thành phần phương sai và hệ số di truyền về khối lượng 8 và 20 tuần tuổi của gà LT ₁ thế hệ 3	81
Bảng 3.21. Các thành phần phương sai và hệ số di truyền về năng suất trứng 38 tuần tuổi của gà LT ₂ thế hệ 3	82
Bảng 3.22. Tương quan di truyền, ngoại cảnh và kiểu hình giữa khối lượng 8 tuần tuổi với khối lượng 20 tuần tuổi ở dòng gà LT ₁ thế hệ 3	84
Bảng 3.23. Tỷ lệ nuôi sống gà LT ₁ , LT ₂ và LT ₁₂	89
Bảng 3.24. Khối lượng cơ thể của gà LT ₁ , LT ₂ và LT ₁₂	90
Bảng 3.25. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà LT ₁ , LT ₂ và LT ₁₂	92
Bảng 3.26. Tỷ lệ nuôi sống của gà LT ₁ , LV ₁ , LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁	95
Bảng 3.27. Khối lượng cơ thể của gà LT ₁ , LV ₁ , LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁	96
Bảng 3.28. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà LT ₁ , LV ₁ , LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁	98
Bảng 3.29. Năng suất thịt của gà LT ₁ , LV ₁ , LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁	99
Bảng 3.30. Chất lượng thịt gà LT ₁ , LV ₁ , LT ₁ LV ₁ và LV ₁ LT ₁	99
Bảng 3.31. Hiệu quả chăn nuôi gà thương phẩm.....	100

DANH MỤC HÌNH

Hình 1. Cây phát sinh chủng loại thể hiện mối quan hệ di truyền 6 giống gà theo phương pháp Neighbor-joining dựa trên khoảng cách di truyền Nei 1972.....	56
Hình 2. Phân tích thành phần chính và cấu trúc nhóm di truyền trong 6 giống gà nghiên cứu bằng DAPC.....	57
Hình 3. Gà Lạc Thủy 01 ngày tuổi.....	58
Hình 4. Gà Lạc Thủy 20 tuần tuổi	59
Hình 5. Khối lượng cơ thể gà trống LT_1 qua các thế hệ	62
Hình 6. Khối lượng cơ thể gà mái LT_1 qua các thế hệ.....	64
Hình 7. Đồ thị tỷ lệ đẻ của gà LT_1 qua các thế hệ.....	69
Hình 8. Khối lượng gà trống LT_2 qua các tuần tuổi của 4 thế hệ	74
Hình 9. Khối lượng gà mái LT_2 qua các tuần tuổi của 4 thế hệ.....	76
Hình 10. Biểu đồ tỷ lệ đẻ của gà LT_2 qua các thế hệ.....	80
Hình 11. Khuynh hướng di truyền của khối lượng 8 tuần tuổi ở dòng gà LT_1	85
Hình 12. Khuynh hướng di truyền của khối lượng 20 tuần tuổi ở dòng gà LT_1	86
Hình 13. Khuynh hướng di truyền của năng suất trứng 38 tuần tuổi ở dòng gà LT_2	87
Hình 14. Khối lượng cơ thể gà LT_1 , LT_2 và LT_{12}	91
Hình 15. Gà LT_1LV_1 14 tuần tuổi	94
Hình 16. Gà LV_1LT_1 14 tuần tuổi	94
Hình 17. Khối lượng cơ thể gà LT_1 , LV_1 , LT_1LV_1 và LV_1LT_1	97

MỞ ĐẦU

Tính cấp thiết của vấn đề nghiên cứu

Các giống gà bản địa là một trong các giống vật nuôi khá phổ biến ở Việt Nam trong suốt nhiều thập niên qua, cũng như trong định hướng chiến lược phát triển chăn nuôi giai đoạn 2021 - 2030 và tầm nhìn 2045. Những giống gà này có khả năng thích nghi với các điều kiện biến đổi khí hậu ngày càng khắc nghiệt, chịu được kham khổ với chế độ ăn nghèo dinh dưỡng và có sức kháng bệnh tốt hơn so với các giống gà thương mại (Tadelle và cs., 2000). Hơn nữa, nhu cầu sử dụng các sản phẩm gia cầm chăn nuôi “hữu cơ”, chất lượng cao của người tiêu dùng ngày càng tăng. Ngoài ra, đây còn là một trong các giải pháp bảo tồn tính đa dạng sinh học về nguồn gen vật nuôi và sử dụng để lai tạo với các giống gà nhập nội có năng suất cao nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả chăn nuôi gia cầm (Fassill, 2010).

Ở Việt Nam, gà Lạc Thủy (Hòa Bình) là giống gà bản địa có nguồn gốc lâu đời tại huyện Lạc Thủy, tỉnh Hòa Bình và huyện Mỹ Đức, tỉnh Hà Tây cũ, được phát hiện vào năm 2012. Đây là giống gà có ngoại hình đẹp, màu lông tương đối đồng nhất: con trống có màu mã mận, con mái có màu lá chuối khô chất lượng thịt, trứng thơm ngon, được người tiêu dùng ưa chuộng. Tuy nhiên, khối lượng cơ thể thấp, lúc 8 tuần tuổi chỉ đạt 646g đối với gà trống và 529,83g đối với gà mái; năng suất trứng/mái/40 tuần tuổi đạt 36 - 39,36 quả; năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 87,94 quả; tiêu tốn thức ăn/10 trứng là 4,4 - 4,7kg (Vũ Ngọc Sơn và cs., 2015). Nhằm bảo tồn, khai thác một cách có hiệu quả nguồn gen gà Lạc Thủy cần có sự đánh giá tính đa dạng di truyền cũng như tác động của chọn lọc.

Đánh giá quần thể hay giống vật nuôi ở mức độ phân tử là bước đầu tiên trong công tác bảo tồn đã được FAO khuyến nghị (FAO, 2007). Chỉ thị Microsatellite là một trong những chỉ thị phân tử hữu hiệu nhất để đánh giá quần thể ở mức độ phân tử như tính đa dạng di truyền, khoảng cách di truyền

và cấu trúc di truyền. Nghiên cứu về gà Lạc Thủy mới chỉ dừng lại ở mức độ phân tích đặc điểm ngoại hình chưa có nghiên cứu nào được thực hiện ở mức độ phân tử. Do vậy, nghiên cứu này chúng tôi sử dụng 20 chỉ thị Microsatellite nhằm đánh giá tính đa dạng di truyền và sai khác di truyền giữa gà Lạc Thủy với 5 giống gà bản địa: gà Ri, Mía, Đông Tảo, Cáy Cùm và Rừng Tai Đỏ.

Gà Lương Phượng (LV) được nhập vào Việt Nam từ năm 2000, nhiều công trình nghiên cứu cho thấy khả năng ghép phối với các giống gà bản địa rất tốt, màu lông của gà Lương Phượng khá giống với gà bản địa Việt Nam, hơn nữa đây là giống gà nhập nội đầu tiên ở Việt Nam được công nhận ông bà (năm 2004). Ngoài ra, gà LV có sức kháng bệnh tốt, năng suất trứng khá cao đạt 165- 171 quả/mái/năm (Nguyễn Huy Đạt và cs., 2001). Trần Công Xuân và cs. (2004) cho biết khối lượng cơ thể gà dòng trống LV1 lúc 20 tuần tuổi đạt 2658g (trống) và 2106,04g (mái); khối lượng cơ thể lúc 10 tuần tuổi của gà thương phẩm LV12 đạt 1902,79g; LV13 đạt 1915,50g.

Để có những nhóm gà lai phù hợp với gà Lạc Thủy cũng là một điều cần quan tâm trong chăn nuôi gà lông màu tại Việt Nam. Trong số các giống gà lông màu đang nuôi tại nước ta, gà Lương Phượng được cho là phù hợp trong việc sử dụng lai với gà Lạc Thủy cũng như một số giống gà bản địa khác.

Trên cơ sở đó việc chọn lọc nâng cao năng suất, tạo dòng và đánh giá khả năng di truyền, khuynh hướng di truyền của các tính trạng năng suất đối với các giống gà bản địa Việt Nam nói chung và gà Lạc Thủy nói riêng là rất cấp thiết cho bước tiếp theo của chương trình cải tiến di truyền lâu dài. Ngoài ra, để tạo được đàn gà thương phẩm có năng suất, chất lượng cao thông qua ưu thế lai giữa dòng cần chọn lọc nâng cao khối lượng cơ thể ở dòng trống và năng suất trứng ở dòng mái là hiệu quả nhất. Vì vậy, chúng tôi triển khai đề

tài: ***“Chọn lọc nâng cao năng suất hai dòng gà Lạc Thủy và khả năng cho thịt của con lai giữa gà Lạc Thủy với Lương Phượng”.***

Mục tiêu của đề tài Luận án

Đánh giá được tính đa dạng di truyền và sự sai khác di truyền của gà Lạc Thủy với một số giống gà bản địa khác bằng chỉ thị phân tử Microsatellite.

Nâng cao được khối lượng cơ thể của gà Lạc Thủy dòng trống LT_1 và nâng cao năng suất trứng của gà Lạc Thủy dòng mái LT_2 .

Đánh giá khả năng sản xuất của con lai thương phẩm LT_{12} (Trống LT_1 x mái LT_2) và con lai thương phẩm LT_1LV_1 (Trống LT_1 x mái LV_1), LV_1LT_1 (Trống LV_1 x mái LT_1).

Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài luận án

Ý nghĩa khoa học

Luận án là một công trình nghiên cứu một cách có hệ thống từ xác định đa dạng di truyền, ứng dụng trong bảo tồn, khai thác đến đánh giá di truyền nhằm chọn tạo, cải thiện năng suất của giống gà Lạc Thủy theo hai hướng: dòng trống LT_1 nâng cao khối lượng cơ thể, dòng mái LT_2 nâng cao năng suất trứng đến sản phẩm cuối cùng là con lai thương phẩm. Kết quả nghiên cứu của luận án là tài liệu tham khảo có giá trị phục vụ cho công tác nghiên cứu giảng dạy và phát triển sản xuất chăn nuôi.

Ý nghĩa thực tiễn

Chọn tạo tách biệt được hai dòng gà Lạc Thủy theo 2 hướng sinh trưởng LT_1 và năng suất trứng LT_2 làm cơ sở cho việc nhân dòng, quản lý mức độ cận huyết và phát huy ưu thế lai ở tổ hợp lai thương phẩm góp phần duy trì sự đa dạng sinh học, tăng hiệu quả chăn nuôi, đáp ứng nhu cầu của thị trường gà thịt lông màu chất lượng cao cho tiêu dùng của xã hội.

Những đóng góp mới của đề tài Luận án

Bằng chỉ thị phân tử Microsatellite đã khẳng định gà Lạc Thủy là một nguồn gen gà bản địa Việt Nam, có sự đa dạng di truyền và sai khác di truyền riêng biệt so với các giống gà bản địa khác, đồng thời đây là nguồn vật liệu di truyền quý phục vụ công tác nghiên cứu và phát triển các giống gà đặc sản Việt Nam.

Chọn lọc nâng cao được năng suất thịt, trứng của hai dòng gà Lạc Thủy LT₁ và LT₂ phục vụ công tác bảo tồn và khai thác hiệu quả nguồn gen gà Lạc Thủy theo hướng phát triển các sản phẩm gia cầm đặc sản.

Xác định công thức lai giữa trống LT₁ với mái LV₁ mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn công thức lai giữa trống LV₁ với mái LT₁.

Chương 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Cơ sở khoa học của việc nghiên cứu

1.1.1. Cơ sở khoa học của việc đánh giá sự đa dạng di truyền bằng chỉ thị Microsatellite

Thuật ngữ Microsatellite được Litt và Luty giới thiệu vào năm 1989 nhằm chỉ các trình tự ADN lặp lại một cách liên tiếp (Tandemly repeated ADN sequence), có độ dài chỉ vài cặp bazơ (2 - 6 bp), có tính đa hình cao và có thể được nhân lên bằng phản ứng PCR.

Các Microsatellite phân bố trên toàn bộ hệ gen, tập trung thành những đám nhỏ (clusters) khoảng < 200bp và được tìm thấy trong tất cả cơ thể sống đặc biệt là ở những cơ thể sống có bộ gen lớn.

Bản chất đa hình của Microsatellite có thể được sinh ra do sự nhân bội từ ADN tổng số của hệ gen nhờ sử dụng hai đoạn môi bổ trợ với trình tự gần kề hai đầu của vùng lặp lại.

Microsatellite có tính đa hình rất cao (cao nhất trong tất cả những dạng trình tự ADN lặp lại có trật tự đã nêu ở trên) và dạng Microsatellite có tính đa hình cao nhất (dạng không bị ngắt quãng) được sử dụng trong nhiều mục đích nghiên cứu khác nhau.

Các Microsatellite được dùng như một chỉ thị (marker) di truyền để nghiên cứu di truyền quần thể, quan hệ tiến hoá, lập bản đồ gen... Tuy nhiên, Andrew, H. Paterson (1996) cho biết có rất nhiều minh chứng cho rằng trình tự Microsatellite cũng đóng vai trò là yếu tố mang mã hoặc nhân tố điều hòa.

Gần đây, nhờ có kỹ thuật phát triển của công nghệ sinh học hiện đại các kỹ thuật di truyền phân tử đã được sử dụng trong công tác bảo tồn và sử dụng. Hai chỉ thị phân tử Microsatellite và mitochondrial gene-mtDNA đã được sử dụng để đánh giá đa dạng di truyền trong và giữa các giống nhằm định hướng

cho việc quản lý, bảo tồn và sử dụng nguồn gen vật nuôi toàn cầu (FAO, 2004). Trong nghiên cứu về các giống gà bản địa được bảo tồn ở các nước Châu Âu, từ kết quả phân tích Microsatellite, số liệu thu được đã sử dụng hai phương pháp khác nhau (Weitzman, 1992; Eding và cs., 2002) để tính toán các giống gà bản địa ưu tiên cho bảo tồn với mục đích bảo tồn để duy trì đa dạng và bảo tồn để khai thác và làm nguyên liệu cho công tác giống (Pinet và cs., 2005). Các nước Đức, Pháp, Na Uy, Ý, Balan đã tham gia vào tổ chức bảo tồn nguồn gen ở châu Âu. Sau khi các giống gà bản địa Châu Âu được nuôi dưỡng bảo tồn và sử dụng kỹ thuật di truyền phân tử để đánh giá đa dạng di truyền, một số giống (Moewen, Marran, Jerhoens, Padova, chân xanh Partidge) có tính trạng quý, đặc trưng cho từng nước đã được tìm ra để khai thác phát triển. Ở mức độ châu lục, giống gà Marran của Pháp đã đóng vai trò quan trọng để ưu tiên phát triển, không những chỉ trong nước mà còn nhân rộng rãi ở các nước châu Âu khác (Granevitze và cs., 2007). Ở Hungari có 6 giống gà bản địa được đăng ký và giống Transylvanian Naked Neck Speckled Hodmezovasarhely thể hiện sự đóng góp vào nguồn gen quốc gia cao nhất và được đưa vào phát triển (Bodzsar, 2009).

Cuc và cs. (2010) trong nghiên cứu về đa dạng di truyền và xác định đối tượng ưu tiên bảo tồn giống gà bản địa Việt Nam sử dụng kỹ thuật Microsatellite kết hợp với các chỉ tiêu đánh giá khả năng tiết chủng của giống dựa vào các yếu tố kinh tế, xã hội đã chỉ ra rằng giống gà Mía là giống gà có đa dạng di truyền cao và khả năng tiết chủng là thấp nhất. Do vậy giống gà này không nên ưu tiên để tiếp tục đầu tư bảo tồn mà nên nuôi giữ theo hướng khai thác, phát triển phục vụ sản xuất chăn nuôi.

Vấn đề khai thác phát triển bền vững đã được FAO (2007b) định nghĩa và các nước đã ủng hộ khái niệm này đó là: Phát triển bền vững là quản lý và bảo tồn cơ sở tài nguyên thiên nhiên hướng tới sự thay đổi của kỹ thuật và tổ chức sao cho nó đảm bảo được và tiếp tục thỏa mãn nhu cầu con người cho

thể hệ hiện nay và cả mai sau. Sự phát triển bền vững để bảo vệ môi trường, kinh tế sống động và xã hội tiếp nhận.

1.1.2. Cơ sở khoa học của chọn lọc

Chọn lọc giống là sự lựa chọn những cá thể đực và cái để giữ lại làm giống và nhân giống những vật nuôi phù hợp với sản xuất đồng thời loại bỏ những con không thể làm giống không phù hợp với sản xuất. Chọn lọc giống chính là phương pháp chọn lọc nhân tạo. Về bản chất di truyền, chọn lọc là quá trình làm thay đổi tần số gen của quần thể gia súc, gia cầm. Để tiến hành chọn lọc vật nuôi đạt kết quả theo mục tiêu của công tác giống, trong chăn nuôi có nhiều phương pháp chọn lọc. Theo Lush (1945, dẫn theo Nguyễn Văn Thiện, 1995), có nhiều phương pháp chọn lọc các tính trạng khác nhau:

a. Chọn lọc lần lượt từng tính trạng

Chọn lọc lần lượt từng tính trạng là phương pháp tiến hành chọn lọc 1 tính trạng sau khi đạt được kết quả như ý muốn sẽ chuyển sang chọn lọc thứ tự các tính trạng khác.

b. Chọn lọc đồng thời loại thải độc lập

Chọn lọc đồng thời loại thải độc lập là phương pháp chọn lọc đồng thời hai hay nhiều tính trạng trong cùng một thời gian, nhưng mỗi tính trạng đều có tiêu chuẩn tối thiểu, sẽ tiến hành chọn lọc những cá thể có những tính trạng chọn lọc đạt tiêu chuẩn để làm giống và loại thải những cá thể có một hay vài tính trạng không đạt tiêu chuẩn.

c. Chọn lọc theo chỉ số

Chọn lọc theo chỉ số là phương pháp chọn lọc đồng thời hai hay nhiều tính trạng trong cùng một thời gian, mỗi tính trạng được xác định bằng một giá trị tùy theo đặc điểm di truyền, giá trị kinh tế và mối tương quan giữa chúng, tất cả các tính trạng đó được thể hiện bằng một chỉ số. Căn cứ vào chỉ

số để chọn lọc những cá thể có chỉ số cao nhất và những cá thể có chỉ số thấp sẽ bị loại thải.

d. Chọn lọc theo quan hệ huyết thống

+ Chọn lọc theo gia đình

Chọn lọc theo gia đình (Between family selection) là phương pháp chọn lọc căn cứ vào trung bình giá trị kiểu hình của tất cả các cá thể trong một gia đình để chọn lọc: toàn bộ các cá thể trong gia đình có trung bình giá trị kiểu hình tốt nhất đều được giữ lại làm giống, do đó giá trị kiểu hình của bản thân mỗi cá thể không được xét đến, nghĩa là sai lệch giữa cá thể và trung bình của gia đình coi như bằng không.

+ Chọn lọc trong gia đình

Chọn lọc trong gia đình (Within family selection) là phương pháp chọn lọc căn cứ vào độ lệch giữa các giá trị kiểu hình của từng cá thể so với trung bình giá trị kiểu hình của gia đình cá thể đó, cá thể nào vượt xa trung bình của gia đình nhiều nhất là tốt nhất. Ở phương pháp này, khi quyết định chọn lọc một cá thể giữ lại làm giống là so sánh năng suất cá thể đó với trung bình của gia đình.

+ Chọn lọc kết hợp theo gia đình và trong gia đình

Chọn lọc kết hợp (Combined selection) là phương pháp chọn lọc dựa vào cả hai thành phần: Sai lệch giữa trung bình của gia đình và trung bình của quần thể P_f và sai lệch giữa cá thể so với trung bình của gia đình P_w để đánh giá chọn lọc một cá thể, nhưng mỗi thành phần có một tầm quan trọng khác nhau. Đây là phương pháp chọn lọc kết hợp giữa cá thể và theo gia đình, giữa cá thể và trong gia đình hay kết hợp giữa tất cả các phương pháp chọn lọc khác nhau.

Chọn lọc các tính trạng dựa vào giá trị kiểu hình. Tuy nhiên, với cách chọn lọc này thì kết quả đạt được chưa chính xác và giá trị kiểu hình của tính

trạng còn chịu ảnh hưởng của môi trường. Hiện nay, chọn lọc gia cầm đang được áp dụng khá phổ biến là chọn lọc theo giá trị giống ước tính (EBV). Phương pháp này được lựa chọn dựa trên EBV của từng cá thể được ước tính bằng phương pháp BLUP là chuẩn xác hơn vì giá trị giống của con vật là giá trị di truyền cộng gộp và được di truyền cho thế hệ sau được tổng hợp thông qua phả hệ bằng một bộ dữ liệu phong phú.

Hiện nay, chọn lọc đã và đang được thực hiện bởi sự hỗ trợ của các chỉ thị phân tử nên hiệu quả chọn lọc nhanh hơn và độ chính xác cao hơn. Tất nhiên, phương pháp này đòi hỏi phải có trang thiết bị hiện đại và kỹ năng của các nhà chọn tạo giống tốt hơn. Xu thế hiện nay là chọn lọc đang đẩy lên một cách hoàn hảo hơn đó là sự hỗ trợ của cả hệ gen (Genomic selection).

1.1.3. Cơ sở khoa học của công tác lai tạo, ưu thế lai và các yếu tố ảnh hưởng

1.1.3.1. Cơ sở khoa học của lai tạo giống

Lai hai dòng cùng giống hoặc hai giống với nhau tạo ra con lai thương phẩm, khai thác sản phẩm lai có năng suất cao là nhờ ưu thế lai (U^{TL}). Con lai có thể mang những đặc tính trội của giống bố, mẹ hoặc cũng có thể phối hợp được những đặc tính của hai giống đó.

Về bản chất di truyền học, lai giống là phương pháp làm cho tần số kiểu gen đồng hợp tử ở thế hệ sau giảm xuống và tần số kiểu gen dị hợp tử ở thế hệ sau tăng lên. Vì vậy, lai giống là phương pháp khai thác ưu thế lai của các tính trạng dựa trên các biến đổi di truyền tăng tần số kiểu gen dị hợp tử của quần thể gia súc, gia cầm. Đối với giống vật nuôi nói chung, lai giống có những ưu việt là con lai thường có ưu thế lai thiên về có lợi đối với hầu hết các tính trạng kinh tế.

Theo Trần Đình Miên và Nguyễn Kim Đường (1992), căn cứ vào mục đích của lai tạo người ta thường áp dụng những phương pháp lai khác nhau như lai kinh tế, lai luân chuyển, lai cải tiến, lai cải tạo, lai phối hợp (lai tạo thành). Lai kinh tế là phương pháp lai phổ biến nhất.

Để lai kinh tế có hiệu quả phải chọn lọc tốt các dòng thuần, trong quần thể, các cá thể dị hợp tử sẽ giảm đi và các cá thể đồng hợp tử sẽ tăng lên (Nguyễn Ân và cs., 1983). Khi tạp giao hai quần thể với nhau sẽ tạo ra hai hiệu ứng: Cộng gộp của các gen và không cộng gộp của các gen.

1.1.3.2. Cơ sở khoa học của ưu thế lai

Theo Lasley (1974), UTL là một hiện tượng sinh học, chỉ tăng sức sống của đời con so với bố mẹ khi có sự giao phối giữa các cá thể không thân thuộc. UTL không chỉ bao gồm sức chịu đựng môi trường không thuận lợi cao, nó còn bao gồm cả sự giảm tử vong, tăng tốc độ sinh trưởng, tăng sức sản xuất và tăng khả năng sinh sản. Vì vậy, người ta xem hiện tượng UTL như là một sinh lực đặc biệt có lợi của sinh vật.

Trần Đình Miên và Nguyễn Văn Thiện (1995) cho rằng UTL lai là một hiện tượng sinh học, biểu hiện sự phát triển mạnh mẽ của con lai được tạo thành khi lai giữa các giống/dòng. Bản chất di truyền của UTL là trạng thái dị hợp tử ở con lai. Mặt khác, UTL biểu thị theo từng tính trạng, có khi chỉ một vài tính trạng phát triển mạnh còn các tính trạng khác vẫn giữ nguyên hoặc giảm đi. Cũng có thể hiểu UTL là hiện tượng giá trị trung bình của mỗi tính trạng ở đời con tốt hơn so với trung bình bố mẹ về chỉ tiêu sản xuất mà ta mong muốn.

Để xác định mức độ biểu hiện UTL phần lớn các tác giả như Johanson (1972), Lasley (1974), Nguyễn Văn Thiện và Trần Đình Miên (1995) cho rằng UTL là hiệu số giữa giá trị trung bình của tính trạng của con lai với giá trị trung bình của bố mẹ và thường là vượt lên trung bình của bố mẹ.

Theo Falconer và cs. (1993) giá trị các tính trạng của con lai thường vượt lên trên trung bình của bố và mẹ:

$$\text{TB con lai} > \frac{\text{TB bố} + \text{TB mẹ}}{2}$$

Theo Lasley (1974), UTL thường được thể hiện bằng giá trị % và tính theo công thức sau:

$$U'_{TL} (\%) = \frac{\bar{x}_{P1} - \bar{x}_{b.m}}{\bar{x}_{b.m}} \times 100$$

Trong đó:

U'_{TL} là ưu thế lai (tính theo %),

$\bar{x}_{P1}$ là bình quân giá trị kiểu hình ở tính trạng đời con

$\bar{x}_{b.m}$ là bình quân giá trị kiểu hình ở tính trạng đời bố mẹ

Do đó, trái với hiệu quả của việc nhân giống cận thân, tạp giao sẽ tạo ra đời con lai có sức sống cao hơn, khả năng thích ứng và chống đỡ bệnh tật cao hơn đồng thời làm tăng được khả năng sinh sản, sinh trưởng...

Bản chất của hiện tượng U'_{TL} được tác giả Lasley (1974), Phan Cự Nhân (1994) và Nguyễn Văn Thiện (1995) giải thích bởi ba giả thuyết đó là: Thuyết trội, thuyết siêu trội và thuyết gia tăng tác động tương hỗ của các gen không cùng locus (hiện tượng tương tác gen).

a. Thuyết trội

Các gen có lợi phần lớn là gen trội, giả thiết này cho rằng mỗi bên bố mẹ có những cặp gen trội đồng hợp tử khác nhau. Khi lai giống ở thế hệ F₁ sẽ có các gen trội ở tất cả các locus. Nếu bố có kiểu gen AABBCCddeeff và mẹ có kiểu gen aabbccddEEFF thì thế hệ F₁ có kiểu gen là AaBbCcDdEeFf. Do tính trạng số lượng được quyết định bởi nhiều gen, nên xác suất có một kiểu gen đồng hợp hoàn toàn là thấp. Ngoài ra, vì sự liên kết giữa các gen trội và gen lặn trên cùng một nhiễm sắc thể, nên xác suất tổ hợp được kiểu gen tốt nhất cũng thấp.

b. Thuyết siêu trội

Hiệu quả của một alen trạng thái dị hợp tử sẽ khác với trạng thái đồng hợp tử, các alen dị hợp tử có tác động lớn hơn các cặp alen đồng hợp tử

$Aa > AA > aa$. Do vậy, kiểu gen dị hợp tử sẽ có khả năng thích nghi tốt hơn với những thay đổi của môi trường.

c. Tương tác gen

Ở trạng thái dị hợp tử, tác động tương hỗ của các gen không cùng locus cũng tăng lên. Ví dụ gen đồng hợp tử AA, BB chỉ có 2 loại tác động tương hỗ A và B nhưng trong dị hợp tử Aa, Bb sẽ có 6 loại tác động tương hỗ A-a, B-b, A-B, A-b, a-B, a-b trong đó 2 loại tác động tương hỗ giữa các gen cùng alen và 4 loại tác động tương hỗ khác giữa các gen không cùng alen.

Có thể hiểu cơ sở của ưu thế lai là kết quả của sự tăng lên của tần số kiểu gen dị hợp. Khi tần số của kiểu gen dị hợp tăng lên thì giá trị kết hợp của các gen sẽ tăng lên và đó là cũng là cơ sở gốc rễ của ưu thế lai. Khi tần số kiểu gen dị hợp tăng lên thì giá trị ưu thế lai sẽ tăng theo.

Nếu như giao phối cận huyết làm tăng mức độ đồng hợp, giảm mức độ dị hợp của các kiểu gen thì ngược lại, lai giống lại làm tăng mức độ dị hợp, giảm mức độ đồng hợp của các kiểu gen. Vì vậy, nguyên nhân của ưu thế lai gắn liền với tác động của các thể dị hợp ở các locus.

1.1.3.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến ưu thế lai

** Công thức lai*

Ưu thế lai đặc trưng cho mỗi công thức lai. Theo Trần Đình Miên và cs. (1994), mức độ ưu thế lai đạt được có tính cách riêng biệt cho từng cặp lai cụ thể. Nhìn chung, khi lai hai giống, khối lượng gà tăng 5 - 7% và năng suất trứng tăng 3 - 5%. Thế nhưng, khi lai giữa 3 - 4 giống, khối lượng gia cầm tăng tới 6 - 8% và năng suất trứng tăng 3 - 5%.

** Tính trạng*

Ưu thế lai phụ thuộc vào bản chất của tính trạng, có những tính trạng có khả năng di truyền cao nhưng cũng có tính trạng có khả năng di truyền thấp. Những tính trạng liên quan đến khả năng nuôi sống và khả năng sinh sản có ưu thế lai cao. Các tính trạng có hệ số di truyền thấp thường có ưu thế lai cao.

Vì vậy, để cải tiến tính trạng này, so với chọn lọc, lai giống là biện pháp nhanh hơn, hiệu quả hơn.

** Sự khác biệt giữa nguồn gốc di truyền của bố và mẹ*

Ưu thế lai phụ thuộc vào sự khác biệt về bản chất di truyền giữa các giống đưa vào lai với nhau, 2 giống càng xa nhau về di truyền bao nhiêu thì ưu thế lai thu được khi lai giữa chúng càng lớn bấy nhiêu. Lasley (1974) cho biết: nếu các giống hay các dòng đồng hợp tử đối với một tính trạng nào đó thì mức dị hợp tử cao nhất ở F_1 , với sự phân ly của các gen trong các thế hệ sau mức độ dị hợp tử sẽ giảm dần.

Các giống càng xa nhau về điều kiện địa lý thì ưu thế lai càng cao. Ưu thế lai của một tính trạng nhất định phụ thuộc đáng kể vào ngoại cảnh. Có nhiều yếu tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến vật nuôi, cũng như ảnh hưởng đến biểu hiện của ưu thế lai.

** Điều kiện chăm sóc, nuôi dưỡng*

Nếu chế độ chăm sóc nuôi dưỡng không đảm bảo thì UTL có được sẽ thấp thậm chí còn bị triệt tiêu ưu thế lai và ngược lại nếu chế độ chăm sóc nuôi dưỡng tốt thì UTL sẽ phát huy được cao hơn.

1.1.4. Đặc điểm di truyền một số tính trạng năng suất của gà

1.1.4.1. Các tính trạng về sinh trưởng và sản xuất thịt

Sinh trưởng được xem như quá trình sinh tổng hợp protein, vì vậy người ta thường đánh giá quá trình sinh trưởng thông qua việc gia tăng khối lượng. Để đánh giá về khả năng sinh trưởng người ta hay dùng các chỉ tiêu khối lượng cơ thể, tốc độ sinh trưởng tuyệt đối và tốc độ sinh trưởng tương đối, hiệu quả sử dụng thức ăn.

a. Khối lượng cơ thể

Khối lượng cơ thể là tính trạng số lượng, được quy định bởi các yếu tố di truyền, biến đổi mạnh dưới tác động của môi trường bên ngoài. Đây là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng sinh trưởng của các giống vật nuôi.

Nhiều công trình nghiên cứu đã chỉ ra rằng các giống khác nhau thì có tốc độ sinh trưởng khác nhau và giữa các dòng trong cùng một giống cũng có tốc độ sinh trưởng khác nhau. Các giống gà hướng thịt thường có tốc độ sinh trưởng nhanh hơn các giống gà kiêm dụng và các giống gà hướng trứng.

Giới tính ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng và khối lượng cơ thể, gà trống có tốc độ sinh trưởng nhanh hơn gà mái. Thông thường ở gia cầm, con trống có khối lượng lớn hơn con mái từ 20 đến 30% (Trần Đình Miên và cs., 1994). Theo Jull (1923), gà trống có tốc độ sinh trưởng lớn hơn gà mái từ 24 - 32%. Có sự khác biệt này là do gen liên kết với giới tính, những gen này ở gà trống (có 2 nhiễm sắc thể giới tính) hoạt động mạnh hơn gà mái (có 1 nhiễm sắc thể giới tính). Khối lượng gà con 1 ngày tuổi tương quan dương với khối lượng trứng đưa vào ấp, song không ảnh hưởng đến khối lượng cơ thể gà lúc thành thực và cường độ sinh trưởng ở 4 tuần tuổi (North và Bell, 1990).

Kết quả nghiên cứu của Hồ Xuân Tùng (2015) cũng chỉ ra khối lượng cơ thể của gà trống VP2 cao hơn gà mái VP2 từ 14,67 - 33,31%. Cụ thể khối lượng cơ thể của gà VP2 lúc 9 tuần tuổi nuôi tại trại thực nghiệm Liên Ninh năm 2012 con trống đạt 997,62g con mái đạt 870g; năm 2013 con trống đạt 1.146g con mái đạt 892g, năm 2014 con trống đạt 1.243,33g con mái đạt 932,43g.

Trên cơ sở theo dõi khối lượng cơ thể qua các thời điểm, người ta tính được sinh trưởng tích lũy, sinh trưởng tuyệt đối và sinh trưởng tương đối. Tuy nhiên, trên thực tế, để đánh giá sinh trưởng của vật nuôi, người ta không thể thực hiện các phép đo trên con vật một cách liên tục. Việc sử dụng các hàm toán học mô tả đường cong sinh trưởng là một giải pháp hữu hiệu. Giải pháp này không những lấp đầy được các khoảng trống không cân đo, tránh được các sai số khi cân đo và điều quan trọng là trên cơ sở các tham số tính được có thể suy đoán các kết quả không thể theo dõi được. Để mô tả đường cong sinh trưởng, từ năm 1825 người ta đã biết đến hàm Gompertz. Verhulst (1838) đã

đề nghị sử dụng hàm Logistic, một số nghiên cứu đã thử nghiệm các hàm Brody (1945), hàm Bertalanffy (1957) và hầu hết các nghiên cứu sau này đều sử dụng hàm Richards (1959).

b. Hiệu quả sử dụng thức ăn

Hiệu quả sử dụng thức ăn là một chỉ tiêu quan trọng trong chăn nuôi gia cầm. Trong chăn nuôi gia cầm ở nước ta, hiệu quả sử dụng thức ăn chính là tiêu tốn thức ăn cho một đơn vị sản phẩm (Bùi Hữu Đoàn và cs., 2011). Trong chăn nuôi gia cầm thương phẩm (broiler), hiệu quả sử dụng thức ăn chính là tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng cơ thể (FCR). Hiệu quả sử dụng thức ăn càng tốt thì tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng cơ thể sẽ càng thấp và ngược lại.

Hoàng Tuấn Thành và cs. (2017) cho biết trung bình đến 8 tuần tuổi tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà thương phẩm LV425 là 2,38kg thấp hơn so với gà thương phẩm LV123 là 0,09kg tương ứng 3,64%.

Tốc độ sinh trưởng của gia cầm phụ thuộc rất nhiều vào giá trị dinh dưỡng trong thức ăn ảnh hưởng tới sự phát triển của từng mô khác nhau và gây nên sự biến đổi trong quá trình phát triển của mô này đối với mô khác. Gia cầm có tốc độ sinh trưởng càng nhanh bao nhiêu thì nhu cầu về dinh dưỡng càng cao bấy nhiêu. Dinh dưỡng không những ảnh hưởng đến sinh trưởng mà còn ảnh hưởng tới biến động di truyền về sinh trưởng (Chambers, 1990).

1.1.4.2. Các tính trạng về sinh sản và sản xuất trứng

a. Tuổi đẻ trứng đầu

Tuổi đẻ quả trứng đầu là chỉ tiêu đánh giá sự thành thục về sinh dục của con mái và đây cũng được coi là yếu tố cấu thành năng suất trứng. Trong thực tế sản xuất, tuổi thành thục sinh dục được tính khi đàn có 5% số cá thể đẻ trứng. Kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả cho biết, có ít nhất hai cặp gen

cùng quy định tuổi đẻ quả trứng đầu là $E - e$ và $E' - e'$, trong đó cặp gen $E - e$ liên kết với giới tính.

Có mối tương quan thuận giữa tuổi đẻ quả trứng đầu và năng suất trứng, tương quan nghịch giữa tuổi đẻ quả trứng đầu và khối lượng trứng. Tuổi đẻ quả trứng đầu phụ thuộc vào bản chất di truyền, chế độ nuôi dưỡng, các yếu tố môi trường, đặc biệt là thời gian chiếu sáng và cường độ chiếu sáng, thời gian chiếu sáng dài sẽ thúc đẩy gia cầm đẻ sớm hơn. Tuổi đẻ quả trứng đầu tiên phụ thuộc vào giống, chăm sóc nuôi dưỡng và tuổi thành thực liên quan đến khối lượng cơ thể của gia cầm. Điều này thể hiện ở những giống gia cầm có khối lượng cơ thể nhỏ phần lớn thường bắt đầu đẻ sớm hơn những giống có khối lượng cơ thể cao. Trong cùng một giống, cá thể nào được chăm sóc nuôi dưỡng tốt, điều kiện khí hậu thời tiết phù hợp sẽ thành thực sớm so với nuôi dưỡng kém (Pingel, 1986).

b. Năng suất trứng

Năng suất trứng là số lượng trứng mà gia cầm mái đẻ ra trong một chu kỳ đẻ trứng nhất định. Năng suất trứng phụ thuộc vào tuổi thành thực sinh dục, cường độ đẻ trứng, trật đẻ và thời gian đẻ kéo dài. Năng suất trứng thường được tính trong vòng 365 ngày kể từ ngày đẻ quả trứng đầu tiên. Các giống gia cầm hướng trứng thường được xác định năng suất trứng trong thời gian dài hơn so với các giống hướng thịt. Trong thực tế, các hãng gia cầm tính năng suất trứng đến 70 - 80 tuần tuổi.

Theo Hãng Hyline (2019) cho biết gà Hyline Brown có năng suất trứng trên 467 quả trứng/mái/100 tuần tuổi.

Năng suất trứng của gia cầm là một chỉ tiêu kinh tế quan trọng và chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố.

- Các yếu tố di truyền:

+ Tuổi thành thực sinh dục

Tuổi thành thực sinh dục phụ thuộc vào nhiều yếu tố (dòng, giống, hướng sản xuất, giá trị dinh dưỡng, chăm sóc, quản lý...). Để đạt năng suất trứng cao, gia cầm ở tuổi thành thực sinh dục phải phù hợp với tiêu chuẩn của giống và giữ được sức bền đẻ trứng bằng cách cho ăn hạn chế nhằm không chế được khối lượng gia cầm theo tiêu chuẩn của giống.

+ Cường độ đẻ trứng

Các nhà khoa học đã xác định cường độ đẻ trứng thông qua tỷ lệ % số trứng đẻ trung bình của một đầu mái trong một đơn vị thời gian. Cường độ đẻ trứng có tương quan dương với năng suất trứng, là yếu tố quan trọng cấu thành năng suất trứng. Đây là tính trạng có hệ số di truyền cao, thường được sử dụng để chọn lọc nâng cao năng suất trứng. Theo Wegner (1980), hệ số di truyền cường độ đẻ trứng của gà là 0,66. Cường độ đẻ trứng cao nhất vào tháng đẻ thứ 2 và thứ 3 sau đó giảm dần. Trong thực tế, người ta thường theo dõi sản lượng trứng từ lúc gia cầm bắt đầu đẻ đến thời điểm 36 hoặc 38 tuần tuổi để đánh giá sức đẻ trứng của cả năm nhằm rút ngắn thời gian chọn lọc, tăng nhanh tiến bộ di truyền trong chọn lọc.

