



Available online at <http://www.ifg-dg.org>

Int. J. Biol. Chem. Sci. 10(2): 737-748, April 2016

ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print)

International Journal
of Biological and
Chemical Sciences

Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Qualité physico-chimique et nutritionnelle des œufs de poule locale et de race améliorée consommés à Ouagadougou au Burkina Faso

Serge SAMANDOULOGOU^{1,2*}, André Jules ILBOUDO^{1,2},
Gisèle SANON/OUEDRAOGO², Touwendsida Serge BAGRE¹,
Fidèle W. TAPSOBA¹, Hamidou COMPAORE¹, Aboubacar DAO¹,
Assétou ZOUNGRANA², Aly SAVADOGO¹ et Alfred S. TRAORE¹

¹Centre de Recherche en Sciences Biologiques Alimentaires et Nutritionnelles (CRSBAN), Université Ouaga I Pr Joseph Ki-Zerbo 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

²Laboratoire de Microbiologie Alimentaire, Ecole Nationale de l'Élevage et de la Santé Animale (ENESA) 03 BP 7026 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

*Auteur correspondant ; E-mail : sserge1rech@gmail.com, Tel : +266 70 61 28 12

RÉSUMÉ

L'évaluation de la qualité physico-chimique et nutritionnelle des œufs issus de poule locale et de race améliorée consommés à Ouagadougou au Burkina Faso a porté sur deux cent œufs répartis en deux lots respectifs de 100 œufs de race locale et 100 œufs de race améliorée. Les valeurs des paramètres physiques ont montré une différence entre les types d'œufs dans la mesure où les œufs de souche améliorée ont eu un poids total, un indice de forme et un poids moyen de coquille supérieurs aux œufs de poules locales. Par contre, les pourcentages massiques du vitellus et de la matière comestible des œufs de race locale ont été supérieurs à ceux des œufs de race améliorée. La majorité des œufs avait une forme ovale (83% et 92%). Les œufs de race améliorée ont présenté une forte diversité de couleurs (7) alors que les œufs de race locale étaient de couleur blanche ou blanc sale. Une forte corrélation ($r= 0,85$ et $r= 0,92$ avec $P<0,05$) entre le poids des œufs et la largeur a été observée chez les deux génotypes. Les pH du vitellus et celui de l'albumen des œufs des deux races sont similaires avec des valeurs respectives de 5 à 6 et de 8 à 9. Les teneurs en glucides (1,55 g), lipides (11,61 g), cendres (2,75 g) et matière sèche (28,68 g) des œufs de race locale ont été légèrement supérieures à celles des pondeuses. La poursuite de ces travaux préliminaires, tout en prenant en compte l'évaluation de la qualité sanitaire, permettraient de fournir de plus amples données qualitatives sur les œufs consommés par les populations au Burkina Faso.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Œuf, poule locale, race améliorée, Burkina Faso.

Physico-chemical and nutritional quality of eggs from local chicken and of improved race consumed in Ouagadougou, Burkina Faso

ABSTRACT

The evaluation of the physico-chemical quality and nutritional of eggs from local chicken and improved race consumed in Ouagadougou, Burkina Faso involved two hundred eggs divided into two respective batches

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.
DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i2.23>

2682-IJBCS

of 100 eggs of hen local breed and 100 eggs of hen improved race. The values of the physical parameters showed a difference between the types of eggs to the extent of eggs laying hens had a total weight, an index of form and an average weight of upper shell from the eggs local chickens. As against the percentages of yolk and the edible material of local breed eggs were higher than those of eggs of hen laying. The majority of eggs had an oval form (83% and 92%). Eggs of laying hen have presented a great diversity of colors (7) while the local breed eggs were white or dirty-white. A strong correlation ($r = 0.85$ and $r = 0.92$ with $P < 0.05$) between the weight of eggs and the width was observed in both genotypes. The pH of the yolk and the albumen of eggs of the two races are similar with respective values of 5 to 6 and from 8 to 9. The contents of carbohydrates (1.55 g), lipids (11.61 g), ash (2.75 g) and dry matter (28.68 g) local breed eggs were slightly higher than those of eggs of laying hen. The continuation of this preliminary work, taking into account the assessment of the health quality, would provide more qualitative data on the eggs consumed by people in Burkina Faso.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Eggs, local chicken, laying hen, Burkina Faso.

INTRODUCTION

Le Burkina Faso est un pays sahélien agricole, où l'élevage occupe une place importante et est la seconde filière pourvoyeuse de devises après le coton et représente environ 15% des recettes d'exportations (MRA, 2011). En marge d'un système d'exploitation à dominance extensive mais bien adaptée à la variabilité saisonnière et interannuelle des ressources pastorales (MRA, 2010). Des systèmes d'exploitation plus intensifs se développent autour des grandes villes pour les filières porteuses telles que le lait, l'aviculture moderne avec les poules de souche améliorée (pondeuses) et de chair (MRA, 2010). Dans le cheptel Burkinabé, les poules occupent la 1^{ère} place avec 30 888 112 têtes (MRA, 2011; Ouédraogo *et al.*, 2015) avec une production nationale d'œufs de race locale et de souche améliorée estimée respectivement à 675 000 000 et à 7 965 000 d'œufs par an (MRA, 2011). L'œuf renferme à des concentrations importantes des nutriments tels que les protéines, les acides gras essentiels, des vitamines et certains minéraux (Nys et Sauveur, 2004; Kouakou *et al.*, 2015). La filière de commercialisation des œufs à Ouagadougou est peu performante et cela couplé avec le faible niveau de connaissances des bonnes pratiques de conservation et d'organisation des producteurs entraînent une perte énorme d'œufs de poules pondeuses et/ou locales (MRA, 2010; Sanfo *et al.*, 2014). Dans les différentes villes du Burkina et

particulièrement à Ouagadougou, les œufs de consommations sont vendus sans aucune indication sur la catégorie pondérale et sur la fraîcheur, à cela s'ajoute une absence de données sur les paramètres physico-chimiques et nutritionnels des œufs. L'objectif de la présente étude est de contribuer à combler ces lacunes par une évaluation de quelques paramètres physico-chimiques et nutritionnels des œufs de race locale et pondeuse consommés à Ouagadougou au Burkina Faso.

