

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN CHĂN NUÔI

PHẠM THÙY LINH

**CHỌN LỌC NHÂN THUẦN HAI DÒNG GÀ HƯỚNG TRÚNG
D629 VÀ D523**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ

HÀ NỘI - 2021

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

VIỆN CHĂN NUÔI



PHẠM THÙY LINH

**CHỌN LỘC NHÂN THUẦN HAI DÒNG GÀ HƯƠNG TRÚNG
D629 VÀ D523**

Ngành : Di truyền và chọn giống vật nuôi

Mã số : 9 62 01 08

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

1. TS. Nguyễn Quý Khiêm

2. PGS.TS. Nguyễn Huy Đạt

HÀ NỘI - 2021

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC BẢNG

DANH MỤC CÁC HÌNH

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	iii
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	iv
MỞ ĐẦU	1
1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI	1
2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI	2
3. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN.....	2
3.1. Ý nghĩa khoa học	2
3.2. Ý nghĩa thực tiễn.....	2
4. NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN	3
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN TÀI LIỆU	4
1.1. Cơ sở khoa học về một số tính trạng năng suất ở gà	4
1.1.1. Bản chất di truyền của tính trạng năng suất.....	4
1.1.2. Các tham số di truyền và tham số thống kê đặc trưng	5
1.1.2.1. Hệ số di truyền	5
1.1.2.2. Hệ số tương quan di truyền.....	6
1.1.2.3. Hiệu quả chọn lọc.....	7
1.1.3. Các tính trạng về khả năng sinh sản của gia cầm	9
1.1.3.1. Tuổi đẻ.....	9
1.1.3.2. Năng suất trứng	10
1.1.3.3. Khối lượng trứng và chất lượng trứng	11
1.2. Cơ sở khoa học của chọn lọc giống gia cầm.....	13
1.2.1. Phương pháp chọn lọc dựa trên giá trị kiểu hình	13
1.2.2. Phương pháp chọn lọc dựa trên giá trị giống.....	14
1.3. Cơ sở khoa học của công tác lai tạo và ưu thế lai	17
1.4. Tình hình nghiên cứu ngoài và trong nước	19

1.4.1. Tình hình nghiên cứu ngoài nước	19
1.4.1.1. Nghiên cứu về hệ số di truyền và tương quan di truyền trong chọn lọc giống gà.....	19
1.4.1.2. Nghiên cứu về chọn lọc giống gà.....	26
1.4.1.3. Nghiên cứu về lai tạo giống gà	31
1.4.2. Tình hình nghiên cứu trong nước.....	33
1.4.2.1. Nghiên cứu về chọn lọc nhân thuần giống gà.....	33
1.4.2.2. Nghiên cứu về chọn tạo giống gà.....	35
1.4.2.3. Nghiên cứu về lai tạo và đánh giá khả năng sản xuất của các tổ hợp lai ...	37
1.4.3. Đánh giá một số nghiên cứu về gà hướng trứng	39

CHƯƠNG II: VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN

CỨU	41
2.1. Vật liệu, địa điểm và nội dung nghiên cứu	41
2.1.1. Vật liệu nghiên cứu	41
2.1.2. Địa điểm nghiên cứu	41
2.1.3. Thời gian nghiên cứu	41
2.2. Nội dung nghiên cứu	41
2.3. Phương pháp nghiên cứu.....	41
2.3.1. Phương pháp nghiên cứu nội dung 1	41
2.3.2. Phương pháp nghiên cứu nội dung 2	43
2.3.3. Phương pháp nghiên cứu nội dung 3	48

CHƯƠNG III: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....

3.1. Xác định một số đặc điểm ngoại hình, năng suất của hai dòng gà D629 và D523 thế hệ xuất phát	51
3.1.1. Đặc điểm ngoại hình của hai dòng gà	51
3.1.2. Tỷ lệ nuôi sống của hai dòng gà qua các giai đoạn	53
3.1.3. Khối lượng cơ thể của hai dòng gà	54
3.1.4. Tiêu tốn thức ăn của hai dòng gà	55
3.1.5. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái và khối lượng trứng khi tỷ lệ đẻ đạt 5%, đỉnh cao và 38 tuần tuổi của hai dòng gà.....	56

3.1.6. Năng suất trứng 38 tuần tuổi của hai dòng gà	57
3.1.7. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng và tiêu tốn thức ăn/10 trứng của hai dòng gà ...	58
3.1.8. Kết quả ấp nở của hai dòng gà	60
3.2. Chọn lọc hai dòng gà D629 và D523 qua 4 thế hệ.....	61
3.2.1. Dòng trống D629 chọn lọc nâng cao năng suất trứng	61
3.2.1.1. Thành phần phương sai và hệ số di truyền các tính trạng qua từng thế hệ	61
3.2.1.2. Thành phần phương sai của 4 thế hệ chọn lọc	64
3.2.1.3. Hiệp phương sai các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng.....	64
3.2.1.4. Hệ số di truyền và tương quan di truyền các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng.....	65
3.2.1.5. Giá trị giống, khuynh hướng di truyền và tiến bộ di truyền tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi	70
3.2.1.6. Năng suất trứng 38 tuần tuổi qua 4 thế hệ	72
3.2.1.7. Khối lượng cơ thể lúc 8 và 18 tuần tuổi qua 4 thế hệ.....	74
3.2.1.8. Tỷ lệ nuôi sống và tiêu tốn thức ăn qua 4 thế hệ	77
3.2.1.9. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái và khối lượng trứng qua 4 thế hệ	78
3.2.1.10. Tỷ lệ đẻ và năng suất trứng qua 4 thế hệ	79
3.2.1.11. Tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng qua 4 thế hệ	82
3.2.1.12. Kết quả ấp nở qua 4 thế hệ.....	83
3.2.2. Dòng mái D523 chọn lọc nâng cao khối lượng trứng.....	84
3.2.2.1. Thành phần phương sai và hệ số di truyền các tính trạng qua từng thế hệ	84
3.2.2.2. Thành phần phương sai của 4 thế hệ chọn lọc	86
3.2.2.3. Hiệp phương sai các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng.....	88
3.2.2.4. Hệ số di truyền và tương quan di truyền các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng.....	88
3.2.2.5. Giá trị giống, khuynh hướng di truyền và tiến bộ di truyền của tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi.....	92

3.2.2.6. Khối lượng trứng 38 tuần tuổi qua 4 thế hệ	94
3.2.2.7. Khối lượng cơ thể lúc 8 và 18 tuần tuổi qua 4 thế hệ	95
3.2.2.8. Tỷ lệ nuôi sống và tiêu tốn thức ăn qua 4 thế hệ	96
3.2.2.9. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái và khối lượng trứng qua 4 thế hệ	97
3.2.2.10. Tỷ lệ đẻ và năng suất trứng qua 4 thế hệ	99
3.2.2.11. Tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng qua 4 thế hệ	100
3.2.2.12. Kết quả ấp nở qua 4 thế hệ	101
3.3.2. Tỷ lệ nuôi sống	102
3.3.3. Khối lượng cơ thể qua các tuần tuổi	104
3.3.4. Tiêu tốn thức ăn	105
3.3.5. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái, khối lượng trứng	105
3.3.6. Tỷ lệ đẻ	106
3.3.7. Năng suất trứng	108
3.3.8. Chất lượng trứng	110
3.3.9. Hiệu quả kinh tế nuôi gà lai thương phẩm DTP1	113
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ	114
NHỮNG CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CÓ LIÊN	
QUAN ĐẾN LUẬN ÁN	115
TÀI LIỆU THAM KHẢO	116

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Hệ số di truyền một số tính trạng sản xuất của gà	6
Bảng 1.2. Hệ số tương quan kiểu hình, kiểu di truyền và ngoại cảnh của một số cặp tính trạng năng suất của gà.....	7
Bảng 2.1. Số lượng gà sử dụng trên đàn chọn lọc qua 4 thế hệ (con)	45
Bảng 2.2. Sơ đồ bố trí thí nghiệm gà thương phẩm DTP1	48
Bảng 2.3. Chế độ chăm sóc hai dòng gà D629, D523 và gà thương phẩm.....	49
Bảng 2.4. Giá trị dinh dưỡng thức ăn nuôi gà D629, D523 và gà thương phẩm.....	49
Bảng 3.1. Tỷ lệ nuôi sống của 2 dòng gà qua các giai đoạn.....	53
Bảng 3.2. Khối lượng cơ thể dòng D629 qua các tuần tuổi (g)	54
Bảng 3.3. Khối lượng cơ thể dòng D523 qua các tuần tuổi (g).....	54
Bảng 3.4. Tiêu tốn thức ăn của hai dòng gà qua các tuần tuổi (g/con)	55
Bảng 3.5. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái, khối lượng trứng khi tỷ lệ đẻ đạt 5%, đẻ đỉnh cao và 38 tuần tuổi của hai dòng gà thế hệ xuất phát.....	56
Bảng 3.6. Năng suất trứng 38 tuần tuổi của hai dòng gà D629 và D523 THXP	58
Bảng 3.7. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng và tiêu tốn thức ăn/10 trứng của hai dòng gà thế hệ xuất phát	59
Bảng 3.8. Kết quả ấp nở của hai dòng gà thế hệ xuất phát.....	60
Bảng 3.9. Thành phần phương sai và hệ số di truyền các tính trạng qua từng thế hệ.....	62
Bảng 3.10. Thành phần phương sai của 4 thế hệ chọn lọc	64
Bảng 3.11. Hiệp phương sai các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng	65
Bảng 3.12. Hệ số di truyền, tương quan di truyền và tương quan kiểu hình các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng.....	66
Bảng 3.13. Giá trị giống tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi dòng D629	70
Bảng 3.14. Năng suất trứng 38 tuần tuổi qua 4 thế hệ dòng D629.....	72
Bảng 3.15. Khối lượng cơ thể lúc 8 và 18 tuần tuổi qua 4 thế hệ dòng D629 (g)...	75
Bảng 3.16. Tỷ lệ nuôi sống và tiêu tốn thức ăn qua 4 thế hệ dòng D629.....	77
Bảng 3.17. Tuổi đẻ, khối lượng gà, khối lượng trứng qua 4 thế hệ dòng D629	78
Bảng 3.18. Tỷ lệ đẻ và năng suất trứng qua 4 thế hệ dòng D629.....	80

Bảng 3.19. Tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng qua 4 thế hệ dòng D629 (kg).....	82
Bảng 3.20. Kết quả ấp nở qua 4 thế hệ dòng D629	83
Bảng 3.21. Thành phần phương sai và hệ số di truyền các tính trạng qua từng thế hệ.....	85
Bảng 3.22. Thành phần phương sai của 4 thế hệ chọn lọc	86
Bảng 3.23. Hiệp phương sai các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng	88
Bảng 3.24. Hệ số di truyền và tương quan di truyền các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng.....	89
Bảng 3.25. Giá trị giống tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi dòng D523.....	93
Bảng 3.26. Khối lượng trứng 38 tuần tuổi qua 4 thế hệ dòng D523	94
Bảng 3.27. Khối lượng cơ thể lúc 8 và 18 tuần tuổi dòng gà D523 (g)	95
Bảng 3.28. Tỷ lệ nuôi sống và tiêu tốn thức ăn qua 4 thế hệ dòng D523.....	97
Bảng 3.29. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái, khối lượng trứng, năng suất trứng qua 4 thế hệ dòng D523.....	98
Bảng 3.30. Tỷ lệ đẻ và năng suất trứng qua 4 thế hệ của dòng D523	99
Bảng 3.31. Tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng qua 4 thế hệ dòng D523 (kg).....	100
Bảng 3.32. Kết quả ấp nở qua 4 thế hệ dòng D523.....	101
Bảng 3.33. Tỷ lệ nuôi sống gà lai thương phẩm DTP1	103
Bảng 3.34. Khối lượng cơ thể qua các tuần tuổi gà lai thương phẩm DTP1.....	104
Bảng 3.35. Tiêu tốn thức ăn gà lai thương phẩm DTP1	105
Bảng 3.36. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái, khối lượng trứng gà lai thương phẩm DTP1 (n=3).....	106
Bảng 3.37. Tỷ lệ đẻ của gà lai thương phẩm DTP1	107
Bảng 3.38. Năng suất trứng của gà thương phẩm DTP1	108
Bảng 3.39. Một số chỉ tiêu đánh giá chất lượng trứng gà lai thương phẩm DTP1	111
Bảng 3.40. Hạch toán sơ bộ hiệu quả kinh tế nuôi gà lai thương phẩm DTP1.....	113

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 3.1. Khuynh hướng di truyền tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi.....	71
Hình 3.2. Khuynh hướng kiểu hình tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi.....	73
Hình 3.3. Tỷ lệ đẻ qua 4 thế hệ dòng D629.....	81
Hình 3.4. Năng suất trứng qua 4 thế hệ dòng D629.....	81
Hình 3.5. Khuynh hướng di truyền tính trạng KL trứng 38 tuần tuổi.....	93
Hình 3.6. Khuynh hướng kiểu hình tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi.....	95
Hình 3.7. Tỷ lệ đẻ của dòng D523 qua 4 thế hệ.....	100
Hình 3.8. Tỷ lệ đẻ của gà lai thương phẩm DTP1.....	108
Hình 3.9. Năng suất trứng gà lai thương phẩm DTP1.....	109

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của tôi. Các kết quả nghiên cứu được trình bày trong Luận án là trung thực và khách quan, do tôi nghiên cứu, có sự hợp tác của các cán bộ nghiên cứu khoa học thuộc Trung tâm Nghiên cứu gia cầm Thụy Phương. Kết quả Luận án chưa từng được ai bảo vệ ở bất kỳ học vị nào. Những kết quả nghiên cứu của các tác giả khác được sử dụng trong Luận án đều là các trích dẫn được chỉ rõ nguồn gốc tham khảo.

Nghiên cứu sinh

Phạm Thùy Linh

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt thời gian học tập, nghiên cứu và hoàn thành công trình nghiên cứu này, tôi đã nhận được sự giảng dạy, hướng dẫn và chỉ bảo của các thầy cô. Đồng thời tôi cũng đã nhận được sự giúp đỡ, động viên của bạn bè, đồng nghiệp và người thân trong gia đình.

Nhân dịp này, cho phép tôi được bày tỏ lòng kính trọng, sự biết ơn sâu sắc tới các thầy hướng dẫn khoa học: TS. Nguyễn Quý Khiêm và PGS.TS. Nguyễn Huy Đạt. Hai thầy đã dành nhiều công sức, thời gian hướng dẫn tận tình, tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu thực hiện đề tài và hoàn thành luận án.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới Ban lãnh đạo Viện Chăn nuôi, phòng Khoa học, Đào tạo và HTQT- 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.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám đốc Trung tâm nghiên cứu gia cầm Thụy Phương, các phòng chức năng, Trạm nghiên cứu chăn nuôi gà Phở Yên, các anh chị em, bạn bè, đồng nghiệp đã tạo điều kiện thuận lợi, giúp đỡ tôi trong suốt quá trình thực hiện luận án.

Cuối cùng, tôi xin chân thành cảm ơn tới gia đình của tôi đã luôn ủng hộ, động viên và hỗ trợ về tinh thần trong suốt thời gian học tập nghiên cứu để tôi hoàn thành luận án.!

Nghiên cứu sinh

Phạm Thùy Linh

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Diễn giải
CS	Cộng sự
CV	Hệ số biến dị
GTG	Giá trị giống ước tính
HQCL	Hiệu quả chọn lọc
HSDT	Hệ số di truyền
KLCT	Khối lượng cơ thể
KLT	Khối lượng trứng
Mean	Giá trị trung bình
NST	Năng suất trứng
NT	Ngày tuổi
SD	Độ lệch chuẩn
SE	Sai số chuẩn
TB	Trung bình
TCH	Tiêu chuẩn Hăng
TH	Thế hệ
THXP	Thế hệ xuất phát
TLĐ	Tỷ lệ đẻ
TLNS	Tỷ lệ nuôi sống
TT	Tuần tuổi
TTTA	Tiêu tốn thức ăn

MỞ ĐẦU

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Trong giai đoạn 2016-2020 tổng đàn gia cầm cả nước từ 361,72 đến 512,69 triệu con; tăng bình quân 8,35%/năm. Sản lượng trứng từ 9,44 đến 15,08 tỷ quả; tăng bình quân 11,95%/năm (Niên giám thống kê, 2020).

Chiến lược phát triển chăn nuôi giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2045 đặt ra mục tiêu cụ thể cho ngành chăn nuôi đó là: sản lượng trứng đạt từ 18-19 tỷ quả trứng; đến năm 2030 đạt khoảng 23 tỷ quả trứng. Bình quân sản phẩm chăn nuôi/người/năm, đến năm 2025 đạt từ 180 đến 190 quả trứng và đến năm 2030 đạt từ 220 đến 225 quả trứng.

Để đạt được mục tiêu đó và đáp ứng nhu cầu sản xuất, nước ta đã tiếp cận được nguồn gen gia cầm có năng suất cao trên thế giới, tiến hành nghiên cứu chọn lọc, nhân giống và phát triển một số giống gà nhập nội đồng thời chọn tạo một số dòng gà hướng trứng năng suất chất lượng cao. Các giống gà chuyên trứng nhập vào nước ta đã phát triển như Leghorn trắng, ISA brown, Brown nick, Goldline 54, Moravia, Hisex whiter, Hyline,... Từ các nguồn gen nhập nội một số tác giả đã tiến hành chọn lọc, lai tạo (sử dụng phương pháp chọn lọc theo giá trị kiểu hình) tạo ra các dòng phục vụ sản xuất trong nước như Nguyễn Huy Đạt (1991) hai dòng gà Leghorn trắng; Phùng Đức Tiến và cs. (2012) hai dòng gà HA1 và HA2, Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016) bốn dòng gà GT,...

Năm 2016, trong khuôn khổ Chương trình hợp tác song phương giữa Việt Nam với Cộng hòa Czech nhằm phát triển gà hướng trứng của Cộng hòa Czech tại Việt Nam đã triển khai nghiên cứu lựa chọn và nhập được hai dòng gà hướng trứng, dòng D629 có lông màu trắng và dòng D523 có lông màu nâu của Hãng DOMINANT CZ. Đây là hai dòng gà thuần có năng suất trứng cao, chất lượng trứng tốt, tỷ lệ lòng đỏ đạt 28-30%, cao hơn so với gà chuyên trứng cao sản khác 2-3%. Theo tài liệu của Hãng nhập về, năng suất

trứng/mái/68 tuần tuổi và khối lượng trứng dòng D629 đạt 269,81 quả và 59,90 g; dòng D523 đạt 258,37 quả và 61,50 g.

Qua các nghiên cứu về giống gà hướng trứng nhập nội ở nước ta, đặc biệt là các dòng thuần đều cho thấy năng suất trứng và khối lượng trứng chưa đạt được như công bố của Hãng. Như vậy, để khai thác hiệu quả tính trạng năng suất sinh sản và phát triển tốt nguồn gen quý của hai dòng gà này tại Việt Nam phải tiếp tục chọn lọc, nhân thuần để phát huy hết tiềm năng di truyền tính trạng năng suất, đồng thời tạo tổ hợp lai giữa hai dòng có năng suất chất lượng trứng cao, màu vỏ trứng phù hợp thị hiếu người tiêu dùng. Do vậy, nghiên cứu ***“Chọn lọc nhân thuần hai dòng gà hướng trứng D629 và D523”*** được chọn làm đề tài luận án.

2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

- Chọn lọc nâng cao được năng suất trứng dòng trống D629.
- Chọn lọc nâng cao được khối lượng trứng dòng mái D523.
- Đánh giá được khả năng sản xuất của gà lai thương phẩm tạo ra giữa dòng gà trống D629 và mái D523.

3. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN

3.1. Ý nghĩa khoa học

- Chọn lọc thành công được dòng trống D629 có năng suất trứng cao; dòng mái D523 có khối lượng trứng cao. Từ hai dòng gà hướng trứng D629 và D523 tạo gà lai thương phẩm có ưu thế lai vượt trội về năng suất trứng;
- Kết quả nghiên cứu của đề tài luận án đã cung cấp những thông tin khoa học mới, là cơ sở khoa học có giá trị cho các nghiên cứu về chọn lọc và nhân giống vật nuôi, đồng thời là tài liệu khoa học có giá trị phục vụ cho công tác giảng dạy, học tập, nghiên cứu tại các cơ sở đào tạo, cơ sở chọn giống gia cầm nói chung và gà hướng trứng nói riêng.

3.2. Ý nghĩa thực tiễn

- Kết quả nghiên cứu của đề tài luận án mở ra khả năng ứng dụng từ hai dòng gà hướng trứng (dòng trống D629 và dòng mái D523) sản xuất tạo gà

thương phẩm có năng suất cao chất lượng trứng tốt, tỷ lệ lòng đỏ cao, đặc biệt màu vỏ trứng trắng hồng, phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng, góp phần cung cấp nguồn thực phẩm có giá trị cho xã hội;

- Làm phong phú thêm nguồn gen giống gà hướng trứng của nước ta.

4. NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

- Kết quả nghiên cứu của luận án đã góp phần hoàn thiện phương pháp chọn lọc giống gà hướng trứng ở nước ta dựa trên giá trị giống ước tính bằng BLUP, đã khẳng định các tham số di truyền phân tích bằng mô hình thống kê thông qua phần mềm PEST và VCE mang lại hiệu quả cao trong công tác chọn giống;

- Trên cơ sở giá trị giống ước tính được về tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi đối với dòng trống D629 và khối lượng trứng 38 tuần tuổi đối với dòng mái D523 đã chọn lọc được dòng trống D629 có năng suất trứng cao đạt 263,87 quả, tăng 11,28 quả so với thế hệ xuất phát và dòng mái D523 có khối lượng trứng cao đạt 64,14 g; tăng 2,27 g so với thế hệ xuất phát;

- Từ 2 dòng gà D629 và D523 đã tạo gà lai thương phẩm DTP1 có ưu thế lai vượt trội về năng suất trứng là 4,22%, trứng có chất lượng tốt, tỷ lệ lòng đỏ đạt 30,23%, màu vỏ trứng trắng hồng phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng, góp phần làm phong phú bộ giống gà hướng trứng có năng suất chất lượng cao tại Việt Nam.

CHƯƠNG I

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Cơ sở khoa học về một số tính trạng năng suất ở gà

1.1.1. Bản chất di truyền của tính trạng năng suất

Khi nghiên cứu các tính trạng sản xuất của gia cầm, thực chất là nghiên cứu các đặc điểm di truyền số lượng và ảnh hưởng của những tác động môi trường lên các tính trạng đó. Hầu hết các tính trạng về năng suất của gia cầm như sinh trưởng, sinh sản, đẻ trứng đều là các tính trạng số lượng. Bản chất di truyền của các tính trạng số lượng cũng là các gen nằm trên nhiễm sắc thể quy định. Tính trạng số lượng này do nhiều gen có hiệu ứng nhỏ quy định và nó có ảnh hưởng đến tính trạng được gọi là giá trị kiểu gen hay giá trị di truyền.

Các tính trạng số lượng còn gọi là các tính trạng đo lường được như khối lượng cơ thể, kích thước các chiều đo, năng suất trứng... được quy định bởi kiểu gen và chịu ảnh hưởng nhiều của điều kiện ngoại cảnh, mối tương quan đó được biểu thị như sau: $P = G + E$; trong đó: P là giá trị kiểu hình, G là giá trị kiểu gen, E là sai lệch môi trường. Ở đây, giá trị kiểu gen (G) có thể biểu thị $G = A + D + I$ (trong đó: G là giá trị kiểu gen, A là giá trị cộng gộp, D là giá trị sai lệch trội, I là giá trị sai lệch tương tác). Giá trị môi trường $E = E_g + E_s$; trong đó: Sai lệch môi trường chung (E_g) là sai lệch do các yếu tố môi trường tác động lên toàn bộ các cá thể trong nhóm vật nuôi, loại yếu tố này có tính chất thường xuyên như thức ăn, khí hậu, điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng... Sai lệch môi trường riêng (E_s) là sai lệch do các yếu tố môi trường tác động riêng rẽ lên từng cá thể trong nhóm vật nuôi, hoặc một giai đoạn nhất định trong vòng đời vật nuôi.

Như vậy, trong công tác giống gia cầm, để chọn lọc có hiệu quả, biện pháp can thiệp đó là:

- Tác động lên yếu tố di truyền (giá trị kiểu gen): được thực hiện bởi chọn và nhân giống:

- + Chọn giống là biện pháp tác động vào hiệu ứng cộng gộp (A) và sẽ có hiệu quả cao đối với những tính trạng có hệ số di truyền trung bình hoặc cao.

Khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng sản phẩm là những tính trạng có hệ số di truyền trung bình hoặc cao.

+ Lai giống là biện pháp tác động vào hiệu ứng trội (D) và tương tác gen (1) và sẽ có hiệu quả cao đối với những tính trạng có hệ số di truyền thấp (khả năng sinh sản đều có hệ số di truyền thấp).

- Tác động lên yếu tố môi trường: Được thực hiện bằng cách cải tiến điều kiện chăn nuôi (dinh dưỡng thức ăn, kỹ thuật chăm sóc nuôi dưỡng, vệ sinh phòng bệnh, kỹ thuật chuồng trại...).

1.1.2. Các tham số di truyền và tham số thống kê đặc trưng

1.1.2.1. Hệ số di truyền

Để đánh giá mối liên quan giữa giá trị của kiểu gen và giá trị kiểu hình, người ta sử dụng khái niệm hệ số di truyền.

a. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng

Hệ số di truyền theo nghĩa rộng (Heritability in the Broad Sense) là hồi quy tuyến tính của giá trị kiểu gen theo giá trị kiểu hình và được tính theo công thức:

$$h_G^2 = \frac{\sigma_G^2}{\sigma_P^2}$$

b. Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp

Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp (Heritability in the Narrow Sense) là tỷ lệ giữa phương sai di truyền cộng gộp và phương sai kiểu hình, hoặc là hồi quy tuyến tính của giá trị di truyền cộng gộp (giá trị giống) theo giá trị kiểu hình. Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp được sử dụng rộng rãi trong chọn và nhân giống vật nuôi.

$$h_A^2 = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_P^2}$$

c. Phương pháp xác định hệ số di truyền

Phân tích hồi quy con theo bố (mẹ), con theo trung bình bố (mẹ); phân tích phương sai anh chị em nửa ruột thịt, anh chị em ruột được sử dụng để ước tính hệ số di truyền. Trong đó, phân tích phương sai anh chị em nửa ruột thịt được sử dụng phổ biến trong các phần mềm chuyên dụng ước tính hệ số di truyền.

d. Giá trị của hệ số di truyền

Bảng 1.1. Hệ số di truyền một số tính trạng sản xuất của gà

Tính trạng	h^2	Tác giả
Tuổi thành thực sinh dục	0,35	Taylor, Bogart (trích dẫn bởi Đặng Vũ Bình, 2002)
Sản lượng trứng	0,25	
Khối lượng trứng	0,40	
Khối lượng cơ thể trưởng thành	0,40	
Tỷ lệ ấp nở	0,10	
Tỷ lệ nuôi sống	0,10	H. Brandsch (trích dẫn bởi Bùi Hữu Đoàn, 2012)
Bản năng ấp trứng	0,15	
Khối lượng lòng trắng	0,25	
Khối lượng lòng đỏ	0,05	
Tốc độ mọc lông	0,30	

1.1.2.2. Hệ số tương quan di truyền

Hệ số tương quan di truyền của hai hay nhiều tính trạng là đại lượng biểu thị mức độ ảnh hưởng lẫn nhau giữa các tính trạng đó về mặt di truyền.

Trong thực tế sản xuất, các nhà chọn giống thường quan tâm chọn lọc đồng thời một số tính trạng. Về mặt di truyền, các tính trạng này thường có tương quan với nhau do tính đa hiệu của gen và sự liên kết gen trong quá trình di truyền (Lasley, 1974).

Hệ số tương quan di truyền (r_A), tương quan môi trường bao gồm cả tác động cộng gộp và tương tác (r_E) và tương quan kiểu hình (r_P) giữa 2 tính trạng x và y được tính theo các công thức sau:

* Hệ số tương quan di truyền:

$$r_A = \frac{\sigma_{Axy}}{\sqrt{\sigma^2_{Ax} \cdot \sigma^2_{Ay}}}$$

* Hệ số tương quan môi trường:

$$r_E = \frac{\sigma_{Exy}}{\sqrt{\sigma^2_{Ex} \cdot \sigma^2_{Ey}}}$$

* Hệ số tương quan kiểu hình:

$$r_P = \frac{\sigma_{Pxy}}{\sqrt{\sigma^2_{Px} \cdot \sigma^2_{Py}}}$$

Trong đó:

r_A, r_E, r_P : Các hệ số tương quan di truyền, môi trường và kiểu hình.

$\sigma_{Axy}, \sigma_{Exy}, \sigma_{Pxy}$: Các hiệp phương sai di truyền, môi trường và kiểu hình.

$\sigma^2_{Ax}, \sigma^2_{Ay}, \sigma^2_{Ex}, \sigma^2_{Ey}, \sigma^2_{Px}, \sigma^2_{Py}$: Phương sai di truyền, môi trường và kiểu hình.

Bảng 1.2. Hệ số tương quan kiểu hình, kiểu di truyền và ngoại cảnh của một số cặp tính trạng năng suất của gà

Cặp tính trạng	r_P	r_A	r_E	Tác giả
KLCT-KL trứng	0,33	0,42	0,23	Đặng Vũ Bình (2002)
KLCT - NST	0,01	-0,17	0,08	
KL trứng - NST	-0,05	-0,31	0,02	
KL18TT-NST	0,09	-0,16	0,18	Hill và cs. (2004)
KL18TT-KLT	0,16	0,50	-0,05	

1.1.2.3. Hiệu quả chọn lọc

Hệ số di truyền là một thành phần quan trọng của công thức dùng để dự đoán hiệu quả chọn lọc cải thiện một tính trạng. Hiệu quả chọn lọc (R) phụ thuộc vào hệ số di truyền và ly sai chọn lọc (S) hoặc hệ số di truyền, cường độ chọn lọc (i) và độ lệch chuẩn.

$$R = h^2 S = ih^2 \delta_p$$

Tiến bộ di truyền (ΔG) biểu thị hiệu quả chọn lọc trong một đơn vị thời gian chọn lọc (theo thế hệ hoặc theo năm). Nếu tính theo năm, công thức như sau:

$$\Delta_G = \frac{R}{L}$$

Trong đó:

Δ_G : Tiến bộ di truyền

R: Hiệu quả chọn lọc

L: Khoảng cách thế hệ

Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả chọn lọc: Hệ số di truyền, quy mô đàn, cường độ chọn lọc, tỷ lệ chọn gia cầm trống làm giống, tỷ lệ chọn gia cầm mái làm giống, số gia cầm mái được dùng để kiểm tra năng suất.

Giữa hiệu quả chọn lọc dự tính theo lý thuyết và hiệu quả chọn lọc thực tế đạt được thường có những sai khác nhất định. Nguyên nhân của những sai khác này là:

- Sai sót khi lấy mẫu để tính hệ số di truyền của tính trạng chọn lọc: Chủ yếu do việc tính toán hệ số di truyền dựa trên các tập hợp số liệu nhỏ.

- Sai lệch của hệ số di truyền tính toán được so với định nghĩa của hệ số di truyền theo nghĩa hẹp: Các phương pháp ước tính hệ số di truyền đều có những sai lệch này ở các mức độ khác nhau.

- Cường độ chọn lọc trong thực tế thường thấp hơn so với tính toán: Chủ yếu do việc chọn lọc những gia cầm tốt nhất giữ lại làm giống chưa thật chính xác, các gia cầm được chọn bị chết, bị loại thải do các lý do khác nhau.

- Cận huyết: Do ghép phối giữa những gia đình có quan hệ huyết thống nhất định với nhau.

- Phối giống có lựa chọn: Việc ghép phối giữa những gia cầm trống tốt nhất với những gia cầm mái tốt nhất làm tăng được hiệu quả chọn lọc ở đời sau một cách rõ rệt hơn.

- Chọn lọc tự nhiên: Tỷ lệ có phôi, tỷ lệ chết... đã ảnh hưởng tới cường độ chọn lọc.

- Ảnh hưởng của mẹ: Chủ yếu ảnh hưởng tới tính trạng số con sinh.
- Mức độ biến động giá trị kiểu hình của tính trạng giảm do tác động của chọn lọc.
- Điều kiện ngoại cảnh thay đổi làm ảnh hưởng tới giá trị kiểu hình của tính trạng.

1.1.3. Các tính trạng về khả năng sinh sản của gia cầm

1.1.3.1. Tuổi đẻ

Ở gia cầm, tuổi thành thực về tính được tính từ khi gia cầm mái đẻ quả trứng đầu tiên đối với từng cá thể hoặc trên đàn quần thể là lúc tỷ lệ đẻ đạt 5%. Tuy nhiên, tính toán tuổi đẻ của gia cầm dựa trên số liệu của từng cá thể trong đàn là chính xác nhất.

Tuổi thành thực về tính chịu ảnh hưởng của giống và môi trường. Các giống gia cầm khác nhau thì tuổi thành thực về tính cũng khác nhau. Có giống gia cầm thành thực về tính rất muộn, đến tận 200 ngày hoặc có khi lâu hơn nữa, do vậy chu kỳ đẻ trứng cũng ngắn hơn. Tuổi đẻ ảnh hưởng đến năng suất trứng, nhất là trong chu kỳ đẻ đầu tiên và trong chu kỳ đẻ sau của mỗi chu kỳ đẻ. Năng suất trứng tăng dần qua các thời kỳ, rồi lên đến đẻ đỉnh cao và giảm chậm sau đó đến kết thúc của chu kỳ đẻ (Gowe và Fairfull, 1982).

Một số tác giả đã công bố hệ số di truyền tuổi thành thực sinh dục trên gà White Leghorn ở mức trung bình đến cao. Khalil và cs. (2004) báo cáo hệ số di truyền tuổi đẻ là 0,55. Rosa và cs. (2018) cho biết 0,33 - 0,34. Trong khi đó gà địa phương Dahlem Red hệ số di truyền tuổi thành thực sinh dục là 0,19 (Rajkumar và cs., 2020).

Kết quả nghiên cứu về tuổi thành thực sinh dục ở gà White Leghorn: 175,2 ngày (Khalil và cs., 2004); 147,13 ngày (Ahmad và cs., 2007); 145 - 146 ngày (Rosa và cs., 2018). Trong khi đó tuổi đẻ quả trứng đầu tiên của gà địa phương Nigeria qua 3 thế hệ chọn lọc tương ứng là 159,47; 168,47 và 164,78 ngày (Oleforuh-Okoleh, 2011); gà Dahlem Red là 168,82 ngày (Rajkumar và cs., 2020). Phạm Công Thiệu và cs. (2010) gà HW (VCN-G15)

là 119 - 133 ngày. Phùng Đức Tiến và cs. (2012) gà HA1 là 120 - 124 ngày; gà HA2 là 119 - 122 ngày.

Một số kết quả nghiên cứu trong nước trên gà hướng trứng về tuổi đẻ 5%: Phùng Đức Tiến và cs. (2012) gà HA1 là 131-135 ngày; gà HA2 là 134 ngày. Gà GT là 135 - 139 ngày (Nguyễn Quý Khiêm và cs., 2016). Gà Ai Cập là 131 - 134 ngày (Nguyễn Quý Khiêm và cs., 2020).

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, thời gian chiếu sáng dài sẽ thúc đẩy gia cầm đẻ sớm (Khavecman, 1972).

1.1.3.2. Năng suất trứng

Năng suất trứng (sức đẻ trứng) là số lượng trứng đẻ ra của gia cầm trong một khoảng thời gian nhất định, đây là một trong những tính trạng số lượng quan trọng nhất ở gà và chịu sự ảnh hưởng của 5 yếu tố di truyền cá thể là tuổi thành thực sinh dục, cường độ đẻ trứng, chu kỳ đẻ trứng sinh học, thời gian nghỉ đẻ, tính ấp bóng (Brandesch và Bilchel, 1978).

Để tiến hành chọn lọc năng suất trứng đã áp dụng ổ đẻ có cửa sập tự động để kiểm tra số lượng trứng của từng gà mái. Tác giả cho 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 (Hutt, 1978). Đây là 2 yếu tố quan trọng giúp cho quá trình chọn lọc đạt hiệu quả cao, tiến bộ di truyền nhanh về năng suất trứng.

Năng suất trứng là một trong những tính trạng số lượng chịu ảnh hưởng lớn của các điều kiện ngoại cảnh, hệ số di truyền của tính trạng này là thấp. Nguyễn Văn Thiện (1995) cho biết hệ số di truyền năng suất trứng của gà là 0,12 - 0,30.

Một số tác giả trên thế giới nghiên cứu chọn lọc ở gà cho rằng khả năng di truyền đối với năng suất trứng đối với các dòng/giống gà khác nhau và dao động khá lớn từ 0,11 đến 0,53 (Francesh và cs., 1997; Swaczkowski, 2003; Luo và cs., 2007).

Ngoài 5 yếu tố di truyền cá thể, năng suất trứng còn bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khác nhau như giống, dòng gia cầm, tuổi gia cầm, dinh dưỡng, chế độ chăm sóc, tiêu khí hậu chuồng nuôi.

1.1.3.3. Khối lượng trứng và chất lượng trứng

Sau năng suất trứng, khối lượng trứng là chỉ tiêu quan trọng cấu thành năng suất sinh sản. Khi cho lai hai dòng gia cầm có khối lượng trứng lớn và bé, trứng của con lai thường có khối lượng trung gian, nghiêng về một phía (Khavecman, 1972). Khối lượng trứng là chỉ tiêu quan trọng của trứng giống có liên quan đến kết quả ấp nở, kết quả ấp nở tốt nhất ở trứng có khối lượng xung quanh giá trị trung bình của giống, trứng có khối lượng lớn hơn hoặc nhỏ hơn đều cho kết quả ấp nở thấp hơn.

Khối lượng trứng có hệ số di truyền (h^2) cao, do vậy có thể cải thiện được nhanh chỉ tiêu này thông qua con đường chọn lọc. Hệ số di truyền của tính trạng này $h^2 = 0,48 - 0,8$ (Brandsch và Bilchel, 1978); $h^2 = 0,6 - 0,74$ (Nguyễn Văn Thiện, 1995). Veronica và cs. (2005) nghiên cứu gà White Leghorn trên 2 dòng gà đưa ra hệ số di truyền tính trạng khối lượng trứng tương ứng là 0,39 và 0,54. Giữa khối lượng trứng và năng suất trứng có mối tương quan nghịch (Kamali và cs., 2007). Các tác giả cho rằng trong cùng một giống, dòng, cùng một đàn, nhóm trứng có khối lượng lớn nhất hoặc bé nhất đều cho tỷ lệ nở thấp, khối lượng trứng to thì sẽ kéo dài thời gian ấp nở.

Khối lượng trứng phụ thuộc vào giống, các giống hướng thịt có khối lượng trứng lớn hơn các giống kiêm dụng và các giống hướng trứng. Khối lượng trứng còn phụ thuộc vào tuổi, giá trị dinh dưỡng và điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng.

- Màu sắc vỏ trứng:

Màu sắc vỏ trứng không có ý nghĩa lớn để đánh giá chất lượng trứng, nhưng có giá trị trong kỹ thuật và thương mại. Màu sắc vỏ trứng ở gia cầm là tính trạng đa gen và có hệ số di truyền khá cao. Adams (1990) đã cho biết các tính trạng khối lượng cơ thể trưởng thành, khối lượng trứng và màu sắc vỏ

trứng có khả năng di truyền cao ($h^2 > 0,4$). Một số nghiên cứu của các tác giả khác cho biết hệ số di truyền tính trạng màu sắc vỏ trứng từ 0,55 đến 0,75.

- Bề mặt vỏ trứng:

Thông thường trứng gia cầm đẻ ra có bề mặt trơn, đều, song cũng có một số cá thể thường đẻ ra những trứng có bề mặt xấu, xù xì, có vết canxi hay đường gờ lượn sóng, loại trứng này có ảnh hưởng xấu đến tỷ lệ ấp nở cũng như thị hiếu của người tiêu dùng.

- Chỉ số hình thái:

Trứng gia cầm thường có hình ovan hoặc hình elip, một đầu lớn và một đầu nhỏ. Chỉ số hình thái được tính bằng tỷ số giữa chiều dài và chiều rộng trứng hoặc tỷ lệ phần trăm giữa chiều rộng so với chiều dài của trứng. Trong chăn nuôi gia cầm, chỉ số hình thái là một chỉ tiêu đánh giá chất lượng của trứng và có hệ số di truyền cao 0,43 (Rath và cs., 2015). Nguyễn Quý Khiêm (2003) cho biết trứng gà Tam Hoàng có chỉ số hình thái trung bình 1,24 - 1,39 cho kết quả ấp nở cao hơn so với các nhóm trứng có chỉ số hình thái nằm ngoài biên độ này. Nhìn chung, trứng của mỗi giống gia cầm đều có chỉ số hình thái khác nhau.

- Độ dày và độ chịu lực vỏ trứng:

Độ dày, độ bền hay độ chịu lực của vỏ trứng là một trong những chỉ tiêu quan trọng đối với trứng gia cầm, ảnh hưởng nhiều đến kết quả ấp nở và quá trình bao gói, vận chuyển. Độ dày, độ bền vỏ trứng phụ thuộc vào giống, tuổi, điều kiện chăm sóc, nuôi dưỡng, nhiệt độ không khí chuồng nuôi,...

Độ dày vỏ trứng được xác định bằng thước đo độ dày khi đã bóc lớp màng vỏ trắng. Theo Rath và cs. (2015), độ dày vỏ trứng là 0,32, hệ số di truyền độ dày vỏ trứng là 0,45. Độ dày vỏ trứng có tương quan dương với độ bền và ảnh hưởng đến kết quả ấp nở. Những trứng có vỏ quá dày hay quá mỏng đều làm giảm tỷ lệ ấp nở của trứng. Độ dày lý tưởng của vỏ trứng là 0,26 - 0,34 mm.

- Chỉ số lòng đỏ, lòng trắng và đơn vị Haugh:

Các chỉ số này càng cao, chất lượng trứng càng tốt và tỷ lệ ấp nở càng cao.

Chỉ số lòng đỏ là tỷ số giữa chiều cao lòng đỏ so với đường kính của nó. Trứng có chỉ số lòng đỏ càng lớn, chất lượng trứng càng tốt. Trứng càng để lâu ngày chỉ số lòng đỏ càng giảm. Thông thường chỉ số lòng đỏ của trứng tươi là 0,40 - 0,42.

Chỉ số lòng trắng là chỉ tiêu đánh giá chất lượng lòng trắng, chỉ số này được tính bằng tỷ lệ giữa chiều cao lòng trắng đặc so với trung bình cộng đường kính lớn và đường kính nhỏ của lòng trắng đặc.

Đơn vị Haugh phụ thuộc vào khối lượng và chiều cao lòng trắng đặc. Đơn vị Haugh càng lớn thì chất lượng trứng càng tốt. Nguyễn Quý Khiêm (2003), chất lượng trứng rất tốt có đơn vị Haugh từ 80 trở lên; tốt: 79 - 65; trung bình: 64 - 56 và xấu: dưới 55. Các nghiên cứu cho thấy, đơn vị Haugh thay đổi ở các giống gà khác nhau dẫn đến chất lượng trứng cũng khác nhau (Rajaravindra và cs., 2014).

1.2. Cơ sở khoa học của chọn lọc giống gia cầm

Chọn lọc là biện pháp chủ yếu trong công tác giống gia cầm, làm thay đổi đặc tính di truyền của đàn, mục tiêu của chọn lọc là tạo được thế hệ sau có năng suất, chất lượng sản phẩm cao hơn thế hệ sinh ra nó. Có nhiều phương pháp chọn lọc khác nhau, tùy theo mục tiêu, yêu cầu của công tác giống mà người ta có thể lựa chọn phương pháp chọn lọc cho phù hợp.

