

MARKER DI TRUYỀN HỖ TRỢ CHỌN LỌC GIỐNG GÀ

683913

Đỗ Võ Anh Khoa*

Ngày nhận bài báo: 05/03/2015 - Ngày nhận bài phản biện: 18/03/2015

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 30/03/2015

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gà là một trong những loài vật nuôi có khả năng chuyển đổi giá trị của ngũ cốc thành protein thịt và trứng rất hiệu quả. Chăn nuôi gà ở quy mô nhỏ giúp duy trì khả năng sinh kế của người nghèo, đặc biệt là ở các nước đang phát triển. So với các loài vật nuôi, gà là loài có dữ liệu hệ gen hoàn thiện nhất giúp nhận diện nhanh các QTL (Quantitative Trait Loci), và MAS (Marker-Assisted Selection). Gần đây, ChickenVD (Chicken Variation Database) cũng được phát triển, giúp đẩy nhanh hơn tiến trình chọn lọc. Tuy nhiên, việc ứng dụng MAS trong chọn giống gà chưa nổi trội như các loài vật nuôi khác, đặc biệt là bò sữa. Vì vậy, trong khuôn khổ bài viết này, các khái niệm, kết quả nghiên cứu, cũng như việc ứng dụng MAS trong hỗ trợ chọn giống gà bản địa ở Việt Nam sẽ được tập trung thảo luận.

2. HỆ GEN GÀ

Hệ gen gà bao gồm 39 nhiễm sắc thể, trong đó 38 cặp NST thường và 1 cặp NST giới tính (trống ZZ và con mái ZW). Kích thước bộ gen gà $\sim 1,2 \times 10^9$ bp và dài ~ 4.000 cM (Bloom và ctv, 1993; Groenen và ctv, 2000),

tuy nhiên chỉ bằng 1/3 kích thước bộ gen người (Emara và Kim, 2003), chứa khoảng 11% trình tự lặp so với 40-50% ở người và các loài động vật hữu nhũ khác, với 20.000-23.000 gen (Eyras và ctv, 2005). Việc giải mã trình tự chuỗi nucleotide ở các giống gà khác nhau giúp hiểu rõ hơn về cơ chế tương tác giữa vật chủ và mầm bệnh cũng như sự truyền bệnh giữa gà và người/động vật khác (Burt, 2005). Bản đồ di truyền gà hiện nay có ít nhất 1.965 locus, với 50 nhóm liên kết. Có khoảng 235 các locus được biết là có sự tương đồng với gen người hoặc động vật có vú (Emara và Kim, 2003).

3. MARKER HỖ TRỢ CHỌN LỌC (MAS)

Trong những thập kỷ qua, một số lượng đáng kể các loại marker di truyền khác nhau đã được phát triển MAS như RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism), AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism), SSCP (Single-Strand Conformation Polymorphism), RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), microsatellites, SNPs (Single nucleotide polymorphism),... (Jack và Julius, 2007). Điều này giúp làm tăng tốc độ cải tiến di truyền hằng năm ở vật nuôi 15-30% (Kashi và ctv, 1990). Việc ứng dụng thành công của MAS trong chương trình nhân giống đòi hỏi những tiến bộ về (i) lập bản đồ gene, (ii) xác định gen marker, (iii) xây dựng QTL để dự đoán sự liên kết của các gen, (iv) đánh giá di truyền; (v) phát triển các chiến lược nhân

*BỘ MÔN CHĂN NUÔI, KHOA NÔNG NGHIỆP VÀ SINH HỌC ỨNG DỤNG, TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

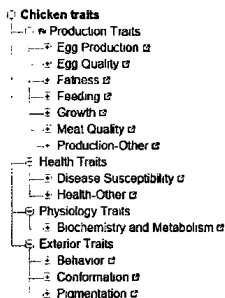
* Tác giả để liên hệ: PGS.TS. Đỗ Võ Anh Khoa, Trưởng Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ. Điện thoại: 0918026653. Email: dvakhoa@ctu.edu.vn

giống bằng sự hỗ trợ của các thông tin di truyền phân tử (Jack và Julius, 2007).

Phần lớn các marker di truyền ở gà là các marker DNA phân tử. Marker DNA gồm hai loại (i) gen biết chức năng và (ii) các phân đoạn DNA chưa biết chức năng, bao gồm các microsatellites, RAPD, AFLP, các yếu tố CR1 retrotransposon và những loại khác (Emara và Kim, 2003).

Ở gà hiện nay có khoảng 350 marker và được chia làm 3 thể hệ:

Marker thể hệ I: được phát triển đầu tiên, chủ yếu dựa vào kết quả phân tích RFLP của



Hình 1: Các điểm tính trạng được xác định trên bản đồ QTL

Marker thể hệ III: đánh dấu SNPs của gen trên bản đồ gen (Collins và ctv, 1997; Wang và ctv, 1998), hiện nay có hơn 2,8 triệu SNPs (Wong và ctv, 2004). Bản đồ SNP sẽ tạo thuận lợi cho sự phát triển của những nghiên cứu lớn về hệ gen (5.000-20.000 SNPs cho mỗi thử nghiệm). Đối với nghiên cứu về biểu hiện gen thì đã có nhiều microarrays (miễn dịch, nội tiết, phối,...).

các gen, nên mất nhiều thời gian và hạn chế số lượng.