MATERIEL ET METHODES

Présentation de la zone d'étude

L'étude a été réalisée sur une période de 9 mois allant de janvier à septembre 2015 dans la ville de Ouagadougou (12°21 N et 1°32 E). Le climat est tropical avec deux saisons contrastées : une longue saison sèche d'octobre à avril et une saison pluvieuse de mai à septembre. Les températures moyennes mensuelles varient entre 16 et 39 °C.

Echantillonnage

Un total de 200 œufs de poule *Gallus gallus* (100 issus de poules de race et locale 100 de souche améliorée) ont été collectés directement dans les marchés et supermarchés des 12 arrondissements de Ouagadougou (Figure 1). Un test préliminaire de mirage a été effectué afin de choisir uniquement les œufs frais. Les échantillons ainsi choisis ont été acheminés au laboratoire dans des plateaux en carton pour être analysés.

Caractérisation des paramètres physico-chimiques et nutritionnels

La longueur et la largeur (grand diamètre) des œufs ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse (portée: 50 cm et de précision 0,02 mm) alors que le poids de l'œuf entier, le poids de l'albumen et le poids du vitellus ont été mesurés à l'aide d'une balance (KERN, PFB, de portée 2000 ±0,01 g). Quant à l'indice de forme de l'œuf, celui-ci a été calculé par le rapport du grand diamètre (largeur) sur la longueur (grand diamètre/longueur) et multiplié par 100 (Reddy et al., 1979). La couleur et la forme des œufs ont été décrites par observation visuelle. La teneur en matière sèche a été déterminée selon la norme française NF V O3-707 (2000), en plaçant 5 g de chaque d'échantillon dans une étuve à 105 °C pendant 12 h. Les cendres ont été obtenues selon la norme internationale ISO 2171 (2007) en minéralisant à 550 °C pendant 12h les échantillons au four. Quant aux lipides ils ont été extraits par la méthode au Soxhlet avec de l'hexane comme solvant d'extraction selon la Norme Internationale ISO 659 (1998). Les sucres totaux ont été déterminés par la méthode à l'orcinol sulfurique décrite par Montreuil et Spik (1969). Le pourcentage de matière comestible (MC) des œufs a été obtenu par la relation suivante :

$$MC = \frac{Pj+Pb}{Pe} \times 100$$

Avec Pj = poids du vitellus, Pb= poids de l'albumen et Pe = poids de l'œuf entier (Gittins et Overfield 1991; Nys et Sauveur, 2004).

Catégorisation pondérale des œufs

La catégorisation ou classification pondérale des œufs consommés à Ouagadougou a été établie en considérant le poids des œufs (Norme CEE Egg-1, 2010; Règlement (CE) n° 589/2008).

Analyse statistique

Les données recueillies ont été analysées par ANOVA à l'aide du logiciel

XLSTAT version 7.5.2. Les statistiques descriptives (moyenne ± écart type) ont été données pour chaque variable. Les moyennes ont été comparées par un test Z. Les différences ont été déclarées significatives au seuil de 5%. Les coefficients de corrélation de Pearson (r) ont été calculés pour mesurer la relation entre les paramètres pondéraux.

RESULTATS

Le Tableau 1 montre que les valeurs des paramètres poids (54,37 g), longueur (55,58 mm), grand diamètre (42,68 mm), poids moyen de la coquille (6,62 g) et indice de forme (77) des œufs de souche améliorée sont plus élevées que celle des poules de race locale (poids (33,86 g), longueur (48,58 mm), la largeur (36,19 mm), PMC (4,44 g) et l'indice de forme (74)). Ce même tableau renseigne aussi sur le poids, le pH, le pourcentage du vitellus et de l'albumen des œufs de race locale et pondeuse et la matière comestible des œufs. Le vitellus et l'albumen représentent respectivement 37,56% et 52,24% dans les œufs de race locale. Dans les œufs de pondeuses ils sont de l'ordre de 26,41% et 61,76%. Le pH du vitellus (5 à 6) est acide et celui de l'albumen (8 à 9) est basique dans les œufs des deux races.

Le Tableau 2 donne la forme, la couleur et le poids moyen de la coquille des œufs de la poule locale et de la race améliorée. Il ressort de cette analyse que les œufs de poules ont plusieurs formes notamment la forme ovale ou fusiforme, piriforme et circulaire. Aussi les coquilles des œufs ont des couleurs très variées (blanche, blanc sale, brune, brune tachetée, rousse, rousse tachetée, rousse foncée) d'une race à une autre. Le poids moyen de la coquille (PMC) en fonction de sa couleur variait d'une race à une autre et dans la même race.

Le Tableau 3 indique l'existence de corrélation entre les paramètres poids, longueur, et le grand diamètre (largeur) des œufs de poules de race locale et de race améliorée. Les plus fortes corrélations (r = 0,85 et r = 0,92 avec P<0,05) ont été observées entre le poids et le grand diamètre

sur les œufs de race locale et pondeuse respectivement. La faible corrélation ($r = 0,53$ avec $P < 0,05$) a été observée entre la longueur et le grand diamètre pour les œufs de races locales alors qu'elle ($r = 0,23$) a été observée entre le poids et la longueur pour les œufs des pondeuses.