1.2.1. Phương pháp chọn lọc dựa trên giá trị kiểu hình

Là phương pháp chọn lọc dựa trên giá trị kiểu hình của bản thân con vật để chọn lọc. Những cá thể nào có giá trị kiểu hình tốt nhất sẽ được giữ lại làm giống. Phương pháp này dựa trên nguyên tắc: Kiểu hình của một cá thể ở mức độ xác định phù hợp với kiểu gen của nó.

Ưu điểm: Chọn lọc theo phương pháp này rất có hiệu quả đối với các tính trạng có hệ số di truyền cao, đơn giản, dễ thực hiện, tốn ít thời gian, không phải theo dõi sổ sách ghi chép hệ phả một cách chặt chẽ, rút ngắn được thời gian chọn lọc.

Nhược điểm: Phương pháp này không có hiệu quả cao đối với những tính trạng có hệ số di truyền thấp (giá trị kiểu hình phụ thuộc nhiều vào yếu tố

ngoại cảnh). Hơn nữa một số tính trạng không thể chọn lọc trực tiếp trên bản thân con vật (như khả năng ấp nở, khả năng sinh sản của gia cầm trống).

1.2.2. Phương pháp chọn lọc dựa trên giá trị giống

Đây là phương pháp dựa trên giá trị giống của một con vật, những con vật có giá trị giống cao nhất được giữ lại để nhân đàn cho thế hệ sau.

Giá trị giống (BV - Breeding value) của một cá thể là đại lượng biểu thị cho khả năng truyền đạt các gen từ bố mẹ sang đời con, đời con sẽ nhận được một nửa của bố và một nửa của mẹ.

Mục tiêu quan trọng trong chọn lọc giống là lựa chọn những con vật có giá trị di truyền cộng gộp cao nhất để giữ lại làm giống cho thế hệ sau, bởi chỉ có giá trị di truyền cộng gộp là giá trị duy nhất di truyền cho thế hệ sau. Từ thế hệ bố mẹ sang thế hệ con, do sự kết hợp giữa giao tử đực và giao tử cái mà sai lệch trội, sai lệch tương tác thế hệ bố mẹ bị thay đổi hình thành nên sai lệch trội và sai lệch tương tác, các sai lệch trội và sai lệch tương tác mới được hình thành hoàn toàn khác so với sai lệch trội và sai lệch tương tác thế hệ bố mẹ. Do đó, khi tiến hành lai giống chúng ta quan tâm nhất tới sai lệch trội và sai lệch tương tác. Do giá trị di truyền cộng gộp của thế hệ trước có mối quan hệ chặt chẽ với giá trị di truyền cộng gộp thế hệ sau mà người ta gọi nó là giá trị giống (kí hiệu là BV). Đời con chỉ nhận được $1/2$ giá trị của bố và $1/2$ giá trị của mẹ. Tuy nhiên, do có rất nhiều gen quy định một tính trạng số lượng của cá thể nên giá trị giống này chỉ được ước tính (EBV - Estimated Breeding Value) hoặc chỉ được dự đoán (giá trị giống dự đoán - Predicted Breeding Value) hoặc gọi là giá trị giống mong đợi (Expected Breeding Value).

Giá trị giống ước tính được ký hiệu là GTG. Phương pháp duy nhất để có thể ước tính giá trị giống của một cá thể về một tính trạng nào đó là dựa vào giá trị kiểu hình của tính trạng này ở chính bản thân con vật, dựa vào giá trị kiểu hình của tính trạng này ở con vật có họ hàng với nó, hoặc sử dụng đồng thời các nguồn thông tin này. Nguồn thông tin này có thể chỉ là một giá trị quan sát duy nhất mà ta theo dõi được, nhưng cũng có thể là giá trị quan sát trung bình của nhiều theo dõi. Các theo dõi này có thể thu được từ những lần

nhắc lại trên một cá thể, cũng có thể thu được từ các cá thể khác nhau (chúng có cùng một mối quan hệ họ hàng thân thuộc với con vật mà ta cần ước tính giá trị giống của nó, chẳng hạn cùng là con, cùng là anh chị em ruột, hoặc cùng là anh chị em nửa ruột thịt).

Các nguồn thông tin được sử dụng để ước tính giá trị giống bao gồm:

- Nguồn thông tin của bản thân con vật.
- Nguồn thông tin của tổ tiên con vật.
- Nguồn thông tin của anh chị em con vật (anh chị em cùng bố cùng mẹ hoặc cùng bố khác mẹ).
- Nguồn thông tin từ đời con con vật.

** Ước tính giá trị giống bằng phương pháp BLUP:*

BLUP: Best Linear Unbiased Prediction (phương pháp ước lượng tuyến tính không chệch tốt nhất hoặc phương pháp ước lượng tuyến tính không thiên vị tốt nhất).

Đây là phương pháp tiên tiến hiện nay cho phép hiệu chỉnh giá trị di truyền cộng gộp của con vật theo các ảnh hưởng ngoại cảnh cố định như thể hệ, chăm sóc nuôi dưỡng, giới tính, lứa đẻ và các yếu tố khác. Chính vì vậy, phương pháp BLUP dự đoán giá trị giống chính xác hơn nhiều so với các phương pháp chọn lọc kiểu hình trước đây. Mặt khác, phương pháp BLUP sử dụng tất cả các nguồn thông tin về hệ phả nên bản thân các giá trị giống dự đoán là các chỉ số kết hợp nhiều nguồn thông tin về năng suất của tổ tiên, anh chị em và bản thân cá thể. Hơn thế nữa, phương pháp BLUP có thể ước lượng giá trị giống cho những cá thể không có số liệu hay các tính trạng không thể đo lường trực tiếp trên con vật, do phương pháp này sử dụng thông tin từ những con vật trong hệ phả và ma trận tương quan di truyền giữa các tính trạng.

- Mô hình thống kê:

Mô hình thống kê để tính toán giá trị giống của vật nuôi được Herderson nghiên cứu và ứng dụng từ năm 1975 và được ứng dụng phổ biến từ 1980 cho đến nay. Phương pháp này là tính toán đồng thời ảnh hưởng cố định do môi trường và ảnh hưởng ngẫu nhiên do di truyền của cá thể con vật trên cơ sở xem

xét mối quan hệ huyết thống của các cá thể trong hệ phả. Mô hình tuyến tính cơ bản trong tính giá trị giống có dạng như sau:

$$y = Xb + Za + e$$

Trong đó:

y: Là véc tơ giá trị kiểu hình đo được trên bản thân con vật.

b: Là ảnh hưởng cố định của môi trường biết trước bao gồm cả trung bình quần thể.

a: Là véc tơ ảnh hưởng do di truyền hay gọi là giá trị giống của cá thể.

e: Là ảnh hưởng ngẫu nhiên do môi trường đến giá trị kiểu hình của cá thể.

X: Là ma trận tần suất liên quan đến biến ảnh hưởng cố định *b*.

Z: Là ma trận tần suất liên quan đến biến ngẫu nhiên *a*.

Từ mô hình trên cho ta thấy véc tơ giá trị giống phụ thuộc vào:

+ Độ lớn của các tham số di truyền sử dụng trong tính toán (các tham số di truyền bao gồm hệ số di truyền và tương quan di truyền giữa các tính trạng là điều kiện trong tính toán giá trị giống bằng phương pháp BLUP). Khi thay đổi độ lớn của hệ số di truyền thì độ lớn của giá trị giống cũng thay đổi, nhưng không làm thay đổi độ chính xác trong phân loại con vật theo giá trị giống bằng BLUP.

+ Khả năng hiệu chỉnh giá trị giống theo ảnh hưởng cố định của môi trường, sự hiệu chỉnh này phụ thuộc vào số cá thể trong mỗi nhóm nuôi trong điều kiện môi trường tương đồng.

- *Mô hình toán học*:

Dựa trên các mô hình thống kê người ta đã xây dựng các mô hình tính toán khác nhau. Các mô hình thường được dùng để dự đoán giá trị giống của vật nuôi có thể được chia làm hai cách:

(1) Các mô hình theo định nghĩa của các hiệu ứng ngẫu nhiên bao gồm:

+ Mô hình bố (sire model) hiệu ứng ngẫu nhiên là hiệu ứng bố của các con vật quan sát, tức là 1/2 giá trị giống của bố. Trong phần lớn các ứng dụng, hiệu ứng cố định được dùng để tính các sự khác nhau trong môi trường mà ở đó các con vật tồn tại. Ví dụ: đàn, năm, mùa vụ.

+ Mô hình bố - ông ngoại (Sire - maternal grandsire model), đây là mô

hình mở rộng của mô hình bố. Nó nối liền quan sát qua ma trận Z không phải chỉ đối với hiệu ứng của bố mà còn đối với $1/2$ hiệu ứng của ông ngoại.

+ Mô hình con vật (Animal model) giá trị giống đối với tất cả con vật là được dự đoán ở mô hình động vật nói chung, mô hình này được chọn áp dụng nhiều trong thực tế.

(2) Các mô hình theo sự xử lý của các tính trạng bao gồm:

+ Mô hình một tính trạng (single - trait model) chỉ một tính trạng được phân tích.

+ Mô hình nhiều tính trạng (multi - trait model) đồng thời phân tích trên nhiều tính trạng, cần tính đến mối quan hệ tương quan di truyền và môi trường giữa các tính trạng.

+ Mô hình lặp lại là mô hình phân tích một tính trạng hay nhiều tính trạng với tính trạng được đo đi đo lại nhiều lần.

Các mô hình phân tích khác nhau cho kết quả giá trị giống khác nhau cả về độ lớn cũng như trong phân loại con vật. Mô hình chỉ có yếu tố di truyền cộng gộp của cá thể cho phép chọn 70-80% số cá thể trùng với chọn bằng mô hình có thêm ảnh hưởng của con mẹ.

1.3. Cơ sở khoa học của công tác lai tạo và ưu thế lai

Trong công tác lai tạo giống gia cầm, thì lai kinh tế là phương pháp phổ biến nhất. Lai kinh tế là phương pháp lai giữa 2, 3 và 4 dòng hoặc giống hoặc loài khác nhau để tạo ra con lai thương phẩm, không sử dụng làm giống, vì vậy có thể sử dụng phương pháp lai kinh tế để sản xuất hàng loạt và chỉ cần thời gian ngắn đã cho nhiều sản phẩm với chất lượng tốt. Hầu hết các nước trên thế giới đều sử dụng phương pháp lai kinh tế để tạo con lai có năng suất và chất lượng đem lại hiệu quả cao.

Trong quá trình lai giữa các loài, giống, dòng khác nhau người ta lợi dụng được một hiện tượng sinh vật học quan trọng đó là ưu thế lai (Heterosis), thuật ngữ ưu thế lai được Shull - Nhà di truyền học người Mỹ đề cập tới từ năm 1914. Sau đó ưu thế lai được nghiên cứu và ứng dụng khá rộng ở cả thực vật và động

vật (ở tất cả các gia súc từ lớn nhất đến bé nhất) và ưu thế lai được biểu hiện qua tốc độ sinh trưởng, phát triển, sức sản xuất, khả năng chống chịu với điều kiện ngoại cảnh.

Ưu thế lai nói chung của các tính trạng sinh sản có ảnh hưởng cao hơn so với tính trạng về sinh trưởng (Fairfull và Gowe, 1990) và là ảnh hưởng của phía mẹ và dinh dưỡng (Liu và cs., 1993).

Theo Amin (2008) các tổ hợp lai thường cho năng suất vật nuôi cao hơn trung bình các giống thuần chủng tạo nên chúng, bao gồm giá trị của di truyền cộng gộp của từng tính trạng và các thành phần của ưu thế lai cho mỗi tổ hợp lai.

Các thành phần di truyền cộng gộp: Giá trị di truyền cộng gộp của các giống thuần tham gia tạo nên các tổ hợp lai của bất kỳ tính trạng nào cũng bao gồm: Giá trị di truyền cộng gộp trực tiếp của từng giống (Ad), giá trị di truyền cộng gộp của bố (Ab) và giá trị di truyền cộng gộp của mẹ (Am).

Di truyền cộng gộp trực tiếp (Ad): Là tỷ lệ gen của mỗi giống thuần tham gia đóng góp trực tiếp cho mỗi cá thể tổ hợp lai. Tổng tỷ lệ nguồn gen của tất cả các giống thuần trong mỗi thành phần di truyền cộng gộp của bất kỳ hệ thống lai nào cũng luôn bằng 100%.

Di truyền cộng gộp của cá thể bố (Ab): Là tỷ lệ nguồn gen của các giống ở vị trí làm bố đóng góp cho mỗi cá thể của tổ hợp lai do chính bố đó tạo nên, Tổng tỷ lệ nguồn gen của tất cả các giống đóng vai trò làm bố trong mỗi hệ thống lai tạo các tổ hợp lai luôn bằng 100%.

Di truyền cộng gộp của cá thể mẹ (Am): Là tỷ lệ nguồn gen của mỗi cá thể giống ở vị trí làm mẹ đóng góp cho tổ hợp lai do chính cá thể mẹ đó đẻ ra, tổng tỷ lệ nguồn gen của các cá thể giống đóng vai trò làm mẹ cũng bằng 100%.

Các thành phần ưu thế lai: Các thành phần ưu thế lai cấu tạo nên giá trị thực của bất kỳ một tính trạng nào ở các tổ hợp lai cũng đều bao gồm: ưu thế lai trực tiếp (Dd), ưu thế lai của cá thể bố lai (Db), ưu thế lai của cá thể mẹ lai (Dm), ưu thế lai của ông nội và bà nội lai, ưu thế lai của ông ngoại và bà ngoại lai..., song trong chăn nuôi chỉ đề cập đến các thành phần cơ bản nhất của ưu

thể lai là ưu thế lai trực tiếp, ưu thế lai của cá thể bố lai và ưu thế lai của cá thể mẹ lai.

Ưu thế lai trực tiếp (Dd): Là thành phần ưu thế lai cơ bản nhất do chính cá thể đó tạo nên, ưu thế lai trực tiếp là tỷ lệ đóng góp của thành viên đó trong tổng thể ưu thế lai, ưu thế lai trực tiếp cao nhất ở các tổ hợp lai có 100% nguồn gen là dị hợp tử.

Ưu thế lai của bố lai và ưu thế lai của mẹ lai: Là thành phần ưu thế lai do cá thể bố lai và mẹ lai đóng góp vào cho tổ hợp lai của chúng tạo ra. Ưu thế lai của cá thể bố lai và mẹ lai chỉ có khi con lai được tạo ra từ các công thức lai mà bố mẹ là các tổ hợp lai.

Lalev và cs. (2014) lai tạo là một trong những công cụ để khai thác sự biến đổi di truyền. Mục đích chính của việc lai tạo là tạo ra con lai có khả năng sản xuất vượt trội so với gà bố mẹ.

1.4. Tình hình nghiên cứu ngoài và trong nước

1.4.1. Tình hình nghiên cứu ngoài nước

1.4.1.1. Nghiên cứu về hệ số di truyền và tương quan di truyền trong chọn lọc giống gà

Trên thế giới công tác chọn lọc giống gia cầm nói chung và giống gà nói riêng luôn được chú trọng để cải tiến di truyền và nâng cao năng suất chất lượng của mỗi dòng, giống. Các phương pháp ước tính hệ số di truyền chủ yếu là phương pháp REML sử dụng mô hình động vật đa tính trạng.

Mielenz và cs. (1994) công bố gà White Leghorn hệ số di truyền đối với tính trạng EN270 (năng suất trứng 270 ngày tuổi) ở mức khá cao (0,40). Sabri và cs. (1999) cho biết hệ số di truyền năng suất trứng đối với gà White Leghorn ở giai đoạn 26-30 tuần tuổi, 50-54 tuần tuổi và 26-54 tuần tuổi tương ứng là 0,27, 0,19 và 0,30.

Nghiên cứu trên gà White Leghorn: Anang và cs. (2000) cho biết giá trị hệ số di truyền năng suất trứng 5 tháng đẻ đầu ở là 0,46. Theo Nurgiartiningsih và cs. (2002), hệ số di truyền khối lượng trứng dòng A là

0,44; dòng D là 0,39. Zieba và cs. (2003) nghiên cứu trên gà đẻ hai dòng (M55 và V44) qua chín thế hệ (1994 - 2002), ước tính hệ số di truyền tính trạng năng suất trứng 15 tuần đầu tiên ở mức thấp tương ứng là 0,180 và 0,185. Khalil và cs. (2004) nghiên cứu giữa gà địa phương Baladi Saudi (S) và gà White Leghorn (L) và con lai giữa chúng qua hai thế hệ (LxL, SxS, LxS và SxL). Tác giả sử dụng phân tích di truyền là mô hình động vật đa tính trạng, đánh giá trên 3 tính trạng tuổi đẻ trứng đầu tiên, năng suất trứng ba tháng đầu và năng suất trứng/năm: HSDT lần lượt là 0,55; 0,31; 0,54. Như vậy, năng suất trứng ba tháng đầu có thể được sử dụng làm chỉ số để chọn lọc sớm vẫn mang lại hiệu quả. Xu hướng này chỉ ra rằng việc lựa chọn những cá thể có tuổi đẻ quả trứng đầu sớm hơn cũng làm tăng năng suất trứng.

Veronica và cs. (2005) nghiên cứu trên gà White Leghorn năng suất trứng được sử dụng để ước tính các tham số di truyền theo hai cấu trúc dữ liệu, đó là: năng suất trứng gà mái (HHP) được theo dõi dựa trên quần thể gà mái bắt đầu đẻ và năng suất trứng cá thể còn sống đến thời điểm thu thập dữ liệu (SP). Hệ số di truyền năng suất trứng hàng tháng dựa trên số gà có mặt (SP) dao động từ 0,08 đến 0,44 đối với dòng A và 0,04 đến 0,43 đối với dòng D và hệ số dựa trên mái đầu kỳ (HHP) thay đổi từ 0,01 đến 0,44 và 0,01 đến 0,43 đối với dòng A và dòng D. Trong cả hai cấu trúc dữ liệu, hệ số di truyền cao nhất được tìm thấy đối với MEP1 (0,43-0,44). Các ước tính về hệ số di truyền giảm dần trong các khoảng thời gian hàng tháng sau đó. Hệ số di truyền năng suất trứng 7 tháng đẻ (TEP1-7) SP của cả hai dòng (dòng A: $0,32 \pm 0,04$ và dòng D: $0,29 \pm 0,03$) cao hơn so với HHP ($0,11 \pm 0,02$ và $0,08 \pm 0,02$ đối với các dòng tương ứng). Sang và cs. (2006) báo cáo hệ số di truyền năng suất trứng 270 ngày tuổi ở năm dòng gà bản địa Hàn Quốc ở mức giá trị trung bình: 0,24 - 0,37. Kamali và cs. (2007) cho biết trong 3 tháng đẻ đầu gà bản địa Iran là 0,49.

Wolc và cs. (2007) nghiên cứu ở dòng gà Rhode Island White được chọn lọc tăng năng suất trứng; dòng Rhode Island Red được chọn lọc tăng khối

lượng trứng qua 6 thế hệ. Các thành phần phương sai được ước tính bằng phương pháp REML dựa trên mô hình động vật. Năng suất trứng của 3 dòng trong sáu thế hệ được theo dõi trong chín tháng đẻ đầu. Hệ số di truyền năng suất trứng hai tháng đẻ đầu tương đối cao khác với các tháng đẻ khác: ($h^2 > 0,35$) và tương quan âm hoặc thấp. Từ kết quả nghiên cứu này tác giả đưa ra kết luận hệ số di truyền của năng suất trứng thay đổi qua các thời kỳ đẻ (tháng đẻ).

Lwelamira và cs. (2009) cho biết hệ số di truyền năng suất trứng 3 tháng đẻ đầu ở gà Tanzania bản địa 0,31 - 0,32. Yahaya và cs. (2009) nghiên cứu chọn lọc ở gà Nigeria đã ước tính hệ số di truyền từ thành phần phương sai của bố (h^2_s), thành phần phương sai mẹ (h^2_d) và thành phần phương sai cả bố và mẹ (h^2_{s+d}) đối với tính trạng năng suất trứng ở 280 ngày tương ứng là 0,62; 0,25 và 0,35.

Nigussie và cs. (2010) nghiên cứu cải thiện năng suất của gà Horro, đây là gà bản địa phía Tây Ethiopia. Hệ số di truyền của năng suất trứng tháng đẻ thứ nhất, thứ hai, thứ ba và tháng thứ tư lần lượt là $0,32 \pm 0,13$; $0,20 \pm 0,16$; $0,56 \pm 0,15$ và $0,25 \pm 0,14$. Hệ số di truyền năng suất trứng ở các giai đoạn tuổi khác nhau cũng cho kết quả khác nhau: 21-28 tuần tuổi (EP12) là $0,24 \pm 0,16$; 29-44 tuần tuổi (EP36) là $0,28 \pm 0,15$ và giai đoạn 21-44 tuần tuổi (EP16) là $0,35 \pm 0,16$.

Goger và cs. (2010) đã áp dụng phương pháp chọn lọc chỉ số các tính trạng sản xuất trứng ở hai dòng gà thuần chủng đẻ trứng nâu (Barred Rock và Rhode Island Red) được chọn lọc qua 8 thế hệ (2000 - 2009) để cải thiện các đặc điểm sản xuất trứng tại Viện Nghiên cứu Gia cầm của Ankara, tác giả cho biết hệ số di truyền từ $0,32 \pm 0,022$ đến $0,43 \pm 0,024$.

Anna và cs. (2011) sử dụng PBLUP ước tính hệ số di truyền của gà Hyline qua 5 thế hệ cho thấy, hệ số di truyền về năng suất trứng qua 2 giai đoạn: 26-28 tuần tuổi và 42-46 tuần tuổi tương ứng là 0,39 và 0,26.

Niknafs và cs. (2012) nghiên cứu trên gà bản địa Mazandaran từ 18 thế hệ chọn lọc liên tiếp. Các tham số di truyền ước lượng bằng phương pháp REML. Hệ số di truyền các tính trạng sinh sản bao gồm cả tuổi đẻ trứng đầu

tiên; số trứng; khối lượng trứng đẻ đầu; khối lượng trứng trung bình ở 28, 30 và 32 tuần tuổi; trung bình của nhóm và khối lượng trứng trung bình trong 12 tuần đẻ đầu tiên; khối lượng trứng và cường độ đẻ trứng từ $0,16 \pm 0,01$ đến $0,43 \pm 0,01$.

Siriporn và cs. (2015) nghiên cứu hai dòng gà thuần chủng: Rhode Island Red (RIR), White Plymouth Rock (WPR) và hai dòng gà lai: RC và WC (lai giữa RIR và WPR), hệ số di truyền được ước tính tuổi đẻ quả trứng đầu tiên (AFE) và năng suất trứng 17 tuần đẻ (EN) là 0,45 và 0,19 đối với RIR; 0,44 và 0,20 cho WPR; 0,37 và 0,18 cho RC; 0,46 và 0,38 cho gà WC.

Để đánh giá di truyền của năng suất trứng hàng tháng qua 6 thế hệ ở gà bản địa Thái Lan (Pradu Hang Dam) từ năm 2007 đến 2014. Các thành phần phương sai được ước tính bằng phương pháp REML. Hệ số di truyền ước tính của năng suất trứng hàng tháng dao động từ 0,07 đến 0,39 và hệ số di truyền cao nhất trong tháng đẻ đầu tiên đến tháng thứ ba của quá trình sản xuất trứng. Từ kết quả nghiên cứu trên cho thấy năng suất trứng 3 tháng đẻ đầu có thể được áp dụng cho các chương trình nhân giống để cải thiện năng suất trứng là có hiệu quả (Mookprom và cs., 2017).

Hermiz và cs. (2019) cho biết hệ số di truyền năng suất trứng gà địa phương Iraq là 0,18. Karami và cs. (2019) nghiên cứu gà bản địa Iran đối với tuổi thành thực sinh dục (ASM) và tính trạng năng suất trứng (EN) đưa ra hệ số di truyền tương ứng là 0,30 và 0,22. Rajkumar và cs. (2020) ước tính giá trị giống, các tham số di truyền đối với các tính trạng, trong đó hệ số di truyền năng suất trứng 40 tuần tuổi ở gà dòng PD-6 qua 8 thế hệ là $0,16 \pm 0,04$. Rajkumar và cs. (2021) gà Dahlem Red qua 7 thế hệ báo cáo hệ số di truyền của EP40 ở mức thấp ($0,11 \pm 0,03$).

Bên cạnh nghiên cứu tính trạng năng suất trứng, nhiều tác giả đã tiến hành nghiên cứu chọn lọc cải tiến tính trạng khối lượng trứng, đồng thời cũng ước tính các hệ số di truyền về khối lượng trứng ở các giai đoạn tuổi khác nhau.

Theo Mielenz và cs. (1994), hệ số di truyền tính trạng khối lượng trứng gà

White Leghorn là 0,75. Francesh và cs. (1997) nghiên cứu trên 3 giống gà Catalan (Tây Ban Nha) khi ước tính bằng phương pháp REML cho biết giá trị của hệ số di truyền đối với tính trạng khối lượng trứng 0,48 - 0,59. Một số tác giả báo cáo hệ số di truyền đối với khối lượng trứng dao động từ 0,48 đến 0,64 (Hartmann và cs., 2003; Zhang và cs., 2005; Kamali và cs., 2007; Wolc và cs., 2010). Ghorbani và Kamali (2007) chọn lọc ở gà bản địa qua 13 thế hệ hệ số di truyền về khối lượng trứng là 0,62; tiến bộ di truyền sau 13 thế hệ chọn lọc là 0,05g/thế hệ. Kamali và cs. (2007) nghiên cứu trên gà bản địa Iran qua 7 thế hệ chọn lọc liên tiếp, hệ số di truyền khối lượng trứng là 0,64 và tương quan di truyền giữa năng suất trứng với khối lượng trứng là (-0,09). Yahaya và cs. (2009) nghiên cứu chọn lọc ở gà Nigeria đã ước tính hệ số di truyền từ thành phần phương sai của bố (h^2_s) thành phần phương sai mẹ (h^2_d) và thành phần phương sai cả bố và mẹ (h^2_{s+d}) khối lượng trứng tương ứng là 0,42; 0,66 và 0,54. Tương quan di truyền và tương quan kiểu hình giữa khối lượng trứng và năng suất trứng ở 280 ngày có mối tương quan âm (-0,15) và (-0,09). Lwelamira và cs. (2009) ước tính hệ số di truyền hai giống gà Tanzania và Kuchi về khối lượng trứng là $0,43 \pm 0,08$ và $0,50 \pm 0,07$. Độ lớn của các ước tính hệ số di truyền cho thấy chọn lọc có hiệu quả tốt trong việc cải thiện tính trạng khối lượng trứng.

Goger và cs. (2010) đã áp dụng phương pháp chọn lọc chỉ số các tính trạng sản xuất trứng ở hai dòng gà thuần chủng đẻ trứng nâu (Barred Rock và Rhode Island Red) được chọn lọc qua 8 thế hệ (2000 - 2009) để cải thiện khối lượng trứng được phân tích bằng phương pháp REML. Khối lượng trứng trung bình từ $54,81 \pm 0,08$ đến $61,75 \pm 0,13$ g. Hệ số di truyền khối lượng trứng từ $0,38 \pm 0,024$ đến $0,45 \pm 0,024$. Anna và cs. (2011) sử dụng PBLUP ước tính hệ số di truyền của gà Hyline qua 5 thế hệ cho thấy, hệ số di truyền về khối lượng trứng qua 2 giai đoạn: 26-28 tuần tuổi và 42-46 tuần tuổi đều ở mức khá cao là 0,74 và 0,67.

Abdel-Ghany (2011) cho biết ước tính các tham số di truyền (hệ số di truyền, tương quan di truyền và kiểu hình) khối lượng trứng ở gà Mandarrah

qua ba thể hệ. Kết quả cho thấy hệ số di truyền có sự khác biệt đáng kể giữa dòng được chọn và dòng đối chứng ở EW là 0,59 và 0,32. Tương quan di truyền giữa năng suất trứng với khối lượng trứng là âm (-0,41). Ước tính hệ số di truyền dòng chọn lọc cao hơn dòng đối chứng, chỉ ra rằng chọn lọc ảnh hưởng đến ước tính hệ số di truyền.

Oleforuh-Okoleh và cs. (2012) nghiên cứu gà Nigeria thông qua chọn lọc các tham số di truyền về khối lượng trứng (EW) 90 ngày đẻ (3 tháng đẻ đầu). Sau ba thế hệ chọn lọc chỉ số EW được cải thiện đáng kể ($P < 0,05$) dòng chọn lọc, hệ số di truyền ở dòng chọn lọc và dòng đối chứng từ 0,25 đến 0,44. Siriporn và cs. (2015) nghiên cứu hai dòng gà thuần chủng: Rhode Island Red (RIR), White Plymouth Rock (WPR) và hai dòng gà lai: RC và WC (lai giữa RIR và WPR), hệ số di truyền được ước tính cho khối lượng cơ thể quả trứng đầu tiên (BWT) và khối lượng trứng trung bình ở tuần đẻ thứ 17 (EW) đều ở mức trung bình đến cao: 0,50 và 0,43 đối với RIR; 0,38 ở gà WPR; 0,41 và 0,36 đối với RC; 0,53 và 0,45 đối với WC.

Karami và cs. (2019) nghiên cứu gà bản địa Iran đối với hệ số di truyền tính trạng khối lượng trứng (AEW) là 0,38. Rajkumar và cs. (2020) ước tính giá trị giống, các tham số di truyền đối với các tính trạng kinh tế ở gà dòng PD-6 qua 8 thế hệ. Giá trị kiểu hình của tính trạng khối lượng trứng 40 tuần (EW40) là $54,79 \pm 0,08$ g; ước tính hệ số di truyền là $0,34 \pm 0,05$. Hệ số tương quan giữa năng suất trứng và BW40 là âm. EBV của khối lượng trứng EW40 cũng có xu hướng tăng với tiến bộ di truyền là 0,06 g/thế hệ. Nghiên cứu kết luận rằng qua 8 thế hệ chọn lọc các tính trạng có xu hướng tăng nhưng không đáng kể.

Song song với việc nghiên cứu các tham số di truyền một số tác giả cũng đã báo cáo chỉ ra mối tương quan giữa các tính trạng, giúp cho công tác chọn lọc giống gia cầm chọn lọc được các tính trạng có hiệu quả.

Hagger (1994) nghiên cứu gà White Leghorn tính trạng số lượng trứng (EN), khối lượng trứng (EW), lượng thức ăn ăn vào (FI) và khối lượng cơ thể (BWF). Tương quan di truyền ước tính giữa BWM và EN, EW, FI và BWF,

lần lượt là -0,161; 0,338; 0,645 và 0,841. Các ước tính tương ứng giữa BWF và EN, EW và FI, lần lượt là -0,036, 0,294 và 0,787. Khalil và cs. (2004) cho biết tuổi đẻ quả trứng đầu tiên với năng suất trứng ba tháng đầu có tương quan di truyền nghịch (-0,39) và năng suất trứng hàng năm (-0,36). Veronica và cs. (2005) cho biết gà White Leghorn tương quan di truyền giữa khối lượng trứng với năng suất trứng là tương quan nghịch dòng A từ -0,27 đến -0,48 và dòng D từ -0,24 đến -0,29. Saleh và cs. (2006) chỉ ra rằng giữa năng suất trứng và khối lượng trứng 45 tuần tuổi tương quan di truyền và kiểu hình là tương quan âm (-0,53) và (-0,43). Một số tác giả khác cho biết tương quan di truyền và tương quan kiểu hình giữa năng suất trứng và khối lượng trứng là âm (Adebambo và cs., 2006; El-Labban và cs., 2011).

Theo Nwagu và cs. (2007) ở hai dòng gà tương quan di truyền khối lượng cơ thể ở 12 tuần tuổi (BW12) và năng suất trứng trong 12 tuần đầu (EN), khối lượng trứng trung bình ở tuần thứ 28, 30, 32 và tuổi trưởng thành (ASM) cho thấy tương quan di truyền giữa các tính trạng là khác nhau dao động từ $-0,70 \pm 0,38$ đến $0,82 \pm 0,42$ đối với dòng trống; từ $-0,71 \pm 0,47$ đến $0,76 \pm 0,29$ đối với dòng mái. Yahaya và cs. (2009) cho biết gà Nigeria tương quan di truyền và tương quan kiểu hình giữa khối lượng trứng và năng suất trứng ở 280 ngày có mối tương quan âm (-0,15) và (-0,09). Nigussie và cs. (2010) nghiên cứu gà Horro chỉ ra rằng có mối tương quan thuận và chặt chẽ cả về tương quan di truyền và kiểu hình giữa năng suất trứng 36 tuần tuổi và 16 tuần tuổi (EP36 và EP16), (r_A = từ 0,74 đến 0,81, r_p = từ 0,68 đến 0,73). Oleforuh-Okoleh (2011) cũng cho biết mối tương quan di truyền giữa năng suất trứng và khối lượng trứng là âm. Abdel-Ghany (2011) tương quan di truyền giữa năng suất trứng với khối lượng trứng ở gà Mandarrah là tương quan nghịch (-0,41). Oleforuh-Okoleh và cs. (2012) mối tương quan di truyền là dương (0,33) giữa hai tính trạng năng suất trứng (EN) và khối lượng trứng (EW).

Siriporn và cs. (2015) nghiên cứu hai dòng gà thuần chủng: Rhode

Island Red (RIR), White Plymouth Rock (WPR) và hai dòng gà lai báo cáo tương quan di truyền giữa tính trạng AFE và tất cả các tính trạng khác rất chặt chẽ, ngoại trừ EN ở cả bốn dòng. EN là tương quan âm với các tính trạng khác ở cả 4 dòng, ngoại trừ BWT ở RC (0,04) và AFE và BWT trong WC (0,06 và 0,19). Hermiz và cs. (2019) cho biết ở gà địa phương tương quan di truyền giữa năng suất trứng và khối lượng trứng hàng ngày (0,43) và kiểu hình (0,53), trong khi giữa khối lượng trứng và năng suất trứng là âm, tương ứng (-0,61) và (-0,11). Rajkumar và cs. (2020) hệ số tương quan giữa năng suất trứng và BW40 ở gà dòng PD-6 là tương quan nghịch. Như vậy mỗi tương quan giữa cặp tính trạng là dương giúp cho việc chọn lọc cải tiến di truyền cho một tính trạng dẫn đến sự cải thiện cho tính trạng kia dưới dạng tương quan thuận, nhưng với cặp tính trạng có tương quan nghịch thì khi cải tiến được tính trạng này sẽ làm giảm tính trạng kia.

1.4.1.2. Nghiên cứu về chọn lọc giống gà

Từ những nghiên cứu về hệ số di truyền, tương quan di truyền giữa các tính trạng là cơ sở khoa học ứng dụng vào trong công tác giống để chọn lọc các tính trạng năng suất.

Các nghiên cứu gà White Leghorn: Hagger (1994) chọn lọc các tính trạng: năng suất trứng, khối lượng trứng và khối lượng cơ thể được ước tính bằng phương pháp REML mô hình động vật đa tính trạng. Năng suất trứng 40 tuần tuổi là 118,50 quả, khối lượng trứng 59,90 g; khối lượng cơ thể là 2,30 kg. Tiến bộ di truyền năng suất trứng đạt 1,80-1,83 quả/thế hệ, khối lượng trứng đạt 1,12-1,16 g/thế hệ. Soltan (1997) cho biết hiệu quả chọn lọc năng suất trứng (3 tháng đẻ đầu) qua ba thế hệ ở gà Baladi là 7,1 quả.

Nurgiartiningsih và cs. (2002) nghiên cứu hai dòng gà White Leghorn các tính trạng chọn lọc được ước tính bằng phương pháp REML trên phần mềm VCE4. Năng suất trứng/mái 7 tháng đẻ là 165,51 quả (dòng A) và 172,10 quả (dòng D).

Khalil và cs. (2004) nghiên cứu giữa gà địa phương (Baladi Saudi, S)

và gà White Leghorn (L) và con lai giữa chúng qua hai thế hệ (LxL, SxS, LxS và SxL). Đánh giá trên 3 tính trạng tuổi đẻ trứng đầu tiên (AFE), năng suất trứng ba tháng đầu (EP3) và năng suất trứng/năm (AEP). Tuổi đẻ trứng đầu tiên (AFE) tương ứng là: 175,2; 167,6; 168,5 và 159,6 ngày. Năng suất trứng 3 tháng đẻ đầu tương ứng là 66,40; 52,70; 59,40 và 65,20 quả. Năng suất trứng/mái/năm tương ứng là 215,9; 177,30; 200,40 và 210,60 quả. Do đó, năng suất trứng ba tháng đầu được sử dụng làm chỉ số để chọn lọc sớm vẫn mang lại hiệu quả. Tuổi đẻ quả trứng đầu tiên có tương quan di truyền nghịch với năng suất trứng ba tháng đầu (-0,39) và năng suất trứng hàng năm (-0,36). Xu hướng này chỉ ra rằng việc lựa chọn những cá thể có tuổi đẻ quả trứng đầu sớm hơn cũng làm tăng năng suất trứng.

Ahmad và cs. (2007) nghiên cứu trên gà Leghorn với 5 tính trạng: Tuổi thành thực sinh dục, KL cơ thể 12 tuần tuổi, 36 tuần tuổi, năng suất trứng 40 tuần tuổi và khối lượng trứng 32 tuần tuổi lần lượt là $147,13 \pm 0,37$ ngày, $820,06 \pm 3,75$ g, $1.616,95 \pm 6,78$ g, $108,56 \pm 0,52$ quả và $52,42 \pm 0,12$ g.

Nwagu và cs. (2007) đã chọn lọc năng suất trứng tới 280 ngày của 4.336 gà mái (dòng A) và 4.843 gà mái (dòng B). Kết quả, ở dòng trống có hiệu quả chọn lọc là 0,42 quả/thế hệ, ở dòng mái thì hiệu quả chọn lọc cao hơn nhiều: Giá trị kiểu hình là 1,67 quả/thế hệ, trong khi theo giá trị giống là 3,1 quả/thế hệ.

Ghorbani và cs. (2007) chọn lọc ở gà bản địa qua 13 thế hệ về khối lượng cơ thể 12 tuần tuổi và năng suất trứng trong 12 tuần đầu tiên của thời kỳ đẻ, khối lượng trứng trung bình ở tuần thứ 28, 30, 32 và tuổi thành thực sinh dục. Các tham số di truyền được ước tính bằng REML đa tính trạng mô hình động vật. Tiến bộ di truyền sau 13 thế hệ chọn lọc, được ước tính bằng hệ số hồi quy của giá trị giống trên số thế hệ lần lượt bằng 9,55; 0,99; 0,05 và -1,66.

Aly và cs. (2010) báo cáo chọn lọc (SL) để cải thiện năng suất trứng (EN) trong 3 tháng đẻ đầu qua 4 thế hệ ở một dòng gà địa phương Mandarrah và đàn đối chứng không được chọn lọc (CL). Qua 4 thế hệ: Khả năng nở, sinh trưởng, năng suất trứng và chất lượng trứng. Đáp ứng chọn lọc của EN

trong 3 tháng đẻ đầu qua 4 thế hệ lần lượt là 3,11; 3,94; 3,80 và 0,60 quả. Hệ số di truyền năng suất trứng (EN) là 0,24. Kết quả cho thấy việc chọn lọc đã cải thiện năng suất trứng (EN) trong 3 tháng đẻ đầu qua 4 thế hệ. Đồng thời đàn chọn lọc có tuổi thành thực sinh dục (ASM) sớm hơn (từ 4,14 đến 7,97 ngày), tỷ lệ đẻ cao hơn đáng kể (13,17%) và năng suất trứng cao hơn (EM) so với đàn đối chứng không được chọn lọc (CL). Dòng được chọn lọc có đặc điểm chất lượng trứng tốt hơn tạo ra những quả trứng có vỏ dày hơn, tỷ lệ phần trăm vỏ và lòng đỏ cao hơn, tỷ lệ lòng đỏ, chỉ số lòng đỏ và đơn vị Haugh trung bình cao hơn khi so sánh với đàn không được chọn lọc (CL).

Goger và cs. (2010) đã áp dụng phương pháp chọn lọc chỉ số các tính trạng sản xuất trứng ở hai dòng gà thuần chủng đẻ trứng nâu (Barred Rock và Rhode Island Red) được chọn lọc qua 8 thế hệ (2000 - 2009) để cải thiện các đặc điểm sản xuất trứng tại Viện Nghiên cứu Gia cầm của Ankara. Kết quả tuổi đẻ quả trứng đầu tiên, khối lượng cơ thể đẻ trứng đầu, năng suất trứng đến 43 tuần và khối lượng trứng được phân tích bằng phương pháp REML; tuổi đẻ quả trứng đầu tiên là $148,51 \pm 0,23$ đến $166,88 \pm 0,50$ ngày; khối lượng cơ thể đẻ trứng đầu từ $1.765,35 \pm 3,92$ đến $1.974,48 \pm 6,86$ g; năng suất trứng đến 43 tuần từ $111,74 \pm 0,59$ đến $137,716 \pm 0,30$ quả; khối lượng trứng trung bình từ $54,81 \pm 0,08$ đến $61,75 \pm 0,13$ g.

Oleforuh-Okoleh (2011) báo cáo kết quả của nghiên cứu gà địa phương Nigeria chọn lọc có hiệu quả trong việc cải thiện tất cả các tính trạng sản xuất trứng qua hai thế hệ, năng suất trứng 42 tuần tuổi ở thế hệ xuất phát là 33,40 quả, đến thế hệ 2 là 47,18 quả, chọn lọc đã tăng được 13,78 quả, khối lượng trứng thế hệ xuất phát 36,51 g, thế hệ 2 là 38,64 g; chọn lọc tăng được 2,13 g.

Theo Haque và cs. (2012) đã tính hiệu quả chọn lọc về năng suất trứng của gà Ai Cập (Fayoumi) và giống gà Rhode đỏ (Rhode Island Red, RIR). Kết quả trong thế hệ F2, năng suất trứng cao hơn ở cả hai giống (64,09% với Fayoumi và 62,05% với RIR) so với thế hệ F1. Trong thế hệ F3, năng suất

trứng của Fayoumi là cao hơn (65,82%) so với thế hệ F2. Hiệu quả chọn lọc trong Fayoumi là 0,06%, 0,11% và 0,12% lần lượt cho F1, F2 và F3. Hiệu quả chọn lọc trong RIR là 0,07% trong F1 và 0,18% ở thế hệ F2.

Rajkumar và cs. (2020) ước tính giá trị giống (EBV), các tham số di truyền gà PD-6 tại ICAR - Tổng cục Nghiên cứu Gia cầm, Ấn Độ, năng suất trứng 40 tuần (EP40) và khối lượng trứng 40 tuần (EW40) $74,66 \pm 0,40$ quả và $54,79 \pm 0,08$ g. Khuynh hướng di truyền về năng suất trứng là 0,02 quả/thế hệ và EW40 là 0,06 g/thế hệ.

Rajkumar và cs. (2021) phân tích các thành phần phương sai và ước tính giá trị giống của các tính trạng tăng trưởng và sản xuất ở gà Dahlem Red qua 7 thế hệ. Các chỉ tiêu được nghiên cứu: Tuổi thành thực sinh dục (ASM), năng suất trứng đến 40 tuần (EP40) và khối lượng trứng đến 40 tuần (EM40). EBV của EM40 là có ý nghĩa ($P \leq 0,05$) với 0,48 kg/thế hệ ở gà PD-3 vào cuối thế hệ 7. EBV của EP40 cho thấy xu hướng ngày càng tăng, tiến bộ di truyền đạt là 1,87 quả/thế hệ, với hệ số xác định rất cao $R^2 = 0,994$. Hệ số giao phối cận huyết trung bình của quần thể là 0,019 và tỷ lệ giao phối cận huyết (ΔF) trung bình là 0,007 trong 7 thế hệ chọn lọc. Khuynh hướng di truyền đối với các tính trạng chính cho thấy xu hướng tuyến tính theo hướng mong muốn và giao phối cận huyết không đáng kể.