Marker thể hệ II: dựa vào sự phát triển của công cụ microsatellite để lập bản đồ di truyền và tìm kiếm QTL (Weissenbach, 1998). Marker loại II được ưa chuộng bởi tính đa hình và thông lượng cao, đồng thời thử nghiệm PCR có thể được sử dụng để xác định kiểu gen của cá thể. Ở gà, ít nhất 801 microsatellite đã được định vị trên bản đồ (Groenen và ctv, 2000). Nhiều QTL về sinh trưởng, năng suất, chất lượng thịt, sức khỏe, tập tính,... đã được xác lập trên bản đồ gen.

NST	QTL	NST	QTL
1	850	16	35
2	447	17	40
3	448	18	42
4	459	19	47
5	369	20	43
6	130	21	43
7	240	22	14
8	172	23	29
9	146	24	29
10	72	25	3
11	162	26	61
12	79	27	106
13	127	28	32
14	75	Z	184
15	71		

Bảng 1: Số lượng QTL đã được nhận diện trên các NST

Gà thích hợp cho sự phát triển bản đồ ở mật độ cao (Andersson và Georges, 2004) giúp xác định đa dạng di truyền, các gen chức năng,... trong việc kiểm soát các tính trạng kinh tế. SNP là loại phổ biến nhất về tính đa hình trong hệ gen và cũng là điểm đánh dấu được ưa thích nhất trong việc lập bản đồ gen ở mật độ cao. Ở hệ gen gà, có 32.268 SNP tiềm năng đã được xác định với tần số cao, cứ 225 bp thì có 1 SNP (gấp 5 lần so với ở người 300-2.000 bp) (Vignal và ctv, 2002).

Health Traits

- **Disease Susceptibility**
 - ☐ Alternative complement activation by BRBC (ACBRBC)
 - ☐ Antibody response to BA (Brucella abortus) (ABR-BA)
 - ☐ Antibody response to E. coli (ABR-Ecol)
 - ☐ Antibody response to KLH antigen (ABR-KLH)
 - ☐ Antibody response to MB antigen (ABR-MB)
 - ☐ Antibody response to NDV (Newcastle disease virus) (ABR-NDV)
 - ☐ Antibody response to SE (Salmonella enteritidis) (ABR-SE)
 - ☐ Antibody response to SRBC antigen (ABR-SRBC)
 - ☐ Antibody titer to IBD (ABD)
 - ☐ Antibody titer to IBV (ABDV)
 - ☐ Antibody titer to KLH antigen (ABCL)
 - ☐ Antibody titer to LPS antigen (AB-LPS)
 - ☐ Antibody titer to LTA antigen (AB-LTA)
 - ☐ Antibody titer to SRBC antigen (ABSRBC)
- ☐ Caseous cecal core (CCSCC)
- ☐ Cecal bacterial burden after challenge with Salmonella E (CECUM-SE)
- ☐ Cecal bacterial burden after challenge with Salmonella T (CECUM-ST)
- ☐ Classical complement activation by SRBC (CCSRBC)
- ☐ Cloacal bacterial burden after challenge with Salmonella E (CLOAC-SE)
- ☐ Cloacal bacterial burden after challenge with Salmonella T (CLOAC-ST)
- ☐ Interferon-gamma level (IFNG)
- ☐ Lesions (LES)
- ☐ Liver bacterial burden after challenge with Salmonella E (LIVACTSE)
- ☐ Marek's disease-related traits (MD)
- ☐ Oocyst shedding (OOSHED)
- ☐ Plasma coloration (PLASCO)
- ☐ Salmonella presence in ovary (SALOV)
- ☐ Spleen bacterial burden after challenge with Salmonella E (SPLEEN-SE)
- ☐ Spleen bacterial burden after challenge with Salmonella T (SPLEEN-ST)
- ☐ Systemic sclerosis incidence (SSCL)
- ☐ Time to achieve maximum antibody response to SRBC (TIMEABR-SRBC)

Browse hints:

1. A indicates the hierarchy path you have followed
2. B is an expandable item
3. C is a collapsible item
4. D is an item in its fully expanded view from your current query
5. E is a pull-down list linking out to a list of QTL or publications on that group of traits
6. At the lowest levels of hierarchies are QTL trait terms, which are linked to their respective QTL

Hình 2: QTL liên quan đến các điểm tính trạng về sức khỏe đã được nhận diện

4. DA HÌNH NUCLEOTIDE ĐƠN (SNP)

Các SNP là hình thức phổ biến nhất của sự biến đổi di truyền trong hệ gen. SNP là các biến thể của 1 nucleotide trong gen (promoter, UTR, exon hoặc intron) hoặc giữa các gen (intergenic region). SNP thường liên kết với những tính trạng kinh tế quan trọng và có thể được xem phương pháp nhận diện gen ứng viên có các tính trạng này (Emara và Kim, 2003).