Le Tableau 4 indique les paramètres nutritionnels des œufs consommés à Ouagadougou par rapport à 100 g d'œuf frais. Il s'agit des teneurs moyennes en glucides, lipides, cendres et matière sèche. Les œufs de race locale ont présenté des teneurs légèrement supérieures en glucides (1,55 g), lipides (11,61 g), matières sèches (28,68 g) et cendres (2,75 g) que celles des pondeuses. Il ressort de ce tableau que pour ces mêmes paramètres, le vitellus (jaune d'œuf) en

renferme plus que l'albumen (le blanc d'œuf) dans les deux races.

Le Tableau 5 est une classification pondérale des œufs consommés à Ouagadougou. Sur la base des résultats obtenus au Tableau 1. Seulement 1% des œufs de pondeuse consommés à Ouagadougou avaient un poids supérieur à 70 g ce qui correspond au calibre 1 de la norme CEE-Egg-1, 2010. 99% des œufs de pondeuse peuvent être classés selon la norme CEE-Egg-1, 2010. Pour les œufs de race locale, 11% peuvent être classés selon la même norme. Seulement 1% des œufs de race locale avait un poids compris entre 45 à 50 g, ce qui correspond au calibre 6. Le reste avait des calibres inférieurs.

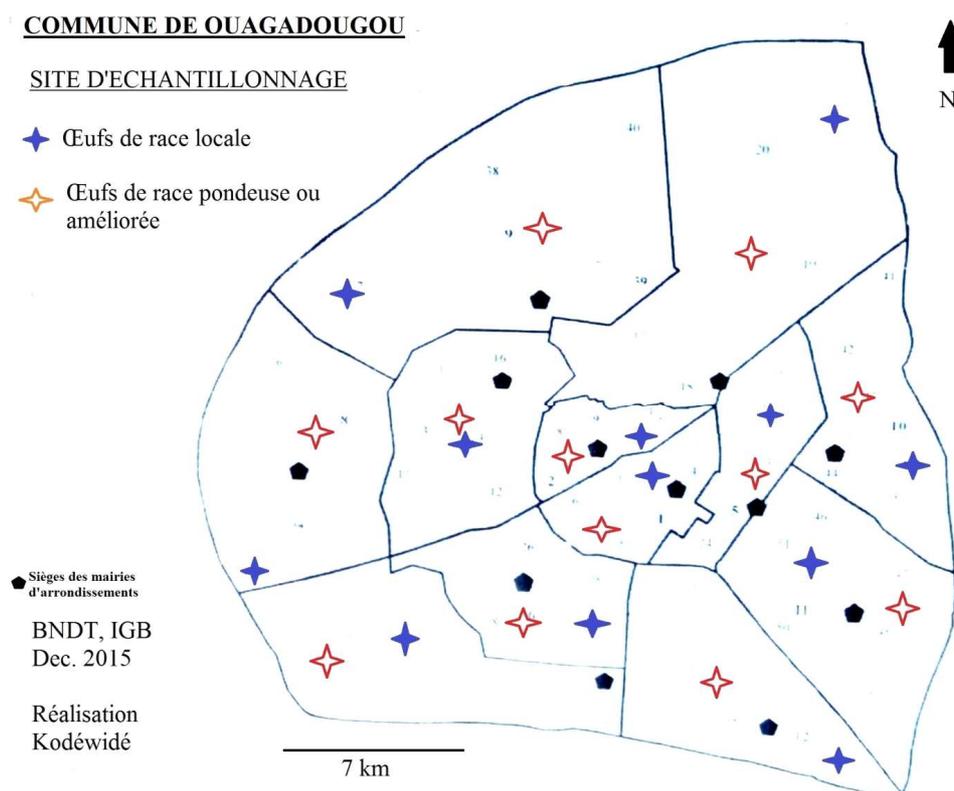


Figure 1 : Site d'échantillonnage dans la ville de Ouagadougou, Burkina Faso.

Tableau 1: Paramètres morpho-pondéraux (Moyenne \pm écart type) des œufs issus de poules locales et de souche améliorée.

Paramètres	Œufs issus de		Signification
	Poules locales (n=100)	race améliorée (n=100)	
Poids de l'œuf entier (g)	33,86 ^a \pm 4,86	54,37 ^b \pm 6,05	**
Longueur (mm)	48,58 ^a \pm 0,30	55,58 ^b \pm 0,33	**
Largeur (mm)	36,19 ^a \pm 0,15	42,68 ^b \pm 0,17	**
Indice de forme	74 ^a \pm 0,04	77 ^{ab} \pm 0,05	*
Poids albumen (g)	17,69 ^a \pm 2,6 ; [52,24]	35,8 ^b \pm 4,8 ; [61,76]	**
Poids vitellus (g)	12,72 ^a \pm 1,9 ; [37,56]	14,36 ^b \pm 1,9 ; [26,41]	*
pH albumen (g)	8,95 ^a \pm 0,70	9,15 ^a \pm 0,57	NS
pH vitellus (g)	5,74 ^a \pm 0,63	5,96 ^a \pm 0,26	NS
PMC (g)	4,44 ^a \pm 0,98	6,62 ^b \pm 0,92	*
MC	[89,81]	[88,17]	-

n = nombre échantillon, PMC = poids moyen de la coquille, [] = proportions par rapport à l'œuf entier, MC= Matière comestible, les moyennes suivies de lettres différentes sont significativement différentes, NS= non significatif, *P<0,05, **P<0,01.