Sự phát triển mạnh mẽ của khoa học công nghệ, đặc biệt trong lĩnh vực di truyền chọn tạo giống, các nước có nền chăn nuôi tiên tiến đã tiến hành nghiên cứu chọn tạo thành công các bộ giống gà trứng gồm nhiều dòng. Một số Hãng gia cầm lớn trên thế giới phát triển các giống gà chuyên trứng có năng suất trứng cao, đáp ứng nhu cầu thị trường: Dominant CZ, Hyline, Tetra-SL, Goldline, Brownick...

Dominant CZ là một Hãng chuyên nghiên cứu về các dòng gà đẻ trứng của Cộng hòa Czech, với hơn 20 năm triển khai chương trình nghiên cứu giống gà chuyên trứng Dominant CZ. Hiện tại, Hãng cung cấp ra thị trường khoảng 14 dòng gà chuyên trứng khác nhau. Các giống gà chủ yếu của

Hãng Dominant được chọn lọc từ nguồn nguyên liệu gà White Leghorn để tạo ra các dòng gà có vỏ trứng màu trắng và Rhode Island đỏ để tạo ra các dòng gà có vỏ trứng màu nâu.

Dominant leghorn D629: Khối lượng gà lúc 8 tuần tuổi gà trống là 720 g; gà mái là 590 – 605 g; 18 tuần tuổi gà trống là 1.570 - 1.630 g; gà mái là 1.270 - 1.330 g. Tiêu tốn thức ăn/con 01NT-18 tuần tuổi: gà trống là 6,50 - 6,80 kg; gà mái là 6,00 - 6,30 kg. Tỷ lệ nuôi sống gà con, dò hậu bị 01NT-18 tuần tuổi là 94 - 96%. Tỷ lệ đẻ 50% lúc 23 tuần tuổi; tỷ lệ đẻ đỉnh cao: 93% (30 tuần tuổi); năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 269,81 quả, khối lượng trứng là 59,90 g (theo Hãng Dominant CZ, 2016).

Dominant Red D523: Khối lượng gà lúc 8 tuần tuổi gà trống là 800 – 840 g; gà mái là 630 – 650 g; 18 tuần tuổi gà trống là 1.980 - 2.100 g; gà mái là 1.450 - 1.500 g. Tiêu tốn thức ăn/con 01NT-18 tuần tuổi: gà trống là 6,70 - 7,00kg; gà mái là 6,30 - 6,50kg. Tỷ lệ nuôi sống gà con, dò hậu bị 01NT-18 tuần tuổi là 94-96%. Tỷ lệ đẻ 50% lúc 23 tuần tuổi; tỷ lệ đẻ đỉnh cao: 92% (30 tuần tuổi); năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 258,37 quả, khối lượng trứng là 61,50 g (theo Hãng Dominant CZ, 2016).

Dominant D102, D104, D107, D109, D149, D192, D194, D300, D959, D843, D853 có năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi từ 240 đến 259 quả. Tiêu tốn thức ăn/10 trứng là 1,65 - 1,70 kg, khối lượng trứng 61,50 - 62,50 g. Gà thương phẩm năng suất trứng/mái/78 tuần tuổi đạt 284 - 315 quả, tỷ lệ đẻ đỉnh cao: 91-93%, khối lượng trứng 61,5 - 62,5 g (www.dominant-cz.cz).

Tại Hà Lan Hãng Hypeco tạo ra giống gà Goldline gồm bốn dòng, năng suất trứng gà lai thương phẩm đạt 280 - 300 quả/mái/72 tuần tuổi, vỏ trứng màu nâu, tiêu tốn thức ăn/10 trứng là 1,5 - 1,6 kg (Hãng Hypeco, 2007).

Hãng H\$N International tạo ra giống gà “Brown Nick” có năng suất trứng/mái/80 tuần tuổi đạt 350 - 360 quả, tỷ lệ đẻ đỉnh cao đạt 94-95% (24-28 tuần tuổi). Khối lượng trứng 63 – 64 g, tiêu tốn thức ăn/10 trứng trung bình 21-80 tuần tuổi: 2,05 - 2,10 kg (Hãng H\$N International, 2008).

Tại Cộng hoà Pháp, Hãng ISA và NOVO đã tạo ra một số giống gà

chuyên trứng có năng suất trứng cao như ISA brown và ISA White, Hisex Brown và Hisex White, Shever Brown và Shever White, Bovans Brown và Bovans White, Babcock Brown và Babcock White, NOVOgen Brown. Gà mái khối lượng lúc vào đẻ (18 tuần tuổi) là 1.470 - 1.580 g, năng suất trứng/mái/80 tuần tuổi đạt 350 - 360 quả, khối lượng trứng 62 – 64 g (Hãng ISA-Brown Management Guide, 2010).

Tại Mỹ, Hãng Hyline tạo ra bộ giống gà chuyên trứng gồm bốn dòng:

Variety Brown có năng suất trứng/mái/65 tuần tuổi đạt 249 quả, tỷ lệ đẻ đỉnh cao (92% lúc 28 tuần tuổi). Tiêu tốn thức ăn/10 trứng là 1,65 kg, tỷ lệ nuôi sống (19-65 tuần tuổi) là 91% (Hy-Line International, 2010).

Variety W-36, Variety W-98, Variety Silver Brown: Năng suất trứng/mái/65 tuần tuổi đạt 260 - 262 quả, khối lượng trứng 60 – 65 g. Khối lượng 18 tuần tuổi gà trống là 1,56 - 2,13 kg, gà mái là 1,20 - 1,46 kg (Hy-Line International, 2008 và 2010).

Tại Hungary, Bábolna TETRA Ltd đã tạo được giống gà Tetra-SL: gà ông bà có năng suất trứng/mái/72 tuần tuổi, dòng trống đạt 285 quả, dòng mái đạt 275 quả. Gà bố mẹ có năng suất trứng/mái/72 tuần đạt 304 quả. Gà thương phẩm năng suất trứng/mái/80 tuần tuổi đạt 366,7 quả, tỷ lệ đẻ đỉnh cao 96,1% ở 27 tuần tuổi, khối lượng trứng 62,0 - 65,5 g.

1.4.1.3. Nghiên cứu về lai tạo giống gà

Ngoài những nghiên cứu về chọn lọc giống gà nói trên, các nghiên cứu về lai tạo các dòng, giống nhằm nâng cao các tính trạng về năng suất của các giống gà hiện nay.

Tabinda Khawaja và cs. (2013) nghiên cứu lai giữa các giống Rhode Island Red (RIR) và Fayoumi, gà lai FIRI (trống Fayoumi x mái RIR) có ưu thế lai tốt hơn về tất cả các tính trạng so với gà lai FIRI (trống RIR x mái Fayoumi), gà lai FIRI tuổi đẻ trứng đầu là 149 ngày, năng suất trứng/mái/72 tuần tuổi đạt 198 quả, khối lượng trứng 47,50 g, gà lai FIRI đạt các chỉ tiêu tương tự: 146 ngày, 178 quả và 47,0 g. Sử dụng trống Leghorn x mái FIRI tạo con lai 3 máu (gà

RLH) có chứa White Leghorn (50%), RIR (25%) và Fayoumi (25%) cho ưu thế lai về năng suất cao hơn gà lai 2 máu: tuổi đẻ trứng đầu là 150 ngày, năng suất trứng/mái/72 tuần tuổi đạt 210 quả, khối lượng trứng 57,0 g. Tác giả sử dụng 4 dòng gà Viz Desi, New Hampshire, White Leghorn và White Cornish tạo ra con lai Lyallpur Silver Black. Kết quả gà lai đã có các ưu điểm vượt trội so với gà Desi, tuổi thành thực sinh dục sớm hơn 32 ngày và năng suất trứng tăng 77 quả/mái/năm. Một nghiên cứu cải tiến năng suất gà Desi sử dụng trống Australorp lai với gà mái bản địa ở Malawi. Con lai đã tăng khối lượng cơ thể, tỷ lệ đẻ cao (77% và 91%), khả năng nở (84% và 92%) và thành thực sinh dục sớm (158 ngày và 153 ngày).

Theo Basant và cs. (2013) cho rằng lai tạo là một trong những công cụ để khai thác sự biến đổi di truyền. Mục đích chính của việc lai tạo trong là tạo ra con lai có khả năng sản xuất vượt trội so với gà bố mẹ, để nâng cao khả năng sinh trưởng và khả năng sinh sản. Hơn nữa, lai tạo giữa các chủng gà còn cải thiện các tính trạng sản xuất như: khối lượng cơ thể trưởng thành, năng suất trứng, khối lượng trứng so với các dòng thuần (Amin, 2008).

Alewi và cs. (2012) nghiên cứu gà địa phương (gà Kei - gà lông màu đỏ) và con lai F1 của nó với giữa gà gà Ai Cập (Fayoumi) và giống gà Rhode Island Red (RIR), đặc điểm chất lượng trứng đã được đánh giá 3 tháng đẻ đầu. Kết quả cho thấy năng suất trứng 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. Khối lượng trứng của gà RIR lai to hơn gà Ai Cập lai và gà Kei địa phương ($P < 0,05$).

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: Trống ($P \times T$) $\times$ mái N, trống ($T \times P$) $\times$ mái N, trống T $\times$ mái N, trống P $\times$ mái N. Ưu thế lai về khối lượng trứng là 0,97 - 1,63%. Năng suất

trứng của các công thức lai đã có ưu thế lai vượt trội so với dòng thuần, cao nhất được xác định ở con lai ($P \times N$) là 142 quả (150 ngày).

Từ kết quả nghiên cứu trên cho thấy việc lai tạo để tạo ra những gà lai có các ưu điểm vượt trội về các chỉ tiêu năng suất mang lại hiệu quả cao.

1.4.2. Tình hình nghiên cứu trong nước

1.4.2.1. Nghiên cứu về chọn lọc nhân thuần giống gà

Nguyễn Huy Đạt (1991) nghiên cứu một số tính trạng năng suất của các dòng thuần gà Leghorn trắng, cho biết năng suất trứng/mái/năm dòng BVx đạt 267 - 274 quả, dòng BVy đạt 258 - 268 quả. Hệ số di truyền về năng suất trứng ở chu kỳ đầu (38, 44 tuần tuổi) đạt 0,24 - 0,38. Giữa tỷ lệ đẻ và tuổi đẻ có mối tương quan chặt chẽ ($R=0,997$). Chất lượng trứng tốt: chỉ số lòng đỏ 0,46 - 0,47, đơn vị Haugh 85-90.

Vũ Đài và cs. (1994) nghiên cứu trên 2 dòng gà thuần giống Leghorn trắng cho biết hệ số di truyền về năng suất trứng 38 tuần tuổi dòng BVx có $h^2(s+d) = 0,246 \pm 0,1 - 0,473 \pm 0,1$ và dòng BVy có $h^2(s+d) = 0,128 \pm 0,1 - 0,482 \pm 0,1$; hệ số di truyền về khối lượng trứng 38 tuần tuổi ở dòng BVx là $h^2(s+d) = 0,126 \pm 0,1 - 0,431 \pm 0,1$ và BVy là $h^2(s+d) = 0,211 \pm 0,1 - 0,582 \pm 0,1$. Tương quan di truyền giữa khối lượng cơ thể lúc 266 ngày tuổi và năng suất trứng 38 tuần tuổi dòng BVx từ $-0,013 \pm 0,19$ đến $-0,108 \pm 0,21$, dòng BVy từ $-0,017 \pm 0,21$ đến $-0,088 \pm 0,25$.

Trần Công Xuân và cs. (1999) áp dụng phương pháp phân nhóm và chọn lọc bình ổn khối lượng cơ thể và chọn lọc định hướng tính trạng năng suất trứng theo phương pháp cá thể và gia đình. Khối lượng hai dòng gà Goldline dòng trống 8 tuần tuổi gà trống là 587,30 g; gà mái là 504,0 g, dòng mái gà trống là 624,80 g; gà mái là 631,60 g. Năng suất trứng/mái/38 tuần tuổi dòng trống đạt 88,70 quả, cao hơn thế hệ trước 4-5 quả. Năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 233,30 quả, đạt 95,08% so với Hăng. Dòng mái năng suất trứng/mái/38 tuần tuổi đạt 61,71 quả, năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 210,59 quả.

Nguyễn Thị Khanh và cs. (2001) nghiên cứu trên hai dòng gà Tam Hoàng 882 và Jiangcun đã cho thấy hệ số di truyền của tính trạng khối lượng cơ thể 42 ngày tuổi ở mức cao tương ứng là 0,51 và 0,53. Năng suất trứng 3 tháng đẻ đầu có HSDT ở mức trung bình tương ứng là 0,19 và 0,22.

Phùng Đức Tiến và cs. (2004) áp dụng phương pháp theo dõi cá thể kết hợp gia đình, chọn lọc định hướng để nâng cao năng suất trứng. Gà Ai Cập chọn lọc qua 6 thế hệ có đặc điểm ngoại hình ổn định. Năng suất trứng/mái/61 tuần tuổi thế hệ 5 là 175,48 quả, tăng 25,69 quả so với thế hệ xuất phát. Năng suất trứng/mái/72 tuần tuổi ở thế hệ 3, 4 và 5 tương ứng là 205,46; 209,58 và 209,74 quả. Tỷ lệ phôi đạt 96,30%; tỷ lệ nở/tổng trứng ấp đạt 88,50%.

Phạm Công Thiệu và cs. (2010) chọn lọc và nhân thuần 3 giống gà nhập nội HW, RID, và PGI. Ba giống gà có đặc điểm ngoại hình đồng nhất ở gà trống và gà mái qua các thế hệ chọn lọc. Khối lượng cơ thể qua 4 thế hệ 9 tuần tuổi gà trống HW đạt 650 – 660 g, mái đạt 500 – 600 g. Lúc 19 tuần tuổi gà trống đạt 1.480- 1.500 g, mái đạt 1.210 - 1.230 g. Gà RID tại 19 tuần tuổi, gà trống đạt 1.860 - 1.880 g, mái đạt 1.470 - 1.480 g. Gà PGI, tương tự đạt 1.755 - 1.880 g và 1.490 - 1.510 g. Năng suất trứng/mái/72 tuần tuổi của gà HW thế hệ xuất phát đạt 191,71 quả, thế hệ 2 đạt 259,44 quả. Tương tự gà RID đạt 155,79 quả và 211,18 quả; gà PGI tăng 67,14 quả so với thế hệ xuất phát. Khối lượng trứng 38 tuần tuổi đạt 57,5 - 59,5 g; tỷ lệ lòng đỏ đạt 26,74 - 27,26%. Tỷ lệ phôi đạt 93,86 - 95,20%, tỷ lệ nở gà con loại 1/trứng ấp đạt 81,87 -83,34%.

Phùng Đức Tiến và cs. (2016) nghiên cứu chọn lọc nâng cao năng suất 5 dòng gà lông màu hướng thịt: Khối lượng cơ thể lúc 8 tuần tuổi ở thế hệ 8 cao hơn so với thế hệ 4 trống là 6,64% và mái 3,35%; dòng LV4 tương ứng 4,72 và 8,87%; dòng VP2: 11,41 và 7,00%. Hai dòng mái TP1, TP2 chọn lọc theo hướng năng suất trứng cao, hệ số di truyền về năng suất trứng lúc 38 tuần tuổi 0,14 - 0,16. Năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi thế hệ 8 tương ứng cao hơn thế hệ 4 là 1,25 và 2,20 quả.

Hoàng Tuấn Thành (2017) chọn lọc định hướng trên 2 dòng LV4 và LV5 dựa trên giá trị giống ước tính bằng phương pháp BLUP, dòng trống theo hướng tăng khối lượng cơ thể, dòng mái tăng năng suất trứng, hệ số di truyền của các tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi tương ứng là $0,74 \pm 0,15$ và $0,00 \pm 0,00$; năng suất trứng 38 tuần tuổi $0,46 \pm 0,22$ và $0,15 \pm 0,25$; khối lượng trứng 38 tuần tuổi $0,67 \pm 0,17$ và $0,70 \pm 0,29$. Năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đến thế hệ 5 là 193,91 quả, tăng 10,31 quả so với thế hệ 1.

Phạm Thùy Linh và cs. (2020) chọn lọc ổn định năng suất 3 dòng gà lông màu TN1, TN2, TN3 dựa trên giá trị giống ước tính bằng phương pháp BLUP, cho biết hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$) tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi dòng TN1 qua 3 thế hệ tương ứng là $0,49 \pm 0,07$; $0,33 \pm 0,04$; $0,32 \pm 0,04$; dòng TN2 là $0,46 \pm 0,05$; $0,42 \pm 0,05$; $0,31 \pm 0,04$; dòng TN3 là $0,47 \pm 0,08$; $0,37 \pm 0,03$; $0,36 \pm 0,03$. Tính trạng năng suất trứng dòng TN1 là $0,17 \pm 0,09$; $0,15 \pm 0,08$; $0,14 \pm 0,08$; dòng TN2 là $0,19 \pm 0,10$; $0,16 \pm 0,06$; $0,12 \pm 0,08$; dòng TN3 là $0,18 \pm 0,08$; $0,18 \pm 0,07$; $0,12 \pm 0,06$. Năng suất trứng 2 dòng mái TN2 và TN3 đến thế hệ 7 đạt 180,46 -185,12 quả, so với thế hệ 4 giai đoạn chọn tạo thì dòng TN2 cao hơn 2,41 quả và TN3 là 1,97 quả.

1.4.2.2. Nghiên cứu về chọn tạo giống gà

Trong những năm gần đây, chăn nuôi gia cầm đã và đang phát triển mạnh cả về số lượng và chất lượng, chăn nuôi ở nước ta đã có những bước phát triển nhảy vọt. Có được thành tựu đó yếu tố quan trọng góp phần quyết định là áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật về di truyền giống để chọn lọc, chọn tạo ra những dòng, giống có năng suất và chất lượng cao.

Phùng Đức Tiến và cs. (2010) chọn tạo 3 dòng gà lông màu: dòng trống TP4 đến thế hệ 3 có khối lượng lúc 8 tuần tuổi gà trống đạt 1.958,78 g, tăng 103,18 g và gà mái đạt 1.580,97 g, tăng 72,77 g so với thế hệ xuất phát. Hệ số di truyền về khối lượng cơ thể lúc 8 tuần tuổi ở thế hệ 2 và 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 thể hệ xuất phát 2,52-2,80 quả. Hệ số di truyền về năng suất trứng 3 tháng đẻ đầu 0,13 - 0,18.

Phùng Đức Tiến và cs. (2012) chọn tạo 2 dòng gà HA1 và HA2 từ gà Ai Cập và gà Hyline, năng suất trứng đạt 229,48 - 234,73 quả/mái/72 tuần tuổi (cao hơn gà Ai Cập 20-25 quả), tiêu tốn thức ăn/10 trứng 2,01-2,12 kg. Tỷ lệ phôi 96,66 -97,50%, tỷ lệ nở gà loại 1 là 84,08 - 84,47%. Khối lượng trứng đạt 47,52 - 49,43g, vỏ trứng màu trắng hồng, tỷ lệ lòng đỏ đạt 30,03 - 31,76%.

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016) cho biết chọn tạo gà GT qua 4 thế hệ: Dòng gà GT1 với ly sai chọn lọc 12,23 - 18,45 quả, hệ số di truyền 0,15 - 0,19, hiệu quả chọn lọc là 1,83-3,5 quả. Dòng gà GT2 tương ứng 13,71 - 17,76 quả, 0,16 - 0,19 và 2,22 - 3,37 quả. Dòng gà GT3: 10,91 - 15,53 quả, 0,14 - 0,21 và 1,53 - 2,95 quả. Dòng gà GT4: 13,04 - 15,05 quả, 0,12 - 0,15 và 1,56 - 2,02 quả. Qua 3 thế hệ năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi dòng gà GT1 là 246,54 quả, GT2 là 245,47 quả, GT3 là 243,76 quả, GT4 là 241,54 quả, cao hơn so với thể hệ xuất phát tương ứng là 15,75; 12,42; 7,59 và 9,70 quả.

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) chọn tạo 2 dòng gà Ai Cập qua 4 thế hệ: dòng trống chọn lọc định hướng về năng suất trứng lúc 38 tuần tuổi, hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$) lần lượt là $0,27 \pm 0,02$; $0,24 \pm 0,02$; $0,23 \pm 0,02$; tiến bộ di truyền về năng suất trứng là 1,96 quả/thế hệ; năng suất trứng gà AC1 ở thế hệ 2 đạt 205,79 quả, đã tăng 3,02 quả so với thể hệ xuất phát. Dòng mái chọn lọc định hướng về khối lượng trứng lúc 38 tuần tuổi, hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$) là $0,35 \pm 0,02$; $0,32 \pm 0,02$; $0,28 \pm 0,01$; tiến bộ di truyền về khối lượng trứng là 0,45 g/thế hệ.

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) chọn tạo dòng mái gà LV qua 4 thế hệ nâng cao năng suất trứng: Năng suất trứng thế hệ 3 đạt 69,30 quả cao hơn so với thể hệ xuất phát 3,60 quả. Hệ số di truyền năng suất trứng 38 tuần tuổi thế hệ 1, 2, 3 tương ứng là $0,39 \pm 0,05$; $0,27 \pm 0,01$; $0,19 \pm 0,02$. Năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi ở thế hệ 2 đạt 174,62 quả, cao hơn thể hệ xuất phát là 2,30 quả. Cũng theo tác giả trên cho biết chọn lọc tạo 2 dòng gà Mía qua các thế hệ: dòng trống khối lượng cơ thể thế hệ 3 gà trống là

862,09 g tăng 109,66 g so với thể hệ xuất phát. Hệ số di truyền về khối lượng cơ thể 0,43 - 0,52. Dòng mái chọn nâng cao năng suất trứng, hệ số di truyền về năng suất trứng thể hệ 1 là $0,34 \pm 0,01$; thể hệ 2 là $0,28 \pm 0,01$; thể hệ 3 là $0,27 \pm 0,01$, năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi ở thể hệ 2 đạt 125,87 quả cao hơn thể hệ xuất phát là 2,97 quả.

Tương quan di truyền giữa các tính trạng như khối lượng cơ thể với năng suất trứng, tính trạng năng suất trứng với khối lượng trứng cũng là một tham số quan trọng để đánh giá chọn lọc hiệu quả các tính trạng năng suất.

Trần Ngọc Tiến và cs. (2017) cho biết hệ số tương quan di truyền và kiểu hình giữa khối lượng cơ thể 19 tuần tuổi và năng suất trứng 38 tuần tuổi của 4 dòng gà chuyên trứng qua 3 thế hệ là tương quan nghịch: Ở dòng GT1 là -0,86; GT2 là -0,40; GT3 là -0,34 và GT4 là -0,45. Tương quan kiểu hình giữa KLCT 19 tuần tuổi và năng suất trứng 38 tuần tuổi cũng chặt chẽ và cùng hướng với tương quan di truyền: từ -0,46 đến -0,67 với dòng GT1, từ -0,33 đến -0,49 với dòng GT2, từ -0,31 đến -0,53 với dòng GT3 và từ -0,39 đến -0,52 với dòng GT4.

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2018) cho biết tương quan di truyền giữa KL cơ thể và NST của 4 dòng gà trứng GT là tương quan nghịch, nằm trong khoảng từ -0,43 đến -0,61. Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) chọn lọc tạo 2 dòng gà Ai Cập qua 3 thế hệ, tương quan di truyền giữa tính trạng khối lượng cơ thể 9 tuần tuổi và năng suất trứng là âm (thế hệ 1 là -0,38, thế hệ 2 và 3 là -0,35). Tương quan di truyền giữa tính trạng năng suất trứng với khối lượng trứng dòng mái đều mang giá trị âm TH1 là -0,27, TH2 là -0,29 và TH3 là -0,26.

1.4.2.3. Nghiên cứu về lai tạo và đánh giá khả năng sản xuất của các tổ hợp lai

Bên cạnh những công trình nghiên cứu về chọn lọc, chọn tạo giống thì cũng có nhiều công trình nghiên cứu về khả năng sản xuất của các dòng nhập nội, các tổ hợp lai gà trứng năng suất, chất lượng cao phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Nguyễn Huy Đạt và cs. (1996) nghiên cứu khả năng sản xuất của giống

gà trứng Moravia thương phẩm tỷ lệ đẻ trung bình 12 tháng là 67,20%; năng suất trứng/mái đạt 242 quả; tiêu tốn thức ăn/10 trứng 1.865 g, khối lượng trứng 56,45 g.

Gà lai thương phẩm giữa gà Leghorn và Rhode Ri, năng suất trứng 9 tháng đẻ gà lai thương phẩm tăng 29,40 quả so với gà Rhode Ri, tiêu tốn thức ăn/10 trứng giảm 0,44 kg. Năng suất trứng/mái/năm gà F1 cao hơn gà Rhode Ri là 19,88 quả. Gà lai thương phẩm (F1) giữa gà Goldline với gà Rhode Ri, năng suất trứng và khối lượng trứng cao hơn hẳn gà Rhode Ri 19,54 quả và 54 – 55 g, tiêu tốn thức ăn/10 trứng giảm 551 – 820 g (Trần Công Xuân và cs., 1999).

Phùng Đức Tiến và cs. (2003) cho biết tổ hợp lai hướng trứng (trồng Goldline với mái Ai Cập) năng suất trứng/mái/65 tuần tuổi đạt 209,79 quả; tiêu tốn thức ăn/10 trứng là 1,71 kg. Diêm Công Tuyên và cs. (2010) cho biết tổ hợp lai gà AVGA và AAVG: tỷ lệ đẻ, năng suất trứng, tiêu tốn thức ăn/10 trứng, tỷ lệ trứng có phôi, tỷ lệ ấp nở của gà mái AVGA và AAVG cao hơn so với gà Ai Cập thuần. Năng suất trứng/mái/72 tuần tuổi đạt 228,6 quả (gà AVGA) và 222,7 quả (gà AAVG) với tiêu tốn thức ăn/10 trứng tương ứng là 1,72 và 1,75 kg. Trứng gà F2 (3/4 máu Ai Cập) có màu trắng hồng gần giống trứng gà Ai Cập, chất lượng trứng tương đương với chất lượng trứng gà Ai Cập. Theo Bùi Hữu Đoàn (2010), tỷ lệ đẻ trung bình 48 tuần tuổi gà F1 (♂ Leghorn x ♀ Ai Cập) đạt 67,63% cao hơn gà Ai Cập 11,31%; năng suất trứng/mái/48 tuần tuổi đạt 132,55 quả cao hơn gà Ai Cập 22,03 quả; tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng là 1,63 kg. Theo Trần Kim Nhân và cs. (2010), tỷ lệ đẻ, năng suất trứng và tiêu tốn thức ăn/10 trứng, tỷ lệ trứng có phôi, tỷ lệ ấp nở của con lai giữa gà VCN-G15 với gà Ai Cập (gà mái VGA và AVG) cao hơn so với gà VCN-G15 và gà Ai Cập thuần. Năng suất trứng/mái/72 tuần tuổi đạt 231,9 quả (gà AVG) và 239,82 quả (gà VGA) với tiêu tốn thức ăn/10 trứng tương ứng là 1,88 và 1,82 kg. Ưu thế lai về năng suất trứng là 4,26 và 0,81%; ưu thế lai về TTTA/10 trứng đạt -5,94 và -2,84%.

Vũ Ngọc Sơn và cs. (2010) đánh giá khả năng sản xuất của 2 giống gà nhập nội Zolo và Bor, cho biết ở thế hệ 2, khối lượng cơ thể lúc 19 tuần tuổi của gà mái đạt 1385,5 - 1402,0 g; gà trống đạt 1.655,0 - 1.731,0 g. Năng suất trứng/72 tuần tuổi và tiêu tốn thức ăn/10 trứng của gà Zolo đạt 181,7 quả và 2,25 kg, gà Bor đạt 192,08 quả và 2,23 kg.

Phùng Đức Tiến và cs. (2012) cho biết khối lượng cơ thể 18 tuần tuổi gà Dominant Sussex D-304 (TM1) và Dominant Blue D-107 (TM2) tương ứng ở gà mái đạt 97,17% Hăng, gà trống đạt 94,95% Hăng; gà TM2 là 98,73 và 95,89% Hăng. Năng suất trứng/mái/52 tuần tuổi gà TM1 là 137,73 quả (đạt 77,81% Hăng), gà TM2 đạt 142,88 quả (đạt 80,72% so với Hăng). Gà TM1 có khối lượng trứng 61,12 g (đạt 101,81% so Hăng). Gà TM2 có khối lượng trứng 62,78 g (đạt 104,36% so Hăng), vỏ màu nâu sáng, tỷ lệ lòng đỏ 26,15%, đơn vị Haugh: 83,37. Gà TM1 và TM2 tỷ lệ phôi đạt 92,85-93,25%, tỷ lệ nở/tổng trứng ấp đạt 81,74-82,60%.

Theo Nguyễn Đức Trọng và cs. (2013), kết quả nuôi khảo nghiệm gà hướng trứng Dominant CZ bắt đầu vào đẻ lúc 19 tuần tuổi, năng suất trứng/mái/48 tuần đẻ đạt 233-235 quả. Gà Dominant bố mẹ và thương phẩm khối lượng trứng là 64,7-66 g; đơn vị Haugh là 79,47-84,41; tỷ lệ phôi đạt 92,67%; tỷ lệ nở/trứng có phôi đạt 87,03%.

1.4.3. Đánh giá một số nghiên cứu về gà hướng trứng

Các nghiên cứu về chọn lọc, chọn tạo gà trứng ở trong nước cũng đã đạt được kết quả đáng khích lệ. Các nghiên cứu đã tập trung giải quyết chọn lọc về đặc điểm ngoại hình, năng suất trứng, khối lượng trứng (Nguyễn Huy Đạt, 1991; Trần Công Xuân và cs., 1999; Phùng Đức Tiến và cs., 2004 và 2012; Nguyễn Quý Khiêm và cs., 2016;...). Tuy nhiên phương pháp chọn lọc theo giá trị kiểu hình, chủ yếu vẫn sử dụng phương pháp phân tích phương sai để tính toán các tham số di truyền. Gần đây, nghiên cứu chọn lọc trên gà lông màu hướng thịt đã được áp dụng phương pháp hiện đại chọn lọc ước tính giá trị giống bằng BLUP. Hoàng Tuấn Thành (2017), chọn lọc 2 dòng gà LV4 và LV5 cho biết hệ số di

truyền tính trạng NST là 0,46 và 0,15. Phạm Thùy Linh và cs. (2020), chọn lọc ổn định 3 dòng gà TN cho biết hệ số di truyền tính trạng năng suất trứng: 0,12-0,19. Chưa có công trình nghiên cứu chọn lọc gà hướng trứng nào áp dụng phương pháp chọn lọc dựa theo giá trị giống ước tính bằng BLUP có hệ thống, một số công trình nghiên cứu mới chỉ theo dõi đánh giá qua giá trị kiểu hình và sử dụng phương pháp tính toán các tham số di truyền bằng mô hình động vật.

Trong công tác giống gia cầm muốn có được dòng, giống năng suất cao nhập từ nước ngoài về thì chỉ nhập được gà ông bà đơn tính, bố mẹ và thương phẩm, rất ít nhập được dòng thuần. Mặt khác, qua các nghiên cứu về giống gà trứng nhập nội ở nước ta, đều cho thấy năng suất trứng và khối lượng trứng chưa đạt được như công bố của Hãng. Kể từ năm 1974 khi Việt Nam được Cu Ba viện trợ bộ giống gà chuyên trứng Leghorn trắng với 2 dòng X và Y. Đây là lần thứ 2 Việt Nam mới lại nhập được 2 dòng gà D629, D523 của Hãng Dominant.

Để chọn lọc giữ được năng suất cao của 2 dòng gà D629 và D523, cần phải tiến hành chọn lọc 2 dòng với mục tiêu nâng cao năng suất trứng, ổn định khối lượng trứng đối với dòng trống (D629) và nâng cao khối lượng trứng, ổn định năng suất trứng đối với dòng mái (D523). Chọn lọc qua 4 thế hệ dựa theo giá trị giống ước tính được bằng phương pháp BLUP. Các tham số di truyền được ước tính bằng phương pháp REML trên phần mềm thống kê VCE 6.0.2. Giá trị giống được ước tính bằng phương pháp BLUP trên phần mềm PEST 4.2.3. Mô hình thống kê sử dụng phân tích di truyền là mô hình động vật đa tính trạng. Đây là phương pháp tiên tiến, mang lại hiệu quả cao trong công tác chọn lọc giống gia cầm hiện nay. Tiến bộ di truyền thu được bằng phương pháp hồi quy giá trị giống qua mỗi thế hệ và đánh giá đáp ứng chọn lọc của 2 dòng gà. Đây chính là hướng nghiên cứu và cách thực hiện của đề tài luận án này.

CHƯƠNG II

VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, địa điểm và nội dung nghiên cứu

2.1.1. Vật liệu nghiên cứu

- Thế hệ xuất phát: hai dòng gà D629 và D523 được nhập từ Cộng hòa Czech;
- Hai dòng gà D629 và gà D523 thế hệ 1, 2, 3, 4;
- Gà lai thương phẩm DTP1 là con lai giữa hai dòng gà (♂D629 x ♀ D523).

2.1.2. Địa điểm nghiên cứu

Trạm nghiên cứu chăn nuôi gà Phở Yên - xã Đắc Sơn - thị xã Phở Yên - tỉnh Thái Nguyên, thuộc Trung tâm nghiên cứu gia cầm Thụy Phương.

2.1.3. Thời gian nghiên cứu

Từ tháng 05/2016 đến 04/2021.

2.2. Nội dung nghiên cứu

Nội dung 1: Xác định một số đặc điểm ngoại hình, năng suất của hai dòng gà D629 và D523 thế hệ xuất phát

Nội dung 2: Chọn lọc 2 dòng gà D629 và D523 qua 4 thế hệ

Dòng trống D629 chọn lọc nâng cao năng suất trứng

Dòng mái D523 chọn lọc nâng cao khối lượng trứng

Nội dung 3: Đánh giá khả năng sản xuất của gà lai thương phẩm DTP1

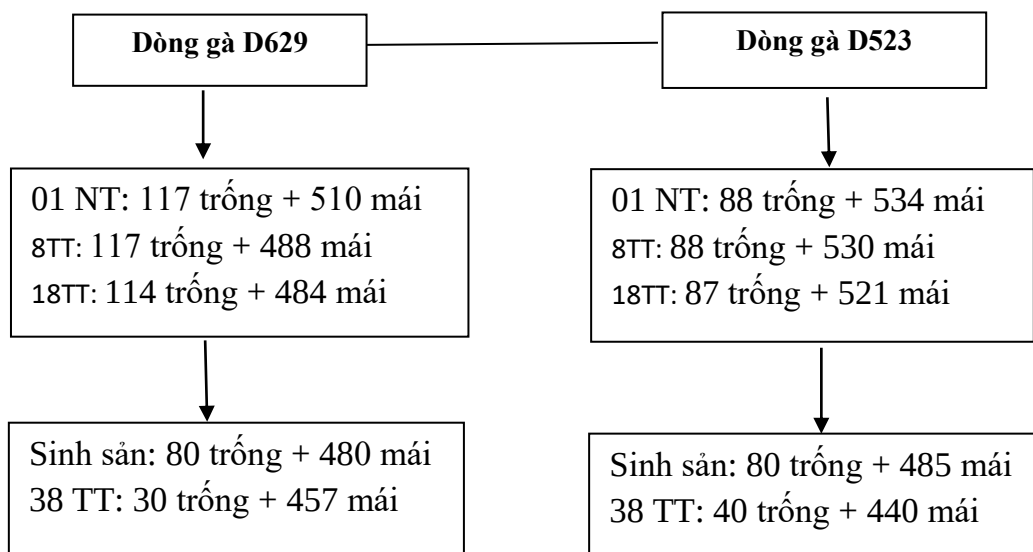
2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp nghiên cứu nội dung 1

Xác định một số đặc điểm ngoại hình, năng suất của hai dòng gà D629 và D523 thế hệ xuất phát

Hai dòng gà được nhập từ Cộng hòa Czech vào ngày 27 tháng 5 năm 2016. Gà được đeo số cá thể từ bên Czech, có quy trình hướng dẫn chăn nuôi của Hãng và hồ sơ hệ phả rõ ràng gửi về cho Việt Nam. Do 2 dòng gà thuần này nhập về với số lượng ít nên qua các giai đoạn gà con, gà dò, hậu bị theo dõi và đánh giá khả năng sản xuất cẩn thận, chỉ loại bỏ những cá thể kém không đủ tiêu chuẩn giống. Sơ đồ số lượng gà ở thế hệ xuất phát như sau:

Sơ đồ số lượng gà ở thế hệ xuất phát (con)



Chế độ chăm sóc nuôi dưỡng cho 2 dòng gà thể hiện chi tiết ở bảng 2.3 và bảng 2.4.

+ Đặc điểm ngoại hình: màu sắc lông, mỏ, chân, mào lúc 01 ngày tuổi và 18 tuần tuổi.

+ Đánh giá khả năng sinh trưởng:

- Hai dòng gà qua các tuần tuổi, hàng tuần cân khối lượng gà vào một ngày nhất định, trước khi cho gà ăn. Theo dõi tiêu tốn thức ăn từng tuần tuổi và giai đoạn tuổi. Kết thúc 8 và 18 tuần tuổi cân cá thể toàn đàn. Chỉ loại bỏ những con không đạt tiêu chuẩn giống như chân khèo, vẹo mỏ hoặc một số dị tật khác chuyển lên giai đoạn gà đẻ.

- Đánh giá tính trạng sinh sản:

+ Theo dõi cá thể về năng suất trứng từ đẻ quả trứng đầu đến 38 tuần tuổi.

+ Khối lượng trứng: cân toàn bộ trứng đẻ ra ở tuần tuổi 37-38, bằng cân điện tử có độ chính xác $\pm 0,5$ g;

Số lượng gà ít nên khi chọn gà vào lấy thay đàn tạo thế hệ sau chỉ loại bỏ số lượng rất ít, những cá thể có năng suất trứng quá thấp, khối lượng trứng quá nhỏ so với trung bình (số lượng gà chọn theo sơ đồ ở trên). Các cá thể chọn lọc đưa vào đàn hạt nhân để tạo thế hệ sau: dòng D629 xếp 30 gia đình, dòng D523 xếp 40 gia đình.

- Theo dõi ấp nở: tỷ lệ phôi, tỷ lệ nở/tổng trứng ấp

2.3.2. Phương pháp nghiên cứu nội dung 2

Chọn lọc 2 dòng gà D629 và D523 qua 4 thế hệ

+ Sơ đồ chọn lọc dòng trống D629 qua 4 thế hệ:

Thế hệ 1: Chọn lọc năng suất trứng, nhân dòng khép kín

(Chọn lọc theo giá trị giống tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi)



Thế hệ 2: Chọn lọc năng suất trứng, nhân dòng khép kín

(Chọn lọc theo giá trị giống tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi)



Thế hệ 3: Chọn lọc năng suất trứng, nhân dòng khép kín

(Chọn lọc theo giá trị giống tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi)



Thế hệ 4: Chọn lọc năng suất trứng, nhân dòng khép kín

(Chọn lọc theo giá trị giống tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi)



Dòng trống D629

+ Sơ đồ chọn lọc dòng mái D523 qua 4 thế hệ:

Thế hệ 1: Chọn lọc khối lượng trứng, nhân dòng khép kín

(Chọn lọc theo giá trị giống tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi)



Thế hệ 2: Chọn lọc khối lượng trứng, nhân dòng khép kín

(Chọn lọc theo giá trị giống tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi)



Thế hệ 3: Chọn lọc khối lượng trứng, nhân dòng khép kín

(Chọn lọc theo giá trị giống tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi)



Thế hệ 4: Chọn lọc khối lượng trứng, nhân dòng khép kín

(Chọn lọc theo giá trị giống tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi)



Dòng mái D523

Phương pháp chọn lọc

- Chọn lọc tính trạng sinh trưởng

Khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và 18 tuần tuổi của gà dòng D629 và D523: chọn lọc bình ổn, cân cá thể toàn đàn, vào lúc 7 giờ sáng, trước khi cho gà ăn. Lấy những gà trống và gà mái có khối lượng nằm trong khoảng $\text{Mean} \pm 2\delta$. Kết hợp với ngoại hình loại bỏ những con không đạt tiêu chuẩn giống như chân khèo, vẹo mỏ hoặc một số dị tật khác.

- Chọn lọc tính trạng sinh sản

+ Đối với dòng trống D629:

Chọn lọc tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi là quan trọng nhất: Theo dõi cá thể về năng suất trứng từ khi gà đẻ quả trứng đầu đến 38 tuần tuổi, chọn lọc theo giá trị giống ước tính (GTG), chọn những gà trống và gà mái có GTG về năng suất trứng từ cao xuống thấp nhưng không dưới giá trị giống trung bình.

Về chỉ tiêu khối lượng trứng: cân toàn bộ trứng đẻ ra của tuần tuổi 37-38, bằng cân điện tử có độ chính xác $\pm 0,5$ g. Lấy khối lượng trứng trung bình làm trung tâm, ưu tiên chọn những gà trống và gà mái có khối lượng xung quanh giá trị trung bình ($\text{Mean} \pm 2\delta$), đến khi đủ số lượng thì thôi, số lượng gà qua mỗi thế hệ thể hiện qua bảng 2.1.

+ Đối với dòng mái D523:

Chọn lọc tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi là quan trọng nhất, cân toàn bộ trứng đẻ ra của tuần tuổi 37-38, bằng cân điện tử có độ chính xác $\pm 0,5$ g; chọn lọc theo giá trị giống ước tính (GTG), chọn những gà trống và gà mái có GTG về khối lượng trứng từ cao xuống thấp.

Về chỉ tiêu năng suất trứng 38 tuần tuổi: theo dõi cá thể về năng suất trứng từ khi gà đẻ quả trứng đầu đến 38 tuần tuổi. Lấy năng suất trứng trung bình làm trung tâm, ưu tiên chọn những gà trống và gà mái có năng suất trứng xung quanh giá trị trung bình ($\text{Mean} \pm 2\delta$), đến khi đủ số lượng thì thôi, số lượng gà qua mỗi thế hệ thể hiện qua bảng 2.1.

Phương pháp chọn lọc như trên, qua 4 thế hệ số lượng đàn gà giống được chọn lọc được thể hiện qua bảng 2.1.

Bảng 2.1. Số lượng gà sử dụng trên đàn chọn lọc qua 4 thế hệ (con)

Thế hệ	Diễn giải	Dòng D629		Dòng D523	
		Trống	Mái	Trống	Mái
TH1	Số gà 01 ngày tuổi	2.824		3.185	
	Số gà 8 tuần tuổi	1.371	1.362	1.524	1.548
	Số gà chọn 8 tuần tuổi	253	1.162	418	1.352
	Số gà 18 tuần tuổi	245	1.119	403	1.302
	Số gà chọn vào sinh sản	101	978	212	1.180
	Số gà chọn thay đàn (38TT)	30	436	40	571
TH2	Số gà 01 ngày tuổi	2.296		3.140	
	Số gà 8 tuần tuổi	1.100	1.109	1.510	1.525
	Số gà chọn 8 tuần tuổi	270	998	444	1.384
	Số gà 18 tuần tuổi	260	965	430	1.332
	Số gà chọn vào sinh sản	147	833	233	1.199
	Số gà chọn thay đàn (38TT)	30	496	40	601
TH3	Số gà 01 ngày tuổi	2.575		3.140	
	Số gà 8 tuần tuổi	1.237	1.253	1.507	1.520
	Số gà chọn 8 tuần tuổi	355	1.109	450	1.379
	Số gà 18 tuần tuổi	344	1.069	433	1.327
	Số gà chọn vào sinh sản	154	962	238	1.163
	Số gà chọn thay đàn (38TT)	30	574	40	616
TH4	Số gà 01 ngày tuổi	2.568		3.242	
	Số gà 8 tuần tuổi	1.236	1.245	1.564	1.565
	Số gà chọn 8 tuần tuổi	385	1.121	450	1.411
	Số gà 18 tuần tuổi	375	1.081	434	1.365
	Số gà chọn vào sinh sản	174	927	238	1.210
	Số gà chọn thay đàn (38TT)	30	556	40	644

Phương pháp nhân dòng thuần

Sử dụng phương pháp nhân dòng khép kín, luân chuyển trống qua các thế hệ để tránh cận huyết. Dòng D629 xếp 30 gia đình, mỗi gia đình gồm có 1 trống và 13-20 mái. Dòng D523 xếp 40 gia đình, mỗi gia đình gồm có 1 trống và 12-17 mái (tùy từng thế hệ, thể hiện bảng 2.1). Mỗi gia đình có 1 ♂ và 1-2 ♀ để dự phòng.