Theo trình tự mã hóa, SNP được phân thành 2 loại, hoặc là đồng nghĩa/đồng hoán hoặc là phản nghĩa/dị hoán. SNP phản nghĩa được quan tâm nhiều hơn do có khả năng ảnh hưởng trực tiếp lên sự biểu hiện protein

và cuối cùng là ảnh hưởng lên kiểu hình. Trong khi đó, SNP đồng nghĩa có thể có ít/không ảnh hưởng lên biểu hiện gen. Riêng các SNP trên vùng promoter có ý nghĩa lớn trong việc quá trình chuyển mã RNA, cũng như sự tương tác DNA/protein,... Cả hai loại SNP đều được xem là marker di truyền cho các nghiên cứu lập bản đồ (Emara và Kim, 2003). SNP cũng có thể hữu ích trong việc so sánh các dòng bố mẹ có nhiều đặc điểm kiểu hình khác nhau. Tuy nhiên so với các chỉ thị đa hình microsatellite thì SNP ít thông tin hơn do tính chất alen đôi của nó (Jalving và ctv, 2004).

Ở người, có khoảng 26-32% SNP phản nghĩa được dự đoán sẽ ảnh hưởng đến chức

năng protein (Chasman và Adams, 2001). Ở gà, cũng đã xác định có >182 SNP phân nghĩa trong dữ liệu EST (Expressed Sequence Tags) có khả năng ảnh hưởng đến chức năng

protein (Emara và Kim, 2003). Ước tính có khoảng 70% SNP chung giữa gà thịt và gà đẻ (Smith và ctv, 2002).

Bảng 2: Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của gen lên các tính trạng kinh tế ở gà

Tính trạng	NST	Ký hiệu gen	Tài liệu tham khảo
Tuổi đẻ trứng đầu tiên	1, 2, 3	GH, NPY, ODC	Feng và ctv, 1997; Dunn và ctv, 2004; Su và ctv, 2014
Kháng bệnh <i>E.coli</i>	16	MHC1, MHC4, TA P2	Yonash và ctv, 1999
Kháng bệnh <i>Marek</i>	1, 2	GH, LY6E	Kuhnlein và ctv, 1997; Liu và ctv, 2001a,b, 2003
Khả năng kháng bệnh (<i>Salmonella</i>)	4, 6, 7, 16, 19, 1, 17, 3	TNC, PSAP, NRAMP1 (Slc11a1), MHC1, CASP1, IAP1, TLR4, TLR5	Hu và ctv, 1997; Lamont và ctv, 2002; Leveque và ctv, 2003; Liu và Lamont, 2003; Iqbal và ctv, 2005
Trứng 2 lòng đỏ	10	GNRHR	Dunn và ctv, 2004
Sản xuất trứng	Z, 1, 20	GHR, GH, PEPCK	Feng và ctv, 1997; Kuhnlein và ctv, 1997
KL trứng	1, 1	IGF1, GH	Nagaraja và ctv, 2000; Su và ctv, 2014
Chất lượng vỏ	1, 3, 20	IGF1, ODC, PEPCK	Nagaraja và ctv, 2000; Parsanejad và ctv, 2004
Mô cơ thể	1, 1, 5, Z, 7, 10	GH, IGF1, TGFβ3, GHR, IGFBP2, PLIN1	Zhou và ctv, 2005; Li và ctv, 2006; Zhang và ctv, 2007; Zhang và ctv, 2015; Yan và ctv, 2003
Hiệu quả thức ăn	3, 20	ODC, PEPCK	Parsanejad và ctv, 2003, 2004
KL cơ thể/chất lượng thân thịt	1, 3, 5, Z, 1, 1, 1, 5, 7, 1, 26, 4, 10, 4, 2	IGF1, ODC, TGFβ3, GHR, APOA2, PIT1, insulin, IGFBP2, GH, TSH-β, TBC1D1, PLIN1, mRNA-1606, LPIN2	Feng và ctv, 1998; Li và ctv, 2005; Jiang và ctv, 2004; Zhou và ctv, 2005; Qiu và ctv, 2006; Lei và ctv, 2005; Li và ctv, 2006; Seo và ctv, 2013; Wang và ctv, 2014; Zhang và ctv, 2015; Yan và ctv, 2003; Li và ctv, 2015; Huang và ctv, 2015
KL bộ phận cơ thể (lá lách, gan, tim, tụy)	3, 5, 32, 1, 5, 1, 2	TGFβ2, TGFβ3, TGFβ4 (TGFβ1), IGF1, insulin, ADIPOR2, LPIN2	Li và ctv, 2003; Kadlec và ctv, 2011; Qiu và ctv, 2006; Wang và ctv, 2015; Huang và ctv, 2015
Tính trạng về khung xương	1, 3, 5, 32, 7	IGF1, TGFβ2, TGFβ3, TGFβ4 (TGFβ1), IGFBP2	Li và ctv, 2003; Zhou và ctv, 2005; Li và ctv, 2006

