

Université
de Liège



ACADEMIE UNIVERSITAIRE WALLONIE-EUROPE
UNIVERSITE DE LIEGE
FACULTE DE MEDECINE VETERINAIRE
DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES
SERVICE DE BIOINROMATIQUE ET BIOSATATISTIQUE

**CARACTERISATION DE LA RACE DE POULE HO DANS SA REGION
D'ORIGINE : PROVINCE DE BAC NINH (VIETNAM)**

Duy NGUYEN VAN

MEMOIRE PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE FORMATION DOCTORALE

ANNEE ACADEMIQUE 2015 - 2016

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont directement ou indirectement aidé pour réaliser mon mémoire de Formation doctorale :

- Le professeur Frédéric Farnir, mon promoteur, pour son écoute, ses conseils lors de la réalisation et de la rédaction de ce document, ainsi que pour sa présence durant mes séjours d'étude en Belgique,
- Le professeur Vu Dinh Tôñ, pour m'avoir fourni des documents scientifiques sur mon sujet de recherche et pour ses conseils pertinents lors de l'élaboration de ce mémoire. Son engagement et son enthousiasme ont été d'une valeur inestimable pour mener le travail à bien,
- Monsieur Nassim Moula. Il m'a aidé à obtenir les informations nécessaires pour compléter cette étude, pour son amitié, sa gentillesse et surtout son aide précieuse au cours de mon d'étude,
- Madame Evelyne Moÿse pour la relecture attentive de mon travail ainsi que pour ses réflexions et ses conseils lors de l'écriture de ce mémoire,
- Tous mes collègues du Département des Productions Animales et du CEIDR qui m'ont encouragé et aidé dans mon travail lors de mon absence,
- Les professeurs Jean-Luc Hornick, Didier Marlier, Philippe Lebailly, Pascal Leroy et Monsieur Nassim Moula qui vont lire ce mémoire.

TABLE DES MATIERES

Chapitre 1 : INTRODUCTION	1
1.1. Contexte international de l'élevage avicole.....	1
1.2. Contexte national	2
1.3. Les races de poules locales dans le monde	4
1.4. Études au Vietnam	6
1.5. Aspects socio-économiques de la zone d'étude	6
Chapitre 2 : MATÉRIELS ET MÉTHODES	9
2.1. Morpho-biométrie.....	9
2.2. Performance de ponte	10
2.3. Qualité des œufs	10
2.4. Analyse statistique	11
Chapitre 3 : RÉSULTATS.....	12
3.1. Distribution des poulets Ho par classes	12
3.2. Morpho-biométrie.....	12
3.2.1. Caractéristiques de l'apparence physique des Poulets Ho	12
3.2.2. Caractères quantitatifs morpho-métriques des poulets Ho	15
3.3. Production d'œufs.....	15
Chapitre 4 : DISCUSSION.....	18
4.1. Aspects socio-économiques de la zone d'étude	18
4.2. Morpho-biométrie.....	19
4.2.1. Caractéristiques de l'apparence physique de Poulet Ho	19
4.2.2. Poids corps et de tailles de poulets Ho	20
4.3. Production d'œufs	20
5. Conclusion	21
6. Recommandations.....	21
REFERENCES	22

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Animaux d'élevage dans la commune de Ho 2013 et 2014.....	7
Tableau II : La composition analytique de l'alimentation.....	10
Tableau III : Distribution des poulets Ho par classes d'âge	12
Tableau IV : Couleurs des plumages et des tarsi et les types de la crête du poulet Ho.....	13
Tableau V : Les différentes mensurations du poulet Ho	15
Tableau VI: Les performances de reproduction du Poulet Ho	16
Tableau VII: Les caractères quantitatifs et la composition chimique des œufs de poule.....	17
Tableau VIII: Acides aminés et cholestérol dans les œufs de poulet Ho	17

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Photos de poulets Ho.....	7
Figure 2: Géographique zone d'étude	9
Figure 3a: Plumage noir doré	13
Figure 3b: Plumage noir cuivré	13
Figure 4a: Plumage froment	14
Figure 4b: Plumage peut-être Fauve.....	14
Figure 4c: Plumage tricolore	14
Figure 5a: Tarse jaune foncé.....	14
Figure 5b: Tarse jaune clair	14
Figure 5c: Tarse blanc avec un peu du rouge aux extrémités.....	14
Figure 6a: Crête en rose.....	14
Figure 6b: Crête en noix	14
Figure 6c: Crête en pois.....	14
Figure 7a: Bec corné.....	14
Figure 7b: Bec blanc.....	14

Résumé

Les objectifs de cette étude consistent à déterminer les caractéristiques morpho-biométrique du poulet Ho, une race de poule indigène vietnamienne, évaluer sa production, ses performances de reproduction et la qualité de ses œufs. L'étude a été réalisée dans le Nord du Vietnam, entre Septembre 2013 et Avril 2015, sur 20 ménages qui élèvent la race de poules Ho. La caractérisation morpho-biométrique a été réalisée sur 128 individus adultes (101 poules et 27 coqs). La production d'œufs a été obtenue à partir du suivi de 66 poules élevées par les ménages enquêtés. La qualité des œufs a été étudiée sur 29 œufs fraîchement récoltés de 8 poules âgées de 20 semaines.

La race de poulet Ho est caractérisée par une grande diversité de couleurs du plumage (noir doré, noir cuivré, froment, beige et tricolore), un poids élevé (3,78 et 2,64 kg en moyenne, respectivement pour les mâles et les femelles), des faibles taux de ponte (66,18 œufs/an) et d'éclosion (72,81%). La poule couve en moyenne 5,23 fois par an avec un nombre moyen d'œufs de 12,73 par couvaison. Par conséquent, des études doivent être entreprises afin d'améliorer la productivité de la race Ho et ainsi favoriser son exploitation économique dans son aire de distribution.

Mots clés : morpho-biométrique, Vietnam, poulet local, biodiversité

CHARACTERIZATION HO CHICKEN BREED IN REGION OF ORIGIN: BAC NINH PROVINCE (VIETNAM)

Abstract

The objectives of this study are to determine the morpho-biometric characteristics of Ho chicken, one indigenous Vietnamese chicken breed, to evaluate its production, reproduction performances and egg quality. The study was carried on in Northern Vietnam, from September 2013 to April 2015, on 20 households raising Ho chicken. Morpho-biometric characterization was based on measurement of 128 adult individuals (101 hens and 27 cocks). The egg production was measured on 66 hens from surveyed farmers. A total of 29 eggs were freshly collected from 8 hens at the 20th laying week for quality analysis. Ho chicken breed is a breed with a large dimension, a large diversity in the colors (black with gold hackle, black copper, wheat, tan and tricolor), a heavy weight (3.78 kg and 2.64 kg as average weights for adult males and females respectively), a low egg production (66,18 eggs/year) and a relatively low hatching rate (72.81%). The number of broodings per Ho hen per year is on average 5.23, with an average of 12.73 eggs per brood. Therefore, improving the production in the Ho chicken breed should be undertaken to obtain better performances, higher economic efficiency while maintaining this genetic heritage and sustaining the biodiversity of the avian breeds.

Key words: Morpho-biometric, Vietnam, indigenous chicken, biodiversity

Chapitre 1

INTRODUCTION

1.1. Contexte international de l'élevage avicole

Actuellement, le monde est en plein développement or l'espace n'est pas illimité. On s'attend à ce que l'accroissement de la population mondiale soit de 1 % par an au cours de la prochaine décennie. La population mondiale actuelle estimée à 7,2 milliards va progresser pour atteindre 9,1 milliards en 2050 (FAO, 2014). La vitesse de croissance démographique est plus forte dans les pays en développement. C'est en Afrique subsaharienne, que le taux de croissance est le plus élevé : en 2050 la population de cette région atteindra 910 millions de personnes. En Asie de l'est et du sud-est, ce taux sera de plus de 11 % (FAO, 2014).

Cet accroissement rapide de la population entrainera une pression sur la demande en ressources alimentaires en général et animales en particulier. Le besoin en denrées alimentaires en 2023 aura augmenté de plus de 1,3 fois par rapport à 2014. Selon la FAO, la consommation mondiale de viande augmentera de 1,6 % par an pendant la prochaine décennie, ce qui représentera plus de 58 millions de tonnes supplémentaires en 2023 (FAO, 2014). La production agricole a été beaucoup améliorée et intensifiée après la deuxième guerre mondiale, et l'élevage industriel s'est fortement développé, avec notamment l'introduction de races et de souches animales spécialisées et l'amélioration des techniques d'élevage. Cependant, il reste de grands défis à relever dans ce secteur. En effet, la production de viande devra augmenter de plus de 200 millions de tonnes pour atteindre 470 millions de tonnes en 2050, dont 72% seront consommés dans les pays en développement (contre 58% aujourd'hui) (FAO, 2014).