Ghép luân chuyển trống tránh cận huyết: Để tạo ra thế hệ 1, sử dụng gà trống của ô thứ nhất giao phối với gà mái của ô thứ hai (Trống gia đình (GD) 1 ghép với mái GD 2),... Để tạo ra thế hệ thứ 2 người ta lấy gà trống của ô thứ nhất giao phối với gà mái của 2 ô tiếp theo (Trống GD 1 ghép với mái GD 3). Tương tự như vậy thế hệ 3: Trống GD 1 ghép với mái GD 5. Thế hệ 4: Trống GD 1 ghép với mái GD 9...

Phương pháp theo dõi, thu thập số liệu

Phương pháp lấy trứng giống, ấp nở cá thể phục vụ chọn lọc: lấy trứng giống ấp thay đàn, đánh số trứng giống: dùng bút chì và cách đánh như sau: tử số là gia đình, mẫu số là mẹ (1/2); ấp nở cá thể: có khay chắn cá thể để khi xếp trứng mỗi mẹ là một ô riêng. Gà được đeo số cá thể từ lúc nở ra tại nhà ấp (số cá thể: 1, 2, 3, 4,...). và được ghi chép vào sổ ấp cá thể để theo dõi nguồn gốc gia phả theo từng thế hệ.

Thiết lập hệ thống sổ sách và ghi chép số liệu (số con xuống chuồng, số con hao hụt, lượng thức ăn hàng ngày cho ăn, số trứng thu nhật hàng ngày, biểu cân khối lượng, khối lượng trứng, sổ ấp,...).

Biểu mẫu ghi chép số liệu để xây dựng hệ phả và tính toán bao gồm: số cá thể, số cha, số mẹ, thế hệ, giới tính và các tính trạng theo dõi (KLCT 8 tuần tuổi, KLCT 18 tuần tuổi, năng suất trứng 38TT, khối lượng trứng 38TT). Mã hóa dữ liệu đưa vào chạy phân tích di truyền.

Phương pháp phân tích các thành phần phương sai và tham số di truyền

Các thành phần phương sai và tham số di truyền của các tính trạng chọn lọc được ước tính bằng phương pháp REML (Restricted Maximum Likelihood-tương đồng tối đa có giới hạn) trên phần mềm VCE 6.0.2 (Groeneveld và cs.,

2008). Ước tính giá trị giống của các tính trạng bằng phương pháp BLUP trên phần mềm PEST 4.2.3 (Groeneveld, 2006). Mô hình thống kê phân tích là mô hình động vật đa tính trạng (mixed animal model).

Mô hình thống kê phân tích di truyền tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi (đối với dòng trống D629) và khối lượng trứng 38 tuần tuổi (đối với dòng mái D523) như sau:

$$Y_{ijk} = \mu + TH_i + a_j + e_{ijk}$$

Trong đó:

Y_{ijk} : Giá trị thu được của tính trạng theo dõi;

μ : Giá trị trung bình của quần thể;

TH_i : Ảnh hưởng cố định của yếu tố thể hệ ($i = 1, 4$);

a_j : Ảnh hưởng di truyền cộng gộp của cá thể thứ j ;

e_{ijk} : Sai số ngẫu nhiên.

Phương pháp xác định ảnh hưởng của yếu tố cố định đến tính trạng năng suất

Xác định ảnh hưởng của yếu tố thể hệ đến các tính trạng năng suất bằng mô hình tuyến tính tổng quát (General Linear Model-GLM).

Mô hình thống kê: $Y_{ij} = \mu + TH_i + e_{ij}$

Trong đó:

Y_{ij} : Giá trị thu được của tính trạng theo dõi;

μ : Giá trị trung bình của quần thể;

TH_i : Ảnh hưởng của yếu tố thể hệ;

e_{ij} : Sai số ngẫu nhiên.

Phương pháp đánh giá khuynh hướng di truyền và tiến bộ di truyền

Khuynh hướng di truyền của tính trạng nghiên cứu được đánh giá dựa trên sự biến thiên của các giá trị giống trung bình theo mỗi thể hệ. Nghĩa là trên biểu đồ biểu diễn xu hướng của mỗi tính trạng, mỗi điểm trên đường biến thiên chính là giá trị giống trung bình của nhóm cá thể được sinh ra trong cùng một thể hệ.

Tiến bộ di truyền của mỗi tính trạng được xác định thông qua phép phân tích hồi quy tuyến tính của giá trị giống trung bình của nhóm cá thể theo thể hệ

biểu diễn bằng menu SCATTER trên bảng tính EXCEL với mô hình như sau:

$$y = a + bx$$

Trong đó:

y: Giá trị giống tính trạng theo dõi;

a: Hằng số;

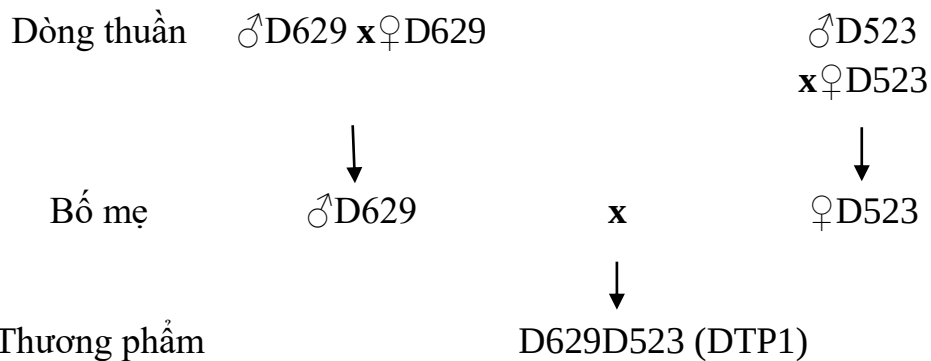
x: Thế hệ ($x = 1, 4$);

b: Hệ số hồi quy (tăng/giảm của giá trị giống/thế hệ) là tiến bộ di truyền.

2.3.3. Phương pháp nghiên cứu nội dung 3

Đánh giá khả năng sản xuất của gà thương phẩm DTP1

Sơ đồ công nghệ tạo gà thương phẩm



Gà lai thương phẩm DTP1 được lấy từ thế hệ 3. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn một nhân tố để đánh giá năng suất gà thương phẩm được thể hiện qua bảng 2.2. Giữa các lô có sự đồng đều về tuổi, chế độ chăm sóc, nuôi dưỡng, qui trình thú y phòng bệnh. Chỉ khác nhau về yếu tố thí nghiệm: các lô thí nghiệm với loại gà khác nhau.

Bảng 2.2. Sơ đồ bố trí thí nghiệm gà thương phẩm DTP1

Danh mục	Lô 1 (Gà D629)	Lô 2 (Gà D523)	Lô 3 (Gà DTP1)
Số lượng gà mái 01 NT (con)	100	100	100
Số lần lặp lại	3	3	3
Tổng số (con)	300	300	300

Thời gian nghiên cứu: từ tháng 7 năm 2019 đến tháng 04/2021.

Phương pháp chăm sóc nuôi dưỡng

Chế độ chăm sóc nuôi dưỡng và giá trị dinh dưỡng trong khẩu phần thức ăn nuôi 2 dòng gà D629, D523 ở thể hệ xuất phát và thể hệ 1, 2, 3, 4, gà lai thương phẩm DTP1 được thể hiện qua bảng 2.3 và 2.4.

Bảng 2.3. Chế độ chăm sóc hai dòng gà D629, D523 và gà thương phẩm

Danh mục	Gà con		Gà dò, hậu bị	Gà đẻ DTP1	Gà đẻ D629, D523
	01NT-4TT	5-8TT	9-18TT	>18TT	
Mật độ (con/m ²)	15-20	10-12	6-8	4-5 con/m ²	1 con/ô lồng
Phương thức nuôi	Chuồng nền có hệ thống làm mát				Chuồng lồng
Chế độ cho ăn	Tự do		Định lượng	Theo tỷ lệ đẻ	
Chế độ chiếu sáng	24 giờ trong 7 ngày đầu, sau giảm dần		Ánh sáng tự nhiên	Bổ sung dần ánh sáng đến 16 giờ chiếu sáng/ngày	

Đàn gà được chăm sóc nuôi dưỡng, vệ sinh phòng bệnh áp dụng theo quy trình chăn nuôi gà hướng trứng của Trung tâm nghiên cứu gia cầm Thụy Phương và tham khảo tài liệu của Hãng Dominant CZ.

Bảng 2.4. Giá trị dinh dưỡng thức ăn nuôi gà D629, D523 và gà thương phẩm

Thành phần dinh dưỡng	Gà con		Gà dò, hậu bị	Gà đẻ
	01NT-4TT	5-8TT	9-18 TT	>18 TT
ME (kcal/kg TĂ)	3.000	2.900	2.750	2.750
Protein thô (%)	21,00	20,00	16,50	17,50-18,00
Lysine (%)	1,30	1,00	0,76	0,85
Methionine+Cystin tổng số (%)	0,96	0,96	0,65	0,73
Can xi (%)	0,80-1,25	0,80-1,20	0,60-1,40	3,80-4,00
Phospho (%)	0,50-0,80	0,50-0,80	0,50-0,80	0,40-0,80

Xác định các chỉ tiêu theo dõi hai dòng gà D629, D523 và gà thương phẩm

- Xác định đặc điểm ngoại hình: bằng phương pháp quan sát bằng mắt thường và có hỗ trợ của máy ảnh chụp hình ở 01 ngày tuổi và 18 tuần tuổi.

- Các chỉ tiêu theo dõi: khối lượng cơ thể, tiêu tốn thức ăn, tuổi đẻ, khối lượng vào đẻ, năng suất trứng, tỷ lệ đẻ, tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng, khối lượng trứng, tỷ lệ phôi và ấp nở, chất lượng trứng. Các chỉ tiêu theo dõi được xác định bằng phương pháp thường quy trong chăn nuôi gia cầm (Bùi Hữu Đoàn và cs., 2011).

Phương pháp xử lý số liệu

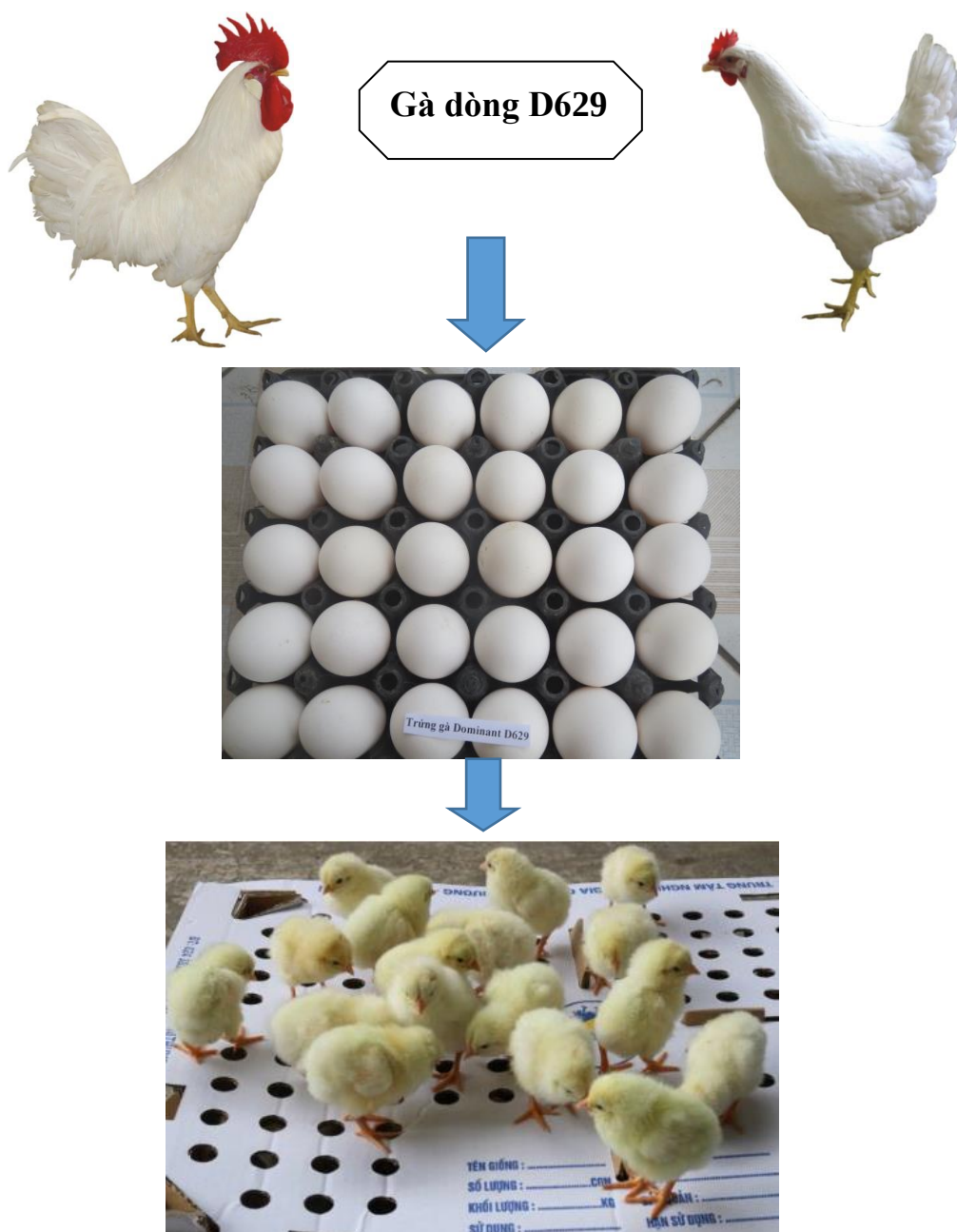
Các phần mềm xử lý thống kê như EXCEL, Minitab 16.2. 0. Trình bày bảng biểu các kết quả bằng 3 tham số thống kê là dung lượng mẫu (n), giá trị trung bình (Mean) và độ lệch chuẩn (SD) (các tham số di truyền dùng sai số chuẩn, SE), kết quả lấy tới đa 3 số thập phân. Sử dụng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) để đánh giá sự sai khác các chỉ tiêu khối lượng cơ thể, năng suất trứng qua các thế hệ. So sánh các giá trị phần trăm bằng χ^2 sử dụng phần mềm MINITAB 16.2.0.

CHƯƠNG III

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định một số đặc điểm ngoại hình, năng suất của hai dòng gà D629 và D523 thế hệ xuất phát

3.1.1. Đặc điểm ngoại hình của hai dòng gà



Gà con dòng D629: 01 ngày tuổi

Gà dòng D629: Lúc 01 ngày tuổi và 18 tuần tuổi gà trống và mái có lông màu trắng, chân mỏ màu vàng, mào đơn đỏ tươi.



Gà con dòng D523: 01 ngày tuổi

Gà dòng D523: Lúc 01 ngày tuổi và 18 tuần tuổi gà trống và mái có lông màu nâu, chân mỏ màu vàng, mào đơn đỏ tươi.

3.1.2. Tỷ lệ nuôi sống của hai dòng gà qua các giai đoạn

Tỷ lệ nuôi sống là chỉ tiêu đánh giá sức sống và khả năng kháng bệnh của đàn gà. Kết quả về tỷ lệ nuôi sống của hai dòng gà D629 và D523 thể hiện xuất phát được thể hiện ở bảng 3.1.

Bảng 3.1. Tỷ lệ nuôi sống của 2 dòng gà qua các giai đoạn

Chỉ tiêu	Dòng D629				Dòng D523			
	Trống	Mái	Trống	Mái	Trống	Mái	Trống	Mái
	1 NT – 8 TT		9 – 18 TT		1 NT – 8 TT		9 – 18 TT	
Đầu kỳ (con)	117	510	117	488	88	534	88	530
Cuối kỳ (con)	117	488	114	485	88	530	87	521
Tỷ lệ nuôi sống (%)	100,00	95,69	97,44	99,39	100,00	99,25	98,86	98,30

Kết quả bảng 3.1 cho thấy tỷ lệ nuôi sống của 2 dòng gà D629 và D523 giai đoạn 01NT-8 tuần tuổi gà trống đạt 100,00% và gà mái đạt 95,69-99,25%. Giai đoạn 9-18 tuần tuổi, tỷ lệ nuôi sống gà trống đạt 97,44-98,86% và gà mái đạt 98,30-99,39%. Kết quả này chỉ ra rằng hai dòng gà D629 và D523 có khả năng thích nghi, chống chịu bệnh tốt trong điều kiện khí hậu Việt Nam.

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016) cho biết trên đàn gà chuyên trứng nhập nội Tetra-SL: tỷ lệ nuôi sống giai đoạn 01NT-9 tuần tuổi: gà trống A đạt 100%, gà mái B đạt 98,62%, gà trống C đạt 96,20% và mái D đạt 99,00%; giai đoạn 10-19 tuần tuổi: gà trống A đạt 97,62%; gà mái B: 98,97%; gà trống C: 96,97% và mái D đạt: 99,19%. Như vậy, kết quả của 2 dòng gà D629 và D523 là tương đương.

Phùng Đức Tiến và cs. (2013) cho biết gà hướng trứng tỷ lệ nuôi sống giai đoạn gà con 01NT-9 tuần tuổi của gà TM1 (D304) đạt 95,52%; gà TM2 (D107) đạt 93,88%. Ở giai đoạn gà dò, hậu bị gà TM1 đạt từ 94,74 đến 94,85%; gà TM2 đạt từ 95,52 đến 96,68% thấp hơn gà D629 và D523.

Phạm Thùy Linh (2010) cho biết tỷ lệ nuôi sống giai đoạn gà con 01 NT-9 tuần tuổi gà hướng trứng HA12 đạt 98,33%; gà HA21 đạt 98%; HA1 97,67% và gà HA2 đạt 97,33%. Giai đoạn 10-19 tuần tuổi tương ứng là 98,47; 98,98; 98,63 và 98,29% tương đương với 2 dòng D629 và D523.

3.1.3. Khối lượng cơ thể của hai dòng gà

Khối lượng cơ thể của 2 dòng gà được thể hiện ở bảng 3.2 và 3.3.

Bảng 3.2. Khối lượng cơ thể dòng D629 qua các tuần tuổi (g)

Tuần tuổi	Trống (n=50)			Mái (n=50)		
	Mean $\pm$ SD	CV (%)	TCH (%)	Mean $\pm$ SD	CV (%)	TCH (%)
2	128,02 $\pm$ 9,75	7,61	98,48	109,51 $\pm$ 7,97	7,28	97,34
4	287,46 $\pm$ 20,41	7,10	94,25	238,92 $\pm$ 19,12	8,00	94,62
6	502,44 $\pm$ 38,11	7,59	96,16	399,13 $\pm$ 33,82	8,47	95,6
8	701,50 $\pm$ 56,55	8,06	97,43	574,74 $\pm$ 42,38	7,37	96,19
10	864,00 $\pm$ 63,62	7,36	95,47	786,16 $\pm$ 56,27	7,16	98,27
12	1.068,55 $\pm$ 77,48	7,25	99,4	945,46 $\pm$ 72,42	7,66	97,22
14	1.264,80 $\pm$ 102,72	8,12	103,46	1.082,70 $\pm$ 87,24	8,06	96,67
16	1.451,68 $\pm$ 109,40	7,53	104,25	1.192,42 $\pm$ 93,54	7,84	97,34
18	1.674,88 $\pm$ 124,09	7,41	104,68	1.271,79 $\pm$ 99,35	7,81	97,83

Bảng 3.3. Khối lượng cơ thể dòng D523 qua các tuần tuổi (g)

Tuần tuổi	Trống (n=50)			Mái (n=50)		
	Mean $\pm$ SD	CV (%)	TCH (%)	Mean $\pm$ SD	CV (%)	TCH (%)
2	145,04 $\pm$ 11,55	7,96	96,69	123,79 $\pm$ 9,72	7,85	95,22
4	350,42 $\pm$ 26,35	7,52	97,34	268,50 $\pm$ 21,77	8,11	101,32
6	557,40 $\pm$ 42,16	7,56	97,79	447,96 $\pm$ 33,76	7,54	102,98
8	832,96 $\pm$ 65,80	7,90	101,58	631,23 $\pm$ 46,45	7,36	98,63
10	1.096,27 $\pm$ 84,12	7,67	99,21	861,04 $\pm$ 65,94	7,66	98,97
12	1.367,07 $\pm$ 107,17	7,84	98,35	1.064,39 $\pm$ 79,84	7,49	100,89
14	1.625,44 $\pm$ 125,76	7,74	99,72	1.209,65 $\pm$ 91,11	7,53	99,56
16	1.841,68 $\pm$ 136,54	7,41	99,82	1.347,84 $\pm$ 99,94	7,42	99,84
18	2.046,53 $\pm$ 150,57	7,36	100,32	1.477,07 $\pm$ 118,29	8,01	100,14

Kết quả bảng 3.2 và 3.3 cho thấy, khối lượng cơ thể lúc 8 tuần tuổi dòng D629 gà trống là 701,50 g; mái là 574,74 g; so với Hăng đạt tương ứng là 97,43 và 96,19%. Dòng D523 gà trống là 832,96 g và mái là 631,23 g; so với Hăng đạt tương ứng là 101,58 và 98,63%. Đàn gà có độ đồng đều cao, thể hiện qua hệ số biến dị của đàn gà thấp dao động từ 7,36 đến 8,06%.

Dòng D629 khối lượng cơ thể 18 tuần tuổi gà trống là 1.674,88 g và mái là 1.271,79 g (đạt tương ứng 104,68 và 97,83% so với Hăng). Dòng D523 gà trống là 2.046,53 g và mái là 1.477,07 g (đạt tương ứng 100,32 và 100,14% so với Hăng). Như vậy, 2 dòng gà D629, D523 đều có khối lượng

cơ thể tương đương so với Hăng, đàn gà có độ đồng đều cao, lúc 18 tuần tuổi hệ số biến dị thấp đạt 7,36-8,01%. Từ kết quả đạt được phản ánh đàn gà có chế độ chăm sóc, nuôi dưỡng ở các giai đoạn con, dò hậu bị hợp lý, đàn gà bước vào giai đoạn sinh sản tốt.

So với kết quả nghiên cứu về gà hướng trứng của Phạm Thùy Linh (2010) cho biết gà mái lúc 8 tuần tuổi HA1 và HA2 đạt 738,11-742,67 g; 18 tuần tuổi đạt 1.409,44-1.436 g; thì kết quả gà mái dòng D629 có khối lượng thấp hơn, dòng D523 là cao hơn.

3.1.4. Tiêu tốn thức ăn của hai dòng gà

Tiêu tốn thức ăn qua các tuần tuổi được thể hiện ở bảng 3.4.

Bảng 3.4. Tiêu tốn thức ăn của hai dòng gà qua các tuần tuổi (g/con)

Tuần tuổi	Dòng 629		Dòng 523	
	Trống	Mái	Trống	Mái
1	66,50	66,50	75,60	75,60
2	130,13	115,29	137,90	125,30
3	156,10	151,20	164,50	154,98
4	203,00	191,10	212,80	200,20
5	255,50	228,90	246,40	227,50
6	294,70	273,00	296,94	268,38
7	328,30	310,80	337,40	316,82
8	338,80	329,70	369,60	339,64
01NT-8	1.773,03	1.666,49	1.841,14	1.708,42
9	379,40	347,20	389,48	353,78
10	392	371	413	378
11	427	406	434	406
12	448	441	476	441
13	476	462	504	476
14	511	497	560	511
15	532	518	588	546
16	560	532	602	567
17	595	567	616	581
18	609	581	623	595
9-18	4.929,40	4.722,20	5.205,48	4.854,78
01NT -18	6.702,43	6.388,69	7.046,62	6.563,20

Tiêu tốn thức ăn: giai đoạn 1NT-8 tuần tuổi dòng D629 gà trống 1.773,03 g và mái 1.666,49 g; dòng D523 tương ứng 1.841,14 và 1.708,42 g. Giai đoạn 9-18 tuần tuổi dòng D629 gà trống 4.929,40 g và mái 4.722,20 g; dòng D523 tương ứng 5.205,48 và 4.854,78 g. Giai đoạn 01NT-18 tuần tuổi dòng D629 gà trống 6.702,43 g và mái 6.388,69 g; dòng D523 tương ứng 7.046,62 và 6.563,20 g.

Theo Phùng Đức Tiến và cs. (2012), tiêu tốn thức ăn trên gà hướng trứng HA gà trống là 8,34-8,68 kg và gà mái là 7,24-7,41 kg thì hai dòng gà D629 và D523 có mức tiêu tốn thức ăn thấp hơn. Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016) cho biết tiêu tốn thức ăn của gà chuyên trứng Tetra chung cho cả 2 giai đoạn gà con, dò hậu bị trống A: 7.913 g, mái B: 7.372 g, trống C: 7.794 g, mái D: 7.033 g, như vậy hai dòng gà D629 và D523 tiêu tốn thức ăn thấp hơn trống A, trống C và tương đương với mái B và D.

3.1.5. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái và khối lượng trứng khi tỷ lệ đẻ đạt 5%, đỉnh cao và 38 tuần tuổi của hai dòng gà

Kết quả nghiên cứu trình bày ở bảng 3.5.

Bảng 3.5. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái, khối lượng trứng khi tỷ lệ đẻ đạt 5%, để đỉnh cao và 38 tuần tuổi của hai dòng gà thể hệ xuất phát

Chỉ tiêu	Dòng D629			Dòng D523		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD
Tuổi đẻ (ngày)						
TLĐ đạt 5%	137			139		
TLĐ đạt đỉnh cao	205			209		
Khối lượng gà mái (g)						
TLĐ đạt 5%	30	1.376,17	99,88	30	1.602,00	115,44
TLĐ đạt đỉnh cao	30	1.680,00	121,99	30	1.831,33	121,99
38 tuần tuổi	30	1.762,00	135,83	30	1.880,67	129,13
Khối lượng trứng (g)						
TLĐ đạt 5%	30	42,65	3,76	30	43,29	3,71
TLĐ đạt đỉnh cao	100	55,86	3,94	100	56,80	4,21
38 tuần tuổi	480	60,15	4,86	485	61,87	6,05

Dòng D629 có tuổi đẻ 5% là 137 ngày và dòng D523 là 139 ngày, so với nghiên cứu của Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016) trên gà chuyên trứng nhập nội Tetra-SL mái D là 138 ngày; mái D là 142 ngày thì tuổi đẻ 2 dòng gà tương đương với mái D, sớm hơn mái B là 3-5 ngày. Trần Kim Nhân và cs. (2010) cho biết tuổi đẻ 5% gà hướng VCN-G15, gà Ai Cập, gà VGA là 146-149 ngày, thì 2 dòng gà D629 và D523 có tuổi đẻ đạt 5% sớm hơn 9-10 ngày. Tuổi đẻ đỉnh cao gà dòng D629 là 205 ngày; dòng D523 là 209 ngày (tuần 30), phù hợp các giống gà trứng đang nuôi trong nước. Phạm Thùy Linh (2010) cho biết tuổi đẻ đỉnh cao gà HA12 là 209 ngày, như vậy tuổi đẻ đỉnh cao gà dòng D629 sớm hơn 4 ngày và dòng D523 là tương đương.

Khối lượng gà mái và khối lượng trứng ở các thời điểm: dòng D629 khi tỷ lệ đẻ 5%: 1.376,17 g và 42,65 g; 38 tuần tuổi: 1.762,00 g và 60,15 g. Dòng D523 khối lượng gà mái và khối lượng trứng tương ứng: 1.602,00 g và 43,29 g; 1.880,67 g và 61,87 g.

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016) cho biết gà hướng trứng khối lượng gà mái và khối lượng trứng khi tỷ lệ đẻ 5%: gà HA1 là 1.479,33 g và 31,87 g; gà HA2 là 1.485,67 g và 31,85 g; gà Tetra-SL: mái B là 1.539,17 g và 42,29 g; mái D là 1.505,33 g và 42,15 g. Đến 38 tuần tuổi tương ứng: gà HA1 là 1.826,00 g và 48,39 g; gà HA2 là 1.847,33 g và 48,76 g; mái B là 1.840,00 g và 59,95 g; mái D là 1.832,67 g và 60,27 g. Kết quả khối lượng gà mái dòng D629 thấp hơn gà HA1, HA2 và gà Tetra, khối lượng trứng thì cao hơn gà HA1, HA2, trên dòng gà D523 khối lượng gà mái và khối lượng trứng đều đạt cao hơn gà HA1, HA2 và đạt tương đương gà Tetra-SL.

3.1.6. Năng suất trứng 38 tuần tuổi của hai dòng gà

Ở thế hệ xuất phát, theo dõi năng suất trứng cá thể để có được hệ phả đầy đủ làm căn cứ chọn lọc cho các thế hệ tiếp theo và được trình bày tại bảng 3.6.

Qua bảng 3.6 cho thấy: Dòng D629 năng suất trứng/mái/38 tuần tuổi đàn quần thể đạt 95,58 quả. Với số lượng nhập về ít, từ đàn quần thể là 480 con, chọn lấy thay đàn cho thế hệ sau là 457 con, tỷ lệ chọn lọc lấy thay

đàn cao 95,21%. Dòng D523 năng suất trứng/mái/38 tuần tuổi đàn quần thể đạt 93,06 quả. Với số lượng đàn quần thể là 485 con, chọn lấy thay đàn cho thế hệ sau là 440 con, tỷ lệ chọn lọc lấy thay đàn cao 90,72%.

Bảng 3.6. Năng suất trứng 38 tuần tuổi của hai dòng gà D629 và D523 THXP

Diễn giải	Dòng D629	Dòng D523
Đàn quần thể		
Số lượng (con)	480	485
Năng suất trứng/mái (quả)	95,58	93,06
SD (quả)	18,23	18,81
Đàn chọn lọc		
Số lượng (con)	457	440
Năng suất trứng/mái (quả)	98,39	97,67
SD (quả)	13,32	12,16
Tỷ lệ chọn lọc (%)	95,21	90,72

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016) cho biết chọn tạo 4 dòng gà chuyên trứng thế hệ xuất phát năng suất trứng/mái/38 tuần tuổi gà dòng GT1: 82,02 quả; GT2: 81,46 quả; GT3: 88,32 quả; GT4: 83,68 quả. Phùng Đức Tiến và cs. (2012) cho biết chọn tạo qua các thế hệ gà hướng trứng HA1 năng suất trứng/mái/38 tuần tuổi đạt 87,25-87,85 quả; gà HA2 là 82,10-83,44 quả. Phạm Công Thiệu và cs. (2010) cho biết gà hướng trứng HW năng suất trứng/mái/38 tuần tuổi qua các thế hệ đạt 70,16-86,13 quả; gà RID đạt 56,12-67,96 quả; gà PGI đạt 50,67-67,12 quả. Như vậy, năng suất trứng ở 38 tuần tuổi gà dòng D629 cao hơn so với 4 dòng gà GT, HA1, HA2, HW, RID và PGI.

3.1.7. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng và tiêu tốn thức ăn/10 trứng của hai dòng gà

Tỷ lệ đẻ là thước đo đánh giá năng suất trứng của gà sinh sản, trong chăn nuôi gà hướng trứng tỷ lệ đẻ cao, thời gian đẻ kéo dài là một trong những chỉ tiêu được người chăn nuôi rất quan tâm. Gà cũng giống như các giống gia cầm khác có chu kỳ đẻ trứng, với tỷ lệ đẻ thấp ở các tuần đầu, sau đó tăng dần đạt tới đỉnh cao ở 28-31 tuần tuổi và sau đó có xu hướng giảm dần, tỷ lệ đẻ thấp ở cuối chu kỳ đẻ. Kết quả tỷ lệ đẻ, năng suất trứng và tiêu tốn thức ăn/10 trứng của 2 dòng gà được trình bày ở bảng 3.7.

Bảng 3.7. Tỷ lệ đẻ, năng suất trứng và tiêu tốn thức ăn/10 trứng của hai dòng gà thể hệ xuất phát

Giai đoạn (tuần tuổi)	Dòng D629 (n=480)			Dòng D523 (n=485)		
	TL đẻ (%)	NST/mái (quả)	TTTĂ/10 trứng (kg)	TL đẻ (%)	NST/mái (quả)	TTTĂ/10 trứng (kg)
20-23	28,15	7,88	3,99	24,78	6,94	4,72
24-27	69,14	19,36	1,81	66,78	18,70	1,89
28-31	89,72	25,12	1,42	88,32	24,73	1,48
32-35	88,99	24,92	1,47	87,52	24,51	1,52
36-39	85,90	24,05	1,54	86,04	24,09	1,54
40-43	82,55	23,12	1,56	82,25	23,03	1,57
44-47	82,42	23,08	1,57	79,18	22,17	1,64
48-51	79,96	22,39	1,60	75,73	21,20	1,71
52-55	75,95	21,27	1,66	72,34	20,26	1,76
56-59	73,37	20,54	1,74	69,64	19,50	1,83
60-63	69,84	19,55	1,74	65,18	18,25	1,87
64-67	61,98	17,36	1,97	60,31	16,89	2,02
68	56,37	3,95	2,17	56,71	3,97	2,15
20-68	73,64	252,59	1,71	71,21	244,24	1,79
So với Hăng (%)		93,61			94,53	

Qua bảng 3.7 cho thấy tỷ lệ đẻ cao nhất của 2 dòng gà là 88,32-89,72% ở tuần tuổi 28-31. Tỷ lệ đẻ trung bình/68 tuần tuổi dòng gà D629 là 73,64%; dòng gà D523 là 71,21%. Năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi dòng D629 đạt 252,59 quả so với Hăng đạt 93,61% và dòng D523 đạt 244,24 quả đạt 94,53% so với Hăng.

Tiêu tốn thức ăn/10 trứng trung bình 68 tuần tuổi của gà dòng D629 là 1,71 kg; dòng gà D523 là 1,79 kg.

Theo Phạm Thùy Linh (2010), năng suất trứng đến 68 tuần tuổi gà mái HA12 đạt 225,65 quả; HA21 đạt 219,48 quả; HA1: 222,24 quả; HA2: 216,42 quả. Tiêu tốn thức ăn/10 trứng tương ứng là 1,96; 2,02; 2,01 và 2,13 kg. Hai dòng gà D629, D523 có năng suất trứng đạt cao hơn và mức tiêu tốn thức ăn/10 trứng thấp hơn.

Nguyễn Đức Trọng và cs. (2013) cho biết trên gà Dominant bố mẹ năng suất trứng/mái/48 tuần đẻ là 233,03 quả; gà thương phẩm là 235,19 quả; tiêu tốn thức ăn/10 trứng 2,19-2,26 kg; như vậy năng suất trứng 2 dòng gà cao hơn từ 9-19,58 quả; song mức tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng thấp hơn.

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016) cho biết năng suất trứng/68 tuần tuổi của mái B Tetra nhập nội đạt 240,81 quả thì kết quả của 2 dòng gà đạt cao hơn 3,43-11,78 quả.

3.1.8. Kết quả ấp nở của hai dòng gà

Kết quả ấp nở là một chỉ tiêu rất quan trọng, nó đánh giá chất lượng của đàn giống. Khả năng ấp nở của gia cầm phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau. Hơn nữa tỷ lệ phôi còn ảnh hưởng bởi các yếu tố như tuổi của đàn gà, sức khỏe đàn gà, tỷ lệ trống mái, phương pháp thụ tinh, mùa vụ, dinh dưỡng... Kết quả nghiên cứu được thể hiện ở bảng 3.8.

Bảng 3.8. Kết quả ấp nở của hai dòng gà thể hệ xuất phát

Chỉ tiêu	Lứa 1	Lứa 2	Lứa 3	Lứa 4	Lứa 5	1-5 lứa
Dòng D629						
Tổng trứng ấp (quả)	1.855	1.880	1.803	1.777	1.752	9.067
Tỷ lệ phôi (%)	93,26	93,51	92,79	93,13	93,61	93,26
Tỷ lệ nở/Σ trứng ấp (%)	78,98	78,30	79,81	76,14	78,65	78,38
Tỷ lệ nở/phôi (%)	84,68	83,73	86,01	81,75	84,02	84,04
Dòng D523						
Tổng trứng ấp (quả)	2.109	2.080	2.051	2.021	1.992	10.253
Tỷ lệ phôi (%)	94,03	94,28	94,54	94,46	94,38	94,34
Tỷ lệ nở/Σ trứng ấp (%)	79,28	79,62	79,18	79,22	79,42	79,35
Tỷ lệ nở/phôi (%)	84,32	84,45	83,75	83,87	84,15	84,11

Hai dòng gà D629 và D523 được thụ tinh nhân tạo, theo dõi 5 lứa ấp từ tuần tuổi 35 đến 40, kết quả cho thấy dòng D629 có tỷ lệ phôi trung bình đạt 93,26%; tỷ lệ nở/Σ trứng ấp 78,38%; tỷ lệ nở/trứng có phôi là 84,04%; dòng D523 tương ứng 94,34; 79,35 và 84,11%.

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016) cho biết tỷ lệ phôi, tỷ lệ nở/Σ trứng ấp gà Tetra-SL nhập nội giữa trống A×mái B tương ứng là 94,55 và 83,39%; giữa trống C×mái D tương ứng là 94,10 và 82,87%; như vậy gà dòng D629 đạt thấp hơn, dòng D523 có tỷ lệ phôi đạt tương đương.

Phùng Đức Tiến và cs. (2012) cho biết tỷ lệ phôi thể hệ xuất phát của gà HA1 là 96,92%; HA2 là 97,57% thì tỷ lệ phôi hai dòng gà thấp hơn gà HA1, HA2.

Trần Kim Nhân và cs. (2010) cho biết tỷ lệ phôi và tỷ lệ nở/tổng trứng ấp gà VCN-G15 là 94,77 % và 82,80%. Các nghiên cứu ở trên cho tỷ lệ phôi và kết quả ấp nở cao hơn bởi các dòng gà trong các nghiên cứu đó là giao phối ngẫu nhiên. Như vậy kết quả đạt thấp hơn nguyên nhân 2 dòng gà này áp dụng phương pháp thụ tinh nhân tạo thì cho tỷ lệ phôi thấp hơn, dẫn đến tỷ lệ nở/tổng trứng ấp cũng thấp, đồng thời đây là 2 dòng gà thuần mới nhập về ấp nở trong điều kiện ở Việt Nam khí hậu nóng ẩm cũng gây ảnh hưởng ít nhiều về kết quả ấp nở.

Tóm lại: Kết quả đạt được ở thể hệ xuất phát cho thấy 2 dòng gà D629 và D523 thích nghi với điều kiện chăn nuôi ở Việt Nam, các chỉ tiêu năng suất đạt khá tốt. Dòng D629: lông màu trắng, chân và mỏ màu vàng; tỷ lệ nuôi sống đạt cao qua các giai đoạn gà con, gà dò, hậu bị 95,69-100,00%; khối lượng cơ thể lúc 8 tuần tuổi gà trống, gà mái đạt 97,43 và 96,19% so với Hăng; khối lượng cơ thể 18 tuần tuổi gà trống, mái đạt 104,68 và 97,83% so với Hăng; năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 252,59 quả (93,61% so với Hăng); khối lượng trứng 60,15g; tỷ lệ phôi đạt 93,26%; tỷ lệ nở/tổng trứng ấp 78,38%.

Dòng D523: lông màu nâu, chân và mỏ màu vàng. Các chỉ tiêu năng suất: tỷ lệ nuôi sống đạt cao qua các giai đoạn gà con, gà dò, hậu bị 98,30-100,00%; khối lượng cơ thể lúc 8 tuần tuổi gà trống, mái đạt 101,58 và 98,63% so với Hăng; khối lượng cơ thể 18 tuần tuổi gà trống, mái đạt 100,32 và 100,14% so với Hăng; năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 244,24 quả (94,53% so với Hăng); khối lượng trứng 61,87g; tỷ lệ phôi đạt 94,34%; tỷ lệ nở/tổng trứng ấp 79,35%.

3.2. Chọn lọc hai dòng gà D629 và D523 qua 4 thế hệ

3.2.1. Dòng trống D629 chọn lọc nâng cao năng suất trứng

3.2.1.1. Thành phần phương sai và hệ số di truyền các tính trạng qua từng thế hệ

Kết quả phân tích các thành phần phương sai tính trạng khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi, năng suất trứng và khối lượng trứng 38 tuần tuổi qua từng thế hệ được trình bày qua bảng 3.9.

Đối với gà trứng dòng trống D629, tính trạng năng suất trứng là quan trọng nhất được sử dụng để chọn lọc cải tiến di truyền, trong khi đó khối lượng trứng 38 tuần tuổi, khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi là tính trạng chỉ sử dụng chọn lọc bình ổn, vì vậy vẫn được theo dõi đầy đủ để có cơ sở đánh giá sự ảnh hưởng giữa các tính trạng.

Bảng 3.9. Thành phần phương sai và hệ số di truyền các tính trạng qua từng thế hệ

Thế hệ	Tham số	KLCT 8 TT	KLCT 18 TT	NST 38 TT	KLT 38 TT
TH1	n	2.733	1.364	978	978
	σ^2_A	1.158,39	6.027,55	96,55	11,92
	σ^2_E	2.631,30	12.032,70	240,30	14,30
	σ^2_P	3.789,60	18060,20	336,80	26,20
	$h^2 \pm SE$	0,31 $\pm$ 0,036	0,33 $\pm$ 0,045	0,29 $\pm$ 0,06	0,46 $\pm$ 0,04
TH2	n	2.209	1.225	833	833
	σ^2_A	799,70	3.048,67	56,43	9,36
	σ^2_E	2.542,10	10.737,40	257,80	16,70
	σ^2_P	3.341,80	13.786,00	314,20	26,10
	$h^2 \pm SE$	0,24 $\pm$ 0,02	0,22 $\pm$ 0,03	0,18 $\pm$ 0,04	0,36 $\pm$ 0,04
TH3	n	2.490	1.413	962	962
	σ^2_A	1.026,25	3.484,19	48,38	7,36
	σ^2_E	2.092,76	9.599,01	265,41	14,35
	σ^2_P	3.119,00	13.083,20	313,80	21,70
	$h^2 \pm SE$	0,33 $\pm$ 0,029	0,27 $\pm$ 0,032	0,15 $\pm$ 0,03	0,34 $\pm$ 0,04
TH4	n	2.481	1.456	927	927
	σ^2_A	849,01	3.220,17	35,04	6,13
	σ^2_E	2.258,98	9.707,54	254,93	12,30
	σ^2_P	3.108,00	12.927,70	290,00	18,40
	$h^2 \pm SE$	0,27 $\pm$ 0,026	0,25 $\pm$ 0,035	0,12 $\pm$ 0,03	0,33 $\pm$ 0,04

Các tính trạng trên một dòng gà, giá trị của các thành phần phương sai cũng như tỷ lệ giữa các thành phần phương sai có sự khác biệt. Thành phần phương sai cho biết mức ảnh hưởng của giá trị di truyền cộng gộp và ảnh hưởng của môi trường đến giá trị kiểu hình các tính trạng của dòng D629.

Tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi: Phương sai di truyền cộng gộp (σ^2_A) là thành phần quyết định độ lớn của hệ số di truyền và giảm rõ rệt từ thế hệ 1 (96,55) đến thế hệ 4 (35,04), chiếm 28,67% ở thế hệ 1 thì

đến thế hệ 4 chỉ còn 12,08% so với phương sai kiểu hình (σ^2_P). Trong khi đó phương sai ngoại cảnh (σ^2_E) khá lớn ở thế hệ 1 là 240,30 đến thế hệ 4 là 254,93; chiếm tỷ lệ tương ứng từ 71,35% đến 87,91%. Như vậy, tính trạng năng suất trứng của dòng D629 chọn lọc đến thế hệ 4 khả năng di truyền ở mức thấp mà chịu tác động lớn của yếu tố ngoại cảnh, gà dòng D629 tính trạng năng suất trứng đã ổn định. Mặt khác, hệ số di truyền ước tính được cũng có xu hướng giảm rõ rệt qua 4 thế hệ chọn lọc: thế hệ 1, 2, 3 và thế hệ 4 tương ứng là: 0,29; 0,18; 0,15 và 0,12. Kết quả này cho thấy mức độ ổn định của dòng gà D629 sau mỗi thế hệ chọn lọc đã làm giảm mức độ biến động di truyền, do đó làm giảm phương sai di truyền, dẫn đến hệ số di truyền giảm qua các thế hệ. Kết quả phù hợp với một số nghiên cứu về gà trứng cũng có xu hướng giảm dần qua các thế hệ chọn lọc. Trần Ngọc Tiến (2019) cho biết gà GT qua 3 thế hệ, hệ số di truyền gà GT3: 0,31; 0,29 và 0,27; GT4: 0,28; 0,20 và 0,18. Nguyễn Quý Khiêm và cs (2020) chọn lọc tạo dòng trống gà Ai Cập qua 3 thế hệ, hệ số di truyền: 0,27; 0,24 và 0,23.

Tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi: dòng D629 tính trạng này chọn lọc ổn định, kết quả phân tích cho thấy phương sai di truyền cộng gộp ở thế hệ 1 đạt mức cao nhất 11,92 chiếm 45,50% và giảm dần ở các thế hệ tiếp theo, đến thế hệ 4 là 6,13 chiếm 33,32% so với phương sai kiểu hình. Kết quả chỉ ra rằng phương sai di truyền cộng gộp chiếm tỷ lệ khá lớn, ít chịu tác động của yếu tố ngoại cảnh, nếu chọn lọc sẽ mang lại hiệu quả cao và dễ dàng hơn so với chọn lọc tính trạng về năng suất trứng. Hệ số di truyền tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi cũng giảm dần qua các thế hệ từ 0,46 xuống 0,33; như vậy dòng gà D629 đến thế hệ 4 tính trạng này cũng khá ổn định.

Tính trạng khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi: hệ số di truyền khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi là 0,24-0,33; 18 tuần tuổi là 0,22-0,33; kết quả cho thấy giá trị ở mức trung bình. Để duy trì được khối lượng cơ thể đạt tiêu chuẩn trên là áp dụng phương pháp chọn lọc bình ổn, kết hợp với điều kiện chăn nuôi phù hợp, đây cũng là yếu tố cần thiết để đảm bảo năng suất trứng cao đối với dòng gà D629.

3.2.1.2. Thành phần phương sai của 4 thể hệ chọn lọc

Thành phần phương sai các tính trạng chọn lọc được trình bày tại bảng 3.10.

Giá trị thành phần phương sai di truyền cộng gộp (σ^2_A) của mỗi tính trạng trên mỗi dòng gà quyết định độ lớn của hệ số di truyền hay khả năng di truyền của tính trạng đó. Kết quả bảng 3.10 cho thấy, phương sai di truyền cộng gộp tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi là 85,43 tương đương 26,75% so với phương sai kiểu hình (σ^2_P), như vậy đối với tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi phương sai ngoại cảnh chiếm ở mức cao nhất.

Bảng 3.10. Thành phần phương sai của 4 thể hệ chọn lọc

Tham số	KLCT 8 TT	KLCT 18 TT	NST 38 TT	KLT 38 TT
n	10518	6057	4180	4180
σ^2_A	991,57	4.892,35	85,43	9,93
σ^2_E	2.345,90	10.090,60	234,00	13,30
σ^2_P	3337,40	14.982,90	319,40	23,30

Kết quả này chỉ ra rằng để tiếp tục chọn lọc năng suất trứng có hiệu quả, bên cạnh việc chọn lọc di truyền cần phải cải thiện các yếu tố ngoại cảnh.

Tính trạng khối lượng trứng phương sai di truyền cộng gộp là 9,93 chiếm 42,62% so với σ^2_P ; khả năng di truyền của tính trạng này tương đối lớn sẽ thuận lợi cho các nhà chọn giống nếu như muốn cải thiện tính trạng này thông qua con đường chọn lọc. Tính trạng khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi phương sai di truyền cộng gộp là 991,57; 4.892,35 chiếm tỷ lệ 29,71 và 32,65% so với σ^2_P . Do vậy song song với việc chọn lọc cải thiện tiềm năng di truyền năng suất trứng, các điều kiện ngoại cảnh như chăm sóc quản lý đàn giống, chuồng nuôi, thức ăn... cần đảm bảo ở mức tốt nhất để phát huy hoặc giữ được tiềm năng di truyền của tính trạng này.

3.2.1.3. Hiệp phương sai các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng

Kết quả phân tích di truyền trên phần mềm VCE6 cho các thành phần hiệp phương sai qua 4 thể hệ chọn lọc được trình bày trên bảng 3.11.

Bảng 3.11. Hiệp phương sai các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng

Chỉ tiêu	1	2	3	4
KLCT 8 tuần tuổi (1)		1.181,75	-108,15	42,77
KLCT 18 tuần tuổi (2)	2.467,60		-305,16	134,52
NST 38 tuần tuổi (3)	-179,90	-332,80		-17,47
KLT 38 tuần tuổi (4)	82,50	197,80	-2,30	

Ghi chú: Các giá trị trên đường chéo là hiệp phương sai di truyền, dưới đường chéo là hiệp phương sai kiểu hình

Kết quả bảng 3.11 cho thấy: cặp tính trạng giữa khối lượng cơ thể 8 với 18 tuần tuổi và khối lượng trứng 38 tuần tuổi có hiệp phương sai di truyền là dương và đạt giá trị tương ứng là 1.181,75; 42,77 và 134,52; do đó về mặt di truyền giữa các trạng này có chiều hướng biến thiên cùng chiều, hiệp phương sai kiểu hình là dương cho thấy về mặt kiểu hình thì các cặp tính trạng này cũng có sự biến thiên cùng chiều tùy mức độ.

Đối với các cặp tính trạng giữa khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi với năng suất trứng 38 tuần tuổi, năng suất trứng 38 tuần tuổi với khối lượng trứng có hiệp phương sai di truyền là âm, cụ thể giá trị là -108,15; -305,16; và -17,47; do đó về mặt di truyền hai tính trạng này có chiều hướng biến thiên ngược chiều, hiệp phương sai kiểu hình là âm cho thấy về mặt kiểu hình thì các cặp tính trạng này cũng có sự biến thiên ngược chiều nhau. Đây là cơ sở giúp ích cho các nhà chọn giống dựa vào mối quan hệ giữa các cặp tính trạng đưa ra những quyết định chính xác hơn khi xem xét tính trạng chọn lọc để đạt hiệu quả.

3.2.1.4. Hệ số di truyền và tương quan di truyền các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng

Hệ số di truyền và hệ số tương quan di truyền giữa các tính trạng năng suất ở gà có ý nghĩa rất quan trọng và được sử dụng trong công tác chọn lọc giống. Kết quả phân tích hệ số di truyền, hệ số tương quan di truyền và hệ số tương quan kiểu hình của các tính trạng khối lượng cơ thể

8, 18 tuần tuổi, năng suất trứng 38 tuần tuổi và khối lượng trứng 38 tuần tuổi của gà dòng D629 được trình bày trong bảng 3.12.

Bảng 3.12. Hệ số di truyền, tương quan di truyền và tương quan kiểu hình các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng

Chỉ tiêu	1	2	3	4
KLCT 8 tuần tuổi (1)	0,30±0,02	0,54±0,04	-0,37±0,06	0,43±0,04
KLCT 18 tuần tuổi (2)	0,35	0,33±0,026	-0,47±0,08	0,61±0,04
NST 38 tuần tuổi (3)	-0,17	-0,15	0,27±0,02	-0,60±0,07
KLT 38 tuần tuổi (4)	0,30	0,34	-0,03	0,43±0,03

Ghi chú: Đường chéo (in đậm) là hệ số di truyền, các giá trị trên đường chéo là tương quan di truyền, dưới đường chéo là tương quan kiểu hình

a. Hệ số di truyền

Hệ số di truyền tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi gà dòng trống D629 là 0,27. Với giá trị sai số chuẩn của hệ số di truyền của tính trạng NST thấp ($SE = 0,02$), giá trị ước tính có độ tin cậy cao. Kết quả này phù hợp với một số tác giả trong nước báo cáo về khả năng di truyền tính trạng năng suất trứng mà được tính bằng phương pháp phân tích phương sai (ước lượng theo thành phần phương sai của bố hoặc mẹ). Nguyễn Huy Đạt (1991) cho biết hệ số di truyền về năng suất trứng ở hai dòng gà thuần Leghorn trắng giai đoạn 23-38 tuần tuổi (thế hệ 11 đến thế hệ 14) dòng BVx giá trị $h^2_s = 0,36$; $h^2_D = 0,56$ và dòng BVy giá trị $h^2_s = 0,38$; $h^2_D = 0,50$. Trần Ngọc Tiến (2019) hệ số di truyền trên 4 dòng gà GT là 0,14-0,31. Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) hệ số di truyền trên gà Ai Cập dòng trống là 0,23-0,27.

Gần đây, nghiên cứu chọn lọc trên các dòng gà lông màu hướng thịt đã được áp dụng phương pháp chọn lọc bằng BLUP. Hoàng Tuấn Thành (2017) công bố hệ số di truyền tính trạng NST của 2 dòng gà LV4 và LV5 là 0,46 và 0,15. Phạm Thùy Linh và cs. (2020) cho biết hệ số di truyền tính trạng NST của 3 dòng gà qua 3 thế hệ: dòng TN1: 0,17; 0,15; 0,14; dòng TN2 là 0,19; 0,16; 0,12 và dòng TN3 là 0,18; 0,18; 0,12.

Thông qua hệ số di truyền có thể đánh giá được khả năng di truyền của tính trạng đó và giá trị di truyền cộng gộp truyền lại cho đời sau, do đó sẽ tìm các giải pháp để hạn chế được tác động của yếu tố ngoại cảnh. Một số nghiên cứu trên thế giới đã công bố, sử dụng phương pháp REML với các phần mềm tiên tiến để phân tích đánh giá khả năng di truyền của tính trạng năng suất trứng. Kết quả cho thấy, hệ số di truyền về tính trạng năng suất trứng ở các mức khác nhau, dao động khá lớn từ 0,11 đến 0,54 (Nurgiartiningsih và cs., 2002, 2004; Szwaczkowski, 2003; Luo và cs., 2007).

Về chọn lọc cải tiến di truyền năng suất trứng ở gà, trong đó chủ yếu nghiên cứu trên gà White Leghorn ước tính bằng phương pháp REML sử dụng mô hình động vật đa tính trạng một số tác giả đã công bố: Veronica và cs. (2005) cho biết hệ số di truyền là $0,32 \pm 0,04$ (dòng A) và $0,29 \pm 0,03$ (dòng D). Younis và cs. (2014) cho biết hệ số di truyền về năng suất trứng ở 3 tháng đẻ đầu là 0,21; và ở 45 tuần tuổi là 0,19. Siriporn (2015) nghiên cứu hai dòng gà thuần chủng Rhode Island Red, White Plymouth Rock hệ số di truyền NST là 0,19-0,20.

Hệ số di truyền ở mức trung bình: 0,22 và 0,32 (Karami và cs., 2019; Hermiz và cs., 2019) và 0,16 (Rajkumar và cs., 2020).

Hệ số di truyền tính trạng chọn lọc NST của dòng D629 ở mức trung bình, điều này cho thấy năng suất trứng chịu ảnh hưởng nhiều của ngoại cảnh và khi tính trạng năng suất đạt mức độ càng cao (gần với giới hạn sinh học) khả năng di truyền có xu hướng càng giảm, do đó phải kết hợp chặt chẽ phương pháp chọn lọc với việc cải thiện môi trường chăn nuôi để duy trì năng suất trứng cao các thế hệ tiếp theo.

Cùng với năng suất trứng, khối lượng trứng là chỉ tiêu quan trọng cấu thành năng suất sinh sản của gia cầm. Hệ số di truyền tính trạng KLT 38 tuần tuổi gà dòng trống D629 là 0,43; nằm trong nhóm tính trạng sản xuất có hệ số di truyền cao. Ở dòng gà D629, chỉ tiêu khối lượng trứng tuy không phải là tính trạng chọn lọc nâng cao mà chỉ áp dụng chọn lọc bình ổn, nhưng cũng có ảnh hưởng đến KLT khi chọn lọc nâng cao NST do giữa chúng có mối tương quan.

Ngoài các yếu tố về di truyền, khối lượng trứng còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố ngoại cảnh như chăm sóc, nuôi dưỡng, mùa vụ, tuổi gia cầm. Abdel và cs. (2011) công bố hệ số di truyền khối lượng trứng trên 2 dòng gà White Leghorn là 0,36-0,39; Siriporn và cs. (2015) chọn lọc hai dòng gà Rhode Island Red, White Plymouth Rock có hệ số di truyền là 0,38-0,50. Hermiz và cs. (2019) cho biết hệ số di truyền khối lượng trứng gà địa phương Iraq là 0,32. Rajkumar và cs. (2020) chọn lọc ở gà dòng PD-6 qua 8 thế hệ, hệ số di truyền là $0,34 \pm 0,05$.

Song song với việc xác định hệ số di truyền về NST, hệ số di truyền tính trạng khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi cũng được xác định, chúng đều ở mức trung bình 0,30 và 0,33 và ổn định, không bị ảnh hưởng khi chọn lọc nâng cao tính trạng NST.

Như vậy, mức độ giá trị của hệ số di truyền của các tính trạng năng suất trứng của dòng D629 ước tính được là phù hợp với phạm vi giá trị hệ số di truyền mà các nghiên cứu nước ngoài cũng như trong nước đã công bố. Đồng thời, sai số chuẩn của các hệ số di truyền trong nghiên cứu này đều ở mức thấp, chứng tỏ dung lượng dữ liệu sử dụng cho phân tích đã đủ lớn để các giá trị ước tính về khả năng di truyền có độ tin cậy cao và mức độ ổn định về di truyền cũng khá cao. Do vậy, mục tiêu chính là chọn lọc cải tiến di truyền và giữ tiềm năng di truyền tính trạng năng suất trứng có triển vọng và mang lại hiệu quả tốt.

b. Hệ số tương quan di truyền

Đánh giá về các mối tương quan di truyền giữa các tính trạng qua quá trình chọn lọc trình bày tại bảng 3.12 cho thấy đối với gà dòng trống D629 có hầu hết các mối tương quan tương đồng với các nghiên cứu trên các giống gà khác nhau trên thế giới và tại Việt Nam.

Đối với gà trống, hệ số tương quan di truyền giữa NST và KLT là quan trọng nhất. Nhiều tác giả cho rằng, giữa khối lượng trứng và năng suất trứng có mối tương quan nghịch. Kết quả của nghiên cứu này trên dòng gà

D629 ở đàn quần thể là -0,60 cũng tuân theo quy luật đó với hệ số tương quan di truyền giữa NST và KLT có mối tương quan nghịch.

Phù hợp với nghiên cứu của một số tác giả: tương quan di truyền và tương quan kiểu hình giữa năng suất trứng và khối lượng trứng là âm (Adebambo và cs., 2006; El-Labban và cs., 2011; Oleforuh-Okoleh, 2011). Abdel-Ghany (2011) cho biết tương quan di truyền giữa năng suất trứng với khối lượng trứng ở gà Mandarrah qua ba thế hệ là âm (-0,41).

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) cho biết trên gà Ai Cập dòng AC2 từ -0,26 đến -0,29. Lê Thanh Hải và cs. (2021) cho biết dòng gà lông màu BT là -0,75.

Kết quả trong bảng 3.12 cho thấy hệ số tương quan di truyền giữa khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi là dương và khá chặt chẽ (0,54), chứng tỏ rằng đối với dòng D629 khi chọn lọc về KLCT gà lúc 8 tuần tuổi là cơ bản có thể đạt yêu cầu về KLCT lúc 18 tuần tuổi. Kết quả này giúp cho các nhà chăn nuôi gà giống có thể chọn lọc KL gà lúc 8 tuần tuổi là cơ bản có được đàn gà giống đạt được KL khi chọn chúng vào đẻ 18 tuần tuổi.

Hệ số tương quan di truyền giữa khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và 18 tuần tuổi với khối lượng trứng 38 tuần tuổi cũng là tương quan dương. Giá trị của các hệ số tương quan này tương đối chặt, tương ứng là 0,43 và 0,61. Bên cạnh đó, các giá trị sai số chuẩn của các cặp tương quan này rất nhỏ, đều là 0,04; thể hiện giá trị có độ tin cậy lớn.

Tương tự, các hệ số tương quan kiểu hình giữa các cặp tính trạng trên cũng khá tương đồng với các hệ số tương quan di truyền, nhưng có giá trị thấp hơn so với các giá trị về tương quan di truyền, đạt 0,30-0,34. Kết quả này hoàn toàn phù hợp nghiên cứu của Đặng Vũ Bình (2002) công bố tương quan di truyền và tương quan kiểu hình khối lượng cơ thể và khối lượng trứng là 0,42 và 0,33.

Tương quan di truyền giữa khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi với năng suất trứng 38 tuần tuổi là tương quan nghịch với giá trị từ -0,37 đến -0,47. Một số

tác giả trên thế giới cũng chỉ ra rằng tương quan giữa khối lượng cơ thể và năng suất trứng là tương quan âm từ -0,05 đến -0,48 (Hill và cs., 2004; Byung Don Sang và cs., 2006; Yahaya và cs., 2009; Rajkumar và cs., 2020; Siriporn., 2015).

Kết quả phù hợp với nghiên cứu Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) gà Ai Cập dòng trống, hệ số tương quan di truyền giữa tính trạng khối lượng cơ thể 9 tuần tuổi và năng suất trứng từ -0,35 đến -0,38. Phạm Thùy Linh và cs. (2020) cho biết cặp tương quan di truyền giữa tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi với năng suất trứng ở gà TN từ -0,08 đến -0,25.

3.2.1.5. Giá trị giống, khuynh hướng di truyền và tiến bộ di truyền tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi

Kết quả ước tính giá trị giống tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi, khuynh hướng di truyền được xác định thông qua giá trị giống trung bình của mỗi thế hệ, tiến bộ di truyền được xác định bằng hồi quy giá trị giống của gà dòng D629 được trình bày bảng 3.13 và hình 3.1.

Dòng gà D629 chọn lọc theo giá trị giống ước tính bằng phương pháp BLUP có độ chính xác cao vì sử dụng tất cả các nguồn thông tin về hệ phả (năng suất của tổ tiên, anh chị em và bản thân cá thể). Kết quả ở bảng 3.13 cho thấy sự chênh lệch giá trị giống giữa gà trống, mái là không đáng kể, đều tăng lên qua từng thế hệ chọn lọc. Kết quả chỉ ra rằng mức độ cải tiến di truyền tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi dòng D629 khá tốt qua 4 thế hệ chọn lọc.

Bảng 3.13. Giá trị giống tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi dòng D629

Thế hệ	Trống			Mái		
	n	GTG	SD	n	GTG	SD
Đàn quần thể						
1	1371	-2,73	3,37	978	-2,80	10,20
2	1100	0,18	3,72	833	0,25	10,02
3	1237	2,96	4,05	962	2,89	9,93
4	1236	4,15	4,77	927	4,37	9,09
Đàn chọn lọc						
1	253	2,46	2,74	436	5,80	4,67
2	270	4,13	2,29	496	6,53	6,54
3	355	6,45	3,21	574	9,07	6,47
4	385	6,93	3,17	530	9,82	6,69

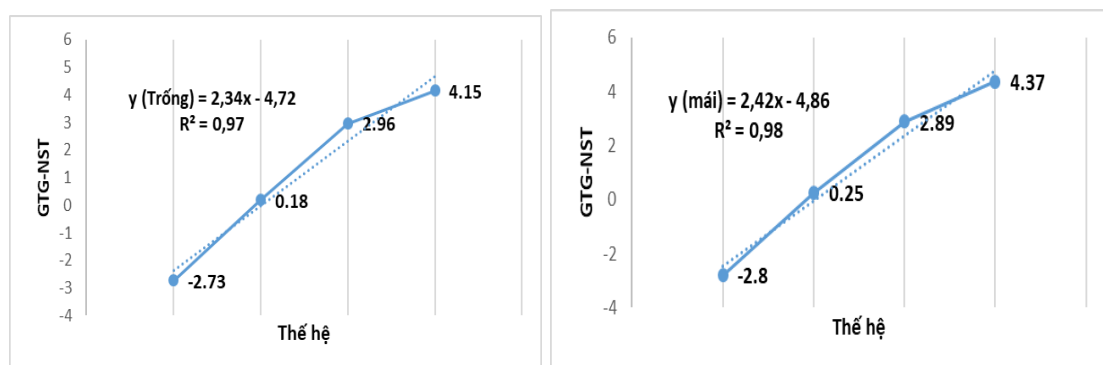
Phương trình hồi quy của giá trị giống năng suất trứng 38 tuần tuổi theo thể hệ của gà trống và gà mái D629 đàn quần thể được trình bày dưới đây:

$$\text{Gà trống: } Y = 2,34X - 4,72 \text{ với } R^2 = 0,97$$

$$\text{Gà mái: } Y = 2,42X - 4,86 \text{ với } R^2 = 0,98$$

Trong đó Y: giá trị giống và X: thể hệ

Trên hình biểu diễn 3.1 cho thấy khuynh hướng di truyền có xu hướng cải tiến tốt qua 4 thế hệ chọn lọc, càng thể hiện rõ hơn thông qua đường hồi quy tuyến tính dương với hệ số xác định (R^2) rất cao là 0,97-0,98. Đồng thời, với hệ số hồi quy ở gà trống là 2,34; gà mái là 2,42 đã chỉ ra rằng tiến bộ di truyền tính trạng năng suất trứng đối với gà trống là 2,34 quả/thế hệ và gà mái là 2,42 quả/thế hệ. Kết quả phân tích trên cho thấy quá trình chọn lọc năng suất trứng 38 tuần tuổi ở dòng D629 có hiệu quả cao: qua 4 thế hệ chọn lọc tiến bộ di truyền gà trống và gà mái đạt được 9,36-9,68 quả.



Hình 3.1. Khuynh hướng di truyền tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi

Một số nghiên cứu trên thế giới đã công bố tiến bộ di truyền tính trạng năng suất trứng: gà White Leghorn là 2,55 quả/thế hệ (Sharma và cs., 1998); gà Rhode Island là 3,1 quả/thế hệ (Nwagu và cs., 2007). Rajkumar và cs. (2021) cho biết tiến bộ di truyền năng suất trứng là 1,87 quả /thế hệ.

Trong nước, Trần Ngọc Tiến (2019) chọn tạo 4 dòng gà chuyên trứng GT, trong đó gà GT1 và GT3 gà trống là 1,07-1,49 quả/thế hệ và gà mái là 0,99-1,08 quả/thế hệ. Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) cho biết tiến bộ di truyền năng suất trứng dòng trống gà Ai Cập là 1,96 quả /thế hệ.

Như vậy, tiến bộ di truyền tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi của dòng D629 phù hợp với nghiên cứu của các tác giả trên.

3.2.1.6. Năng suất trứng 38 tuần tuổi qua 4 thế hệ

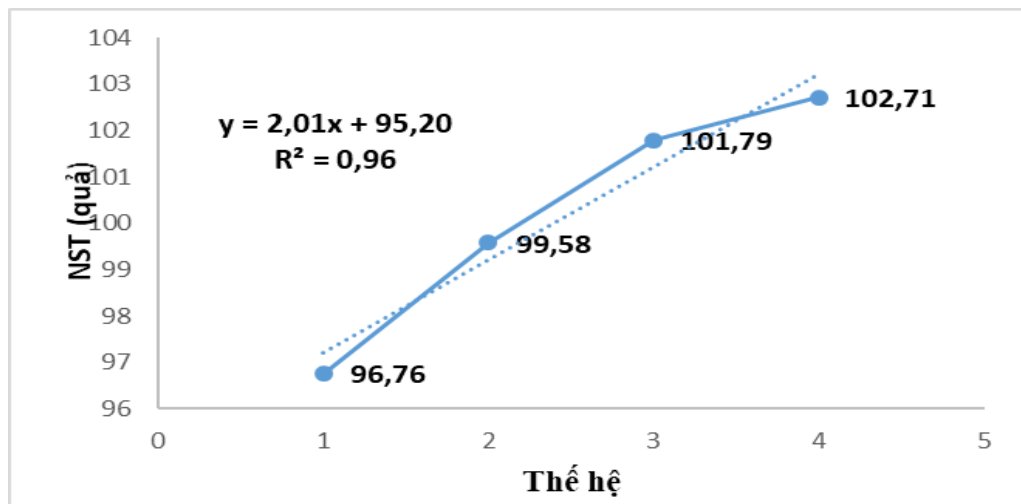
Gà dòng D629 sau khi áp dụng chọn lọc theo giá trị giống tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi, từ đó nghiên cứu đưa ra được kết quả về năng suất trứng 38 tuần tuổi theo giá trị kiểu hình, kết quả thể hiện ở bảng 3.14 và hình 3.2.

Giá trị kiểu hình tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi dòng D629 thể hiện ở bảng 3.14 đã chỉ ra rằng, tính trạng năng suất trứng vừa có giá trị giống tăng vừa có giá trị kiểu hình cũng tăng qua các thế hệ ($P < 0,05$). Ở thế hệ 1 năng suất trứng đàn quần thể là 96,76 quả; đàn chọn lọc là 107,61 quả; ly sai chọn lọc là 10,30 quả. Đến thế hệ 4 năng suất trứng 38 tuần tuổi đàn quần thể tăng lên là 102,71 quả; đàn chọn lọc cũng có xu hướng tăng lên là 113,27 quả; ly sai chọn lọc là 10,56 quả. Kết quả còn cho thấy độ lệch chuẩn có xu hướng giảm dần qua các thế hệ, dòng gà thuần đã ổn định trong điều kiện chăn nuôi ở Việt Nam.

Bảng 3.14. Năng suất trứng 38 tuần tuổi qua 4 thế hệ dòng D629

Diễn giải	TH1	TH2	TH3	TH4
Đàn quần thể				
Số lượng (con)	978	833	962	927
Năng suất trứng TB/mái (quả)	96,76 ^c	99,58 ^b	101,79 ^a	102,71 ^a
SD (quả)	17,63	17,67	17,07	16,40
Đàn chọn lọc				
Số lượng (con)	436	496	574	530
Năng suất trứng TB/mái (quả)	107,06	110,22	112,31	113,27
SD (quả)	7,95	9,99	10,00	10,28
Tỷ lệ chọn lọc (%)	44,58	59,54	59,67	57,17
Ly sai chọn lọc (quả)	10,30	10,64	10,52	10,56
Cường độ chọn lọc	0,58	0,60	0,62	0,64

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).



Hình 3.2. Khuynh hướng kiểu hình tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi

Trên hình biểu diễn khuynh hướng kiểu hình tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi có xu hướng tăng lên qua 4 thế hệ chọn lọc, hệ số xác định (R^2) cao là 0,96. Đối với giá trị kiểu hình tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi có sự chênh lệch không lớn 2,01 quả/thế hệ, trong khi kết quả cải tiến di truyền là 2,34-2,42 quả/thế hệ. Điều này cho thấy qua các thế hệ chọn lọc yếu tố ngoại cảnh đã được đảm bảo tối ưu, dòng gà được nuôi trên hệ thống chuồng lồng với thiết bị hiện đại, chế độ chăm sóc và dinh dưỡng phù hợp nên về mặt kiểu hình tính trạng này đạt kết quả tốt, vì thế đáp ứng chọn lọc tính trạng năng suất trứng dòng gà D629 về giá trị kiểu gen và kiểu hình của tính trạng này đều khá tốt và tương đương nhau.

Hiệu quả chọn lọc dòng D629 cao hơn so với nghiên cứu Nwagu và cs. (2007) chọn lọc gà Rhode Island giá trị kiểu hình là 1,67 quả/thế hệ. Aly và cs. (2010) chọn lọc cải thiện năng suất trứng gà địa phương Mandarrah qua 4 thế hệ trung bình là 2,86 quả; dòng D629 có hiệu quả chọn lọc thấp hơn.

Như vậy, thông qua giá trị giống đã đạt được, khuynh hướng di truyền và kiểu hình tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi trên dòng gà D629 cho thấy việc sử dụng phương pháp chọn lọc theo giá trị giống ước tính bằng BLUP đáp ứng chọn lọc tốt, mang lại hiệu quả cao trong công tác chọn giống với độ chính xác cao.

3.2.1.7. Khối lượng cơ thể lúc 8 và 18 tuần tuổi qua 4 thế hệ

Trong công tác chọn lọc giống gia cầm tuy các dòng gà trứng tính trạng khối lượng cơ thể không phải là chỉ tiêu khuyến khích, song khối lượng cơ thể vẫn có mối tương quan đến một số tính trạng năng suất quan trọng. Khối lượng cơ thể dòng D629 lúc 8 và 18 tuần tuổi qua bốn thế hệ được thể hiện ở bảng 3.15.

Qua 4 thế hệ cho thấy: Đàn quần thể khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi gà trống: 714,65-719,45 g (đạt 99,26-99,92% so với Hăng); gà mái: 595,63-600,35 g (đạt 98,45-99,23% so với Hăng), kết quả phân tích thống kê dòng gà D629 ổn định qua các thế hệ với $P > 0,05$. Đàn chọn lọc khối lượng cũng đạt tương đương so với đàn quần thể, phù hợp với phương pháp chọn lọc bình ổn.

Bảng 3.15. Khối lượng cơ thể lúc 8 và 18 tuần tuổi qua 4 thể hệ dòng D629 (g)

Đàn	Diễn giải	TH1			TH2			TH3			TH4			P-value
		n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	
Đàn quần thể	<i>8 tuần tuổi</i>													
	Trống	1371	716,17 ^a	72,59	1100	715,69 ^a	63,92	1237	714,65 ^a	63,57	1236	719,45 ^a	63,02	0,305
	Mái	1362	595,63 ^b	49,78	1109	597,54 ^b	53,07	1253	596,03 ^b	48,71	1245	600,35 ^b	47,99	0,071
	<i>18 tuần tuổi</i>													
	Trống	245	1.604,12 ^a	144,76	260	1.599,19 ^a	128,44	344	1.613,34 ^a	125,63	375	1.604,32 ^a	109,31	0,562
	Mái	1119	1.291,19 ^b	110,17	965	1.279,30 ^b	111,09	1069	1.286,15 ^b	108,03	1081	1.289,27 ^b	105,13	0,071
	Độ đồng đều (%)		80,16			80,83			81,01			81,13		
Đàn chọn lọc	<i>8 tuần tuổi</i>													
	Trống	253	711,26	62,85	270	724,04	50,61	355	720,42	53,3	385	720,44	58,15	
	Mái	1.162	593,04	38,5	998	588,37	36,26	1.109	598,09	37,86	1.121	604,1	41,42	
	<i>18 tuần tuổi</i>													
	Trống	101	1.599,60	138,84	147	1.602,65	115,37	153	1.612,68	101,34	174	1.605,17	96,38	
	Mái	978	1.299,37	89,27	833	1.286,37	84,29	962	1.273,08	75,51	927	1.289,84	69,41	

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê với $P>0,05$.

So với thể hệ xuất phát nhập về thì khối lượng cơ thể gà 8 tuần tuổi đạt tương đương. Nguyễn Huy Đạt (1991) khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi của 2 dòng gà thuần Leghorn trắng gà trống đạt 620,00-640,00 g; gà mái đạt 530,00-540,00 g. Kết quả khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi gà D629 trong nghiên cứu là cao hơn.

Kết quả nghiên cứu phù hợp với Trần Ngọc Tiến (2019) khối lượng cơ thể lúc 9 tuần tuổi trên dòng gà GT qua 4 thế hệ chọn tạo: gà mái GT1 đạt 772,25-782,71 g; GT2 đạt 782,29-796,33 g; GT3 đạt 743,97-776,07 g; GT4 đạt 759,08-765,05 g. Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) khối lượng cơ thể gà Ai Cập 9 tuần tuổi qua 4 thế hệ gà trống đạt 907,12-918,15 g; gà mái đạt 770,48-778,06 g.

Kết quả bảng 3.15 cho thấy đàn quần thể khối lượng cơ thể 18 tuần tuổi qua 4 thế hệ gà trống: 1.599,19-1.613,34 g (đạt 99,95-100,83% so với Hăng) và gà mái: 1.279,30-1.291,19 g (đạt 99,17-100,00% so với Hăng). Độ lệch chuẩn có xu hướng giảm dần từ 144,76 g ở thế hệ 1 xuống 109,31 g ở thế hệ 4 đối với gà trống, từ 110,17 g ở thế hệ 1 xuống 105,13 g ở thế hệ 4 đối với gà mái. Khối lượng cơ thể của gà trống và gà mái qua 4 thế hệ sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

So với thể hệ xuất phát nhập về thì khối lượng cơ thể gà 18 tuần tuổi cũng đạt tương đương. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Huy Đạt (1991) khối lượng của gà trống Leghorn trắng dòng BV_X và BV_Y lúc 19 tuần tuổi gà trống: 1.720-1740 g; gà mái: 1.340-1.350 g thì gà dòng D629 có khối lượng tương đương ở cùng thời điểm.

Khối lượng cơ thể gà dòng D629 lúc 18 tuần tuổi (kết thúc hậu bị) đạt tương đương với khối lượng của Hăng Dominant CZ qua 4 thế hệ trong điều kiện chăn nuôi ở Việt Nam. Độ đồng đều ở gà mái đạt ở mức cao 80,16-81,13%; phản ánh đàn gà có độ phát dục tương đối đều.

Như vậy, áp dụng phương pháp chọn lọc bình ổn tính trạng khối lượng cơ thể là phù hợp với các dòng gà trứng. Bên cạnh đó, kết hợp với điều kiện

chăm sóc nuôi dưỡng và quản lý đàn giống, đây cũng là yếu tố quan trọng đảm bảo năng suất cao của giống trong giai đoạn sinh sản.

3.2.1.8. Tỷ lệ nuôi sống và tiêu tốn thức ăn qua 4 thế hệ

Tỷ lệ nuôi sống và tiêu tốn thức ăn là chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật quan trọng trong chăn nuôi gia cầm và được thể hiện qua bảng 3.16.

Tỷ lệ nuôi sống của gà dòng D629 qua 4 thế hệ đạt cao qua các giai đoạn ở cả gà trống và gà mái: giai đoạn gà con (01NT-8 TT) đạt 96,21-96,78%; giai đoạn gà dò và hậu bị (9-18TT) đạt 96,30-97,40%. So với dòng gà ở thế hệ xuất phát và 4 thế hệ chọn lọc thì tỷ lệ nuôi sống gà D629 đạt tương đương ($P>0,05$).

Theo Phùng Đức Tiến và cs. (2012), cho biết tỷ lệ nuôi sống giai đoạn gà con 01NT-9 tuần tuổi của gà TM1 (D304) đạt 95,52%; gà TM2 (D107) đạt 93,88%. Ở giai đoạn gà dò, hậu bị gà TM1 đạt từ 94,85 đến 94,74%; gà TM2 đạt từ 95,52 đến 96,68% thì kết quả ở gà D629 là cao hơn.

Bảng 3.16. Tỷ lệ nuôi sống và tiêu tốn thức ăn qua 4 thế hệ dòng D629

Giai đoạn (tuần tuổi)	Diễn giải	TH1	TH2	TH3	TH4	P-value
01 NT - 8	Đầu kỳ (con)	2.824	2.296	2.575	2.568	
	Tỷ lệ nuôi sống (%)	96,78 ^a	96,21 ^a	96,70 ^a	96,61 ^a	0,586
	Thức ăn/con (g)	1.728,26	1.708,11	1.709,06	1.717,29	
9-18 (Trống)	Đầu kỳ (con)	253	270	355	385	
	Tỷ lệ nuôi sống (%)	96,84 ^a	96,30 ^a	96,90 ^a	97,40 ^a	0,977
	Thức ăn/con (g)	4.921,00	4.914,00	4.928,00	4.924,50	
9-18 (Mái)	Đầu kỳ (con)	1162	998	1109	1121	
	Tỷ lệ nuôi sống (%)	96,30 ^b	96,69 ^b	96,39 ^b	96,43 ^b	0,966
	Thức ăn/con (g)	4.718,00	4.711,00	4.732,00	4.725,00	
01 NT - 18	Thức ăn/gà trống (g)	6.649,26	6.622,11	6.637,06	6.641,79	
	Thức ăn/gà mái (g)	6.446,26	6.419,11	6.441,06	6.442,29	

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê với $P>0,05$

Qua bảng 3.16 cho thấy tiêu tốn thức ăn của dòng D629 qua 4 thế hệ tương đối ổn định và đạt tương đương với thế hệ xuất phát. Tính chung cả giai đoạn (01NT-18 tuần tuổi) gà có mức tiêu tốn thức ăn thấp, gà trống là 6.622,11-6.649,26 g; gà mái là 6.419,11-6.446,26 g. Nhìn chung, tiêu tốn thức ăn gà D629 thấp hơn so với công bố của Trần Ngọc Tiến (2019) cho biết trên 4 dòng gà GT: gà trống là 8.123-8.328 g; gà mái là 7.183-7.350 g. Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) cho biết gà Ai Cập (01NT-19 tuần tuổi) qua 4 thế hệ gà trống là 7.800-8.020 g; gà mái là 7.290-7.470 g.

3.2.1.9. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái và khối lượng trứng qua 4 thế hệ

Tuổi đẻ, khối lượng gà mái và khối lượng trứng qua 4 thế hệ dòng D629 được thể hiện qua bảng 3.17.

Bảng 3.17. Tuổi đẻ, khối lượng gà, khối lượng trứng qua 4 thế hệ dòng D629

Diễn giải	TH1	TH2	TH3	TH4
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Tuổi đẻ (ngày)				
TLĐ 5%	134	133	132	133
TLĐ đỉnh cao	204	206	205	203
Khối lượng gà mái (g)				
TLĐ 5% (n=90)	1.385,39 ^c $\pm$ 98,07	1.371,78 ^c $\pm$ 95,53	1.388,67 ^c $\pm$ 93,16	1.380,44 ^c $\pm$ 91,82
TLĐ đỉnh cao (n=90)	1689,83 ^b $\pm$ 117,55	1679,83 ^b $\pm$ 113,7 7	1687,06 ^b $\pm$ 116,09	1677,06 ^b $\pm$ 114,89
38 TT (n=90)	1.744,78 ^a $\pm$ 122,7 8	1.725,44 ^a $\pm$ 127,4 9	1.748,33 ^a $\pm$ 119,8 8	1.735,44 ^a $\pm$ 133,5 4
Khối lượng trứng (g)				
TLĐ 5% (n=50)	42,38 ^c $\pm$ 3,38	42,42 ^c $\pm$ 3,14	42,22 ^c $\pm$ 3,10	42,06 ^c $\pm$ 3,06
TLĐ đỉnh cao (n=100)	55,58 ^b $\pm$ 3,97	55,36 ^b $\pm$ 3,87	55,46 ^b $\pm$ 3,84	55,34 ^b $\pm$ 3,58
38 TT	60,05 ^a $\pm$ 4,97	60,35 ^a $\pm$ 4,90	60,22 ^a $\pm$ 4,38	60,08 ^a $\pm$ 3,97

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái giống nhau thì sự sai khác giữa chúng không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Kết quả nghiên cứu cho thấy: Tuổi đẻ 5% của dòng D629 tương đối ổn định qua 4 thế hệ chọn lọc 129-131 ngày, so với thế hệ xuất phát thì tuổi đẻ có xu

hướng sớm hơn từ 3-5 ngày. So với các nghiên cứu về gà trứng thì gà dòng D629 có tuổi đẻ sớm hơn hoặc tương đương: tuổi đẻ 5% ở gà HA1 là 135 ngày và HA2 là 134 ngày (Phùng Đức Tiến và cs., 2012); gà VCN-G15: 147 ngày, gà VGA: 149 ngày, gà AVG: 148 ngày (Trần Kim Nhân và cs., 2010); gà Black, White và ISA Brown: 19, 20 và 25 tuần tuổi (Abdulmalek và cs., 2016); gà GT qua 4 thế hệ: 134-139 ngày (Trần Ngọc Tiến, 2019).

Khối lượng gà mái lúc đẻ 5% qua 4 thế hệ đạt 1.371,78-1.388,67 g; đến 38 tuần tuổi đạt 1.725,44-1.748,33 g và khối lượng gà mái giữa các thế hệ sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Khối lượng trứng khi gà đẻ đạt 5% ổn định qua 4 thế hệ từ 42,06-42,42 g (với $P>0,05$) và có xu hướng tăng dần đến khi gà đẻ đỉnh cao và 38 tuần tuổi. Khối lượng trứng lúc 38 tuần tuổi thế hệ 1 là 60,05 g; thế hệ 2 là 60,35 g; thế hệ 3 là 60,22 g; thế hệ 4 là 60,08 g; như vậy mặc dù chọn lọc tăng năng suất trứng nhưng khối lượng trứng vẫn chọn lọc bình ổn nên đã ít làm ảnh hưởng đến khối lượng trứng 38 tuần tuổi qua các thế hệ với $P>0,05$.

Theo Nguyễn Huy Đạt (1991) gà Leghorn khối lượng gà và trứng 38 tuần tuổi đạt tương ứng là 1.722-1.735 g và 54,36-57,16 g; thì gà D629 có khối lượng cơ thể gà đạt tương đương và khối lượng trứng cao hơn.

Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) gà Ai Cập dòng trống chọn lọc theo hướng tăng năng suất trứng và ổn định khối lượng trứng thì qua các thế hệ khối lượng trứng khá ổn định, từ thế hệ xuất phát đến thế hệ 3 đạt tương ứng: 43,80; 43,29; 43,34 và 43,26 g.

3.2.1.10. Tỷ lệ đẻ và năng suất trứng qua 4 thế hệ

Tỷ lệ đẻ và năng suất trứng được thể hiện ở bảng 3.18, hình 3.3 và 3.4. Qua 4 thế hệ, tỷ lệ đẻ tăng rất nhanh từ 19 đến 30 tuần tuổi. Gà đẻ đỉnh cao ở 31-34 tuần tuổi với tỷ lệ đẻ qua 4 thế hệ đạt 87,67-91,04%. Từ 35 đến 42 tuần tuổi, tỷ lệ đẻ và năng suất trứng/mái giảm dần qua 4 thế hệ nhưng vẫn duy trì ở mức cao, đạt 81,55-89,44% và năng suất trứng/mái/4 tuần tuổi từ 22,83 đến 25,04 quả (tương ứng từ 5,71 đến 6,26

quả/mái/tuần).