Tableau 2 : Forme, couleur et poids moyen de la coquille des œufs

Paramètres	Œuf race locale		Œuf race améliorée	
	n	100	n	100
	%	PMC (g)	%	PMC (g)
Forme				
Fusifforme ou ovale	83	4,41	92	6,81
Piriforme	15	4,50	8	6,43
Circulaire ou ronde	2	4,13	-	-
Couleur				
Blanc	65	4,37	13	6,62
Blanc sale	35	4,67	3	6,47
brun	-	-	51	6,51
Brun clair ou roux	-	-	21	6,79
Brun tacheté	-	-	6	7,10
Roux tacheté	-	-	3	5,73
Roux foncé	-	-	3	7,09

n = nombre d'échantillon analysé, % = pourcentage, PMC = poids moyen de la coquille, - = non identifié.

Tableau 3 : Corrélation entre les paramètres poids, longueur, et largeur des œufs, du vitellus et de l'albumen.

Paramètres	Œuf race locale		Œuf race améliorée	
	n = 100		n = 100	
	r	r ²	r	r ²
Poids (g) et Longueur (mm)	0,61	0,37	0,23	0,05
Poids (g) et Largeur (mm)	0,85	0,72	0,92	0,85
Longueur (mm) et Largeur	0,53	0,28	0,52	0,27
Poids vitellus et poids albumen	0,95	0,91	0,96	0,92

n = nombre d'œufs, r=coefficient de corrélation, r²=coefficient de détermination.

Tableau 4: Composition chimique des œufs issus des poules de race locale et de race améliorée par rapport à 100g de chaque partie.

Paramètres	Œuf race locale (20)			Œuf race améliorée (20)		
	vitellus	albumen	œuf ⁽¹⁾	vitellus	albumen	œuf ⁽¹⁾
Glucides (g)	2,58	0,88	1,55	2,30	0,30	1,31
Lipides (g)	32,76	0,82	11,61	25,04	2,08	11,04
Cendres (g)	2,62	0,69	2,75	2,25	0,75	1,18
Matière sèche (g)	49,98	13,16	28,68	49,91	14,10	23,47

œuf⁽¹⁾= œuf sans coquille**Tableau 5:** Classification pondérale des œufs consommés à Ouagadougou

Catégorie	Poids (g)	Œufs (%)	
		Race locale	race améliorée
1*	> 70	-	1%
2*	] 70-65]	-	3%
3*	] 65-60]	-	15%
4*	] 60-55]	-	25%
5*	] 55-50]	-	30%
6*	] 50-45]	1%	21%
7*	] 45-40]	10%	4%
8	] 40-35]	26%	1%
9	] 35-30]	47%	-
10	] 30-25]	11%	-
11	< 25 g	5%	-

* = Calibres reconnus par la norme CEE- Egg-1, 2010, - = non identifié.

DISCUSSION

Le poids des œufs de poules de race locale est inférieur (33,86g vs 54,37g ici la probabilité $p < 0,05$) à celui de race améliorée. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Mourad et al. (1997) en Guinée et Missohou et al. (1998) au Sénégal. En effet, Mourad et al. (1997) ont trouvé un poids moyen des œufs de 30,7g en Guinée tandis qu'au Sénégal des travaux réalisés par Missohou et al. en 1998 ont donné un poids moyen des œufs égal à 37,5 g. Toutefois, le poids des œufs de race locale dans cette étude est compris entre les deux poids moyens obtenus. Une étude plus récente réalisée au Cameroun en 2009 a donné un poids moyen

des œufs de 44,89 g pour les poules de race locale (Keambou et al., 2009). Le poids des œufs trouvé à Ouagadougou est inférieur aux poids des œufs de race locale (52,23 g) et pondeuse (61,54 g) algérienne (Dahloum et al., 2015). Plusieurs auteurs (Dafaalla et al., 2005 ; Fosta, 2008) ont rapporté des poids supérieurs compris entre 37,95 à 44,9g sur les œufs locaux d'Afrique de l'Ouest et Centrale. Moula (2012) a rapporté des poids moyens compris entre 50,23 et 54,32 g sur les œufs de la poule locale en Basse kabylie. Cette différence de poids pourrait s'expliquer par la divergence génétique (Egahi et al., 2013), l'alimentation des races locales d'une localité à une autre, le climat et la végétation. Ainsi

selon la variabilité génétique, le poids moyen des œufs de poules de race locale se situe dans l'intervalle de poids de 27 à 54,7 g (Alkan et al., 2013).

L'étude a montré que la longueur (L) et le grand diamètre (l) des œufs de race locale (L = 48,58 mm et l = 36,19 mm) sont inférieurs à ceux des pondeuses (L= 55,58 mm et l = 42,68 mm). Les résultats obtenus dans notre étude sont supérieurs aux valeurs de 35,24 et 23,59 mm respectivement pour la longueur et le grand diamètre des œufs présentés par Fayeye et al. (2005) au Maroc. Par ailleurs, nos résultats sont proches de ceux trouvés par Keambou et al. (2009) au Cameroun qui sont respectivement de 54,26 mm et 39,43 mm pour la longueur et le grand diamètre. La longueur (L) et le grand diamètre (l) des œufs sont proportionnels au poids de l'animal (Obike et al., 2012).

L'indice de forme trouvé chez les œufs locaux est inférieur à celui de souche industrielle (74 vs 77). Les œufs de race locale ont un indice de forme compris entre 72 et 75 alors que chez les pondeuses l'indice est nettement supérieur à 75. Cela montre que la résistance mécanique de la coquille des pondeuses est de loin supérieure à celle des œufs de race locale. Cette assertion se confirme par un poids moyen des coquilles des œufs de pondeuse supérieur à celui de race locale. Selon King'ori (2012), la taille, l'âge, l'état sanitaire ainsi que la structure interne de la poule constituent, entre autres, des facteurs pouvant influencer fortement l'indice de forme de l'œuf. Globalement, les indices de forme trouvés dans cette étude sur les œufs issus de poules locales sont inférieurs à la valeur de 75 de la norme pour les œufs devant être conditionnés dans les emballages standardisés (Smith, 1992).