Les consommateurs choisissent les produits à base de viande essentiellement en fonction du prix, de leurs goûts et préférences culturelles, et de leur sensibilité aux questions relatives à la qualité sanitaire de la viande, au bien-être des animaux et à l'impact environnemental de la viande produite (FAO, 2014). La viande de porc représentant actuellement la première viande consommée au niveau mondial, devrait constituer près de 30 % de l'augmentation de la consommation mondiale de viande dans les dix ans à venir (FAO, 2014). La viande de bœuf représente la 3^{ème} viande consommée. Sa consommation a beaucoup augmenté dans les pays en développement. En 2013, la consommation par habitant de viande bovine dans l'Union européenne (UE) représentait 13,3 kg en Allemagne, 15,7 kg en Belgique, 18 kg en Autriche, 23,2 kg en France, et 20 kg en Irlande (FranceAgriMer, 2014). La consommation de la viande de volaille, actuellement en 2ème position des viandes consommées, a également augmenté au niveau mondial. Cette consommation est passée de 16,5 kg/hab/an en 2005 à 17,8 kg/hab/an en 2012 (Georges-Pierre MALPEL *et al.*, 2014). Selon les prévisions de la FAO (2014), la production et la consommation de la viande de volaille devrait dépasser celle du porc à la fin de la décennie pour devenir la première viande consommée au niveau mondial.

Dans les pays en développement, les consommateurs n'adaptent pas facilement leurs habitudes alimentaires à cause de la quantité encore limitée de certains produits et du prix trop élevé par rapport à leur niveau socioéconomique. La FAO préconise des interventions plus vigoureuses pour réduire, voire éliminer le nombre de personnes sous-alimentées dans le monde. La réduction de la pauvreté selon la FAO passe par un accroissement d'environ 60% des investissements dans l'agriculture. En effet l'agriculture ne produit pas seulement de la nourriture mais crée également des revenus et soutient les moyens d'existence aux populations rurales (FAO, 2014). L'amélioration de la qualité de vie des populations défavorisées dans les pays en développement passe inexorablement par l'amélioration et le développement de l'agriculture familiale en général et de l'élevage villageois utilisant des races animales locales en particulier. En plus de son importance économique et sociale, l'élevage familial joue un rôle culturel très important pour les paysans. L'utilisation des races locales dans ce type d'élevage collabore à la préservation de la biodiversité animale et la protection des animaux *in situ*. L'élevage est un secteur agricole important et prometteur dans le contexte actuel de l'accroissement de la demande mondiale en produits d'origine animale (Delgado *et al.*, 2001). L'adaptation de ce type d'élevage aux conditions et aux exigences locales, en répondant aux attentes des consommateurs, permet d'ajouter une valeur supplémentaire aux produits. Dans un contexte mondial caractérisé par des défis économiques et écologiques pour le développement durable, les pratiques agricoles caractérisées par une exploitation excessive et croissante des ressources naturelles doivent être réorientées vers une production responsable et durable. Dans cette nouvelle approche plus respectueuse de la planète, la protection de la biodiversité devient une nécessité, étant donné les nombreuses pressions et menaces auxquelles elle est confrontée. La production de volaille ne fait pas exception au phénomène général de l'érosion des ressources génétiques (Besbes, 2009). L'industrialisation massive et rapide des pratiques agricoles utilisant des souches hybrides au détriment des races locales a conduit à une importante érosion des races avicoles traditionnelles. Ce constat induit un besoin de recensement des races locales. Selon un rapport de la FAO, le nombre de races de poules recensées au niveau mondial est passé de 1273 en 2007 à 1418 en 2010 (Moula, 2012) grâce aux travaux de caractérisation de races de poules inconnues jusqu'à maintenant. Cependant, ce phénomène de caractérisation de nouvelles races s'est accompagné par la disparition et le classement à des statuts de danger d'extinction de races connues (FAO, 2010).

1.2. Contexte national

La République Socialiste du Vietnam est un pays de l'Asie du Sud-Est dont le développement économique s'accélère de plus en plus. Le Vietnam est limité au Nord par la Chine, à l'Ouest par le Laos et le Cambodge, au Sud-Ouest par le golfe de la Thaïlande et à l'Est par la mer de Chine Méridionale avec une zone côtière de 3260 Km de long. Le pays comprend trois régions distinctes : le Nord, le Centre et le Sud, aux conditions climatiques différentes. Il faut signaler également la présence de plus de 2800 îlots. Le Nord est une région caractérisée par un climat subtropical présentant 4 saisons (printemps, été, automne et hiver). Au Sud, l'année est coupée en 2 saisons (la saison sèche et

la saison pluvieuse) caractérisant ainsi un climat tropical. La superficie du Vietnam est estimée à 331.000km², ce qui représente la moitié de la superficie de la France et plus de dix fois celle de la Belgique. Les superficies forestières et agricoles représentent 81,04% de la superficie totale soit 26,82 millions d'hectares (GSO, 2014). La population Vietnamiennne est estimée à 90 728 900 habitants, soit une densité de 274 habitants par km². La population rurale correspond à 66,9% de la population totale, l'urbaine représentant les 33,1% restants (GSO, 2014).

Au Vietnam, l'élevage de volailles joue un rôle très important dans l'économie et dans la satisfaction des besoins alimentaires. Selon le Bureau des statistiques générales du Vietnam (GSO), en 2013, la production de viande de volailles abattues dans tout le pays représentait 774,7 mille tonnes et a été classée deuxième après la production de viande de porc, estimée à 3228,7 mille tonnes (GSO, 2014). La biodiversité dans l'élevage vietnamien est très importante : en effet, sur ce plan, le pays est classé parmi les premiers au monde, doté d'un nombre abondant de races animales et de variétés végétales. Plus de 10% des espèces animales du monde ont été trouvées au Vietnam (Ly, 1993). Les poules locales ont été développées avec certaines caractéristiques précieuses afin de mieux s'adapter aux conditions environnementales. Parmi les critères d'adaptation, on peut citer la rusticité, la résistance à certaines maladies et la capacité de vivre dans des systèmes d'élevage extensifs avec peu d'intrants. De plus, les animaux donnent une viande de bonne qualité tout en respectant les valeurs traditionnelles des éleveurs et des populations locales. Le cheptel avicole national est dominé par les races locales (84% de l'effectif total), représentant 188 millions de sujets en 2012 (Do Duc *et al.*, 2012). Moula *et al.* (2012b) ont rapporté que les poules locales du Vietnam comprenaient les races Ri, Te (ou Lun, jambe courte), Tau Vang, Ac (viande noire, plume blanche ou noire), Oke, H'mong, Tre, Choi (poulet de combat), Lun Te, Dan Khao (six orteils), Mia, Ho, Dong Tao (jambes épaisses) et Van Phu. Avec un troupeau d'environ 12,5 millions d'individus, la race Ri, communément appelée «Ga Ta» (native chicken) représente la principale race rencontrée sur tout le territoire vietnamien (Eaton *et al.*, 2006).

Parmi les races locales prestigieuses au Vietnam, la race Ho est célèbre pour sa belle apparence et réputée par sa haute qualité de viande. Dans le passé, les poulets Ho étaient offerts au Roi, d'où leur appellation de «poules de Roi» (Doan et Luu, 2006). Cependant, comme beaucoup d'autres races indigènes, elles ont subi des croisements anarchiques conduisant à une diminution drastique de leurs effectifs purs. Cette érosion des races de poules animales vietnamiennes menace la biodiversité nationale et, par-là, les défis écologiques et économiques futurs. Ainsi, pour être en mesure de promouvoir cette richesse génétique, il faudrait des mesures de gestion appropriées et une stratégie de développement à long terme pour la conservation, l'exploitation et le développement durable des ressources animales locales. Dans le secteur de l'élevage en général et de la volaille en particulier, la solution la plus efficace pour un développement durable serait l'utilisation des ressources locales. Malheureusement, la situation actuelle est marquée par un raisonnement économique à court terme basé sur l'exploitation des races et lignées exotiques, caractérisées par une productivité supérieure aux races locales, et menaçant ainsi la pérennité des races locales. En conséquence, les ménages qui

élèvent des races de poules locales sont confrontés aux développements des élevages intensifs et aux importations massives. La diminution de la taille de la population et le rétrécissement des surfaces allouées à l'élevage de ces races locales ont conduit à la dégradation progressive des ressources génétiques. Les races Mia, Ho et Dong Tao ont été classées comme menacées, tandis qu'aucun sujet de la race Van Phu n'a été répertorié ces dernières années, ce qui présage son extinction (Tieu, 2009). En 1993, Ly (1993) avait réalisé le premier travail sur la conservation et la promotion de la race Ho. Dans ce travail, l'auteur avait élevé des poussins d'un jour pendant 4 semaines dans un centre fermé équipé de manière à intensifier et contrôler l'élevage. Ensuite, les poussins avaient été distribués à des éleveurs intéressés. Les principaux constats de cette expérience et de celle de Lung *et al.*, (2004) sont que les caractéristiques morphologiques de la race Ho, ainsi que les résultats d'analyses moléculaires réalisées sur des sujets de la race ont conduit à conclure que la race Ho n'est pas pure. Dans un autre projet de recherche, Thanh (2008) a étudié les caractéristiques morfo-biométriques et l'adaptation du poulet Ho aux conditions d'élevages intensifs en comparant leurs performances aux poulets élevés dans les conditions villageoises. Malgré cet intérêt des scientifiques et des éleveurs, la race reste menacée d'extinction en raison de ses faibles performances reproductives. D'où la nécessité de la mise en place d'un projet de conservation de cette race présentant un intérêt historique et culturel au Vietnam.