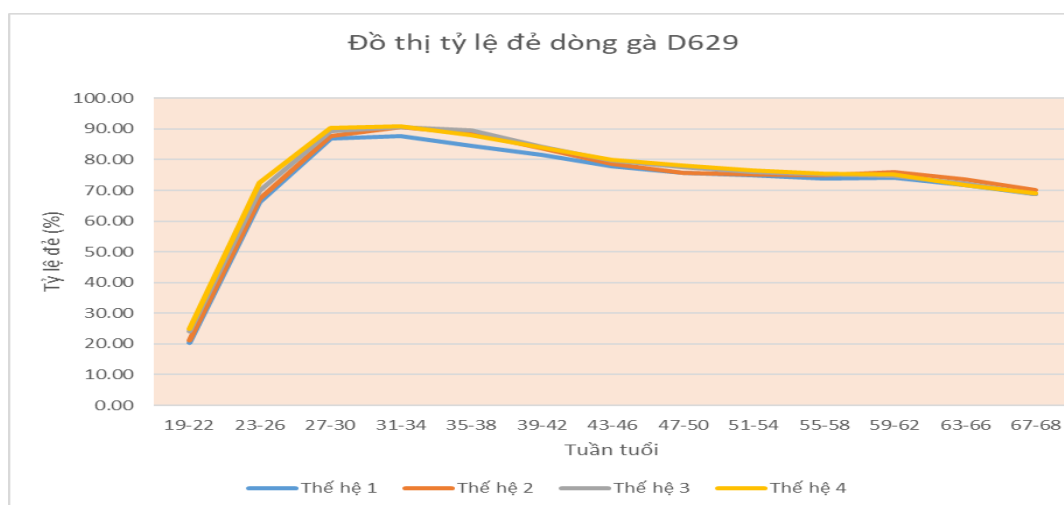
Bảng 3.18. Tỷ lệ đẻ và năng suất trứng qua 4 thế hệ dòng D629

Giai đoạn (tuần tuổi)	TH1 (n=978 mái)		TH2 (n=833 mái)		TH3 (n=962 mái)		TH4 (n=927 mái)	
	TL đẻ (%)	NST/mái (quả)	TL đẻ (%)	NST/mái (quả)	TL đẻ (%)	NST/mái (quả)	TL đẻ (%)	NST/mái (quả)
19-22	20,49	5,74	21,28	5,96	24,20	6,78	24,86	6,96
23-26	66,06	18,50	67,34	18,86	69,98	19,59	72,43	20,28
27-30	86,91	24,33	87,66	24,54	89,20	24,98	90,47	25,33
31-34	87,67	24,55	90,75	25,41	90,72	25,40	91,04	25,49
35-38	84,45	23,65	88,62	24,81	89,44	25,04	88,02	24,64
39-42	81,55	22,83	83,83	23,47	84,20	23,58	84,04	23,53
43-46	77,89	21,81	78,63	22,02	79,86	22,36	79,90	22,37
47-50	75,85	21,24	75,69	21,19	77,54	21,71	78,09	21,86
51-54	74,87	20,96	75,33	21,09	75,99	21,28	76,52	21,43
55-58	73,83	20,67	74,93	20,98	75,09	21,02	75,52	21,15
59-62	74,21	20,78	76,01	21,28	74,76	20,93	75,12	21,03
63-66	71,75	20,09	73,58	20,60	72,28	20,24	71,82	20,11
67-68	68,70	9,62	70,15	9,82	68,79	9,63	69,06	9,67
19-68	72,79^d	254,77^d	74,30^c	260,05^c	75,01^b	262,54^b	75,39^a	263,87^a

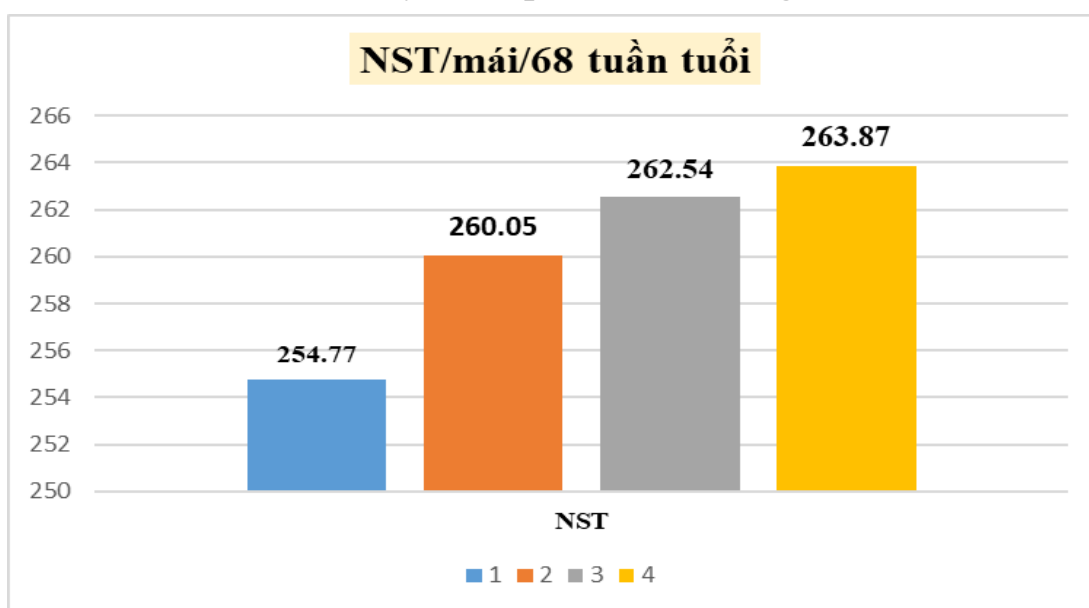
Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Tỷ lệ đẻ trung bình/68 tuần tuổi là 72,79% ở thế hệ 1, đến thế hệ thứ 4 là 75,39% cao hơn thế hệ 1 là 2,60%.

Tỷ lệ đẻ dòng gà D629 qua 4 thế hệ còn được thể hiện qua hình 3.4, tỷ lệ đẻ có xu hướng khá giống nhau và rất phù hợp với quy luật ở gia cầm.



Hình 3.3. Tỷ lệ đẻ qua 4 thế hệ dòng D629



Hình 3.4. Năng suất trứng qua 4 thế hệ dòng D629

Qua bảng 3.18 và biểu đồ cho thấy dòng D629 năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 263,87 quả, sau 4 thế hệ chọn lọc cao hơn thế hệ xuất phát là 11,28 quả (tương đương 4,47%). Sự khác biệt về năng suất trứng của dòng D629 qua 4 thế hệ là có ý nghĩa về thống kê với $P < 0,05$. Có một mối tương quan rất chặt chẽ giữa năng suất trứng 38 tuần tuổi và năng suất trứng 68 tuần tuổi. Do đó, chọn lọc nâng cao năng suất trứng 38 tuần tuổi là gián tiếp nâng cao năng suất trứng 68 tuần tuổi. Đây được xem như đáp ứng chọn lọc gián tiếp thông qua tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi.

Phùng Đức Tiến và cs. (2004) cho biết chọn lọc nhân thuần giống gà Ai Cập qua các thế hệ đã tăng được 4,28 quả trứng, như vậy kết quả chọn lọc ở dòng D629 trong nghiên cứu này cao hơn.

Theo Trần Ngọc Tiến (2019), năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi của 4 dòng gà GT thế hệ 3 đạt 242,06-248,33 quả; như vậy gà D629 có năng suất trứng cao hơn 11,72-17,99 quả (tương đương 4,50-6,92%).

Qua một số nghiên cứu cho thấy, những dòng gà hướng trứng nhập về Việt Nam mà không được chọn lọc và điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng không phù hợp thì năng suất chỉ đạt 78-95%. Phùng Đức Tiến và cs. (2012) nghiên cứu trên gà Dominant D-304 (TM1) và Dominant D-107 (TM2) cho

biết năng suất trứng đạt 77,81-80,72% so với Hăng. Theo Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016), năng suất trứng đến 68 tuần tuổi của mái D Tetra nhập nội đạt 91,20% so với Hăng.

Từ kết quả đạt được như trên cho thấy dòng D629 thích hợp và đáp ứng chọn lọc tốt mang lại hiệu quả chọn lọc cao.

3.2.1.11. Tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng qua 4 thế hệ

Tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng của dòng D629 qua 4 thế hệ được thể hiện qua bảng 3.19.

Bảng 3.19. Tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng qua 4 thế hệ dòng D629 (kg)

Giai đoạn (tuần tuổi)	TH1	TH2	TH3	TH4
19-22	10,43	10,20	9,42	9,25
23-26	1,84	1,81	1,74	1,68
27-30	1,47	1,46	1,43	1,41
31-34	1,47	1,42	1,42	1,41
35-38	1,56	1,48	1,47	1,49
39-42	1,58	1,54	1,53	1,54
43-46	1,65	1,63	1,61	1,61
47-50	1,69	1,68	1,65	1,63
51-54	1,68	1,67	1,65	1,64
55-58	1,70	1,68	1,68	1,66
59-62	1,64	1,60	1,63	1,62
63-66	1,68	1,64	1,67	1,68
67-68	1,76	1,73	1,76	1,75
TB	1,72^a	1,68^{ab}	1,66^b	1,65^b

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Dòng D629 qua 4 thế hệ chọn lọc tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng trung bình tương ứng là 1,72; 1,68; 1,66 và 1,65 kg. Kết quả này cho thấy việc chọn lọc tăng năng suất trứng đã làm giảm tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng của gà D629. Mức độ tiêu tốn thức ăn/10 quả tỷ lệ nghịch với tỷ lệ đẻ và năng suất trứng của gà mái. Tỷ lệ đẻ và năng suất trứng càng cao, mức độ tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng càng thấp và ngược lại.

Theo Nguyễn Đức Trọng và cs. (2013), gà Dominant CZ bố mẹ là 2,26 kg thức ăn/10 quả trứng. Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2018) cho biết gà GT3

qua 4 thể hệ chọn lọc lần lượt là: 1,80; 1,77; 1,76 và 1,75 kg thức ăn/10 quả trứng. Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) cho biết gà Ai Cập qua 3 thể hệ chọn tạo lần lượt là: 2,22; 2,12 và 2,07 kg thức ăn/10 quả trứng.

Như vậy, dòng D629 qua 4 thể hệ chọn lọc có mức tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng thấp hơn các nghiên cứu trên. Điều này cũng minh họa cho kết quả chọn lọc theo hướng nâng cao năng suất trứng đối với gà D629, giảm được chi phí thức ăn/10 quả trứng.

3.2.1.12. Kết quả ấp nở qua 4 thể hệ

Kết quả theo dõi một số chỉ tiêu ấp nở qua 4 thể hệ dòng D629 được trình bày tại bảng 3.20.

Bảng 3.20. Kết quả ấp nở qua 4 thể hệ dòng D629

Diễn giải	TH1	TH2	TH3	TH4	P-Value
Tổng trứng ấp (quả) (n=5)	9.917	12.992	13.092	13.307	
Tỷ lệ trứng có phôi (%)	95,21 ^c	95,45 ^c	95,60 ^c	95,30 ^c	0,824
Tỷ lệ nở/tổng trứng ấp (%)	81,93 ^b	82,22 ^b	82,61 ^b	82,22 ^b	0,520
Tỷ lệ nở/trứng có phôi (%)	86,05 ^a	86,14 ^a	86,41 ^a	86,28 ^a	0,613

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê với $P>0,05$

Theo dõi kết quả ấp nở từ 35 đến 40 tuần tuổi qua 5 lứa ấp cho thấy, tỷ lệ trứng có phôi dòng D629 qua 4 thể hệ chọn lọc đạt 95,21-95,60%. Tỷ lệ nở/tổng trứng ấp đạt 81,93-82,61%. Tỷ lệ nở/trứng có phôi đạt 86,05-86,41%. Không có sự khác biệt về ý nghĩa thống kê ($P>0,05$) về các tỷ lệ trên khi so sánh giữa các thể hệ chọn lọc.

Trần Kim Nhân và cs. (2010) cho biết tỷ lệ phôi và tỷ lệ nở/tổng trứng ấp gà VCN-G15, gà AVG và gà VGA lần lượt đạt là 94,77 và 85,67%; 96,07 và 86,39%; 96,31 và 86,61%. Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2018) cho biết gà GT1 tỷ lệ phôi và tỷ lệ nở/tổng trứng ấp lần lượt là 96,21-96,69% và 78,84-80,12%. Như vậy, mặc dù được thụ tinh nhân tạo, nhưng kết quả nghiên cứu các chỉ tiêu ấp nở của gà D629 là tương đối tốt và ổn định qua các thể hệ

chọn lọc.

Tóm lại: Kết quả đạt được ở dòng D629 cho thấy sử dụng phương pháp ước tính GTG bằng BLUP để chọn lọc nâng cao tính trạng năng suất trứng là phù hợp, đạt tiến bộ di truyền cao và có độ chính xác. Qua 4 thế hệ chọn lọc đã nâng cao được năng suất trứng: tiến bộ di truyền tính trạng năng suất trứng gà trống là 2,34 quả/thế hệ, mái là 2,42 quả/thế hệ. Năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 263,87 quả cao hơn thế hệ xuất phát 11,28 quả (tương đương 4,47%) và khối lượng trứng vẫn ổn định. Bên cạnh đó các chỉ tiêu kỹ thuật qua các thế hệ tương đối ổn định, càng khẳng định mức độ thuần chủng của dòng D629.

3.2.2. Dòng mái D523 chọn lọc nâng cao khối lượng trứng

3.2.2.1. Thành phần phương sai và hệ số di truyền các tính trạng qua từng thế hệ

Kết quả phân tích các thành phần phương sai qua từng thế hệ được trình bày ở bảng 3.21.

Dòng D523 tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi là quan trọng nhất: thành phần phương sai di truyền cộng gộp ở thế hệ 1 là 16,85; thế hệ 2 là 9,43 thế hệ 3 là 8,78; thế hệ 4 là 5,21; chiếm tỷ lệ tương ứng 43,99; 30,13; 27,27 và 16,97% so với phương sai kiểu hình. Như vậy, khả năng di truyền tính trạng khối lượng trứng cho thế hệ sau đạt hiệu quả cao nhất ở thế hệ 1, sau đó giảm dần và đạt thấp nhất thế hệ 4. Hệ số di truyền khối lượng trứng 38 tuần tuổi giảm rõ rệt từ 0,44 ở thế hệ 1; 0,30 ở thế hệ 2; 0,27 ở thế hệ 3; giảm xuống 0,17 thế hệ 4. Kết quả này cho thấy tính trạng khối lượng trứng của dòng gà D523 khả năng di truyền lại cho đời sau đạt hiệu quả cao ở 3 thế hệ đầu, đến thế hệ 4 ở mức thấp, chịu tác động lớn của yếu tố ngoại cảnh.

Theo Oleforuh-Okoleh và cs. (2012), hệ số di truyền khối lượng trứng gà địa phương cũng có xu hướng giảm dần qua 3 thế hệ chọn lọc là 0,44; 0,36 và 0,31. Theo Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020), hệ số di truyền khối lượng trứng 38 tuần tuổi của gà Ai Cập ở dòng mái có xu hướng giảm

dẫn qua 3 thể hệ chọn lọc, tương ứng là 0,35; 0,32; 0,28.

Bảng 3.21. Thành phần phương sai và hệ số di truyền các tính trạng qua từng thế hệ

Thế hệ	Tham số	KLCT 8 TT	KLCT 18 TT	NST 38 TT	KLT 38 TT
TH1	n	3.072	1.705	1.180	1.180
	σ^2_A	1.929,43	8.121,82	73,39	16,85
	σ^2_E	2.573,40	15.534,30	290,60	21,50
	σ^2_P	4.502,90	23.656,10	364,00	38,30
	$h^2 \pm SE$	0,43 $\pm$ 0,05	0,34 $\pm$ 0,04	0,20 $\pm$ 0,038	0,44 $\pm$ 0,045
TH2	n	3.035	1.762	1.199	1.199
	σ^2_A	1.586,06	5.547,52	68,10	9,43
	σ^2_E	3.194,50	16.016,40	266,70	21,90
	σ^2_P	4.780,50	21.563,90	334,80	31,30
	$h^2 \pm SE$	0,33 $\pm$ 0,03	0,26 $\pm$ 0,03	0,20 $\pm$ 0,03	0,30 $\pm$ 0,024
TH3	n	3.027	1.760	1.163	1.163
	σ^2_A	1.255,59	4.190,07	52,99	8,78
	σ^2_E	3.321,90	13.792,70	217,10	23,40
	σ^2_P	4.577,50	17.982,70	270,10	32,20
	$h^2 \pm SE$	0,27 $\pm$ 0,03	0,23 $\pm$ 0,03	0,20 $\pm$ 0,03	0,27 $\pm$ 0,03
TH4	n	3.129	1.799	1.210	1.210
	σ^2_A	1.012,15	2.911,08	36,70	5,21
	σ^2_E	2.725,40	13.102,80	167,00	25,50
	σ^2_P	3.737,60	16.013,90	203,70	30,70
	$h^2 \pm SE$	0,27 $\pm$ 0,03	0,18 $\pm$ 0,03	0,18 $\pm$ 0,03	0,17 $\pm$ 0,026

Kết quả bảng 3.21 cho thấy, tính trạng năng suất trứng giá trị thành phần phương sai di truyền cộng gộp có xu hướng giảm nhẹ qua các thế hệ: 73,39; 68,10; 52,99; 36,70; quy ra tỷ lệ chiếm 20,16% ở thế hệ 1 xuống 18,02% ở thế hệ 4 so với phương sai kiểu hình. Điều này cho thấy mức độ ổn định di truyền dòng D523 qua 4 thế hệ chọn lọc, hệ số di truyền ở thế hệ 1, 2, 3 đều đạt giá trị 0,20 và 0,18 ở thế hệ 4. Phạm Thùy Linh và cs. (2020) cho biết hệ số di truyền về năng suất trứng 38 tuần tuổi của 3 dòng gà TN giảm dần qua 3 thế hệ chọn lọc tương ứng thế hệ 5, 6, 7 dòng TN1:

0,17; 0,15 và 0,14; dòng TN2: 0,19; 0,16 và 0,12; dòng TN3: 0,18; 0,18 và 0,12.

Đối với gà hướng trứng thành phần phương sai tính trạng khối lượng cơ thể 8, 18 tuần tuổi thường ít đề cập tới, nhưng trong nghiên cứu này vẫn được đưa vào phân tích để xem xét mức độ ổn định của dòng gà thuần nuôi trong điều kiện Việt Nam và áp dụng chọn lọc bình ổn qua các thế hệ, giá trị thành phần phương sai di truyền cộng gộp và hệ số di truyền có xu hướng giảm qua từng thế hệ, giá trị ở mức trung bình và thấp. Kết quả phân tích cho thấy gà dòng D523 khối lượng cơ thể khá ổn định trong điều kiện chăn nuôi ở Việt Nam.

3.2.2.2. Thành phần phương sai của 4 thế hệ chọn lọc

Kết quả phân tích thành phần phương sai các tính trạng gà dòng D523 được trình bày tại bảng 3.22.

Bảng 3.22. Thành phần phương sai của 4 thế hệ chọn lọc

Tham số	KLCT 8 TT	KLCT 18 TT	NST 38 TT	KLT 38 TT
n	12.881	7.634	5.237	5.237
σ^2_A	1.633,39	4.681,00	66,39	16,07
σ^2_E	2.820,50	14.542,40	218,40	18,90
σ^2_P	4.453,90	19.223,40	284,80	35,00

Tính trạng khối lượng trứng dòng gà D523 phương sai di truyền cộng gộp là 16,07 ở mức cao, chiếm 45,91% so với phương sai kiểu hình. Điều này chỉ ra rằng chọn lọc nâng cao khối lượng trứng sẽ mang lại hiệu quả, vì khả năng di truyền tính trạng này là rất lớn.

Tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi, phương sai di truyền cộng gộp là 66,39 chiếm 23,31% so với phương sai kiểu hình. Điều này cho thấy ảnh hưởng ngoại cảnh của tính trạng này là rất lớn, để giữ được năng suất trứng ổn định trên dòng gà này thì các điều kiện ngoại cảnh cần phải đảm bảo ở mức tối ưu nhất.

Kết quả bảng 3.22 cho thấy phương sai di truyền cộng gộp tính trạng

khối lượng cơ thể 8, 18 tuần tuổi ở mức trung bình, chiếm tỷ lệ 36,67; 24,35% so với phương sai kiểu hình.

3.2.2.3. Hiệp phương sai các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng

Kết quả phân tích di truyền trên phần mềm VCE6 cho các thành phần hiệp phương sai qua 4 thế hệ chọn lọc được trình bày ở bảng 3.23.

Kết quả bảng 3.23 cho thấy: cặp tính trạng giữa khối lượng cơ thể 8 với 18 tuần tuổi và khối lượng trứng 38 tuần tuổi có hiệp phương sai di truyền là dương, do đó về mặt di truyền hai tính trạng này có chiều hướng biến thiên cùng chiều, hiệp phương sai kiểu hình là dương cho thấy về mặt kiểu hình thì các cặp tính trạng này cũng có sự biến thiên cùng chiều tùy mức độ.

Bảng 3.23. Hiệp phương sai các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng

Chỉ tiêu	1	2	3	4
KLCT 8 tuần tuổi (1)		1.237,25	-149,92	97,87
KLCT 18 tuần tuổi (2)	1591,70		-362,64	155,28
NST 38 tuần tuổi (3)	-68,50	-201,90		-27,67
KLT 38 tuần tuổi (4)	77,00	112,50	-2,90	

Ghi chú: Các giá trị trên đường chéo là hiệp phương sai di truyền, dưới đường chéo là hiệp phương sai kiểu hình

Đối với các cặp tính trạng giữa khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi với năng suất trứng 38 tuần tuổi, có hiệp phương sai di truyền và hiệp phương sai kiểu hình là âm, do đó về mặt di truyền và kiểu hình hai tính trạng này có chiều hướng biến thiên ngược chiều.

Cặp tính trạng năng suất trứng với khối lượng trứng 38 tuần tuổi có hiệp phương sai di truyền là âm, hiệp phương sai kiểu hình cũng có xu hướng cùng chiều. Từ mối quan hệ giữa các cặp tính trạng đưa ra những quyết định chính xác hơn khi xem xét tính trạng chọn lọc để đạt hiệu quả.

3.2.2.4. Hệ số di truyền và tương quan di truyền các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng

Hệ số di truyền và mối tương quan giữa các tính trạng sản xuất trên vật nuôi rất quan trọng. Khi nghiên cứu đầy đủ, rõ ràng những mối tương quan này thì việc chọn lọc các tính trạng dễ thực hiện và đạt hiệu quả hơn. Kết quả phân tích hệ số di truyền, tương quan di truyền của các tính trạng

khối lượng cơ thể 8, 18 tuần tuổi, năng suất trứng 38 tuần tuổi và khối lượng trứng 38 tuần tuổi của dòng D523 được trình bày trong bảng 3.24.

Bảng 3.24. Hệ số di truyền và tương quan di truyền các tính trạng khối lượng cơ thể, năng suất trứng và khối lượng trứng

Chỉ tiêu	1	2	3	4
KLCT 8 tuần tuổi (1)	0,37 ± 0,02	0,45 ± 0,055	-0,46± 0,06	0,60± 0,04
KLCT 18 tuần tuổi (2)	0,17	0,24 ± 0,02	-0,65±0,06	0,57± 0,05
NST 38 tuần tuổi (3)	-0,06	-0,09	0,23 ± 0,02	-0,85± 0,04
KLT 38 tuần tuổi (4)	0,20	0,14	-0,03	0,46 ± 0,03

Ghi chú: Đường chéo (in đậm) là hệ số di truyền, các giá trị trên đường chéo là tương quan di truyền, dưới đường chéo là tương quan kiểu hình

Gà dòng mái D523 tính trạng khối lượng trứng được sử dụng để chọn lọc nâng cao, trong khi đó tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi, khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi không phải là tính trạng ưu tiên do vậy chỉ sử dụng chọn lọc bình ổn và vẫn được theo dõi đầy đủ để đánh giá sự ảnh hưởng và mối tương quan giữa các tính trạng, đồng thời xem xét mức độ ổn định dòng gà thuần nhập nội trong điều kiện chăn nuôi ở Việt Nam.

a. Hệ số di truyền

Hệ số di truyền tính khối lượng trứng 38 tuần tuổi gà dòng mái D523 là 0,46; nằm trong nhóm tính trạng sản xuất có hệ số di truyền cao. Với giá trị sai số chuẩn của hệ số di truyền của tính trạng KLT thấp ($SE = 0,03$), thể hiện giá trị ước tính có độ tin cậy cao. Kết quả này phù hợp với báo cáo khả năng di truyền tính trạng khối lượng trứng mà được tính bằng phương pháp phân tích phương sai. Vũ Đài (1994) cho biết trên gà dòng thuần Leghorn trắng dòng BVx có $h^2(s+d)$ từ 0,13 đến 0,43 và BVy có $h^2(s+d)$ từ 0,21 đến 0,58. Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) cho biết hệ số di truyền dòng mái gà Ai Cập là 0,28-0,35.

Gần đây, nghiên cứu chọn lọc ở gà đã được áp dụng ước tính GTG bằng phương pháp BLUP. Hoàng Tuấn Thành (2017) cho biết hệ số di truyền tính trạng KLT của 2 dòng gà LV4 và LV5 là 0,67 và 0,70. Theo Lê Thanh Hải và cs. (2021), hệ số di truyền tính trạng KLT gà BT là 0,62.

Một số tác giả trên thế giới đưa ra hệ số di truyền về tính trạng KLT ở các mức khác nhau từ 0,31 đến 0,75. Theo Sabri và cs. (1999), ước tính hệ số di truyền trên gà White Leghorn là $0,46 \pm 0,17$ (26 đến 30 tuần đẻ) và $0,50 \pm 0,19$ (50 đến 54 tuần đẻ). Anna và cs. (2011) cho biết trên gà Hyline hệ số di truyền ở mức khá cao: 0,74 và 0,67. Theo Venturini và cs. (2013), hệ số di truyền giai đoạn tuổi EW32 ($0,37 \pm 0,06$), EW37 ($0,31 \pm 0,06$) và EW40 ($0,34 \pm 0,06$).

Một số nghiên cứu trên giống gà khác và gà địa phương công bố hệ số di truyền tính trạng khối lượng trứng cũng khá biến động: Theo Francesh và cs. (1997), hệ số di truyền trên 3 giống gà Catalan (Tây Ban Nha): 0,48-0,59; Sang và cs. (2006) cho biết hệ số di truyền 5 dòng gà bản địa Hàn Quốc Nâu đỏ, Nâu vàng, Nâu xám, Đen và Trắng khối lượng trứng ở tuổi 270 ngày tương ứng là 0,37; 0,43; 0,22; 0,34 và 0,41. Goger và cs. (2010) từ $0,38 \pm 0,024$ đến $0,45 \pm 0,024$. Oleforuh-Okoleh (2011) gà địa phương Nigeria là 0,44. Blanco và cs. (2014) báo cáo là 0,49. Ashour và cs. (2015) cho biết gà EL-Salam ở Ai Cập là 0,38. Rath và cs. (2015) cho biết $0,443 \pm 0,160$. John và cs. (2018) là $0,6908 \pm 0,026$.

Hệ số di truyền tính trạng NST 38 tuần tuổi gà dòng mái D523 là 0,23 (ở mức trung bình). Với giá trị sai số chuẩn của hệ số di truyền tính trạng NST rất nhỏ ($SE=0,02$).

Hệ số di truyền tính trạng năng suất trứng 38 tuần tuổi dòng D523 nằm trong phạm vi giá trị hệ số di truyền đã được nghiên cứu trong nước và thế giới. Venturini và cs. (2013) ước tính hệ số di truyền năng suất trứng gà White Leghorn dao động từ $0,22 \pm 0,06$ đến $0,25 \pm 0,06$. Aly và cs. (2010) chọn lọc (SL) để cải tiến năng suất trứng (EN) trong 3 tháng đẻ đầu gà địa phương Mandarah qua 4 thế hệ cho biết hệ số di truyền là 0,24. Oleforuh-Okoleh và cs. (2012) cho biết hệ số di truyền năng suất trứng 0,19-0,28. Rosa và cs. (2018) cho biết hệ số di truyền năng suất trứng gà White Leghorn là $0,22 \pm 0,005$. Trần Ngọc Tiến (2019) cho biết hệ số di truyền trên

4 dòng gà GT là 0,14-0,31. Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) cho biết hệ số di truyền gà Ai Cập dòng trống là 0,23-0,27. Prince và cs. (2020) cho biết hệ số di truyền tính trạng NST trên dòng gà lông màu PNB-2 là 0,30.

Song song với việc xác định hệ số di truyền về KLT, hệ số di truyền tính trạng khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và 18 tuần tuổi cũng được xác định, chúng đều ở mức trung bình 0,37 và 0,24. Nhìn chung, giá trị của hệ số di truyền của các tính trạng năng suất của gà dòng D523 ước tính được là phù hợp với phạm vi giá trị hệ số di truyền mà các nghiên cứu nước ngoài cũng như trong nước công bố.

Như vậy, từ các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước về mức độ di truyền tính trạng khối lượng trứng biến động lớn, phụ thuộc vào dòng, giống, độ tuổi, ngoại cảnh và phương pháp ước tính. Khối lượng trứng dòng gà D523 là tính trạng có hệ số di truyền cao, do vậy cải thiện tính trạng này thuận lợi hơn thông qua con đường chọn lọc.

b. Hệ số tương quan di truyền

Cặp tính trạng NST và KLT 38 tuần tuổi trên dòng gà D523 ở đàn quần thể có mối tương quan di truyền âm là -0,85. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu Lê Thanh Hải và cs. (2021) cho biết có mối tương quan di truyền âm ở mức chặt (-0,75). Hoàng Tuấn Thành (2017) cho biết trên dòng gà LV4 và LV5 giữa NST và KLT có mối tương quan âm ở mức cao (-0,87 và -0,95).

Tương quan di truyền giữa khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi và năng suất trứng 38 tuần tuổi, giữa khối lượng cơ thể 18 tuần tuổi và năng suất trứng 38 tuần tuổi, giá trị tương ứng là -0,46; -0,65. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu ở 2 dòng gà thuần giống Leghorn trắng tương quan di truyền giữa khối lượng cơ thể và năng suất trứng từ -0,013 đến -0,108 (Vũ Đài và cs., 1994). Theo Trần Ngọc Tiến (2019), tương quan di truyền giữa khối lượng cơ thể 19 tuần tuổi và năng suất trứng của 4 dòng gà trứng GT là từ -0,09 đến -0,86. Rajkumar và cs. (2020) tương quan giữa khối lượng cơ thể và năng suất trứng là tương quan âm.

Như vậy, ở dòng gà D523 các cặp tương quan di truyền giữa NST và KLT, KLCT 8 tuần tuổi và NST38 tuần tuổi, KLCT 18 tuần tuổi và NST38 tuần tuổi là tương quan nghịch và cũng phù hợp với các nghiên cứu trong và ngoài nước.

Kết quả bảng 3.24 cho thấy hệ số tương quan di truyền giữa khối lượng cơ thể 8 và khối lượng 18 tuần tuổi là dương và ở mức trung bình là 0,45. Bên cạnh đó, sai số chuẩn của cặp tương quan này nhỏ 0,06, thể hiện giá trị này có độ tin cậy cao. Yahaya và cs. (2009) cho biết tương quan di truyền cặp tính trạng này là 0,77.

Hệ số tương quan di truyền giữa khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi với khối lượng trứng 38 tuần tuổi cũng là tương quan dương. Giá trị của các hệ số tương quan này tương đối chặt, tương ứng là 0,60 và 0,57. Bên cạnh đó, các giá trị sai số chuẩn của các cặp tương quan này nhỏ 0,04-0,05.

Tương tự, các hệ số tương quan kiểu hình giữa các cặp tính trạng trên cũng khá tương đồng với các hệ số tương quan di truyền, nhưng có giá trị thấp hơn so với các giá trị về tương quan di truyền, đạt 0,14-0,20. Kết quả này phù hợp nghiên cứu của Đặng Vũ Bình (2002) công bố tương quan di truyền và tương quan kiểu hình khối lượng cơ thể và khối lượng trứng là 0,42 và 0,33. Hill và cs. (2004) cho biết tương quan di truyền và tương quan kiểu hình khối lượng 18 tuần tuổi và khối lượng trứng là 0,50 và 0,16.

Từ kết quả phân tích hệ số tương quan di truyền giữa tính trạng khối lượng cơ thể 8 và 18 tuần tuổi là cần thiết nhằm làm giảm bớt số lượng tính trạng chọn lọc, đồng thời tiết kiệm chi phí theo dõi ghi chép thu thập số liệu cá thể phục vụ công tác chọn giống.

3.2.2.5. Giá trị giống, khuynh hướng di truyền và tiến bộ di truyền của tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi

Ở dòng mái D523, khối lượng trứng 38 tuần tuổi là tính trạng chọn lọc chính qua 4 thế hệ. Do đó, kết quả ước tính giá trị giống tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi, khuynh hướng di truyền được xác định thông qua giá trị giống trung bình theo thế hệ được trình bày qua bảng 3.25 và hình 3.5.

Bảng 3.25. Giá trị giống tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi dòng D523

Thế hệ	Trống			Mái		
	n	GTG	SD	n	GTG	SD
Đàn quần thể						
1	1.524	-0,56	0,75	1.180	-0,58	2,92
2	1.510	0,35	1,31	1.199	0,35	2,56
3	1.507	1,30	1,28	1.163	1,26	2,89
4	1.564	1,78	1,33	1.210	1,70	2,33
Đàn chọn lọc						
1	418	0,24	0,68	571	1,70	1,95
2	444	1,92	0,60	601	2,29	1,70
3	450	2,81	0,68	616	3,35	1,71
4	450	3,26	0,59	643	3,34	1,50

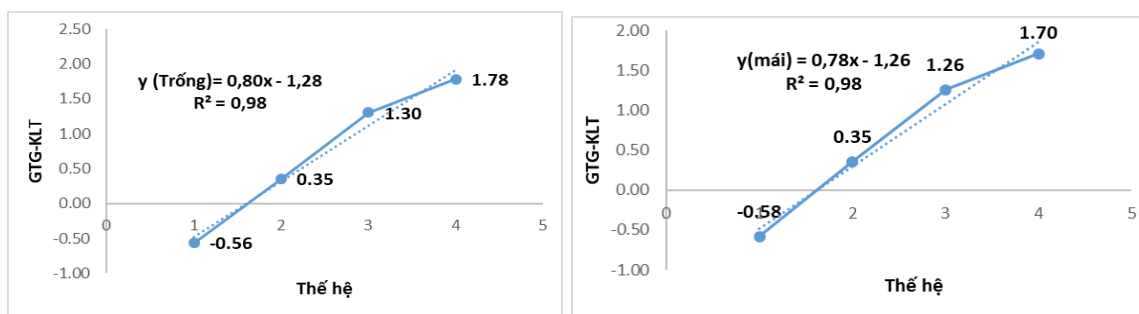
Kết quả bảng 3.25 cho thấy giá trị giống ước tính của tính trạng khối lượng trứng đàn quần thể và đàn chọn lọc đều tăng lên qua từng thế hệ chọn lọc. Điều này cho thấy mức độ cải thiện di truyền qua từng thế hệ là khá tốt và khá đều qua các thế hệ. Đối với tính trạng khối lượng trứng sự chênh lệch giá trị giống giữa hai tính biệt trống, mái là không đáng kể. Giá trị giống ước tính sử dụng thông tin hệ phả từ ông bà, bố mẹ, anh chị em và bản thân, trong khi đối với gà trống không có thông tin khối lượng trứng từ bản thân vì gà trống không đẻ trứng, còn ở gà mái thì có thông tin từ bản thân.

Tiến bộ di truyền được xác định bằng hồi quy giá trị giống qua phương trình hồi quy của giá trị giống khối lượng trứng 38 tuần tuổi theo thế hệ của gà trống và gà mái dòng gà D523 đàn quần thể được trình bày dưới đây:

Gà trống: $Y = 0,80X - 1,28$ với $R^2 = 0,98$

Gà mái: $Y = 0,78X - 1,26$ với $R^2 = 0,98$

Trong đó Y = giá trị giống và X = thế hệ

**Hình 3.5. Khuyết hướng di truyền tính trạng KL trứng 38 tuần tuổi**

Trên hình 3.5 biểu diễn cho thấy khuynh hướng di truyền có xu hướng cải tiến tốt qua 4 thế hệ chọn lọc, càng thể hiện rõ hơn thông qua đường hồi quy tuyến tính dương với hệ số xác định rất cao là 0,98. Đồng thời với hệ số hồi quy ở gà trống là 0,80; mái là 0,78 đã chỉ ra rằng tiến bộ di truyền tính trạng khối lượng trứng đối với gà trống là 0,80 g/thế hệ, mái là 0,78g/thế hệ. Kết quả phân tích trên cho thấy quá trình chọn lọc khối lượng trứng 38 tuần tuổi ở dòng D523 có hiệu quả tốt, qua 4 thế hệ chọn lọc tiến bộ di truyền tăng được 3,12-3,20 g.

Tiến bộ di truyền tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi của dòng D523 đạt cao hơn kết quả của Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) chọn tạo ở dòng mái gà Ai Cập 0,45 g/thế hệ. Oleforuh-Okoleh (2011) chọn lọc gà địa phương Nigeria qua hai thế hệ tăng được 2,13 g.

3.2.2.6. Khối lượng trứng 38 tuần tuổi qua 4 thế hệ

Sau khi chọn lọc theo giá trị giống về khối lượng trứng, từ đó nghiên cứu đưa ra được kết quả về giá trị kiểu hình khối lượng trứng 38 tuần tuổi dòng D523 ở bảng 3.26.

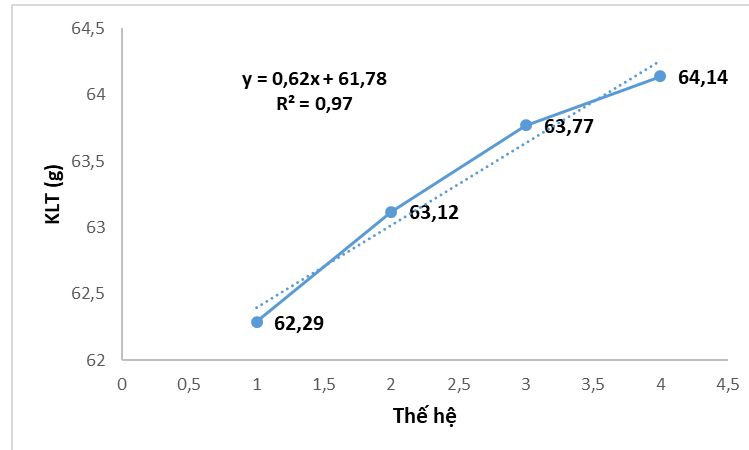
Bảng 3.26. Khối lượng trứng 38 tuần tuổi qua 4 thế hệ dòng D523

Diễn giải	TH1	TH2	TH3	TH4
Đàn quần thể				
Số lượng (quả)	1.180	1.199	1.163	1.210
Khối lượng trứng (g)	62,29 ^c	63,12 ^b	63,77 ^a	64,14 ^a
SD (g)	5,69	5,62	5,53	5,49
Đàn chọn lọc				
Số lượng (quả)	571	601	616	643
Khối lượng trứng (g)	67,03	67,75	68,09	68,27
SD (g)	3,32	3,29	3,31	3,20
Tỷ lệ chọn lọc (%)	48,39	50,13	52,97	53,14
Ly sai chọn lọc (g)	4,74	4,63	4,31	4,13
Cường độ chọn lọc	0,83	0,82	0,78	0,75

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Kết quả chỉ ra rằng về giá trị kiểu hình, tính trạng khối lượng trứng vừa có giá trị giống tăng vừa có giá trị kiểu hình cũng tăng qua các thế hệ

($P < 0,05$). Ở thể hệ 1 khối lượng trứng đàn quần thể là 62,29 g, đến thể hệ 4 là 64,14 g. Như vậy, chọn lọc về tính trạng khối lượng trứng thể hệ 4 đã tăng được 1,85 g so với thể hệ 1; 2,27 g so với thể hệ xuất phát. Khối lượng trứng dòng D523 đã đạt hiệu quả chọn lọc tương đối tốt qua 4 thế hệ.



Hình 3.6. Khuynh hướng kiểu hình tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi

Trên hình biểu diễn 3.6 khuynh hướng kiểu hình tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi có xu hướng tăng lên qua 4 thế hệ chọn lọc, tuy nhiên đồ thị cho thấy giá trị kiểu hình tính trạng khối lượng trứng thể hệ 4 tăng không đáng kể. Đường hồi quy tuyến tính dương với hệ số xác định (R^2) cao là 0,97. Thông qua giá trị kiểu hình hiệu quả chọn lọc tính trạng khối lượng trứng là 0,62 g/thế hệ. Điều này minh chứng rằng, việc chọn lọc dựa vào giá trị giống sẽ chính xác và đem lại hiệu quả chọn lọc tốt hơn so với việc chọn lọc dựa trên giá trị kiểu hình.

Dòng mái D523 dưới tác động của chọn lọc và bằng phương pháp ước tính giá trị giống đã cải thiện khối lượng trứng tăng lên và đến thể hệ 4 đã tương đối ổn định trong điều kiện chăn nuôi ở Việt Nam.

3.2.2.7. Khối lượng cơ thể lúc 8 và 18 tuần tuổi qua 4 thế hệ

Khối lượng cơ thể dòng gà D523 thời điểm 8 và 18 tuần tuổi qua bốn thế hệ được thể hiện qua bảng 3.27.

Khối lượng cơ thể lúc 8 tuần tuổi đàn quần thể của gà trống đạt 815,18-819,02 g, gà mái đạt từ 641,70-646,14 g; giữa các thế hệ không có sự sai khác ($P > 0,05$).

Bảng 3.27. Khối lượng cơ thể lúc 8 và 18 tuần tuổi dòng gà D523 (g)

Đàn	Diễn giải	TH1			TH2			TH3			TH4			P-value
		n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	
Đàn quần thể	8 tuần tuổi													
	Trống	1.524	817,21 ^a	75,1	1.510	815,18 ^a	75,71	1.507	819,02 ^a	72,55	1.564	818,63 ^a	70,66	0,470
	Mái	1.548	641,70 ^b	60,53	1.525	643,89 ^b	62,07	1.520	644,46 ^b	58,72	1.565	646,14 ^b	46,26	0,188
	18 tuần tuổi													
	Trống	403	2.030,00 ^a	181,69	430	2.052,70 ^a	165,36	433	2.058,89 ^a	162,67	434	2.050,85 ^a	143,15	0,064
	Mái	1.302	1.454,85 ^b	139,81	1.332	1.458,15 ^b	120,99	1.327	1.460,43 ^b	121,18	1.365	1.463,98 ^b	119,41	0,290
	Độ đồng đều (%)		80,41			80,78			82,67			83,22		
Đàn chọn lọc	8 tuần tuổi													
	Trống	418	817,18	61,24	444	829,64	64,58	450	816,64	55,57	450	817,78	50,47	
	Mái	1352	651,78	41,21	1384	642,66	51,14	1379	643,28	46,55	1411	644,74	44,7	
	18 tuần tuổi													
	Trống	212	2.040,85	152,81	233	2.055,24	144,18	238	2.050,97	158,24	238	2.043,57	118,43	
	Mái	1180	1.443,30	111,16	1.199	1.457,38	93,53	1163	1.466,78	96,17	1210	1.469,50	95,59	

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê với $P > 0,05$.

So với Hăng khối lượng gà trống và gà mái đạt tương đương (tài liệu Hăng gà trống: 820g; mái: 640g). Khối lượng dòng gà D523 cao hơn dòng gà D629, điều này phù hợp với khối lượng cơ thể đối với dòng mái ở gà hướng trứng.

Theo Nguyễn Huy Đạt (1991), khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi của 2 dòng gà thuần Leghorn trắng gà trống đạt 620,00-640,00 g; gà mái đạt 530,00-540,00 g; khối lượng cơ thể 8 tuần tuổi gà D523 trong nghiên cứu này là cao hơn. Theo Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016), gà trống Tetra dòng A và C nhập nội có khối lượng tại thời điểm 9 tuần tuổi lần lượt là 863,80 và 820,28 g thì khối lượng gà trống D523 đến 8 tuần tuổi đạt tương đương gà trống Tetra.