Les résultats du Tableau 1 montrent que les œufs de race locale et pondeuse contiennent respectivement de 52,24% et 61,76% d'albumen et de 37,56% et 26,41% de vitellus. Ces valeurs correspondent aux 60% d'albumen et de 30% de vitellus trouvées par Nys et Sauveur (2004) dans les œufs de pondeuses en France. Egalement, la

proportion de l'albumen et du vitellus des œufs de consommation algérienne variait respectivement de 54,8 à 62% et de 31,72 à 25,14% (Dahloum et al., 2015). Par contre, d'autres auteurs ont rapporté de faibles proportions d'albumen inférieure à 50% (Moula et al., 2010 ; Sreenivas et al., 2013). La proportion du vitellus des œufs de la race locale est plus élevée que celui des pondeuses. Etant liée à un fort taux de matière sèche dans l'œuf et aussi à un apport important d'acides gras essentiels, une proportion de vitellus plus élevée peut être considérée comme avantageuse du point de vue de la valeur nutritive de l'œuf (Zaaboub et Benrahou, 2014). La proportion du jaune (vitellus) est le critère le plus souvent pris en considération en sélection commerciale (Beaumont et al., 2010). Cette différence est surtout due à l'alimentation et au mode d'élevage des deux races. Les différentes proportions d'albumen peuvent aussi être dues à la présence ou non du gène « Na » associé à la production d'albumen plus fluide (Dahloum et al., 2015).

Les œufs de race locale ont un pourcentage en matière comestible plus élevé (89,81) que ceux des pondeuses (88,17). Le pourcentage en matière comestible est très utilisé dans l'industrie d'ovo-produits pour évaluer le rendement en matière comestible. Les œufs de race locale et pondeuse sont utilisés dans l'industrie d'ovo-produits grâce à de leur rendement élevé. On note que le pH du jaune d'œuf est acide (5-6) et celui du blanc est basique (8-9) pour les œufs des deux races. Les pH trouvés dans cette étude corroborent ceux mentionnés pour les œufs en Algérie (Dahloum et al., 2015). Le pH est un paramètre d'évaluation de la qualité du blanc et du jaune d'œuf. De même, Mertens et al. (2010) ont estimé que le pH du blanc constitue un meilleur indicateur de la fraîcheur des œufs que la hauteur de l'albumen. Le Tableau 2 montre les différentes formes des œufs de poule locale et de souche améliorée rencontrées dans les marchés de Ouagadougou. Trois principales formes d'œufs ont été rencontrées. Il s'agit des œufs ovales ou fusiformes, piriformes et

circulaires. Le pourcentage des œufs ovales étaient de 83% et 92% respectivement pour les races locales et industrielles. Il était de 15% et 8% pour les œufs piriformes respectivement pour la race locale et pondeuse. Les œufs de formes circulaires n'ont été observés qu'au niveau de la race locale avec un pourcentage de 2%. Il n'y a pas eu de différence significative ($p > 0,05$) entre le poids et la forme (ovale ou piriformes) des œufs. La forte proportion des œufs de forme ovale trouvée dans cette étude est comparable à celle rapportée par Keambou au Cameroun qui était de 86,9%. Par contre, les œufs de forme circulaire (ronde) n'ont pas été observés dans ces travaux. La forme des œufs est un caractère héréditaire. Il a été démontré que les œufs sélectionnés pour l'incubation doivent être de forme ovale (King'ori, 2012). La prédominance de la forme ovale des œufs de cette étude indique que les poules de races locales et pondeuses pourraient être de bonnes reproductrices. Par contre, les œufs circulaires présentent le risque de se casser après emballage dans des plateaux alvéolés standard (Mertens et al., 2010). Les œufs de race locale et pondeuse vendus sur les marchés de Ouagadougou ont plusieurs couleurs. Les œufs de race locale avaient une couleur peu variable (blanc, blanc sale) par contre ceux des pondeuses avaient une forte variabilité de couleur de coquille (blanc, blanc sale, blanc tacheté, brun, brun clair ou roux, roux tacheté, brun tacheté, roux foncé). Ces résultats concordent avec ceux de Missohou et al. (1998) qui ont observé chez la poule locale du Sénégal une forte majorité d'œufs à coquille blanche. La couleur de la coquille étant influencée par la race de la poule, cette différence de coloration pourrait signifier une forte variabilité génétique entre les poules pondeuses et une faible variabilité génétique entre des poules de race locale burkinabé. On pourrait penser que le niveau du métissage chez les pondeuses est plus élevé que chez les poules de races locales. Par ailleurs, la couleur de la coquille n'a aucune influence sur la valeur nutritive de l'œuf, mais celle-ci correspond à des préférences

particulières du consommateur, devenant ainsi un indice qualitatif de grande importance économique (Sreenivas et al., 2013). La coquille des œufs de table peut être brune foncée, blanche ou intermédiaire entre ces deux extrêmes. La couleur brune est principalement due aux pigments protoporphyrine-IX. La plupart de ces pigments sont localisés dans la cuticule de l'œuf, mais ils peuvent aussi être retrouvés pour 1/3 en superficie de la coquille elle-même (Reddy et al., 1979).