Allant dans le sens des résultats de Lung *et al.* (2004) cités ci-dessus, Hiep (2013) a rapporté que la race Ho a connu des croisements avec d'autres races. Dans cette étude, l'effectif de la race Ho est estimé à 700 individus, avec un effectif moyen de 45 sujets par élevage.

1.3. Les races de poules locales dans le monde

D'après Rischkowsky et Pilling (2007), 20% des races animales d'élevage sont menacées de disparition et classées comme étant «à risque». Les ressources génétiques avicoles en général et de poules en particulier sont concernées par le phénomène d'érosion génétique générale qui touche les races animales traditionnelles non utilisées dans les systèmes de production modernes. En effet, 33% des races de poules dans le monde sont considérées, selon la classification de la FAO (Rischkowsky et Pilling, 2007), menacées de disparition, 4% éteintes, 40% des races considérées comme inconnues, et seulement 23 % des races de poules sont dans une situation de non risque.

Les principaux facteurs entraînant la perte de ressources génétiques animales locales sont leurs faibles performances de production et de reproduction, les préférences naissantes des agriculteurs pour les animaux exotiques plus productifs, l'absence de politiques de conservation efficaces et adaptées, les changements socio-économiques dans les pays en développement, les catastrophes naturelles et anthropiques, et la modernisation des systèmes d'élevage traditionnels utilisant des intrants (médicaments, aliment commercial, vitamines...).

Ces constatations ont amené de nombreux chercheurs à entamer des études sur les races locales de leur pays. Ainsi, à titre d'exemples : Le Mapiye *et al.* (2008) ont rapporté que la production de poulets au Zimbabwe est très importante et est dominée par les poulets locaux qui sont mieux adaptés à

l'environnement local. Le poulet local joue un rôle important dans la fourniture de viande et d'œufs dont la qualité est appréciée par les consommateurs locaux. De plus, l'élevage avicole traditionnel joue un rôle économique grâce à la vente des œufs et des poulets, et socioculturel grâce à l'utilisation des poulets dans les fêtes, la pharmacopée traditionnelle et le renforcement de la cohésion sociale au sein des communautés traditionnelles à travers des dons et la réception des visiteurs.

Fisseha (2009) a étudié les systèmes de production et de commercialisation du poulet produit localement au Nord-Ouest de Amhara en Ethiopie. L'objectif principal de cette étude était l'évaluation des performances de production des populations de poules locales et l'analyse des systèmes de production et de commercialisation des produits avicoles locaux. Il ressort de cette étude que l'élevage dans la zone d'étude est majoritairement de type extensif (83% des élevages) caractérisé par l'élevage de poules de type génétique local (97% des poules) se nourrissant en divagation (insectes, vers, larves, verdure, graines, sable) et recevant une maigre supplémentation constituée de déchets organiques ménagers et de sous-produits agricoles lors des récoltes. Les principaux objectifs de l'élevage villageois dans cette région d'Ethiopie sont : la génération de revenus (51,40%), l'autoconsommation de la viande et des œufs (44,3%) et le sacrifice des poules lors des cérémonies socio-culturelles et religieuses (36,4%). Pour ce qui concerne le devenir des œufs issus de cet élevage, l'étude a rapporté que 71,7% des éleveurs mettaient les œufs en couvaision pour avoir des poussins, 58,0% des éleveurs vendaient leurs œufs pour générer un revenu supplémentaire à la vente d'animaux vivants et environ deux tiers des éleveurs consommaient une partie des œufs issus de leurs élevages. La santé des poules des élevages enquêtés est globalement très précaire avec un taux de mortalité estimé à 39,5% chez les poussins. Seuls 5,0 % des familles interrogées utilisent des médicaments vétérinaires dans leur élevage. En effet, 95% des propriétaires font appel à la pharmacopée traditionnelle pour traiter les animaux malades. Les principales contraintes relevées par l'auteur sont les maladies (84,3%) et les prédateurs (11,4%).

De l'étude de Yitbarek et Zewudu (2013), réalisée sur les performances de production et de reproduction des poules locales dans la zone de Gojjam Orientale en Ethiopie, il ressort que l'âge moyen de l'abattage des poulets est de 5 mois. L'âge moyen des poules à l'entrée en ponte est de 7 mois. Quatre couvaisons par poule et par an sont rapportées, avec un nombre moyen de 13 œufs par couvaision. Le taux moyen d'éclosion par poule est d'environ 60%. La ponte annuelle moyenne d'une poule est estimée à 65 œufs par an.

Minga *et al.* (2001), dans leur étude réalisée en Tanzanie, ont indiqué que les poules locales élevées traditionnellement contribuent de façon active à la sécurité alimentaire des populations locales. Ces auteurs proposent l'introduction dans les systèmes d'élevage villageois d'améliorations permettant de lutter contre les contraintes les plus fréquemment citées, qui sont les maladies, le vol, les prédateurs et la faible productivité des poules locales. Ces améliorations des conditions de production pourraient améliorer et ainsi pérenniser les revenus de l'élevage de volaille au sein de l'économie des ménages.

Les résultats de l'étude comparative réalisée par Moula et al. (2012b) sur les races de poules locales en Algérie, au Vietnam et en République démocratique du Congo, montrent que la majorité des populations locales de poules n'ont jamais été caractérisées. En effet, selon la FAO (2010), environ 40% des races de poules sont classées inconnues.

1.4. Études au Vietnam

De nombreuses recherches ont été réalisées sur les races de poules locales au Vietnam. Parmi celles-ci, N. Cuc, T., K. (2010) a réalisé une thèse, intitulée «Vietnam local chicken breed : Genetic diversity and prioritizing breeds for conservation», dont les principaux objectifs étaient la caractérisation de la diversité génétique des races de poules locales au Vietnam et la priorisation des races à conserver. Les résultats de l'analyse génétique réalisée par N. T. K. Cuc *et al.* (2011) ont démontré que les races de poules vietnamiennes provenant de différentes zones agro-écologiques représentent des populations génétiquement distinctes. Les races de poules du Nord du Vietnam sont clairement séparées génétiquement des races du Sud et du centre du Vietnam. D'après cette même étude, les races Te, Dong Tao et Ac, doivent être favorisées et priorisées dans les politiques nationale et internationale de conservation des ressources génétiques aviaires vietnamiennes.

Thanh (2008) a réalisé une étude de recensement et de caractérisation de la morpho-biométrie et des performances zootechniques de trois races de poules locales que sont : Ho, Dong Tao et Mia. Les résultats avaient montré que les effectifs de ces trois races étaient très faibles (Ho : 575 sujets ; Dong Tao : 820 sujets, Mia : 2804). La comparaison morpho-biométrique des races Ri et Mia a montré que l'aspect morphologique des deux races était semblable et que la seule différence visible était le gabarit qui est supérieur chez la race Mia comparé à la race Ri.

Moula *et al.* (2012a), dans leur étude sur la qualité des œufs des races Ri et Mia, ont souligné l'importance socio-économique des races de poules locales, qui permettent de diversifier les marchés locaux par l'offre de produits de qualités différenciées.

1.5. Aspects socio-économiques de la zone d'étude

La ville de Ho est une commune située dans la plaine fertile de la rivière Duong. En 2013, le nombre total des animaux de productions, y compris les porcs, la volaille et le bétail était de 117 518 têtes. Elle est passée à 126864 têtes en 2014. Selon les statistiques de la ville, en 2013, le nombre de volailles était de 114500 têtes et est passé à 122600 têtes en 2014, une augmentation de 8100 têtes. Le nombre de volailles représentait la plus forte proportion avec plus de 96,64% de l'effectif animal total, tandis que d'autres cheptels représentaient des taux négligeables. Compte tenu de la structure de l'élevage, le nombre de porcs et de volailles augmente alors que le nombre de bovins a tendance à diminuer (tableau I). Cette tendance est courante dans de nombreuses zones rurales au Vietnam.