Bảng 3: Một số kết quả nghiên cứu về gen trên giống gà Việt Nam

Tên gen	Đột biến	Tần số kiểu gen	Tính trạng ảnh hưởng	Quần thể	Nguồn
IGFBP2	A639G	AA=0,05 AG=0,26 GG=0,69	Hàm lượng béo thô và can-xi thịt đùi	Tàu Vàng	Đỗ Võ Anh Khoa (2012)
	A738G	AA=0,06 AG=0,42 GG=0,58	Ti lệ KL ức, hàm lượng béo thô thịt đùi	Tàu Vàng	Đỗ Võ Anh Khoa và ctv (2013)
	C1032T	CC=0,18 CT=0,50 TT=0,32	KL lúc 6 tuần tuổi, dài thân, dài cổ, KL xương ức, KL đùi	Tàu Vàng	Đỗ Võ Anh Khoa (2012)
Insulin	C1549T	CC=0,20 CT=0,40 TT=0,40	Dài thân, góc ngực, dài ức, dài đùi, tỉ lệ mỡ bụng, tỉ lệ đùi	Tàu Vàng	Đỗ Võ Anh Khoa và ctv (2014)
	T3737C	CC=0,03 CT=0,28 TT=0,69	Sâu ức, tỉ lệ thân thịt, KL và tỉ lệ mỡ bụng, KL lòng, KL ức, tỉ lệ đùi	Tàu Vàng	Đỗ Võ Anh Khoa và ctv (2014)
	A3971 G	AA=0,27 AG=0,53 GG=0,20	Cao bàn chân, tỉ lệ thân thịt, tỉ lệ ức, tỉ lệ đùi	Tàu Vàng	Đỗ Võ Anh Khoa (2014)

Tên gen	Đột biến	Tần số kiểu gen	Tính trạng ảnh hưởng	Quần thể	Nguồn
GH	C3199T	CC=0,05 CT=0,22 TT=0,74	TKL, hệ số CHTA, tỉ lệ KL sau cắt tiết, KL mô bụng, KL mỡ, tỉ lệ đùi	Tàu Vàng	Đỗ Võ Anh Khoa (2014)
	C3094T	CC=0,05 CT=0,33 TT=0,62	Tiêu tốn thức ăn	Tàu Vàng	Đỗ Võ Anh Khoa và ctv (2014)
	A662G	AA=0,44 AG=0,45 GG=0,11	Khoáng tổng số, photpho, pH24,48 (ức), VCK, đậm thớ, can-xi (đùi)	Tàu Vàng	Đỗ Võ Anh Khoa (2014)
TSH-β	T1761C	CC=0,08 CT=0,50 TT=0,42	Can-xi (thịt ức), béo thớ, pH tại thời điểm 15 phút sau giết mổ (thịt đùi)	Tàu Vàng	Châu Thiện Ngọc (2015)
	G1821 A	AA=0,02 AG=0,35 GC=0,63	Hệ số CHTA, pH tại thời điểm 15 và 48 giờ sau giết mổ (thịt đùi)	Tàu Vàng	Châu Thiện Ngọc (2015)
NPY	I313913 59D	II=0,22 ID=0,42 DD=0,36	Năng suất trứng, KL trứng	Nòi	Nguyễn Trọng Ngừ và ctv (2014)
	C31394 761T	TT=0,20 TC=0,51 CC=0,29	Tỷ lệ ấp nở	Nòi	Nguyễn Trọng Ngừ và ctv (2014)
VIPR-1	C17153 01T	CC=0,48 CT=0,33 TT=0,19	Năng suất trứng	Nòi	Nguyễn Trọng Ngừ và ctv (2015)
	C17048 87T	CC=0,64 CT=0,29 TT=0,07	Năng suất trứng	Nòi	Nguyễn Trọng Ngừ và ctv (2015)
DRD2	T58416 29C	TT=0,01 TC=0,23 CC=0,76	KL trứng, số trứng có phôi	Nòi	Nguyễn Trọng Ngừ và ctv(cxb)
Mx	G20766 A	AA=0,43 AG=0,40 GG=0,17	Alen kháng A và alen miễn cảm G với cúm gia cầm	Mía	Lưu Quang Minh và ctv (2015)

5. TIỀM NĂNG CỦA MAS CHO HỆ THỐNG GIỐNG GIA CẦM Ở VIỆT NAM

Ở các nước phát triển, hệ thống chăn nuôi gà ở mức độ công nghiệp, sử dụng các giống gà chuyên trứng và chuyên thịt. Ở Việt Nam, hệ thống này cũng đã được du nhập và tồn tại song song với hệ thống chăn nuôi nhỏ lẻ sử dụng các giống gà bản địa kiêm dụng trứng, thịt với năng suất thấp. Tuy nhiên, hầu hết các giống gà bản địa có chất lượng thịt thơm ngon, phù hợp với người tiêu dùng trong nước, đồng thời chúng có sức chống chịu tốt với điều kiện tự nhiên đang có nhiều biến đổi bất thường và có sức kháng bệnh tốt mặc dù công tác tiêm phòng còn nhiều hạn chế ở các mô hình chăn nuôi nhỏ.