Pour les œufs de consommation, la coquille agit comme un emballage naturel, facilitant le transport de son contenu et le protégeant d'une pénétration de bactéries pathogènes (Mertens et al., 2010). Le poids des coquilles et leur fermeté constituent un paramètre de qualité des œufs de consommation. Les œufs des pondeuses ont eu un PMC (6,62 g) supérieur à celui des œufs de race locale (4,44 g). Ces résultats corroborent ceux de Moula et al. (2010) en Belgique. Egalement en Algérie, la souche commerciale (pondeuse) a eu un poids de coquille plus élevé (8,1 g) par rapport à la race locale à plumage normal (6,58 g) (Dahloum et al., 2015). Dans la présente étude menée à Ouagadougou, de même que dans celle réalisée en Algérie, la proportion de la coquille par rapport à l'œuf entier se situe autour de 13% et 12% respectivement pour les œufs locaux et pondeuses. Des valeurs inférieures (8,7% et 9,2%) à celles de la présente étude ont été rapportées en Egypte respectivement chez les poules hétérozygotes cou nu et les poules locales (El-Safty et al., 2006). En effet, la coquille n'autorise que des échanges gazeux avec le milieu externe (Nys et Sauveur, 2004). Les coquilles de faible PMC sont plus favorables aux échanges gazeux avec le milieu extérieur et réduisent la durée de conservation des œufs (Nys et Sauveur, 2004). Il est très important que la coquille des œufs de consommation offre une grande résistance mécanique afin de prévenir les fractures résultantes des chocs ou tassements qui surviennent tout au long de la chaîne de production et de transport (Bain et al., 2006). Les œufs cassés sont en effet à

l'origine de pertes économiques pour deux raisons : d'une part, ils ne peuvent plus être vendus en catégorie « A » et d'autre part, la présence de fêlures accentue le risque de contamination bactérienne de l'œuf lui-même, ainsi que des œufs voisins. Ce défaut représente donc une menace en termes de qualité externe, de qualité interne et même de sécurité alimentaire (Mertens et al., 2005). La fissuration de la coquille est directement liée à sa résistance intrinsèque. Cette résistance mécanique est liée à l'épaisseur, au poids de la coquille et à son organisation structurelle. La solidité de la coquille diminue avec le vieillissement des poules. Cela peut être dû à l'augmentation de la taille de l'œuf et aux modifications du métabolisme conduisant à une réduction de l'approvisionnement en minéraux précurseurs du carbonate de calcium. En conséquence, un nombre beaucoup plus important d'œufs sont cassés en fin de période de ponte, ce qui rend la manipulation des œufs provenant de volailles âgées plus délicate par rapport à ceux des troupeaux plus jeunes (Mertens et al., 2010).

Les résultats du Tableau 3 donnent des corrélations faibles, moyennes et fortes respectivement entre la longueur et le grand diamètre, le poids et la longueur et entre le poids et le grand diamètre au niveau des œufs de race locale. Les corrélations sont faibles, moyennes et fortes respectivement entre le poids et la longueur, la longueur et le grand diamètre et entre le poids et le grand diamètre au niveau des œufs des pondeuses. Pour tous les œufs, la corrélation a été forte entre le poids et le grand diamètre. Par conséquent les œufs dont le grand diamètre est grand ont un poids relativement plus élevé. La plus faible corrélation a été observée entre la longueur et le grand diamètre au niveau des œufs de race locale par contre, elle est observée entre le poids et la longueur au niveau des œufs de pondeuses. La forte corrélation entre le poids et le grand diamètre au niveau des œufs de race locale et pondeuse a été aussi rapportée dans des études antérieures (Sreenivas et al., 2013 ; Dahloun et al., 2015).

Les œufs de races locales contiennent des teneurs légèrement supérieures en glucides, lipides, cendres et matières sèches que ceux

de souche commerciale (Tableau 4). Le jaune d'œuf renferme plus de glucides, lipides, cendres et matières sèches que le blanc d'œuf dans les deux races. Exception faite à la teneur en glucides, les résultats trouvés pour les pondeuses corroborent ceux trouvés dans les œufs de pondeuses en France (Nys et Sauveur, 2004). Les teneurs en lipides (11,61%) trouvées dans les œufs à Ouagadougou est légèrement supérieure à celle (9,11%) trouvées par Dalhoum et al. (2015) à Tlemcen en Algérie. Les travaux de Zaaboub et Benrahou (2014) à Tlemcen ont rapporté des teneurs en lipides (11,72%) comparables à celles trouvées dans la présente étude. La digestibilité des lipides des œufs est très satisfaisante (90% à 98%) (Nys et Sauveur, 2004). La teneur en glucides (1,55%) des œufs de pondeuses au Burkina Faso est légèrement supérieure à celle (1,1%) des œufs de race commerciale en Algérie (Arzour, 2006).

Quant à la teneur en cendres (2,75%), elle est supérieure à celle (0,80%) des œufs de race commerciale algérienne (Arzour, 2006). L'œuf est riche en phosphore, fer et soufre, leur quantité dans les deux types d'œufs (100 g) couvrant respectivement 26, 26 et 18% des besoins journaliers de l'homme (Zaaboub et Benrahou, 2014). La teneur en matière sèche (28,68%) des œufs de race locale est supérieure à celle (26%) des œufs Algérienne (Arzour, 2006). La teneur en matière sèche des œufs de race locale est supérieure à celle des pondeuses et cela s'explique par la proportion plus élevée du vitellus dans les œufs de race locale que dans ceux des pondeuses. En effet, le vitellus a le plus fort taux de matière sèche dans l'œuf (Dafaalla et al., 2005).

Au Burkina Faso et dans la sous-région Ouest-africaine, il n'existe pas de système de catégorisation des œufs de race locale et pondeuse en fonction du poids. Cette absence défavorise l'exportation des œufs et crée des difficultés sur la fixation des prix des œufs au niveau du marché national. Cette étude propose une classification des œufs de l'échantillon sur la base des critères du règlement (CE) n° 589/2008. Le Tableau 5 présente cette catégorisation des œufs en fonction de leur poids. Selon la norme CEE-

Egg-1, 2010 et le règlement (CE) n° 589/2008 concernant la certification et le contrôle de la qualité commerciale des œufs de consommation, les œufs moyens (M) ont un poids compris entre 52 à 63 g (règlement (CE) n° 589/2008). Cette valeur est légèrement supérieure aux poids moyens des œufs de pondeuses rencontrées à dans cette étude et est supérieur au poids moyens des œufs de race locale. Le faible poids des œufs de race locale rend inapproprié l'utilisation de la norme CEE-ONU EGG-1 pour leur classification.