Tableau I : Animaux d'élevage dans la commune de Ho 2013 et 2014

Types d'élevage	2013		2014	
	Têtes	%	Têtes	%
Porc	2920	2,48	4210	3,32
Volailles	114500	97,43	122600	96,64
Bétail	98	0,08	54	0,04
Total	117518	100	126864	100

Source: (Ho Town People's Committee, 2013, 2014)

L'histoire du Poulet Ho est associée avec des peintures célèbres de Dong Ho dans la ville de Ho. Selon M. Nguyen Dang Chung, le président de l'association des éleveurs du poulet Ho, les poulets Ho existent depuis des centaines d'années. Basé sur des documents historiques remontant à l'année 1837, cette race a été largement élevée sous le règne du roi Minh Menh. Les personnes proches du palais royal et les chefs du village Lac Tho, fief du poulet Ho, offraient des poulets Ho au roi. Par conséquent, ils ont encouragé les villageois de la région Ho à développer la production du poulet Ho. Ensuite, les guerres successives et les grands changements sociaux qui ont accompagné la disparition de la monarchie vietnamienne, ont joué un rôle déterminant dans la diminution drastique des effectifs du poulet Ho. Cependant, en octobre 1992, un groupe d'éleveurs constitué de personnes aimant ce poulet a créé une association d'éleveurs de la race Ho, afin de développer l'élevage de poulets Ho en race pure. Ensuite, une première exposition de poulets Ho a été organisée en 1993 pour choisir les plus beaux poulets correspondant au standard de la race d'autrefois. De plus, les participants ont été primés afin de les encourager à agrandir leurs cheptels et ainsi perpétuer l'élevage de la race. Malheureusement, ces manifestations programmées tous les 3 ans ont cessé ces dernières années faute de moyens financiers et de manque d'intérêt des autorités locales à ce genre de manifestations. Cependant, des expositions sporadiques généralement associées à la date du 10 février restent programmées.



Figure 1 : Photos de poulets Ho

Au cours des dernières années, les poulets Ho ont reçu plus d'attention de la part du gouvernement national, des scientifiques ainsi que des instituts de recherche. L'Institut national des sciences animales a soutenu les villageois en leur octroyant une aide financière ainsi que les techniques nécessaires pour réaliser un élevage durable de poulets Ho. Cependant, les poulets Ho sont également potentiellement confrontés à une autre contrainte qui touche la majorité des races de poules traditionnelles : la consanguinité (avec un $\nabla F \approx 0,004$) causée par son faible nombre efficace ($N_e \approx 120$) et surtout par les croisements anarchiques des poules et des coqs au niveau villageois (Le Thi Thuy, 2010). Pour remédier à cette situation alarmante, un grand projet de conservation de la race Ho, financé par le gouvernement vietnamien, a vu le jour en 2012. De nombreux éleveurs de poulets Ho sont associés à ce projet et bénéficient ainsi des soutiens techniques et financiers. Le but scientifique du projet était de recenser et d'étudier les performances de croissance et de reproduction des poulets Ho élevés dans les conditions villageoises.

Chapitre 2

MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1. Morpho-biométrie

Cette étude a été réalisée de septembre 2013 à avril 2015. L'enquête concernait 34 familles, élevant des poulets Ho, distribuées sur toute la commune de Ho, située dans le district de Thuan Thanh appartenant à la province Bac Binh, au nord du Vietnam (Figure 2).

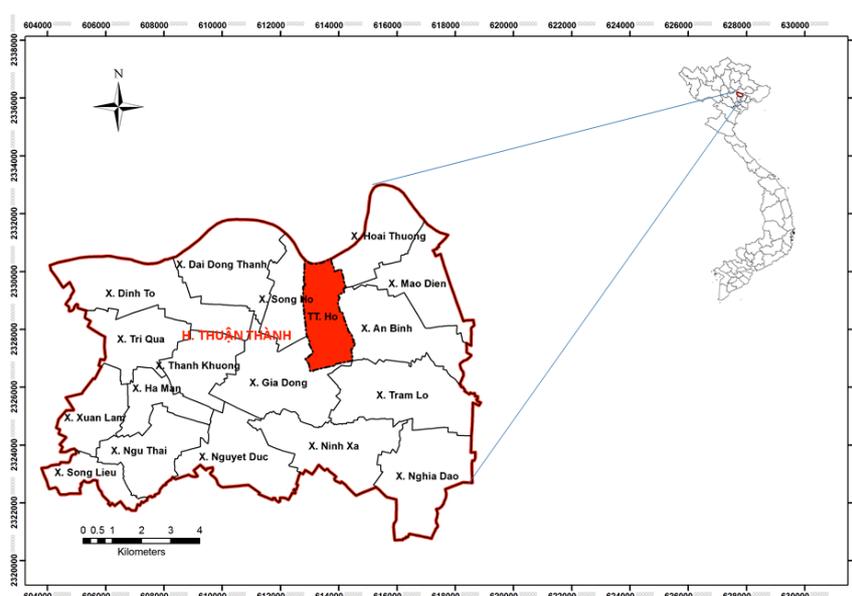


Figure 2: Géographique zone d'étude

Les 128 animaux utilisés pour la caractérisation morpho-biométrique sont des poules adultes (âgées de plus de 6 mois) de la race Ho. La collecte des données quantitatives a été réalisée à l'aide d'une balance digitale précise au gramme, d'un pied à coulisse précis à 0,01 mm et d'un mètre ruban. Les caractères qualitatifs ont été décrits sur la base d'observations visuelles. Les données ont porté sur le sexe et le poids de l'animal, les caractéristiques du plumage (type, couleur, distribution), de la crête (type, hauteur, longueur et couleur), les dimensions du barbillon, les caractéristiques des pattes (couleur, longueur et diamètre du tarse) et la couleur de la peau. Pour chaque animal, la longueur du corps et de l'aile et le périmètre thoracique ont également été mesurés. Les différentes mesures corporelles individuelles (enregistrées sur une fiche de description préparée suivant les recommandations de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO, 2012) ont été effectuées en respectant les définitions suivantes :

- Longueur corporelle : distance entre le bout de la mandibule supérieure et celui de la queue (sans plume) ;

- Périmètre thoracique : circonférence de la poitrine prise en dessous des ailes et au niveau de la région saillante du bréchet ;
- Longueur de l'aile : longueur de l'aile étendue depuis la jonction de l'humérus à la colonne vertébrale jusqu'au bout de l'aile (sans plume);
- Longueur du bec : distance entre le bout de la mandibule supérieure et la commissure des deux mandibules ;
- Longueur du tarse : distance entre le calcanéum et la cheville.

2.2. Performance de ponte

Un suivi de ponte a été réalisé sur 66 poules par 20 éleveurs de la race Ho dans la commune de Ho. Les poules ont été élevées dans des conditions traditionnelles, logées dans des abris entourés par des petits parcours extérieurs permettant aux poules de divaguer le jour et de s'abriter le soir et lorsqu'il fait très chaud. Les poules ont été nourries avec un mélange comprenant du riz entier (20,45%), du riz sans enveloppe (27,97%), du son de riz (10,88%), du maïs (8,39%), des légumes aquatiques (30,36%) et des aliments industriels (1,95%). La composition analytique de cette ration est rapportée dans le tableau II.

Tableau II : La composition analytique de l'alimentation

Indicateur	Proportions
DM	60,86%
Protéine brute	9,05%
Lipides	3,19%
Cendre	4,01%
Calcium	0,42%
Phosphore	0,60%
Fibre	6,24 %
Kcal ME/kg DM	4085,70 Kcal

La ponte a été enregistrée de la semaine de ponte 1 à la semaine 30. Chaque jour, les œufs étaient récoltés et pesés (balance électronique). Les œufs anormaux (souillés, cassés, à la coquille fragile, sans coquille...) ont été éliminés.

2.3. Qualité des œufs

Un total de 29 œufs ont été fraîchement recueillis à partir de 8 poules lors de la 20^{ème} semaine pour l'étude sur la qualité des œufs. Vingt-trois œufs ont été utilisés pour les caractères quantitatifs et l'analyse de la composition chimique des œufs. Les six autres ont été envoyés à l'Institut national du Vietnam pour le contrôle des aliments, afin de déterminer les acides aminés, le cholestérol, et le contenu en oméga. Les caractères quantitatifs ont été évalués par des mesures du poids de l'œuf, du poids du jaune, du poids de la coquille, du poids de l'albumine, du diamètre du jaune, de la hauteur de

l'albumine, de l'unité Haugh, de la force de rupture maximale, de la couleur du jaune, de la longueur de l'œuf, de la largeur de l'œuf et de l'indice de forme. Les compositions chimiques des œufs ont porté sur les cendres, protéines et lipides bruts secs tandis que les acides aminés quantifiés sont l'acide aspartique, la sérine, l'acide glutamique, la glycine, l'histidine, l'arginine, la thréonine, l'alanine, la proline, la cystéine, la tyrosine, la valine. En outre, le cholestérol et les acides gras oméga 3 ont également été dosés.