Nhìn lại các marker di truyền hỗ trợ chọn lọc đã được xác định trên các nhóm giống gia cầm khác nhau trên thế giới, chủ yếu là nhóm giống gà công nghiệp và gà bản

địa ở một số nước Châu Á, trong đó đáng chú ý là nhóm giống Trung Quốc và các nước lân cận. Thêm vào đó, mặc dù các gen chức năng đã được nhận diện, nhưng ảnh hưởng của đa hình gen trên các tính trạng có thể sẽ khác nhau do bị chi phối bởi các yếu tố về giống/dòng, gia đình, môi trường,...Mặc khác, nhiều quần thể gà bản địa rất khó xác định về mức độ thuần chủng do sự lai tạo không kiểm soát và công tác bảo tồn chưa được chú trọng. Vì vậy, khi ứng dụng MAS để hỗ trợ chọn lọc các giống gà bản địa cần lưu ý các điểm công việc sau:

- (i) Nhận diện đặc điểm hệ gen của từng giống/dòng;
- (ii) Xác lập mối quan hệ di truyền giữa các giống gà bản địa với các giống của thế giới;
- (iii) Ứng dụng MAS dựa trên thông tin của các nhóm giống có nguồn gốc gần với

Việt Nam để chọn lọc nhanh những cá thể có đặc điểm ưu việt, từ đó làm cơ sở để phát triển MAS cho hệ thống giống gà bản địa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Andersson L. and M. Georges (2004), Domestic animal genomics: Deciphering the genetics of complex traits, *Nature Genetics*, 5: 202-212.
- Bloom S.E., M.E. Delaney and D.E. Muscarella (1993), Manipulation of the avian genome. Editor: R.J. Etches and A.M.V. Gibbins. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Burt D.W. (2005), Chicken genome: Current status and future opportunities. *Genome Research*, 15: 1692-1698.
- Chasman D. and R.M. Adams (2001), Predicting the functional consequences of non-synonymous single nucleotide polymorphisms: structure-based assessment of amino acid variation. *Journal of Molecular Biology*, 307: 683-706.
- Collins F.S., M.S. Guyer and A. Chakravarti (1997), Variations on a theme: cataloguing human DNA sequence variation. *Science*, 278: 1580-1581.
- Dunn I.C., Y.W. Miao, A. Morris, M.N. Romanov, P.W. Wilson and D. Waddington (2004), A study of association between genetic markers in candidate genes and reproductive traits in one generation of a commercial broiler breeder hen population. *Heredity*, 92: 128-134.
- Emara M.Q. and H. Kim (2003), Genetic markers and their application in poultry breeding. *Poultry Science*, 82: 952-957.
- Eyras E., A. Reymond, R. Castelo, J.M. Bye, F. Camara, P. Flicek, E.J. Huckle, G. Parra, D.D. Shteynberg and C. Wyss (2005), Gene finding in the chicken genome. *BMC Bioinformatics*, 6: 131. doi:10.1186/1471-2105-6-131
- Feng X.P., U. Kuhnlein, S.E. Aggrey, J.S. Gavora and D. Zadworny (1997), Trait association of genetic markers in the growth hormone and the growth hormone receptor gene in a White Leghorn strain. *Poultry Science*, 76: 1770-1775.
- Feng X.P., U. Kuhnlein, R.W. Fairfull, S.E. Aggrey, J. Yao and D. Zadworny (1998), A genetic marker in the growth hormone receptor gene associated with body weight in chickens. *J. Heredity*, 89: 355-359.
- Groenen M.A., H.H. Cheng, N. Bumstead, B.F. Benkel, W.E. Briles, T. Burke, D.W. Burt, L.B. Crittenden, J. Dodgson, J. Hillel, S. Lamont, A.P. de Leon, M. Solter, H. Takahashi and A. Vignal (2000), A consensus linkage map of the chicken genome. *Genome Research*, 10: 137-147.
- Hu J.X., N. Bumstead, P. Barrow, G. Sebastien, L. Olien, K. Morgan and D. Malo (1997), Resistance to salmonellosis in the chicken is linked to NRAMP1 and TNC. *Genome Res.*, 7: 693-704.
- Huang Y., C. Zhang, W. Zhang, P. Zhang, X. Kang and W. Chen (2015), Variation in the chicken *LPIN2* gene and association with performance traits. *British Poultry Science*, 56(2): 175-183.
- Iqbal M., V.J. Philbin, G.S.K. Withanage, P. Wigley, R.K. Beal, M.J. Goodchild, P. Barrow, I. McConnell, D.J. Maskell, J. Young, N. Bumstead, Y. Boyd and A.L. Smith (2005), Identification and functional characterization of chicken Toll-like receptor 5 reveals a fundamental role in the biology of infection with *Salmonella enterica* serovar typhimurium. *Infect. Immunity*, 73: 2344-2350.
- Jack C.M. Dekkers and Julius H.J. van der Werf (2007), Strategies, limitations and opportunities for marker-assisted selection in livestock. In: E. Guimarães, J. Ruane, A. Sonnino, B. Scherf and J.D. Dargie (Editor). Marker-assisted selection - Current status and future perspectives in crops, livestock, forestry and fish. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 167-184.
- Jalving R., R.V. Siet and B.A.V. Oost (2004), Chicken single nucleotide polymorphism identification and selection for genetic mapping. *Poultry Science*, 83: 1925-1931.
- Jiang R., J. Li, Q.H. Li and N. Yang (2004), A new single nucleotide polymorphism in the chicken pituitary-specific transcription factor (FOULF1) gene associated with growth rate. *Anim. Genet.*, 35: 344-346.
- Kadlec J., B. Hosnedlová, V. Řehout, J. Čížek, L. Večerek and L. Hanusová (2011), Insulin-like growth factor-I gene polymorphism and its association with growth and slaughter characteristics in broiler chickens. *Journal of Agrobiology*, 28(2): 157-163.
- Kashi Y., E. Hallerman and M. Solter (1990), Marker-assisted selection of candidate pools for progeny testing program. *Animal Production*, 51: 63-74.
- Đỗ Vũ Anh Khoa (2012), Ảnh hưởng của đột biến C1032T của gen IGFBP2 trên các tính trạng năng suất thịt ở gà Tàu Vàng. Đại học Cần Thơ. Tạp chí Khoa học, 24b: 1-7.
- Đỗ Vũ Anh Khoa (2012), Mối quan hệ đa hình di truyền gen IGFBP2 với các tính trạng và thành phần hóa học thịt gà Tàu Vàng. Tạp chí Di truyền và Ứng dụng chuyên ngành Công nghệ Sinh học, 8: 70-74.
- Đỗ Vũ Anh Khoa (2014), Ảnh hưởng của đa hình A662G của gen hormon tăng trưởng lân phẩm chất thịt gà Tàu Vàng. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, 12: 2-8.
- Đỗ Vũ Anh Khoa (2014), Đa hình di truyền C3199T của gen hormon tăng trưởng liên kết với các tính trạng năng suất năng suất quay thịt gà Tàu Vàng. Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi, 51: 70-78.
- Đỗ Vũ Anh Khoa (2014), Đa hình di truyền gen insulin A3971G liên kết với một số tính trạng năng suất quay thịt ở giống gà Tàu Vàng. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, 18(7): 27-34.
- Đỗ Vũ Anh Khoa, Nguyễn Minh Thông và Nguyễn Thị Kim Khang (2013), Đột biến A738G trên gen IGFBP2 có ảnh hưởng đến một số tính trạng năng suất thịt ở gà Tàu Vàng. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, 2(167): 11-18.
- Đỗ Vũ Anh Khoa, Nguyễn Minh Thông, Nguyễn Thị Kim Khang và Nguyễn Thị Hồng Anh (2014), Ảnh hưởng di truyền gen growth hormon lên tiêu thụ thức ăn và hệ số chuyển hoá thức ăn ở gà Tàu Vàng. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 12: 123-127.