Conclusion

Au terme de cette étude, il ressort que les œufs de race locale et de race améliorée ont des qualités comparables. Les œufs des pondeuses sont préférables en ce qui concerne les caractéristiques physiques : poids, longueur, largeur, indice de forme et poids moyens de la coquille. Il y'a une forte diversité de la couleur des coquilles au niveau des pondeuses comparativement à celle des œufs de race locale. Les pourcentages massiques du vitellus (jaune d'œufs), de la matière comestible, la teneur en matière sèche, en lipides, en glucides, et en cendres sont légèrement plus élevés dans les œufs de race locale que dans ceux des pondeuses. Bien que cette étude soit limitée à la ville de Ouagadougou et par le nombre d'échantillons traités, elle fournit des données préliminaires relatives aux caractéristiques qualitatives et commerciales des œufs consommés au Burkina Faso. L'évaluation de la salubrité et la qualité sanitaire des œufs vendus offre d'autres perspectives d'investigation.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Département Technologie Alimentaire de l'IRSAT/CNRST du Burkina Faso qui nous a permis de doser certains paramètres. Nous remercions Dr Fidel TIENDREBEOGO du LVBV/INERA/CNRST du Burkina Faso pour ses conseils.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêt.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

SS a suivi les tests, collecté des données et a rédigé le manuscrit ; AJI a participé à la rédaction du manuscrit ; GSO a suivi les tests, et a participé à la rédaction du manuscrit ; TSB a participé à la correction du manuscrit ; FWT a suivi les tests ; HC a participé à la correction du manuscrit ; AD a participé à la correction du manuscrit ; AZ a collecté les échantillons et à suivi des tests ; AS a participé à la correction du manuscrit et AST a supervisé les travaux et a corrigé le manuscrit.

REFERENCES

- Alkan S, Karsli T, Galiç A, Karaba K. 2013. Determination of phenotypic correlations between internal and external quality traits of guinea fowl eggs. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, **19**(5): 861-867. DOI: 10.9775/kvfd.2013.8988
- Arzour LN. 2006. Appréciation des risques bactériologiques dans les œufs et les ovo produits. Mémoire de magister, Université Mentouri-Constantine, en Algérie 197 p.
- Bain MM, Dunn IC, Wilson PW, Joseph N, De Ketelaere B, De Baerdemaeker J, Waddington D. 2006. Probability of an egg cracking during packing can be predicted using a simple non-destructive acoustic test. *Br Poult Sci.*, **47**: 462-9. DOI : J3X72N211/13724ND
- Beaumont C, Calenge F, Chapuis H, Fablet J, Minvielle F, Tixier-Boichard M. 2010. Génétique de la qualité de l'œuf. *INRA. Prod. Anim.*, **23**(2): 123-132. DOI : <http://prodinra.inra.fr/ft?id=46E28555-2171-443B-895D-32F308CD3774>
- Dafaalla MM, Ibrahim AY, Kheir MA, Jin-yu W, Hussein HM. 2005. Comparison of the Egg Characteristics of Different Sudanese Indigenous Chicken Types. *Int. J. Poult. Sci.*, **4**(7), 455-457. DOI : <http://www.pjbs.org/ijps/fin407.pdf>
- Dahloum L, Halbouche M, Arabi A. 2015. Evaluation de la qualité des œufs chez deux phénotypes de poules locales : cou nu- frisées et normalement emplumées. Comparaison avec les œufs de souche commerciale. *Revue*