+ Chu kỳ đẻ trứng sinh học

Thời gian kéo dài của chu kỳ đẻ trứng sinh học là yếu tố quyết định sức đẻ trứng của đàn gia cầm và được tính là thời gian đẻ trứng liên tục không ngắt quãng. Chu kỳ đẻ trứng sinh học càng dài, sức đẻ trứng càng cao và ngược lại.

Chu kỳ đẻ trứng sinh học tương quan thuận với tuổi thành thực sinh dục, nhịp độ đẻ trứng, sức bền đẻ trứng và chu kỳ đẻ trứng, vì vậy chu kỳ đẻ trứng sinh học sẽ ảnh hưởng đến năng suất trứng.

Theo Lerner và Taylor (1943), thời gian kéo dài sự đẻ trứng là yếu tố quyết định năng suất trứng của gà. Sau mỗi chu kỳ đẻ trứng sinh học, gia cầm nghỉ và thay lông. Trong điều kiện bình thường, thay lông lần đầu tiên là thời điểm quan trọng để đánh giá gia cầm có khả năng sinh sản tốt hay xấu. Những

gia cầm tốt thường thay lông muộn, thời gian thay lông ngắn (1 - 2 tuần). Gia cầm có phẩm chất kém thay lông sớm, thời gian thay lông có thể kéo dài 1 - 2 tháng (dẫn theo Bùi Hữu Đoàn và Nguyễn Văn Lưu, 2006).

+ Tính ấp bóng

Tính ấp bóng hay bản năng ấp liên quan đến khả năng đẻ trứng và là phản xạ không điều kiện của gia cầm. Bản năng đòi ấp của gia cầm nhằm duy trì nòi giống. Bản năng đòi ấp càng cao, thời gian nghỉ đẻ càng dài. Vì vậy, để tăng hiệu quả chăn nuôi, người ta phải chọn lọc dần và loại bỏ bản năng đòi ấp nhằm rút ngắn thời gian nghỉ đẻ. Thông thường tập tính ấp bóng chỉ thấy ở các giống bản địa có năng suất thấp mà không xuất hiện trên các đàn giống cao sản.

+ Dòng, giống gia cầm

Là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến sức sản xuất của gia cầm. Các dòng, giống gia cầm khác nhau có khả năng đẻ trứng khác nhau. Giống là yếu tố quan trọng nhất quyết định sức sinh sản của gà: các giống gà khác nhau thì có năng suất trứng khác nhau, các dòng trong cùng một giống cũng có sức sinh sản khác nhau. Gà chuyên trứng Leghorn có năng suất trứng từ 280 - 300 trứng/năm, gà Hubbard Comet là 270 - 290 trứng/năm, gà ISA - Brown là 290 - 310 trứng/năm (Lâm Thị Minh Thuận, 2004). Trong chăn nuôi hiện nay, các giống gia cầm có sức sản xuất tốt được nhân lên, lai tạo, chọn lọc thành các giống chuyên thịt, chuyên trứng và kiêm dụng. Trong cùng giống lại được chọn lọc thành các dòng theo những định hướng chuyên biệt về năng suất. Những dòng được chọn lọc tốt có thể đạt chỉ tiêu cao hơn những dòng chưa được chọn lọc kỹ 15 - 35%, đặc biệt là về năng suất trứng.

- Tuổi gia cầm:

Tuổi của gia cầm có ảnh hưởng đến năng suất trứng: gà thường đẻ vào lúc 18 - 20 tuần tuổi, sau khi đẻ quả trứng đầu tiên, sau 8 - 12 tuần thì tỷ lệ đẻ đạt đến đỉnh cao. Sau khi tỷ lệ đẻ đạt đỉnh cao và giữ ổn định thì từ tuần đẻ

thứ 18 - 20 gà bắt đầu đẻ giảm dần. Gà đẻ tốt nhất ở năm đầu tiên sau đó giảm dần ở các năm tiếp theo, năm thứ hai tỷ lệ đẻ giảm khoảng 25% so với năm thứ nhất, sang năm thứ ba thì giảm khoảng 25 - 30% so với năm thứ hai (Lâm Thị Minh Thuận, 2004).

- Thức ăn và dinh dưỡng:

Thức ăn và dinh dưỡng có liên quan chặt chẽ đến sức đẻ trứng của gia cầm. Muốn cho gia cầm có sức đẻ trứng cao, chất lượng trứng tốt phải đảm bảo khẩu phần ăn đầy đủ và cân bằng giữa các chất dinh dưỡng. Nếu trong khẩu phần ăn thiếu hay thừa một hoặc vài chất sẽ ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ nuôi sống cũng như năng suất trứng, vì vậy cần đặc biệt chú ý đến loại thức ăn, chất lượng thức ăn và phương pháp bảo quản thức ăn một cách chính xác và tốt nhất để có được hiệu quả chăn nuôi cao nhất.

Khi nghiên cứu trên gà Fayoumi nuôi ở Pakistan, (Akhtar và cs., 2007) cho rằng nuôi với giá trị dinh dưỡng protein 16%; lysine 0,76% methionine 0,37% đã thu được kết quả khối lượng trứng trung bình 45,91g/quả, tiêu tốn thức ăn/12 trứng 2,63kg, độ chịu lực vỏ trứng 2,13kg/cm².

Tại Băng La Đet, Khan và cs. (2006) nuôi gà Fayoumi với giá trị dinh dưỡng giai đoạn hậu bị 16,7% protein; lyzine 0,9% và methionine 0,44%. Năng suất trứng đạt 140,7 quả/năm, khối lượng trứng trung bình 45,79g. Tuổi thành thực 163 ngày và khối lượng cơ thể lúc thành thực là 1.253g.

- Điều kiện ngoại cảnh

Ngoài những yếu tố nêu trên, sức đẻ trứng của gia cầm còn ảnh hưởng bởi điều kiện ngoại cảnh như nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm, mùa vụ,...

Theo Bùi Đức Lũng và Lê Hồng Mận (1993) cho biết vào thời kỳ đẻ trứng, nhiệt độ môi trường dưới 15°C hoặc trên 30°C sẽ ảnh hưởng lớn đến sức đẻ trứng, khối lượng trứng và làm tăng tỷ lệ hao hụt. Ở nước ta, độ ẩm không khí chuồng nuôi tốt nhất nằm trong khoảng từ 65 - 70%, mùa đông độ ẩm không nên vượt quá 80%. Độ ẩm cao làm chuồng ẩm ướt dễ gây cảm

nhễm bệnh, ảnh hưởng tới sức khỏe của vật nuôi, từ đó sẽ ảnh hưởng đến sức đẻ trứng.

Thời điểm đẻ trứng của gà tập trung từ 8 - 14 giờ hàng ngày nên độ chiếu sáng cũng phải thích hợp cho việc tạo trứng của gà. Theo Melekhin và Gridin (1989) thì LH là hormone có vai trò quan trọng trong sự kiểm soát sự rụng trứng, qua đó ức chế sự rụng trứng của tế bào trứng tiếp theo. LH chỉ tiết vào buổi tối, ánh sáng sẽ làm ngưng trệ sự tiết LH. Người ta cho rằng sự rụng trứng chỉ bắt đầu khi LH tiết từ 6 - 8 giờ. Vì vậy phải chiếu sáng thêm vào buổi chiều và tối để làm chậm việc tiết LH và chậm sự rụng trứng 3 - 4 giờ.

- Tỷ lệ trứng có phôi và tỷ lệ nở

Tỷ lệ trứng có phôi là một trong những tính trạng di truyền có ý nghĩa kinh tế rất quan trọng trong chăn nuôi gia cầm sinh sản, quyết định số con nở ra của gia cầm mái trong một chu kỳ đẻ trứng. Tỷ lệ trứng có phôi phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

Yếu tố di truyền:

Loài, giống và các cá thể khác nhau có tỷ lệ thụ tinh khác nhau, vì mỗi loài giống có thể tích và nồng độ tinh dịch cũng như hoạt lực của tinh trùng khác nhau.

Tỷ lệ trống, mái:

Tỷ lệ trống, mái có ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ thụ tinh của gia cầm. Để có tỷ lệ thụ tinh cao cần ghép tỷ lệ trống/mái của đàn gia cầm một cách thích hợp. Tỷ lệ này quá cao hoặc quá thấp đều ảnh hưởng đến tỷ lệ thụ tinh.

Tỷ lệ nở là một chỉ tiêu đánh giá sự phát triển của phôi, sức sống của gia cầm non. Những trứng có chỉ số hình thái chuẩn, khối lượng trung bình của giống sẽ cho tỷ lệ nở cao nhất.

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến tỷ lệ ấp nở như chất lượng trứng, thời gian và chế độ bảo quản trứng, chế độ máy ấp, máy nở (nhiệt độ, ẩm độ, thông thoáng, ...). Hệ số di truyền về tỷ lệ trứng thụ tinh là 0,11 - 0,13; hệ số

di truyền của tỷ lệ ấp nở là 0,10 - 0,14 (Nguyễn Văn Thiện, 1995). Trong thực tế sản xuất, người ta thường quan tâm đến tỷ lệ nở/tổng số trứng vào ấp vì có thể đánh giá được tiềm năng sinh học của đàn gia cầm cũng như khả năng và điều kiện quản lý, chăm sóc nuôi dưỡng của cơ sở giống.

1.2. Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước

1.2.1. Tình hình nghiên cứu ngoài nước

1.2.1.1. Một số nghiên cứu về sự đa dạng di truyền ở gà sử dụng kỹ thuật Microsatellite

Microsatellite được Tổ chức Nông Lương Liên Hợp Quốc - FAO dùng làm công cụ phân tử đầu tiên cho dự án MoDAD (Measurement of Domestic Animal Diversity) nhằm đánh giá sự đa dạng di truyền của động vật bản địa. Hiện nay các Microsatellite là công cụ tốt nhất cho việc nghiên cứu các locus liên quan đến tính trạng số lượng và cho việc đánh giá sự đa dạng di truyền của các quần thể vật nuôi.

Kết quả nghiên cứu các giống gà bản địa Trung Quốc cho thấy khi phân tích bằng Microsatellite thì tần số dị hợp tử quan sát được là cao nhất (75,91%), tiếp theo là phương pháp RAPD (Random Amplification of Polymorphic DNA) (26,32%), cuối cùng là phương pháp phân tích allozyme (22,09%) (Zhang và cs., 2002). Dùng Microsatellite khi nghiên cứu trên quần thể gà có thể thu được hơn 12 alen trên một locus và tần số dị hợp tử có thể lên đến 90% (Taylor và cs., 2008). Khi sử dụng 14 locus Microsatellite để phân tích mối quan hệ di truyền giữa các quần thể gà bản địa khác nhau (chủ yếu từ Đức và Ucraina với tổng số 224 cá thể của 20 quần thể) và với gà rừng, việc lập cây quan hệ di truyền đã được tiến hành và thu được 3 nhóm chính (Romanov và Weigend, 2001). 42 chỉ thị Microsatellite đã được sử dụng để phân tích 23 dòng gà cao sản của các giống gà Leghorn, gà rừng, gà Fayoumi và gà Tây Ban Nha, qua đó tính được khoảng cách di truyền giữa gà rừng với các dòng gà khác (Zhou và Lamont, 2001).

Tại một nghiên cứu so sánh gà bản địa với các dòng gà thương mại Thái Lan, (Dorji và cs., 2011) đã lập kiểu gen cho 210 cá thể từ 7 giống gà bằng 20 locus Microsatellite. Các tác giả đã phát hiện ra 4 cụm di truyền: cụm đầu tiên bao gồm các giống chuyên trứng (gà ISA nâu và gà Leghorn trắng); nhóm thứ hai là gà chuyên thịt; nhóm thứ 3 bao gồm gà bản địa lông không đen (Chee, Dang, và Leung Hang Khoa); và nhóm thứ tư là gà bản địa lông đen (Pradu Hang Dam). Nghiên cứu cũng đề xuất rằng gà Pradu Hang Dam phù hợp cho việc phát triển thành gà chuyên thịt do khoảng cách di truyền thấp giữa gà Pradu Hang Dam và gà chuyên thịt.

Ba quần thể gà Venda, Ovambo và Eastern Cape được nuôi trong làng và bốn đàn bảo tồn Venda, Ovambo, Naked Neck và Potchefstroom Koekoek đã được lập kiểu gen tại 29 locus Microsatellite trong nghiên cứu về đa dạng di truyền và sự bảo tồn các quần thể gà bản địa Nam Phi (Mtileni và cs., 2011). Các tác giả đã phát hiện ra các quần thể gà nuôi trong làng đa dạng hơn các đàn bảo tồn. Trong số 5 cụm di truyền phát hiện được thì bốn đàn bảo tồn được phân thành bốn cụm độc lập với nhau, trong khi đó ba quần thể gà làng lại cùng nhau hợp thành một cụm khác. Về tổng thể, nghiên cứu đã chứng minh rằng các đàn gà Nam Phi bảo tồn đã thể hiện sự đa dạng di truyền đáng kể khác so với các quần thể sáng lập giả định (gà làng).

Đa dạng di truyền và cấu trúc quần thể của 113 quần thể gà châu Phi, châu Á và châu Âu đã được nghiên cứu bằng 29 Microsatellite (Lyimo và cs., 2014). Ba quần thể gà hoang dã và chín giống gà thuần thương mại đã được sử dụng làm các quần thể tham chiếu so sánh. Phân tích cụm di truyền đã khám phá ra hai nhóm chính các giống gà tây bắc châu Âu và châu Á, trong khi đó các quần thể gà châu Phi chồng lấp với các giống khác từ Đông Âu và vùng Địa Trung Hải. Gà thịt và gà trứng nâu nằm giữa cụm châu Á và Tây Bắc Âu. Phân tích cụm đã xác nhận mức độ phân lớp quần thể thấp hơn ở các giống gà châu Phi và châu Á so với gà châu Âu. Sự biệt hóa di truyền cao và

sự đóng góp di truyền thấp vào sự đa dạng toàn cầu đã được quan sát cho các giống gà châu Âu đơn lẻ. Các quần thể đa dạng di truyền thấp cũng thể hiện sự đóng góp di truyền thấp vào tập hợp đa dạng bản chất để đạt được sự biến thiên di truyền cực đại hiện diện từ tổng số các quần thể. Điều này cho thấy các biện pháp bảo tồn ở châu Âu nên chú ý đặc biệt đến việc duy trì càng nhiều giống gà đơn lẻ càng tốt để duy trì sự đa dạng di truyền tối đa bởi các biến dị di truyền cao hơn là đến từ sự biệt hóa giữa các giống.

Tadano và cs., 2014 nghiên cứu trên 361 cá thể từ 1 quần thể gà rừng đỏ (*Gallus gallus*), 5 quần thể gà trứng thương mại và 2 quần thể gà thịt thương mại bằng 40 locus Microsatellite đã xây dựng được cây quan hệ các loài theo phương pháp neighbor-joining dựa vào khoảng cách di truyền tính theo Cavalli-Sforza hiệu chỉnh và đã tiến hành phân tích cụm Bayes từ dữ liệu di truyền thu được. Kết quả cho thấy gà rừng đỏ cách biệt về mặt di truyền so với vốn gen gà thương mại được kiểm tra. Gà rừng đỏ đóng góp vào sự đa dạng di truyền lớn nhất. Những kết quả này đề xuất rằng gà rừng đỏ có phân bố riêng biệt các alen Microsatellite và có mức độ phân ly di truyền cao giữa gà rừng đỏ và các giống gà thương mại.

Abebe và cs., 2015 Phân tích cây quan hệ phát sinh loài bằng phương pháp neighbor-joining trên 110 cá thể của 5 giống gà Thụy Điển (Gotlandshona, Hedemorahona, Olandsk dvarghona, Skansk blommehona và Svarthona) bằng 24 Microsatellite đã khám phá ra có hai nhánh chính. Nhánh chính thứ nhất bao gồm các giống Hedemorahona và Olandsk dvarghona, nhánh chính thứ hai bao gồm các giống Gotlandshona và Svarthona, cuối cùng là giống Skansk blommehona nằm ở giữa hai nhánh trên. Dựa vào kết quả phân tích STRUCTURE, số cụm có khả năng nhất của năm giống là 4, với các giống Hedemorahona, Gotlandshona và Svarthona tự hình thành nên các cụm riêng biệt, trong khi đó các giống Olandsk dvarghona và Skansk blommehona cùng thuộc về một cụm.

Năm giống gà bản địa Ả Rập xê út gồm gà đen (BL), gà đen kẻ sọc (BR), nâu đậm (DB), nâu nhạt (LB) và xám (G) cùng giống gà ngoại Leghorn trắng (L) đã được nghiên cứu trên 25 locus Microsatellite (Fathi và cs., 2017). Ba cụm di truyền chính đã được phát hiện. Hai cụm bao gồm các giống gà bản địa trong khi đó dòng L đứng riêng ở cụm thứ ba. Sự giống nhau cao hơn được thấy giữa các quần thể gà xám và gà đen (BL và G) hoặc các quần thể gà nâu (LB và DB). Chúng có mối quan hệ gần gũi với nhau hơn. Khoảng cách di truyền giữa mỗi cặp là 0,11 và 0,12 tương ứng

1.2.1.2. Các nghiên cứu về chọn lọc

Hutt (1978) đã áp dụng ổ đẻ có cửa sập tự động để kiểm tra số lượng trứng của từng gà mái và khẳng định rằng năng suất trứng 3 tháng đẻ đầu và năng suất trứng cả năm có tương quan di truyền chặt chẽ (0,7 - 0,9) nên trong chọn giống chỉ cần theo dõi năng suất trứng 3 tháng đẻ đầu để đánh giá và chọn lọc chỉ tiêu này, vừa có lợi về kinh tế, vừa có lợi tăng nhanh tiến bộ di truyền.

Chhikapara và cs. (1985) cho rằng nếu chọn lọc dựa vào năng suất trứng của một thời gian đẻ đầu thì hiệu quả chọn lọc sẽ thấp hơn là dựa vào năng suất trứng của cả chu kỳ đẻ, nhưng tiến bộ di truyền thì cao hơn do rút ngắn được khoảng cách thế hệ. Nhờ áp dụng các tiến bộ về di truyền chọn giống và các kết quả nghiên cứu về các biện pháp kỹ thuật vào sản xuất mà khối lượng cơ thể của gà và sản lượng thịt gà ở các nước trên thế giới không ngừng tăng lên.

Theo Yelizarov (1997) gà trống được đánh giá chọn lọc tại các tuần tuổi thứ 6, 7 hoặc 9, dựa vào khối lượng sống và hình thể của chúng. Sau khi đánh giá chúng được nuôi theo mức dinh dưỡng hạn chế và theo dõi khối lượng cơ thể. Tương tự gà mái cũng được nuôi theo mức dinh dưỡng hạn chế sau khi đánh giá tại tuần tuổi thứ 6 và theo dõi khối lượng cơ thể.

Ememrson (1997) khái quát về các phương pháp hiện đang được áp dụng trong nhân giống gia cầm thương phẩm, chọn lọc đàn lớn đối với tính trạng khối lượng cơ thể đã giảm đáng kể số ngày cần phải nuôi gia cầm cho đến khi đạt khối lượng bán thịt và làm cải thiện gián tiếp đến tính trạng chuyển hoá thức ăn.

Goger và cs. (2010) đã nghiên cứu ảnh hưởng của chỉ số chọn lọc trên tính trạng năng suất trứng của hai dòng gà thuần đẻ trứng nâu (giống Barred Rock và Rhode Island Red) qua 8 thế hệ (2000 - 2009) để nâng cao tính trạng năng suất trứng. Trong nghiên cứu này hai dòng thuần được chọn trong độ tuổi của lứa trứng đầu tiên, khối lượng cơ thể ở lứa trứng đầu tiên, số lượng trứng ở 43 tuần tuổi. Kết quả ở gà Barred Rock và Rhode Island Red tương ứng: tuổi ở lứa trứng đầu tiên 148,51 và 166,88 ngày; khối lượng cơ thể ở lứa trứng đầu tiên 1.765,35 và 1.974,48g; Số lượng trứng tính đến 43 tuần 111,74 và 137,72 quả; Khối lượng trứng 54,81 và 61,75g; Hệ số di truyền ở tuổi ở lứa trứng đầu tiên 0,43 và 0,32; Hệ số di truyền về khối lượng cơ thể ở lứa trứng đầu tiên 0,60 và 0,52; Năng suất trứng tính đến 43 tuần $0,32 \pm 0,022$ và $0,43 \pm 0,024$, khối lượng trứng từ $0,38 \pm 0,024$ đến $0,45 \pm 0,024$.

Haque và cs. (2012) đã tính hiệu quả chọn lọc về năng suất trứng của gà Fayoumi và giống gà Rhode đỏ. Kết quả ở thế hệ F2, năng suất trứng cao hơn so với thế hệ F1 ở cả hai giống. Ở thế hệ F3, năng suất trứng của gà Fayoumi cao hơn so với thế hệ F2. Hiệu quả chọn lọc của gà Fayoumi lần lượt là 0,06; 0,11 và 0,12% ở các thế hệ F1, F2 và F3. Hiệu quả chọn lọc của gà Rhode đỏ là 0,07% ở thế hệ F1 và 0,18% ở thế hệ F2.

Theo Vivian và cs. (2012) đã nghiên cứu đánh giá cải thiện năng suất trứng của gà địa phương Nigeria thông qua việc chọn lọc bằng chỉ số với các chỉ tiêu: khối lượng cơ thể khi đẻ quả trứng đầu tiên (BWFE), số lượng trứng (EN) và khối lượng trứng (EW) tính đến 90 ngày đẻ cho dòng chọn lọc và dòng đối chứng. Sau ba thế hệ chọn lọc theo chỉ số, tất cả các chỉ tiêu đã được

cải thiện đáng kể ($P < 0,05$) trong dòng chọn lọc. Hệ số di truyền tính cho tất cả các chỉ tiêu ở cả 2 dòng từ trung bình đến cao (BWFE: 0,33 - 0,56; EN: 0,19 - 0,28; EW: 0,25 - 0,44).

Cosmas Ogbu và cs. (2012) nghiên cứu trên dòng gà trống bản địa Nigeria về sự thay đổi khối lượng cơ thể qua 3 thế hệ chọn lọc và khả năng di truyền của khối lượng cơ thể ở các thời điểm 12, 16, 20 và 39 tuần tuổi, trong đó khối lượng cơ thể ở 39 tuần tuổi là tiêu chí lựa chọn ưu tiên. Kết quả cho thấy khối lượng cơ thể tăng từ 1.372,66g đối với thế hệ xuất phát (G_0) đến 1.656,58 và 1.768,75g lần lượt đối với thế hệ 1 (G_1) và 2 (G_2). Cường độ chọn lọc là 2,11 đối với thế hệ G_0 ; 1,75 đối với thế hệ G_1 và 1,16 ở thế hệ G_2 . Hệ số di truyền về khối lượng cơ thể đạt từ trung bình đến cao đối với gà 20 tuần tuổi (dao động từ 0,24 đến 0,59) và thấp nhất tại thời điểm 39 tuần tuổi. Tác giả nhận xét rằng có thể cải thiện khả năng tăng trưởng của gà thông qua chọn lọc hàng loạt, đặc biệt là trong giai đoạn gà 12 - 20 tuần tuổi.

Flisar và cs. (2014) đã tiến hành chọn lọc khối lượng cơ thể 2 dòng gà Prelux-bro Slovenia nặng cân và nhẹ cân ở 8 tuần tuổi qua 34 thế hệ. Kết quả cho thấy hệ số di truyền có xu hướng giảm dần qua các thế hệ chọn lọc. Trong đó hệ số di truyền của gà mái lớn hơn gà trống và hệ số di truyền ở dòng nặng cân giảm nhanh hơn so với dòng nhẹ cân. Độ lệch tiêu chuẩn kiểu gen giảm dần qua các thế hệ. Độ lệch tiêu chuẩn kiểu hình của dòng nặng cân tăng dần qua các thế hệ, trong khi đó ở dòng nhẹ cân giữ nguyên trong 22 thế hệ đầu và giảm dần từ thế hệ sau đó.

Theo Wolc (2014) đã ứng dụng chọn lọc gen ở gà hướng trứng và gà hướng thịt. Một dòng gà hướng trứng nâu đã được phân chia thành hai dòng nhỏ, một được sử dụng để chọn lọc gen, còn một để kiểm soát đại diện chọn lọc phả hệ. Khoảng thời gian thế hệ trong dòng nhỏ được giảm một nửa và quy mô của dòng được giảm xuống so với chọn lọc truyền thống. Các gen của dòng nhỏ tốt hơn dòng chọn lọc phả hệ 12 trong số 16 đặc điểm được đánh

giá và giá trị giống ước tính của bộ gen được đánh giá chính xác và bền hơn so với loại cơ bản của phả hệ. Hệ gen được mở rộng nghiên cứu tại nhiều vùng có liên quan đến những đặc điểm kinh tế quan trọng. Các giải pháp tương tự cũng được dự đoán chính xác ở gà broiler.

Theo Faruque và cs. (2017) đã nghiên cứu chọn lọc 3 giống gà địa phương của Bangladesh. Kết quả ở thế hệ 1, khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi của gà đã được cải thiện ở cả 3 giống gà, tương ứng ở gà trống và gà mái là 58,98 và 11,50g (gà Non-descript Desi); 81,56 và 40,91g (gà Hilly); 53,81 và 15,82g (gà Naked Neck). Ngoài ra, chọn lọc cũng làm thay đổi tuổi đẻ quả trứng đầu tiên của các giống gà trên.

1.2.1.3. Các nghiên cứu về năng suất và tổ hợp lai

Cùng với công tác chọn lọc, nhân thuần các giống gà thì công tác lai tạo cũng là phương pháp để có được hiệu quả cao và nhanh. Lai tạo nhằm mục đích lay động tính bảo thủ sẵn có trong từng cá thể, từng dòng, từng giống, phát huy những bản chất di truyền tốt của chúng. Ngoài ra, lai tạo còn làm biến đổi sự tồn tại của những cái khác nhau nằm trong cấu trúc tế bào gọi là biến đổi nội tại, trong một cá thể gọi là biến đổi cá thể, trong một quần thể gọi là biến đổi nhóm. Đồng thời biến đổi lại chịu ảnh hưởng khác nhau của ngoại cảnh, từ đó lai tạo sẽ tạo nên những tổ hợp lai có năng suất cao, chất lượng tốt và nâng cao hiệu quả chăn nuôi.

Bắt đầu từ những thập niên đầu của thế kỷ XX khi chăn nuôi gà broiler phát triển ở Hoa Kỳ và một số nước Tây Âu đã có nhiều thay đổi về giống. Những năm 50 và 60, thế giới đã sử dụng gà Cornish đỏ, sau nhờ lai tạo cố định thành dòng Cornish trắng làm trống và Plymouth Rock vằn hoặc Plymouth Rock trắng làm dòng mái để tạo gà broiler có năng suất cao hơn. Lúc 10 tuần tuổi đạt 1,8kg, TTTA giảm còn 2,5 - 2,6kg/kg TKL. Từ những năm 70 trở lại đây, các giống gà không ngừng được lai tạo, chọn lọc, cố định

các tổ hợp gen cho năng suất cao, ngày một nâng cao các tính trạng sản xuất trong đó có khả năng sinh trưởng, đồng thời khai thác triệt để nguyên lý ưu thế lai. Các tổ hợp lai cùng giống (giữa các dòng) và các giống có 3, 4, 6 hoặc 8 dòng đã xuất hiện và phát triển phổ biến đến ngày nay.

Giống gà thương phẩm “Label Rouge” là tổ hợp lai bốn dòng có lông màu vàng hoặc màu nâu vàng của công ty gà Kabir, đây là công ty lớn nhất của Israel do gia đình ZviKatz chủ sở hữu được thành lập năm 1962. Hiện nay, công ty Kabir đã tạo 28 dòng chuyên dụng thịt lông trắng và lông màu, trong đó 13 dòng nổi tiếng trên thế giới: dòng trống K100, K100N, K400, K400N, K600, K368, K66 và dòng mái K14, K25, K123 và K156. Đặc tính của những dòng này là lông màu, chân vàng, da vàng thích hợp nuôi chăn thả. Hãng Kabir chicks Ltd (Israel) sử dụng trống GGK x mái K227 tạo con thương phẩm ở 63 ngày có KL 2.460g, TTTA/kg TKL 2,28kg.

Hãng Sasso của cộng hoà Pháp đã nhân giống chọn lọc, lai tạo và cho ra nhiều tổ hợp lai gà thịt lông màu có thể nuôi thâm canh, thả vườn hoặc trang trại. Các tổ hợp lai của gà Sasso có khả năng thích nghi cao để nuôi ở những vùng có điều kiện khí hậu nóng ẩm, chất lượng thịt thơm ngon. Hãng đã đưa vào sản xuất 16 dòng trống và 6 dòng mái. Các dòng trống được sử dụng rộng rãi hiện nay là: X44N, T55, T55N, T77, T88, T88N và các dòng mái là: SA31 và SA51. Gà SA31 có màu lông nâu đỏ, KL20 tuần tuổi đạt 2,01 - 2,29kg, TTTA/kg TKL là 2,38 - 2,46kg. Gà SA51 có KL20 tuần tuổi 1,42kg, SLT 188 - 190 quả/mái/năm. Hãng sử dụng trống X44 x mái SA31L tạo con lai ở 63 ngày có KL 2.550g, TTTA/kg TKL 2,46kg (Hubbard SAS).

Hãng Grimaud Freres Selection SAS sử dụng trống G99 x mái GF tạo con lai ở 63 ngày có khối lượng cơ thể 2.100g, TTTA/kg TKL 2,22kg. Trống G99 x mái GF26 tạo con lai ở 63 ngày có KL 1.900g, TTTA/kg TKL 2,49kg. Trống L11 x mái GF86 tạo con lai ở 63 ngày có KL 2.730 g, TTTA/kg TKL 2,48kg. Trống L11 x mái GF26 tạo con lai ở 63 ngày có KL 2.480g và

TTTA/kg TKL 2,47kg.

Ở Trung Quốc trong những năm gần đây cũng đã lai tạo thành công và đưa ra thị trường nhiều giống gà màu thả vườn như: Tam Hoàng, Lương Phượng (hiện nay có rất nhiều dòng khác nhau), Ma Hoàng, Lô Hoa, Long Phượng...

Hiện nay Hãng Hubbard-ISA có 119 giống gà chuyên thịt lông trắng và lông màu. Trong đó có nhiều giống nổi tiếng đang được nuôi ở nhiều nước trên thế giới, các giống gà của hãng Hubbard-ISA gồm các giống ISA lông trắng siêu thịt đáp ứng nhu cầu thâm canh công nghiệp trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng ẩm. Sử dụng trống S44 x mái JA57 tạo con lai ở 63 ngày có khối lượng đạt 2.209g, TTTA/kg TKL 2,24 - 2,30kg.

Ở Nhật Bản, tạo các con lai để nuôi thịt có chất lượng cao rất được chú trọng. Các giống gà này được nuôi thời gian dài 85 - 120 ngày, chúng được ăn bằng thức ăn đặc biệt, trong khẩu phần ăn không có nguồn gốc động vật.

Bosco và cs. (2011) đã nghiên cứu sự thay đổi chất lượng thịt của gà Ancona thuần và gà Cornish $\times$ Ancona nuôi hữu cơ. Kết quả cho thấy khối lượng cơ thể và hiệu quả sử dụng thức ăn của gà Cornish $\times$ Ancona tốt hơn so với gà Ancona thuần (khối lượng sống cuối kỳ là 2.369g so với 1.874g, hiệu quả sử dụng thức ăn 3,2kg so với 3,9kg). Ngoài ra, độ pH của phần cơ ngực cũng có sự khác biệt (pH của gà Cornish $\times$ Ancona = 5,80, của gà Ancona là 5,69). Các axit béo của ức không có sự khác biệt đáng kể. Tuy nhiên có hàm lượng TBARS (ThioBarbituric Acid Reactive Substances - một axit có tác dụng chống oxy hóa) ở gà Cornish $\times$ Ancona cao hơn so với gà Ancona thuần (1,75 và 1,50mg MDA/kg).

Alewi và cs. (2012) đã nghiên cứu tác động của lai tạo trên một số tính trạng chất lượng trứng của giống gà địa phương (gà Kei - một loại gà lông màu đỏ) và con lai F1 của nó với giữa gà Ai Cập (Fayoumi) và giống gà Rhode Island Red (RIR) trong điều kiện quản lý của nông dân. Đặc điểm chất

lượng trứng đã được đánh giá 3 tháng đẻ đầu. Kết quả: Năng suất trứng là ở con lai F1 cao hơn gà Kei địa phương ($P < 0,05$). Trong đó, gà Ai Cập lai có tiềm năng sản xuất trứng tốt hơn so với gà RIR lai ($P < 0,05$); Trứng gà Ai Cập lai có độ dày vỏ hơn gà RIR lai nhưng vẫn mỏng hơn gà Kei. Tuy nhiên, khối lượng trứng của gà RIR lai nặng hơn gà Ai Cập lai và gà Kei địa phương ($P < 0,05$).

Kgwatalala và cs. (2013) đã tiến hành lai tạo giống gà bản địa Tswana với gà Australorp (gà TA) nhằm cải thiện khả năng sinh trưởng của gà bản địa Tswana ở giai đoạn từ 4 - 18 tuần tuổi. Kết quả cho thấy: ở 4 và 6 tuần tuổi, con trống của cả gà lai và gà Tswana không có sự khác biệt về khối lượng cơ thể ($P < 0,05$); từ 8 - 18 tuần tuổi, con trống lai luôn có khối lượng lớn hơn so với con trống Tswana. Ở 18 tuần tuổi, khối lượng cơ thể con trống lai (TA) là 2.378g, còn con trống Tswana là 1.897,77g. Ở gà mái, không có sự khác biệt về khối lượng giữa gà lai F1 (Tswana x Australorp) và gà Tswana ở 4, 6, 8 tuần tuổi. Từ tuần thứ 10 - 18 tuần tuổi, gà mái F1 luôn có khối lượng cao hơn gà Tswana ($P > 0,05$); trong đó ở 18 tuần tuổi gà lai F1 có khối lượng 1.774,93g, còn gà Tswana là 1.545,14g.

Hristakieva và cs. (2014) đã nghiên cứu ảnh hưởng của ưu thế lai tới khả năng đẻ trứng của gà mái lai. Nguyên liệu sử dụng là 3 dòng gà trứng T, P và N. Các công thức lai được tiến hành để xác định ảnh hưởng của ưu thế lai bao gồm: $(P\sigma \times T\phi) \sigma \times N\phi$; $(T\sigma \times P\phi) \sigma \times N\phi$, $T\sigma \times N\phi$, $P\sigma \times N\phi$. Kết quả ưu thế lai đối với khối lượng cơ thể ở 8 và 18 tuần tuổi cho cả bốn nhóm nghiên cứu trên có giá trị âm. Trong khi đó, ưu thế lai cho khối lượng trứng trung bình là 0,97% đến 1,63%. Năng suất trứng của các công thức lai đã tạo ra ưu thế lai vượt trội so với các giống gốc.

Kgwatalala và cs. (2015) đã so sánh khả năng sinh trưởng của gà lai 3 giống (50% Orpington: 25% Australorp: 25% Tswana) và giống gà thuần Tswana. Kết quả cho thấy: Ở con trống không có sự khác biệt về khối lượng

cơ thể giữa con lai với giống thuần từ 4 - 8 tuần tuổi; Ở 4 và 6 tuần tuổi, con trống Tswana nặng hơn con lai nhưng ở 8 tuần tuổi thì ngược lại; Từ 10 - 20 tuần tuổi, con trống lai lại nặng hơn đáng kể so với con trống thuần Tswana ($P < 0,05$); Ở con trống lai 3 giống, sự tăng khối lượng cơ thể diễn ra nhanh nhất ở giai đoạn từ 8 - 10 tuần tuổi, còn ở giống gà thuần Tswana là 16 - 18 tuần tuổi. Ở con mái, không có sự khác biệt về khối lượng cơ thể giữa con lai với gà Tswana ở giai đoạn từ 4 - 14 tuần tuổi; Con mái thuần Tswana có khối lượng cơ thể nặng hơn con lai ở 4 và 6 tuần tuổi nhưng ở 8 tuần tuổi thì ngược lại; Ở giai đoạn từ 16 - 20 tuần tuổi, con lai có khối lượng cơ thể nặng hơn mái thuần Tswana ($P < 0,05$); gà mái Tswana tăng khối lượng cơ thể cao nhất ở giai đoạn 10 - 12 tuần tuổi, còn gà mái lai là 14 - 16 tuần tuổi.

1.2.2. Tình hình nghiên cứu trong nước

1.2.2.1. Nghiên cứu về sự đa dạng di truyền ở gà bản địa Việt Nam sử dụng kỹ thuật Microsatellite

Sử dụng 29 Microsatellite để đánh giá sự đa dạng di truyền của các quần thể gà H'mông thu thập ở 03 huyện thuộc tỉnh Sơn La cho thấy sự khác biệt giữa 03 quần thể gà có liên quan đến khoảng cách về địa lý, các quần thể gà H'Mông không bị cận huyết (Cuc và cs., 2006). Kết quả nghiên cứu đa dạng di truyền quần thể gà Hà Giang đã chỉ ra rằng quần thể gà Hà Giang có sự chia sẻ di truyền với quần thể gà Rừng (Berthouly và cs., 2009). Việc sử dụng 29 Microsatellite khi nghiên cứu 9 giống gà bản địa và 2 giống gà Trung Quốc đã xác định rằng các giống gà Việt Nam tạo nên vốn gen khác với các giống gà Trung Quốc, các giống gà miền Bắc tạo nên một vốn gen có cấu trúc phức. Sự khác biệt của các giống gà Việt nam quan sát được giữa miền Bắc và Duyên hải miền Trung cũng như đồng bằng Cửu Long chỉ ra rằng sự phân nhóm các giống gà Việt Nam có quan hệ tới sự phân cách về địa lý (Cuc và cs., 2010).

Kết quả nghiên cứu về đa dạng di truyền giữa gà nhiều ngón với 5 quần thể gà bản địa Việt Nam của Nguyễn Khắc Khánh (2015) cho thấy trung bình số alen trên một locus của 6 quần thể nghiên cứu là 11,10. Khoảng cách di truyền giữa gà nhiều ngón khá xa với 3 giống gà Ri, Mía và Đông Tảo.

Nghiên cứu sai khác di truyền giữa 2 dòng gà Ri hoa mơ và gà Ri vàng rom của Ngô Thị Kim Cúc và Nguyễn Thanh Sơn (2018) thông qua 15 chỉ thị Microsatellite. Kết quả chỉ ra rằng đa dạng di truyền của quần thể gà Ri hoa mơ và gà Ri vàng rom lần lượt là 0,682 và 0,647 và hệ số cận huyết của đàn gà Ri hoa mơ và Ri vàng rom lần lượt là 0,01 và 0,042. Không có sự sai khác về di truyền giữa quần thể gà Ri hoa mơ và gà Ri vàng rom.

Đánh giá đa dạng di truyền của quần thể gà Lạc Sơn bằng 20 chỉ thị Microsatellite của Ngô Thị Kim Cúc và Nguyễn Văn Ba (2019) cũng chỉ ra rằng gà Lạc Sơn có sai khác di truyền tách biệt so với gà Tai Đỏ, Ri, Mía và Đông Tảo.