27. Đỗ Võ Anh Khoa, Nguyễn Thị Kim Khang, Nguyễn Minh Thông và Lê Thị Mến (2014), Đa hình T3737C của gen insulin liên kết với một số tính trạng thân thịt giống gà Tàu vàng. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi, 4: 12-19.
28. Đỗ Võ Anh Khoa, Nguyễn Thị Kim Khang, Nguyễn Thị Hồng Anh và Nguyễn Thị Diệu Thuý (2014), Ảnh hưởng của kiểu gen insulin C1549T lên năng suất quay thịt gà Tàu Vàng. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 12: 115-122.
29. Kuhnlein U., L. Ni, S. Weigend, J.S. Gavora, W. Fairfull and D. Zadworny (1997), DNA polymorphisms in the chicken growth hormone gene: response to selection for disease resistance and association with egg production. Anim. Genet., 28: 116-123.
30. Lamont S.J., M.G. Kaiser and W. Liu (2002), Candidate genes for resistance to *Salmonella enteritidis* colonization in chickens as detected in a novel genetic cross. Vet. Immun. Immunopath., 87:423-428.
31. Lei M.M., Q.H. Nie, X. Peng, D.X. Zhang and X.Q. Zhang (2005), Single nucleotide polymorphisms of the chicken insulin-like factor binding protein 2 gene associated with chicken growth and carcass traits. Poultry Science, 1191-1198.
32. Leveque G., V.Forgetta, S.Morroll, A.L.Smith, N. Burnstead, P. Barrow, J.C.Loredo-Ostí, H. Li, N. Deeb, H. Zhou, C.M. Ashwell and S.J. Lamont (2005), Chicken quantitative trait loci for growth and body composition associated with the very low density apolipoprotein-II gene. Poultry Sci., 84: 697-703.
33. Li H., N. Deeb, H. Zhou, A.D. Mitchell, C.M. Ashwell and S.J. Lamont (2003), Chicken quantitative trait loci for growth and body composition associated with transforming growth factor-beta genes. Poultry Sci., 82: 347-356.
34. Li H., S. Wang, F. Yan, X. Liu, R. Jiang, R. Han, Z. Li, G. Li, Y. Tian, X. Kang and G. Sun (2015), Effect of polymorphism within mRNA-1606 gene on growth and carcass traits in chicken. Gene, 566(1): 8-12.
35. Li Z.H., H. Li, H. Zhang, S.Z. Wang, Q.G. Wang and Y.X. Wang (2006), Identification of a single nucleotide polymorphism of the insulin-like growth factor binding protein 2 gene and its association with growth and body composition traits in the chicken. Journal of Animal Science, 84: 2902-2906.
36. Liu H.C., H.H. Cheng, V. Tirunagaru, L. Sofer and J. Burnside (2001a), A strategy to identify positional candidate genes conferring Marek's disease resistance by integrating DNA microarrays and genetic mapping. Anim. Genet., 32: 351-359.
37. Liu H.C., H.J. Kung, J.E. Fulton, R.W. Morgan and H.H. Cheng (2001b), Growth hormone interacts with the Marek's disease virus SORF2 protein and is associated with disease resistance in chicken. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 98: 9203-9208.
38. Liu H.C., M. Niikura, J.E. Fulton and H.H. Cheng (2003), Identification of chicken lymphocyte antigen 6 complex, locus E (LY6E, alias SCA2) as a putative Marek's disease resistance gene via a virus-host protein interaction screen. Cytogenet. & Genome Res., 102: 304-308.
39. Liu W. and S.J. Lamont (2003), Candidate gene approach: Potential association of caspase-1, inhibitor of apoptosis protein-1, and Prosaposin gene polymorphisms with response to *Salmonella enteritidis* challenge or vaccination in young chicks. Anim. Biotech., 14: 61-76.
40. Lưu Quang Minh, Vũ Chí Cường, Phạm Viết Liên, Phạm Thị Phương Mai, Nguyễn Thị Nga, Tô Long Thành, Trần Xuân Toàn, Lương Nhân Tuấn và Trần Xuân Hoàn (2015), Đa hình gen Mx liên quan đến khả năng chống hay miễn cảm với chủng virus A/H5N1/NCVD-2693 gây bệnh ở gà Mía, Việt Nam. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Chăn nuôi-Thú y toàn quốc. NXB Nông nghiệp. 182-187.
41. Morgan K. and D. Malo (2003), Allelic variation in TLR4 is linked to susceptibility to *Salmonella enterica* serovar typhimurium infection in chickens. Infect. Immunology, 71: 1116-1124.
42. Nagaraja S.C., S.E. Aggrey, J. Yao, D. Zadworny, R.W. Fairfull and U. Kuhnlein (2000), Trait association of a genetic marker near the IGF-1 gene in egg-laying chickens. J. Heredity, 91: 150-156.
43. Châu Thiệp Ngọc (2015), Ảnh hưởng đa hình di truyền gen TSH-β lên các tính trạng năng suất và phẩm chất thịt giống gà Tàu Vàng. Luận văn tốt nghiệp Cao học ngành Chăn nuôi. Đại học Cần Thơ. Cần Thơ.
44. Nguyễn Trọng Ngử, Châu Thanh Vũ, Nguyễn Thị Hồng Nhân và Nguyễn Hồng Xuân (2015), Ảnh hưởng của các đa hình di truyền trên năng suất trứng của gà Nòi. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Chăn nuôi-Thú y toàn quốc. NXB Nông nghiệp. 175-181.
45. Nguyễn Trọng Ngử, Trang Thành Giá, Châu Thanh Vũ, Lưu Huỳnh Anh, Nguyễn Thị Hồng Nhân và Nguyễn Hồng Xuân (2014), Ảnh hưởng của gen Neurotrophin Y đến năng suất sinh sản của gà Nòi. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số Chuyên đề tháng 12: 128-133.
46. Parsanejad R., D. Prastikova, D. Zadworny and U. Kuhnlein (2004), Ornithine decarboxylase: haplotype structure and trait associations in White Leghorn chickens. Poultry Sci., 83: 1518-1523.
47. Parsanejad R., A. Torkamanzehi, D. Zadworny and U. Kuhnlein (2003), Alleles of cytosolic phosphoenolpyruvate carboxy kinase (PEPCK): trait association and interaction with mitochondrial PEPCK in a strain of White Leghorn chickens. Poultry Sci., 82: 1705-1715.
48. Qiu F.F., Q.H. Nie, C.L. Luo, D.X. Zhang, S.M. Lin and X.Q. Zhang (2006), Association of single nucleotide polymorphisms of the insulin gene with chicken early growth and fat deposition. Poultry Science, 85: 980-985.
49. Seo J., J.D. Oh, E.J. Choi, H.K. Lim, J. Seong, K.D. Song, J.H. Lee, H.K. Lee, H.S. Kong, G.J. Jeon, Y.G. Shon and K.D. Choi (2013), Effects of SNP in TSH-β gene of chicken on economic traits. Korean Journal of Poultry Science, 40(2): 115-120.
50. Smith E.J., L. Shi and G. Smith (2002), Expressed sequence tags for the chicken genome from a normalized 10-day-old White Leghorn whole-embryo cDNA library. 3. DNA sequence analysis of genetic variation in commercial chicken populations. Genome, 45: 261-267.