Les œufs ont été pesés à l'aide d'une balance électronique (précision 0,01 g). Les longueurs et largeurs ont été mesurées à l'aide d'un étrier coulissant électronique (précision 0.01mm). L'indice de forme des œufs a été calculé par un rapport entre longueur et largeur de l'œuf. Les œufs ont été rompus avec attention avant de séparer le jaune et l'albumine. La coque et le jaune ont été pesés séparément. Le poids de l'albumine a été déterminé en soustrayant le poids du jaune et de la coquille du poids de l'œuf total. Le jaune et l'albumine ont été utilisés pour l'analyse de la composition chimique. Les compositions chimiques ont été déterminées selon les méthodes AOAC standard (AOAC, 1990) dans les laboratoires de la Faculté des sciences animales de l'Université Nationale d'Agriculture du Vietnam. La composition en acides aminés a été analysée en utilisant la méthode HPLC. Celle en oméga 3 et le cholestérol ont été obtenues en utilisant la méthode SMGC à l'Institut national de contrôle des aliments du Vietnam.

2.4. Analyse statistique

Les données ont été analysées en utilisant la procédure du modèle linéaire général du logiciel SAS (Statistical Analysis System, 1989) pour déterminer l'effet du sexe (coq ou poule) sur chaque paramètre morpho-biométrique. Les paramètres de statistiques descriptives sont la moyenne (moyenne), la déviation standard (SD), la valeur minimale (MIN) et la valeur maximale (MAX).

Chapitre 3

RÉSULTATS

3.1. Distribution des poulets Ho par classes

Le recensement avait permis d'identifier un effectif de 135 poules Ho pure (correspondant au standard adopté par l'association des éleveurs du poulet Ho), réparties sur 34 ménages tous localisés dans la commune de Ho. La moyenne était de 30,78 poulets par ménage avec un ratio de 6 poules et de 2 coqs (tableau III). Dans le cadre du projet, une équipe de formateurs appartenant à l'UAH, avait organisé des formations aux éleveurs afin de familiariser les éleveurs aux techniques d'élevage durable.

Tableau III : Distribution des poulets Ho par classes d'âge (n = 34)

Taille et composition	Moyen	Médiane	Max	Min
Poulet dans chaque ménage	31,87	27,00	159,00	4,00
Coqs adultes	2,10	2,00	4,00	1,00
Poules adultes	6,00	5,00	20,00	2,00
Poulets (> 2-6 mois)	15,62	10,00	85,00	2,00
Poussin (≤ 2 mois)	16,22	13,00	50,00	2,00

Le nombre de poussins âgés d'un jour à 2 mois était légèrement plus élevé que les poussins âgés de 2 à 6 mois (tableau III). Les prix attractifs des poulets Ho poussent les éleveurs à les vendre généralement à l'âge d'environ 6 mois.

3.2. Morpho-biométrie

3.2.1. Caractéristiques de l'apparence physique des Poulets Ho

Les couleurs des plumes, des tarse et du bec ainsi que les types de crête du poulet Ho sont présentés dans le tableau IV. Les poulets Ho sont caractérisés par 5 couleurs de plumes de base (2 pour les coqs et 3 pour les poules). Le type du plumage de la race de poule Ho est lisse. Chez les coqs, le plumage est majoritairement de couleur noire dorée (74,07%) (figure 3a). Un quart des coqs présentent un plumage noir cuivré (figure 3b). En parallèle, pour les femelles, la couleur froment (figure 4a) et la couleur fauve (figure 4b) sont les couleurs les plus fréquemment observées (tableau IV). Onze pour cent des poules présentent un plumage tricolore (figure 4c).

Pour les tarse, 3 couleurs ont été observées : tarse jaune foncé (figure 5a), tarse jaune clair (figure 5b) et tarse blanc avec des extrémités rouges (figure 5c). Le tarse jaune foncé est majoritaire chez le poulet Ho avec une prévalence de 54,69% suivi du tarse blanc avec des extrémités rouges avec 39,84% (tableau IV).

Tableau IV : Couleurs des plumages et des tarse et les types de la crête du poulet Ho

Variable	Mâle		Femelle		Total	
	n	%	n	%	n	%
Couleur des plumes						
Noir doré	20	74,07	-	-	20	15,75
Noir cuivré	7	25,93	-	-	7	5,51
Froment	-	-	55	55,00	55	43,31
Fauve	-	-	34	34,00	34	26,77
Tricolore	-	-	11	11,00	11	8,66
Couleur tarse						
Jaune foncé	22	84,48	48	47,52	70	54,69
Jaune clair	1	3,70	6	5,94	7	5,47
Blanc avec peu du rouge à l'extrémité	4	14,81	47	46,54	51	39,84
Type de crête						
Rose	20	74,07	12	11,88	32	25
Noix	5	18,52	49	48,52	54	42,19
Pois	2	7,41	40	39,60	42	32,81
La couleur du bec						
Corné	14	51,85	9	8,91	23	17,97
Blanc	13	48,15	82	91,09	105	82,03
Couleur des oreillons						
Noir	20	74,07	0	0,00	20	16,00
Brun	4	14,82	39	39,80	43	34,40
Jaune	2	7,41	56	57,14	58	46,40
Blanc	1	3,70	3	3,06	4	3,20

Les crêtes recensées dans la race Ho sont de trois types : rose (figure 6a), noix (figure 6b) et pois (figure 6c). Chez les mâles, c'est le type rose qui est prédominant (tableau IV).



Figure 3a: Plumage noir doré



Figure 3b: Plumage noir cuivré



Figure 4a: Plumage froment



Figure 4b: Plumage peut-être Fauve



Figure 4c: Plumage tricolore



Figure 5a: Tarse jaune foncé



Figure 5b: Tarse jaune clair



Figure 5c: Tarse blanc avec un peu du rouge aux extrémités



Figure 6a: Crête en rose



Figure 6b: Crête en noix



Figure 6c: Crête en pois



Figure 7a: Bec corné



Figure 7b: Bec blanc

Les becs des poulets Ho sont de 2 couleurs : le corné (figure 6a) et le blanc (figure 6b). La fréquence de ces couleurs est différente entre les mâles et les femelles. Chez les mâles, les deux couleurs sont rencontrées avec des fréquences égales alors que les becs blancs sont majoritaires chez les femelles (91,09%).

Pour les oreillons, plusieurs couleurs sont rencontrées (tableau IV). La couleur dominante chez les mâles est le noir (74,07%), alors que chez les femelles c'est principalement le jaune (57,14%) qui est rencontré.

3.2.2. Caractères quantitatifs morpho-métriques des poulets Ho

Les résultats, présentés dans le tableau V, indiquent que les valeurs moyennes du groupe des mâles surpassent significativement ($P > 0,001$), les valeurs des femelles.

Tableau V : Les différentes mensurations du poulet Ho (Moyenne \pm ES)

Variable	Mâles (n=27)	Femelles (n=101)	Valeur P	R ²
Poids du corps (kg)	3,78 \pm 0,04	2,64 \pm 0,07	***	0,53
Longueur du corps (cm)	55,25 \pm 0,43	46,84 \pm 0,25	***	0,64
Longueur de bec (mm)	42,88 \pm 0,58	37,73 \pm 0,34	***	0,26
Longueur du dos (cm)	26,07 \pm 0,35	22,45 \pm 0,20	***	0,33
Longueur de la crête (mm)	38,65 \pm 0,76	27,86 \pm 0,45	***	0,51
Hauteur de la crête (mm)	18,63 \pm 0,62	8,96 \pm 0,39	***	0,58
Longueur de la poitrine (cm)	21,05 \pm 0,22	17,32 \pm 0,13	***	0,57
Longueur du cou (cm)	22,33 \pm 0,30	19,97 \pm 0,17	***	0,21
Longueur du tarse (cm)	9,78 \pm 0,13	7,56 \pm 0,07	***	0,57
DT 1 (mm)	23,78 \pm 0,24	18,62 \pm 0,14	***	0,67
DT 2 (mm)	19,69 \pm 0,29	15,31 \pm 0,17	***	0,51
Longueur de pilon (cm)	19,84 \pm 0,18	16,03 \pm 0,10	***	0,70
Périmètre thoracique (cm)	36,13 \pm 0,40	33,30 \pm 0,24	***	0,18
Longueur des barbillons (mm)	31,15 \pm 0,91	22,88 \pm 0,65	***	0,32
Hauteur des barbillons (mm)	27,05 \pm 1,27	13,89 \pm 0,93	***	0,38
Longueur de l'aile (cm)	26,94 \pm 0,23	22,72 \pm 0,13	***	0,61

DT1 : diamètre de la partie la plus large du tarse; DT 2: diamètre de la partie la plus mince du tarse; Les valeurs P correspondent aux tests des hypothèses nulles selon lesquelles les moyennes mâles et femelles sont identiques ; *** = $P < 0,001$

Les mâles sont donc plus lourds que les femelles ($p < 0,001$) et leurs dimensions corporelles sont plus grandes ($p < 0,001$) pour tous les paramètres morpho-métriques. Les coefficients de détermination (R^2) variaient entre 0,18 (à périmètre thoracique) et 0,7 (pour la longueur de la cuisse).