1.2.2.2. Nghiên cứu về chọn lọc và chọn tạo giống gà

Theo Đồng Sỹ Hùng và cs., 2003 nghiên cứu chọn lọc gà Ri Ninh Hòa, sau 4 thế hệ chọn lọc cho thấy có ngoại hình đặc trưng cao. Con trống có màu lông tía đen, chân vàng, mào nự chiếm 96,1%, trong khi con mái có màu lông nâu đen, chân vàng và mào nự chiếm 96,8%. Khối lượng cơ thể lúc 8 tuần tuổi của gà trống là 1086,4g, gà mái là 872,6g tăng 25,34% so với thế hệ xuất phát. Năng suất trứng/mái/năm đạt 100,2 quả tăng 12,07% so với thế hệ xuất phát.

Trần Công Xuân và cs. (2004) nghiên cứu chọn tạo 3 dòng gà LV, được công nhận là dòng ông bà và đưa vào danh mục giống gốc quốc gia. Qua 3 thế hệ chọn tạo, kết quả cho thấy cả 3 dòng đã ổn định về đặc điểm ngoại hình. Màu đốm đen ở vai, lưng và lông đuôi, hai dòng gà mái LV2 và LV3 có màu đốm đen cánh sẫm chiếm đa số, còn dòng LV1 lại có màu vàng nâu nhạt đốm đen chiếm nhiều hơn. Cả 3 dòng có da chân màu vàng, mào đơn đỏ tươi, dáng

vóc cân đối. Tỷ lệ nuôi sống bình quân qua 03 thế hệ ở các gia đoạn gà con 97,35 - 98,85%, giai đoạn dò 96,30 - 99,67%, gà hậu bị 97,76 - 99,40%, gà đẻ 90,64 - 91,97%. Năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 145,49 - 152,51 quả ở dòng LV1; 157,2 - 165,3 quả ở dòng LV2 và 158,34 - 172,3 quả ở dòng LV3. Điều này khẳng định gà Lương Phượng phát triển tốt ở Việt Nam, đồng thời việc chọn lọc đã nâng cao được năng suất của các dòng gà Lương Phượng

Nguyễn Huy Đạt và Hồ Xuân Tùng. (2005) đã tiến hành nghiên cứu chọn tạo thành công hai dòng gà Ri cải tiến có năng suất, chất lượng cao phục vụ chăn nuôi trong nông hộ.

Phùng Đức Tiến và cs. (2010) đã chọn tạo thành công 08 dòng gà lông màu trong đó có 05 dòng gà hướng thịt từ nguồn nguyên liệu nhập nội và nguồn gen quý trong nước, có năng suất đạt tương đương với một số giống gà lông màu năng suất trong khu vực và thế giới. Dòng trống TP4 đến thế hệ 3 có khối lượng lúc 8 tuần tuổi đạt 1.958,78g đối với gà trống và 1.580,97g đối với gà mái (tăng 103,18g ở con trống và 72,77g/con ở con mái so với thế hệ xuất phát). Dòng trống LV4 có khối lượng cơ thể gà trống và gà mái ở 8 tuần tuổi thế hệ 3 đạt 1.795,33 và 1.196,00g cao hơn thế hệ xuất phát tương ứng là 143 và 113,80g. Dòng trống VP2 có khối lượng cơ thể gà trống và gà mái 8 tuần tuổi ở thế hệ 3 đạt 1.077,5 và 785,7g cao hơn thế hệ xuất phát tương ứng là 21,3 và 42g. Hệ số di truyền về khối lượng cơ thể lúc 8 tuần tuổi ở thế hệ 2 và thế hệ 3 là 0,35 và 0,37. Hai dòng mái TP1, TP2 đến thế hệ 3 có năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi dòng TP1 đạt 181,74 quả; dòng TP2 đạt 177,79 quả (cao hơn gà LV 8 - 10 quả) và cao hơn thế hệ xuất phát 2,52 - 2,80 quả. Hệ số di truyền về năng suất trứng 3 tháng đẻ đầu ở 02 dòng là 0,13 - 0,18.

Phạm Công Thiệu và cs. (2010) đã chọn lọc và nâng cao năng suất chất lượng giống gà H'Mông. Kết quả qua 3 thế hệ chọn lọc đã nâng được năng suất trứng đến 72 tuần tuổi lên 10 quả/mái (114,3 quả/mái), giảm được tiêu tốn thức ăn cho 10 quả trứng là 0,32kg. Khối lượng gà nuôi thịt đến 12 tuần

tuổi đạt 1,16kg với mức tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng là 3,27kg.

Theo Nguyễn Minh Hoàn và cs. (2014) đã tiến hành chọn lọc về ngoại hình và sinh trưởng của gà Ri qua 2 thế hệ, kết quả cho thấy mức độ đồng đều về khối lượng gà Ri vàng rom thế hệ II cao hơn thế hệ I. Chọn lọc đã làm tăng khối lượng gà trống và gà mái ở thế hệ II so với thế hệ I, tuy nhiên khác biệt về khối lượng ở gà mái rõ rệt hơn so với gà trống giữa 2 thế hệ.

Trần Văn Tịnh và cs. (2015) đã chọn tạo dòng mái giống gà tàu vàng với mục tiêu chọn lọc dòng mái có năng suất trứng/mái/năm ≥ 110 quả, tỷ lệ trứng có phôi/trứng ấp đạt 93 - 95%, tỷ lệ nở/tổng trứng ấp $\geq 75\%$; tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng 3 - 3,2kg và ước lượng tham số di truyền một số tính trạng kinh tế quan trọng của dòng mái. Kết quả năng suất trứng đạt 128,8 quả/mái/năm; tỷ lệ trứng có phôi 93 - 95%; tỷ lệ nở/tổng trứng ấp $\geq 79\%$; tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng 3 - 3,1kg; hệ số di truyền một số tính trạng sản xuất: khối lượng cơ thể 8 và 19 tuần tuổi, năng suất trứng tuần đẻ 23 - 34 và khối lượng trứng tương ứng là 0,330; 0,337; 0,253 và 0,547.

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2015b) chọn tạo 3 dòng gà lông màu hướng thịt qua ba thế hệ, tại thời điểm chọn lọc 8 tuần tuổi so sánh mức tăng khối lượng cơ thể của thế hệ 3 với thế hệ 1 nhận thấy gà dòng trống tăng 380,3g cao hơn so với gà mái mức tăng chỉ đạt 210,1g; hệ số di truyền theo bố mẹ của con trống là 0,41 cũng cao hơn so với con mái có hệ số di truyền là 0,21.

Ngô Thị Kim Cúc và cs. (2015) chọn lọc giống gà Móng qua 3 thế hệ cho biết, khối lượng cơ thể tại thời điểm 8 tuần tuổi và 20 tuần tuổi của gà trống và gà mái thế hệ 2 đã tăng lần lượt tương ứng 2,7 - 2,2% và 2,3 - 6,1%. Như vậy kết quả chọn lọc cũng cho thấy xu hướng gia tăng sự khác biệt về khối lượng cơ thể của gà mái rõ nét hơn so với gà trống.

Phùng Đức Tiến và cs. (2015) đã chọn lọc 3 dòng gà lông màu hướng thịt TP2, TP3, TP4 qua 3 thế hệ, kết quả cho thấy 3 dòng gà lông màu hướng thịt có TP2, TP3 và TP4 có kiểu hình tương đối ổn định. Dòng trống TP4 chọn

theo hướng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi với áp lực chọn lọc con trống 10,5 - 12,72% và con mái 50,96 - 59,74% có ly sai chọn lọc con trống ở năm thứ 3 là 322,75g; con mái là 114,19g (giảm hơn so với năm thứ nhất tương ứng là 388g và 155g), khối lượng cơ thể lúc 8 tuần tuổi năm thứ 3 cao hơn năm thứ nhất là 114,4 g đối với con trống và 33,84g đối với con mái. Đối với dòng mái TP2 và TP3 chọn theo năng suất trứng 38 tuần tuổi, đã chứng minh năng suất trứng của hai dòng này dần đi vào ổn định đạt tương ứng 184,12 quả đối với dòng TP2 và 179,02 quả đối với dòng TP3.

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2017) chọn tạo bốn dòng gà chuyên trứng cao sản, qua 3 thế hệ kết quả gà GT1 có đặc điểm lông màu nâu cánh gián 100% đối với gà trống và lông màu nâu chiếm 88,66% đối với gà mái. Năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 247,43 quả, tỷ lệ phôi đạt 96,21 - 96,69%, tỷ lệ nở/tổng trứng ấp 78,84 - 80,12%; gà GT2 có đặc điểm màu lông nâu cánh gián đạt 100% đối với gà trống và màu lông nâu vàng nhạt có đốm đen 79,48% đối với gà mái, năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 246,48 quả, tỷ lệ phôi đạt 95,01 - 97,29%, tỷ lệ nở/tổng trứng ấp 80,01 - 81,36%; gà GT3 có đặc điểm màu lông trắng đồng nhất, năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 244,38 quả, tỷ lệ phôi đạt 96,05 - 96,93%, tỷ lệ nở/tổng trứng ấp 79,14 - 81,45%; gà GT4 có đặc điểm màu lông trắng đồng nhất, năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 242,07 quả, tỷ lệ phôi đạt 95,53 - 98,02%, tỷ lệ nở/tổng trứng ấp 80,38 - 82,66%.

Hoàng Tuấn Thành (2018) sau 5 thế hệ chọn lọc gà LV4 chọn lọc tăng khối lượng cơ thể ở 8 tuần tuổi có hệ số di truyền khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi 0,74; tiến bộ di truyền khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi của gà trống và mái đạt 34,97 và 21,04 g/thế hệ. Tính chung trống mái, khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi của gà LV4 đã tăng 330,39 g/con sau 5 thế hệ. Năng suất trứng chọn lọc bình ổn, năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi qua các thế hệ đạt 151,62 - 158,31 quả. Gà LV5 chọn lọc tăng năng suất trứng 38 tuần tuổi có hệ số di truyền về

năng suất trứng 38 tuần tuổi 0,15; tiến bộ di truyền về năng suất trứng 38 tuần tuổi đạt 1,43 quả/thế hệ. Năng suất trứng/mái/38 tuần tuổi ở thế hệ 5 đạt 70,96 quả, cao hơn 12,89 quả tương ứng là 22,20% so với thế hệ 1.

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) tiến hành chọn lọc tạo hai dòng gà Mía qua 4 thế hệ. Kết quả gà GM1 chọn lọc nâng cao khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi; gà trống đạt 862,09g tăng 109,66g so với thế hệ xuất phát; gà mái đạt 84,48g. Hệ số di truyền khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi 0,43; tiến bộ di truyền khối lượng cơ thể gà trống đạt 29,01 g/thế hệ; gà mái đạt 26,07 g/thế hệ. Gà GM2 chọn lọc nâng cao năng suất trứng 38 tuần tuổi: Năng suất trứng/mái đạt 55,36 quả tăng 3,38 quả so với thế hệ xuất phát; hệ số di truyền về năng suất trứng 38 tuần tuổi là 0,27; tiến bộ di truyền về năng suất trứng 38 tuần tuổi đạt 1,4 quả/thế hệ.

1.2.2.3. Nghiên cứu về năng suất các tổ hợp gà lai

Tập đoàn giống gà lông màu hiện nay rất phong phú về số lượng và chủng loại, theo nguồn gốc có thể chia làm ba nhóm chính gồm giống địa phương (Gà Ri, gà Mía, gà Hồ, gà Đông Tảo, gà Tàu Vàng,..), giống nhập nội (gà Tam Hoàng, gà Lương Phượng, gà Kabir, gà ISA, gà Sasso,..) và các dòng lai tạo (gà Rhode - Ri, BT1 và BT2, TP1, TP2, TP3 và TP4, LV1, LV2 và LV3, TN1, TN2, TN3...).

Trong các giống, dòng gà kể trên, gà Lương Phượng được nhập từ tỉnh Quảng Tây Trung Quốc được nuôi rất phổ biến vì có màu lông và chất lượng thịt được ưa chuộng, hơn nữa khả năng ghép phối với các giống gà bản địa tạo con lai có rất nhiều ưu việt. Gà Sasso có ưu thế về mặt sinh trưởng nhưng lại ít được người tiêu dùng ưa chuộng vì chất lượng thịt và màu lông ít hấp dẫn hơn so với gà Lương Phượng.

Để tận dụng nguồn gen khác nhau, khắc phục một số nhược điểm của giống ngoại nhập đồng thời phát huy được lợi thế của các giống bản địa (chất lượng thịt, trứng và màu sắc lông, da) và làm phong phú nguồn con giống cho

chăn nuôi gà thịt lông màu và đáp ứng nhu cầu người chăn nuôi, nhiều công thức lai giữa giống nhập nội đã được nghiên cứu và đưa vào thực tế sản xuất.

Phùng Đức Tiến và cs. (2010) cho biết: các tổ hợp lai giữa gà trống Redbro (AB) với gà mái TP1, TP2, TP3 và LV2 đã thể hiện ưu thế lai cao hơn so với trung bình bố mẹ về tỷ lệ nuôi sống, khối lượng cơ thể, tiêu tốn thức ăn, tỷ lệ trứng có phôi và ấp nở, tuy nhiên năng suất và thành phần hóa học của thịt gà lai không có sự khác biệt.

Vũ Ngọc Sơn và cs. (2012) khi nghiên cứu lai giữa gà trống Zolo với gà mái Lương Phượng. Kết quả thí nghiệm cho thấy năng suất trứng đến 44 tuần tuổi của gà Lương Phượng đạt 94,24 quả ; gà Zolo đạt 103,24 quả gà lai ZLP đạt 101,56 quả, UTL so với trung bình bố mẹ đạt 2,86%.

Phùng Đức Tiến và cs. (2015) khi lai giữa gà trống Chọi với gà mái LV cho biết, gà lai F1 đến 14 tuần tuổi khối lượng cơ thể đạt 2102,1 g/con với ưu thế lai là 4,01% so với trung bình bố mẹ. Tiêu tốn thức ăn/kg TKL là 3,46kg. Tỷ lệ thịt đùi và thịt ức lần lượt tương ứng là 23,14 - 24,11% và 16,50 - 17,87%.

Trần Quốc Hùng và cs. (2015) khảo sát công thức lai giữa gà Lương Phượng và gà VCN-Z15 cho biết, gà lai 3/4 gà Lương Phượng nuôi đến 84 ngày tuổi tỷ lệ nuôi sống đạt 94,67%, khối lượng cơ thể là 2.219,33g/con, tỷ lệ thân thịt là 74,78%, tỷ lệ thịt đùi và thịt lườn lần lượt là 21,23% và 20,15%.

Nguyễn Thị Mười (2006) khi nghiên cứu tổ hợp lai giữa gà Ai Cập với gà Ác Thái Hòa Trung Quốc cho biết con lai M1 và M2 có da, thịt và xương đều màu đen; năng suất thịt/1 mái của tổ hợp lai trống Ác Thái Hòa với mái Ai Cập đạt 53,26kg; trống Ai Cập x mái Thái Hòa đạt 29,98kg và Ác Thái Hòa đạt 19,23kg. Như vậy, năng suất thịt của tổ hợp lai trống Ác Thái Hòa với mái Ai Cập cao hơn 23,28kg so với tổ hợp lai trống Ai Cập x mái Thái Hòa và 34,03kg đối với gà ác Thái Hòa; tổ hợp lai trống Ai Cập x mái ác Thái Hòa cao hơn 10,75kg so với gà ác Thái Hòa.

Theo Phạm Thị Thanh Bình (2012), khi lai giữa gà trống TN1 với gà mái TP1 và TP3 cho thấy các chỉ tiêu sản xuất của tổ hợp lai thương phẩm nuôi thịt của gà TT11 và TT13 hầu hết đều tốt hơn so với bố mẹ chúng vì có UTL của chính bản thân các tổ hợp lai và của mẹ lai. Cụ thể: Tỷ lệ nuôi sống đến 10 tuần tuổi của gà TT11 đạt 98%, gà TT13 đạt 97,33%. Khối lượng cơ thể của gà TT11 đạt 2.576,2g, UTL là 0,37%; gà TT13 đạt 2.659,3g với UTL là 1,14%. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng cơ thể ở 10 tuần tuổi: gà TT11 đạt 2,55kg với UTL là -1,16%; gà TT13 đạt 2,52 kg với UTL là -1,75%.

Theo Nguyễn Khắc Thịnh và cs. (2017) khi nghiên cứu lai giữa các giống gà Đông Tảo, gà Chọi và gà lai ĐTP (Đông Tảo x TP). Kết quả cho thấy khối lượng cơ thể lúc giết thịt ở 14 tuần tuổi của gà Chọi, gà Đông Tảo và gà ĐTP đạt tương ứng 1.505,2; 1.593,07 và 2.152,53g nhưng khối lượng của con lai ĐĐTP (3/4 Đông Tảo1/4TP) có khối lượng tại thời điểm 14 tuần tuổi là 1.943,47g cao hơn khối lượng của gà Đông Tảo cùng thời điểm 350g, UTL so với trung bình bố mẹ là 3,77%.

Nghiên cứu của Nguyễn Trung Hiếu (2018) khi lai giữa gà Phu Phan với gà H'Mông cho biết con lai PH đều có da đen, thịt đen, xương đen, khối lượng cơ thể của con lai ở cả hai công thức lai xuôi và ngược đều cao hơn khối lượng gà H'Mông. Ưu thế lai về khối lượng cơ thể của gà PH (Phu Phan x H'Mông) là 2,7% và gà HP (H'Mông x Phu Phan) là 8,65%, ưu thế lai về tiêu tốn thức ăn tương ứng là -2,28kg và -4,89kg.

Như vậy, đã có rất nhiều tác giả với các công trình nghiên cứu công phu về chọn tạo, chọn lọc cải tiến nâng cao năng suất cũng như các tổ hợp lai thích hợp của các dòng/giống gia cầm. Đã bắt đầu có một vài công trình nghiên cứu chọn lọc nâng cao năng suất của các dòng/giống gia cầm thông qua giá trị giống ước tính trên gà lông màu và trong điều kiện Việt Nam.

Chương 2: NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

- Gà Lạc Thủy dòng trống LT_1
- Gà Lạc Thủy dòng mái LT_2
- Gà Lương Phượng LV_1
- Gà Lạc Thủy thương phẩm LT_{12} (Trống LT_1 x mái LT_2)
- Con lai LT_1LV_1 (Trống LT_1 x mái LV_1) và con lai LV_1LT_1 (Trống LV_1 x mái LT_1)

2.1.2. Địa điểm nghiên cứu

Đề tài được thực hiện tại Trung tâm Thực nghiệm và Bảo tồn vật nuôi, Phòng thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào động vật (Viện Chăn nuôi), Bộ môn di truyền - Giống vật nuôi và Phòng thí nghiệm Trung tâm (Khoa Chăn nuôi - Học viện Nông nghiệp Việt Nam).

2.1.3. Thời gian nghiên cứu

Từ tháng 6/2016 - 12/2020

2.2. Nội dung nghiên cứu

2.2.1. Xác định đa dạng di truyền của gà Lạc Thủy

2.2.2. Chọn lọc nâng cao năng suất của gà Lạc thủy

- Chọn lọc dòng trống LT_1 tăng khối lượng cơ thể ở 8 tuần tuổi.
- Chọn lọc dòng mái LT_2 tăng năng suất trứng ở 38 tuần tuổi và 68 tuần tuổi.

2.2.3. Đánh giá khả năng sản xuất của con lai thương phẩm

- Con lai LT_{12}
- Con lai LT_1LV_1 và con lai LV_1LT_1

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Xác định đa dạng di truyền của gà Lạc Thủy

Phương pháp phân tích ADN trong hệ gen

a. Phương pháp lấy mẫu

Gà Lạc Thủy: Số lượng 40 mẫu (trong đó 20 mẫu gà trống và 20 mẫu gà mái) được thu thập tại Trung tâm Thực nghiệm và Bảo tồn vật nuôi. Các cá thể gà được chọn theo nguyên tắc ngẫu nhiên hạn chế tối đa mối quan hệ huyết thống giữa chúng.

Nguồn gốc 5 giống gà dùng để tham chiếu với phương pháp lấy mẫu như sau:

Gà Đông Tảo: Số lượng 55 mẫu được thu thập tại một số hộ dân thuộc huyện Khoái Châu - Hưng Yên thuộc đề tài “Nghiên cứu sự sai khác di truyền một số giống gà nội bằng chỉ thị phân tử” năm 2007 - 2009.

Gà Mía: Số lượng 55 mẫu được thu thập tại một số hộ dân thị xã Sơn Tây - Hà Nội thuộc đề tài “Nghiên cứu sự sai khác di truyền một số giống gà nội bằng chỉ thị phân tử” năm 2007 - 2009.

Gà Ri: Số lượng 55 mẫu được thu thập tại Trung Tâm nghiên cứu gia cầm Vạn Phúc thuộc đề tài “ Nghiên cứu sự sai khác di truyền một số giống gà nội bằng chỉ thị phân tử” năm 2007 - 2009.

Gà Rừng Tai Đỏ: Số lượng 40 mẫu được thu thập tại Trung Tâm bảo tồn động vật nguy cấp Vườn Quốc gia Cúc Phương thuộc đề tài “Khai thác và phát triển gà Rừng Tai Đỏ tại vườn quốc gia Cúc Phương” giai đoạn 2014 - 2017.

Gà Cáy Cúm: Số lượng 40 mẫu được thu thập tại một số hộ dân tại Cao Bằng thuộc đề tài “Khai thác và phát triển giống gà Cáy Cúm tại tỉnh Cao Bằng và Hà Giang” giai đoạn 2014 - 2017.

Chọn cá thể gà đặc trưng cho giống, các cá thể lấy mẫu không có họ hàng thân thuộc với nhau và được chụp ảnh từng con. Sử dụng loại kim và ống lấy mẫu chuyên dụng, các mẫu máu được lấy từ tĩnh mạch cánh của gà và mỗi con gà lấy khoảng 1ml máu. Sau khi lấy được mẫu máu, chuyển ngay mẫu vào ống chứa dung dịch có chứa hóa chất chuyên dụng, lắc nhẹ, đều. Sau đó chuyển mẫu vào hộp lạnh để bảo quản ở 4⁰C và chuyển về phòng thí nghiệm bảo quản ở -20⁰C.

b. Tách chiết ADN

Mẫu máu sau khi thu thập mang về phòng thí nghiệm được ly tâm thu lại huyết thanh và huyết tương để phục vụ cho các thí nghiệm khác còn hồng cầu và bạch cầu được bảo quản và sử dụng để tách chiết ADN tổng số.

Các mẫu máu sau xử lý được tách chiết bằng Kit Quiagen. Các bước tiến hành:

+ Lấy 50µl máu gà (đã loại bỏ huyết tương và huyết thanh) và 150µl dung dịch đệm TE cho vào ống eppendorf 1,5ml. Bổ sung 20µl protein K và 200µl đệm AL. Lắc đều khoảng 15 giây và ủ ở 56°C trong 10 phút.

+ Bổ sung 200µl cồn tuyệt đối (96 - 100%) vào ống mẫu. Lắc đều, sau đó ly tâm nhẹ để các dung dịch trên thành ống xuống hết.

+ Dùng Pipet hút hết dung dịch trong ống mẫu cho vào cột lọc (Dneasy Mini spin column) đặt trong ống 2ml. Ly tâm 8.000 vòng trong 1 phút sau đó chuyển cột lọc sang một ống mới.

+ Bổ sung 500µl đệm AW 1, ly tâm 8.000 vòng trong 1 phút. Chuyển cột lọc sang ống mới.

+ Bổ sung 500µl đệm AW 2, ly tâm 14.000 vòng trong 3 phút. Chuyển cột lọc sang ống 1,5ml mới.

+ Bổ sung 200 µl đệm TE. Giữ ở nhiệt độ phòng trong 3 phút. Sau đó ly tâm 8000 vòng trong 1 phút. Bỏ cột lọc giữ lại ống có dung dịch chứa ADN. Bảo quản ADN trong tủ -20°C.

c. Đánh giá chất lượng ADN

Đánh giá chất lượng ADN thông qua việc kiểm tra trên gel agarose 1%. Để xác định độ tinh sạch và nồng độ của ADN, ta tính chỉ số OD của ADN ở bước sóng 260nm và 280nm, sau đó tính tỷ số giữa hai chỉ số OD đó.

Nồng độ của dung dịch axit nucleic được xác định bằng cách đo độ hấp thụ tại bước sóng 260 nm trong máy quang phổ kế . Một đơn vị (1,0) giá trị hấp thụ bước sóng 260nm (A₂₆₀) tương đương với nồng độ 50µg/ml của ADN. Nếu giá trị hấp thụ bước sóng 280nm (A₂₈₀) cũng được xác định, thì tỷ số A₂₆₀/A₂₈₀ là chỉ số cho thấy độ lẫn các chất như phenol hoặc protein. Tỷ lệ A₂₆₀/A₂₈₀ là 1,8 - 2 là ADN đạt độ tinh khiết theo tiêu chuẩn Quốc tế (Lê Đình Lương, 2004) .

2.3.2. Phương pháp chọn lọc 02 dòng gà LT₁ và gà LT₂

2.3.2.1. Phương pháp chọn lọc

a. Đối với gà LT₁ (dòng trống)

* Chọn khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi: Hàng tuần cân mẫu, lúc 8 tuần tuổi cân toàn đàn. Dựa vào khối lượng trung bình mẫu, chọn từ cao xuống thấp, nhưng con trống phải $\geq \text{Mean} + 2\sigma$ và con mái $\geq \text{Mean}$.

* Chọn về sinh sản: Theo dõi năng suất trứng cá thể toàn đàn bằng ổ đẻ sập tự động. Hết 38 tuần tuổi, lấy những con có năng suất trứng trong khoảng $\text{Mean} \pm 2\sigma$ để ghép vào 20 gia đình (8 - 12 con/gia đình).

* Chọn về ngoại hình: Lúc 01 ngày tuổi chọn những con khỏe mạnh, mắt sáng lông bông, bụng gọn, màu lông đặc trưng (màu trắng ngà); lúc 8 tuần tuổi và 20 tuần tuổi chọn những con khỏe mạnh, có màu lông đặc trưng, con trống có màu mã mận, con mái có màu lá chuối khô.

b. Đối với gà LT₂ (dòng mái)

* Chọn lọc năng suất trứng: Theo dõi năng suất trứng cá thể trên lồng (mỗi con 01 lồng) đến 38 tuần tuổi, sau đó chọn những cá thể năng suất trứng từ cao xuống thấp, nhưng phải $\geq \text{Mean}$ để ghép vào 25 gia đình (12 - 18 con/gia đình) để tiến hành lấy trứng nhân đàn cho thế hệ sau.

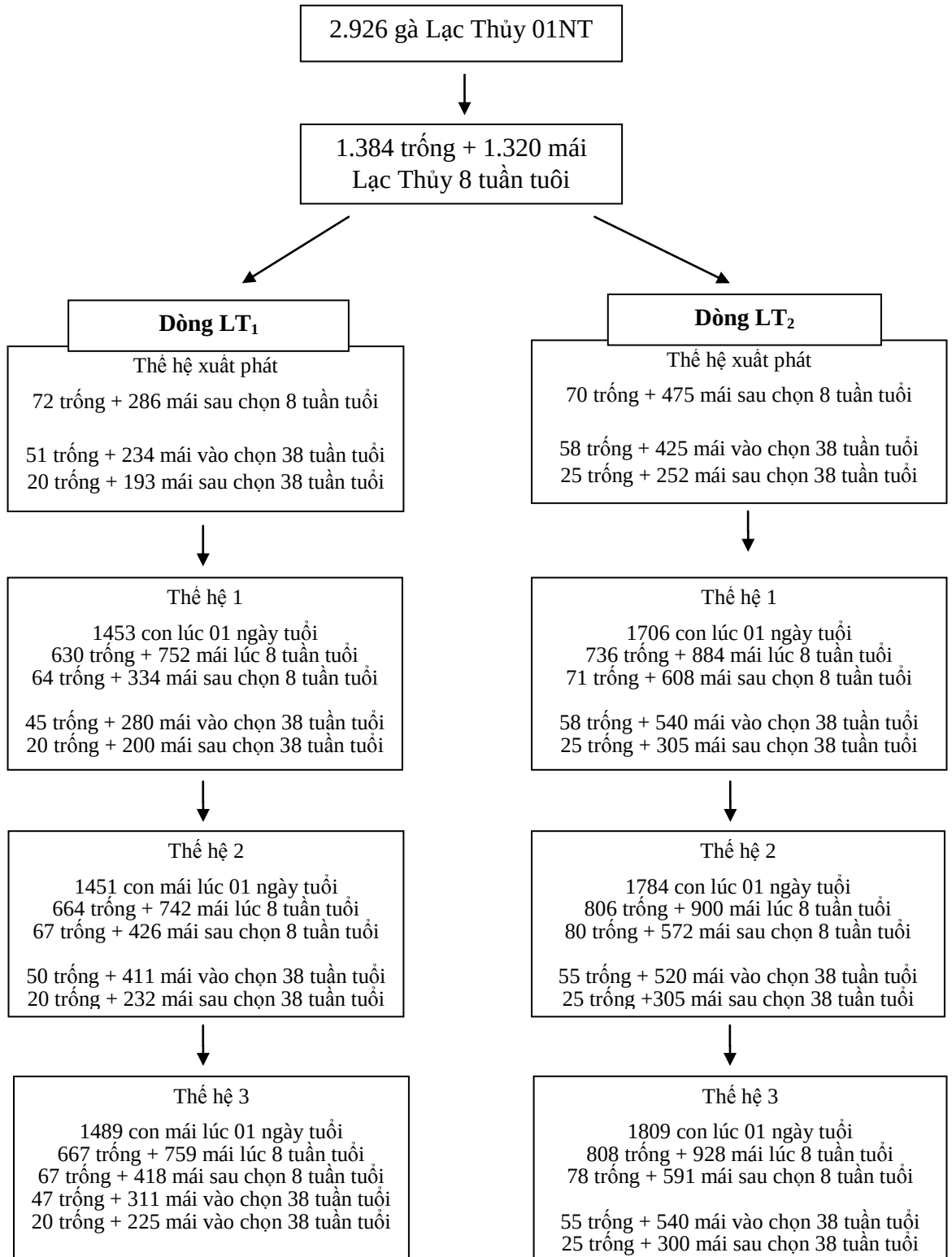
* Chọn khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi: Cân khối lượng cá thể toàn đàn, chọn những con nằm trong khoảng $\text{Mean} \pm 2\sigma$ (mái); $\text{Mean} \pm \sigma$ (trống).

* Chọn về ngoại hình: Lúc 01 ngày tuổi chọn những con khỏe mạnh, mắt sáng lông bông, bụng gọn, màu lông đặc trưng (màu trắng ngà); lúc 8 tuần tuổi và 20 tuần tuổi chọn những con khỏe mạnh, có màu lông đặc trưng, con trống có màu mã mận, con mái có màu lá chuối khô.

Số lượng gà của 02 dòng tại các thời điểm chọn lọc

Từ nguyên liệu ban đầu 2.926 con gà Lạc Thủy thế hệ xuất phát được đeo số cá thể lúc 01 ngày tuổi, nuôi ăn tự do đến 8 tuần tuổi, cân cá thể toàn đàn. Chọn 50% gà trống và 50% gà mái của tổng đàn có khối lượng từ cao xuống thấp và tách riêng để làm dòng trống (LT₁), số còn lại làm dòng mái (LT₂). Từ đó, tiến hành chọn lọc tách 2 dòng theo định hướng được thể hiện ở sơ đồ dưới đây:

Sơ đồ số lượng gà chọn lọc 2 dòng



Ghi chú: Mỗi gia đình có 02 trống dự trữ, chế độ cho ăn tự do giai đoạn 0 - 8 tuần tuổi được áp dụng cho cả 02 dòng ở các thế hệ.

2.3.2.2. Phương pháp nhân dòng

Sử dụng phương pháp nhân dòng khép kín, luân chuyển trống qua các thế hệ để tránh cận huyết. Gà LT₁ gồm 20 gia đình (8 - 12 mái/gia đình); gà LT₂ gồm 25 gia đình (12 - 18 mái/gia đình). Mỗi gia đình gồm 3 trống (01 trống ghép phối và 1 - 2 trống để dự trữ).

Trứng ấp cá thể được đánh số từng quả có ký hiệu bố và mẹ; sau đó xếp trứng vào khay ấp theo thứ tự từ gia đình 1 trở đi; khi chuyển sang khay nở chuyên dụng ấp cá thể cũng phải xếp theo thứ tự và theo cùng bố và mẹ vào một ngăn đến khi gà nở mỗi con được gắn một số cá thể ngay từ lúc 01 ngày tuổi.

2.3.2.3. Phương thức nuôi, giá trị dinh dưỡng áp dụng cho các dòng gà LT₁ và LT₂

Bảng 2.1. Phương thức, mật độ, thời gian chiếu sáng nuôi gà LT₁, LT₂ sinh sản

Dòng gà	Giai đoạn (tuần tuổi)	Phương thức nuôi	Mật độ nuôi (con/m ²)	Thời gian chiếu sáng (giờ)
LT ₁	01NT - 4	Nuôi nền, nhốt	50 - 30	24 - 23
	5 - 8	Nuôi nền, nhốt	30 - 12	16 - 14
	9 - 20	Nuôi nền, nhốt	12 - 7	Tự nhiên
	> 20	Nuôi nền, nhốt	4 - 5	16 - 17
LT ₂	01NT - 4	Nuôi nền, nhốt	50 - 30	24 - 23
	5 - 8	Nuôi nền, nhốt	30 - 12	16 - 14
	9 - 16	Nuôi nền, nhốt	12 - 8	Tự nhiên
	> 16	Nuôi lồng	3,5	16 - 17

Gà LT₁ được chăm sóc, nuôi dưỡng, vệ sinh thú y theo quy trình nuôi gà Lạc Thủy quý gen của Trung Tâm Thực nghiệm và Bảo tồn vật nuôi. Gà được nuôi nền với đậm lót sinh học và thông thoáng tự nhiên trong suốt giai

đoạn gà con, gà dò, gà sinh sản. Theo dõi năng suất trứng bằng ổ đẻ có cửa sập tự động.

Gà LT₂ được chăm sóc, nuôi dưỡng, vệ sinh thú y từ 01 NT - 16 tuần tuổi theo quy trình nuôi gà Lạc Thủy quý gen của Trung tâm Thực nghiệm và Bảo tồn vật nuôi. Từ tuần 17 đưa gà lên lồng (chuồng kín) để theo dõi năng suất trứng cá thể.

Gà LT₁, LT₂ giai đoạn từ 01 ngày tuổi - 6 tuần tuổi được cho ăn tự do cả ngày đêm, giai đoạn từ 7 - 8 tuần tuổi cho ăn tự do ban ngày đến 18h hàng ngày; giai đoạn 9 - 20 tuần tuổi cho ăn hạn chế; giai đoạn sinh sản cho ăn theo tỷ lệ đẻ.

Bảng 2.2. Giá trị dinh dưỡng thức ăn nuôi gà LT₁, LT₂ sinh sản

Chỉ tiêu	01NT- 8TT	9TT - 20TT	> 20TT
Protein thô (%)	21 - 19	16,5 - 14,5	17,0
Năng lượng trao đổi (Kcal/kgTA)	3.000 - 2.900	2.700	2.750
Canxi (%)	0,7 - 1,7	0,7 - 1,7	3,0 - 4,5
Photpho tổng số (%)	0,6 - 1,1	0,6 - 1,1	0,5 - 1,1
Lysine tổng số (%)	1,0	0,8	0,9

Đàn gà được nuôi theo quy trình chăn nuôi gà Lạc Thủy sinh sản của Trung tâm Thực nghiệm và Bảo tồn vật nuôi.

2.3.2.4. Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu theo dõi thực hiện theo phương pháp được mô tả bởi Bùi Hữu Đoàn và cs. (2011)

a. Đặc điểm ngoại hình: Màu lông, mào, tích, mỏ, da, chân, ... lúc 01 ngày tuổi và lúc 20 tuần tuổi.

b. Tỷ lệ nuôi sống các giai đoạn: Gà con (01NT - 8 tuần tuổi); gà dò, hậu bị (9 - 20 tuần tuổi).

c. Khối lượng cơ thể: Khối lượng cơ thể tại các tuần tuổi giai đoạn gà con, gà dò, gà hậu bị.

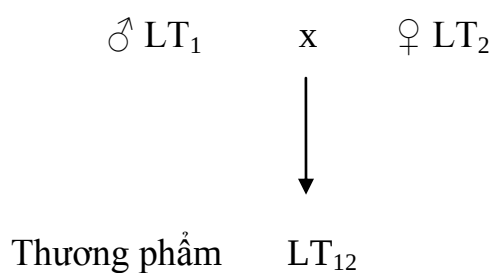
- d. Tiêu tốn thức ăn/con qua các giai đoạn
- e. Tuổi thành thực sinh dục và khối lượng cơ thể, khối lượng trứng gà tại thời điểm (đẻ 5%, đẻ 30%, 50%; 38 tuần tuổi).
- f. Năng suất trứng 38 tuần tuổi và 68 tuần tuổi, tiêu tốn thức ăn/10 trứng.
- g. Tỷ lệ phôi và một số chỉ tiêu ấp nở.

2.3.3. Phương pháp đánh giá khả năng sản xuất của con lai thương phẩm

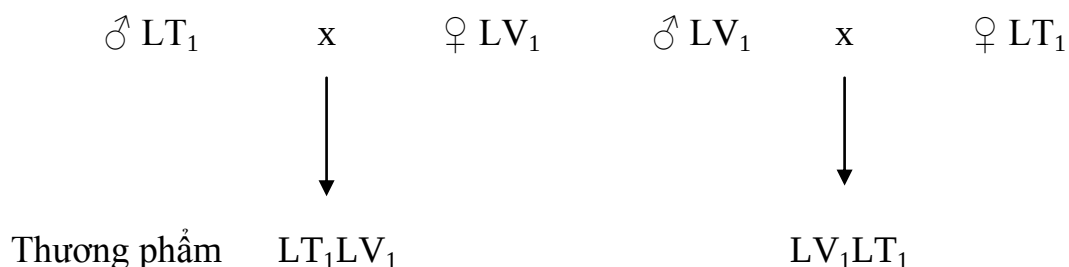
2.3.3.1 Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố, mỗi lô 50 con gà 01 ngày tuổi được lặp lại 03 lần (50% trống và 50% mái), giữa các lô có sự đồng đều về chế độ chăm sóc, nuôi dưỡng, quy trình thú y phòng bệnh..., chỉ khác nhau về yếu tố thí nghiệm là công thức lai. Gà được nuôi nhên, chung trống mái, chế độ cho ăn tự do, chuồng nuôi thông thoáng tự nhiên. Gà thí nghiệm được bố trí ở thế hệ 3.

Sơ đồ lai tạo gà thương phẩm LT₁₂



Sơ đồ tạo gà thương phẩm LT₁LV₁ và gà LV₁LT₁



Bảng 2.3. Số lượng gà thương phẩm LT₁, LT₂ và LT₁₂ thí nghiệm

Nội dung	Gà LT ₁	Gà LT ₂	Gà LT ₁₂
n (con)	50	50	50
Số lần lặp lại (lần)	3	3	3
Tổng số gà thí nghiệm (con)	150	150	150

Bảng 2.4. Số lượng gà thương phẩm LT₁, LV₁, LT₁LV₁ và LV₁LT₁ thí nghiệm

Nội dung	Gà LT ₁	Gà LV ₁	Gà LT ₁ LV ₁	Gà LV ₁ LT ₁
n (con)	50	50	50	50
Số lần lặp lại (lần)	3	3	3	3
Tổng số gà thí nghiệm (con)	150	150	150	150

2.3.3.2. Phương pháp theo dõi, thu thập dữ liệu, xác định các chỉ tiêu nghiên cứu

Gà thí nghiệm được ghi chép tỉ mỉ trên sổ nhật kí hàng ngày bao gồm: tình hình sức khỏe mỗi đàn gà, số lượng gà hao hụt, lượng thức ăn hàng ngày. Hàng tuần cân toàn bộ gà thí nghiệm vào buổi sáng 1 ngày cố định hàng tuần, trước khi cho gà ăn, sử dụng bằng cân điện tử độ chính xác $\pm 0,5\text{g}$ và cân đồng hồ độ chính xác $\pm 10\text{g}$.