51. Su Y.J., J.T. Shu, M. Zhang, X.Y. Zhang, Y.J. Shan, G.H. Li, J.M. Yin, W.T. Song, H.F. Liang, G.P. Zhao (2014), Association of chicken growth hormone polymorphisms with egg production. *Genetics and Molecular Research*, 13(3): 4995-4903.
52. Vignal A., D. Milan, M. San Cristobal and A. Eggen (2002), A review on SNP and other types of molecular markers and their use in animal genetics. *Genetics Selection Evolution*, 34: 274-305.
53. Wang D.G., J.B. Fan, C. Siao, A. Berno, P. Young, R. Sapolsky, G. Ghandour, N. Perkins, E. Winchester, J. Spencer, L. Kruglyak, L. Stein, L. Hsie, T. Topaloglou, E. Hubbell, E. Robinson, M. Mittmann, M.S. Morris, N. Shen, D. Kilburn, J. Rioux, C. Nusbaum, S. Rozen, T.J. Hudson and E.S. Lander (1998), Large-scale identification, mapping and genotyping of single nucleotide polymorphisms in the human genome. *Science*, 280: 1077-1082.
54. Wang L., Y. Tian, X. Mei, R. Han, G. Li and X. Kang (2015), SNPs in the adiponectin receptor 2 gene and their associations with chicken performance traits. *Anim Biotechnol*, 26(1): 1-7.
55. Wang Y., H.Y. Xu, E.R. Gilbert, X. Peng, X.L. Zhao, Y.P. Liu and Q. Zhu (2014), Detection of SNPs in the TBC1D1 gene and their association with carcass traits in chicken. *Genes*, 5(7/2): 288-94.
56. Weissenbach J. (1998), The human genome project: from mapping to sequencing. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 36: 511-514.
57. Wong G.K.S., B. Liu, J. Wang and Y. Zhang (2004), A genetic variation map for chicken with 2.8 million single-nucleotide polymorphisms. *Nature*, 432: 717-722.
58. Yan B., X. Deng, J. Fei, X. Hu, C. Wu and N. Li (2003), Single nucleotide polymorphism analysis in chicken growth hormone gene and its associations with growth and carcass traits. *Chinese Science Bulletin*, 48: 1561-1564.
59. Yonash N., L.D. Bacon, R.L. Witter and H.H. Cheng (1999), High resolution mapping and identification of new quantitative trait loci (QTL) affecting susceptibility to Marek's disease. *Anim. Genet*, 30: 126-135.
60. Zhang L., Q. Zhu, Y. Liu, R.G. Elizabeth, D. Li, H. Yin, Y. Wang, Z. Yang, Z. Wang, Y. Yuan and X. Zhao (2015), Polymorphisms in the Penlipin Gene may affect carcass traits of Chinese Meat-type Chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(6): 763-770.
61. Zhang X.L., X. Jiang, Y.P. Liu, H.R. Du and Q. Zhu (2007), Identification of Atvl polymorphisms in the third intron of GH gene and their associations with abdominal fat in chickens. *Poultry Science*, 86: 1079-1083.
62. Zhou H., A.D. Mitchell, J.P. McMurtry, C.M. Ashwell and S.J. Lamont (2005), Insulin-like growth factor-I gene polymorphism associations with growth, body composition, skeleton integrity, and metabolic traits in chickens. *Poult. Sci.*, 84: 212-219.