3.3. Production d'œufs

Les résultats sur les performances de production et de reproduction des poules Ho sont présentés dans le tableau VI. La variabilité du taux de ponte de la poule Ho est très élevée. Il varie de 28 œufs à 126 œufs par poule et par an. Cette importante variabilité a été observée pour les autres caractères. De 4 à 7 couvaisons par poule et par an sont rapportées. Le nombre d'œufs par couvaision varie de 7 à 19 œufs.

Le taux d'éclosion par couvée est de 72,66%. Cependant, seuls 86,81% des poussins éclos atteignent l'âge adulte. En moyenne, une poule peut donner 41,09 poussins au cours d'une année.

Tableau VI: Les performances de reproduction du Poulet Ho

Variable	n	Moyen ± DS	Min	Max
Nombre d'œufs par couvée	66	12,73 ± 2,16	7	19
Nombre de couvée par année	66	5,23 ± 0,96	4	7
Nombre d'œufs par poule par an	66	66,18 ± 15,14	28	126
Nombre d'œufs éclos par couvée	65	9,25 ± 2,37	5	17
Taux d'éclosion (%)	65	72,66 ± 11,36	46,15	93,75
Nombre de poussins atteignant l'âge adulte	64	8,03 ± 2,53	0	13
Taux de poussins par couvée atteignant l'âge adulte (%)	64	86,81 ± 2,14	0	92,31
Nombre de poussins par an	64	41,09 ± 13,75	0	70

Les caractères quantitatifs et les compositions chimiques des œufs de poule Ho sont présentés dans le tableau VII. Les caractères quantitatifs ont été mesurés à partir de 23 œufs tandis que les compositions chimiques ont été établies à partir de 14 œufs. Les acides aminés, cholestérol et acides gras oméga-3 contenus dans le jaune et l'albumine sont présentés dans le tableau VIII. Le cholestérol et les oméga-3 présents dans le jaune étaient significativement plus élevés que dans l'albumen ($P < 0,01$). Parmi les 16 acides aminés, la teneur de 8 acides (acide aspartique, acide glutamique, glycine, alanine, tyrosine, valine, leucine et phénylalanine) ne différait pas significativement entre l'albumen et le jaune ($P > 0,05$). Par contre, la teneur en cystine et en méthionine contenu dans le jaune était inférieure à celui de l'albumen ($P < 0,05$), mais ce résultat doit être pris avec précaution, vu le nombre de tests indépendants utilisés dans cette étude.

Tableau VII: Les caractères quantitatifs et la composition chimique des œufs de poule

Variable	n	Moyenne ± Dév. Std.	Min	Max
Poids de l'œuf entier (g)	23	52,49 ± 3,59	44,60	59,50
Poids du jaune (g)	23	16,59 ± 1,76	12,40	18,70
Poids de la coquille (g)	23	5,26 ± 0,56	3,90	6,20
Poids du blanc (g)	23	30,51 ± 2,50	27,10	35,10
Diamètre du jaune (mm)	23	42,85 ± 1,55	39,61	45,10
Hauteur du blanc (mm)	23	6,11 ± 1,14	3,80	8,00
Unités d'Haugh	23	79,28 ± 8,58	58,70	92,60
Force maximale de la rupture de la coquille (N)	23	34,99 ± 6,98	15,87	47,74
Couleur du jaune (score 1-15)	23	8,09 ± 2,17	4	11
Longueur de l'œuf (mm)	23	53,09 ± 1,98	48,83	56,01
Largeur de l'œuf (mm)	23	41,89 ± 1,26	40,16	44,37
Indice de forme (%)	23	79,01 ± 3,75	73,89	87,72
Matière sèche (%)	14	30,15 ± 2,07	24,04	32,47
Cendres (%)	14	1,85 ± 0,41	1,01	2,44
Protéines brute (%)	14	13,03 ± 0,96	11,49	14,28
Lipides (%)	14	11,44 ± 2,25	6,82	14,00

Tableau VIII: Acides aminée et cholestérol dans les œufs de poulet Ho (Moyenne ± Dév. Std.)

Variable	Albumen (n=6)	Jaune (n=6)	Valeur P	R ²
Cholesterol (mg/100g)	18,78 ± 4,12	309,50 ± 58,31	***	0,09
Omega 3 (mg/100g)	0,18 ± 0,22	48,33 ± 22,56	**	0,68
Aspartic acid (mg/g)	8,39 ± 1,40	9,78 ± 0,83	NS	0,30
Serine (mg/g)	3,50 ± 0,76	4,82 ± 1,19	*	0,43
Glutamic acid (mg/g)	11,17 ± 1,85	12,96 ± 1,30	NS	0,27
Glycine (mg/g)	2,23 ± 0,39	2,45 ± 0,18	NS	0,14
Histidine (mg/g)	2,25 ± 0,49	2,79 ± 0,18	*	0,39
Arginine (mg/g)	4,39 ± 0,74	5,80 ± 0,90	**	0,47
Threonine (mg/g)	2,94 ± 0,56	4,07 ± 0,57	**	0,55
Alanine (mg/g)	4,70 ± 0,79	5,01 ± 0,40	NS	0,07
Proline (mg/g)	2,79 ± 0,46	3,96 ± 0,41	***	0,68
Cystine (mg/g)	0,71 ± 0,15	0,48 ± 0,09	***	0,50
Tyrosine (mg/g)	2,52 ± 0,53	2,29 ± 0,98	NS	0,02
Valine (mg/g)	5,96 ± 0,98	6,67 ± 0,63	NS	0,18
Methionine (mg/g)	2,98 ± 0,52	2,41 ± 0,24	*	0,38
Lysine (mg/g)	5,52 ± 0,88	7,68 ± 1,28	**	0,54
Isoleucine (mg/g)	4,31 ± 0,69	5,49 ± 0,60	**	0,50
Leucine (mg/g)	6,42 ± 1,03	8,07 ± 1,50	NS	0,33
Phenylalanine (mg/g)	4,72 ± 0,82	4,44 ± 0,33	NS	0,05

Les valeurs P correspondent à l'hypothèse nulle d'égalité de moyennes entre l'albumen et le jaune;
 *: P<0,05; **: P<0,001; ***: P<0,0001; NS: P≥0,05

Chapitre 4

DISCUSSION

4.1. Aspects socio-économiques de la zone d'étude

La ville de Ho est presque entièrement constituée de terres agricoles. Toutefois, selon les résultats obtenus à partir de l'enquête, la majorité des agriculteurs ne cultivent plus du riz ou d'autres plantes. Beaucoup de rizières ne sont plus utilisées. Cela est en partie causé par les politiques de planification du gouvernement local sur les terres, ayant pour objectifs l'urbanisation et l'industrialisation. Les terres agricoles sont fragmentées et sont devenues infertiles. Les populations locales se sont aussi de plus en plus impliquées dans l'industrie et les services, qui pourraient générer un revenu plus élevé.

La plupart des agriculteurs dans la ville de Ho élèvent des poules pour répondre à la demande de consommation domestique. Le développement économique de l'élevage du poulet Ho n'est pas dans les principaux objectifs des locaux, ce qui pourrait expliquer que la taille des élevages de poulets Ho est petite. Dans la ville de Ho, la production de poulets est également assez limitée (la superficie moyenne pour l'élevage est d'environ 55 m²).

En 2012, la quantité de poulets Ho a fortement diminué. La tendance courante dans de nombreuses régions au Vietnam est de s'impliquer dans un processus d'industrialisation et de modernisation. De plus, les politiques du gouvernement local ont également pour cible l'urbanisation. Beaucoup de nouveaux domaines résidentiels ont été construits entraînant une diminution de la superficie des terres agricoles. Chaque ménage ne dispose plus que d'une zone limitée dans le jardin ou doit réutiliser les vieilles porcheries pour la production de poulets.