- Agriculture*, **09**(2015): 10 – 18. DOI : <http://revue-agro.univ-setif.dz/documents/Numero-9/Dalhoum.pdf>
- Egahi JO, Dim NI, Momoh OM. 2013. The effect of plumage modifier genes on egg quality indices of the Nigerian local chicken. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, **2**(2), 04-06. DOI : <http://www.iosrjournals.org/iosr-javs/papers/vol2-issue2 / B0220406.pdf?id=1811>
- El-Safty SA, Ali UM, Fathi MM. 2006. Immunological parameters and laying performance of naked neck and normally feathered genotypes of chicken under winter conditions of Egypt. *Int. J. Poult. Sci.*, **5**: 780-785. DOI : <http://www.pjbs.org/ijps/fin680.pdf>
- Fayeye TR, Adeshiyani AB, Olugbami AA. 2005. Eggs traits, hatchability and early growth performance of Fulani-ecotype chicken. *Livestock Research for Rural Development*, **17**(8): 2005. DOI : <http://www.lrrd.org/lrrd17/8/faye17094.htm>
- Fosta JC. 2008. Caractérisation des populations de poules locales (*Gallus gallus*) au Cameroun. Thèse de Doctorat, INA- Paris-Grignon, France 301p.
- Keambou TC, Boukila B, Moussounda G, Manjeli Y. 2009. Comparaison de la qualité des œufs et des performances de croissance des poussins locaux des zones urbaines et rurales de l'Ouest-Cameroun. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **3**(3): 457-465. DOI : <http://indexmedicus.afro.who.int>
- King'ori AM. 2012. Poultry egg external characteristics: Egg weight, Shape and Shell Color. *Res. J. Poult. Sci.*, **5**(2): 14-17. DOI : 10.3923/rjpscience
- Kouakou NDV, Traore GC, Angbo-Kouakou CEM, Kouame KB, Adima AA, Assidjo N E, Grongnet J-F, Kouba M. 2015. Essai préliminaire de production d'œufs des poules pondeuses (ISA Warren) enrichis en acides gras polyinsaturés oméga 3 avec les graines de *Euphorbia heterophylla* L. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(4): 1902-1909. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i4.15>
- Merill A, Watt BK. 1955. *Energy Value of Foods. Basic and Derivation*. Agric, Handbook, USDA: Washington D.C, USA; 74p.
- Mertens K, De Ketelaere B, Kamers B, Bamelis FR, Kemps BJ, Verhoelst EM, De Baerdemaeker JG, Decuypere EM. 2005. Dirt Detection on Brown Eggs by Means of Color Computer Vision. *Poult Sci.*, **84**: 1653–1659. DOI : <http://ps.oxfordjournals.org/content/84/10/1653.full.pdf>
- Mertens K, Perianu C, Kemps B, De Ketelaere B, Decuypere E, De Beardemacker J. 2010. Nouvelles techniques non invasives d'évaluation de la qualité de l'œuf. *Jeudis WPSA France* ; 1-14.
- Missohou A, Sow RS, Ngwe Assoumou C. 1998. Caractéristiques morphobiométriques de la poule du Sénégal, *Animal Genetic Resource Information*, **24**: 63-69. DOI : 10.1017/S207863361000069X
- Montreuil J, Spik G. 1969. Microdosage des glucides. Méthodes colorimétriques de dosage des glucides totaux. *Faculté des Sciences Université de Lille France*.
- Moula N, Antoine-Moussiaux N, Decuypere E, Farnir F, Mertens K, De Baerdemaeker J, Leroy P. 2010. Comparative study of egg quality traits in two Belgian local breeds and two commercial lines of chickens. *Arch. Geflügelkd.*, **74**(3), 164–171. DOI : <http://www.european-poultry-science-lines-of-xNA.html>
- Moula N, Antoine-Moussiaux N, Ait Kaki A, Farnir F, Leroy P. 2012. Comparaison de la qualité des œufs de la race de poule locale Kabyle et de son croisement avec la souche industrielle Isa-Brown. 10^{ème} Journées des Sciences Vétérinaires : ENSV, Alger, Algérie.
- Mourad M, Bah AS, Gbanamou G. 1997. Evaluation de la productivité et de la mortalité de la poule locale sur le

- plateau du Sankara, Faranah, Guinée en 1993-1994. *Revue Elevage et Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, **50**: 343-349. DOI : http://remvt.cirad.fr/revue/notice_fr.php?dk=401171
- MRA (Ministère Des Ressources Animales). 2010. Tableau de bord du secteur de l'élevage au Burkina Faso, Direction des Statistiques Animales. 151p.
- MRA (Ministère des ressources animales). 2011. Annuaire statistiques du secteur de l'élevage. Ouagadougou, Burkina Faso, 179 p.
- Norme CEE-Egg-1. 2010. Concernant la certification et le contrôle de la qualité commerciale des œufs en coquille. Edition 2010 Nations Unies. New York et Genève 17p.
- Norme Française NF V 03-707. 2000. Céréales et produits céréaliers. Détermination de la teneur en eau. Méthode de référence pratique, 8p.
- Norme Internationale ISO 659. 1998. Grains oléagineuses-Détermination de la teneur en huile (Méthode de référence). 13p.
- Norme Internationale ISO 2171. 2007. Céréales légumineuses et produits dérivés-Dosage du taux de cendres par incinération à 550 °C. 6p.
- Nys Y, Sauveur B. 2004. Valeur nutritionnelle des œufs. *INRA Prod. Anim.*, **17**: 385-393. DOI : [Prod_Anim_2004_17_5_05](http://dx.doi.org/10.1702/Prod_Anim_2004_17_5_05)
- Obike OM, Oke UK, Azu KE. 2012. Phenotypic correlations among body weight, external and internal egg quality traits of pearl and black strains of guinea fowl in humid tropical environment. *Journal of Animal Science Advances*, **2**(10): 857-864. DOI : [JASA/Vol2%20Issue10/72-1331300221-857-864](http://dx.doi.org/10.1080/21513758.2012.721331)
- Ouedraogo B, Bale B, Zoundi SJ, Sawadogo L. 2015. Caractéristiques de l'aviculture villageoise et influence des techniques d'amélioration sur ses performances zootechniques dans la province du Sourou, région Nord-Ouest Burkinabè. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(3): 1528-1543. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i3.34>
- Reddy PM, Reddy VR, Reddy CV, Rap PSP. 1979. Egg weight, shape index and hatch ability in Khaki Campbell duck egg». *Indian. J. Poult. Sci.*, **14**, 1979, 26- 31.
- Règlement (CE) n° 589/2008. 2008. Les normes de commercialisation applicables aux œufs. Commission du 23 juin modifié portant modalités d'application du règlement (CE) n° 1234/2007 du Conseil.
- SANFO R, OUOBA SIMA, SALISSOU I, TAMBOURA HH. 2014. Etude comparative de l'exploitation traditionnelle de la pintade locale (*Numida meleagris*) dans deux villages, Toêghin et Sambonaye, au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8**(4): 1493-1503. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i4.12>
- Smith AJ. 1992. L'élevage de la Volaille. Agence de la coopération culturelle et technique». Édition Maisonneuve et Larose : Paris ; 183.
- Sreenivas D, Gnana PM, Mahender M, Chatterjee RN. 2013. Genetic analysis of egg quality traits in White leghorn. *Vet. World.*, **6**(5): 263-266. DOI:10.5455/vetworld.2013.263-266
- Zaaboube H, Benrahou A. 2014. Etude de la conformation et de la composition des œufs de poule locale, comparaison avec les œufs de souche commerciale. Mémoire ingénieur d'état, université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen. 69 p.