Phương pháp theo dõi đánh giá các chỉ tiêu quan tâm gồm: Đặc điểm ngoại hình (hình dáng, mào, tích, màu lông, màu mỏ, da, chân lúc kết thúc thí nghiệm nuôi thịt); Tỷ lệ nuôi sống (%) (theo từng tuần và trung bình cả giai đoạn nuôi); Khối lượng cơ thể ở các tuần tuổi (g/con); Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng (kg) và Ưu thế lai (%) được đánh giá và tính toán theo phương pháp được mô tả bởi Bùi Hữu Đoàn và cs. (2011).

Phương pháp đánh giá chất lượng thịt: Đến thời điểm kết thúc thí nghiệm chọn 6 gà/lô (3 trống, 3 mái) có khối lượng tương đương khối lượng trung bình của từng lô để mổ khảo sát, đánh giá khả năng cho thịt theo phương pháp được mô tả bởi Bùi Hữu Đoàn và cs. (2011).

Các chỉ tiêu về thành phần hoá học thịt gà (thịt ức và thịt đùi) được phân tích bằng các phương pháp chuẩn TCVN tại Phòng thí nghiệm Trung tâm Khoa Chăn nuôi Học viện Nông nghiệp Việt Nam (ISO/IEC 17025: 2017, VILAS 1223). Trong đó, vật chất khô được phân tích theo TCVN 8135: 2009 (ISO 1442: 1997), Protein thô được phân tích theo TCVN 8134:2009 (ISO 937:1978), Lipid theo TCVN 4331: 2001 (ISO 6492: 1999) và khoáng tổng số theo TCVN 4327: 2007.

2.3.3.3. Giá trị dinh dưỡng nuôi gà thương phẩm

Bảng 2.5. Giá trị dinh dưỡng thức ăn nuôi gà thương phẩm

Chỉ tiêu	Giai đoạn		
	01NT - 5TT	6 - 10TT	11 - 16TT
Protein (%)	21	19	17
Năng lượng trao đổi (kcal/kgTA)	2.950	3.000	3.100
Canxi (%)	1,20	1,19	1,18
Photpho (%)	0,77	0,76	0,78
Lysine (%)	1,08	1,05	0,97
Methionine (%)	0,42	0,39	0,38

Giá trị dinh dưỡng nuôi gà thí nghiệm áp dụng theo giá trị dinh dưỡng nuôi gà Lạc Thủy thương phẩm của Trung Tâm Thực nghiệm và Bảo tồn vật nuôi

2.3.3.4. Phương pháp khảo sát, đánh giá chất lượng thịt gà

Khi kết thúc thí nghiệm, 6 gà/lô (3 trống, 3 mái) có khối lượng tương đương khối lượng trung bình của từng lô được mổ khảo sát để đánh giá khả năng cho thịt và một số chỉ tiêu chất lượng cảm quan. Năng suất thịt được đánh giá theo phương pháp được mô tả bởi Bùi Hữu Đoàn & cs. (2011)

Các chỉ tiêu phân tích về thành phần hoá học thịt gà gồm:

- + Hàm lượng VCK phân tích theo TCVN 8135: 2009 (ISO 1442: 1997)
- + Hàm lượng Protein thô được phân tích theo TCVN 8134: 2009 (ISO 937:1978)

- + Hàm lượng Lipid theo TCVN 4331: 2001 (ISO 6492: 1999)
- + Hàm lượng khoáng tổng số theo TCVN 4327: 2007.

2.3.3.5. Các chỉ tiêu theo dõi

- Đặc điểm ngoại hình: Hình dáng, mào, tích, màu lông, màu mỏ, da, chân lúc kết thúc thí nghiệm nuôi thịt;
- Tỷ lệ nuôi sống (%): Tính theo từng tuần và trung bình cả giai đoạn nuôi.
- Khối lượng cơ thể ở các tuần tuổi (g/con);
- Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng (kg);
- Ưu thế lai (%);
- Năng suất thịt gà;
- Thành phần hóa học của thịt gà;

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các tham số thống kê quần thể (F-statistics.-Weir and Cockerham 1984) như số lượng alen (Na), trung bình số lượng alen trên mỗi locus, thông tin đa hình (PIC) hệ số dị hợp tử theo lý thuyết (He), hệ số dị hợp tử quan sát (Ho), chỉ số cận huyết (Fis) được ước lượng bằng phần mềm FSTAT 2.9.3.2 (Goudet, 2002).

Phần mềm Genpop 3.3 được sử dụng để kiểm định cân bằng di truyền Hardy-Weinberg (HW) của mỗi locus (Raymond & Rousset, 1995).

Khoảng cách di truyền được tính theo phương pháp của Nei (1972) và kiểm định sự sai khác di truyền theo tiêu chuẩn “khi bình phương” bằng phần mềm Genetix phiên bản (3.0).

Cây phân loại được xây dựng theo phương pháp neighbor - joining (NJ) dựa trên ma trận khoảng cách di truyền Nei (1972) với giá trị bootstrap 1000 lặp lại bằng gói ứng dụng “ape” của phần mềm R.

Cấu trúc di truyền của 6 giống gà được thực hiện dựa trên phương pháp đa biến - phân tích biệt thức các thành phần chính (Discriminant Analysis of

Principal Components - DAPC) bằng gói phần mềm “adeigenet” trong của phần mềm R (Jombart và cs., 2008).

Phân tích thống kê so sánh các tính trạng năng suất giữa các thể hệ của gà Lạc Thủy dòng trống LT₁ và dòng mái LT₂ bằng mô hình tuyến tính tổng quát (GLM) trên phần mềm SAS.

Các thành phần phương sai, hiệp phương sai và hệ số di truyền đối với các tính trạng khối lượng 8 tuần tuổi và khối lượng 20 tuần tuổi ở dòng LT₁ và năng suất trứng 38 tuần tuổi và dòng LT₂ được ước tính bằng phương pháp REML (Restricted Maximum Likelihood) trên phần mềm thống kê di truyền VCE6 (Groeneveld, 2010) và ước tính giá trị giống (GTG) bằng phương pháp BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) sử dụng các mô hình hỗn hợp như sau:

* Đối với tính trạng khối lượng 8 tuần tuổi và khối lượng 20 tuần tuổi ở dòng LT₁: $Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + a_k + e_{ijkl}$

* Đối với tính trạng NST38 tuần tuổi ở dòng LT₂: $Y_{ikl} = \mu + \alpha_i + a_k + e_{ikl}$

Trong đó, y_{ijkl} : Giá trị kiểu hình của tính trạng, μ : Giá trị trung bình kiểu hình của đàn giống, α_i : Ảnh hưởng của thể hệ thứ i ($i=0, 1, 2, 3$), β_j : Ảnh hưởng của giới tính j ($j=1, 2$), a_k : Ảnh hưởng di truyền cộng gộp của cá thể và e_{ikl} : Ảnh hưởng của ngoại cảnh ngẫu nhiên.

Khuynh hướng di truyền theo thể hệ của tính trạng khối lượng 8 tuần tuổi và khối lượng 20 tuần tuổi ở dòng gà LT₁; năng suất trứng 38 tuần tuổi ở dòng gà LT₂ từ thể hệ xuất phát đến thể hệ 3 được ước tính thông qua phép phân tích hồi quy tuyến tính giữa GTG trung bình của nhóm cá thể theo mỗi thể hệ bằng phần mềm Minitab 16.1.1 với mô hình $y = bx + a$. Trong đó, y là giá trị giống trung bình của tính trạng nghiên cứu của nhóm cá thể trong cùng thể hệ; a là hằng số; x là thể hệ của nhóm cá thể; b là hệ số hồi quy - chính là mức tăng của giá trị giống/ thể hệ.

Phân tích thống kê so sánh các tính trạng năng suất của gà thương phẩm giữa gà giống thuần với gà lai bằng mô hình tuyến tính tổng quát

(GLM) trên phần mềm SAS. Số liệu được tiến hành phân tích phương sai theo mô hình xử lý thống kê như sau:

$$y_{ij} = \mu + S_i + e_{ij}$$

Trong đó: y_{ij} = Tham số của gà j trong nhóm i

μ = Giá trị trung bình

S_i = Ảnh hưởng của nhóm i (i = giống: LT₁, LV₁, LT₁LV₁, LV₁LT₁)

e_{ij} = sai số ngẫu nhiên

So sánh cặp giữa các giá trị trung bình bằng phương pháp Duncan.

Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định đa dạng di truyền của gà Lạc Thủy

3.1.1. Đa hình các chỉ thị Microsatellite và đa dạng di truyền gà Lạc Thủy

Bảng 3.1. Tham số đa dạng di truyền phân tích ở giống gà Lạc Thủy

Locus	Dải alen	NA	Ho	He	PIC	Fis	HW
MCW295	87-101	6	0,72	0,66	0,61	-0,09	NS
ADL112	124-130	3	0,51	0,46	0,40	-0,11	*
MCW216	139-145	4	0,69	0,68	0,61	-0,02	NS
MCW014	163-185	7	0,54	0,67	0,62	0,20	NS
MCW098	255-257	2	0,05	0,10	0,09	0,48	*
LEI234	219-377	12	0,92	0,84	0,81	-0,10	*
MCW111	97-111	6	0,80	0,72	0,68	-0,10	NS
MCW078	136-144	3	0,26	0,27	0,24	0,04	*
MCW222	218-224	3	0,39	0,48	0,40	0,20	*
LEI094	251-285	10	0,77	0,75	0,70	-0,03	NS
MCW183	295-319	5	0,51	0,53	0,48	0,03	*
ADL268	108-114	3	0,51	0,55	0,47	0,06	NS
MCW037	151-157	4	0,39	0,63	0,57	0,39	NS
MCW067	171-179	5	0,77	0,72	0,66	-0,07	NS
MCW206	224-244	7	0,62	0,56	0,51	-0,10	NS
LEI192	255-363	12	0,56	0,85	0,82	0,34	*
MCW081	112-134	4	0,54	0,55	0,49	0,02	NS
MCW248	214-226	5	0,69	0,61	0,56	-0,13	NS
LEI166	344-450	6	0,59	0,59	0,50	-0,01	NS
MCW330	256-292	9	0,72	0,71	0,66	-0,01	NS
Trung bình		5,8	0,58	0,60	0,55	0,05	

Ghi chú: (NS: cân bằng; *: không cân bằng di truyền Hardy-weinberg)

Thông tin về đa dạng các locus Microsatellite gà Lạc Thủy được đánh giá qua các tham số như số lượng alen của một locus (NA), trung bình tổng số alen/locus, hệ số dị hợp tử theo lý thuyết (He), hệ số dị hợp tử quan sát (Ho), thông tin đa hình (PIC), chỉ số cận huyết (Fis) và kiểm định cân tính cân bằng di truyền (HW) của từng locus được thể hiện ở bảng 2. Tổng số 116 alen được xác định trên 20 locus Microsatellite, số alen/locus dao động từ 2 (MCW098) đến 12 alen (LEI234; LEI192), trung bình số alen/locus là 5,8. Hệ số dị hợp tử quan (Ho) ở các locus dao động từ 0,05 (MCW098) đến 0,92 (LEI234), trung bình trên 20 locus là 0,58. Tương tự hệ số dị hợp tử theo lý thuyết (He) dao động từ 0,1 đến (MCW098) đến 0,84 (LEI234), trung bình là 0,60. Chỉ số cận huyết theo mỗi locus dao động từ -0,13 (MCW248) đến 0,48 (MCW098), trung bình là 0,05 cho 20 locus trên quần thể. Giá trị thông tin đa hình (PIC) trung bình của 20 locus trên quần thể là 0,60. Tổng số 13/20 locus Microsatellite ở trạng thái cân bằng di truyền Hardy-Weinberg, do vậy xét trên tổng thể thì quần thể gà Lạc Thủy nghiên cứu ở trạng thái cân bằng di truyền.

So với gà Đông Tảo, Tai đỏ, Cáy Cùm, Mía và Ri (Bảng 3.2) thì gà Lạc Thủy có tính đa dạng kiểu gen các locus Microsatellite (trung bình số alen/locus) thấp nhất, cao nhất là ở gà Mía (153 alen; trung bình 7,65) và Tai Đỏ (146 alen; trung bình 7,3). Chỉ số này cao hơn hầu hết các giống gà bản địa Việt Nam khác theo công bố của Pham và cs. (2013) và tương đương với kết quả của Cuc và cs. (2010). Cao hơn so với kết quả công bố trên 5 giống gà của Thụy Điển (Abebe và cs., 2015); gà Ả Rập (Fathi và cs., 2017) nhưng thấp hơn so với các giống ở gà Kenya (Okumu và cs., 2017). Sự khác nhau về số lượng alen và trung bình số alen/locus ở các công bố có thể từ các nguyên nhân như: locus Microsatellite được lựa chọn khác nhau, số mẫu phân tích, cách thức lấy mẫu cũng như mức độ đa dạng di truyền ở các giống. Ở nghiên cứu này số lượng và trung bình số alen/locus ở gà Lạc Thủy thấp hơn các

giống khác mặc dù cùng sử dụng bộ locus Microsatellite là do số lượng mẫu phân tích ít hơn (39 mẫu).

Bảng 3.2. Các tham số đa dạng di truyền ở 6 giống gà

Giống	Số mẫu (n)	Tổng số alen	TB số alen/locus	He	Ho	Fis
Đông Tảo	55	127	6,35	0,60	0,55	0,10
Mía	55	153	7,65	0,64	0,54	0,16
Ri	55	126	6,30	0,64	0,58	0,09
Tai Đỏ	40	146	7,30	0,70	0,67	0,06
Cáy Cùm	40	124	6,20	0,65	0,62	0,07
Lạc Thủy	39	116	5,80	0,60	0,58	0,05
TB	284	132	6,6	0,63	0,59	0,08

Tính đa dạng di truyền gà Lạc Thủy thể hiện qua các giá trị dị hợp tử lý thuyết (He) và quan sát (Ho) tương đương với gà Đông Tảo, Mía, Ri nhưng thấp hơn gà Tai Đỏ và Cáy Cùm trong cùng nghiên cứu. So với nghiên cứu trước đây trên một số giống gà bản địa khác của Việt Nam thì cao hơn công bố của Pham và cs. (2013a); Berthouly và cs. (2009), đặc biệt thấp hơn ở gà nhiều ngón và tương đương gà Lạc Sơn cùng được phân tích tại phòng thí nghiệm trọng điểm với cùng bộ locus Microsatellite (Nguyễn Khắc Khánh và cs., 2015; Ngô Thị Kim Cúc và Nguyễn Văn Ba, 2019). Tính đa dạng di truyền của gà Lạc Thủy tương đương với một số giống gà của Trung Quốc (Qu và cs., 2006; Chen và cs., 2008), cao hơn các giống gà bản địa bảo tồn của Đài Loan (Pham và cs., 2013a) và cao hơn so với ở một số giống gà trên thế giới khác (Granevitze và cs., 2007; Lyimo và cs., 2014; Abebe và cs., 2015; Okumu và cs., 2017), thấp hơn so với gà của Rwanda và Ả Rập (Habimana và cs., 2020; Fathi và cs., 2017). Hệ số cận huyết ở gà Lạc Thủy là 0,05 thấp hơn so với gà Đông Tảo, Mía, Ri trong nghiên cứu này, thấp hơn so với một số giống gà bản địa khác của Việt Nam và trên thế giới đã công bố

(Pham và cs., 2013a; Berthouly và cs., 2009; Qu và cs., 2006; Granevitze và cs., 2007; Lyimo và cs., 2014; Abebe và cs., 2015; Okumu và cs., 2017; Habimana và cs., 2020; Fathi và cs., 2017), điều này cho thấy công tác quản lý bảo tồn gà Lạc Thủy là khá tốt.

3.1.2. Khoảng cách di truyền

Bảng 3.3. Ma trận khoảng cách di truyền (Ds) và hệ số phân ly (F_{ST}) giữa 6 giống gà

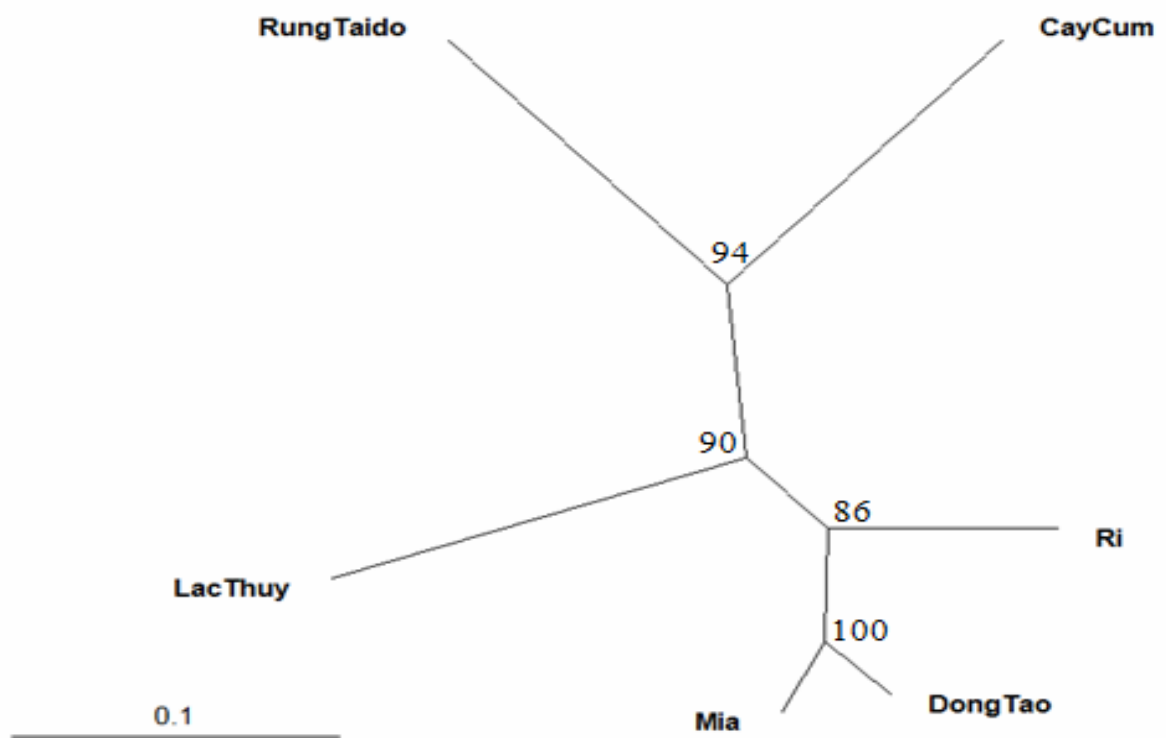
	Đông Tảo	Mía	Ri	Tai Đỏ	Cáy Cùm	Lạc Thủy
Đông Tảo	0	0,06	0,14	0,33	0,41	0,27
Mía	0,02	0	0,11	0,32	0,39	0,26
Ri	0,07	0,05	0	0,32	0,41	0,32
Tai Đỏ	0,14	0,13	0,14	0	0,24	0,31
Cáy Cùm	0,16	0,14	0,15	0,08	0	0,37
Lạc Thủy	0,13	0,11	0,13	0,12	0,15	0

Ghi chú: (Ds: nửa đường chéo phía trên ma trận; F_{ST} : nửa đường chéo phía dưới ma trận)

Khoảng cách di truyền (Ds) Nei (1972) và hệ số phân ly F_{ST} giữa gà Lạc Thủy, Tai Đỏ, Cáy Cùm, Đông Tảo, Mía và gà Ri được thể hiện ở bảng 3.3. Khoảng cách di truyền giữa các giống gà dao động từ 0,06 đến 0,41. Trong đó khoảng cách di truyền giữa các gà Mía, Đông Tảo và gà Ri là gần nhau nhất (0,06; 0,11; 0,14), xa nhất là giữa gà Cáy Cùm, gà Tai Đỏ và các giống gà Mía, Đông Tảo, Ri (0,32 - 0,41). Sở dĩ gà Tai Đỏ và gà Cáy Cùm có khoảng cách di truyền xa nhất so với các giống khác là bởi gà Tai Đỏ là gà rừng, gà Cáy Cùm là một giống gà mới được phát hiện của đồng bào Thái khu vực Tây Bắc chúng có nhiều đặc điểm riêng biệt đồng thời có mang đặc điểm của gà rừng như có phao câu ẩn, bay được. Gà Lạc Thủy có khoảng cách di truyền xa so với gà Mía, Đông Tảo, Ri (0,26 - 0,32). Hệ số phân ly F_{ST} giữa các giống cũng thể hiện tương tự như khoảng cách di truyền, hệ số phân ly

thấp nhất giữa các giống gà dao động từ 0,02 đến 0,16. Hệ số phân ly giữa gà Lạc Thủy và gà Đông Tảo, Mía, Ri tương đối cao, tương ứng là 0,13; 0,11; 0,13. Theo Wright (1984) sự đa dạng hoá giữa các quần thể hay giống được cho thấp khi hệ số phân ly $F_{ST} < 0,05$, trung bình khi $0,05 < F_{ST} < 0,15$ và cao khi $F_{ST} > 0,15$.

Cây phân loại thể hiện mối quan hệ di truyền của 6 giống gà được xây dựng dựa trên khoảng cách di truyền được thể hiện ở hình 1. Gà Tai Đỏ và Cáy Cúm tách thành 2 hướng khá xa so với các giống còn lại. Gà Lạc Thủy tách thành một nhánh riêng ở giữa nhóm Tai Đỏ, Cáy Cúm và nhóm gà Đông Tảo, Mía, Ri.



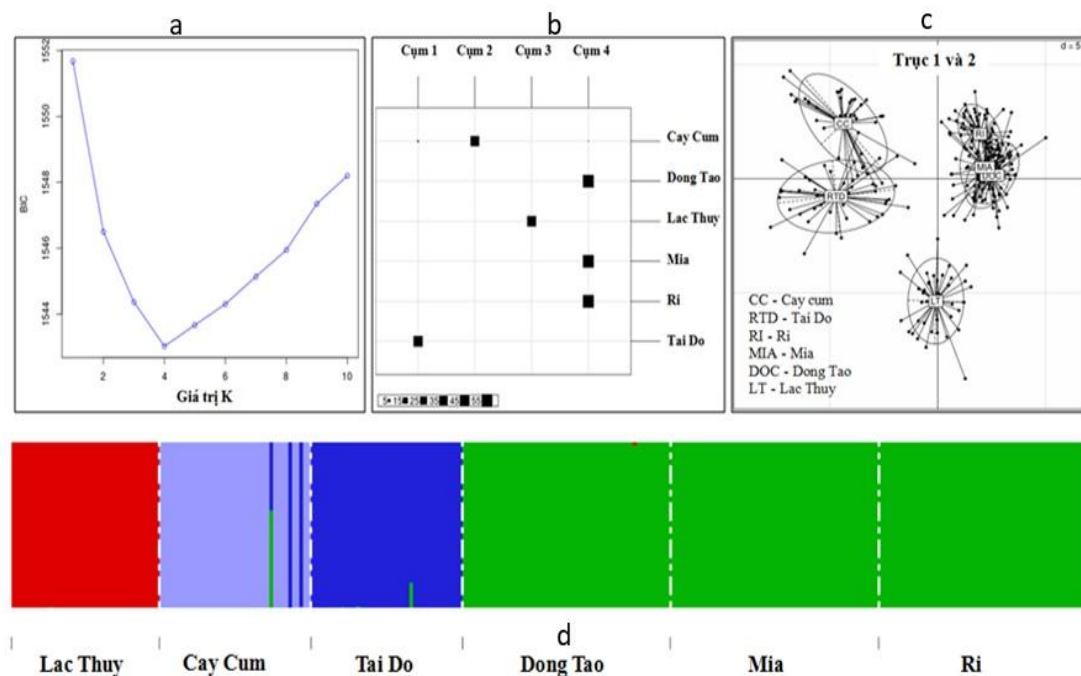
Hình 1. Cây phát sinh chủng loại thể hiện mối quan hệ di truyền 6 giống gà theo phương pháp Neighbor- joining dựa trên khoảng cách di truyền Nei 1972

3.1.3. Cấu trúc di truyền gà Lạc Thủy

Kết quả phân tích cấu trúc di truyền gà Lạc Thủy với 5 giống gà khác được thể hiện ở hình 2 (a,b,c,d). Hình 2a thể hiện khả năng cao nhất phân

thành nhóm 4 nhóm di truyền dựa trên tiêu chuẩn xác suất Bayesian, tại $K = 4$ cho giá trị BIC nhỏ nhất. Hình 2b và 2c là kết quả phân tích thành phần chính theo các trục khác nhau trong đó các giống gà được chỉ định vào các nhóm di truyền tương ứng.

Kết quả hình 2 thể hiện toàn bộ các cá thể của 6 giống được chỉ định vào 4 nhóm di truyền, cho thấy các nhóm di truyền hoàn toàn đồng nhất, ngoại trừ nhóm gà Tai Đỏ và gà Cáy Cùm có sự pha trộn với nhau, điều này giải thích vì sao 2 giống gà này cùng phân về một phía và tách xa nhau ở cây phân loại di truyền. Như vậy 6 giống gà phân tích được phân thành 4 nhóm cấu trúc di truyền tương ứng 4 màu khác nhau ở hình 2d, trong đó nhóm 1 gồm gà Đông Tảo, Mía và Ri; nhóm 2 là gà Lạc Thủy; nhóm 3 là gà Tai Đỏ và nhóm 4 là gà Cáy Cùm. Kết quả này phù hợp với kết quả phân tích về khoảng cách và cây phân loại di truyền, gà Lạc Thủy có cấu trúc di truyền đồng nhất và tách biệt so với các giống gà khác.



Hình 2. Phân tích thành phần chính và cấu trúc nhóm di truyền trong 6 giống gà nghiên cứu bằng DAPC

Tóm lại: Đa dạng di truyền của quần thể gà Lạc Thủy ở mức độ tương đối cao. Gà Lạc Thủy có hệ số cận huyết rất thấp, qua đó cho thấy công tác bảo tồn và phát triển giống gà này hiện tại rất tốt.

Gà Lạc Thủy có khoảng cách di truyền xa với gà Đông Tảo, Mía, Ri và có cấu trúc di truyền riêng biệt và đồng nhất. Kết quả này là cơ sở khoa học cho việc sử dụng gà Lạc Thủy để lai với các giống khác nhằm phát huy ưu thế lai.

3.2. Chọn lọc nâng cao năng suất hai dòng gà Lạc Thủy LT₁ và LT₂

3.2.1. Đặc điểm ngoại hình của gà LT₁ và LT₂

Kết quả chọn lọc qua 4 thế hệ, gà LT₁ và gà LT₂ có kiểu dáng, màu lông, mào, tích giống nhau. Tại các thời điểm 01 ngày tuổi, gà hầu hết có màu lông trắng ngà (98 - 100%), mỏ và chân màu hồng nhạt ở các thế hệ.



Hình 3. Gà Lạc Thủy 01 ngày tuổi

Lúc 20 tuần tuổi, gà có mào cờ, đứng, màu đỏ, tích màu đỏ, da và chân màu vàng, không có sự khác biệt về ngoại hình giữa gà LT₁ và gà LT₂. Song, có sự khác nhau về giới tính: gà trống, đầu và cổ có màu vàng nâu sẫm, có

cườm, thân có màu đỏ tía (màu mã mận), đuôi và búp cánh có màu đen ánh xanh nhưng gà mái có màu lá chuối khô chiếm 45,26%, màu vỏ nhãn 21,15% và màu sáng nõn chuối 33,59%, lông cổ màu nâu sẫm hơn lông thân, búp đuôi và búp cánh có màu đen.



Hình 4. Gà Lạc Thủy 20 tuần tuổi

Tuy nhiên, màu sắc lông giữa các cá thể gà mái không khác nhau nhiều, chủ yếu khác về độ đậm nhạt của lông. Do vậy, sau 4 thế hệ chọn lọc đặc điểm ngoại hình và màu sắc lông của gà Lạc Thủy vẫn giữ được nguyên đặc điểm ban đầu, không bị thay đổi cũng như giữa dòng trống LT_1 và dòng mái LT_2 không khác nhau về màu lông, chỉ khác nhau về khối lượng cơ thể.

Kết quả nghiên cứu này phù hợp với công bố của Vũ Ngọc Sơn và cs. (2015) cho biết gà Lạc Thủy lúc 01 ngày tuổi có màu lông trắng ngà, mỏ và chân màu hồng nhạt là 100%. Khi trưởng thành gà mái đa số có màu lá chuối khô, còn lại là màu sáng nõn chuối; gà trống lông trên cổ và trên lưng có màu

đỏ tía còn lại lông cánh, lông ngực và lông hai bên thân có màu đỏ mận, lông đuôi có màu đen hơi ánh xanh.

3.2.2. Chọn lọc nâng cao khối lượng cơ thể gà LT₁

3.2.2.1. Chọn lọc khối lượng cơ thể gà LT₁ lúc 8 tuần tuổi

Bảng 3.4. Khối lượng cơ thể gà LT₁ lúc 8 tuần tuổi qua các thế hệ

Đàn	Chỉ tiêu	ĐVT	THXP	TH1	TH2	TH3
Gà trống						
Quần thể	Số lượng gà	con	653	630	664	667
	Mean	g	706,28 ^d	788,90 ^c	831,61 ^b	855,03 ^a
	SD	g	80,11	97,26	91,35	83,08
Chọn lọc	Số lượng gà	con	72	64	67	67
	Mean	g	880,69	1.002,66	1.056,72	1.065,67
	SD	g	19,95	22,13	23,38	25,48
	Ly sai CL	g	174,41	213,76	225,10	210,64
	TLCL	%	11,03	10,14	10,09	10,03
	Cường độ CL		2,18	2,20	2,46	2,54
Gà mái						
Quần thể	Số lượng gà	con	658	752	742	759
	Mean	g	609,44 ^d	660,08 ^c	695,66 ^b	704,06 ^a
	SD	g	77,78	75,19	77,96	75,15
Chọn lọc	Số lượng gà	con	286	334	426	418
	Mean	g	677,17	725,49	752,05	754,74
	SD	g	62,86	60,13	44,87	34,16
	Ly sai CL	g	67,73	65,41	56,39	50,68
	TLCL	%	43,47	44,41	57,41	55,07
	Cường độ CL		0,87	0,87	0,72	0,67

Ghi chú: Trên các giá trị Mean trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Kết quả ở bảng 3.4 cho thấy với cường độ chọn lọc tại thời điểm 8 tuần tuổi của gà trống là 2,18 - 2,54 và gà mái là 0,67 - 0,87 ở các thế hệ thì ly sai chọn lọc đạt được 174,41 - 225,10 g/con đối với gà trống và 50,68 - 67,73 g/con đối với gà mái. Như vậy, sau 3 thế hệ chọn lọc, khối lượng 8 tuần tuổi

của gà LT₁ ở thể hệ 3 đạt 855,03g ở con trống và 704,06g ở con mái, tăng 148,75g và 94,62g tương ứng 21,06% và 15,53% so với thể hệ xuất phát (P<0,05).

Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả công bố chọn lọc gà Ri Ninh Hòa của Đồng Sỹ Hùng và cs. (2019) cho biết sau 03 thế hệ chọn lọc khối lượng cơ thể của gà Ri Ninh Hòa ở thế hệ 3 lúc 8 tuần tuổi đã tăng được 15,78% so với thể hệ xuất phát.

Vũ Ngọc Sơn và cs. (2015) trong nghiên cứu bảo tồn gà Lạc Thủy tại Trung tâm Thực nghiệm và Bảo tồn vật nuôi cho biết khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi của gà trống và gà mái đạt tương ứng 646,0 và 529,83g. Như vậy, kết quả chọn lọc nâng cao khối lượng 8 tuần tuổi của gà Lạc Thủy trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn 32,36 - 32,88%.

3.2.2.2. Khối lượng cơ thể gà trống LT₁ ở các tuần tuổi

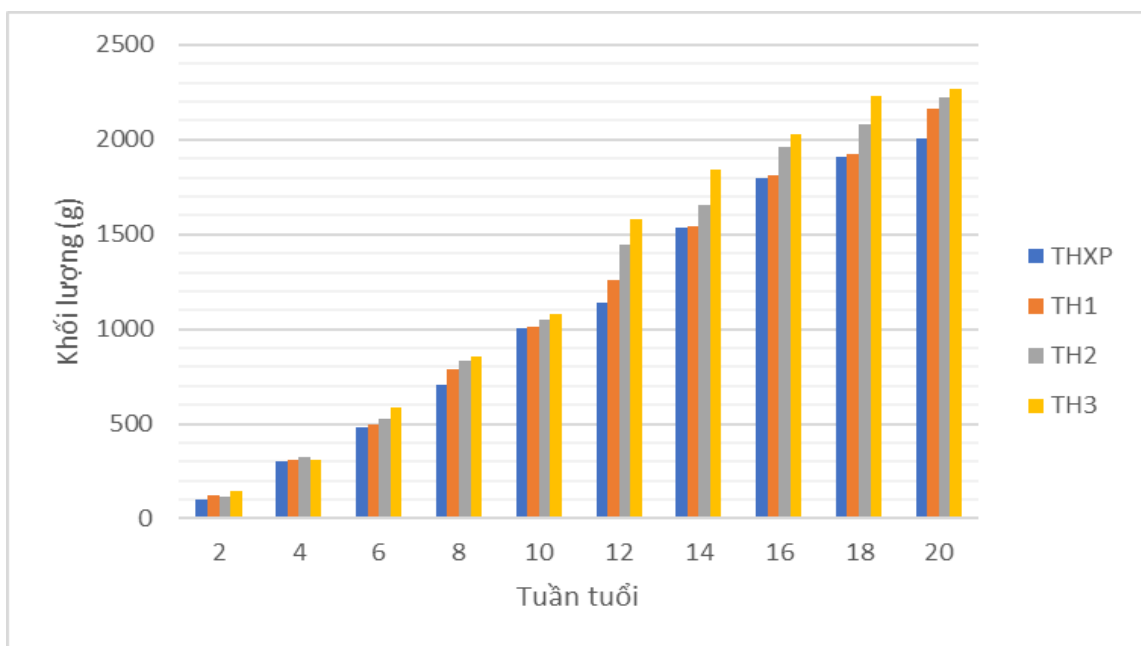
Bảng 3.5. Khối lượng cơ thể của gà trống LT₁ qua các thế hệ

n = 30; đvt: g

TT	THXP	TH1	TH2	TH3
	Mean±SD	Mean± SD	Mean±SD	Mean±SD
2	101,53 ^d ±8,77	119,93 ^c ±10,00	112,87 ^b ±7,42	145,8 ^a ±7,14
4	300,93 ^b ±20,97	310,17 ^b ±20,29	327,20 ^a ±19,08	311,03 ^b ±18,77
6	481,83 ^c ±44,71	498,33 ^c ±41,53	527,00 ^b ±42,30	583,00 ^a ±38,41
8	706,28 ^d ±80,11	788,90 ^c ±97,26	831,61 ^b ±91,35	855,03 ^a ±83,08
10	1.002,33 ^b ±90,66	1.010,50 ^b ±93,92	1.050,00 ^{ab} ±95,77	1.077,67 ^a ±91,82
12	1.141,00 ^d ±119,12	1.258,67 ^c ±126,97	1.449,33 ^b ±122,87	1.580,00 ^a ±118,43
14	1.538,33 ^c ±122,05	1.546,33 ^c ±131,71	1.657,00 ^b ±143,58	1.841,00 ^a ±120,23
16	1.794,97 ^b ±142,05	1.810,67 ^b ±142,20	1.961,67 ^a ±146,92	2.031,33 ^a ±146,68
18	1.906,00 ^b ±123,00	1.927,33 ^b ±147,86	2.078,00 ^a ±173,05	2.231,33 ^a ±161,60
20	2.008,24 ^c ±117,89	2.160,33 ^b ±217,37	2.225,47 ^a ±194,91	2.265,94 ^a ±185,83
n (8TT)	653	630	664	667
n (20TT)	68	61	64	64

Ghi chú: Trên các giá trị Mean trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,05); riêng 8 tuần tuổi và 20 tuần tuổi cân toàn bộ đàn gà.

Kết quả theo dõi khối lượng cơ thể của gà trống LT₁ được trình bày trong bảng 3.5 và minh họa bằng đồ thị hình 5 cho thấy ở mỗi tuần tuổi của thể hệ sau hầu hết đều cao hơn thể hệ trước đặc biệt so với thể hệ xuất phát thì cao hơn rõ rệt, sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Lúc 8 tuần tuổi khối lượng cơ thể gà trống Lạc Thủy ở thể hệ xuất phát, thể hệ 1, thể hệ 2 và thể hệ 3 đạt tương ứng 706,28; 788,90; 831,61 và 855,03g. Đến 20 tuần tuổi khối lượng cơ thể gà trống LT₁ đạt lần lượt là 2.008,24; 2.160,33; 2.225,47 và 2.265,94g. Kết quả này cao hơn kết quả nghiên cứu Bảo tồn gà Lạc Thủy ở thể hệ 2 của Vũ Ngọc Sơn và cs. (2015) lúc 20 tuần tuổi khối lượng cơ thể gà trống đạt 1.890,1g.



Hình 5. Khối lượng cơ thể gà trống LT₁ qua các thế hệ

Kết quả nghiên cứu này cao hơn kết quả nghiên cứu của Đỗ Thị Kim Dung (2014) trên gà Lạc Thủy sinh sản nuôi tại Hòa Bình có khối lượng cơ thể lúc 20 tuần tuổi của gà trống đạt 1.848,96g.

Phạm Công Thiệu và cs. (2018) cho biết khối lượng cơ thể của gà trống Tò ở đàn hạt nhân thể hệ 2 chọn lọc lúc 8 tuần tuổi đạt 891,49g thì kết quả của chúng tôi đạt 855,03g là tương đương, nhưng nếu so sánh với kết quả

chọn lọc gà trống Ri Ninh Hòa thế hệ 3 của Đồng Sỹ Hùng và cs. (2019) đạt 1.086,4g thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn, bởi thấp hay cao là do tiềm năng di truyền quyết định chính.

3.2.2.3. Khối lượng cơ thể gà mái LT₁ ở các tuần tuổi

Khối lượng cơ thể của gà mái LT₁ được trình bày trong bảng 3.6 và minh họa bằng đồ thị hình 6.