Gà dòng D523 khối lượng cơ thể lúc 18 tuần tuổi đàn quần thể gà trống đạt 2030,00-2058,89 g; mái đạt 1454,85-1463,98 g; giữa các thể hệ không có sự sai khác ($P>0,05$). Chứng tỏ qua 4 thể hệ, cả gà trống và mái khối lượng 18 tuần tuổi rất ổn định và đạt độ đồng đều cao khi vào đẻ đạt 80,41-83,22%. So với nghiên cứu của Nguyễn Huy Đạt và cs. (1996) khối lượng của gà trứng Leghorn trắng dòng BV_X và BV_Y lúc 19 tuần tuổi gà trống: 1720-1740 g; gà mái: 1340-1350 g thì gà D523 có khối lượng lớn hơn gà Leghorn. So với giống gà Brown Nick theo khuyến cáo của Hãng H\$N International, (2008) khối lượng lúc vào đẻ là 1,48 kg; Hãng Hy-line (Hy-Line International, 2010) gà Variety Brown khối lượng vào đẻ đạt 1,44 kg thì gà D523 đạt tương đương.

Như vậy, qua 4 thể hệ khối lượng gà 8 và 18 tuần tuổi gà trống và gà mái khá ổn định và cũng phù hợp với xu hướng gà trứng của một số nghiên cứu trên.

3.2.2.8. Tỷ lệ nuôi sống và tiêu tốn thức ăn qua 4 thể hệ

Tỷ lệ nuôi sống và tiêu tốn thức ăn/con/giai đoạn qua các thể hệ dòng D523 được thể hiện ở bảng 3.28.

Tỷ lệ nuôi sống của gà dòng D523 qua các thể hệ đạt cao ở các giai đoạn ở cả gà trống và gà mái: giai đoạn gà con (01NT-8TT) đạt 96,34-96,66%; giai đoạn gà dò và hậu bị (9-18TT) đạt 96,22-96,85%. So với thể hệ xuất phát và 4 thể hệ chọn lọc thì tỷ lệ nuôi sống dòng D523 đạt tương đương ($P>0,05$).

Qua bảng 3.28 cho thấy tiêu tốn thức ăn qua các thể hệ của dòng D523 tương đương nhau (với $P>0,05$). Tính chung cho cả giai đoạn 01NT-18 tuần tuổi, mức tiêu tốn thức ăn gà trống 6.914,86-6.954,71g; mái 6.587,75-6.632,71g.

Bảng 3.28. Tỷ lệ nuôi sống và tiêu tốn thức ăn qua 4 thể hệ dòng D523

Giai đoạn (tuần tuổi)	Diễn giải	TH1	TH2	TH3	TH4	P-value
01 NT - 8	Đầu kỳ (con)	3.185	3.140	3.142	3.242	
	Tỷ lệ nuôi sống (%)	96,45 ^a	96,66 ^a	96,34 ^a	96,51 ^a	0,85
	Thức ăn/con (g)	1.774,71	1.748,86	1.760,21	1.757,75	
9-18 (Trống)	Đầu kỳ (con)	418	444	450	450	
	Tỷ lệ nuôi sống (%)	96,41 ^a	96,85 ^a	96,22 ^a	96,44 ^a	0,89
	Thức ăn/con (g)	5.180,00	5.166,00	5.187,00	5.176,50	
9-18 (Mái)	Đầu kỳ (con)	1.352	1.384	1.379	1.411	
	Tỷ lệ nuôi sống (%)	96,30 ^a	96,24 ^a	96,23 ^a	96,74 ^a	0,96
	Thức ăn/con (g)	4.858,00	4.844,00	4.851,00	4.830,00	
01 NT - 18	Thức ăn/gà trống (g)	6.954,71	6.914,86	6.947,21	6.934,25	
	Thức ăn/gà mái (g)	6.632,71	6.592,86	6.611,21	6.587,75	

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê với $P > 0,05$

Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2016) cho biết tiêu tốn thức ăn gà Tetra nhập nội giai đoạn 01NT-19 tuần tuổi trống A là 7.913 g, mái B là 7.372 g, trống C là 7.794 g, mái D là 7.033 g thì gà D523 tính đến 19 tuần tuổi tương đương so với gà Tetra.

3.2.2.9. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái và khối lượng trứng qua 4 thế hệ

Tuổi đẻ, khối lượng gà mái và khối lượng trứng qua các thế hệ dòng gà D523 được thể hiện bảng 3.29.

Kết quả bảng 3.29 cho thấy tuổi đẻ 5% của dòng D523 qua các thế hệ tương đương nhau là 133-135 ngày tuổi, so với thế hệ xuất phát thì tuổi đẻ sớm hơn là 4-6 ngày.

Bảng 3.29. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái, khối lượng trứng, năng suất trứng qua 4 thế hệ dòng D523

Chỉ tiêu	TH1	TH2	TH3	TH4
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Tuổi đẻ (ngày)				
Tỷ lệ đẻ 5%	134	135	133	133
Tỷ lệ đẻ đỉnh cao	210	207	209	208
Khối lượng gà mái (g)				
Tỷ lệ đẻ 5% (n=90)	1.595,89 ^a ±113,64	1.605,22 ^a ±121,56	1.588,44 ^a ±109,71	1.614,89 ^a ±114,33
Tỷ lệ đẻ đỉnh cao (n=90)	1.827,89 ^a ±131,99	1.833,78 ^a ±121,41	1.841,22 ^a ±124,32	1.845,33 ^a ±122,86
38 tuần tuổi (n=90)	1.846,56 ^a ±143,49	1.853,33 ^a ±141,56	1.858,00 ^a ±130,26	1.864,78 ^a ±128,33
Khối lượng trứng (g)				
Tỷ lệ đẻ 5% (n=50)	43,66 ^b ±3,30	44,55 ^{ab} ±3,30	45,23 ^{ab} ±3,20	45,63 ^a ±2,88
Tỷ lệ đẻ đỉnh cao (n=100)	57,34 ^b ±4,04	58,12 ^{ab} ±3,86	58,82 ^a ±3,76	59,20 ^a ±3,61

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê và ngược lại (P<0,05).

Một số nghiên cứu tuổi đẻ 5% về gà hướng trứng đã công bố: gà HA1 là 135 ngày và HA2 là 134 ngày (Phùng Đức Tiến và cs., 2012); gà VCN-G15: 147 ngày, gà VGA: 149 ngày, gà AVG: 148 ngày (Trần Kim Nhân và cs., 2010); gà GT qua 4 thế hệ là 134-139 ngày (Trần Ngọc Tiến, 2019); gà Dominant CZ bắt đầu vào đẻ lúc 19 tuần tuổi (Nguyễn Đức Trọng và cs., 2013). So với các nghiên cứu trên thì gà D523 có tuổi đẻ tương đương và sớm hơn.

Qua bảng 3.29 cho thấy: Khối lượng gà mái và khối lượng trứng tăng dần theo tuổi đẻ từ tỷ lệ đẻ 5% đến 38 tuần tuổi. Khối lượng gà mái ở các giai đoạn tương đối ổn định qua 4 thế hệ, không có sự sai khác thống kê (P>0,05). Ngược lại, khối lượng trứng khi gà đẻ đạt TLĐ 5%, TLĐ đỉnh cao có sự sai khác qua 4 thế hệ (với P<0,05), điều này phù hợp chọn tăng khối lượng trứng ở dòng gà này.

3.2.2.10. Tỷ lệ đẻ và năng suất trứng qua 4 thế hệ

Kết quả theo dõi tỷ lệ đẻ và năng suất trứng dòng D523 qua 4 thế hệ được trình bày tại bảng 3.30 và hình 3.7.

Qua bảng 3.30 cho thấy tỷ lệ đẻ dòng D523 thấp ở những tuần đầu, sau đó cao dần và đạt tới đỉnh cao rồi giảm dần qua những tuần sau đó, theo đúng quy luật đẻ trứng của gia cầm. Tỷ lệ đẻ đỉnh cao qua 4 thế hệ đều ở tuần 31-34, trong đó thế hệ 1 đạt 85,52%; thế hệ 2 đạt 85,22%; thế hệ 3 đạt 84,86% và thế hệ 4 đạt 84,93%. Năng suất trứng/mái/38 tuần tuổi qua 4 thế hệ khá ổn định, cũng có xu hướng giảm nhẹ từ 94,18 quả (thế hệ 1) xuống 93,05 quả (thế hệ 4), tuy nhiên sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Đến 68 tuần tuổi tỷ lệ đẻ trung bình qua 4 thế hệ là 70,29-70,52%; năng suất trứng đạt 246,02-246,83 quả và cũng có xu hướng giảm nhẹ, tuy nhiên sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Bảng 3.30. Tỷ lệ đẻ và năng suất trứng qua 4 thế hệ của dòng D523

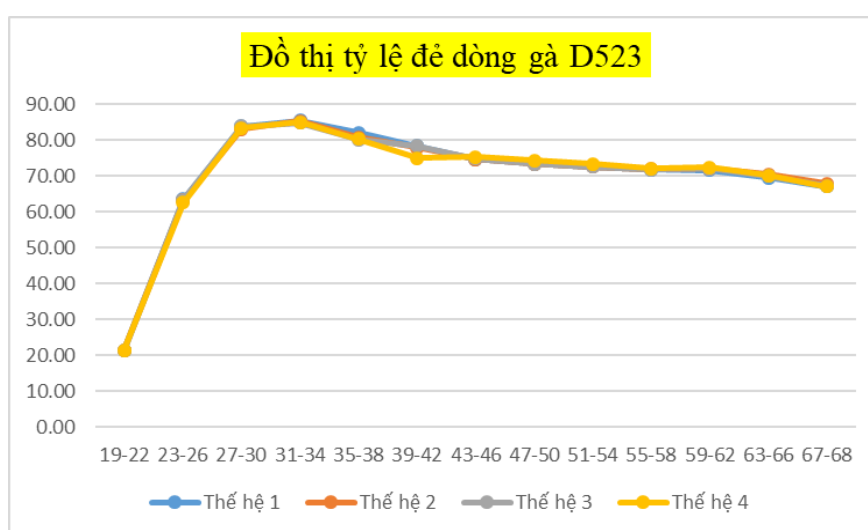
Giai đoạn (tuần tuổi)	TH1 (n=1.180 mái)		TH2 (n=1.199 mái)		TH3 (n=1.163 mái)		TH4 (n=1.210 mái)	
	TL đẻ (%)	NST/mái (quả)	TL đẻ (%)	NST/mái (quả)	TL đẻ (%)	NST/mái (quả)	TL đẻ (%)	NST/mái (quả)
19-22	21,45	6,00	21,44	6,00	21,22	5,94	21,32	5,97
23-26	63,57	17,80	63,23	17,70	63,3	17,72	62,48	17,49
27-30	83,83	23,47	83,1	23,27	83,84	23,48	83,29	23,32
31-34	85,52	23,95	85,22	23,86	84,86	23,76	84,93	23,78
35-38	82,00	22,96	80,84	22,64	80,07	22,42	80,32	22,49
39-42	78,32	21,93	77,88	21,81	78,29	21,92	75,03	21,01
43-46	74,68	20,91	74,61	20,89	74,73	20,93	75,31	21,09
47-50	73,32	20,53	73,30	20,52	73,36	20,54	74,27	20,80
51-54	72,53	20,31	72,57	20,32	72,55	20,32	73,42	20,56
55-58	71,76	20,09	71,87	20,12	71,76	20,09	72,14	20,20
59-62	71,58	20,04	72,10	20,19	72,00	20,16	72,38	20,27
63-66	69,48	19,45	70,40	19,71	70,00	19,60	70,19	19,65
67-68	67,01	9,38	67,87	9,50	67,24	9,41	67,14	9,40
19-38	67,27	94,18 ^a	66,77	93,47 ^a	66,66	93,32 ^a	66,47	93,05 ^a
19-68	70,52 ^a	246,83 ^a	70,44 ^a	246,55 ^a	70,38 ^a	246,31 ^a	70,29 ^a	246,02 ^a

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê với $P>0,05$

Trần Ngọc Tiến (2019) cho biết năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi ở gà GT3: 244,92 quả; gà GT4: 242,06 quả; năng suất trứng gà dòng D523 là cao hơn.

Kết quả về năng suất trứng của dòng D523 phù hợp với nghiên cứu Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020) cho biết năng suất trứng gà Ai Cập năng qua các thế hệ tương đối ổn định: 194,72-195,39 quả.

Như vậy dòng D523 qua 4 thế hệ chọn lọc tăng khối lượng trứng thì tỷ lệ đẻ trung bình và năng suất trứng đến 68 tuần tuổi có xu hướng giảm nhẹ, nhưng sự sai khác là không có ý nghĩa với $P>0,05$.



Hình 3.7. Tỷ lệ đẻ của dòng D523 qua 4 thế hệ

3.2.2.11. Tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng qua 4 thế hệ

Tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng qua các thế hệ của dòng gà D523 được thể hiện qua bảng 3.31.

Bảng 3.31. Tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng qua 4 thế hệ dòng D523 (kg)

Giai đoạn (tuần tuổi)	TH1	TH2	TH3	TH4
19-22	11,85	11,79	11,68	11,79
23-26	1,97	1,98	1,98	2,01
27-30	1,54	1,56	1,55	1,55
31-34	1,53	1,54	1,56	1,53
35-38	1,60	1,63	1,65	1,61

Giai đoạn (tuần tuổi)	TH1	TH2	TH3	TH4
39-42	1,67	1,66	1,64	1,72
43-46	1,71	1,73	1,69	1,68
47-50	1,72	1,72	1,72	1,70
51-54	1,73	1,74	1,71	1,69
55-58	1,72	1,75	1,73	1,72
59-62	1,68	1,67	1,68	1,67
63-66	1,73	1,65	1,67	1,67
67-68	1,79	1,69	1,71	1,72
TB	1,78	1,78	1,78	1,77

Kết quả cho thấy tiêu tốn thức ăn/10 trứng của dòng D523 qua 4 thế hệ đạt 1,77-1,78 kg.

Theo Nguyễn Quý Khiêm và cs. (2020), tiêu tốn thức ăn/10 trứng gà Ai Cập dòng mái qua các thế hệ đạt tương đương 2,31-2,34 kg.

3.2.2.12. Kết quả ấp nở qua 4 thế hệ

Theo dõi kết quả ấp nở cho thấy, ở mỗi thế hệ, trứng được lấy ấp từ tuần tuổi 35 đến tuần tuổi 40 và 1 lần/tuần qua 5 đợt ấp. Tỷ lệ phôi tương đối ổn định qua các thế hệ chọn lọc đạt 94,20-94,75% ($P>0,05$); tỷ lệ ấp nở/tổng trứng ấp có xu hướng giảm nhẹ qua các thế hệ, tương ứng với thế hệ 1, 2, 3, 4 là 80,24; 79,94; 79,71 và 79,57%; tuy nhiên không có sự sai khác thống kê ($P>0,05$).

Bảng 3.32. Kết quả ấp nở qua 4 thế hệ dòng D523

Diễn giải	TH1	TH2	TH3	TH4	P-Value
Tổng trứng ấp (quả) (n=5)	11.753	14.767	14.892	15.107	
Tỷ lệ trứng có phôi (%)	94,67 ^a	94,20 ^a	94,75 ^a	94,43 ^a	0,475
Tỷ lệ nở/tổng trứng ấp (%)	80,24 ^c	79,94 ^c	79,71 ^c	79,57 ^c	0,852
Tỷ lệ nở/trứng có phôi (%)	84,75 ^b	84,87 ^b	84,12 ^b	84,27 ^b	0,116

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê với $P>0,05$

Tỷ lệ phôi dòng D523 đạt cao hơn so với gà Dominant D-304 (TM1) và D-107 (TM2) (92,85-93,25%), nhưng tỷ lệ nở/tổng trứng ấp thì thấp hơn (81,74-82,60%) (Phùng Đức Tiến và cs., 2012). Nguyễn Đức Trọng và cs. (2013) cho biết gà hướng trứng Dominant CZ có tỷ lệ phôi đạt 92,67%; tỷ lệ nở/trứng có phôi đạt 87,03%; so sánh thì gà D523 có tỷ lệ phôi cao hơn, nhưng tỷ lệ nở/trứng có phôi lại thấp hơn.

Tóm lại: dòng D523 sử dụng phương pháp ước tính GTG bằng BLUP để chọn lọc nâng cao tính trạng khối lượng trứng là phù hợp, đạt tiến bộ di truyền cao và có độ chính xác. Qua 4 thế hệ chọn lọc đã nâng cao được khối lượng trứng: tiến bộ di truyền gà trống là 0,80 g/thế hệ, gà mái là 0,78g/thế hệ. Khối lượng trứng 38 tuần tuổi thế hệ 4 là 64,14 g (tăng 2,42 g so với thế hệ xuất phát) và năng suất trứng ổn định qua các thế hệ.

3.3. Đánh giá khả năng sản xuất của gà lai thương phẩm DTP1

3.3.1. Đặc điểm ngoại hình



**Gà lai thương phẩm DTP1
(01 ngày tuổi)**



**Gà lai thương phẩm DTP1
(sinh sản)**

Gà 01 ngày tuổi: gà có lông màu trắng, một số con trên lưng có đốm chấm đen. Gà 18 tuần tuổi: lông màu trắng, trên lưng có những đốm đen nhỏ. Mỏ và chân màu vàng, mào cờ đỏ tươi.

3.3.2. Tỷ lệ nuôi sống

Tỷ lệ nuôi sống gà lai thương phẩm DTP1 được trình bày tại bảng 3.33

Bảng 3.33. Tỷ lệ nuôi sống gà lai thương phẩm DTP1

(%; n=3)

Tuần tuổi	Gà D629	Gà D523	Gà DTP1
1	99,00	99,00	99,00
2	99,66	99,66	99,66
3	99,32	99,32	99,32
4	99,66	99,66	99,66
5	99,32	99,32	99,32
6	100,00	100,00	100,00
7	99,31	99,66	99,66
8	100,00	100,00	100,00
01NT -8	96,33^a	96,67^a	96,67^a
9	99,65	99,31	99,31
10	99,31	99,31	99,31
11	100,00	100,00	100,00
12	98,95	98,95	98,95
13	100,00	100,00	100,00
14	99,65	99,65	99,65
15	99,29	99,65	99,65
16	99,64	100,00	99,64
17	99,64	100,00	100,00
18	100,00	100,00	100,00
9-18	96,19^a	96,90^a	96,55^a

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê với $P > 0,05$; n là số lần lặp lại

Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ nuôi sống của gà D629, D523 và gà DTP1 giai đoạn 01NT-8 tuần tuổi đạt 96,33-96,67%; giai đoạn gà dò, hậu bị (9-18 tuần tuổi) tỷ lệ nuôi sống đạt 96,19-96,90%.

Theo Phùng Đức Tiến và cs. (2012) gà HA1 và gà HA2 có tỷ lệ nuôi sống ở thế hệ 1 giai đoạn 01NT -9 tuần là 95,30-97,59%; giai đoạn 10-19 tuần tuổi từ 95,56-98,69% thì gà thí nghiệm có tỷ lệ nuôi sống đạt tương đương.

3.3.3. Khối lượng cơ thể qua các tuần tuổi

Kết quả theo dõi khối lượng cơ thể gà lai thương phẩm DTP1 được trình bày ở bảng 3.34.

Bảng 3.34. Khối lượng cơ thể qua các tuần tuổi gà lai thương phẩm DTP1

(g; n=3)

Tuần tuổi	Gà D629	Gà D523	Gà DTP1	P-value
	Mean±SEM	Mean±SEM	Mean±SEM	
2	113,44 ^b ±0,46	128,97 ^a ±1,45	127,21 ^a ±0,74	0,000
4	243,56 ^b ±1,54	259,11 ^a ±1,28	256,33 ^a ±2,03	0,001
6	417,78 ^b ±1,25	427,00 ^a ±1,15	422,22 ^b ±0,62	0,002
8	603,56 ^b ±0,91	628,56 ^a ±1,16	621,00 ^a ±1,64	0,000
10	807,11 ^b ±2,08	856,78 ^a ±1,49	848,33 ^a ±2,69	0,000
12	977,33 ^c ±1,26	1.032,22 ^a ±2,15	1.008,11 ^b ±2,15	0,000
14	1.125,67 ^c ±1,45	1.188,78 ^a ±1,26	1.157,11 ^b ±2,12	0,000
16	1.241,78 ^c ±1,64	1.321,44 ^a ±1,64	1.265,00 ^b ±1,26	0,000
18	1.322,78 ^c ±1,94	1.464,67 ^a ±2,40	1.384,44 ^b ±1,83	0,000

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); n là số lần lặp lại

Kết quả bảng 3.34 chỉ ra rằng khối lượng cơ thể của gà DTP1 ở các tuần tuổi cao hơn so với khối lượng cơ thể của gà D629 nhưng thấp hơn so với gà D523. Lúc 8 tuần tuổi khối lượng cơ thể của gà DTP1 là 621,00 g, D629 là 603,56 g, D523 là 628,56 g và có sự sai khác với $P < 0,05$. Khối lượng cơ thể ở 18 tuần tuổi gà DTP1, D629 và D523 lần lượt là: 1.384,44; 1.322,78 và 1.464,67 g và có sự sai khác thống kê ($P < 0,05$).

Phạm Thùy Linh (2010) nghiên cứu trên gà lai HA12 và HA21 cho biết khối lượng gà mái lúc 8 lần lượt là 738,67 g; 736,78 g và 18 tuần tuổi là 1.428,67 g; 1.417,00 g; khối lượng gà mái DTP1 thời điểm 8 và 18 tuần tuổi đều thấp hơn so với gà HA12 và HA21. Diêm Công Tuyên và cs. (2010) cho biết khối lượng gà lai AVGA lúc 9 tuần tuổi đạt 630,86 g thì gà DTP1 tương đương.

3.3.4. Tiêu tốn thức ăn

Kết quả theo dõi tiêu tốn thức ăn gà lai thương phẩm DTP1 được trình bày ở bảng 3.35.

Bảng 3.35. Tiêu tốn thức ăn gà lai thương phẩm DTP1

(g; n=3)

Giai đoạn (tuần tuổi)	Gà D629	Gà D523	Gà DTP1	P-Value
	Mean±SEM	Mean±SEM	Mean±SEM	
01NT -8	1.665,74 ^c ±3,17	1.718,54 ^a ±3,57	1.688,93 ^b ±2,34	0,000
9 -18	4.725,00 ^c ±4,04	4.851,00 ^a ±4,04	4.778,67 ^b ±6,17	0,000
01NT -18	6.390,74 ^c ±6,97	6.569,54 ^a ±7,60	6.467,60 ^b ±5,43	0,000

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$); n là số lần lặp lại

Giai đoạn 01NT-8 tuần tuổi, tiêu tốn thức ăn/con/giai đoạn của gà DTP1 là 1.688,93 g; gà D629 là 1.665,74 g và gà D523 là 1.718,54 g; tiêu tốn thức ăn của gà DTP1 thấp hơn gà D523 và cao hơn gà D629, sự sai khác là có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$). Giai đoạn (9 -18 tuần tuổi) cho ăn theo định lượng, tiêu tốn thức ăn/con của gà DTP1 thấp hơn gà D523 và cao hơn gà D629, sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

Kết quả này tương đương với nghiên cứu Phạm Thùy Linh (2010) trên gà lai HA12 và HA21 cho biết tiêu tốn thức ăn/con giai đoạn gà con (01NT-8 tuần tuổi) là 1.665,93-1.668,45 g; giai đoạn gà con (9-18 tuần tuổi) tương ứng là 4.725,56-4.731,53 g.

Trần Kim Nhân và cs. (2010) cho biết mức tiêu tốn thức ăn của gà mái VGA và AVG giai đoạn từ 01NT-19 tuần tuổi là 7075-7125g, thì mức tiêu tốn thức ăn gà DTP1 (01NT-18 TT) cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu tác giả này.

3.3.5. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái, khối lượng trứng

Kết quả theo dõi tuổi đẻ và khối lượng gà mái và khối lượng trứng gà DTP1 trong các giai đoạn đẻ được trình bày ở bảng 3.36.

Gà lai thương phẩm DTP1 tuổi đẻ 5% là 130 ngày, D629 là 129 ngày, D523 là 133 ngày. Tương ứng với tuổi đẻ đỉnh cao là: 203, 205 và 208 ngày (tương đương 29-30 tuần tuổi).

Theo Phùng Đức Tiến và cs. (2003), tuổi đẻ 5% của gà mái lai F1 (trống Goldline x mái Ai Cập) là 136 ngày, gà DTP1 sớm hơn 6 ngày.

Gà DTP1 có tuổi đẻ đỉnh cao phù hợp với gà trứng của Hãng Tetra-SL; gà Dominant leghorn D229, Dominant Brown D192 và gà Dominant Black D109 có tuổi đẻ đỉnh cao đều ở 29-30 tuần tuổi.

Bảng 3.36. Tuổi đẻ, khối lượng gà mái, khối lượng trứng gà lai thương phẩm DTP1 (n=3)

Diễn giải	Gà D629	Gà D523	Gà DTP1	P-value
	Mean±SEM	Mean±SEM	Mean±SEM	
Tuổi đẻ 5% (ngày)	129	133	130	
Tuổi đẻ đỉnh cao (ngày)	205	208	203	
KL gà đẻ đạt 5% (g)	1.381,56 ^c ±1,56	1.579,17 ^a ±1,75	1.421,67 ^b ±2,36	0,000
KL gà 38TT (g)	1.747,33 ^c ±1,35	1.829,00 ^a ±1,35	1.774,22 ^b ±2,74	0,000
KLT 38TT (g)	60,46 ^c ±0,07	63,89 ^a ±0,07	62,48 ^b ±0,04	0,000

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$); n là số lần lặp lại

Khối lượng gà mái lúc tỷ lệ đẻ 5% gà DTP1 đạt 1.421,67g, so với gà mái D629 và D523 có sự sai khác ($P<0,05$). Khối lượng gà tăng lên qua các giai đoạn đẻ. Đến 38 tuần tuổi khối lượng gà mái D629, D523 và DTP1 tương ứng là 1.747,33; 1.829,00 và 1.774,22g ($P<0,05$), tương tự khối lượng trứng đạt 60,46; 63,89 và 62,48g ($P<0,05$).

3.3.6. Tỷ lệ đẻ

Tỷ lệ đẻ gà lai thương phẩm DTP1 được thể hiện ở bảng 3.37 và hình 3.8.

Gà DTP1 có tỷ lệ đẻ đỉnh cao ở tuần 27-30 (90,80%), gà D629 (89,33%) và gà D523 có tỷ lệ đẻ đỉnh cao ở tuần 31-34 (85,07%). Tỷ lệ

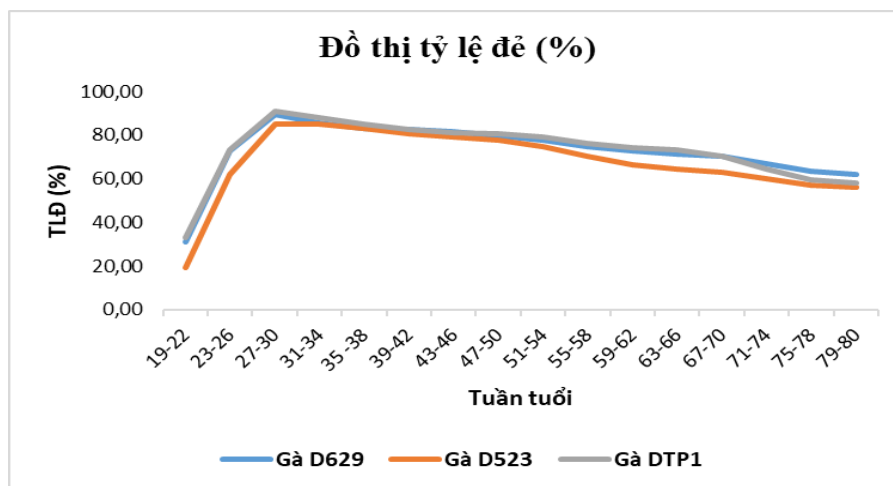
đẻ của gà lai thương phẩm DTP1 trung bình 80 tuần tuổi đạt cao nhất là 73,63%, tiếp đến là gà D629 là 73,19% và thấp nhất là D523 (68,11%) với $P<0,05$. Trần Ngọc Tiến (2019) tỷ lệ đẻ trung bình 80 tuần tuổi gà thương phẩm GT1234 là 72,70%. Trần Ngọc Tiến và cs. (2021) gà Ai Cập thương phẩm AC12 tỷ lệ đẻ là 55,20%, gà lai thương phẩm DTP1 có TLĐ cao hơn gà GT1234 là 0,93% và gà AC12 là 18,43%.

Bảng 3.37. Tỷ lệ đẻ của gà lai thương phẩm DTP1

(%; $n=3$)

Giai đoạn (tuần tuổi)	Gà D629	Gà D523	Gà DTP1
	Mean $\pm$ SEM	Mean $\pm$ SEM	Mean $\pm$ SEM
19-22	30,87 $\pm$ 0,03	19,23 $\pm$ 0,12	32,80 $\pm$ 0,30
23-26	72,71 $\pm$ 0,02	62,00 $\pm$ 0,30	73,41 $\pm$ 0,22
27-30	89,33 $\pm$ 0,25	84,99 $\pm$ 0,03	90,80 $\pm$ 0,16
31-34	85,67 $\pm$ 0,33	85,07 $\pm$ 0,10	88,26 $\pm$ 0,12
35 -38	82,98 $\pm$ 0,40	82,94 $\pm$ 0,09	85,04 $\pm$ 0,06
39-42	82,86 $\pm$ 0,10	80,74 $\pm$ 0,16	82,78 $\pm$ 0,07
43-46	81,59 $\pm$ 0,22	79,26 $\pm$ 0,12	81,18 $\pm$ 0,04
47-50	79,67 $\pm$ 0,07	77,65 $\pm$ 0,24	80,70 $\pm$ 0,28
51-54	77,82 $\pm$ 0,13	74,77 $\pm$ 0,23	79,12 $\pm$ 0,48
55-58	74,56 $\pm$ 0,15	70,38 $\pm$ 0,04	76,21 $\pm$ 0,28
59-62	72,59 $\pm$ 0,35	66,65 $\pm$ 0,18	74,41 $\pm$ 0,21
63-66	71,53 $\pm$ 0,39	64,30 $\pm$ 0,20	73,24 $\pm$ 0,12
67-70	70,58 $\pm$ 0,13	62,79 $\pm$ 0,24	70,36 $\pm$ 0,19
71-74	66,93 $\pm$ 0,23	60,07 $\pm$ 0,42	64,31 $\pm$ 0,35
75-78	63,68 $\pm$ 0,56	56,97 $\pm$ 0,51	59,65 $\pm$ 0,43
79-80	62,19 $\pm$ 0,73	55,94 $\pm$ 0,60	58,07 $\pm$ 0,43
TB	73,19^b$\pm$0,04	68,11^c$\pm$0,04	73,63^a$\pm$0,02

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$); n là số lần lặp lại



Hình 3.8. Tỷ lệ đẻ của gà lai thương phẩm DTP1

3.3.7. Năng suất trứng

Năng suất trứng gà lai thương phẩm DTP1 được thể hiện ở bảng 3.38 và hình 3.9.

Bảng 3.38. Năng suất trứng của gà thương phẩm DTP1

(quả; n=3)

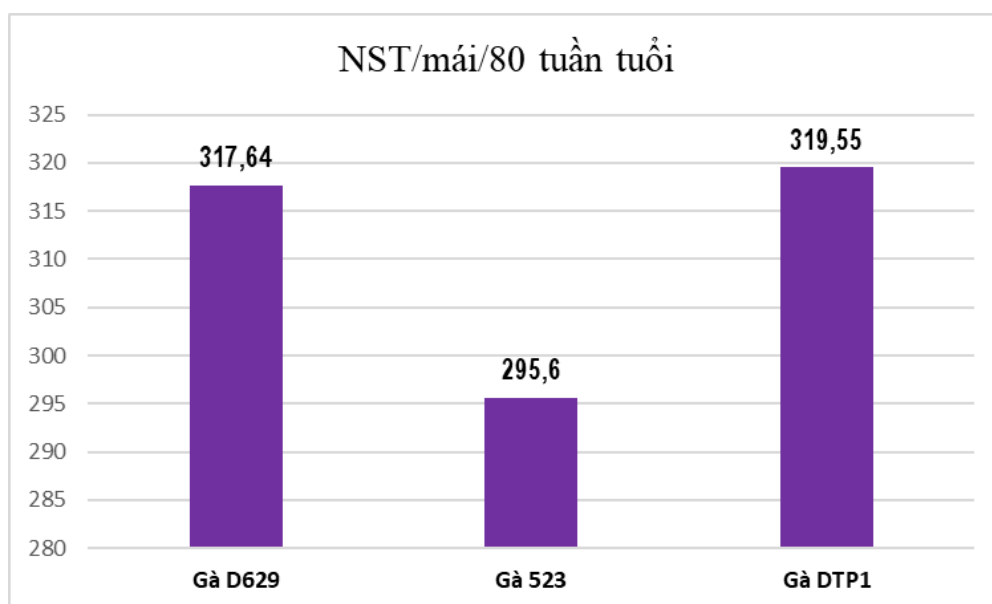
Giai đoạn (tuần tuổi)	Gà D629	Gà D523	Gà DTP1
	Mean±SEM	Mean±SEM	Mean±SEM
19-22	8,64±0,01	5,39±0,03	9,18±0,08
23-26	20,36±0,01	17,36±0,08	20,55±0,06
27-30	25,01±0,07	23,80±0,01	25,42±0,05
31-34	23,99±0,09	23,82±0,03	24,71±0,03
35-38	23,23±0,11	23,22±0,03	23,81±0,02
39-42	23,20±0,03	22,61±0,04	23,18±0,02
43-46	22,85±0,06	22,19±0,03	22,73±0,01
47-50	22,31±0,02	21,74±0,07	22,60±0,08
51-54	21,79±0,04	20,94±0,06	22,15±0,13
55-58	20,88±0,04	19,71±0,01	21,34±0,08
59-62	20,32±0,10	18,66±0,05	20,83±0,06
63-66	20,03±0,11	18,00±0,06	20,51±0,03
67-70	19,76±0,04	17,58±0,07	19,70±0,05
71-74	18,74±0,07	16,82±0,12	18,01±0,10
75-78	17,83±0,16	15,95±0,14	16,70±0,12
79-80	8,71±0,10	7,83±0,09	8,13±0,06
NST (quả)	317,64^b±0,16	295,60^c±0,15	319,55^a±0,06
U^{TL}_{NST} (%)			4,22
TTTA/10 (kg)	1,59^b	1,72^a	1,57^c
U^{TL}_{TTTA} (%)			-5,14

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); n là số lần lặp lại

Kết quả bảng 3.38 cho thấy gà lai thương phẩm DTP1 có năng suất trứng/mái/80 tuần tuổi đạt cao nhất là 319,55 quả, tiếp đến gà D629 đạt 317,64 quả và thấp nhất gà D523 đạt 295,60 quả; sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Ưu thế lai về NST của gà DTP1 so với trung bình bố mẹ là 4,22%. Kết quả cao hơn so với một số nghiên cứu về gà trứng:

Nguyễn Huy Đạt (1991) cho biết ưu thế lai về năng suất trứng gà lai thương phẩm Leghorn trắng con lai giữa hai dòng là 1,49-2,43%. Trần Kim Nhân và cs. (2010) cho biết gà VGA và AVG là 4,26 và 0,81%. Phạm Thùy Linh (2010) cho biết ưu thế lai về năng suất trứng gà HA12 là 2,09%. Theo Trần Ngọc Tiến (2019), ưu thế lai năng suất trứng gà thương phẩm GT1234 là 2,00%. Trần Ngọc Tiến và cs. (2021) cho biết gà Ai Cập thương phẩm AC12 là 2,11%. Gà lai thương phẩm DTP1 có ưu thế lai về năng suất trứng cao hơn công bố trên, ngoại trừ gà VGA là tương đương.

Yahaya và cs. (2009) cho biết con lai giữa dòng trống và dòng mái qua 2 thế hệ thì ưu thế lai về năng suất trứng là 8,78 và 7,51%. Lalev và cs. (2014) cho biết hai dòng gà White Plymouth Rock (L và K) và con lai giữa hai dòng gà: $L\sigma \times L\phi$, $K\sigma \times K\phi$, $L\sigma \times K\phi$ và $K\sigma \times L\phi$. Năng suất trứng đạt lần lượt tương ứng là: 70,38; 69,07; 73,59 và 77,36 quả; ưu thế lai là 5,54% và 10,95% (trung bình là 8,25%). Gà DTP1 ưu thế lai về năng suất trứng là thấp hơn.



Hình 3.9. Năng suất trứng gà lai thương phẩm DTP1

Trong chăn nuôi gà đẻ trứng thương phẩm thì tiêu tốn thức ăn cho 10 quả trứng là chỉ tiêu rất quan trọng nó vừa có ý nghĩa kỹ thuật vừa có ý nghĩa kinh tế, Kết quả bảng 3.38 cho thấy tiêu tốn thức ăn/10 trứng trung bình cả giai đoạn đẻ (19-80 tuần tuổi) gà D629 là 1,59 kg; D523 là 1,72 kg; DTP1 là 1,57 kg; có sự sai khác ($P < 0,05$). Gà lai thương phẩm DTP1 có ưu thế lai về tiêu tốn thức ăn so với trung bình bố mẹ là -5,14%; cao hơn công bố của Trần Ngọc Tiến và cs. (2021) cho biết gà Ai Cập thương phẩm AC12 là -2,55%.

Trần Kim Nhân và cs. (2010) cho biết gà trứng VCN-G15 và gà lai VGA và AVG có tiêu tốn thức ăn/10 trứng là 1,67-1,82 kg. Phạm Thùy Linh (2010) công bố gà lai HA12 và HA21 có tiêu tốn thức ăn/10 trứng là 1,96-2,02 kg. Như vậy tiêu tốn thức ăn/10 trứng của gà DTP1 thấp hơn.

3.3.8. Chất lượng trứng

Khảo sát chất lượng trứng gà DTP1 ở thời điểm 38 tuần tuổi, với mỗi lô thí nghiệm là 30 quả/lô, trứng lấy khảo sát được bảo quản không quá 24 giờ sau khi gà đẻ ra. Kết quả được trình bày tại bảng 3.39.



Trứng gà D629, D523 và DTP1 khảo sát lúc 38 tuần tuổi

Bảng 3.39. Một số chỉ tiêu đánh giá chất lượng trứng gà lai thương phẩm DTP1

(*n=30 quả/lô*)

Chỉ tiêu	ĐVT	Gà D629	Gà D523	Gà DTP1	P-value
		Mean±SE	Mean±SE	Mean±SE	
Màu vỏ trứng		Trắng	Nâu	Trắng hồng	
Khối lượng trứng	g	60,79 ^b ±0,440	64,23 ^a ±0,570	62,51 ^{ab} ±0,527	0,005
Chỉ số hình dạng		1,30±0,007	1,30±0,008	1,30±0,009	0,972
Tỷ lệ lòng đỏ	%	29,20 ^a ±0,300	30,10 ^a ±0,274	30,23 ^a ±0,360	0,143
Tỷ lệ lòng trắng	%	58,71 ^a ±0,384	56,08 ^b ±0,363	56,44 ^b ±0,420	0,018
Tỷ lệ vỏ	%	12,09 ^b ±0,146	13,82 ^a ±0,142	13,33 ^a ±0,141	0,001
Chỉ số lòng trắng		0,086±0,002	0,090±0,002	0,093±0,002	0,677
Độ dày vỏ	mm	0,32±0,003	0,33±0,002	0,33±0,002	0,060
Đơn vị Haugh		83,61 ^a ±0,709	84,19 ^a ±0,796	85,09 ^a ±0,643	0,599
Màu lòng đỏ		11,32 ^a ±0,153	11,48 ^a ±0,158	11,82 ^a ±0,108	0,268

Ghi chú: Theo hàng ngang các giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau thì sự sai khác giữa chúng có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$)

Qua bảng 3.39 cho thấy khối lượng trứng gà lai thương phẩm DTP1 lúc 38 tuần tuổi là 62,51 g, trong khoảng trung bình giữa gà D629 và D523.

Chỉ số hình dạng của trứng gà DTP1, D629 và D523 là 1,30. Như vậy, chỉ số hình dạng của trứng gà DTP1 nằm trong giới hạn cho phép 1,25-1,35 của chỉ số hình dạng bình thường.

Tỷ lệ lòng đỏ là chỉ tiêu rất quan trọng để đánh giá chất lượng của trứng. Tỷ lệ lòng đỏ gà DTP1 đạt 30,23%. Một số tác giả công bố tỷ lệ lòng đỏ của trứng như: Theo Trần Kim Nhân và cs. (2010) cho biết gà hướng trứng VGA và AVG là 28,92 và 28,36%. Rizzi và Marangon (2012) cho biết gà Hy-Line Brown (vỏ trứng nâu, HLB), Hy-Line White (vỏ trứng trắng, HLW) là 24,64 và 26,20%. Phùng Đức Tiến và cs. (2012) nghiên cứu gà Dominant Sussex D-304 (TM1) và Dominant Blue D-107 (TM2) là 26,05-26,15%. Desalew và cs. (2015) cho biết gà ISA brown và Bovan Brown là 24,44 và 24,45%. So với kết quả của các nghiên cứu trên thì gà DTP1 có tỷ lệ lòng đỏ cao hơn.

Độ dày vỏ trứng: là chỉ tiêu kinh tế quan trọng kiểm soát chất lượng trứng, thể hiện sức bền và khả năng vận chuyển của trứng. Độ dày vỏ trứng

của gà lai thương phẩm DTP1 đạt 0,33 mm. Nghiên cứu của Parmar và cs. (2006) công bố độ dày vỏ trứng từ 0,29 đến 0,32 mm; Desalew và cs. (2015) cho biết trứng gà ISA brown và Bovan brown có độ dày vỏ là 0,34-0,35 mm; Trần Ngọc Tiến (2019) cho biết gà GT có độ dày vỏ trứng là 0,34-0,35mm, thì độ dày vỏ trứng gà DTP1 là tương đương.

Đơn vị Haugh: là chỉ tiêu tổng hợp quan trọng, chỉ tiêu đánh giá chiều cao lòng trắng đặc trong mối tương quan với khối lượng trứng. Đơn vị Haugh của trứng gà DTP1 đạt 85,09 đảm bảo chất lượng trứng tốt. Một số tác giả công bố đơn vị Haugh như: theo Trần Kim Nhân và cs. (2010), gà hướng trứng VGA và AVG là 90,79 và 90,19. Diêm Công Tuyên và cs. (2010) cho biết gà 3/4 Ai Cập (AVGA) và (AAVG) là 88,47-89,15. Nguyễn Đức Trọng và cs. (2013) cho biết gà hướng trứng Dominant CZ là 79,47-84,41. Desalew và cs. (2015) công bố trứng gà ISA brown và Bovan Brown là 85,34 và 87,45. Theo Ashour và cs. (2015), gà EL-SALAM ở Ai Cập là 86,20-86,60. Theo Trần Ngọc Tiến (2019), đơn vị Haugh gà GT là 86,70-87,66. Qua đây cho thấy đơn vị Haugh cũng rất khác nhau, nó tùy thuộc vào dòng, giống. So với kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước thì gà DTP1 có đơn vị Haugh là phù hợp và đạt yêu cầu về trứng có chất lượng tốt.

Chỉ số lòng trắng của gà DTP1 là 0,093, tương đương kết quả của Rajaravindra và cs. (2014) công bố là $0,09 \pm 0,001$; Singh và cs. (2009) cho biết ở gà đồi là 0,087; Parmar và cs. (2006) cho biết ở gà Kadaknath là 0,085.