Selon les résultats d'une enquête, les types d'alimentation principalement utilisés pour les poulets sont le riz paddy, le son, le maïs qui sont mélangés avec quelques légumes comme les épinards, le chou, la banane, les petites crevettes ou le poisson. Seules de petites quantités d'aliments industriels sont utilisées pour les poussins à l'âge de 1 mois ou parfois pour les poules et les coqs afin d'augmenter la teneur en protéines dans le régime alimentaire. Certains éleveurs utilisent également les restes des restaurants telles que les nouilles de riz et la soupe de poisson, et les recuisent pour alimenter les poulets, leur permettant ainsi d'économiser sur le coût de l'alimentation. Les résultats étudiés montrent l'alimentation des poulets ne varie pas beaucoup en fonction de leurs âges, sauf l'augmentation de l'approvisionnement en aliments pour animaux.

Heureusement, depuis 2012, la mise en place d'un projet de conservation du poulet Ho dans la ville a permis le développement de la production de poulets Ho. L'image des poulets Ho a également reçu plus d'intérêts de personnes via les journaux et sites web. Beaucoup de clients dans tout le pays sont venus pour acheter des poulets Ho, menant à une forte augmentation du prix des poulets Ho.

4.2. Morpho-biométrie

4.2.1. Caractéristiques de l'apparence physique de Poulet Ho

Les caractéristiques morphologiques du poulet Ho montrent une grande diversité de couleurs de plumes. Ce résultat a également été trouvé dans l'étude de Doan et Luu (2006). La diversité des couleurs de plumes de poulets Ho suggère une variation génétique importante dans la population de cette race de poulet. Pendant longtemps, les poulets Ho ont été élevés dans des conditions familiales en zone rurale. En conséquence, les poulets pouvaient circuler librement d'un ménage à l'autre sans aucune clôture de séparation ; les poules Ho ont donc pu se croiser avec d'autres races de poulets sans contrôle de ces croisements. Ça peut être une des causes de la diminution de l'effectif en race pure de poulets Ho.

Par ailleurs, le poulet est un produit traditionnel utilisé dans les cérémonies importantes en relation avec les traditions et coutumes vietnamiennes (Lan Phuong *et al.*, 2015; Moula *et al.*, 2012b). Les coqs avec des plumes de couleur jaune sont le plus souvent choisis pour les sacrifices (Luan, 2014). Comme on pouvait s'y attendre, cette étude a montré que les poulets à plumes jaunes étaient dominants dans cette population de volaille. Ce constat est similaire aux résultats issus de la recherche de Doan et Luu (2006) et Le Thi Thuy (2010). Suivant les couleurs des plumes, les poulets Ho sont divisés en deux groupes distincts évidents. En effet, les coqs ont des plumes sombres tandis que les poules ont une couleur de plumes plus claire. Cette constatation confirme les observations faites par Doan et Luu (2006).

Dans le delta du fleuve Rouge au Nord du Vietnam, les poules sont rarement utilisées dans les cérémonies traditionnelles. Elles sont principalement élevées par les agriculteurs pour la production d'œufs et de poussins. Les agriculteurs ont tendance à choisir les poules à plumes claires; ils pensent que ces poules ont une performance de reproduction plus élevée. La présente recherche a également montré que les poulets avec des plumes de teintes claires étaient prédominants dans la population. Keambou *et al.* (2007) a suggéré que les poules à plumes claires des races locales ont une meilleure capacité d'adaptation aux conditions climatiques dans leurs régions.

On note également différents types et couleurs de tarse chez les poulets Ho avec une prédominance des tarse jaunes foncés surtout chez les coqs. Dans la population de poulet Ho, le tarse entièrement jaune clair est observé avec un faible pourcentage chez les coqs (3,70%) et les poules (5,94%). Selon les agriculteurs plus âgés qui ont une connaissance profonde des poulets Ho, les anciennes races de poulets avaient des tarse jaunes clairs uniformes. Cependant, pour satisfaire la demande de la clientèle, les agriculteurs ont essayé d'améliorer la taille des tarse des poulets. Par conséquent, les poulets Dong Tao (race de poulet local) ont été croisés avec les poulets Ho afin de produire des hybrides avec des grands tarse. La couleur mélangée actuelle pourrait donc se rapporter à l'hybridation de la population de poulets Ho. En outre, les tarse jouent également un rôle important dans les cérémonies traditionnelles telles que pour le Nouvel An national et les mariages (Luan, 2014).

En plus de cela, les vietnamiennes aiment cuire des tarses de poulet. Aujourd'hui, les tarses de poulet sont faciles à trouver dans les restaurants traditionnels.

Pour les coqs sélectionnés pour le sacrifice, la crête est un critère de sélection important. Les populations locales choisissent souvent les poulets avec une couleur de crête rouge vif au détriment de ceux avec une crête de couleur rose. La crête doit être bien dressée pour éviter qu'elle ne tombe sur le côté après l'ébullition, parce que, selon les populations locales, cela signifierait que leur entreprise ne sera pas favorable. Le phénotype des crêtes des poulets Ho a également été sélectionné au fil des ans en fonction de l'orientation des agriculteurs, de sorte que les trois types des crêtes de poulets Ho ont des formes bien droites, avec la crête de type rose pour un pourcentage prédominant dans la population des coqs tandis que la crête de type noix est majoritaire dans la population des poules.

Avec une longue histoire soumise aux pressions des processus de sélection naturels et artificiels, le poulet Ho s'est bien adapté aux conditions locales dans le delta du fleuve Rouge. L'observation directe et la description du phénotype de poulet Ho est un travail important fournissant des informations pour la recherche ciblant l'exploitation de la race et sa conservation durable. La diversité phénotypique dans la population des poulets Ho actuelle révèle l'introduction de gènes exotiques dans la population de poulet Ho d'origine. Cela constitue une menace quant à l'érosion des ressources génétiques du troupeau de poulets Ho. Cependant, ces hybridations sont aussi l'occasion de créer de nouvelles et meilleures races, tout en conservant les principales caractéristiques des races d'origine.

4.2.2. Poids corps et de tailles de poulets Ho

Le poulet Ho est l'une des races locales au Vietnam ayant un des poids les plus élevés. Selon N. Cuc, T., K. (2010), les poids des poulets adultes Ho sont parmi les plus importants, avec Dong Tao (3,5 - 4,5 kg) et Choi (3,5 - 5 kg). En parallèle à ce poids important, les dimensions du corps des poulets Ho, telles que la longueur du corps, la longueur de l'aile, la longueur des jambes et la longueur du cou sont également particulièrement grandes.

Étant utilisé dans les cérémonies, le coq Ho est également représenté sur les dessins folkloriques sur un type de papier spécial et accroché solennellement dans le salon à l'intérieur des maisons du delta du fleuve Rouge. De plus, les poulets Ho sont présentés dans un festival traditionnel organisé au début du printemps dans la ville de Ho pour sélectionner des poulets beaux et représentatifs.

4.3. Production d'œufs

Dans la présente étude, la production d'œufs variait largement entre les poules. Ce résultat suggère qu'une procédure de sélection n'est pas appliquée de manière systématique dans le système domestique. La production moyenne des œufs de poulets Ho est similaire à l'étude de Doan et Luu (2006). La production d'œufs moyenne pour une couvée reste faible. Les faibles performances des races locales de poulets ont été confirmées dans de nombreuses études connexes (Moula *et al.*, 2012a; Moula *et al.*, 2012b), avec un classement de la race Ho parmi les pires en termes de production d'œufs par poule par an (Moula *et al.*, 2012b).

Dans la ville de Ho, les populations locales utilisent encore des poules et des dindes en incubation. De nombreux agriculteurs ont utilisé les dindes à couvrir à la place des poules Ho. Selon les agriculteurs, les poules Ho ont un poids lourd, il est difficile pour elles de se déplacer dans la couvée, ou de manipuler les œufs, ce qui conduit à un risque élevé de rupture des œufs. La poule Ho est considérée comme mauvaise couveuse, car elle ne possède pas beaucoup de plumes pour maintenir la chaleur. Chaque année, le nombre de cycles de pontes des poulets Ho est faible. Le taux d'œufs menant à un embryon est également faible. Cela pourrait être dû au poids lourd des coqs, conduisant à des difficultés de contact. Le poids de l'œuf de la poule Ho est plus élevé que ceux des autres races de poulets locaux tels que Dong Tao, H'Mong et Te (Lung *et al.*, 2004; Thieu *et al.*, 2004b; Thieu *et al.*, 2004a). Cette tendance a également été observée pour le poids du jaune (Lung *et al.*, 2004; Thieu *et al.*, 2004b; Thieu *et al.*, 2004a). L'unité Haugh de l'œuf des poulets Ho est inférieure à celle de l'œuf des poulets H'Mong et Te (Lung *et al.*, 2004; Thieu *et al.*, 2004b; Thieu *et al.*, 2004a). Les teneurs en acides aminés dans le jaune d'œuf des poulets Ho étaient plus faibles en comparaison avec les précédentes recherches (Genchev, 2012; My *et al.*, 2010).