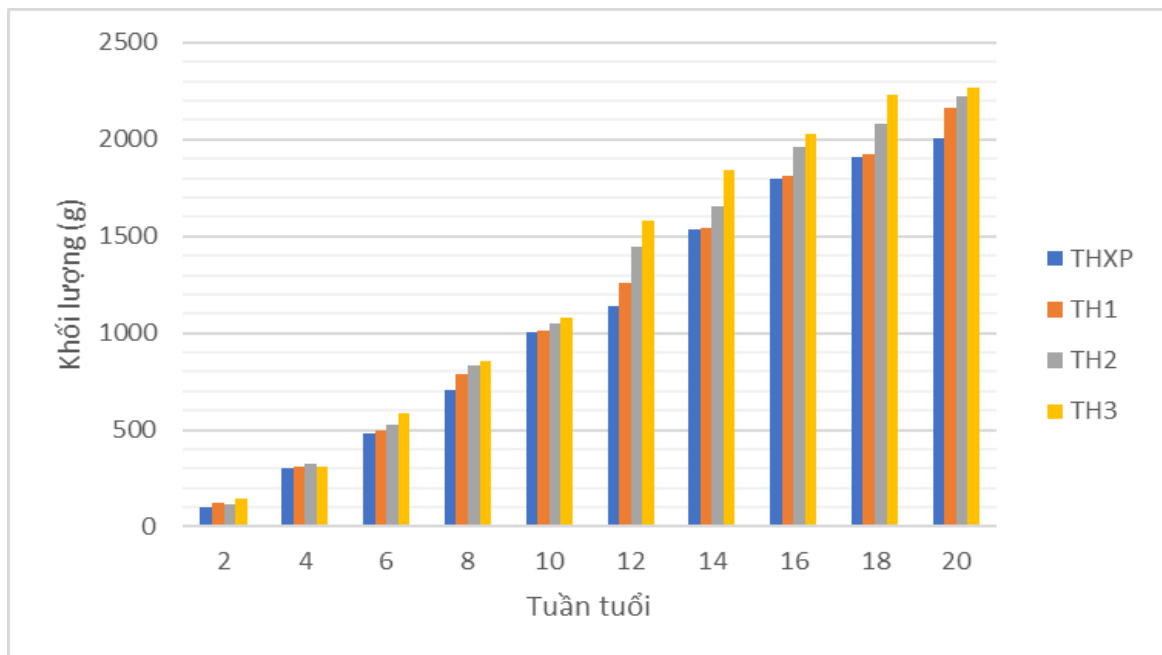
Bảng 3.6. Khối lượng cơ thể gà mái LT₁ qua các thế hệ

<i>n = 30; đvt: g</i>				
TT	THXP	TH1	TH2	TH3
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
2	101,53 ^d ±8,77	119,93 ^b ±10,00	112,87 ^c ±7,42	145,80 ^a ±7,14
4	247,30 ^c ±20,87	251,57 ^c ±23,15	271,60 ^b ±18,31	283,70 ^a ±17,95
6	424,67 ^b ±41,08	431,00 ^b ±36,89	426,67 ^b ±37,19	524,33 ^a ±37,66
8	609,44 ^d ±77,78	660,08 ^c ±75,19	695,66 ^b ±77,96	704,06 ^a ±75,15
10	813,67 ^c ±80,24	822,33 ^c ±76,14	980,00 ^b ±95,23	1.047,00 ^a ±87,97
12	999,67 ^b ±96,94	1.007,00 ^b ±96,99	1.159,67 ^a ±96,61	1.163,33 ^a ±89,07
14	1.154,00 ^c ±107,08	1.173,33 ^c ±112,26	1.293,67 ^b ±116,25	1.363,00 ^a ±123,29
16	1.293,67 ^b ±129,84	1.310,33 ^b ±120,56	1.397,33 ^a ±129,37	1.406,00 ^a ±131,56
18	1.580,00 ^b ±147,44	1.583,33 ^b ±133,01	1.664,67 ^a ±150,01	1.680,00 ^a ±141,23
20	1.692,35 ^d ±133,42	1.768,86 ^c ±142,12	1.800,67 ^b ±161,33	1.833,38 ^a ±215,55
n (8TT)	658	752	742	759
n (20TT)	273	319	411	405

Ghi chú: Trên các giá trị Mean trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); riêng 8 tuần tuổi và 20 tuần tuổi cân toàn bộ đàn gà

Tương tự như gà trống, kết quả nghiên cứu trên gà mái cũng cho thấy khối lượng cơ thể của gà mái LT₁ ở mỗi tuần tuổi thế hệ sau cũng cao hơn thế hệ trước, sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Lúc 20 tuần tuổi khối lượng cơ thể gà mái LT₁ ở thế hệ xuất phát đạt 1.692,35g nhưng ở thế đến thế hệ 3 đạt tới 1.833,38g cao hơn thế hệ xuất phát 8,3% với $P < 0,05$. Kết quả này cũng cao hơn kết quả nghiên cứu của Vũ Ngọc Sơn và cs. (2015) về khối

lượng cơ thể gà mái Lạc Thủy lúc 20 tuần tuổi đạt 1.600,10g trong nghiên cứu Bảo tồn gà Lạc Thủy.



Hình 6. Khối lượng cơ thể gà mái LT₁ qua các thế hệ

Lê Thị Thu Hiền và cs. (2015) cho biết khối lượng cơ thể gà mái Đông Tảo lúc 20 tuần tuổi ở thế hệ xuất phát, thế hệ 1, thế hệ 2 và thế hệ 3 đạt lần lượt là 1.920,67; 1.946,67; 1.977,67 và 1.950,33g thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn.

3.2.2.4. Tỷ lệ nuôi sống, tiêu tốn thức ăn ở giai đoạn hậu bị gà LT₁

Kết quả ở bảng 3.7 cho thấy tỷ lệ nuôi sống của gà LT₁ đạt 92,75 - 96,90% giai đoạn 01NT - 8 tuần tuổi, tương đương với kết quả nghiên cứu của Đỗ Thị Kim Dung (2014) trên gà Lạc Thủy đạt 92,86%; gà Chọi đạt 93,98 - 94,15% (Lê Thị Thu Hiền và cs., 2015) nhưng giai đoạn 9 - 20 tuần tuổi tỷ lệ nuôi sống của gà trống đạt 94,44% - 95,52%, gà mái đạt 95,45% - 96,89% cao hơn kết quả đã công bố của Đỗ Thị Kim Dung (2014) chỉ đạt 80% đối với gà trống và 90,93% đối với gà mái giai đoạn 9 - 19 tuần tuổi, tương đương với tỷ lệ nuôi sống của gà Chọi đạt 96,17 - 96,72% (Lê Thị Thu Hiền và cs., 2015).

Bảng 3.7. Tỷ lệ nuôi sống, tiêu tốn thức ăn gà LT₁ qua các thế hệ

Giai đoạn	Giới tính	Chỉ tiêu	ĐVT	THXP	TH1	TH2	TH3
01NT - 8TT	Chung trống mái	ĐK	con	2.926	1.453	1.451	1.489
		CK	con	2.714	1.382	1.406	1.426
		TLNS	%	92,75	95,11	96,90	95,77
		TĂ/con	kg	1,70	1,80	1,82	1,82
9TT - 20TT	Trống	ĐK	con	72	64	67	67
		CK	con	68	61	64	64
		TLNS	%	94,44	95,31	95,52	95,52
		TĂ/con	kg	6,17	6,22	6,56	6,58
	Mái	ĐK	con	286	334	426	418
		CK	con	273	319	411	405
		TLNS	%	95,45	95,51	96,48	96,89
		TĂ/con	kg	5,86	5,93	6,29	6,27

Theo Ngô Thị Kim Cúc và cs. (2013), tỷ lệ nuôi sống của gà Mía giai đoạn từ 01 NT - 8 tuần tuổi 88,7- 89,6% và 9- 20 tuần tuổi là 86%. Như vậy, tỷ lệ nuôi sống của gà LT₁ trong nghiên cứu này cao hơn.

Tiêu tốn thức ăn/con chung trống mái trong giai đoạn 01NT - 8 tuần tuổi ở các thế hệ là 1,70 - 1,82kg, giai đoạn 9 - 20 tuần tuổi là 6,17 - 6,58 kg đối với gà trống và 5,86 - 6,29kg đối với gà mái. Tổng thức ăn giai đoạn 01NT - 20 tuần tuổi của gà trống là 7,87 - 8,40kg; gà mái là 7,56 - 8,11 kg. Kết quả nghiên cứu này tương đương với kết quả nghiên cứu của Trần Đức Hoàn và cs. (2018) công bố tiêu tốn thức ăn/con nuôi chung trống mái giai đoạn 01 NT - 8 tuần tuổi của gà Lạc Thủy là 1,81kg nhưng thấp hơn so với gà Tò đàn hạt nhân thế hệ 2 tiêu tốn là 2.191,82g giai đoạn gà con (01NT - 8 tuần tuổi) trong kết công bố của Phạm Công Thiều và cs. (2018) và thấp hơn kết quả nghiên cứu của Đồng Sỹ Hùng và cs. (2019) trên gà Ri Ninh Hòa, giai

đoạn 01 NT - 20 tuần tuổi tiêu tốn thức ăn là 8396 - 9309,8g đối với gà trống và 7605,5 - 8502,7g đối với gà mái.

3.2.2.5. Tuổi đẻ, khối lượng cơ thể và khối lượng trứng tại thời điểm đẻ 5%; 30%; 50% và 38 tuần tuổi của gà LT₁

Bảng 3.8. Tuổi đẻ, khối lượng cơ thể và khối lượng trứng của gà LT₁

Thế hệ	Chỉ tiêu	Tuổi đẻ (ngày)	Khối lượng cơ thể (g)		KL trứng (g)	
			n	Mean ± SD	n	Mean ± SD
XP	Đẻ 5%	142	30	1.690,00 ± 173,49	12	33,48 ± 2,62
	Đẻ 30%	170	30	1.713,33 ± 177,14	30	35,87 ± 2,89
	Đẻ 50%	197	30	1.800,67 ± 193,02	30	40,33 ± 2,92
	38 tuần tuổi		30	2.032,00 ± 142,12	100	47,03 ± 2,71
TH1	Đẻ 5%	140	30	1.768,86 ± 142,12	16	34,17 ± 2,12
	Đẻ 30%	167	30	1.804,33 ± 171,17	30	36,32 ± 3,18
	Đẻ 50%	191	30	1.846,67 ± 163,78	30	40,54 ± 2,84
	38 tuần tuổi		30	2.086,67 ± 145,83	100	47,23 ± 2,70
TH2	Đẻ 5%	138	30	1.794,67 ± 150,01	21	34,22 ± 2,13
	Đẻ 30%	167	30	1.864,67 ± 165,00	30	40,88 ± 2,31
	Đẻ 50%	190	30	1.934,67 ± 245,83	30	43,20 ± 3,08
	38 tuần tuổi		30	2.189,33 ± 146,92	100	47,38 ± 2,98
TH3	Đẻ 5%	139	30	1.828,67 ± 169,74	23	34,72 ± 2,71
	Đẻ 30%	166	30	1.916,00 ± 235,11	30	36,40 ± 2,63
	Đẻ 50%	189	30	2.097,33 ± 169,87	30	41,20 ± 2,63
	38 tuần tuổi		30	2.188,33 ± 173,49	100	47,32 ± 2,34

Gà LT₁ có tuổi thành thực sớm hơn nhiều giống gà bản địa khác, tuổi đẻ 5% ở 138 - 142 ngày, sớm hơn so với gà Tò trong nghiên cứu của Phạm Công Thiều và cs. (2018) có tuổi đẻ 5% ở ngày thứ 145 - 157, nghiên cứu của

Ngô Thị Kim Cúc và cs. (2017) cho biết gà Móng thể hệ thứ 4 đẻ 5% lúc 161 ngày; Lê Thị Thu Hiền và cs. (2015) cho biết gà Đông Tảo đẻ 5% lúc 157 - 166 ngày, gà Chọi lúc 190 - 197 ngày. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương với kết quả nghiên cứu của Đỗ Thị Kim Dung (2014) trên gà Lạc Thủy cho biết tuổi đẻ 5% là 143 ngày.

Khối lượng cơ thể tại các thời điểm: đẻ 5%; 30%, 50% và lúc 38 tuần tuổi tăng dần qua các thời điểm trong mỗi thế hệ và cũng tăng dần qua các thế hệ, điều này phù hợp với quy luật phát triển của gia cầm đồng thời cũng khẳng định việc chọn lọc đã nâng cao được khối lượng cơ thể của gà Lạc Thủy LT₁. Kết quả cho thấy ở thế hệ xuất phát khối lượng cơ thể lúc đẻ 5% đạt 1.690g, lúc 38 tuần tuổi đạt 2.032g nhưng ở thế hệ 3 lúc đẻ 5% khối lượng cơ thể đã đạt 1.828,67g và 38 tuần tuổi khối lượng cơ thể đạt 2.188,33g. Tương tự như vậy, khối lượng trứng của gà LT₁ cũng tăng dần qua các thời điểm trong một thế hệ và cũng phù hợp với quy luật chọn lọc, chọn tăng khối lượng cơ thể làm tăng khối lượng trứng vì hai tính trạng này có tương quan thuận.

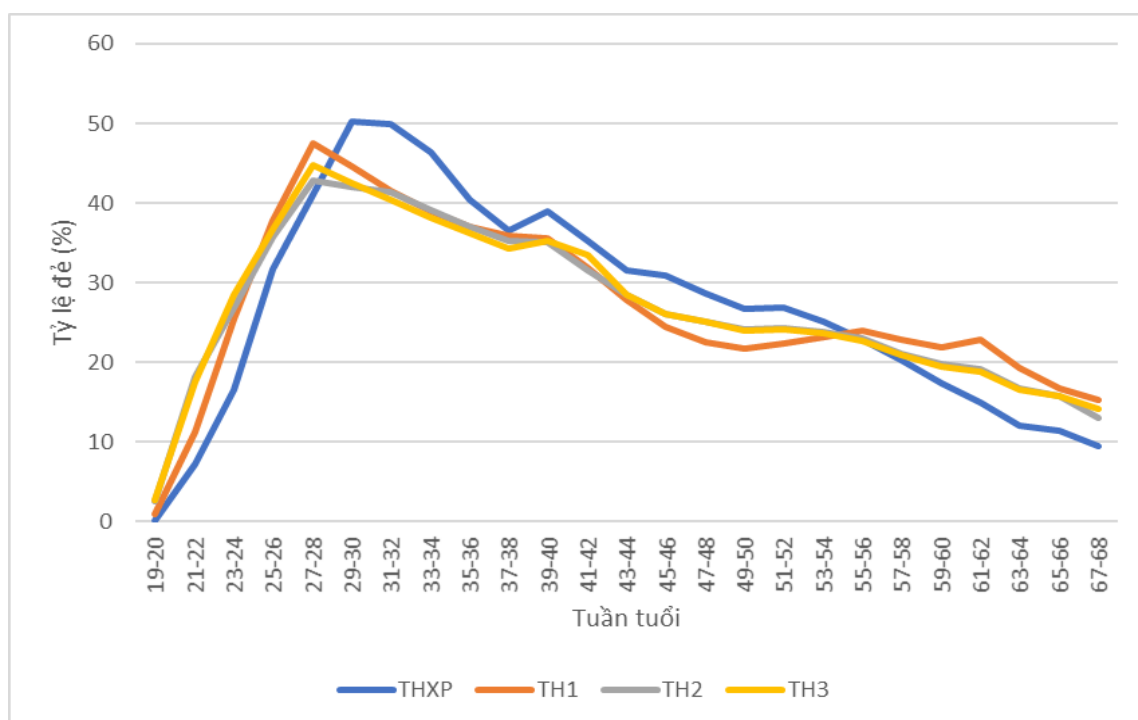
3.2.2.6. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng, tiêu tốn thức ăn/10 trứng của gà LT₁

Bảng 3.9 cho thấy năng suất trứng của gà LT₁ đến 38 tuần tuổi ở thế hệ xuất phát đạt 44,82 quả; thế hệ 1 đạt 44,93 quả; thế hệ 2 đạt 44,92 quả và thế hệ 3 đạt 45,03 quả, đến 68 tuần tuổi năng suất trứng ở các thế hệ đạt tương ứng: 94,15; 94,25; 93,52; 93,83 quả, năng suất trứng có xu hướng giảm phù hợp với mối tương quan nghịch giữa chọn tăng khối lượng cơ thể với năng suất trứng. Kết quả này cũng tương đương với kết quả của Đỗ Thị Kim Dung (2014), năng suất trứng đến 38 tuần tuổi là 45,46 quả.

Tại hình 7 cũng cho thấy tỷ lệ đẻ của gà LT₁ tăng dần qua các tuần tuổi và đạt đỉnh cao tại 29 - 30 tuần tuổi (thế hệ xuất phát) và 27 - 28 tuần tuổi (thế hệ 1,2,3) sau đó giảm dần và đạt 9,6% ở thế hệ xuất phát và từ 13 - 15% ở các thế hệ sau lúc 67 - 68 tuần tuổi.

Bảng 3.9. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng, tiêu tốn thức ăn/10 trứng của gà LT₁

Gia đoạn <i>(tuần tuổi)</i>	THXP		TH1		TH2		TH3	
	TL đẻ (%)	TCD (quả)	TL đẻ (%)	TCD (quả)	TL đẻ (%)	TCD (quả)	TL đẻ (%)	TCD (quả)
19 - 20	0,08	0,01	0,98	0,14	2,59	0,36	2,66	0,37
21 - 22	7,28	1,03	11,26	1,71	18,21	2,91	17,59	2,83
23 - 24	16,55	3,35	25,49	5,28	26,87	6,67	28,50	6,82
25 - 26	31,74	7,79	37,84	10,58	35,70	11,67	36,68	11,95
27 - 28	41,13	13,55	47,49	17,23	42,79	17,66	44,76	18,22
29 - 30	50,21	20,58	44,52	23,46	41,95	23,54	42,47	24,17
31 - 32	49,88	27,56	41,51	29,27	41,35	29,32	40,35	29,82
33 - 34	46,30	34,04	38,90	34,72	39,09	34,80	38,13	35,15
35 - 36	40,45	39,71	37,02	39,90	37,10	39,99	36,15	40,22
37 - 38	36,54	44,82	35,94	44,93	35,21	44,92	34,31	45,03
39 - 40	38,93	50,27	35,61	49,92	35,13	49,84	35,33	49,97
41 - 42	35,31	55,22	31,82	54,37	31,56	54,26	33,43	54,65
43 - 44	31,47	59,62	27,85	58,27	28,51	58,25	28,51	58,65
45 - 46	30,83	63,94	24,41	61,69	26,10	61,90	26,02	62,29
47 - 48	28,72	67,96	22,55	64,85	25,16	65,42	25,05	65,80
49 - 50	26,78	71,71	21,75	67,89	24,10	68,80	23,96	69,15
51 - 52	26,86	75,47	22,43	71,03	24,28	72,20	24,15	72,53
53 - 54	25,15	78,99	23,13	74,27	23,86	75,54	23,71	75,85
55 - 56	22,82	82,18	23,89	77,62	22,93	78,75	22,75	79,04
57 - 58	20,23	85,02	22,82	80,81	21,13	81,70	20,89	81,96
59 - 60	17,38	87,45	21,94	83,88	19,80	84,48	19,52	84,69
61 - 62	14,93	89,54	22,89	87,09	19,08	87,15	18,78	87,32
63 - 64	12,05	91,23	19,37	89,80	16,68	89,48	16,53	89,64
65 - 66	11,40	92,82	16,67	92,13	15,83	91,70	15,81	91,85
67 - 68	9,46	94,15	15,20	94,26	13,00	93,52	14,16	93,83
19 - 38	32,02	44,82	32,10	44,93	32,09	44,92	32,16	45,03
19 - 68	26,90	94,15	26,93	94,26	26,72	93,52	26,81	93,83
TTTA/10 trứng(kg)	3,01		3,07		2,99		3,00	



Hình 7. Đồ thị tỷ lệ đẻ của gà LT₁ qua các thế hệ

Theo Vũ Ngọc Sơn và cs. (2015) năng suất trứng đến 68 tuần tuổi của gà Lạc Thủy trong nghiên cứu Bảo tồn nguồn gen đạt 87,94 quả; Lê Thị Thu Hiền và cs. (2015) cho biết sau 3 thế hệ chọn lọc năng suất trứng/mái/năm của gà Đông Tảo đạt 68,54 quả, gà Chọi đạt 27,12 quả thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn.

3.2.2.7. Năng suất trứng 38 tuần tuổi gà LT₁ qua các thế hệ

Mặc dù dòng LT₁ với tiêu chí chọn lọc nâng cao khối lượng cơ thể, song đối với tính trạng năng suất trứng chúng tôi vẫn chọn những cá thể có năng suất trứng đạt xung quanh giá trị trung bình ($\text{Mean} \pm 2\sigma$). Kết quả đạt được thể hiện trong bảng 3.10.

Gà LT₁ được chọn lọc ưu tiên về khối lượng cơ thể nên mức độ chọn lọc về năng suất trứng với cường độ chọn lọc 0,33 - 0,45; năng suất trứng/mái/38 tuần tuổi chỉ đạt 44,82 - 45,03 quả; ly sai chọn lọc ở các thế hệ đạt 4,58 - 4,71 quả. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương với kết quả nghiên cứu của Đỗ Thị Kim Dung (2014) trên gà Lạc Thủy nuôi sinh sản

tại Hòa Bình cho biết năng suất trứng đến 38 tuần tuổi đạt 45,56 quả và đến 40 tuần tuổi đạt 49,42 quả thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương.

Bảng 3.10. Năng suất trứng 38 tuần tuổi của gà LT₁ qua các thế hệ

Đàn	Tham số	THXP	TH1	TH2	TH3
Quần thể	n (con)	234	280	411	311
	Mean (quả)	44,82	44,93	44,92	45,03
	SD (quả)	14,17	14,14	13,11	13,25
Chọn lọc	n (con)	193	200	232	225
	Mean (quả)	49,46	49,51	50,85	49,74
	SD (quả)	11,60	11,11	6,50	9,05
	Ly sai chọn lọc (quả)	4,63	4,58	4,58	4,71
	Cường độ chọn lọc	0,33	0,32	0,45	0,36

3.2.2.8. Tỷ lệ phôi và kết quả ấp nở của gà LT₁ qua các thế hệ

Thu trứng lấy vào ấp từ tuần 27 đến tuần tuổi 38, kết quả trình bày trong bảng 3.11.

Bảng 3.11. Tỷ lệ phôi và kết quả ấp nở gà LT₁ qua các thế hệ

Chỉ tiêu	DVT	THXP	TH1	TH2	TH3
Tổng trứng ấp	quả	6.667	7.030	10.142	7.547
Tỷ lệ phôi	%	90,18	90,67	91,35	91,22
Tỷ lệ nở/tổng trứng ấp	%	79,74	80,79	81,08	81,16
Tỷ lệ nở/trứng có phôi	%	88,42	89,11	90,66	90,43

Bảng 3.11 cho thấy tỷ lệ phôi của gà LT₁ ở 4 thế hệ tương đối ổn định đạt 90,18 - 91,35%; tỷ lệ nở/tổng trứng ấp đạt 79,74 - 81,16%. Kết quả này cao hơn kết quả nghiên cứu của Đồng Sỹ Hùng và cs. (2019) trên gà Ri Ninh Hòa với tỷ lệ phôi đạt 85,92 - 87,27% và tỷ lệ nở/tổng trứng ấp đạt 74,34 - 78,44%.

Ngô Thị Kim Cúc và cs. (2014) khi nghiên cứu chọn lọc gà Ri hoa mơ ở các thế hệ xuất phát, thế hệ 1 và thế hệ 2 cho biết tỷ lệ phôi của gà Ri hoa mơ đạt 88,9 - 91,0% và tỷ lệ nở/tổng trứng ấp đạt 78,13 - 81,11, thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương.

3.2.3. Chọn lọc nâng cao năng suất trứng của gà LT₂

3.2.3.1. Chọn lọc năng suất trứng 38 tuần tuổi của gà LT₂ qua các thế hệ

Bảng 3.12. Chọn lọc năng suất trứng đến 38 tuần tuổi của gà LT₂ qua các thế hệ

Đàn	Tham số	THXP	TH1	TH2	TH3
Quần thể	n (con)	425	540	520	540
	Mean (quả)	53,83 ^c	58,56 ^b	61,70 ^a	63,34 ^a
	SD (quả)	17,55	17,26	16,61	15,08
Chọn lọc	n (con)	252	305	305	300
	Mean (quả)	65,44	71,61	73,64	75,15
	SD (quả)	7,59	8,18	9,28	7,90
	Ly sai chọn lọc (quả)	11,61	13,04	11,94	11,81
	Cường độ chọn lọc	0,66	0,76	0,72	0,78

Ghi chú: Trên các giá trị Mean trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Bảng 3.12 cho thấy năng suất trứng 38 tuần tuổi của gà LT₂ tăng dần từ thế hệ xuất phát đến thế hệ 3, tương ứng đạt 53,83; 58,56; 61,70 và 63,34 quả. Sau 3 thế hệ chọn lọc, năng suất trứng 38 tuần tuổi của gà LT₂ ở thế hệ 3 đã tăng được 9,51 quả so với thế hệ xuất phát, tương ứng tăng 17,67%, tăng 18,32 quả so với gà LT₁ tương đương 40,66%. Đồng Sỹ Hùng và cs. (2019) thông báo kết quả chọn lọc năng suất trứng gà Ri Ninh Hòa ở thế hệ 3 tăng 9,2 quả, tương ứng với 23,3% so với thế hệ xuất phát. Hoàng Tuấn Thành (2017), cho biết kết quả chọn lọc năng suất trứng gà lông màu LV5 sau 5 thế

hệ chọn lọc tăng 12,89 quả, tăng tương ứng 22,20%. Như vậy, kết quả trong nghiên cứu của chúng tôi là tương đương.

3.2.3.2. Khối lượng cơ thể gà LT₂ qua các thế hệ

Gà LT₂ được chọn lọc định hướng nâng cao năng suất trứng nhưng tính trạng khối lượng cơ thể lúc 8 tuần tuổi và 20 tuần tuổi vẫn giữ được ở mức bình ổn. Kết quả được trình bày ở bảng 3.13.

Bảng 3.13. Khối lượng cơ thể gà LT₂ lúc 8 tuần tuổi qua các thế hệ

Đàn	Chỉ tiêu	ĐVT	THXP	TH ₁	TH ₂	TH ₃
Gà trống						
Quần thể	Số lượng gà	con	731	736	806	808
	Mean	g	632,44 ^b	640,10 ^b	665,25 ^a	670,39 ^a
	SD	g	52,18	82,21	82,61	99,38
Chọn lọc	Số lượng gà	con	70	71	80	78
	Mean	g	700,00	766,83	755,88	770,00
	SD	g	2,34	47,05	25,04	33,14
	Ly sai CL	g	67,56	126,73	90,63	99,61
	TL CL	%	9,58	9,65	9,93	9,65
	Cường độ CL		1,29	0,57	0,30	0,33
Gà mái						
Quần thể	Số lượng gà	con	672	884	900	928
	Mean	g	538,85 ^b	544,41 ^{ab}	546,80 ^{ab}	550,83 ^a
	SD	g	50,16	74,38	65,27	68,85
Chọn lọc	Số lượng gà	con	475	608	572	591
	Mean	g	565,51	577,43	568,26	566,42
	SD	g	25,50	46,12	45,29	49,16
	Ly sai CL	g	26,65	33,02	21,46	15,59
	TL CL	%	70,68	68,78	63,56	63,69
	Cường độ CL		0,53	0,62	0,69	0,71

Ghi chú: Trên các giá trị Mean trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Qua bảng 3.13 cho thấy, khối lượng cơ thể gà trống LT₂ của các cặp: Thế hệ xuất phát với thế hệ 1 đạt 632,44 và 640,10g; thế hệ 2 với thế hệ 3 đạt 665,25 và 670,39g tương đương nhau với $P > 0,05$ nhưng thế hệ xuất phát và

thể hệ 1 so với thể hệ 2 và thể hệ 3 thì thấp hơn, song chỉ thấp hơn 25,15 - 30,29g tương đương 3,9 - 4,7%. Đối với gà mái khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi ở các thể hệ 1, thể hệ 2 và thể hệ 3 tương đương nhau đạt tương ứng đạt 544,41; 546,80 và 550,83g ($P>0,05$). Riêng thể hệ xuất phát thấp hơn đạt 538,85g.

Kết quả này tương đương với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) chọn lọc nâng cao năng suất trứng gà Mía GM2 cho biết khối lượng cơ thể ở thể hệ 3 lúc 8 tuần tuổi gà trống đạt 711,53g; gà mái đạt 575,27g, giữa các thể hệ khối lượng cơ thể gà tương đương nhau.

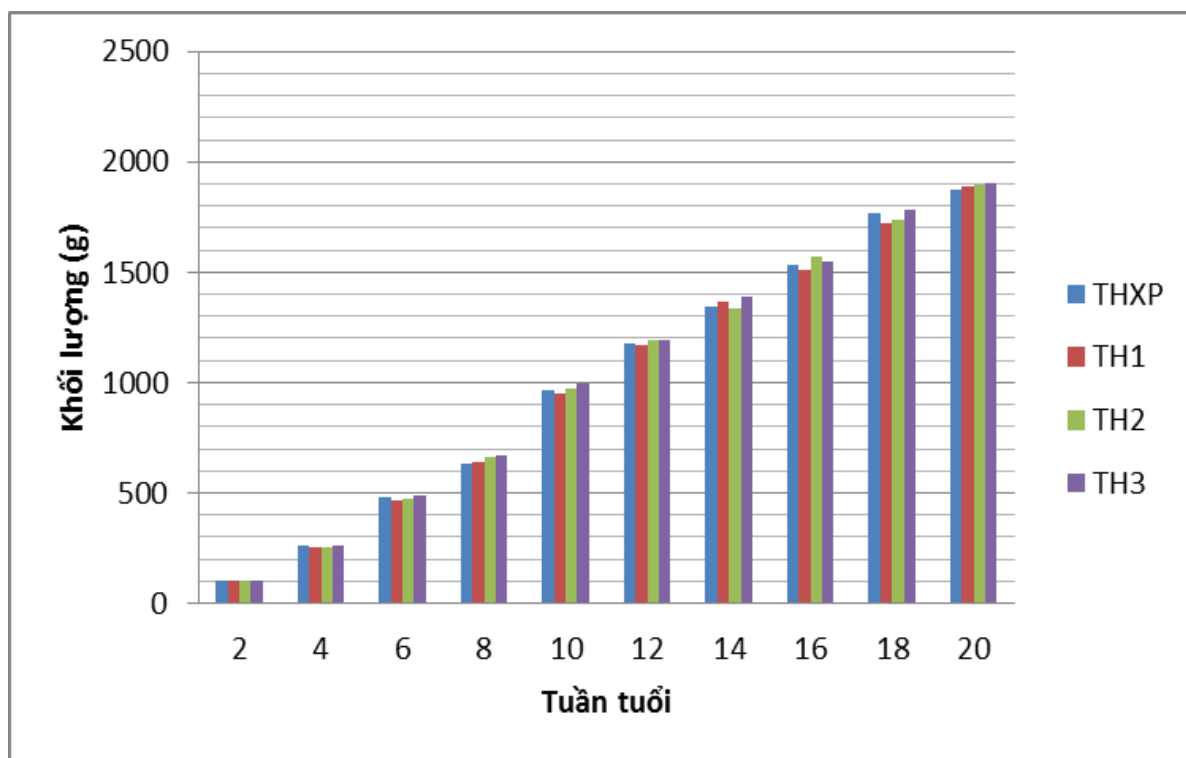
3.2.3.3. Khối lượng cơ thể của gà trống LT_2 qua các thể hệ

Khối lượng cơ thể của gà trống LT_2 của các thể hệ chọn lọc được trình bày trong bảng 3.14 và minh họa bằng đồ thị hình 8.

Bảng 3.14. Khối lượng cơ thể gà trống LT_2 qua các thể hệ

Tuần tuổi	THXP	TH1	TH2	TH3
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
2	101,53 ^a $\pm$ 8,77	103,73 ^a $\pm$ 8,04	102,03 ^a $\pm$ 8,05	105,87 ^a $\pm$ 7,86
4	300,93 ^a $\pm$ 20,97	256,00 ^a $\pm$ 21,19	254,83 ^a $\pm$ 21,06	260,10 ^a $\pm$ 18,59
6	481,83 ^a $\pm$ 44,71	469,33 ^a $\pm$ 43,07	474,00 ^a $\pm$ 37,63	490,00 ^a $\pm$ 36,93
8	632,44 ^b $\pm$ 52,18	640,10 ^b $\pm$ 82,21	665,25 ^a $\pm$ 82,61	670,39 ^a $\pm$ 99,38
10	963,67 ^a $\pm$ 76,68	952,33 ^a $\pm$ 79,16	972,00 ^a $\pm$ 77,14	992,67 ^a $\pm$ 73,15
12	1.174,00 ^a $\pm$ 91,79	1.168,00 ^a $\pm$ 93,97	1.195,00 ^a $\pm$ 93,80	1.192,33 ^a $\pm$ 91,59
14	1.347,33 ^a $\pm$ 110,86	1.365,00 ^a $\pm$ 109,98	1.338,00 ^a $\pm$ 121,81	1.392,33 ^a $\pm$ 114,17
16	1.534,33 ^a $\pm$ 103,81	1.511,67 ^a $\pm$ 128,44	1.572,67 ^a $\pm$ 116,11	1.550,33 ^a $\pm$ 121,29
18	1.763,67 ^a $\pm$ 122,96	1.725,00 ^a $\pm$ 131,38	1.738,67 ^a $\pm$ 130,46	1.784,67 ^a $\pm$ 127,54
20	1.876,21 ^a $\pm$ 120,41	1.886,62 ^a $\pm$ 132,29	1.897,37 ^a $\pm$ 132,08	1.906,93 ^a $\pm$ 207,57
n (8tt)	731	736	806	808
n (20tt)	66	71	76	75

Ghi chú: Trên các giá trị Mean trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$); riêng 8 và 20 tuần tuổi cân toàn đàn; n: số lượng gà cân.



Hình 8. Khối lượng gà trống LT_2 qua các thể hệ

Bảng 3.14 cho thấy tại thời điểm 8 tuần tuổi khối lượng cơ thể gà trống LT_2 ở thể hệ xuất phát đạt 622,44g tương đương với thể hệ 1 đạt 640,10g nhưng thấp hơn thể hệ 2 và thể hệ 3 đạt tương ứng 665,25; 670,39g, còn lại, khác với gà LT_1 khối lượng cơ thể của gà trống LT_2 ở mỗi tuần giữa các thể hệ có khối lượng tương đương nhau ($P>0,05$). Lúc 20 tuần tuổi khối lượng cơ thể gà trống LT_2 đạt lần lượt là 1.876,21; 1.886,6; 1.897,37 và 1.906,93g với $P>0,05$.

Vũ Ngọc Sơn và cs. (2015) nghiên cứu trên gà Lạc Thủy cho biết khối lượng cơ thể của gà trống Lạc Thủy đạt 646,27g lúc 8 tuần tuổi và đạt 1.852,15g lúc 20 tuần tuổi thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương. So với khối lượng cơ thể gà trống Đông Tảo lúc 8 tuần tuổi đạt 754,24 - 941,46g, lúc 20 tuần tuổi đạt 2.506,33 - 2.588,33g (Lê Thị Thu Hiền và cs., 2015) thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn.

3.2.3.4. Khối lượng cơ thể gà mái LT₂ qua các thế hệ

Khối lượng cơ thể của gà mái LT₂ của các thế hệ chọn lọc được trình bày trong bảng 3.15 và minh họa bằng đồ thị hình 9.

Bảng 3.15. Khối lượng cơ thể gà mái LT₂ qua các thế hệ

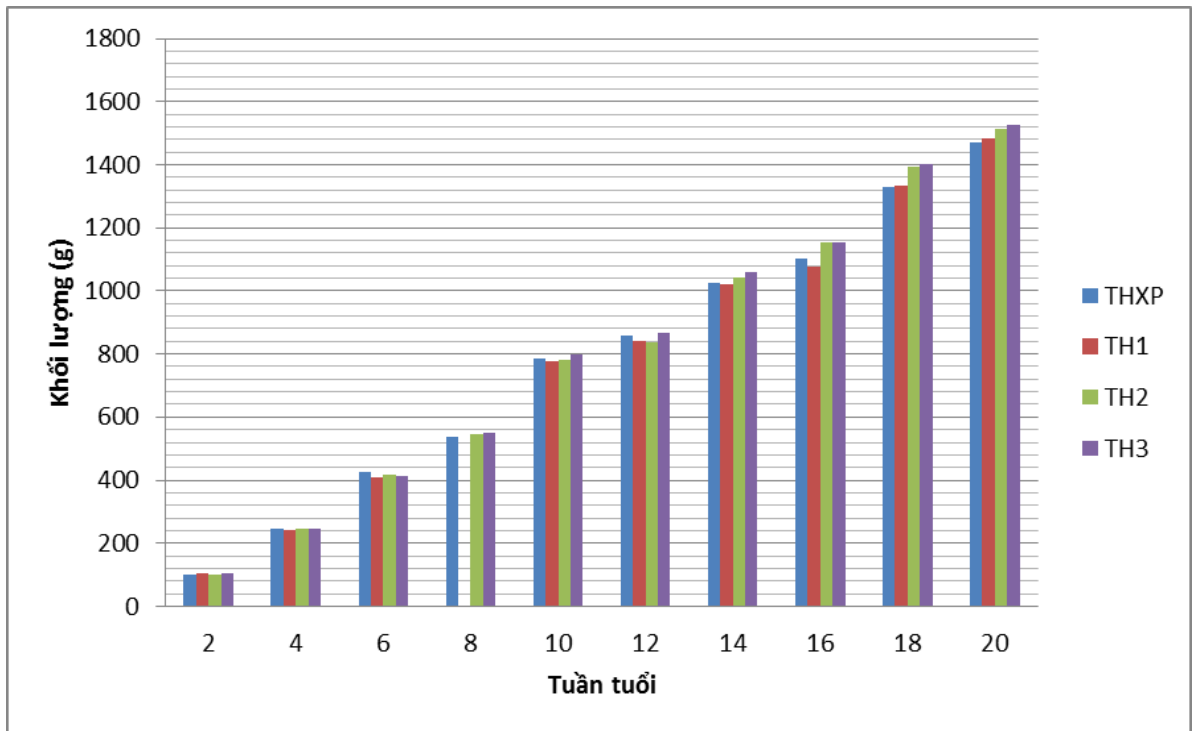
n = 30; đvt: g

Tuần tuổi	THXP	TH1	TH2	TH3
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
2	101,53 ^a ±8,77	103,73 ^a ±8,04	102,03 ^a ±8,05	105,87 ^a ±7,86
4	247,30 ^a ±20,87	242,73 ^a ±20,09	246,23 ^a ±16,18	248,07 ^a ±17,04
6	424,67 ^a ±41,08	407,67 ^a ±35,69	418,33 ^a ±33,95	412,33 ^a ±33,37
8	538,85 ^b ±50,16	544,41 ^{ab} ±74,38	546,80 ^a ±65,27	550,83 ^a ±68,85
10	785,67 ^a ±52,50	776,67 ^a ±49,78	780,67 ^a ±56,20	798,00 ^a ±60,48
12	859,00 ^a ±71,55	841,67 ^a ±70,27	837,33 ^a ± 6,70	866,33 ^a ±77,40
14	1.025,33 ^a ±88,35	1.021,33 ^a ±92,17	1.041,00 ^a ±94,55	1.058,00 ^a ±85,42
16	1.101,67 ^b ±81,11	1.078,67 ^b ±91,60	1.155,67 ^a ±100,26	1.154,33 ^a ±94,97
18	1.328,00 ^b ±95,57	1.332,00 ^b ±126,86	1.391,67 ^{ab} ±130,10	1.404,00 ^a ±118,19
20	1.470,53 ^b ±109,07	1.484,68 ^b ±155,16	1.513,09 ^a ±147,19	1.525,42 ^a ±173,10
n (8TT)	672	884	900	928
n (20TT)	447	575	550	570

Ghi chú: Trên các giá trị Mean trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); riêng 8 và 20 tuần tuổi cân toàn đàn; n: số lượng gà cân.