Màu vỏ trứng và màu lòng đỏ tuy không phải là tiêu chí đánh giá chất lượng trứng, nhưng nó có ý nghĩa về mặt cảm quan và sở thích, đặc biệt đối với thị hiếu người tiêu dùng Việt Nam rất quan trọng. Gà DTP1 có màu lòng đỏ là 11,82; tương đương với gà D629 và D523 (với $P > 0,05$), nhưng cao hơn màu lòng đỏ trong nghiên cứu của Ambra và cs. (2020) trên 2 giống gà Siciliana và gà Livorno là 9,49-9,64.

Như vậy từ kết quả khảo sát đánh giá chất lượng trứng cho thấy trứng gà lai thương phẩm DTP1 có chất lượng tốt, màu vỏ trứng trắng hồng, trứng có màu lòng đỏ đẹp đáp ứng được với sở thích của người tiêu dùng Việt Nam.

3.3.9. Hiệu quả kinh tế nuôi gà lai thương phẩm DTP1

Hiệu quả kinh tế nuôi gà lai thương phẩm DTP1 thể hiện ở bảng 3.40.

Bảng 3.40. Hạch toán sơ bộ hiệu quả kinh tế nuôi gà lai thương phẩm DTP1

(Đơn vị tính: triệu đồng)

Diễn giải	Gà D629 (n=300 con)	Gà D523 (n=300 con)	Gà DTP1 (n=300 con)
Tổng chi phí	212,28	216,28	212,74
Con giống	4,50	4,50	4,50
Thức ăn	182,26	185,77	182,66
Vắc xin + thuốc thú y	5,47	5,57	5,48
Điện, nước, vật rẻ	3,65	3,72	3,65
Chi khác	16,40	16,72	16,44
Tổng thu	228,42	216,62	247,81
Trứng thương phẩm	213,07	200,21	232,19
Loại thải đàn gà sinh sản	15,35	16,41	15,62
Chênh lệch thu - chi	16,14	0,34	35,07

Kết quả cho thấy, nuôi 300 con gà lai thương phẩm DTP1 đến hết giai đoạn gà sinh sản 80 tuần tuổi, tổng chi phí là 212,74 triệu đồng. Trứng gà lai thương phẩm DTP1 có màu vỏ trứng trắng hồng được người tiêu dùng ưa chuộng, vì vậy giá bán trứng gà thương phẩm là 2.800 đồng/quả, cao hơn 200-300 đồng/quả so với trứng gà công nghiệp khác. Tổng thu từ bán trứng gà thương phẩm và gà loại đàn sinh sản là 247,81 triệu đồng. Hạch toán sơ bộ nuôi gà lai thương phẩm DTP1 chênh lệch thu - chi là 35,07 triệu đồng, thu nhập/100 con là 11,69 triệu đồng. Như vậy, qua các chỉ tiêu theo dõi, đánh giá và hạch toán cho thấy nuôi gà lai thương phẩm DTP1 mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Tóm lại: Gà lai thương phẩm DTP1 được thừa hưởng tiềm năng di truyền tính trạng năng suất sinh sản từ gà dòng trống D629 và và dòng mái D523, do vậy phát huy được ưu thế lai về tính trạng năng suất sinh sản: năng suất trứng/mái/80 tuần tuổi là 4,22%; tiêu tốn thức ăn/10 quả trứng là -5,14%. Khối lượng trứng 62,51 g; tỷ lệ lòng đỏ 30,23% và màu vỏ trứng trắng hồng phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng. Hạch toán sơ bộ cho thấy nuôi gà lai thương phẩm DTP1 mang lại hiệu quả kinh tế.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết luận

1. Thể hệ xuất phát: Gà dòng D629: 01 ngày tuổi và 18 tuần tuổi có lông màu trắng, chân và mỏ màu vàng, mào đơn đỏ tươi, năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 252,59 quả, so với Hăng đạt 93,61%. Gà dòng D523: 01 ngày tuổi và 18 tuần tuổi lông màu nâu, chân và mỏ màu vàng, mào đơn đỏ tươi, năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 244,24 quả, đạt 94,53% so với Hăng.

2. Chọn lọc thành công hai dòng gà D629 và D523 qua 4 thế hệ:

- Dòng trống D629: đã nâng cao được năng suất trứng. Năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 263,87 quả, tăng 11,28 quả so với thể hệ xuất phát, tương đương 4,47% và khối lượng trứng đạt 60,08 g. Hệ số di truyền năng suất trứng 38 tuần tuổi của 4 thế hệ chọn lọc là 0,27; tiến bộ di truyền tương ứng là 2,42 quả/thế hệ.

- Dòng mái D523: đã nâng cao được khối lượng trứng 38 tuần tuổi đạt 64,14 g, tăng 2,27 g so với thể hệ xuất phát; năng suất trứng/mái/68 tuần tuổi đạt 246,02 quả. Hệ số di truyền khối lượng trứng là 0,46; tiến bộ di truyền tính trạng khối lượng trứng 38 tuần tuổi là 0,78g/thế hệ.

3. Gà thương phẩm DTP1: Tỷ lệ đẻ trung bình đến 80 tuần tuổi là 73,63%, năng suất trứng/mái/80 tuần tuổi đạt 319,55 quả với ưu thế lai 4,22%. Tiêu tốn thức ăn/10 trứng gà D629 là 1,59 kg; gà D523 là 1,72 kg; gà DTP1 là 1,57 kg; ưu thế lai là -5,14%. Khối lượng trứng đạt 62,51 g, tỷ lệ lòng đỏ là 30,23% và vỏ trứng có màu trắng hồng phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng. Hạch toán sơ bộ cho thấy nuôi gà lai thương phẩm DTP1 mang lại hiệu quả kinh tế.

Đề nghị

Từ 2 dòng gà D629 và D523 chọn lọc này có thể lai tạo với một số giống gà trứng trong nước hiện có để tạo các tổ hợp lai gà hướng trứng thương phẩm có năng suất cao, chất lượng tốt đáp ứng nhu cầu sản xuất và phù hợp thị hiếu của người tiêu dùng tại Việt Nam.

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

1. Phạm Thùy Linh, Nguyễn Quý Khiêm, Nguyễn Huy Đạt, Nguyễn Thị Nga, Lê Ngọc Tân và Nguyễn Trọng Thiện. 2021. *Chọn lọc hai dòng gà D629 và D523 qua 4 thế hệ*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, số 125, tháng 7-2021, trang 2-12.
2. Phạm Thùy Linh, Nguyễn Quý Khiêm và Nguyễn Huy Đạt. 2021. *Tham số di truyền về năng suất trứng và khối lượng trứng của dòng gà D629*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, số 270, tháng 10-2021, trang 7-12.
3. Phạm Thùy Linh, Nguyễn Quý Khiêm, Nguyễn Huy Đạt và Nguyễn Thị Nga. 2021. *Khả năng sản xuất của gà lai thương phẩm DTP1 tạo ra giữa hai dòng gà trống D629 và mái D523*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, số 270, tháng 10-2021, trang 13-17.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

1. Đặng Vũ Bình. 2002. *Di truyền số lượng và chọn giống vật nuôi*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, trang 24-32.
2. Brandesch, H và Bilchel, H. 1978. *Cơ sở sinh học của nhân giống và nuôi dưỡng gia cầm*. Nguyễn Chí Bảo dịch, nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, trang 486-526.
3. Vũ Đài, Lê Hồng Mận, Nguyễn Huy Đạt và Lưu Thị Xuân. 1994. *Nghiên cứu một số tham số thống kê, di truyền về năng suất và chỉ số chọn lọc hai dòng gà thuần giống Leghorn trắng nuôi ở Ba Vì*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
4. Nguyễn Huy Đạt. 1991. *Nghiên cứu một số tính trạng năng suất của các dòng thuần bộ giống gà Leghorn trắng nuôi trong điều kiện Việt Nam*. Luận án phó tiến sĩ Khoa học nông nghiệp.
5. Nguyễn Huy Đạt, Đoàn Xuân Trúc, Hà Đức Kính, Trần Long, Nguyễn Thanh Sơn, Nguyễn Thị San và Nguyễn Thành Đồng. 1996. *Nghiên cứu tính năng sản xuất của giống gà trứng Moravia và con lai giữa dòng tại Xí nghiệp gà giống Tam Dương - Vĩnh Phú*. Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học kỹ thuật gia cầm. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
6. Nguyễn Huy Đạt, Trần Long, Vũ Đài, Nguyễn Thanh Sơn, Lưu Thị Xuân, Nguyễn Thành Đồng và Nguyễn Thị San. 1996. *Nghiên cứu xác định tính năng sản xuất của giống gà trứng Goldline-54*. Tuyển tập công trình nghiên cứu Khoa học kỹ thuật gia cầm. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
7. Bùi Hữu Đoàn. 2010. *Đánh giá khả năng sản xuất của trứng gà F1, Leghorn x Ai Cập*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, số 6, trang 21 – 26.
8. Bùi Hữu Đoàn, Nguyễn Thị Mai, Nguyễn Thanh Sơn và Nguyễn Huy Đạt. 2011. *Các chỉ tiêu nghiên cứu dùng trong chăn nuôi gia cầm*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
9. Nguyễn Văn Đức, Trần Long và Giang Hồng Tuyền. 2006. *Cơ sở di truyền và thống kê ứng dụng trong công tác giống gia cầm*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.

10. Lê Thanh Hải, Nguyễn Thị Thủy Tiên, Phạm Thị Như Tuyết, Nguyễn Đức Thỏa và Lê Nguyễn Xuân Hương. 2021. *Tham số di truyền một số tính trạng năng suất của dòng gà lông màu BT*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, số 267, tháng 7-2020, trang 2-6.
11. 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. Brandesch, H và Bilchel, H. 1978. Cơ sở sinh học của nhân giống và nuôi dưỡng gia cầm. Nguyễn Chí Bảo dịch, nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, trang 486-526.
12. Nguyễn Thị Khanh, Trần Công Xuân, Hoàng Văn Lộc và Vũ Quang Ninh. 2001. *Kết quả chọn lọc nhân thuần gà Tam Hoàng dòng 882 và Jiangcun vàng tại Trung tâm Nghiên cứu Gia cầm Thụy Phương*. Tập san báo cáo khoa học chăn nuôi thú y tại thành phố Hồ Chí Minh, 2001, trang 3-12.
13. Khavecman. 1972. *Sự di truyền năng suất ở gia cầm*. Cơ sở di truyền của năng suất và chọn giống động vật, tập 2, Johansson chủ biên. Phan Cự Nhân, Trần Đình Miên, Tạ Toàn, Trần Đình Trọng dịch, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, trang 31, 34-37, 49, 51, 53, 70, 88.
14. Nguyễn Quý Khiêm. 2003. *Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến kết quả ấp nở trứng gà Tam Hoàng*. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam, trang 122.
15. Nguyễn Quý Khiêm, Phùng Đức Tiến, Phạm Thùy Linh, Trần Ngọc Tiên, Nguyễn Thị Kim Oanh, Nguyễn Thị Tình, Nguyễn Thị Nga, Lê Thị Thu Hiền, Nguyễn Trọng Thiện và Phùng Văn Cảnh. 2016. *Nghiên cứu chọn tạo bốn dòng gà chuyên trứng cao sản*. Báo cáo nghiệm thu đề tài cấp Nhà nước.
16. Nguyễn Quý Khiêm, Phùng Đức Tiến, Phạm Thùy Linh, Trần Ngọc Tiên, Nguyễn Thị Kim Oanh, Nguyễn Thị Tình, Nguyễn Thị Nga, Lê Thị Thu Hiền, Nguyễn Trọng Thiện và Phùng Văn Cảnh. 2018. *Chọn tạo 4 dòng gà chuyên trứng cao sản. Kỷ yếu hội nghị Khoa học và Công nghệ chuyên ngành chăn nuôi thú y giai đoạn 2013-2018*. Nhà xuất bản Thanh Niên, trang 36-45.

17. Nguyễn Quý Khiêm, Phạm Thùy Linh, Trần Ngọc Tiến, Đào Thị Bích Loan, Lê Xuân Sơn, Nguyễn Thị Minh Hương, Nguyễn Thị Yên và Phạm Thị Huệ. 2020. *Chọn lọc tạo hai dòng gà Ai Cập qua 4 thế hệ*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, số 114, tháng 8-2020, trang 53-63.
18. Nguyễn Quý Khiêm, Trần Ngọc Tiến, Phạm Thùy Linh, Phạm Văn Tiềm và Nguyễn Thị Tình. 2020. *Đặc điểm di truyền về năng suất trứng của dòng gà AC1 và khối lượng trứng dòng gà AC2 qua 3 thế hệ*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, số 261, tháng 12-2020, trang 2-6.
19. Nguyễn Quý Khiêm, Phạm Thùy Linh, Đào Thị Bích Loan, Trần Ngọc Tiến, Lê Xuân Sơn, Nguyễn Thị Tình, Phạm Thị Huệ, Phạm Thị Lua, Phạm Thị Kim Thanh, Nguyễn Thị Nga và Nguyễn Thị Yên. 2020. *Chọn lọc tạo hai dòng gà LV qua 4 thế hệ*. Báo cáo Khoa học năm 2020. Phần Di truyền Giống vật nuôi. Viện Chăn nuôi, Hà Nội.
20. 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, Nguyễn Thị Hoài Thu, Phạm Thị Huệ và Nguyễn Thị Minh Hương. 2020. *Chọn lọc tạo hai dòng gà Mía qua 4 thế hệ*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, số 114, tháng 8-2020, trang 40-52.
21. *Niên giám thống kê*. 2020. Tổng cục Thống kê. Nhà xuất bản thống kê, Hà Nội, 2020.
22. Phạm Thùy Linh. 2010. *Nghiên cứu khả năng sản xuất của tổ hợp lai giữa gà HAI và HA2*. Luận văn thạc sỹ nông nghiệp. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
23. Phạm Thùy Linh, Nguyễn Quý Khiêm, Nguyễn Trọng Thiện, Đặng Đình Tứ, Lê Ngọc Tân, Vũ Quốc Dũng, Lê Văn Hùng, Nguyễn Thị Thu Hiền và Phạm Thị Lua. 2020. *Kết quả chọn lọc ổn định năng suất 3 dòng gà lông màu TN1, TN2 VÀ TN3*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, số 115, tháng 9-2020, trang 2-12.

24. Trần Long. 1994. *Xác định đặc điểm di truyền một số tính trạng sản xuất và lựa chọn phương pháp chọn giống thích hợp đối với các dòng gà thịt Hybro HV85*. Luận án Tiến sỹ Nông nghiệp. Viện KHKTNNViệt Nam. Trần Đình Miên, Nguyễn Kim Đường. 1992. *Chọn giống và nhân giống gia súc*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
25. Trần Kim Nhân, Phạm Công Thiệu, Vũ Ngọc Sơn, Hoàng Văn Tiệu, Diêm Công Tuyên, Nguyễn Thị Thúy và Nguyễn Thị Hồng. 2010. *Năng suất và chất lượng trứng gà lai giữa gà VCN-G15 với gà Ai Cập*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, số 26, trang 26-34.
26. Vũ Ngọc Sơn, Phạm Công Thiệu, Hoàng Văn Tiệu, Ngô Thị Thắm và Nguyễn Thị Thúy. 2009. *Đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của hai giống gà nhập nội Zolo và Bor*. Báo cáo Khoa học năm 2010. Phần Di truyền Giống vật nuôi. Viện Chăn nuôi, Hà Nội, trang 255 - 261.
27. Hoàng Tuấn Thành. 2017. *Khả năng sản xuất của hai dòng gà lông màu hướng thịt LV4, LV5, đàn bố mẹ và thương phẩm qua 5 thế hệ chọn lọc*. Luận án tiến sỹ Nông nghiệp. Viện Chăn nuôi.
28. Phạm Công Thiệu, Vũ Ngọc Sơn, Hoàng Văn Tiệu, Trần Kim Nhân và Nguyễn Thị Thúy. 2010. *Chọn lọc và nhân thuần 3 giống gà nhập nội HW, RID VÀ PGI*. Báo cáo Khoa học năm 2010. Phần Di truyền Giống vật nuôi. Viện Chăn nuôi, Hà Nội, trang 279-287.
29. Nguyễn Văn Thiện. 1995. *Di truyền học số lượng ứng dụng trong chăn nuôi*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, trang 9-16.
30. Nguyễn Văn Thiện. 1996. *Thuật ngữ thống kê, di truyền, giống trong chăn nuôi*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, trang 53-54
31. Trần Ngọc Tiến, Nguyễn Huy Đạt, Nguyễn Quý Khiêm, Phạm Thùy Linh, Phạm Thị Huệ và Nguyễn Thị Hồng Thắm. 2017. *Hệ số di truyền về năng suất trứng và hệ số tương quan giữa khối lượng với năng suất trứng của 4 dòng gà chuyên trứng GT1, GT2, GT3, GT4 qua 3 thế hệ*. Tạp chí KHKT Chăn nuôi - Hội chăn nuôi Việt Nam, số 227, tháng 12-2017.

32. Trần Ngọc Tiến. 2019. Nghiên cứu chọn tạo bốn dòng gà chuyên trứng cao sản GT1, GT2, GT3 và GT4. Luận án tiến sĩ Nông nghiệp. Viện Chăn nuôi.
33. Trần Ngọc Tiến, Nguyễn Quý Khiêm, Phạm Thùy Linh, Đào Thị Bích Loan, Lê Xuân Sơn, Phạm Thị Huệ và Nguyễn Thị Minh Hương. 2021. *Khả năng sản xuất của gà lai thương phẩm AC12*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, số 263, tháng 3-2021, trang 17-21.
34. Phùng Đức Tiến, Nguyễn Thị Mười và Lê Thị Nga. 2003. *Nghiên cứu khả năng sản xuất của con lai giữa trống Goldline với mái Ai Cập*. Tuyển tập công trình Nghiên cứu Khoa học- Công nghệ chăn nuôi gà. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, trang 266- 272.
35. Phùng Đức Tiến, Nguyễn Thị Mười và Lê Thu Hiền. 2004. *Kết quả nghiên cứu nhân thuần chọn lọc một số tính trạng sản xuất của gà Ai Cập qua 6 thế hệ*. Tuyển tập công trình Nghiên cứu Khoa học - Công nghệ chăn nuôi gà. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, trang 131–136.
36. Phùng Đức Tiến, Nguyễn Quý Khiêm, Hoàng Văn Lộc, Đỗ Thị Sợi, Lê Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Mười, Đào Bích Loan, Trần Thu Hằng, Phạm Thùy Linh và Lê Tiến Dũng. 2010. *Chọn tạo 4 dòng gà lông màu hướng thịt TP1, TP2, TP3 và TP4 qua 4 thế hệ*, Báo cáo Khoa học năm 2010. Phân Di truyền Giống vật nuôi. Viện Chăn nuôi, Hà Nội, trang 183 - 194.
37. Phùng Đức Tiến, Nguyễn Quý Khiêm, Nguyễn Thị Mười, Phạm Thùy Linh, Lê Thị Thu Hiền, Đào Bích Loan và Trần Thu Hằng. 2012. *Kết quả nghiên cứu chọn tạo hai dòng gà hướng trứng HA1, HA2*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, số 161, trang: 8-12.
38. Phùng Đức Tiến, Nguyễn Quý Khiêm, Dương Thị Oanh, Đào Thị Bích Loan, Nguyễn Thị Mười và Trần Thị Thu Hằng. 2012. *Kết quả nghiên cứu khả năng sản xuất của gà TM1 và TM2*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, số 41, tháng 4-2013.
39. Phùng Đức Tiến, Nguyễn Quý Khiêm, Lê Thị Thu Hiền, Phạm Thùy Linh, Nguyễn Thị Nga, Đào Thị Bích Loan, Nguyễn Trọng Thiện, Hồ Xuân Tùng Trần Thị Thu Hằng, Hoàng Tuấn Thành. 2016. *Nghiên cứu chọn lọc nâng cao năng suất 5 dòng gà lông màu hướng thịt*. Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài KH-CN cấp Bộ.

40. Phùng Đức Tiến, Lê Thị Thu Hiền, Phạm Thùy Linh, Nguyễn Quý Khiêm, Đào Thị Bích Loan, Trần Thị Thu Hằng và Nguyễn Thị Kim Oanh. 2017. *Chọn lọc nâng cao năng suất 3 dòng gà lông màu hướng thịt TP4, TP1, TP2*. Báo cáo Khoa học năm 2015-2017. Phần Di truyền Giống vật nuôi. Viện Chăn nuôi, Hà Nội, trang 116-127.
41. Nguyễn Đức Trọng, Phạm Văn Chung, Nguyễn Thị Thúy Nghĩa, Lương Thị Bội, Đồng Thị Quyên và Đặng Thị Vui. 2013. *Kết quả khảo nghiệm gà hướng trứng Dominant CZ*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, số 41, tháng 4-2013, trang 25-32.
42. Diêm Công Tuyên, Phạm Công Thiệu, Vũ Ngọc Sơn và Hoàng Văn Tiệu. 2009. *Đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của gà mái 3/4 Ai Cập*. Báo cáo Khoa học năm 2010. Phần Di truyền Giống vật nuôi. Viện Chăn nuôi, trang 262-268.
43. Trần Công Xuân, Nguyễn Hoài Tao, Hoàng Văn Lộc, Phùng Đức Tiến và Phạm Minh Thu. 1999. *Lai kinh tế giữa gà Leghorn và gà Rhode Ri*. Tuyển tập công trình nghiên cứu Khoa học Kỹ thuật gia cầm và động vật mới nhập. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, trang 109-112
44. Trần Công Xuân, Bùi Quang Tiến và Hoàng Văn Lộc. 1999. *Kết quả chọn lọc một số tính trạng sản xuất hai dòng gà Goldline ở thế hệ thứ tư*. Tuyển tập công trình nghiên cứu Khoa học Kỹ thuật gia cầm và động vật mới nhập. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, trang 68-72.

Tài liệu tiếng nước ngoài

45. Abdel-Ghany, F.A. and Abdel-Ghany, A.I. 2011. Selection for improving egg production in mandarah chickens to maximize the net income. 1-correlated responses, genetic parameters for egg production and growth traits. Animal and Poultry Prod. Mansoura Univ. Vol. 2 (11): 457 – 470.
46. Abdulmalek, A. O; Shahla, M.S. K and Hersh, K. A. 2016. Comparative analysis for production traits of local chicken and ISA brown in KGR-Iraq. Assiut Vet. Med. J. Vol. 62 (149): 25-31.

47. Adams, A.W. 1990. Poultry breeding. In Poultry Science Manual, Fifth edition, Kansas State University, Manhattan, KS, 1990, 28-35.
48. Adebambo, O.A., Ozoje, M.O., Abiola, S.S. and Adebambo, F. 2006. Genetic variation in the growth performance of Giriraja, Indian White Leghorn and Improved Indigenous Chicken genotypes in South Western Nigeria. *Nig. Journal. Genet.* 20: 7-16.
49. Ahmad, M. and Singh, P.K. 2007. Estimates of genetic parameters for some economic traits in White Leghorn. *Indian J. Poult. Sci.* 42(3): 311-312.
50. Akintola, O. A. I., Ajuogu, P. K. and Aniebo, A. O. 2011. Effects of Ovabolin (Ethylestrenol) on egg laying performance and egg quality traits in second year layers. *Adv Agric Biotechnol.* 1: 49-52
51. Alewi, M., Melesse, A. and Teklegiorgis, Y. 2012. Crossbreeding effect on egg quality traits of local chickens and their F1 crosses with Rhode island red and Fayoumi chicken breeds under farmers' Management Conditions. *J. Anim. Sci. Adv.* 2(8): 697-705.
52. Aly, O. M, Ghanem H. H, Afifi Y., El-Ella, N. Y. A. and Balat, M. 2010. Selection for improving egg production in mandarah chickens. 4 - direct and correlated response for some economic traits for four generations of selection. Published 2010. *Egyptian Poultry Science Journal*.
53. Ambra, R., Di Rosa, Biagina Chiofalo, Vittorio Lo Presti, Vincenzo Chiofalo, and Luigi Liotta. 2020. Egg Quality from Siciliana and Livorno Italian Autochthonous Chicken Breeds Reared in Organic System. *Animals* 10, no. 5: 864 from <https://doi.org/10.3390/ani10050864>.
54. Amin, E. M. 2008. Effect of crossing between native and a commercial chicken strain on egg production traits. *Egypt. Poult. Sci.* 28:327-349.
55. Anang, A., Mielenz, N. and Schöler, L. 2000. Genetic and phenotypic parameters for monthly egg production in White Leghorn hens. *J. Anim. Breed. Genet.* 117: 407-415

56. Anang, A., Mielenz, N. and Schöler, L. 2002. Monthly model for genetic evaluation of laying hens. II. Random regression. *Br. Poult. Sci.* 43:2002 384-390.
57. Anna, W., Chris, S., Jesus, A., Petek, S., Janet, E. F., Neil, P. O. S., Rudolf, P., David H., Rohan, L. F., Dorian, J. G., Susan, J. L. and Jack, C. M. D. 2011. Breeding value prediction for production traits in layer chickens using pedigree or genomic relationships in a reduced animal model. *Genet Sel Evol.* 2011. 43(1): 5.
58. Ashour, A. F.; Badwi, Y. K. and Ragaa E. 2015. Effect of selection for body weight on egg production, egg quality, fertility and hatchability traits in EL-Salam chicken Strain in Egypt. *J. Animal and Poultry Prod. Mansoura Univ.* Vol.6 (12): 781- 796.
59. Bahmanimehr, A. 2012. Selection for economic traits in chickens breeding program according to genetic parameters and correlation between traits. *World Applied Sciences Journal.* 20(10): 1332-1335.
60. Basant, M. N., Shafik, El-Bayomi, Kh. M., Sosa, G. A. and Osman, A. M. R. 2013. Effect of crossing Fayoumi and Rhode island red on growth performance, egg and reproductive traits under egyptian conditions. *BVMJ.* 24(2): 11-18.
61. Begli, H. E., Zerehdaran, S., Hassani, S., Abbasi, M. A. and Ahmadi, A. R. K. 2010. Heritability, genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in Iranian fowl. *British Poultry science*, 51: 710-741, from <https://doi.org/10.1080/00071668.2010.528750>.
62. Besbes. B and Gibson, J. P. 2016. Genetic variation of egg production traits in purebred and crossbred laying hens. Published online by Cambridge University. Press: 18 August 2016
63. Biscarini, F., Bovenhuis, H., Ellen, E. D., Addo, S. and van Arendonk, J. A. M. 2010. Estimation of heritability and breeding values for early egg production in laying hens from pooled data. *Poultry Science* 89(9):1842–1849

64. Blanco, A. E., Leken, W., Ould-Ali, D., Carero, D. and Schmutz, M. 2014. Genetic parameters of egg quality traits on different pedigree layers with special focus on dynamics stiffness. *Poultry Science*. 93: 2457-2463.
65. Desalew Tadesse, Wondmened Esatu, Meknnen Girma and Tadelle Dessie, 2015. Comparative study on some egg quality traits of exotic chickens in different production systems in East Shewa, Ethiopia. *African Journal Agricultural Research*. Vol 10: 1016 – 1021.
66. El-Labban, A.M., Iraqi, M.M., Hanafi, M.S. and Hassan, H.A. 2011. Estimation of genetic and non-genetic parameters for egg production traits in local strains of chickens. *Livestock Research for Rural Development* 23(1), from <http://www.lrrd.org/lrrd23/1/ella23010.htm>.
67. Fairfull, R.W., Gowe, R.S. and Nagai, J., 1987. Dominance and epistasis in heterosis of White Leghorn strain crosses. *Can. J. Animal Sci.* 67, 663-680. DOI: 10.4141/CJAS87.
68. Fairfull, R. W. and Gowe, R. S. 1990. Egg Production in Chickens- Poultry Breeding and Genetics. R. D. Crawford, ed. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands: 705-759.
69. Falconer, D. S. and Mackay, T. F. C. 1996. Introduction to quantitative genetics. Fourth edition. Pearson Education Limited, Edinburgh Gate, Harlow, Essex CM20 2JE. England. 462.
70. Falconer, D. S. and Mackay, T. F. C. 2004 Introduction to quantitative genetics, *Genetics*. 167(4): 1529-1536
71. Francesh, A., Estany, J., Alfonso, L. and Iglesias, M. 1997. Genetic parameters for egg number, egg weight and eggshell color in three Catalan poultry breeds. *Poultry Science*. 76: 1627-1631.
72. Ghorbani, S. H. and Kamali, M. A. 2007. Genetic trend in economic traits in Iranian native fowl. *Pakistan Journal of Biological Science*, 10: 3215-3219.

73. Goger, H., Yurtogullari, S. and Demirtas, S. E. 2010. Effects of applied index selection approach on egg production traits in two pure breed brown egg layers. *Trends in Animal and Veterinary Science Journal*, 1(2), 75-78.
74. Gowe, R.S. and Fairfull, R.W. 1982. Heterosis in egg type chicken. *Proc. 2nd world Cong. Genet. Appl. Livestock Prod. (Madrid)* 6: 228-242.
75. Groeneveld E., Kovac M. and Mielenz N. 2008. VCE User's Guide and Reference Manual. Version 6.0. Institute of Farm Animal Genetics, Neustadt, Germany. 1-125.
76. Groeneveld, E. 2006. PEST user's manual. Institute of Animal Science press, Neustadt. Available at: <<ftp://ftp.tzv.fal.de/pub/pest/doc/pest-manual-Apr-2006.pdf>>. Accessed on: Jan. 28, 2016.
77. H\$N international Brown Nick Management Guide, 2008.
78. Hagger, C. 1994. Genetic Correlations Between Body Weight of Cocks and Production Traits in Laying Hens, and Their Possible Use in Breeding Schemes. Institute of Animal Sciences, Swiss Federal Institute of Technology, ETH-Zentrum, WEN, CH-8092 Zurich, Switzerland. *Poultry Science* 73:381-387
79. 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.
80. Hartmann, C., Johanson, K., Strandberg, E. and Rydhmer, L. 2003. Genetic correlations between the maternal genetic effect on chick weight and the direct genetic effects on egg composition traits in a White Leghorn line. *Poult. Sci.* 82: 1-8.
81. Hermiz, H. N., Shaker, A. S., Abas, A. K., Sardary, S. Y. T., Ameen, Q. A. and AL-Khatib, T. R. 2019. Egg production evaluation for kurdish local chicken in two different environments and estimates of their genetic parameters, from <https://www.researchgate.net/publication/335401904>

82. Hill, W. G. and Mackay, T. F. C. 2004. D. S. Falconer and Introduction to quantitative genetics, *Genetics*. 167(4): 1529-1536
83. Hristakieva, P. M., Oblakova, M., Lalev, N. and Mincheva. 2014. Heterosis effect in hybrid laying hens. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 30(2): 303-311.
84. <http://dominant - cz.cz/poultry - breeding/chickens/? lang=en>
85. <http://dominant - cz.cz/produkt/dominant - black - d - 109/? lang=en>
86. http://www.poultry.life.ku.dk/Information_resources/References/Poultry_References.aspx.
87. Hy - Line Brown enriched colony systems
88. Hy - Line Parent Management Guide, Genetic Excellence. 2010.
89. Hy - Line W36 Commercial Management Guide. 2008 - 2010
90. Hy - Line W98 Commercial management guide. 2008 - 2010
91. Hypeco Goldline Management Guide. 2007
92. ISA - Brown Commercial Management Guide. 2010.
93. Jasouri, M., Zamani, P. and Alijani, S. 2017. Dominance genetic and maternal effects for genetic evaluation of egg production traits in dual-purpose chickens. *British Poultry Science*, 58(5): 498-505. DOI: 10.1080/00071668.2017.1336748. PMID: 28556686.
94. Kamali. M.A., Ghorbani. S.H., Moradi Sharbabak. M. and Zamiri. M.J. 2007. Heritabilities and genetic correlations of economic traits in Iranian native fowl and estimated genetic trend and inbreeding coefficients. *British Poultry Science*, 48(4): 443–448.
95. Karami, K., Zerehdaran, S., Javadmanesh and Shariati, M. M. 2019. Assessment of maternal and parent of origin effects in genetic variation of economic traits in Iranian native fowl. *British Poultry Science*, 60(5): 486-492.
96. Khalil, M.K., AL-Homidan, A. H. and Hermes H.I. 2004. Crossbreeding components in age at first egg and egg production for crossing Saudi chickens with White Leghorn. *Livestock Research for Rural Development* 16 (1). 10pp.

97. Lalev, M., Mincheva, N., Oblakova, M., Hristakieva, P. and Ivanova, I. 2014. Estimation of heterosis, direct and maternal additive effects from crossbreeding experiment involving two White Plymouth Rock lines of chickens. *Biotechnol. Anim. Husbandry*, 30(1): 103-114.
98. Lasley, J. F. 1974. *Genetics of Livestock Improvement*. Prentice-Hall, Technology & Engineering.
99. Luo, P. T., Yang, R. Q. and Yang, N. 2007. Estimation of Genetic Parameters for Cumulative Egg Numbers in a Broiler Dam Line by Using a Random Regression Model. *Poultry Science*. 86: 30-36.
100. Lwelamira, J., Kifaro, G.C. and Gwakisa, P. S., 2009. Genetic parameters for body weights, egg traits and antibody response against Newcastle Disease Virus (NDV) vaccine among two Tanzania chicken ecotypes, *Tropical Animal Health and Production*. 41: 51–59.
101. Mielenz, N., Groeneveld, E., Müller, J. and Spilke, J. 1994. Simultaneous estimation of variances and covariances using REML and Henderson 3 in a selected population of White Leghorns. *Br Poult Sci*. 1994 Dec;35(5):669-76. doi: 10.1080/00071669408417733. PMID: 7719732.
102. Mookprom, S., Boonkum, W., Kunhareang, S., Siripanya, S. and Duangjinda, M. 2017. Genetic evaluation of egg production curve in Thai native chickens by random regression and spline models. *Poult Sci*. 2017 Feb 1. 96(2):274-281. DOI: 10.3382/ps/pew326. Epub 2016 Sep 24.
103. Munari, D. P., Schmidt, G. S. and Giannoni, M. L. 1992. Variabilidade genética e fenotípica do desempenho de uma linhagem de aves Leghorn. 1. Herdabilidades. *Ars Vet*. 8: 49-57.
104. Nigussie, Vander Waaij, E. H. and Johan, A. M. van Arendonk. 2010. Genetic and phenotypic parameter estimates for body weights and egg production in Horro chicken of Ethiopia. DOI: 10.1007/s11250-010-9649-4.
105. Niknafs, S., Nejati-Javaremi, A., Mehrabani-Yeganeh H., and Fatemi, S.A., 2012. Estimation of genetic parameters for body weight and egg production traits in Mazandaran native chicken. *Tropical Animal Health and Production*. 44(7): 1437-1443.

106. Nurgiartiningsih, V., Mielenz, N., Preisinger, R., Schmutz, M. and Schuler, L. 2002. Genetic parameters for egg production and egg weight of laying hens housed in single and group cages. *Archiv Tierzucht*, 45(5), 501-508.
107. Nurgiartiningsih, V., Mielenz, N., Preisinger, R., Schmutz, M. and Schüler, L. 2004. Estimation of genetic parameters based on individual and group mean records in laying hens. *Br. Poult. Sci.* 45 : 604-610.
108. Nwachukwu, E.N., Ibe, S.N. and Ejekwu, K. 2006. Short term egg production and egg quality characteristics of main and reciprocal crossbred normal local, naked neck and frizzle chicken X exotic broiler breeder stock in a humid tropical environment. *J Anim Vet Adv.* 5:547–551.
109. Nwagu, B. I., Olorunju, S. A. S. and Oni, O. O. 2007. Response of egg number to selection in Rhode Island Chickens selected for part period egg production. *International Journal of Poultry Science.* 6 (1): 18-22.
110. Ogbu, C. C. 2012. Phenotypic response to mass selection in the Nigerian indigenous chickens. *Asian journal of poultry science.* 6: 89-96.
111. Oleforuh-Okoleh, V. 2011. Estimation of genetic parameters and selection for egg production traits in a Nigerian Local chicken ecotype. *Journal of Agricultural and Biological Science* 6:54-57.
112. Oleforuh-Okoleh, V., Nwosu, C.C., Adeolu, A.I., Udeh, I, UBERU C.P.N., and Ndofor-Foleng H.M. 2012. Egg production performance in a Nigerian Local Chicken Ecotype subjected to selection. *Journal of Agricultural Science: vol 4. No. 6: 180-186.*
113. Parmar., S. N. S., Thakur., M. S., Tomar., S. S. and Pillai., P. V. A. 2006. Evaluation of egg quality traits in indigenous Kadaknath breed of poultry. *Livestock Res Rural Dev.* 18, from <http://www.lrrd.org/lrrd18/9/parm18132.htm>.
114. Prince, L. L. L., Rajaravindra, K.S., Rajkumar, U., Reddy, B. L. N., Paswan, C., Haunshi, S. and Chatterjee, R. N. 2020. Genetic analysis of growth and egg production traits in synthetic colored broiler female line using animal model. *Trop. Anim. Health Pro.* 52(6): 3153-63

115. Rajaravindra, K.S., Rajkumar, U., Rekha, K., Niranjana, M., Reddy, B.L.N. and Chatterjee, R.N. 2014. Evaluation of egg quality traits in a synthetic coloured broiler female line. *Journal of Applied Animal Research*, 43, 10–14.
116. Rajkumar, U., Prince, L. L. L., Haunshi, S., Paswan, C. and Chatterjee, R. N. 2020. Estimation of breeding value, genetic parameters and maternal effects of economic traits in rural male parent line chicken using pedigree relationships in an animal model. First published: 22 December 2020, from <https://doi.org/10.1111/jbg.12531>
117. Rajkumar, U., Prince L. L. L., Rajaravindra, K. S., Haunshi, S., Niranjana, M. and Chatterjee R N. 2021. Analysis of (co) variance components and estimation of breeding value of growth and production traits in Dahlem Red chicken using pedigree relationship in an animal model. *PLoS ONE* 16(3): 0247779, from <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247779>.
118. Rath, P. K., Prasanna Kumar Mishra, Bandi Kumar Mallick and NruSingha Charan Behura. 2015. Evaluation of different egg quality traits and interpretation of their mode of inheritance in White Leghorns, *Veterinary World*. 8(4): 449-452.
119. Rizzi, C. and Marangon, A. 2012. Quality of organic eggs of hybrid and Italian breed hens. *Poult. Sci.* 91: 2330-2340.
120. Rosa, J. O., Venturini, G. C., Chud, T. C. S., Pires, B. C., Buzanskas, M. E., Stafuzza, N. B., Furquim, G. R., Cruz, V. A. R., Schmidt, G. S., Figueiredo, E. A. P., Lima, V. F. M. H., Ledur, M. C. and Munari, D. P. 2018. Bayesian inference of genetic parameters for reproductive and performance traits in White Leghorn hens. *Czech J. Anim. Sci.*, 63, 230–236.
121. Sabri, H. M., Wilson, H. R., Harms, R. H. and Wilcox, C. J. 1999. Genetic parameters for egg and related characteristics of white leghorn hens in a subtropical environment. *Genet. Mol. Biol.* 22:183-186
122. Saleh, K., H.H. Younis, F., Abd El- Ghany and Enayat A. Hassan. 2006. Selection and correlated response for egg production traits in Inshas and Silver Montazah strain of chickens. *Egypt. Poult. Sci.* 26: 749-770.

123. Sang, B. D, Kong, H. S, Kim, H. K, Choi, C. H, Kim, S. D, Cho, Y. M, Sang, B. C, Lee, J. H, Jeon, G. J and Lee, H. K. 2006. Estimation of genetic parameters for economic traits in Korean native chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 19: 319-323.
124. Sharma, D., Johari, D. C., Kataria, M. C., Hazary, R. C., Choudhari, D and Mohapatra, S. C. 1998. Factors affecting direct and correlated responses in a White Leghorn population under long-term selection for egg number. *Br. Poult. Sci.* 39(1): 31-38.
125. Singh, B., Kumar, S., Kuar, N., Yadav, S. N. 2009. Evaluation of external and internal egg quality traits of hill fowl reared under backyard system. *Indian. J. Poult. Sci.* 44:25–29.
126. Siriporn T., Jeyaruban, M. and Van Der Werf, J. 2015. Selection strategies to improve the production potential of layer chicken in Thailand. August, 2015. Master of science of the University of New England. Animal Genetics and Breeding Unit (AGBU).
127. Soltan, M. 1997. Direct selection response for egg number of Baladi Fowl in Qassim Area. *J. King Saud Univ. Vol. 9. Agric. Sci.* 2: 223-231. Riyadh A. H. 1417/1997.
128. Sylvia John-Jaja, Abdur-Ragaa Abdullah, Samuel Nwokolo. 2018. Heritability estimates of egg weight and egg shell weight in Ikenne, Nigeria. *International Journal of Scientific World*, 6 (1): 38-42
129. Szwaczkowski, T., Cywa - Benko, K., Wezyk, S.T. 2003. A note on in breeding effect on productive and reproductive traits in laying hens. *Anim. Sci. papers and Reports*, 21(2): 121 – 129
130. Tabinda Khawaja, Sohail H. Khan, Nasir Mukhtar, Abida Parveen and Ghulam Fareed. 2013. Production performance, egg quality and biochemical parameters of three way crossbred chickens with reciprocal F1 crossbred chickens in sub-tropical environment. *Italian Journal of Animal Science*. 12:e21. DOI:10.4081/ijas.2013.e21.

131. Venturini, G. C., Savegnago, R. P., Nunes, B. N., Ledur, M. C., Schmidt, G. S., El Faro, L., Munari, D. P. 2013. Genetic parameters and principal component analysis for egg production from White Leghorn hens. *Poultry Science*. 92: 2283-2289, from <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03123>
132. Veronica, M., Ani, N. N., Mielenz, R., Preisinger, M., Schmutz and Schöler, L. 2005. Heritabilities and genetic correlations for monthly egg production and egg weight of White Leghorn hens estimated based on hen-housed and survivor production. *Arch.Geflügelk*. 69(3): 98-102.
133. Wei, M. and Van Der Werf, J. H. 1995. Genetic correlation and heritabilities for purebred and crossbred performance in poultry egg production traits. *J. anim. Sci*. 73: 2220-2226.
134. Wolc. A, Lisowski, M. and Szwaczkowski, T. 2007. Heritability of egg production in laying hens under cumulative, multitrait and repeated measurement animal models. August 2007. *Czech Journal of Animal Science*. 52(8): 254-259.
135. Wolc. A., White. I.M.S., Olori. V., Hill. W.G. 2010. Inheritance of hatchability in broiler chickens and its relationship to egg quality traits. *Poult. Sci*. 89:2334-2340.
136. Wolc , A., Arango, J., Settar, P., O'Sullivan, N. P., Olori, V. E., Whote, I. M. S. and Dekkers, J. C. M. 2012. Genetic parameters of egg defects and egg quality in layer chickens. *Poultry Science* 91, 2011-2130.
137. www.dominant-cz.cz.
138. Yahaya H.K., Oni O.O., Akpa G.N. and Adeyinka I.A. 2009. Estimation of genetic parameters of various economic traits in a closed population of female line layer type chickens under short term selection. *Emir. J. Food Agric* 21 (1): 59-64.
139. Younis, H. H., F.A.Abdel-Ghany and Nasra B Awadein. 2014. Genetic improvement of egg production traits in Dokki -4 strain 1- correlated responses heritability, genetic and phenotypic correlations for egg production and egg quality traits. *Egyptian Poultry Science Journal*, Vol 34 (1): 345-362.

140. Zhang. L.C., Ning. Z.H., Xu. G.Y., Hou. Z.C. and Yang. N. 2005.
Heritabilities and genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in brown-egg dwarf layers. Poult. Sci. 84:1209-1213
141. Zieba. G., Lukaszewicz. M., Twardowska. M. and Witkowski. A. 2003.
Genetic trends of laying merit in maternal (M55) and paternal (V44) strains of hens. Animal Science Papers and Reports. Accepted November 19, 2003.