5. Conclusion

La race Ho est une race de poulets avec une grande dimension, une grande diversité dans les couleurs, et des performances de reproduction faibles. Une recherche visant à améliorer la production des œufs et la reproduction doit être entreprise pour obtenir une meilleure efficacité économique tout en préservant ce patrimoine génétique et le maintien de la biodiversité des races aviaires au Vietnam.

6. Recommandations

Durant de nombreuses années, les poulets Ho ont occupé une place importante sur le plan traditionnel et économique. Cependant, actuellement, une évaluation de la consanguinité serait importante pour guider l'éventuelle sélection qu'on souhaite mettre en place. Afin de promouvoir le développement durable de cette race de poulets, une collaboration étroite et la mise en place de stratégies appropriées de la part des différents acteurs (producteurs, consommateurs, chercheurs, gouvernement) intervenant dans la production est nécessaire. L'absence de collaboration entre les éleveurs constitue également un frein à la production. Par conséquent, le renforcement des liens, des échanges et le partage des expériences concernant les nouvelles techniques d'hybridation sont obligatoires afin d'éviter les problèmes liés à la consanguinité. Des formations appropriées sur les techniques et les conditions d'élevages devraient également être organisées pour les éleveurs afin de les sensibiliser.

REFERENCES

- AOAC, 1990. Official methods of analysis. 15th edition Edn., Arlington, VA. In, City.
- BESBES, B. Genotype evaluation and breeding of poultry for performance under sub-optimal village conditions. *World's Poultry Science Journal*, 2009, 65, 260-271.
- CUC, N., T., K., 2010. Vietnamese local chicken breeds: Genetic diversity and prioritizing breeds for conservation. In, Vol. PhD. Georg-August Universität, City, p. 118.
- CUC, N. T. K., WEIGEND, S., TIEU, H. V., SIMIANER, H. Conservation priorities and optimum allocation of conservation funds for Vietnamese local chicken breeds. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 2011, 128, 284-294.
- DELGADO, C. L., ROSEGRANT, M. W., MEIJER, S. Livestock to 2020: The revolution continues. In: annual meetings of the International Agricultural Trade Research Consortium (IATRC), Auckland, New Zealand, 2001. pp. 18-19.
- DO DUC, L., MOULA, N., ANTOINE-MOUSSIAUX, N., NGUYEN CHI, T., DANG VU, B., LEROY, P., FARNIR, F., VU DINH, T. MORPHO-BIOMETRIC CHARACTERIZATION OF TWO LOCAL CHICKEN BREEDS IN VIETNAM. In: The 1 st Poultry International Seminar 2012, 2012.
- DOAN, B., H., LUU, N., V. A survey on distribution, conformation, growth and productivity of Ho chicken *Journal of Sciences and Development* 2006, 4, 95-99.
- EATON, D., WINDIG, J., HIEMSTRA, S., VAN VELLER, M., TRACH, N., HAO, P., DOAN, B., HU, R., 2006. Indicators for livestock and crop biodiversity. In. Centre for Genetic Resource, the Netherlands, City, pp. 22-24.
- FAO, 2010. Intergovernmental technical working group on animal genetic resources for food and agriculture. In: SESSION, T. (Ed.), City.
- FAO Phenotypic characterization of animal genetic resources, Fao Animal production and health. Food and agriculture organization of united nations: Rome, 2012, 142 p.
- FAO Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2014-2015: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2014, p.
- FISSEHA, M., 2009. Studies on production and marketing systems of local chicken ecotypes in bure woreda, north-west Amhara Regional State, Ethiopia. In. MSc thesis, Hawassa University, Ethiopia, City.
- FRANCEAGRIMER Les filières animales terrestres et aquatiques, bilan 2013 - perspectives 2014: Marchés, études et prospective – unité Produits animaux, pêche et aquaculture, 2014, 135 p.
- GENCHEV, A. Quality and composition of jappanese eggs (coturnix japonica). *Trakia Journal of Sciences*, 2012, 10, 91 – 101.
- GEORGES-PIERRE MALPEL, MARTINE MARICEAUD, MARTY., S., 2014. La filière volaille de chair. In, City, p. 166.

GSO Statistical handbook of Viet Nam. Statistical Publishing House: General statistic office, 2014, 291 p.

HIEP, D., T., 2013. Production efficiency and consumption of some local chicken breeds: the case study of Ho and Dong Tao chickens. In: Hanoi University of Agricultural, City.

HO TOWN PEOPLE'S COMMITTEE Commune statistics: Ho Town People's Committee 2013, p.

HO TOWN PEOPLE'S COMMITTEE Commune statistics: Ho Town People's Committee, 2014, p.

KEAMBOU, T., MANJELI, Y., TCHOUMBOUE, J., TEGUIA, A., IROUME, R. Caractérisation morpho-biométrique des ressources génétiques de poules locales des hautes terres de l'ouest Cameroun. *Livestock Research for Rural Development*, 2007, 19.

LAN PHUONG, T. N., DONG XUAN, K. D. T., SZALAY, I. Traditions and local use of native Vietnamese chicken breeds in sustainable rural farming. *World's Poultry Science Journal*, 2015, 71, 385-396.

LE THI THUY, 2010. Determine the genetic variation of local breeds. In, City, p. 105.

LUAN, L., D. Aspects of the Vietnamese traditional culture through a proverb. *Language and Life*, 2014, 3, 36-38.

LUNG, B., D., HUNG, V., T., LUONG, D., L. Report keeping gene bank of Dong Tao chicken. In: Workshop conservation of livestock gene fund 1990 - 2004, Hanoi, Vietnam, 2004. pp. 107 - 122.

LY, L. V. Note on the local animal genetic resources and their conservation in Vietnam. *Animal Genetic Resources Information*, 1993, 23-27.

MAPIYE, C., MWALE, M., MUPANGWA, J., CHIMONYO, M., FOTI, R., MUTENJE, M. A research review of village chicken production constraints and opportunities in Zimbabwe. *Asian Australas J Anim Sci*, 2008, 21, 1680-1688.

MINGA, U., MTAMBO, M., KATULE, A., MUTAYOBA, S., MWALUSANYA, N., LAWRENCE, P., MDEGELA, R., OLSEN, J. Improving the health and productivity of the rural chicken in Africa: research and development efforts in Tanzania. In: ACIAR PROCEEDINGS, 2001. pp. 134-139.

MOULA, N. Biodiversité avicole dans les pays industrialisés et en développement: caractérisation et étude des performances de production de races gallines locales Exemple de la Belgique, de l'Algérie, du Vietnam et de la République démocratique du Congo, 2012.

MOULA, N., ANTOINE-MOUSSIAUX, N., DO DUC, L., NGUYEN CHI, T., PHAM KIM, D., VU DINH, T., DANG VU, B., LEROY, P., FARNIR, F. Egg quality comparison of two Vietnamese chicken breeds (Ri and Mia). In: The 1 st Poultry International Seminar 2012, 2012a.

MOULA, N., DANG, P. K., FARNIR, F., TON, V. D., BINH, D. V., LEROY, P., ANTOINE-MOUSSIAUX, N. The Ri chicken breed and livelihoods in North Vietnam: characterization and prospects. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics (JARTS)*, 2012b, 112, 57-69.

MY, H., N, T., TUAN, N., A., DUUY, N., X. Chemical Composition and Amino Acid Content of Chicken Egg White. *Journal of Sciences and Development*, 2010, 4, 693-697.

RISCHKOWSKY, B., PILLING, D. The state of the world's animal genetic resources for food and agriculture. Food & Agriculture Org., 2007, p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, 1989. Sas/stat. User's guide, version 6, 4th edition. In, City.

THANH, N., C., 2008. Morpho-biometric characterization and production of local breeds Ri, Ho, Dong Tao, Mia, Ac, Hmong, Choi. In. Hanoi University of Agricultural City.

THIEU, P., C., SU, V., V, TIEU, H., V, , THI HONG, L., T. Report biological characteristics and production capabilities of chicken Te. In: Workshop conservation of livestock gene fund 1990 - 2004, Hanoi, Vietnam, 2004a. pp. 133-144.

THIEU, P., C., SU, V., V., SON, H., L. Conserve, selective and develop of H'Mong chicken. In: Workshop conservation of livestock gene fund 1990 - 2004, Hanoi, Vietnam, 2004b. pp. 145-152.

TIEU, H., V., 2009. Conservation and exploitation of animal genetic resources in Vietnam. In, City, pp. 15-20.

YITBAREK, M. B., ZEWUDU, A. Performance evaluation of local chicken at Enebsie Sar Midir Woreda, Eastern Gojjam, Ethiopia, 2013.