Kết quả bảng 3.15 cho thấy khối lượng cơ thể gà mái Lạc Thủy lúc 8 tuần tuổi đạt 538,85 - 550,83g; đến 20 tuần tuổi đạt 1.470,53 - 1.525,42g. Kết quả này tương đương với kết quả nghiên cứu trên gà mái Lạc Thủy của Vũ Ngọc Sơn và cs. (2015) lúc 8 tuần tuổi đạt 529,83g; lúc 20 tuần tuổi đạt 1.580,15g, đồng thời cũng tương đương với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Trọng Tuyền và cs. (2016) về khối lượng cơ thể của gà mái Móng lúc 8 tuần tuổi đạt 559,10g và lúc 20 tuần tuổi đạt 1.446,20 - 1.535,10g nhưng thấp hơn kết quả nghiên cứu trên gà

mái Đông Tảo qua 3 thể hệ chọn lọc đạt 661,37 - 804,5g (Lê Thị Thu Hiền và cs., 2015).



Hình 9. Khối lượng gà mái LT₂ qua các thể hệ

Kết quả này cũng phù hợp kết quả nghiên cứu trên gà Lạc Thủy của Đỗ Thị Kim Dung (2014) là 1.607,78g nuôi chung trống mái, nhưng cao hơn kết quả nghiên cứu trên gà Ri Hoa Mơ khi chọn lọc ở thể hệ 2 của Ngô Thị Kim Cúc và cs. (2016) đạt 1.705,00g đối với gà trống và 1.444,6g đối với gà mái.

3.2.3.5. Tỷ lệ nuôi sống, tiêu tốn thức ăn ở giai đoạn hậu bị gà LT₂

Tỷ lệ nuôi sống của gà LT₂ ở giai đoạn 01NT - 8 tuần tuổi đạt 92,75 - 95,96% (tính chung trống mái); giai đoạn 9 - 20 tuần tuổi đạt 94,29 - 96,15% đối với gà trống và 94,11 - 96,45% đối với gà mái, tương đương kết quả của Đỗ Thị Kim Dung (2014) nghiên cứu trên giống gà Lạc Thủy ở giai đoạn gà con 01NT - 8 tuần tuổi là 92,86% nhưng cao hơn giai đoạn hậu bị của Đỗ Thị Kim Dung 9 - 19 tuần tuổi của gà trống chỉ đạt 80% và gà mái đạt 90,93%; tương đương với tỷ lệ nuôi sống của các dòng gà TP2 và TP3 đạt 96,68 - 97,08% (Phùng Đức Tiến và cs., 2015).

Bảng 3.16. Tỷ lệ nuôi sống, tiêu tốn thức ăn của gà LT₂ qua các thế hệ

Giai đoạn (tuần tuổi)	Giới tính	Chỉ tiêu	THXP	TH ₁	TH ₂	TH ₃
01NT-8	Chung trống mái	Đầu kỳ (con)	2.926	1.706	1.784	1.809
		Cuối kỳ (con)	2.714	1.620	1.706	1.736
		TLNS (%)	92,75	94,96	95,63	95,96
		TĂ/con (kg)	1,70	1,63	1,64	1,64
9 -20	Trống	Đầu kỳ (con)	70	75	80	78
		Cuối kỳ (con)	66	71	76	75
		TLNS (%)	94,29	94,67	95,00	96,15
		TĂ/con (kg)	5,83	5,86	5,80	5,83
	Mái	Đầu kỳ (con)	475	608	572	591
		Cuối kỳ (con)	447	575	550	570
		TLNS (%)	94,11	94,57	96,15	96,45
		TĂ/con (kg)	4,97	5,23	5,65	5,33

Tiêu tốn thức ăn/con/giai đoạn 01NT - 8 tuần tuổi các thế hệ là 1,63 - 1,64kg (tính chung trống mái); 9 - 20 tuần tuổi con trống hết 5,83 - 5,86kg, con mái hết 4,97 - 5,65kg.

3.2.3.6. Tuổi đẻ, khối lượng cơ thể, khối lượng trứng tại thời điểm đẻ 5%; 30%; 50% và 38 tuần tuổi của gà LT₂

Tuổi đẻ 5% của gà LT₂ lúc 138 - 141 ngày, tương đương với gà LT₁, tuy nhiên thời điểm có tỷ lệ đẻ đạt 50% của gà LT₂ sớm hơn gà LT₁ là 9 - 10 ngày. Theo Đỗ Thị Kim Dung (2014), tuổi thành thực sinh dục của gà Lạc Thủy ở các thời điểm đẻ 5% là 142 - 144 ngày; đẻ 50% là 191 - 194 ngày thì tỷ lệ đẻ của gà LT₂ ở các mức đẻ này đạt sớm hơn. Khối lượng cơ thể lúc 38 tuần tuổi của gà LT₂ đạt 1,750,67 - 1.816,67g cũng thấp hơn rxo rệt so với khối lượng cơ thể gà mái LT₁ đạt 2.032,00 - 2.188,33g. Khối lượng trứng lúc đẻ 5%, 50% và 38 tuần tuổi thế hệ 3 là 32,46g; 37g và 43,89g so với LT₁ ở

cùng thời điểm đẻ trên thì khối lượng trứng gà LT₂ thấp hơn khối lượng trứng gà LT₁.

Bảng 3.17. Tuổi đẻ, khối lượng cơ thể, khối lượng trứng của gà LT₂ qua 4 thế hệ

Thế hệ	Chỉ tiêu	Tuổi đẻ (ngày)	Khối lượng cơ thể (g)		Khối lượng trứng (g)	
			n	Mean±SD	n	Mean±SD
THXP	Đẻ 5%	141	30	1.463,67±149,76	22	32,09±2,17
	Đẻ 30%	152	30	1.520,67±137,26	30	34,58±2,34
	Đẻ 50%	161	30	1.562,67±142,66	30	37,86±2,88
	38 tuần tuổi		30	1.769,33± 60,84	100	43,21±2,51
TH1	Đẻ 5%	140	30	1.484,68±155,16	30	32,94 ±2,47
	Đẻ 30%	148	30	1.521,33±135,84	30	35,19±1,74
	Đẻ 50%	158	30	1.590,67±146,10	30	37,00±1,78
	38 tuần tuổi		30	1.803,00±160,07	100	43,47±2,35
TH2	Đẻ 5%	139	30	1.511,67±130,51	28	32,62±1,59
	Đẻ 30%	147	30	1.564,33±130,56	30	35,76±2,38
	Đẻ 50%	159	30	1.608,33±147,95	30	37,15±2,17
	38 tuần tuổi		30	1.816,67± 51,14	100	43,86±2,03
TH3	Đẻ 5%	138	30	1.520,67± 21,90	23	32,46±2,25
	Đẻ 30%	147	30	1.554,33±118,22	30	35,67±1,63
	Đẻ 50%	156	30	1.586,00±110,66	30	37,00±1,64
	38 tuần tuổi		30	1.750,67±139,92	100	43,89±1,96

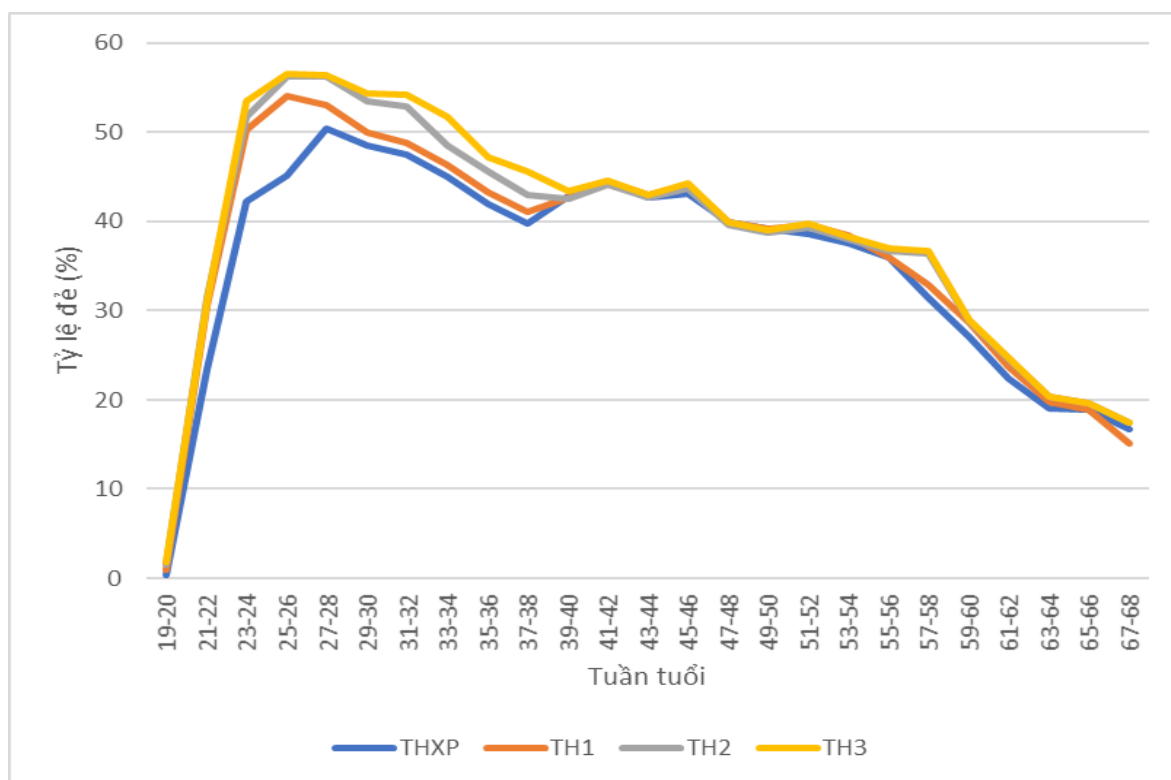
3.2.3.7. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng, tiêu tốn thức ăn/10 trứng của gà LT₂

Qua bảng 3.18 cho thấy sau 4 thế hệ chọn lọc, năng suất trứng 68 tuần tuổi thế hệ xuất phát đạt 123,8 quả; thế hệ 1 đạt 129,48 quả, thế hệ 2 đạt 133,51 quả và thế hệ 3 đạt 135,73 quả cao hơn thế hệ xuất phát 11,93 quả

tương ứng 9,6% dẫn đến tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng giống cũng được cải thiện, giảm từ 2,74kg ở thế hệ xuất phát xuống còn 2,52kg ở thế hệ 3. Điều này khẳng định vai trò quan trọng trong công tác chọn lọc nâng cao năng suất.

Bảng 3.18. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng của gà LT₂ theo thế hệ

Giai đoạn (tuần tuổi)	THXP		TH1		TH2		TH3	
	TL đẻ (%)	TCD (quả)	TL đẻ (%)	TCD (quả)	TL đẻ (%)	TCD (quả)	TL đẻ (%)	TCD (quả)
19 - 20	0,32	0,04	0,99	0,14	1,58	0,22	1,80	0,25
21 - 22	23,41	3,32	30,56	4,42	31,46	4,63	31,05	4,60
23 - 24	42,25	9,24	50,23	11,45	51,67	11,86	53,49	12,09
25 - 26	45,15	15,56	54,05	19,02	56,28	19,74	56,56	20,01
27 - 28	50,44	22,62	53,00	26,44	56,23	27,61	56,37	27,90
29 - 30	48,60	29,43	49,96	33,43	53,49	35,10	54,42	35,52
31 - 32	47,52	36,08	48,83	40,27	52,94	42,51	54,17	43,10
33 - 34	45,00	42,38	46,31	46,75	48,51	49,30	51,69	50,34
35 - 36	42,01	48,26	43,31	52,81	45,54	55,68	47,22	56,95
37 - 38	39,80	53,83	41,06	58,56	43,01	61,70	45,64	63,34
39 - 40	42,77	59,82	42,74	64,55	42,48	67,65	43,36	69,41
41 - 42	44,44	66,04	44,43	70,77	44,19	73,83	44,60	75,65
43 - 44	42,74	72,03	43,00	76,79	42,67	79,81	43,05	81,68
45 - 46	43,19	78,07	44,21	82,98	43,77	85,94	44,24	87,87
47 - 48	39,85	83,65	39,95	88,57	39,58	91,48	39,90	93,46
49 - 50	39,21	89,14	39,23	94,06	38,78	96,91	39,10	98,93
51 - 52	38,60	94,55	39,63	99,61	39,37	102,42	39,70	104,49
53 - 54	37,59	99,81	38,41	104,99	38,00	107,74	38,31	109,85
55 - 56	35,96	104,84	35,94	110,02	36,73	112,88	37,02	115,04
57 - 58	31,41	109,24	32,90	114,63	36,37	117,97	36,65	120,17
59 - 60	27,07	113,03	28,74	118,65	28,88	122,02	29,03	124,23
61 - 62	22,37	116,16	23,68	121,96	24,60	125,46	24,68	127,69
63 - 64	19,02	118,83	19,77	124,73	20,38	128,31	20,39	130,54
65 - 66	18,91	121,47	18,85	127,37	19,63	131,06	19,62	133,29
67 - 68	16,65	123,80	15,07	129,48	17,46	133,51	17,42	135,73
19 - 38	38,45	53,83	41,83	58,56	44,07	61,70	45,24	63,34
19 - 68	35,37	123,80	36,99	129,48	38,14	133,51	38,78	135,73
TTTA/10 trứng (kg)	2,74		2,62		2,54		2,50	



Hình 10. Đồ thị tỷ lệ đẻ của gà LT₂ qua các thế hệ

Năng suất trứng đến 68 tuần tuổi của gà LT₂ trong nghiên cứu này ở thế hệ 3 đạt 135,73 quả cao hơn kết quả của Vũ Ngọc Sơn và cs. (2015) trong nghiên cứu chọn lọc và bảo tồn nguồn gen gà Lạc Thủy chỉ đạt 87,94 quả. Đồng thời kết quả này cũng cao hơn kết quả nghiên cứu của Bùi Thị Phụng và cs. (2019) về năng suất trứng của gà Nòi Nam Bộ sau 3 thế hệ chọn lọc chỉ tăng 5,62% so với thế hệ xuất phát.

Nguyễn Hoàng Thịnh và cs. (2021) nghiên cứu khả năng sinh sản của gà Lạc Thủy cho biết năng suất trứng/41 tuần tuổi đạt 57,57 quả, trong khi kết quả nghiên cứu của chúng tôi đến 40 tuần tuổi đã đạt 59,82 - 69,41 quả. Năng suất trứng/68 tuần tuổi dòng mái LT₂ cũng đạt cao hơn năng suất trứng của gà Móng đến 72 tuần tuổi đạt 84,55 - 86,69 quả (Nguyễn Trọng Tuyển và cs., 2016).

Tại hình 10 cũng cho thấy tỷ lệ đẻ của gà LT₂ tăng dần qua các tuần tuổi và đạt đỉnh cao tại 27 - 28 tuần tuổi (thế hệ xuất phát) và 25 - 26 tuần tuổi (thế hệ 1,2,3) sau đó giảm dần và đạt từ 15,07 - 17,46% ở các thế hệ sau (lúc 67 - 68 tuần tuổi).

3.2.3.8. Một số chỉ tiêu ấp nở của gà LT₂ qua 4 thế hệ.

Bảng 3.19. Tỷ lệ phôi và kết quả ấp nở của gà LT₂ qua các thế hệ

Chỉ tiêu	ĐVT	THXP	TH1	TH2	TH3
Tổng trứng ấp	quả	11.865	15.420	15.343	17.000
Tỷ lệ phôi	%	91,00	90,76	92,55	91,21
Tỷ lệ nở/tổng trứng ấp	%	81,37	79,97	83,91	82,48
Tỷ lệ nở/trứng có phôi	%	89,42	88,11	90,66	90,43

Tỷ lệ phôi được soi ở ngày ấp thứ 7 và tỷ lệ nở/trứng có phôi ở 27 - 38 tuần tuổi cho thấy giữa các thế hệ không có sự biến động lớn: 90,76 - 92,55% và 88,11 - 90,66%. Kết quả này thấp hơn kết quả công bố của Vũ Ngọc Sơn cs. (2015) với tỷ lệ phôi đạt 93,3%, nhưng cao hơn về tỷ lệ nở/trứng ấp (81,6%).

3.2.4. Hệ số di truyền và tương quan di truyền

Các thành phần phương sai và hệ số di truyền về khối lượng 8 và 20 tuần tuổi của gà LT₁ thế hệ 3 được thể hiện ở bảng 3.20.

Bảng 3.20. Các thành phần phương sai và hệ số di truyền về khối lượng 8 và 20 tuần tuổi của gà LT₁ thế hệ 3

Nội dung	KL 8 tuần tuổi	KL 20 tuần tuổi
Phương sai di truyền cộng gộp (V_A)	2.516,8	14.376,9
Phương sai ngoại cảnh (V_E)	4.720,9	46.855,7
Phương sai kiểu hình (V_P)	7.237,7	61.232,6
Hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$)	0,348 $\pm$ 0,046	0,235 $\pm$ 0,048
Hệ số ngoại cảnh ($e^2 \pm SE$)	0,652 $\pm$ 0,046	0,765 $\pm$ 0,048

Đối với tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và khối lượng cơ thể 20 tuần tuổi ở gà LT₁, kết quả phân tích thống kê (Bảng 3.20) cho thấy phương sai di truyền cộng gộp của hai tính trạng này tương đối lớn (2.516,8 và 14.376,9). Điều này cho thấy sự sai khác về di truyền tương đối lớn giữa các cá thể gà LT₁ đối với khả năng sinh trưởng. Hay nói cách khác, tiềm năng

chọn lọc nâng cao khả năng sinh trưởng của dòng gà LT₁ này còn rất cao. Tuy nhiên, ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh đến hai tính trạng sinh trưởng cũng không nhỏ (4.720,9 và 46.855,7). Do vậy, song song với việc chọn lọc di truyền, các điều kiện ngoại cảnh như chuồng trại, thức ăn dinh dưỡng, chăm sóc quản lý sức khỏe cần được cung cấp ở mức tốt nhất để phát huy hết tiềm năng di truyền của tính trạng sinh trưởng.

Đánh giá về mức độ di truyền đối với khả năng sinh trưởng của gà LT₁, giá trị tuyệt đối của hệ số di truyền của tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi cao hơn so với khối lượng cơ thể 20 tuần tuổi, song vẫn ở mức trung bình, tương ứng 0,348 đối với khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và 0,235 đối với khối lượng cơ thể 20 tuần tuổi. Kết quả này phù hợp với một số nghiên cứu đã công bố ở một số giống gà bản địa: giá trị 0,30 - 0,37 ở gà trụi lông cổ trên thế giới (Adeyinka và cs., 2006); giá trị 0,31 - 0,35 ở gà Tàu Vàng Việt Nam (Nguyen Huu Tinh và cs., 2016) và giá trị 0,23 ở gà lông màu LV4 qua 3 thế hệ chọn lọc (Hoàng Tuấn Thành và cs., 2018). Đồng thời, sai số của các hệ số di truyền ước tính đều tương đối nhỏ (0,046 và 0,048) đối với hai tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và khối lượng cơ thể 20 tuần tuổi. Điều này chứng tỏ dung lượng dữ liệu cá thể của gà LT₁ qua các thế hệ đủ lớn để đảm bảo mức độ tin cậy cao cho giá trị ước tính về hệ số di truyền của hai tính trạng sinh trưởng này.

Bảng 3.21. Các thành phần phương sai và hệ số di truyền về năng suất trứng 38 tuần tuổi của gà LT₂ thế hệ 3

Nội dung	NST38 tuần tuổi
Phương sai di truyền cộng gộp (V_A)	99,194
Phương sai ngoại cảnh (V_E)	232,787
Phương sai kiểu hình (V_P)	331,981
Hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$)	$0,299 \pm 0,069$
Hệ số ngoại cảnh ($e^2 \pm SE$)	$0,701 \pm 0,069$

Đối với tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi ở gà LT₂ (Bảng 3.21), cả phương sai di truyền (99,194) và phương sai ngoại cảnh (232,787) đều ở mức tương đối cao. Điều này chỉ ra rằng, để tiếp tục nâng cao năng suất trứng của gà LT₂, bên cạnh việc chọn lọc di truyền, cần phải xác định và cải thiện các yếu tố ngoại cảnh có thể ảnh hưởng nhiều nhất đến quy trình nuôi dưỡng qua các giai đoạn tuổi. Về mức độ di truyền của tính trạng năng suất trứng ở gà LT₂, kết quả ước tính ở bảng 1 cho thấy khả năng di truyền của tính trạng này ở mức trung bình (0,299). Kết quả này cũng phù hợp với một số nghiên cứu đã công bố trên giống gà đẻ và gà thịt với hệ số di truyền năng suất trứng là 0,2 - 0,33 (Francesch và cs., 1997; Besbes và Gibson, 1999); 0,24 - 0,37 ở các dòng gà bản địa Hàn Quốc (Sang và cs., 2006); 0,28 ở giống gà bản địa Nigeria (Vivian và Oleforuh, 2011) và hay kết quả nghiên cứu trên giống gà Tàu Vàng ở Việt Nam là 0,25 - 0,29 (Nguyen Huu Tinh và cs., 2016). Tuy nhiên, kết quả trong nghiên cứu hiện tại cao hơn rất đáng kể so với nghiên cứu của Shadparvar và Enayati (2012) công bố khả năng di truyền về năng suất trứng 28 - 32 tuần tuổi ở mức thấp (0,15) trên giống gà bản địa Mazandaran.

Trong thực tế, các giống gà bản địa ở Việt Nam, giai đoạn kết thúc sinh trưởng để xuất bán thịt thường dao động 16 - 20 tuần tuổi, tùy theo phương thức nuôi bán thâm canh hay quảng canh. Do vậy, khối lượng gà trong giai đoạn tuổi này thường là khối lượng cơ thể 19 - 20 tuần tuổi được xem là tính trạng mục tiêu trong các chương trình chọn lọc. Hay nói cách khác, mục tiêu chọn lọc đối với tính trạng sinh trưởng đều nhằm cải tiến khối lượng lúc xuất bán. Tuy vậy, trong chương trình giống, việc chọn lọc cần tiến hành càng sớm càng tốt nếu điều kiện cho phép. Do đó, trong nghiên cứu này, tương quan di truyền giữa khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và khối lượng cơ thể 20 tuần tuổi đã được ước tính cho mục tiêu chọn lọc dòng trống LT₁.

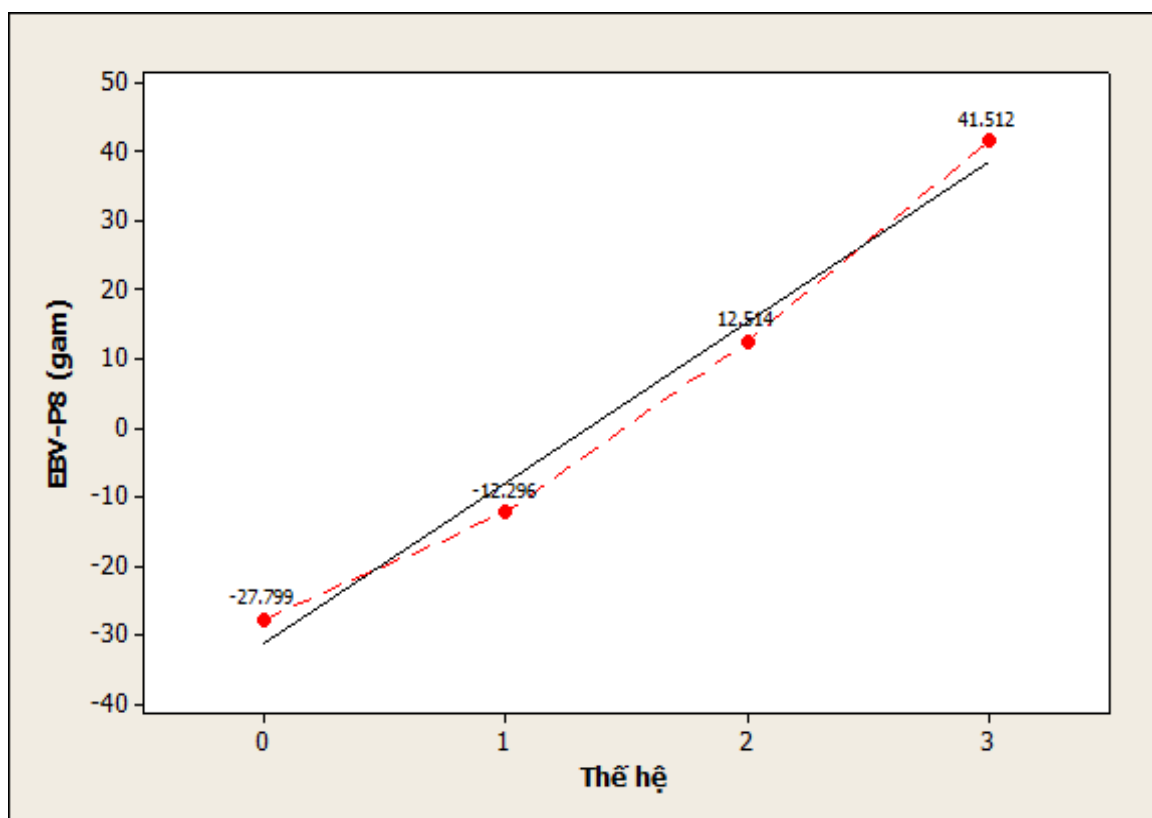
Bảng 3.22. Tương quan di truyền, ngoại cảnh và kiểu hình giữa khối lượng 8 tuần tuổi với khối lượng 20 tuần tuổi ở dòng gà LT₁ thế hệ 3

Mối tương quan	Hệ số tương quan
Tương quan di truyền ($r_A \pm SE$)	$0,959 \pm 0,023$
Tương quan ngoại cảnh ($r_E \pm SE$)	$0,871 \pm 0,048$
Tương quan kiểu hình (r_P)	0,889

Nhìn chung, cả tương quan di truyền, ngoại cảnh và kiểu hình giữa hai tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và khối lượng cơ thể 20 tuần tuổi ở dòng gà LT₁ (Bảng 3.22) đều là tương quan thuận và ở mức độ rất chặt chẽ, tương ứng là 0,959; 0,871 và 0,889. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu ở giống gà Tàu Vàng Việt Nam (Nguyen Huu Tinh và cs., 2016). Bên cạnh đó, sai số chuẩn của hệ số tương quan di truyền giữa hai tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và khối lượng cơ thể 20 tuần tuổi ở dòng gà LT₁ rất nhỏ (0,023), cho thấy độ tin cậy của giá trị này. Như vậy, đây chính là cơ sở khoa học quan trọng và thuận lợi cho việc chọn lọc sớm tính trạng khối lượng cơ thể vào lúc 8 tuần tuổi.

3.2.5. Khuynh hướng di truyền

Trong các chương trình chọn giống, các tính trạng chọn lọc cần phải được kiểm tra, đánh giá liệu các quyết định chọn lọc có mang lại hiệu quả cải tiến hay không sau mỗi thế hệ hay đơn vị thời gian. Do vậy, việc ước tính các khuynh hướng di truyền các tính trạng chọn lọc cho phép đánh giá, kiểm soát mục tiêu, cũng như điều chỉnh quy trình hay các điều kiện nhân giống hiện tại đang áp dụng nếu cần thiết. Trong nghiên cứu hiện tại, EBV trung bình của mỗi thế hệ (xuất phát, 1, 2, 3) đối với các tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi, 20 tuần tuổi ở dòng LT₁ và năng suất trứng 38 tuần ở tuổi ở dòng LT₂ được thể hiện qua hình 11, 12 và 13.

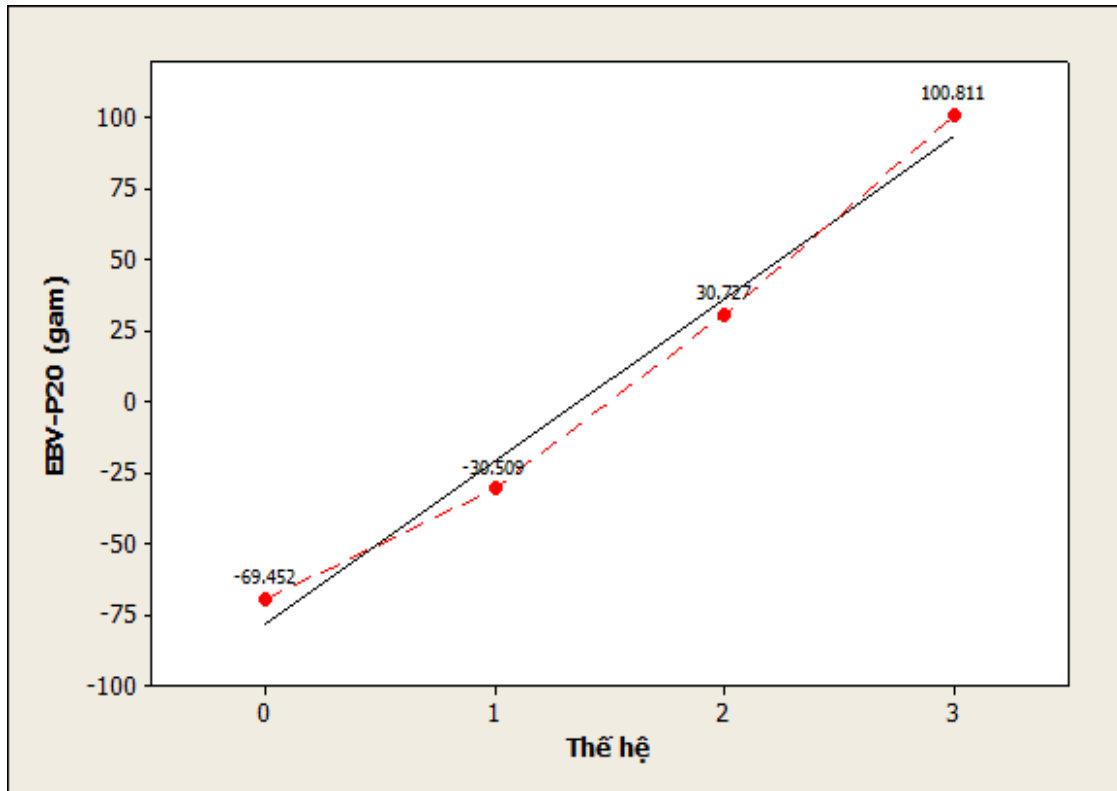


Hình 11. Khuynh hướng di truyền của khối lượng 8 tuần tuổi ở dòng gà LT₁

$$Y(KL8tt) = -31,4 + 23,3x \quad (P=0,009 \text{ và } R^2=98,3\%)$$

Đối với tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi ở dòng gà LT₁, khuynh hướng di truyền ở hình 11 cho thấy xu hướng cải tiến rất tích cực trong suốt 3 thế hệ (thế hệ xuất phát đến thế hệ 3) thể hiện bằng đường hồi quy tuyến tính dương với mức xác suất $P=0,009$ và hệ số xác định (R^2) gần như tuyệt đối (98,3%). Đồng thời, với phương trình hồi quy của khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi theo thế hệ là $Y_{(KL8tt)} = -31,4 + 23,3x$ với hệ số hồi quy 23,3 đã chỉ ra rằng, tiến bộ di truyền của tính trạng này đạt bình quân 23,3 g/thế hệ. Như vậy, sau 3 thế hệ tiến bộ di truyền tổng cộng đạt được là 69,9 g/con.

Tương tự, đối với tính trạng khối lượng 20 tuần tuổi ở dòng gà LT₁, khuynh hướng di truyền ở hình 12 cũng cho thấy xu hướng cải tiến từ thế hệ xuất phát đến thế hệ 3 rất tích cực, được thể hiện thông qua phương trình tuyến tính dương với mức xác suất $P = 0,008$ và R^2 cũng gần như tuyệt đối (98,5%).



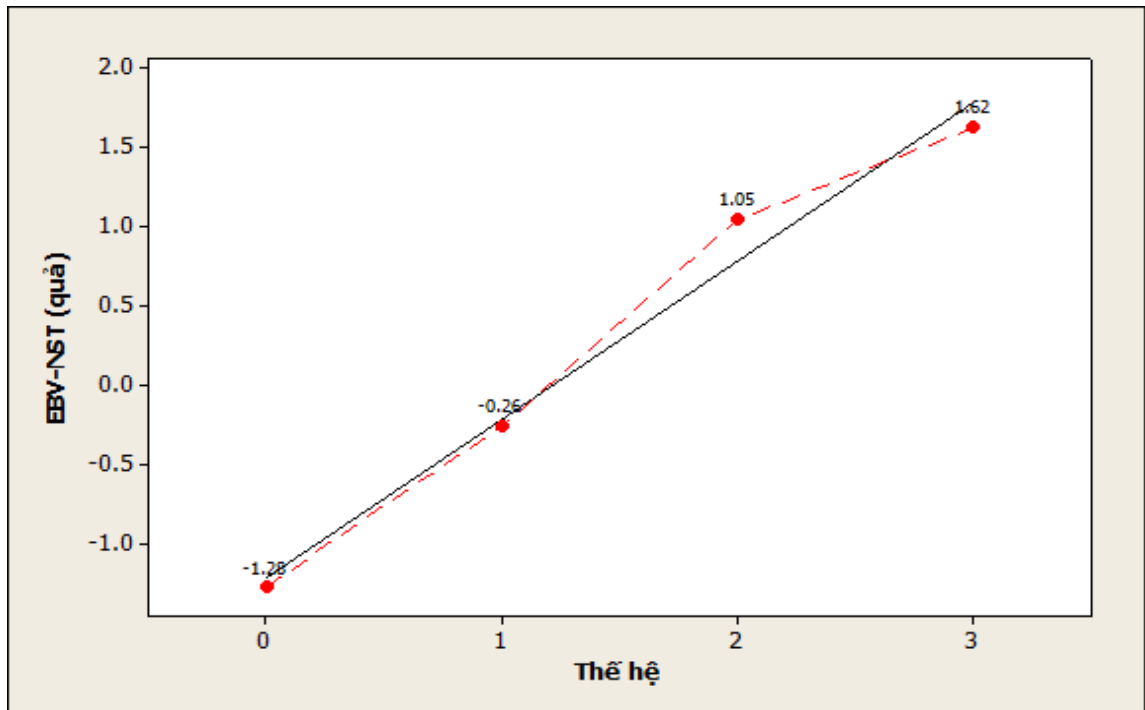
Hình 12. Khuynh hướng di truyền của khối lượng 20 tuần tuổi ở dòng gà LT₁

$$Y(KL20tt) = -77,9 + 57,2x \quad (P=0,008 \text{ và } R^2=98,5\%)$$

So với, tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi, độ dốc cao hơn của đường hồi quy đối với tính trạng khối lượng cơ thể 20 tuần tuổi qua các thế hệ $Y_{(KL20tt)} = -77,9 + 57,2x$ với hệ số hồi quy 57,2. Điều này cho thấy tiến bộ di truyền của tính trạng khối lượng cơ thể 20 tuần tuổi đạt bình quân 57,2 g/thế hệ, cao hơn nhiều so với tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi.

Như vậy, sau 3 thế hệ chọn lọc định hướng về tăng sinh trưởng, khối lượng cơ thể 20 tuần tuổi của dòng gà LT₁ đã đạt được tổng cộng 171,6 g/con về mặt di truyền. Kết quả này cao hơn so với gà Nòi Nam Bộ lúc 15 tuần tuổi sau 3 thế hệ chọn lọc tăng được 132,9 g/con gà trống và 125,6 g/con gà mái (Bùi Thị Phụng và cs., 2019).

Ở dòng mái LT₂, năng suất trứng đến 38 tuần tuổi là tính trạng chọn lọc duy nhất trong cả 3 thế hệ. Do vậy, ở dòng gà này chỉ có tính trạng năng suất trứng được ước tính khuynh hướng di truyền và trình bày trong hình 13.



Hình 13. Khuynh hướng di truyền của năng suất trứng 38 tuần tuổi ở dòng gà LT₂

$$Y(NST_{38tt}) = -1,22 + 1,0x \quad (P=0,010 \text{ và } R^2=98,1\%)$$

Giống như hai tính trạng sinh trưởng ở dòng trống LT₁, thông qua phương trình tuyến tính dương với mức xác suất $P = 0,010$ và R^2 rất cao (98,1%), cho thấy tiến bộ di truyền của tính trạng năng suất trứng tăng liên tục từ thế hệ xuất phát đến thế hệ 3 ở dòng gà LT₂. Đồng thời, hệ số hồi quy trong phương trình $Y_{(NST38tt)} = -1,22 + 1,0x$ đã chỉ ra rằng về mặt di truyền, năng suất trứng 38 tuần tuổi của dòng gà LT₂ có tốc độ tăng trung bình 1quả/mái/ thế hệ. Hay nói cách khác, sau 3 thế hệ chọn lọc năng suất trứng đến 38 tuần tuổi của dòng gà mái LT₂ đã tăng 3 quả/mái. Kết quả này có thể xem là phù hợp với điều kiện và phương pháp chọn lọc trong thời gian qua đối với một giống gà bản địa còn mang tính áp bóng rất cao.

Tóm lại, kết quả ước tính các thành phần phương sai, thông số di truyền và khuynh hướng di truyền của các tính trạng chọn lọc được định hướng nâng cao khối lượng cơ thể ở dòng gà LT₁ và năng suất trứng ở dòng LT₂ để tạo ra dòng trống và dòng mái trong nghiên cứu này bước đầu đạt được mục tiêu chọn lọc. Tuy nhiên, để đẩy nhanh tốc độ cải thiện di truyền các tính trạng chọn lọc trong các thế hệ tiếp theo, cần sử dụng các thành phần phương sai và

thông số di truyền trình bày trong nghiên cứu này để tiếp tục ước tính GTG của các tính trạng trong mục tiêu chọn lọc ở từng dòng LT_1 và LT_2 .

Tóm lại:

Sau 4 thế hệ chọn lọc Gà LT_1 và LT_2 có đặc điểm ngoại hình ổn định đặc trưng của gà Lạc Thủy: Lúc 01 ngày tuổi có màu lông trắng ngà; khi trưởng thành gà trống có màu mận chín, gà mái chủ yếu có màu lá chuối khô; mào cò, da và chân màu vàng.

Gà LT_1 lúc 8 tuần tuổi gà trống đạt 855,03g và gà mái đạt 704,06g, tăng tương đương 21,06% và 15,53% so với THXP. Gà LT_2 năng suất trứng 38 tuần tuổi đạt 63,34 quả, tăng 9,51 quả, tương đương 17,67% so với THXP; NST/mái/68TT đạt 135,73 quả tăng 11,93 quả tương đương 9,64%.

Các chỉ tiêu khác như: tỷ lệ nuôi sống, tiêu tốn thức ăn, khối lượng cơ thể gà LT_2 , năng suất trứng gà LT_1 và các chỉ tiêu áp nở đều ổn định qua các thế hệ chọn lọc.

Hệ số di truyền của tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và 20 tuần tuổi ở dòng gà LT_1 , cũng như năng suất trứng 38 tuần tuổi ở dòng gà LT_2 ở mức trung bình, tương ứng đạt 0,348; 0,235 và 0,299. Tương quan di truyền, ngoại cảnh, kiểu hình giữa khối lượng 8 tuần tuổi và 20 tuần tuổi ở dòng gà LT_1 là tương quan thuận và ở mức độ rất chặt chẽ tương ứng là 0,959; 0,871 và 0,889. Cả ba tính trạng này đều cho thấy khuynh hướng di truyền rất tích cực qua 3 thế hệ chọn lọc, với mức tăng bình quân là 23,3g; 57,2g và 1,0 quả trứng/thế hệ. Phương pháp chọn tạo dòng trống LT_1 và dòng mái LT_2 tách biệt theo định hướng sản xuất khác nhau bước đầu đạt được theo mục tiêu nghiên cứu.