ĐỘT BIẾN ĐIỂM T1761C TRÊN GEN TSH- β ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT THỊT Ở GIỐNG GÀ TÀU VÀNG

342357

Đỗ Võ Anh Khoa¹, Châu Thiện Ngọc^{1*} và Lê Công Triều²

Ngày nhận bài báo: 19/03/2015 - Ngày nhận bài phản biện: 26/03/2015

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 30/03/2015

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành để phân tích mối quan hệ đa hình di truyền gen TSH- β với các tính trạng sinh trưởng và năng suất thịt của giống gà Tàu Vàng từ tháng 06/2014 đến tháng 03/2015. Với tổng số 152 gà giống Tàu Vàng từ hai dòng khác nhau (CTU-BT01 và CTU-LA01) được đưa vào thử nghiệm. Đa hình gen đã được nhận diện tại vị trí T1761C bằng kỹ thuật PCR/RFLP dưới sự hỗ trợ của enzyme cắt giới hạn *Hinf*I. Tần số kiểu gen tại các đột biến điểm trên quần thể nghiên cứu tuân theo định luật cân bằng Hardy-Weinberg. Kết quả nghiên cứu cho thấy đa hình gen T1761C không ảnh hưởng đến tất cả các tính trạng về sinh trưởng và năng suất thịt ở giống gà Tàu Vàng.

Từ khóa: Gen TSH- β , đa hình, gà Tàu Vàng, sinh trưởng, năng suất thịt.

¹ Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

² Khoa Nông nghiệp-Thủy sản, Trường Cao đẳng Nghề Sóc Trăng

* Tác giả để liên hệ: Châu Thiện Ngọc, Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ. Điện thoại: 0942 671763. Email: ctngoc86@gmail.com