3.3. Khả năng sản xuất của con lai thương phẩm

3.3.1. Con lai LT_{12}

3.3.1.1. Đặc điểm ngoại hình của con lai LT_{12}

Con lai LT_{12} có kiểu dáng, màu lông, mào, tích giống gà LT_1 và gà LT_2 . Tại các thời điểm 01 ngày tuổi, gà có màu lông trắng ngà mỏ và chân màu hồng nhạt.

Đến 16 tuần tuổi, thời điểm giết thịt, ngoại hình, màu lông, mào, tích, da và chân không có sự khác biệt với gà LT₁ và gà LT₂ khi trưởng thành.

3.3.1.2. Tỷ lệ nuôi sống của gà LT₁, LT₂ và con lai LT₁₂

Qua bảng 3.23 cho thấy tỷ lệ nuôi sống của cả 3 lô gà thí nghiệm đều đạt khá cao (94,00 - 95,33%) và giữa các lô không có sự sai khác ($P>0,05$).

So với kết quả nghiên cứu trên gà lông cầm 01 NT - 16 tuần tuổi nuôi tại Lục Ngạn - Bắc Giang của Nguyễn Bá Mùi và cs. (2012) đạt 80%; hay gà Lạc Thủy nuôi tại Bắc Giang, Trần Đức Hoàn và cs. (2018) cho biết tỷ lệ nuôi sống đến 16 tuần tuổi chỉ đạt 89% thì gà LT₁, LT₂ và LT₁₂ đạt tỷ lệ nuôi sống cao hơn.

Bảng 3.23. Tỷ lệ nuôi sống gà LT₁, LT₂ và con lai LT₁₂

n = 3; đvt: %

Giai đoạn	Gà LT ₁	Gà LT ₂	Gà LT ₁₂
01NT - 2TT	98,67 ^a	99,33 ^a	98,00 ^a
01NT - 4TT	96,67 ^a	98,00 ^a	97,33 ^a
01NT - 6TT	96,00 ^a	97,33 ^a	97,33 ^a
01NT - 8TT	95,33 ^a	97,33 ^a	97,33 ^a
01NT - 10TT	95,33 ^a	96,00 ^a	97,33 ^a
01NT - 12TT	94,67 ^a	94,67 ^a	96,00 ^a
01NT - 14TT	94,00 ^a	94,67 ^a	96,00 ^a
01NT - 16TT	94,00^a	94,67^a	95,33^a

Ghi chú: Trên các giá trị trung bình trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$)

Dương Thanh Tùng và cs. (2019) nghiên cứu trên gà lai 3 giống RZL (Ri - VCN-Z15 - LV) và gà LZL (Lạc Thủy - VCN-Z15 - LV) cho biết tỷ lệ nuôi sống đến 16 tuần tuổi của 2 công thức lai này đạt lần lượt là 95,00% và 94,00%; Trần Ngọc Tiến và cs. (2021) cho biết tỷ lệ nuôi sống của gà Lạc Thủy nuôi quy mô nông hộ tại Hòa Bình đến 16 tuần tuổi đạt 94,4%. Tỷ lệ nuôi sống (01 NT - 15 tuần tuổi) của gà Ri Lạc Sơn đạt 95% (Nguyễn Hoàng Thịnh và cs., 2016). So sánh với kết quả nghiên cứu trên cho thấy nhóm gà thí nghiệm của chúng tôi có tỷ lệ nuôi sống đạt tương đương.

3.3.1.3. Khối lượng cơ thể của gà LT₁, LT₂ và con lai LT₁₂

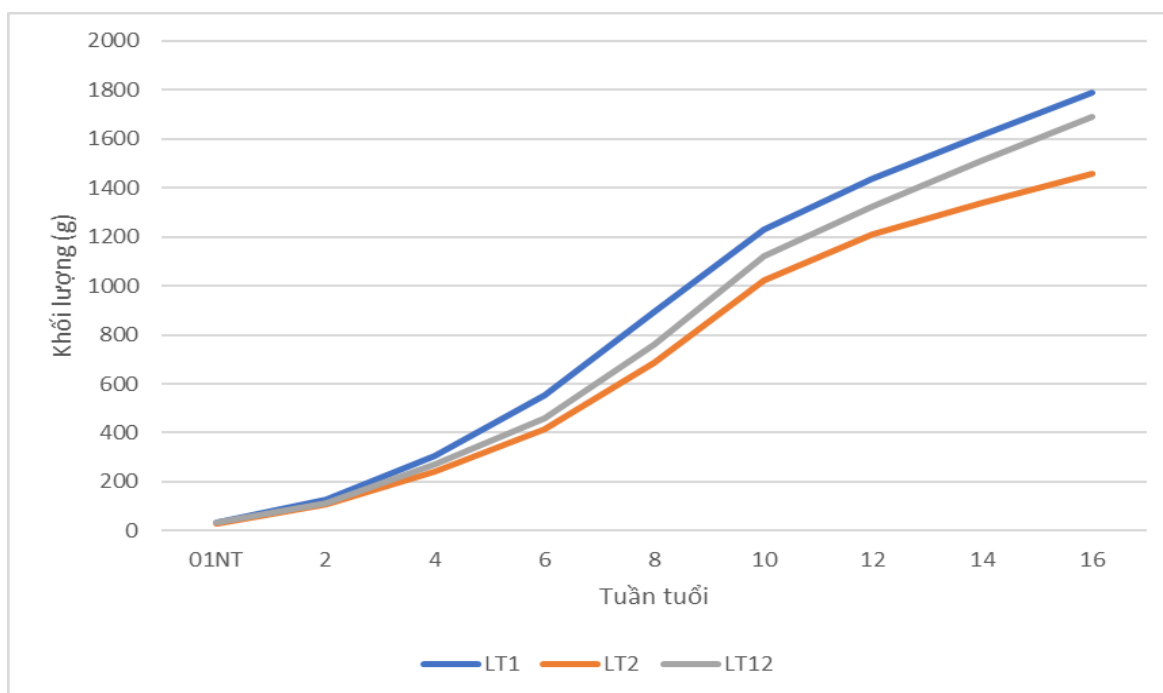
Kết quả theo dõi khối lượng cơ thể gà thương phẩm được thể hiện ở bảng 3.24 và minh học trong hình 14 cho thấy khối lượng 01 ngày tuổi của gà LT₁, LT₂ và LT₁₂ lần lượt đạt 34,13; 31,19; 32,18g. Như vậy gà LT₁ và gà LT₁₂ có khối lượng 01 ngày tuổi lớn hơn gà LT₂, so sánh này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 3.24. Khối lượng cơ thể của gà LT₁, LT₂ và con lai LT₁₂

n = 150; đvt: g

TT	LT ₁		LT ₂		LT ₁₂	
	n	Mean±SD	n	Mean±SD	n	Mean±SD
01NT	150	34,13 ^a ±2,54	150	31,19 ^c ±2,32	150	32,18 ^b ±1,91
2	148	127,60 ^a ±12,49	149	108,11 ^c ±9,15	147	114,86 ^b ±11,7
4	145	308,00 ^a ±36,77	147	242,18 ^c ±21,68	146	271,78 ^b ±26,82
6	144	551,94 ^a ±62,61	146	415,48 ^c ±41,27	146	459,66 ^b ±46,98
8	143	896,29 ^a ±86,37	146	686,95 ^c ±64,51	145	760,97 ^b ±87,88
10	143	1.232,38 ^a ±119,86	144	1.022,43 ^c ±93,46	146	1.121,47 ^b ±137,34
12	142	1.436,48 ^a ±154,02	142	1.212,18 ^c ±126,5	144	1.324,55 ^b ±173,96
14	141	1.616,24 ^a ±178,37	142	1.338,87 ^c ±149,52	144	1.514,17 ^b ±193,79
16	141	1.790,99 ^a ±219,34	142	1.455,63 ^c ±181,68	143	1.690,14 ^b ±229,22
U ^{TL} (%)						4,12

Ghi chú: Trên các giá trị trung bình trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)



Hình 14. Khối lượng cơ thể gà LT₁, LT₂ và con lai LT₁₂

Tại thời điểm 16 tuần tuổi gà LT₁ có khối lượng cơ thể cao nhất đạt 1.790,99g sau đó đến con lai LT₁₂ đạt 1.690,14g và thấp nhất là gà LT₂ đạt 1.455,63g, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Kết quả gà LT₁ tương đương với kết quả nghiên cứu của Bùi Thị Thơm và cs. (2017) về khối lượng cơ thể gà Cáy Cùm lúc 16 tuần tuổi ở lô thí nghiệm 2 (nuôi nhốt 5 con/1m²) đạt 1.836g; gà LT₁₂ tương đương với gà Cáy Cùm 16 tuần tuổi nuôi theo phương thức nuôi nhốt đạt 1.635g, còn khối lượng gà LT₂ đều thấp hơn khối lượng gà Cáy Cùm ở cả hai phương thức nuôi.

Theo Trần Ngọc Tiến và cs. (2021) cho biết khối lượng cơ thể của gà Lạc Thủy lúc 16 tuần tuổi nuôi quy mô nông hộ tại tỉnh Hòa Bình đạt 1656,33g; Phạm Thành Định và cs. (2017) khi nghiên cứu sức sản xuất thịt của gà Lạc Thủy nuôi tại tỉnh Đồng Nai chỉ ra rằng khối lượng cơ thể lúc 16 tuần tuổi trong điều kiện thức ăn tự trộn ở thí nghiệm 1 và 2 đạt 1.446,1 - 1.455,7g còn trong điều kiện thức ăn công nghiệp ở thí nghiệm 1 và 2 thì đạt 1.556,9 - 1.608,6g thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương.

Ngoài ra con lai LT₁₂ có ưu thế lai về khối lượng cơ thể so với trung bình bố mẹ là 4,12% đã khẳng định việc định hướng chọn lọc tạo hai dòng

theo hai hướng khác nhau, dòng trống LT₁ nâng cao khối lượng cơ thể và dòng mái LT₂ nâng cao năng suất trứng là phù hợp và có hiệu quả.

Theo Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2015) cho biết ưu thế lai về khối lượng cơ thể lúc 14 tuần của gà lai RTP (Ri x TP1) đạt 2,22%; gà lai RHL (Ri x Hung lai) đạt 2,67% và ĐTP (Đông Tảo x TP1) đạt 1,49% thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn.

Phùng Đức Tiến và cs. (2015) công bố ưu thế lai về khối lượng cơ thể của gà lai F₁ (Chọi x LV) đạt 4,01% thì kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương.

3.3.1.4. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà thương phẩm LT₁, LT₂ và LT₁₂

Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng là chỉ tiêu quan trọng trong chăn nuôi gia cầm, quyết định chính giá thành sản phẩm và ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất, nó liên quan đến tốc độ sinh trưởng của gà. Gà có tốc độ tăng trưởng nhanh thì hiệu quả chuyển hóa thức ăn cũng tốt hơn. Trong chăn nuôi gà thịt mục đích chủ yếu là sinh trưởng nhanh và tiêu tốn thức ăn thấp.

Bảng 3.25. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà LT₁, LT₂ và con lai LT₁₂

Tuần tuổi	LT ₁	LT ₂	LT ₁₂
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
2	1,23 ^{ab} ±0,01	1,27 ^{ab} ±0,10	1,39 ^a ±0,04
4	1,70 ^a ±0,04	1,73 ^a ±0,08	1,71 ^a ±0,02
6	1,99 ^b ±0,06	2,21 ^a ±0,04	2,13 ^a ±0,01
8	2,11 ^c ±0,03	2,35 ^a ±0,02	2,21 ^b ±0,04
10	2,31 ^b ±0,01	2,44 ^a ±0,03	2,32 ^b ±0,04
12	2,75 ^b ±0,00	2,86 ^a ±0,03	2,77 ^b ±0,03
14	3,19 ^b ±0,01	3,37 ^a ±0,02	3,20 ^b ±0,03
16	3,58 ^b ±0,01	3,87 ^a ±0,06	3,61 ^b ±0,03
UTL (%)			- 3,09

Ghi chú: Trên các giá trị trung bình trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,05)

Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà ở các lô thí nghiệm đều tăng dần qua các tuần tuổi. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà LT₁ đến 16 tuần tuổi thấp nhất đạt 3,58kg tiếp theo là con lai LT₁₂: 3,61kg và cao nhất là gà LT₂: 3,87kg. Như vậy, tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của con lai LT₁₂ đạt tương đương với gà LT₁ nhưng thấp hơn LT₂ với $P < 0,05$ với ưu thế lai -3,09% chứng tỏ con lai tạo ra đem lại hiệu quả kinh tế cho người chăn nuôi (tăng trọng nhanh, tiêu tốn thức ăn thấp). Kết quả nghiên cứu này cũng tương đương với nghiên cứu của Nguyễn Trọng Tuyên và cs. (2016) cho biết tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà Móng nuôi thương phẩm đến 15 tuần tuổi hết 3,7kg; Nguyễn Hoàng Thịnh và cs. (2016) đã ước tính tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà nhiều ngón nuôi chăn thả 16 tuần tuổi là 3,57kg; gà lông cậm nuôi tại Lục Ngạn Bắc Giang trong thời gian nuôi đến 15 tuần tuổi là 3,34kg (Nguyễn Bá Mùi và cs., 2012).

Theo Trần Đức Hoàn và cs. (2018) nghiên cứu trên gà Lạc Thủy cho biết tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà Lạc Thủy 16 tuần tuổi nuôi tại Bắc Giang của gà trống là 3,87kg và gà mái là 3,98kg thì kết quả của chúng tôi thấp hơn.

Tóm lại, con lai LT₁₂ nuôi thịt đến 16 tuần tuổi có tỷ lệ nuôi sống: 95,33%; khối lượng cơ thể: 1.690,14g; ưu thế lai về khối lượng cơ thể: 4,12%; tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng: 3,61kg; ưu thế lai về TTTA: -3,09%.

3.3.2. Khả năng sản xuất của con lai thương phẩm LT₁LV₁ và LV₁LT₁

3.3.2.1. Đặc điểm ngoại hình của con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁

Lúc 01 ngày tuổi, con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁ đều có đặc điểm ngoại hình giống nhau: Mỏ và chân màu hồng nhạt, lông màu vàng nâu nhạt, lưng có sọc dừa màu nâu sẫm. Lúc giết thịt (14 tuần tuổi) con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁ đều có mào cờ, đứng, đỏ tươi, tích màu đỏ, da và chân màu vàng.



Hình 15. Con lai LT_1LV_1 14 tuần tuổi



Hình 16. Con lai LV_1LT_1 14 tuần tuổi

Con lai LT_1LV_1 và gà LV_1LT_1 có sự khác nhau về màu lông: Con trống LT_1LV_1 có màu tía đỏ hoặc tía vàng, cổ có cườm màu vàng hoặc nâu, đuôi màu đen ánh xanh, con mái có màu vàng hoa mơ thiên về gà LV_1 trong khi con trống LV_1LT_1 hoàn toàn màu tía mã mận, cổ có cườm màu vàng, đuôi màu đen ánh xanh, gà mái màu nâu hoặc nâu có cườm vàng, cổ cườm nâu sẫm thiên về màu lông gà Lạc Thủy.

3.3.2.2. Tỷ lệ nuôi sống của gà LT_1 , LV_1 , con lai LT_1LV_1 và LV_1LT_1

Qua bảng 3.26 cho thấy gà LV_1 có tỷ lệ nuôi sống đến 14 tuần tuổi thấp nhất, chỉ đạt 91,33% nguyên nhân là do đến tuần 10 - 11 vào đúng thời điểm thời tiết đầu mùa nắng nóng (tháng 5/2020), gà LV_1 có khối lượng cơ thể cao nhất, nhưng chịu nóng kém nên đã bị hao hụt hơn các lô khác.

Bảng 3.26. Tỷ lệ nuôi sống của gà LT_1 , LV_1 , con lai LT_1LV_1 và LV_1LT_1

Giai đoạn	<i>n</i> = 3; đvt: %			
	LT_1	LV_1	LT_1LV_1	LV_1LT_1
01NT - 2TT	96,67 ^b	98,00 ^{ab}	96,67 ^b	99,33 ^a
01NT - 4TT	94,67 ^a	96,67 ^a	96,00 ^{ab}	98,00 ^a
01NT - 6TT	94,00 ^a	96,00 ^a	96,00 ^a	97,33 ^a
01NT - 8TT	94,00 ^a	96,00 ^a	95,33 ^a	97,33 ^a
01NT - 10TT	94,00 ^a	94,00 ^a	95,33 ^a	97,33 ^a
01NT - 12TT	94,00 ^{ab}	91,33 ^b	95,33 ^{ab}	97,33 ^a
01NT - 14TT	94,00 ^{ab}	91,33 ^b	95,33 ^{ab}	97,33 ^a

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau là sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Tỷ lệ nuôi sống của con lai LV_1LT_1 cao nhất (97,33%), sau đó đến con lai LT_1LV_1 gà LT_1 đạt tương ứng 95,33 và 94%. Kết quả này tương đương với

kết quả nghiên cứu về tỷ lệ nuôi sống đến 14 tuần tuổi trên gà lai ĐTP (Đông Tảo x TP), CĐTP (Chọi x Đông Tảo x TP) và ĐĐTP (Đông Tảo x TP) đạt 96 - 97,33% của Nguyễn Khắc Thịnh và cs. (2017), gà LT₁ có tỷ lệ nuôi sống đến 14 tuần tuổi thấp hơn, đạt 94% nhưng kết quả nghiên cứu này tương đương với kết quả nghiên cứu trên gà LT thương phẩm của Trần Ngọc Tiến và cs. (2021) đạt 94,6%.

3.3.2.3. Khối lượng cơ thể của gà LT₁, LV₁, con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁

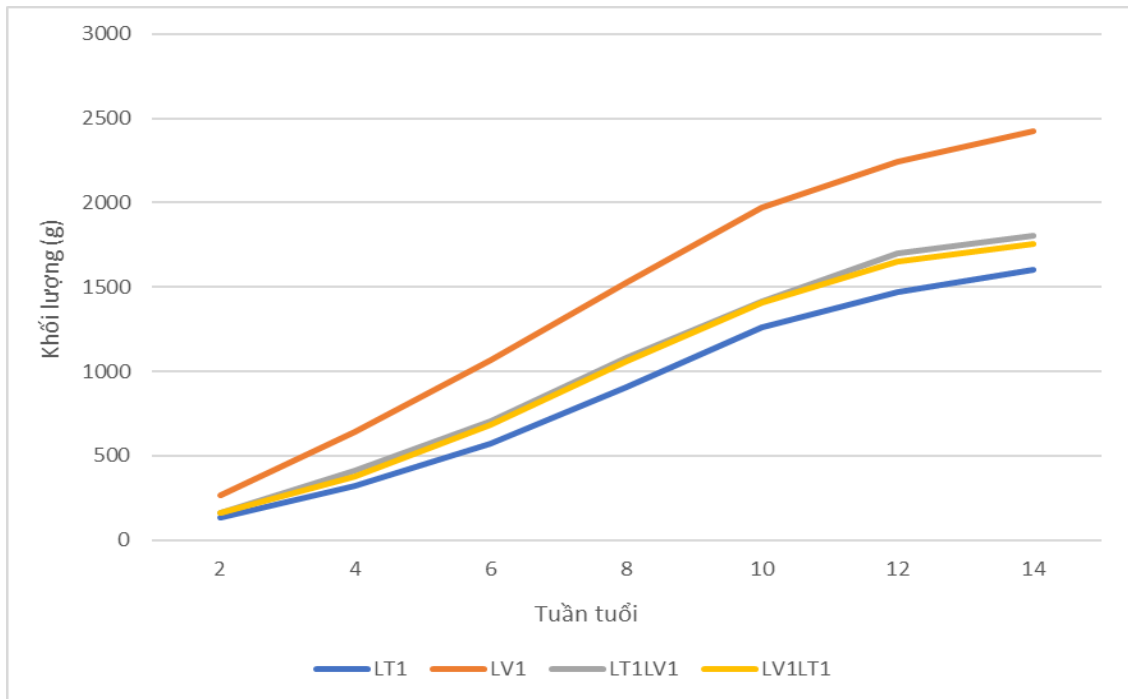
Kết quả theo dõi khối lượng cơ thể gà thương phẩm được thể hiện ở bảng 3.27 và minh họa trong hình 17. Lúc 14 tuần tuổi, khối lượng cơ thể gà LV₁ cao nhất (2.427,37g), gà LT₁ thấp nhất chỉ đạt 1.605,32g, nhưng khi lai giữa gà LV₁ với gà LT₁ thì khối lượng cơ thể của con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁ so với gà LT₁ được cải thiện rõ rệt, đạt tương ứng 1.807,41 và 1.757,33g, sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 3.27. Khối lượng cơ thể của gà LT₁, LV₁, LT₁LV₁ và LV₁LT₁

n = 150; g/con

TT	LT ₁		LV ₁		LT ₁ LV ₁		LV ₁ LT ₁	
	n	Mean±SD	n	Mean±SD	n	Mean±SD	n	Mean±SD
2	145	132,67 ^c ±16,54	147	266,70 ^a ±35,12	145	163,66 ^b ±24,52	149	162,41 ^b ±19,25
4	142	319,26 ^d ±42,71	145	638,89 ^a ±93,29	144	412,57 ^b ± 58,46	147	373,57 ^c ±52,42
6	141	571,42 ^c ±87,34	144	1063,82 ^a ±160,10	144	707,57 ^b ±107,2	146	684,59 ^b ±93,45
8	141	907,38 ^c ±129,25	144	1528,06 ^a ±206,61	143	1083,25 ^b ±164,07	146	1060,27 ^b ±143,45
10	141	1262,27 ^c ±190,64	141	1971,91 ^a ±299,78	143	1417,41 ^b ±217,26	146	1405,89 ^b ±211,01
12	141	146 9,86 ^c ±250,00	137	2246,86 ^a ±322,2	143	1700,42 ^b ±252,25	146	1648,08 ^b ±240,62
14	141	1605,32 ^c ±249,15	137	2427,37 ^a ±333,9	143	1807,41 ^b ±275,79	146	1757,33 ^b ±243,40

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau là sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)



Hình 17. Khối lượng cơ thể gà LT_1 , LV_1 , con lai LT_1LV_1 và LV_1LT_1

Nếu so sánh khối lượng cơ thể con lai LV_1LT_1 và LT_1LV_1 với khối lượng cơ thể gà lai giữa gà Ri với TP1 (RiTP1) 14 tuần tuổi đạt 2.070,47g của Đào Thị Bích Loan và cs. (2019) và kết quả nghiên cứu của Đặng Hồng Quyên và cs. (2020), khối lượng cơ thể của gà Mía lai và gà Ri lai đạt tương ứng 2.224,6g và 2.154,04g thì kết quả này thấp hơn, nhưng nếu so với khối lượng cơ thể tại thời điểm 12 tuần tuổi với kết quả nghiên cứu của Hồ Xuân Tùng và cs. (2009) trên con lai Mía với LP đạt 1.598,6g và con lai giữa gà Móng và LP đạt 1.581,6g thì kết quả nghiên cứu trên cao hơn.

3.3.2.4. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà LT_1 , LV_1 , con lai LT_1LV_1 và LV_1LT_1

Tại bảng 3.28 cho thấy tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà ở các lô thí nghiệm đều tăng dần qua các tuần tuổi. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của con lai LT_1LV_1 tại 14 tuần tuổi thấp nhất (3,29kg), gà LT_1 , LV_1 và con lai LV_1LT_1 tương đương nhau tương ứng đạt 3,37; 3,44; 3,44kg. Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 3.28. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của gà LT₁, LV₁, con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁

(n=3, đvt: kg)

Tuần tuổi	LT ₁	LV ₁	LT ₁ LV ₁	LV ₁ LT ₁
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
2	1,33 ^a ±0,02	1,21 ^b ±0,01	1,33 ^a ±0,05	1,32 ^a ±0,02
4	1,81 ^a ±0,03	1,74 ^a ±0,02	1,59 ^b ±0,01	1,75 ^a ±0,04
6	2,21 ^a ±0,06	2,13 ^{ab} ±0,05	2,06 ^b ±0,01	2,15 ^{ab} ±0,02
8	2,38 ^{bc} ±0,01	2,47 ^a ±0,05	2,31 ^c ±0,02	2,41 ^{ab} ±0,01
10	2,57 ^b ±0,03	2,76 ^a ±0,04	2,58 ^b ±0,04	2,69 ^a ±0,03
12	2,94 ^b ±0,01	3,06 ^a ±0,06	2,82 ^c ±0,05	3,00 ^{ab} ±0,04
14	3,37 ^a ±0,01	3,44 ^a ±0,04	3,29 ^b ±0,04	3,44 ^a ±0,03

Ghi chú: Trên các giá trị trung bình trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,05)

Con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁ có tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng tương đương với kết quả nghiên cứu của Phùng Đức Tiến và cs. (2015) trên gà lai F₁ (Chọi x LV) nuôi đến 14 tuần tuổi hết 3,46kg.

3.3.2.5. Năng suất thịt của gà LT₁, LV₁, con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁

Kết quả mô khảo sát không có sự sai khác về tỷ lệ thân thịt của gà LT₁, LV₁, con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁ (P>0,05). Tỷ lệ thân thịt các lô dao động từ 75,48 đến 77,05%. Kết quả này cao hơn kết quả nghiên cứu của Lê Xuân Sơn (2013) trên gà Mía và tổ hợp lai với gà TP đạt tương ứng 72,39 và 74,46%; tỷ lệ thịt đùi của con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁ khá cao (21,71% và 22,05%) tương đương với gà LV₁ (22,61%) và cao hơn gà LT₁ (19,80%); tỷ lệ mỡ của con lai LV₁LT₁ và LT₁LV₁ đạt 1,94% và 1,60% thấp hơn tỷ lệ mỡ bụng của gà LV₁ đạt 2,65%, đây cũng là một trong những nguyên nhân làm cho gà LV₁ bị chết nóng lúc thời tiết nắng nóng trong thời gian thí nghiệm, làm giảm tỷ lệ nuôi sống so với gà LT₁, LT₁LV₁ và gà LV₁LT₁.

Bảng 3.29. Năng suất thịt của gà LT₁, LV₁, con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁
n = 6 (3 trống + 3 mái)

Chỉ tiêu	LT ₁	LV ₁	LT ₁ LV ₁	LV ₁ LT ₁
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Khối lượng sống (g)	1481,67 ^d ±7,64	2403,33 ^a ±45,09	1860,00 ^b ±17,32	1773,33 ^c ±23,09
Khối lượng thân thịt (g)	1118,33 ^d ±2,89	1851,67 ^a ±24,66	1423,33 ^b ±17,56	1353,33 ^c ±30,14
Tỷ lệ thân thịt (%)	75,48 ^a ±0,58	77,05 ^a ±0,81	76,52 ^a ±0,43	76,31 ^a ±0,90
Tỷ lệ thịt đùi (%)	19,80 ^b ±0,64	22,61 ^a ±1,44	21,71 ^{ab} ±0,64	22,05 ^a ±0,13
Tỷ lệ thịt lườn (%)	15,94 ^b ±0,86	18,95 ^a ±0,80	17,86 ^{ab} ±1,03	16,63 ^b ±0,73
Tỷ lệ mỡ bụng (%)	1,50 ^b ±0,42	2,65 ^a ±0,47	1,60 ^{ab} ±0,29	1,94 ^{ab} ±0,46

Ghi chú: Trên các giá trị trung bình trong cùng hàng có các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$)

Kết quả này tương đương với kết quả của Nguyễn Thành Định và cs. (2017) cho biết tỷ lệ thân thịt gà Lạc Thủy đạt 70,93% đối với gà trống và 75,72% đối với gà mái; tỷ lệ thân thịt của con lai LT₁LV₁ và LV₁LT₁ đạt tương ứng 76,52 và 76,31% tương đương với kết quả nghiên cứu của Phùng Đức Tiến và cs. (2015) trên gà Chọi và gà lai Chọi x LV với tỷ lệ thịt đùi gà trống là 22,85 - 24,18%; gà mái 20,23 - 23,58%; tỷ lệ thịt lườn của gà trống đạt 17,82 - 20,87% và gà mái đạt 18,19 - 19,15%.

3.3.2.6. Chất lượng thịt của gà LT₁, LV₁, LT₁LV₁ và con lai LV₁LT₁

Bảng 3.30. Thành phần hóa học của thịt gà thương phẩm

n = 6 (3 trống + 3 mái)

Chỉ tiêu	LT ₁		LV ₁		LT ₁ LV ₁		LV ₁ LT ₁	
	Đùi	Lườn	Đùi	Lườn	Đùi	Lườn	Đùi	Lườn
VCK (%)	26,86	28,22	26,73	28,01	27,56	27,44	27,34	28,63
Protein thô (%)	20,34	23,52	20,33	22,93	20,47	24,17	19,21	23,89
KTS (%)	1,13	1,31	1,17	1,44	1,19	1,42	1,16	1,22
Lipit (%)	1,91	1,92	4,42	2,69	5,34	1,16	5,99	2,62

Kết quả ở Bảng 3.30 cho thấy tỷ lệ Protein thô của thịt đùi và thịt lườn ở 4 lô có sự khác nhau, protein thịt lườn cao hơn protein thịt đùi và đều nằm trong khoảng giới hạn về chất lượng thịt gà. Thịt đùi là 19,21 - 20,47% và thịt lườn là 22,93 - 24,17%.

Theo Dương Thanh Tùng và cs. (2019) nghiên cứu chất lượng thịt của gà lai giữa gà Ri và gà LT với gà F₁ (VCN-Z15 x LV) cho biết thành phần protein trong đùi gà RZL và LZL tương đương nhau và tương đương gà Ri lần lượt là 22,37 và 22,32%, tuy nhiên thấp hơn gà LT, nhưng ở thịt lườn lại cao hơn gà LT.

Tỷ lệ khoáng tổng số đạt 1,13 - 1,44% tương đương với kết quả nghiên cứu khoáng tổng số trên gà LV425 và LV123 đạt 1,18 và 1,13% của Hoàng Tuấn Thành và cs. (2017).

3.3.2.7. Hiệu quả chăn nuôi gà thương phẩm LT₁, LV₁, LT₁LV₁ và LV₁LT₁

Gà thí nghiệm bố trí vào thời điểm từ ngày 8/3/2020 đến ngày 14/6/2020 với tổng số gà thí nghiệm là 150 con/lô, giá nguyên liệu và giá bán sản phẩm tại thời điểm đó, kết quả khái toán hiệu quả chăn nuôi được thể hiện ở bảng 3.31.

Bảng 3.31. Hiệu quả chăn nuôi gà thương phẩm

n = 150

Diễn giải	LT1	LV1	LT1LV1	LV1LT1
Tổng chi	13.780.000	17.650.000	14.530.000	14.450.000
Đơn giá con giống (đ)	15.000	10.000	11.000	11.000
Đơn giá thức ăn (đ)	12.500	12.500	12.500	12.500
Tổng tiền con giống (đ)	2.250.000	1.500.000	1.650.000	1.650.000
Tổng tiền vacxin, thuốc thú y (đ)	1.200.000	1.350.000	1.200.000	1.200.000
Tổng tiền Thức ăn (đ)	9.530.000	14.000.000	10.880.000	10.800.000
Tổng tiền điện (đ)	450.000	450.000	450.000	450.000
Tổng tiền vật rẻ (đ)	350.000	350.000	350.000	350.000
Tổng thu	18.104.000	20.947.500	19.129.000	18.988.400
Tổng kg thịt hơi/lô (kg)	226,30	332,50	258,50	256,60
Giá bán/kg thịt hơi (đ)	80.000	63.000	74.000	74.000
Khối lượng cơ thể (kg)	1,605	2,427	1,807	1,757
Số lượng (con)	141	137	143	146
Chênh lệch	4.324.000	3.297.500	4.599.000	4.538.400

Qua bảng 3.31 cho thấy trong 4 lô thí nghiệm thì con lai LT_1LV_1 cho hiệu quả chăn nuôi cao nhất (chênh lệch thu - chi) đạt 4.599.000 đồng, gà LV_1 thấp nhất 3.297.500 đồng. So sánh con lai LT_1LV_1 với gà LV_1LT_1 thì hiệu quả tương đương nhau. Tuy nhiên, nếu so sánh số kg thịt hơi/mái mẹ thì công thức lai trống LT_1 x mái LV_1 sẽ cao hơn, do đó lựa chọn công thức này sẽ tốt hơn.

Tóm lại:

Con lai LT_{12} có đặc điểm ngoại hình giống như gà LT_1 và LT_2 . Lúc 01 ngày tuổi có màu lông trắng ngà, lúc giết thịt 16 tuần tuổi con trống có màu mã mận, con mái có màu lá chuối khô.

Tỷ lệ nuôi sống đến 16 tuần tuổi của con lai LT_{12} đạt 95,33%, khối lượng cơ thể lúc 16 tuần tuổi đạt 1.690,14g; ưu thế lai về khối lượng cơ thể so với trung bình bố mẹ là 4,12%; tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng 3,61kg; ưu thế lai là -3,09%.

Con lai LT_1LV_1 và LV_1LT_1 có đặc điểm ngoại hình giống nhau: Lúc 01 ngày tuổi mỏ và chân màu hồng nhạt, lông màu vàng nâu nhạt, lưng có sọc dưa màu nâu sẫm. Lúc giết thịt (14 tuần tuổi) gà có mào cò, đứng, đỏ tươi, tích màu đỏ, da và chân màu vàng; con mái LT_1LV_1 có màu vàng hoa mơ thiên về gà LV_1 , con mái LV_1LT_1 màu nâu hoặc nâu có cườm vàng, cổ cườm nâu sẫm thiên về màu lông gà Lạc Thủy.

Con lai LT_1LV_1 và LV_1LT_1 có tỷ lệ nuôi sống đến 14 tuần tuổi, đạt 95,33% - 97,33%. Khối lượng cơ thể 14 tuần tuổi tương ứng 1807,41g và 1757,33g; Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng 3,29 - 3,44kg.

Tỷ lệ thân thịt của con lai LT_1LV_1 và LV_1LT_1 đạt 76,52 - 76,31%; tỷ lệ thịt đùi đạt 21,71 - 22,05%; tỷ lệ thịt lườn là 17,86 - 16,63%.

Con lai LT_1LV_1 cho hiệu quả cao hơn LV_1LT_1 , tiêu tốn thức ăn thấp và năng suất thịt/mái mẹ cao.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết luận

Đa dạng di truyền của gà Lạc Thủy

Đa dạng di truyền của quần thể gà Lạc Thủy ở mức độ tương đối cao với số alen trung bình. Gà Lạc Thủy có hệ số cận huyết rất thấp 0,03; khoảng cách di truyền khá xa với các giống gà bản địa Đông Tảo, Mía, Ri, Rừng Tai Đỏ, Cáy Cùm và có cấu trúc di truyền riêng biệt và đồng nhất.

Đã chọn lọc được hai dòng gà Lạc Thủy: dòng trống LT_1 và dòng mái LT_2

Gà LT_1 và LT_2 có đặc điểm ngoại hình ổn định đặc trưng của gà Lạc Thủy: Lúc 01 ngày tuổi có màu lông trắng ngà; khi trưởng thành gà trống có màu mận chín, gà mái chủ yếu có màu lá chuối khô; mào cò, da và chân màu vàng.

Gà LT_1 lúc 8 tuần tuổi gà trống đạt 855,03g và gà mái đạt 704,06g, tăng tương đương 21,06% và 15,53% so với THXP. Gà LT_2 năng suất trứng 38 tuần tuổi đạt 63,34 quả, tăng 9,51 quả, tương đương 17,67% so với THXP; NST/mái/68TT đạt 135,73 quả tăng 11,93 quả tương đương 9,64.

Các chỉ tiêu khác như: tỷ lệ nuôi sống, tiêu tốn thức ăn, khối lượng cơ thể gà LT_2 , năng suất trứng gà LT_1 và các chỉ tiêu ấp nở đều ổn định qua các thế hệ chọn lọc.

Hệ số di truyền của tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và 20 tuần tuổi ở dòng gà LT_1 , cũng như năng suất trứng 38 tuần tuổi ở dòng gà LT_2 ở mức trung bình, tương ứng đạt 0,348; 0,235 và 0,299. Tương quan di truyền, ngoại cảnh, kiểu hình giữa khối lượng 8 tuần tuổi và 20 tuần tuổi ở dòng gà LT_1 là tương quan thuận và ở mức độ rất chặt chẽ tương ứng là 0,959; 0,871 và 0,889. Cả ba tính trạng này đều cho thấy khuynh hướng di truyền rất tích cực qua 3 thế hệ chọn lọc, với mức tăng bình quân là 23,3g; 57,2g và 1,0 quả trứng/thế hệ. Phương pháp chọn tạo dòng trống LT_1 và dòng mái LT_2 tách

biệt theo định hướng sản xuất khác nhau bước đầu đạt được theo mục tiêu nghiên cứu.

Khả năng sản xuất của con lai thương phẩm

Con lai LT_{12} có đặc điểm ngoại hình giống như gà LT_1 và LT_2 . Lúc 01 ngày tuổi có màu lông trắng ngà, lúc giết thịt 16TT con trống có màu mã mận, con mái có màu lá chuối khô.

Tỷ lệ nuôi sống đến 16 tuần tuổi của con lai LT_{12} đạt 95,33%, khối lượng cơ thể lúc 16 tuần tuổi đạt 1.690,14g; ưu thế lai về khối lượng cơ thể so với trung bình bố mẹ là 4,12%; tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng 3,61kg; ưu thế lai là -3,09%.

Con lai LT_1LV_1 và LV_1LT_1 có đặc điểm ngoại hình giống nhau: Lúc 01 ngày tuổi mỏ và chân màu hồng nhạt, lông màu vàng nâu nhạt, lưng có sọc dưa màu nâu sẫm. Lúc giết thịt (14 tuần tuổi) gà có mào cò, đứng, đỏ tươi, tích màu đỏ, da và chân màu vàng; con mái LT_1LV_1 có màu vàng hoa mơ thiên về gà LV_1 , con mái LV_1LT_1 màu nâu hoặc nâu có cườm vàng, cổ cườm nâu sẫm thiên về màu lông gà Lạc Thủy.

Con lai LT_1LV_1 và LV_1LT_1 có tỷ lệ nuôi sống đến 14 tuần tuổi, đạt 95,33% - 97,33%. Khối lượng cơ thể 14 tuần tuổi tương ứng 1807,41g và 1757,33g; Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng 3,29 - 3,44kg.

Tỷ lệ thân thịt của con lai LT_1LV_1 và LV_1LT_1 đạt 76,52 - 76,31%; tỷ lệ thịt đùi đạt 21,71 - 22,05%; tỷ lệ thịt lườn là 17,86 - 16,63%.

Con lai LT_1LV_1 cho hiệu quả cao hơn LV_1LT_1 , tiêu tốn thức ăn thấp và năng suất thịt/mái mẹ cao.

Đề nghị

Cần có kế hoạch phát triển các dòng gà LT_1 , LT_2 để tạo gà thương phẩm và con lai LT_1LV_1 phục vụ cho sản xuất.

Nghiên cứu các chế độ dinh dưỡng và phương thức chăn nuôi phù hợp để phát triển dòng trống LT_1 , dòng mái LT_2 và con lai thương phẩm LT_{12} theo các vùng sinh thái khác nhau.

NHỮNG CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Nguyễn Thị Mười, Nguyễn Văn Ba, Phạm Thị Thanh Bình, Phạm Công Thiệu Nguyễn Huy Đạt và Phạm Doãn Lâm, 2020. Phân tích đặc điểm di truyền nguồn gen gà Lạc Thủy bằng các chỉ thị Microsatellite. Tạp chí KHKT Chăn nuôi - Hội Chăn nuôi Việt Nam, số 257, tháng 6 năm 2020, trang 2 - 7.
2. Nguyễn Thị Mười, Phạm Công Thiệu, Nguyễn Huy Đạt và Phạm Thị Thanh Bình, 2020. Mức độ di truyền và khuynh hướng di truyền của các tính trạng chọn lọc ở dòng LT1 và LT2 gà Lạc Thủy. Tạp chí KHKT Chăn nuôi - Hội Chăn nuôi Việt Nam, số 260, tháng 10 năm 2020, trang 2 - 8.
3. Nguyễn Thị Mười, Phạm Công Thiệu, Nguyễn Huy Đạt, Phạm Thị Thanh Bình, Nguyễn Trung Hiếu, Nguyễn Văn Tám, Ngô Thị Tố Uyên, Trần Thị Thu Hằng và Đào Đoan Trang, 2020. Chọn lọc nâng cao năng suất hai dòng LT1 và LT2 của giống gà Lạc Thủy qua 3 thế hệ. Tạp chí KHKT Chăn nuôi - Hội Chăn nuôi Việt Nam, số 260, tháng 10 năm 2020, trang 8 - 13.
4. Nguyễn Thị Mười, Phạm Công Thiệu, Nguyễn Huy Đạt, Trần Quốc Hùng, Lê Thị Thúy Hà, Phạm Thị Thanh Bình, Nguyễn Trung Hiếu, Nguyễn Thị Thanh Vân và Đào Đoan Trang, 2021. Khả năng sản xuất và chất lượng thịt của con lai giữa gà Lạc Thủy với gà Lương Phượng. Tạp chí KHKT Chăn nuôi - Hội Chăn nuôi Việt Nam, số 264, tháng 4 năm 2021, trang 60 - 64.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

- Nguyễn Ân, Hoàng Gián, Lê Viết Ly, Nguyễn Văn Thiện, Trần Xuân Thọ. 1983. Di truyền học động vật, Nhà xuất bản nông nghiệp, 1983. Trang: 86-88; 185-200.
- Phạm Thị Thanh Bình. 2012. Nghiên cứu khả năng sinh sản và cho thịt của hai tổ hợp lai giữa gà trống TN1 với gà mái TP1 và TP3. Luận Văn Thạc sĩ nông nghiệp. Trang: 89-90.
- Ngô Thị Kim Cúc, Nguyễn Công Định, Vũ Chí Thiện, Phạm Thị Bích Hương, Nguyễn Thị Minh Tâm, Trần Trung Thông, Hồ Xuân Tùng, Nguyễn Trọng Tuyển và Nguyễn Thanh Sơn. 2014. Chọn lọc dòng gà Ri hoa mơ. Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi. Số 51 - Tháng 12/2014.
- Ngô Thị Kim Cúc và Nguyễn Văn Ba. (2019), Đánh giá đa dạng di truyền của quần thể gà Lạc Sơn bằng chỉ thị Microsatellite. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam-số 17 (2/2019). Trang: 117-125.
- Ngô Thị Kim Cúc, Nguyễn Công Định, Vũ Chí Thiện, Phạm Thị Bích Hương, Nguyễn Thị Minh Thu, Trần Trung Thông, Hồ Xuân Tùng, Nguyễn Trọng Tuyển, Phạm Công Thiệu và Nguyễn Thanh Sơn. 2015. Nghiên cứu chọn lọc giống gà Móng. Báo cáo Khoa học Viện Chăn nuôi 2013-2015. Phần Di truyền-Giống vật nuôi. Trang: 118-128.
- Ngô Thị Kim Cúc và Nguyễn Thanh Sơn. 2017. Đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của đàn gà Móng hạt nhân thế hệ 4 nuôi tại Hà Nam. Tạp chí KH-CN Chăn nuôi-số 81 (11/2017). Trang: 24-37.
- Ngô Thị Kim Cúc và Nguyễn Thanh Sơn. 2018. Đánh giá đa dạng di truyền và sai khác di truyền của hai dòng gà Ri với một số giống gà khác. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam-số 16 (5/2018). Trang: 473-480.
- Ngô Thị Kim Cúc và Nguyễn Văn Ba. 2019. Đánh giá đa dạng di truyền của quần thể gà Lạc Sơn bằng chỉ thị Microsatellite. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam-số 17 (2/2019). Trang: 117-125.

- Ngô Thị Kim Cúc, Nguyễn Công Định, Trần Trung Thông, Nguyễn Thị Minh Tâm và Phạm Thị Bích Hương. 2013. Bảo tồn và khai thác nguồn gen gà Mía. Chuyên khảo Bảo tồn và khai thác nguồn gen vật nuôi Việt Nam, NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ, 2013. Trang: 162-171.
- Đỗ Thị Kim Dung. 2014. Nghiên cứu một số đặc điểm ngoại hình và khả năng sinh sản của gà địa phương Lạc Thủy-Hòa Bình. Luận văn Thạc sỹ nông nghiệp. Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Trang: 60-61.
- Nguyễn Huy Đạt, Nguyễn Thành Đồng, Lê Thanh Ân, Hồ Xuân Tùng, Phạm Bích Hương. 2001. Nghiên cứu đặc điểm sinh học, tính năng sản xuất gà Lương Phượng Hoa nuôi tại Trại thực nghiệm Liên Ninh. Báo cáo khoa học chăn nuôi thú y 1999-2000, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, thành phố Hồ Chí Minh, 2001.
- Nguyễn Huy Đạt, Hồ Xuân Tùng. 2005. Nghiên cứu chọn tạo hai dòng gà Ri cải tiến có năng suất chất lượng cao. Báo cáo khoa học Viện chăn nuôi năm 2005. Phần Di truyền giống vật nuôi, 2005. Trang: 193-202.
- Phạm Thành Định, Nguyễn Thị Tường Vi, Nguyễn Đức Hưng, Ngô Văn Bình. Nghiên cứu sức sản xuất thịt của gà Lạc Thủy nuôi tại tỉnh Đồng Nai. 2017. Tạp chí Khoa học-Đại học Huế-tập 126, số 3A. Trang: 201-211.
- Bùi Hữu Đoàn và Nguyễn Văn Lưu. 2006. Một số đặc điểm sinh học và khả năng sản xuất của gà Hồ. Tạp chí KHKT Nông nghiệp-số 4 và 5 (2006). Trang: 306-314.
- Bùi Hữu Đoàn và Hoàng Thanh. 2011. Khả năng sản xuất và chất lượng thịt của tổ hợp gà lai kinh tế 3 giống (Mía_Hồ_Lương Phượng). Tạp chí KHPT-số 6: 941-947.
- Bùi Hữu Đoàn, Nguyễn Thị Mai, Nguyễn Thanh Sơn, Nguyễn Huy Đạt. 2011. Các chỉ tiêu nghiên cứu dùng trong chăn nuôi gia cầm. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 2011.
- Lê Thị Thu Hiền, Phùng Đức Tiến, Nguyễn Hữu Cường, Nguyễn Quý Khiêm, Nguyễn Thị Tình, Nguyễn Thị Kim Oanh, Phạm Thùy Linh, Phùng Văn Cảnh,

- Phạm Sỹ Tiệp và Dương Trí Tuấn, 2015. Chọn lọc nhân thuần giống gà Chọi. Tạp chí KH-CN Chăn nuôi-số 57 (2015). Trang: 39-47.
- Nguyễn Trung Hiếu. 2018. Nghiên cứu khả năng sản xuất của gà Phú Phan và con lai giữa gà Phú Phan với gà H'Mông. Luận văn thạc sĩ nông nghiệp. Trang: 55.
- Nguyễn Minh Hoàn, Lê Đình Phùng, Nguyễn Đức Hưng. 2014. Kết quả chọn lọc theo ngoại hình và sinh trưởng của gà ri qua 2 thế hệ. Chuyên san Khoa học Nông nghiệp, Sinh học và Y dược-tập 94, số 6 (2014). Trang: 94.
- Trần Đức Hoàn, Nguyễn Đình Nguyên và Nguyễn Thị Thu Huyền. 2018. Khả năng sinh trưởng và sức sản xuất thịt của gà Lạc Thủy nuôi tại Bắc Giang. Tạp chí khoa học công nghệ chăn nuôi-số 84 (2/2018). Trang: 27-42.
- Trần Quốc Hùng, Phạm Công Thiều, Hoàng Thanh Hải và Bạch Mạnh Điều. 2015. Khả năng sinh trưởng và cho thịt của gà lai $\frac{3}{4}$ máu Lương Phượng trong tổ hợp lai giữa gà VCN-Z15 với gà Lương Phượng. Báo cáo khoa học năm 2013-2015. Phần Di truyền giống vật nuôi. Viện Chăn nuôi, 2015.
- Đồng Sỹ Hùng, Đặng Thị Hạnh, Trần Văn Tịnh, Nguyễn Thị Lệ Hằng và Nguyễn Hữu Tĩnh. 2003. Kết quả chọn lọc và nhân thuần các dòng BT2 bố mẹ. Báo cáo khoa học Viện Khoa học Nông nghiệp Miền Nam, 2003.
- Đồng Sỹ Hùng, Bùi Thị Phượng, Phạm Ngọc Thảo, Nguyễn Thị Lệ Hằng, Nguyễn Thanh Nghị và Phạm Đình Phùng. 2019. Chọn lọc nâng cao năng suất giống gà Ninh Hòa qua các thế hệ. Tạp chí khoa học công nghệ chăn nuôi-số 98. Trang: 20-32.
- Hutt F.B. 1978. Di truyền học động vật (Phan Cự Nhân dịch), Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội. Trang: 349.
- Johanson. 1972. Cơ sở di truyền của năng suất và chọn lọc giống động vật (Phan Cự Nhân, Trần Đình Miên, Tạ Toàn, Trần Đình Trọng dịch), NXB Khoa học, tr. 254-274.
- Nguyễn Khắc Khánh. 2015. Đặc điểm di truyền và khả năng sản xuất của gà Nhiều ngón. Luận văn thạc sĩ nông nghiệp. Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

- Nguyễn Quý Khiêm, Lê Thị Thu Hiền, Nguyễn Trọng Thiện, Lê Ngọc Tân, Trần Thị Lý, Đặng Đình Tứ và Nguyễn Thị Thu Hiền. 2015. Đánh giá khả năng cho thịt của một số tổ hợp lai giữa gà trống Ri, Đông Tảo với mái TP1, Hưng lai. Báo cáo Khoa học Viện Chăn nuôi 2013-2015, Phần Di truyền-Giống vật nuôi. Trang: 173-183.
- Nguyễn Quý Khiêm, Phùng Đức Tiến, Hoàng Văn Lộc, Nguyễn Trọng Thiện, Đặng Đình Tứ, Lê Ngọc Tân, Lê Thị Nga, Lê Thị Thu Hiền và Nguyễn Văn Kiên. 2015b. Kết quả chọn tạo ba dòng gà lông màu phục vụ chăn nuôi công nghiệp. Báo cáo Khoa học Viện Chăn nuôi 2013-2015, Phần Di truyền-Giống vật nuôi. Trang: 149-162.
- Nguyễn Quý Khiêm, Phạm Thùy Linh, Phùng Đức Tiến, Lê Ngọc Tân, Nguyễn Thị Tình, Nguyễn Thị Kim Oanh, Trần Ngọc Tiến, Nguyễn Thị Nga, Nguyễn Trọng Thiện, Phùng Văn Cảnh. (2017). Chọn tạo 4 dòng gà chuyên trứng cao sản. Báo cáo Khoa học Viện Chăn nuôi 2015-2017, Phần Di truyền-Giống vật nuôi. Trang: 139-151.
- Nguyễn Quý Khiêm, Phạm Thùy Linh, Đào Thị Bích Loan, Trần Ngọc Tiến, Lê Xuân Sơn, Phạm Thị Lua, Nguyễn Trọng Thiện, Lê Ngọc Tân, Vũ Quốc Dũng, Đặng Đình Tứ, Vũ Thị Hoài Thu, Phạm Thị Huệ và Nguyễn Thị Minh Hường. 2020. Chọn lọc tạo 2 dòng gà Mía qua 4 thế hệ, 2020. Tạp chí KHCV Chăn nuôi-số 114 (08/2020). Trang: 22-30.
- Đào Thị Bích Loan, Nguyễn Quý Khiêm, Đặng Đình Tứ, Nguyễn Trọng Thiện, Nguyễn Khắc Thịnh, Phạm Thùy Linh, Vũ Quốc Dũng, Nguyễn Thị Kim Oanh, Phạm Thị Huệ và Đỗ Thị Kim Dung. 2019. Khả năng sinh trưởng và năng suất thịt của gà lai RiTP tại Trung Tâm nghiên cứu gia cầm Thụy Phương. Sản phẩm tiến bộ kỹ thuật.
- Melekhin G.P., and Gridin N.Ia. 1989. Sinh lý gia cầm (Lê Hồng Mận và Bùi Lan Hương Minh dịch). Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
- Bùi Đức Lũng và Lê Hồng Mận. 1993. Thức ăn và dinh dưỡng gia cầm. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1993.

- Trần Đình Miên, Phan Cự Nhân, Nguyễn Văn Thiện và Trịnh Đình Đạt. 1994. Di truyền chọn giống động vật (Giáo trình cao học Nông nghiệp), Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1994.
- Trần Đình Miên, Nguyễn Kim Đường. 1992. Chọn giống và nhân giống gia súc. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội. Trang: 40-41; 94-99; 116.
- Trần Đình Miên, Nguyễn Văn Thiện. 1995. Chọn giống vật nuôi. NXB Nông nghiệp, 1995. Trang: 32, 73-80, 94-95.
- Nguyễn Bá Mùi, Nguyễn Chí Thành, Lê Anh Đức và Nguyễn Bá Hiếu. 2012. Đặc điểm ngoại hình và khả năng cho thịt của gà địa phương lông cảm tại Lục Ngạn, Bắc Giang. Tạp chí KHPT-số 7 (10/2012). Trang: 978-85.
- Nguyễn Thị Mười. 2006. Nghiên cứu khả năng sản xuất của tổ hợp lai giữa gà Ai Cập với gà ác Thái Hòa Trung Quốc. Luận văn Thạc sĩ Nông nghiệp. Trang: 83-84.
- Phan Cự Nhân. 1994. Cơ sở di truyền và chọn giống động vật, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 1994.
- Bùi Thị Phượng, Đồng Sỹ Hùng, Nguyễn Thị Lệ Hằng và Nguyễn Thị Hiệp. 2019. Chọn lọc nâng cao năng suất giống gà Nòi Nam Bộ qua 3 thế hệ. Tạp chí KHKT Chăn nuôi - số 245 (06/2019). Trang: 8-12.
- Đặng Hồng Quyên, Lê Văn Tuấn, Nguyễn Thị Khánh Linh và Ngô Thành Vinh. 2020. Khả năng sinh trưởng và hiệu quả kinh tế của gà lai Ri x Lương Phượng và Mía x Lương Phượng nuôi an toàn sinh học tại Bắc Giang. Tạp chí KHKT Chăn nuôi-số 260 (10/2020). Trang: 23-27.
- Vũ Ngọc Sơn, Trần Quốc Hùng, Phạm Công Thiệu, Nguyễn Thị Hải và Ngô Thị Thắm. 2012. Đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của gà lai ZLP (F1: trống Zolo x mái Lương Phượng). Báo cáo khoa học Viện chăn nuôi năm 2012. Phần Di truyền giống vật nuôi. Trang: 3-17.
- Vũ Ngọc Sơn, Trần Quốc Hùng, Nguyễn Thị Hải và Nguyễn Văn Tám. 2015. Kết quả bảo tồn gà Lạc Thủy tại Viện Chăn Nuôi. Tạp chí KHCN Chăn nuôi-số 53 (4/2015). Trang: 25-36.

- Lê Xuân Sơn. 2013. Khả năng sản xuất của tổ hợp lai giữa gà Mía với TP3 nuôi tại Trung Tâm nghiên cứu gia cầm Thụy Phương. Luận văn Thạc sỹ Nông nghiệp, Trường Đại học nông nghiệp I Hà Nội.
- Hoàng Tuấn Thành. 2017. Chọn lọc nâng cao năng suất trứng dòng gà lông màu LV5, Tạp chí KHCV Chăn nuôi-số 77 (7/2017). Trang: 7-17.
- Hoàng Tuấn Thành, Dương Xuân Tuyên và Nguyễn Đình Tuấn. 2017. Khả năng sinh trưởng và cho thịt của gà thương phẩm LV425. Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi-số 77 (7/2017). Trang: 18-23.
- Hoàng Tuấn Thành. 2018. Khả năng sản xuất của hai dòng gà lông màu hướng thịt LV4, LV5, đàn bố mẹ và thương phẩm. Luận án Tiến sỹ Nông Nghiệp. Trang: 82.
- Hoàng Tuấn Thành, Dương Xuân Tuyên và Nguyễn Đình Tuấn. 2018. Chọn lọc nâng cao khối lượng cơ thể dòng gà lông màu qua 5 thế hệ. Tạp chí KHKT Chăn nuôi-số 232 (5/2018). Trang: 2-8.
- Nguyễn Văn Thiện và Trần Đình Miên. 1995. Chọn lọc và nhân giống vật nuôi. Giáo trình cao học nông nghiệp, 1995. Trang: 32-95.
- Nguyễn Văn Thiện. 1995. Di truyền số lượng ứng dụng trong chăn nuôi. NXB Nông nghiệp, 1995.
- Phạm Công Thiệu, Vũ Ngọc Sơn, Hoàng Văn Tiệu, Nguyễn Viết Thái và Trần Kim Nhân. 2010. Chọn lọc nâng cao năng suất chất lượng gà H'Mông, Báo cáo khoa học năm 2009, Phần Di truyền-Giống vật nuôi. Viện Chăn nuôi, 2010. Trang: 269-279.
- Phạm Công Thiệu, Nguyễn Quyết Thắng, Phạm Hải Ninh, Hồ Xuân Tùng, Trần Văn Phụng, Trần Thị Hiền, Nguyễn Thị Thu Hiền, Ma Thị Dục, Phạm Hồng Bé và Lê Thị Bình. 2018. Chọn lọc đàn hạt nhân gà Tò. Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi-số 85 (3/2018). Trang: 46-54.
- Nguyễn Hoàng Thịnh, Phạm Kim Đăng, Vũ Thị Thúy Hằng, Hoàng Anh Tuấn và Bùi Hữu Đoàn. 2016. Một số đặc điểm ngoại hình, khả năng sản xuất của gà nhiều ngón nuôi tại rừng Quốc gia Xuân Sơn, huyện Tân Sơn, tỉnh Phú Thọ. Tạp chí KHPT-số 14 (1/2016). Trang: 9-20.

- Nguyễn Hoàng Thịnh, Bùi Hữu Đoàn và Nguyễn Thị Châu Giang. Năng suất sinh sản gà Lạc Thủy nuôi bán thâm canh. Tạp chí khoa học kỹ thuật chăn nuôi-số 262 (1/2021). Trang: 14-17.
- Nguyễn Khắc Thịnh, Đặng Đình Tứ, Nguyễn Thị Thu Hiền, Nguyễn Duy Trang, Vũ Quốc Dũng, Nguyễn Thị Nga, Tạ Thị Hương Giang, Phạm Thị Kim Thanh, Nguyễn Mạnh Hùng, Đỗ Thị Nhung, Phạm Thị Huệ và Hà Thị Len. 2017. Nghiên cứu đánh giá khả năng sản xuất của tổ hợp lai giữa gà Đông Tảo, Chọi và gà ĐTP. Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi-số 82 (12/2017). Trang: 44-54.
- Bùi Thị Thơm, Trần Văn Phùng và Trần Thị Đào. 2017. Khả năng sinh trưởng và sức sản xuất thịt của gà Cáy Cùm (1 ngày tuổi-24 tuần tuổi) theo hai phương thức chăn nuôi. Tạp chí KHKT Chăn nuôi-số 225 (10/2017). Trang: 25-29.
- Lâm Thị Minh Thuận. 2004. Giáo trình chăn nuôi gia cầm. Tủ sách trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh, 2004.
- Phùng Đức Tiến. 2010. Nghiên cứu chọn tạo và phát triển một số dòng gà lông màu hướng trứng và thịt. Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài KHCN, 2010.
- Phùng Đức Tiến, Nguyễn Quý Khiêm, Lê Tiến Dũng, Trần Thị Thu Hằng, Lê Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Mười và Đào Thị Bích Loan. 2010. Khả năng sản xuất của gà lai TP12, TP21 và khả năng cho thịt của tổ hợp lai giữa gà trống TP4 với mái TP12 và TP21. Báo cáo khoa học năm 2009, Phần Di truyền-Giống vật nuôi. Viện Chăn nuôi, 2010. Trang: 206-214.
- Phùng Đức Tiến, Nguyễn Thị Mười, Đào Thị Bích Loan, Nguyễn Trọng Thiện, Lê Ngọc Tân, Phạm Thị Thanh Bình và Vũ Quốc Dũng. 2011. Đánh giá khả năng sản xuất của một số tổ hợp lai giữa gà trống RedBro (AB) với gà mái TP và gà mái LV2. Báo cáo Khoa học Viện Chăn nuôi, 2011.
- Phùng Đức Tiến, Nguyễn Quý Khiêm, Nguyễn Trọng Thiện, Đỗ Thị Sợi, Lê Thị Thu Hiền và Nguyễn Thị Mười. 2010. Khả năng sản xuất của gà ông bà Hubbard Redbro nhập nội và con lai của chúng. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, số 24 (2010).

- Phùng Đức Tiến, Cao Bá Cường, Nguyễn Quý Khiêm, Lê Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Mười, Đào Thị Bích Loan, Phạm Thị Thanh Bình, Trần Thị Thu Hằng, Phạm Thùy Linh và Phùng Văn Cảnh. 2015. Chọn lọc 3 dòng gà lông màu hướng thịt TP2, TP3 và TP4 qua 3 thế hệ. Tạp chí KHCN Chăn nuôi-số 57 (2015). Trang: 22-30.
- Trần Ngọc Tiến, Nguyễn Thị Thanh Hòa và Đỗ Đức Sáng. 2021. Khả năng sinh trưởng và cho thịt của gà Lạc Thủy thương phẩm nuôi quy mô nông hộ tại tỉnh Hòa Bình. Tạp chí KHCN Chăn nuôi-số 262 (1/2021). Trang: 17-22.
- Trần Văn Tịnh, Nguyễn Hữu Tĩnh, Nguyễn Thị Hiệp, Nguyễn Thị Lệ Hằng, Bùi Thị Phượng và Nguyễn Thị Lan Anh. Kết quả chọn tạo dòng mái giống gà Tàu vàng. Tạp chí khoa học kỹ thuật chăn nuôi-số 12 (2015). Trang: 9-14.
- Dương Thanh Tùng, Phạm Công Thiệu, Nguyễn Huy Đạt, Nguyễn Thị Mười và Lê Thị Thúy Hà. 2019. Một số đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của gà mái lai hai giống VCN-Z15 x LV. Tạp chí khoa học kỹ thuật chăn nuôi-số 103 (9/2019). Trang: 44-54.
- Hồ Xuân Tùng, Hoàng Thị Nguyệt, Vũ Chí Thiện, Nguyễn Ngọc Hùng, Nguyễn Huy Tuấn, Phan Hồng Bé và Nguyễn Thị Thu Hiền. 2015. Chọn lọc đặc điểm ngoại hình, khả năng sản xuất của gà VP2 nuôi tại trại thực nghiệm Liên Ninh Báo cáo khoa học năm (2013-2015). Phần Di truyền giống vật nuôi. Viện Chăn nuôi, 2015.
- Nguyễn Trọng Tuyển, Ngô Thị Kim Cúc, Phùng Đức Tiến và Nguyễn Công Định. 2016. Đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của gà Móng Tiên Phong chọn lọc nuôi theo phương thức bán chăn thả tại Hà Nam. Tạp chí KHCN Chăn nuôi-số 69 (11.2016). Trang: 38-47.
- Trần Công Xuân, Phùng Đức Tiến, Hoàng Văn Lộc, Bạch Thị Thanh Dân, Lê Thu Hiền, Nguyễn Quý Khiêm, Đỗ Thị Sợi, Nguyễn Liên Hương. 2004. Kết quả nghiên cứu khả năng sản xuất của gà Lương Phượng hoa Trung Quốc. Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học-công nghệ chăn nuôi gà. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2004.

Tài liệu tiếng nước ngoài

- Abebe A.S., Mikko S., Johansson A. 2015. Genetic diversity of five local Swedish chicken breeds detected by Microsatellite markers. *PloS One*. 10 (4): e0120580
- Adeyinka A., Oni O.O., Nwagu B.I. and Adeyinka F.D. 2006. Genetic Parameter Estimates of Body Weights of Naked Neck Broiler Chickens. *Int. J. Poul. Sci.*, 5(6): 589-92
- Akhtar N., Mahmood¹ S., Hassan M. And Yasmeeen F. 2007. Comparative Study Of Production Potential And Egg Characteristics. Of Lyallpur.
- Alewi M., Melesse A., Teklegiorgis, Y. 2012. Crossbreeding effect on egg quality traits of local chicken and their F1 crosses with Rhode Island red and Fayoumi chicken breeds under farmer's management conditions. *J. Anim. Sci. Adv* 2(8): 697-705.
- Andrew H. Paterson. 1996. *Genome Mapping in Plants*.
- Berthouly C., G. Leroy, T.N. Van, H.H. Thanh, B. Bed'Hom, B.T. Nguyen, C.V. Chi, F. Monicat, M. Tixier-Boichard, E. Verrier, J.C. Maillard & X. Rognon. 2009. Genetic analysis of local Vietnamese chickens provides evidence of gene flow from wild to domestic populations. *BMC Genet*. 10: 1. doi: 10.1186/1471-2156-10-1.
- Besbes B. and Gibson J.P. 1999. Genetic variation of egg production traits in purebred and crossbred laying hens. *J. Ani. Sci.*, 68: 433-39.
- Bodzsar N., Eding H., Revay T., Hidas A. and Weigend S. 2009. Genetic diversity of Hungarian indigenous chicken breeds based on Microsatellite markers. *Animal Genetics*. 40. 516-523.
- Bosco, A. Do, Cecilia Mugnai and C. Castellini. 2011. Performance and meat quality of pure Ancona and Cornish x Ancona chickens organically reared. *European poultry Sci.*, 75(1). S. 7-12.
- Chambers J.R. 1990. Genetic of growth and meat production in chicken, In *Poultry breeding and genetics*. Cawford ed Elsevier Amsterdam, pp: 627-628.

- Chen G., Bao W., Shu J., Ji C., Wang M., Eding H., Muchadeyi F., Weigend S. (2008), Assessment of population structure and genetic diversity of 15 Chinese indigenous chicken breeds using Microsatellite markers. *Asian Australian Journal of Animal Science*. 21: 331-339.
- Chhikapara B.S., Maan R.S., Chopra S.C. 1985. Relative efficiency of selection on part and annual records.
- Cosmas Ogbu, C. 2012. Phenotypic response to mass selection in the Nigerian indigenous chickens. *Asian journal of poultry science*. 6, 89-96.
- Cuc N. T. K., F. C. Muchadeyi, U. Baulain, H. Eding, S. Weigend, and C. B. A. Wollny. 2006. An assessment of genetic diversity of Vietnamese H'mong chickens. *Int. J. Poult. Sci*. 5: 912-920.
- Cuc N. T. K., H. Simianer, H. Eding, H. V. Tieu, V. C. Cuong, C.B.A. Wollny, L.F. Groeneveld & S. Weigend. 2010. Assessing genetic diversity of Vietnamese local chicken breeds using Microsatellites. *Anim. Genet*. 41: 545-547.
- Cuc N. T. K., Weigend S., Tieu H.V. and Simianer H. 2011. Conservation priorities and optimum allocation of conservation funds for Vietnamese local chicken breeds. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. *Animal Breeding and Genetics*. In press.
- Dorji N., M. Daungjinda, and Y. Phasuk. 2011. Genetic characterization of Thai indigenous chickens compared with commercial lines. *Trop. Anim. Health Prod*. 43:779- 785. doi:10.1007/s11250-010-9763-3.
- Eding H., Crooijmans R.P.M.A., Groenen M.A.M. and Meuwissen T.H.E. 2002. Assessing the contribution of breeds to genetic diversity in conservation schemes. *Genet. Sel. Evol*. 34: 613-634,
- Emmerson D.A. 1997. Commercial approaches to genetic selection for growth and feed conversion in domestic poultry. *Poultry science*. 1997. 76:8, pp: 1121-1125; 8 ref.
- Falconer D.S. 1993. *Introduction to quantitative genetics.*, Third Edition, Longman New York, 254-261.

- Faruque S., A. K. F. H. Bhuiyan, Md Yousuf Ali, Ziaul Faruque Joy. 2017. Bredding for the unprovement of indigenious (Indigenious) chicken of Bangladesh evaluation of permormance of First generation of undigenous chicken. Asian Jounal of Medicil and Biological Research. Vol 3. No1.
- FAO. 2004. Secondary guidelines for development of national farm animal genetic resources management plans: measurement of domestic animal genetic diversity (MoDAD): Recommended Microsatellite markers. Rome, Italy.
- FAO. 2007. Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration. Rome. <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/genetics/documents/Interlaken/GPA-en.pdf>).
- FAO. 2007b. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, edited by B.Rischkowsky and D. Pilling, Rome, (<http://www.fao.org/docrep/010/a1250e/a1250e00.htm>).
- Fassill B.T., Ådnøy H.M. and Gjøen J. 2010. Kathle and Girma Abebe. Production Performance of Dual Purpose Crosses of Two Indigenous with Two Exotic Chicken Breeds in Sub-tropical Environment. Int. J. Poul. Sci., 7: 702-10
- Fathi M. M., I. Al_Homidan, M. I. Motawei, O. K. Abou-Emera and M. F. El-Zarei. 2017. Evaluation of genetic diversity of Saudi native chicken populations using Microsatellite markers. Poult. Sci. 96: 530-536.
- Flisar T., Malovrh S., Tercic D., Holcman A., Kovac M. 2014. Thirty-four generations of divergent selection for 8-week body weight in chickens. Poult Sci., 93(1), 16-23.
- Francesch. A.J, Estany.L, Alfonso and M.Iglesias. 1997. Gentic parameters for egg number, egg weight, and eggshell color in three Catalan poultry breeds. Poultry science, 76(12), 1627-1631.
- Goger H., Sermin Yurtogullari, Sahnur E. Demirtas. 2010. Effects of Applied index selection Approach on egg production traits in two pure. Bred Brown egg layer. 1 (2).

- Goudet J. 2002. FSTAT version 2.9.3.2, a program to estimate and test gene diversities and fixation indices. Retrieved from <http://www2.unil.ch/popgen/softwares/fstat.html>.
- Granevitze Z., Hillel J., Chen G.H., Cuc NTK., Feldman M., Eding H., Weigend S.(2007), Genetic diversity within chicken populations from different continents and management histories. *Animal Genetics*. 38: 576-583.
- Habimana R., Okeno T.O., Ngeno K, Mboumba S., Assami P., Gbotto A.A., Keambou CT., Nishimwe K., Mahoro J., Yao N. 2020. Genetic diversity and population structure of indigenous chicken in Rwanda using Microsatellite markers. *PLoS One*. 2020 Apr 2;15(4): e0225084
- Haque M. E., Deb, G. K., Hasan, M. N. and Ali, M. H. 2012. Selection responses for egg production of Fayoumi and Rhode Island Red breeds. *Bangladesh Journal of Livestock Research*. Vol 19, No 1-2.
- Hristakieva P., Oblakova M., Lalev M., Mincheva N. 2014. Heterosis effect in hybrid laying hens. *Biotechnology in Animal Husbandry* 30. P 303-311.
- http://www.Grimaud_Freres.com
- <http://www.Hubbardbreeders.com>
- http://www.Hy_Line.com
- http://www.Kabir_Chicks Ltd.com
- http://www.Sasso_breeders.com
- Jombart T. 2008. Adegnet: a R package for the multivariate analysis of genetic markers. *Bioinformatics*. 24: 1403-1405.
- Jull M.A. 1923. Differential sexrowth curves an barred Plymouth rock Chicks.Sci.Agri (1923), pp: 58-65 National Research council, 1994.
- Kgwatalala P.M. and Phakedi Segokgo. 2013. Growth performance of Australop x Tswana crossbred chicken under an intensive management System. *International Journal of Poultry Science* 12(6): 358-361.
- Kgwatalala P.M., Phakedi Segokgo and Eric Simon. 2015. Comparative growth performance of cross - bred (50% Orpington: 25% Australorp: 25% Tswana)

- and pure_bred Tswana chickens under an intensive management system. International Journal of Poultry Science 14 (2), pp: 63-66.
- Khan M.K.I, Khatun M.J, Bhuiyan M.S and Sharmin R. 2006. Production performance of Fayoumi chicken under intensive management.
- Knížetová H., Hyánek J., Hájková H., Kníže, B. and Siler R. 1985. Growth curves of chickens with different type of performance, Sonderdruck aus Zeitschrift fur Tierzucht und Zuchtungsbiologie Bd. 102, pp: 256-270.
- Lasley J.F. 1974. Di truyền học ứng dụng vào cải tạo giống gia súc, Người dịch: Nguyễn Phúc Giác Hải, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, Hà Nội
- Lerner I.M., And Taylor I.W. 1943. The inheritance of egg production in the domestic fowl. Amer. Nat. 77, pp: 119-132.
- Lyimo C. M., A. Weigend, P. L. Msoffe, H. Eding, H. Simianer, and S. Weigend. 2014. Global diversity and genetic contributions of chicken populations from African, Asian and European regions. Anim. Genet. 45: 836-848.
- Ming Wei and Julius H. J. van der WerP. 1995. Genetic correlation and heritabilities for purebred and crossbred performance in poultry egg production traits. J. anim. Sci 73, pp: 2220-2226.
- Mtileni B. J., F. C. Muchadeyi, A. Maiwashe, E. Groeneveld, L. F. Groeneveld, K. Dzama, and S. Weigend. 2011. Genetic diversity and conservation of South African indigenous chicken populations: South African chicken genetic resources. J. Anim. Breed. Genet. 128: 209-218. doi:10.1111/j.1439-0388.2010.00891.x.
- Nei M. 1972. Genetic distance between populations. Am. Nat. 283-292.
- Nguyen Huu Tinh, Bui Thi Phuong and Nguyen Thi Hiep. 2016. Heritabilities and correlations between growth and egg production traits in Tau Vang chicken. J. Ani. Hus. Sci. Tec., 209(8/2016): 19-25.
- North, M. O., and D. D. Bell. 1990. Page 127 in Commercial chicken production manual. Van Nostrand Reinhold, New York.

- Okumu O.N., Ngeranwa J.J.N., Binepal Y.S., Kahi A.K., Bramwel W.W., Ateya L.O., Wekesa F.C. (2017), Genetic diversity of indigenous chickens from selected areas in Kenya using Microsatellite markers. *J Genet Eng Biotechnol.* 15(2): 489-495.
- Pham M., Berthouly-Salazar C., Tran X., Chang W., Crooijmans R., Lin D., Hoang V., Lee Y., Tixier - Boichard M. & Chen C. (2013), Genetic diversity of Vietnamese domestic chicken populations as decision - making support for conservation strategies. *Animal Genetics.* 44, 509-21.
- Pingel, H. 1986. Recent research on the breeding of waterfowl. *Proc. of 7th Europ. Poultry Conf.*, Paris, 70-81.
- Pinet T., Simianer H. and Weigend S. 2005. Weitzman's approach and conservation of breed diversity: First application to German chicken breeds. *Proceedings of the role of biotechnology.* Rome, Italy.
- Qu L., Li X., Xu G., Chen K., Yang H., Zhang L., Wu G., Hou Z., Xu G., Yang N.(2006), Evaluation of genetic diversity in Chinese indigenous chicken breeds using Microsatellite markers. *Sci China C Life Sci.* 49(4): 332-41.
- Ramadan S., Boniface B.K., Nirasawa K., Hayakawa H., Ito S. and Miho Inoue_Murayama. 2012. Evaluation of genetic diversity and conservation priorities for Egyptian chickens. *OJAS* 3(2): 183-190.
- Raymond, M. & Rousset, F. 1995. GENEPOP (version 1.2): population genetics. software for exact tests and ecumenicism. *J. Heredity.* 86: 248-259.
- Romanov M. and S. Weigend. 2001. "Analysis of genetic relationships between various populations of domestic and jungle fowl using Microsatellite markers". *Poultry science.* 80(8): 1057-1063.
- Sang B.D., H.S. Kong, H.K. Kim, C.H. Choi, S.D. Kim, Y.M. Cho, B.C. Sang, J.H. Lee, G.J. Jeon and H.K. Lee. 2006. Estimation of Genetic Parameters for Economic Traits in Korean Native Chickens. *Asian_Aust. J. Ani. Sci.*, 19(3): 319-23.
- Shadparvar A.A. and Enayati B. 2012. Genetic parameters for body weight and laying traits in Mazandaran native breeder hens. *Ira. J. App. Ani. Sci.*, 2(3): 251-56.

- Tadano R., K. Kinoshita, M. Mizutani, and M. Tsudzuki. 2014. Comparison of Microsatellite variations between Red Junglefowl and a commercial chicken gene pool. *Poult. Sci.* 93: 318-325.
- Tadelle D., Alemu Y. and Peters K.J. 2000. Indigenous chickens in Ethiopia: genetic potential and attempts at improvement. *World's Poul. Sci.*, 56: 45-54.
- Taylor, A., W. Sherwin, and R. Wayne. 2008. "Genetic variation of Microsatellite loci in a bottlenecked species: the northern hairy_nosed wombat *Lasiorhinus krefftii*". *Molecular Ecology*. 3(4): 277-290.
- Verhulst P.F. 1838. Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement. *Corr. Math. Phys.* 10, pp: 113-121.
- Vivian Oleforuh_Okoleh, Christopher. C. Nwosu, A. I. Adeolu, I. Udeh, C. P. N. Uberu, H. M. Ndofofor_Foleng. 2012. Egg Production Performance in a Nigerian Local Chicken Ecotype Subjected to Selection. *Journal of Agricultural Science*. Vol 4, No 6.
- Vivian U. and Oleforuh Okoleh. 2011. Estimation of genetic parameters and selection for egg production traits in a Nigerian Local chicken ecotype. *J Agr. Bio. Sci.*, 6: 54-57.
- Wegner, R.M. 1980. *Legeleistung-Tierzuchtungslehre-Herausgegeben von Prof. Dr. Gustav Comberg*, Hannover. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, pp: 363- 367.
- Weir BS, Cockerham CC.1984. Estimating F-Statistics. for the Analysis of Population-Structure. *Evolution* 38(6): 1358-1370. DOI:10.2307/2408641.
- Weitzman M.L. 1992. On diversity. *Q. J. Econ.* CVII: 363-405.
- Wolc A., Kranis, A., Arango J. 2014. Applications of genomic selection in poultry. In: broceedings of 10th world congress on genetics. applied to livestock production. 17-22 Aug 2014. Vancouver, Canada.
- Yelizarov Y.S. 1997. Breeding chickens according to live weight. *Russian agricultural sciences*. 1997, No.3, pp: 43-46; 5 ref.

- Zhang, X., F. Leung, D. Chan, Y. Chen, and C. Wu. 2002. "Comparative analysis of allozyme, random amplified polymorphic DNA, and Microsatellite polymorphism on Chinese native chickens". *Poultry science*. 81(8): p. 1093-1098.
- Zhou H. and S. Lamont. 2001. "Genetic characterization of biodiversity in highly inbred chicken lines by Microsatellite markers". *Animal Genetics*. 30(4): 256-264.