

5. QUALITÀ DEI PRODOTTI: CARNE E UOVA DA CONSUMO

Lo studio della qualità dei prodotti avicoli, carne e uova, è fondamentale ai fini della valorizzazione zootecnica della razza Milanino. Alcuni studi sono stati svolti negli anni passati, quindi oggi sono disponibili risultati relativi alla qualità sia della carne sia delle uova, che sono presentati separatamente nei paragrafi seguenti. Tuttavia, si ritiene importante e necessario approfondire ulteriormente tale aspetto in futuro, per ampliare la conoscenza sulla qualità dei prodotti e definire con maggior precisione il potenziale zootecnico della razza a vantaggio del sistema agricolo e rurale.

5.1 Qualità della carne

La qualità della carne è stata valutata in capi di entrambe i sessi allevati in recinti all'aperto con disponibilità di pascolo durante tutto il periodo di crescita. La macellazione si è svolta a diverse età, corrispondenti a 150, 180 e 235 giorni di vita, in funzione del ciclo di allevamento (vedi capitolo 4). Dopo la macellazione, le carcasse sono state parzialmente o completamente eviscerate e mantenute a 4°C per 24 ore prima di prelevare un campione di carne dal petto e dalla coscia per le successive analisi. La qualità della carne è stata valutata mediante la misurazione di diversi parametri indicativi delle caratteristiche generali e del valore nutritivo del prodotto. I parametri misurati sono stati i seguenti: composizione chimica, composizione degli acidi grassi dei lipidi totali, pH, colore (sistema CIELab), capacità di ritenzione idrica (*water holding capacity*), perdita di peso da cottura (*cooking loss*), resistenza al taglio (*shear force*) della carne del petto dopo cottura.

La composizione chimica della carne valutata alle diverse età di macellazione

in entrambe i sessi è riportata in Tabella 5.1. In generale, la carne di Milanino ha un elevato contenuto proteico, corrispondente in media al 23%, e un basso contenuto lipidico, corrispondente in media all'1,4%. Il contenuto di sostanza secca e di proteine tende ad aumentare all'aumentare dell'età di macellazione, mentre il contenuto di grassi segue lo stesso andamento nei maschi, ma non nelle femmine. La carne ottenuta dalle femmine ha un contenuto proteico e lipidico più elevato in confronto alla carne dei maschi. In generale, si è osservato anche un buon contenuto di ceneri, quindi di minerali, pari a circa 1%, che non presenta variazioni elevate in funzione dell'età (Tabella 5.1).

La carne di Milanino è caratterizzata da un contenuto lipidico molto inferiore e proteico superiore se confrontata agli standard di riferimento tipici della carne di broiler, corrispondenti al 21% di proteine e al 4% di grassi (Carnovale e Marletta, 2000). La composizione peculiare della carne di Milanino è caratteristica anche di altre razze avicole locali (Culioli et al., 1990).

La composizione chimica della carne della coscia e del petto misurata nei due sessi è riportata in Tabella 5.2, mentre quella misurata in capi macellati a diverse età in Tabella 5.3. Il petto e la coscia presentano una composizione chimica della carne caratteristica: la carne del petto ha un maggiore contenuto di sostanza secca, rappresentata prevalentemente da proteine (26%), e pochissimi grassi, inferiori a 0,3% in entrambe i sessi. La carne della coscia ha comunque un contenuto proteico molto elevato (21%) e un contenuto di grassi che varia da 0,7% nei maschi a 2,7% nelle femmine (Tabella 5.2). La carne delle femmine presenta un maggior contenuto di sostanza secca di quella dei maschi in entrambe le porzioni. Il contenuto di ceneri è risultato molto simile nelle due porzioni in entrambe i sessi (Tabella 5.2). La carne delle diverse porzioni presenta alcune differenze di composizione anche in funzione dell'età di macellazione; il contenuto di proteine tende ad aumentare con l'aumentare dell'età in entrambe le porzioni, mentre il contenuto di lipidi tende ad aumentare nella carne del petto, ma non in quella della coscia (Tabella 5.3).

Il basso contenuto lipidico è una caratteristica nutritiva della carne di pollo, animale in cui i depositi adiposi si formano precocemente ed in sedi precise, come la zona sottocutanea e addominale. La carne di pollo è quindi generalmente una carne magra e, con l'età, si osserva l'aumento della componente proteica del muscolo (Zaniboni e Cerolini, 2008). Questa caratteristica nutritiva è ulteriormente migliorata nella carne di Milanino caratterizzata da contenuti proteici elevati e adiposi molto bassi, inferiori a 0,3% nella carne del petto in entrambe i sessi macellati a 180 giorni di vita.

Composizione	Maschi			Femmine			Media
	150	180	235	150	180	235	
Sostanza secca (%)	25,4	26,4	26,0	27,4	28,1	27,2	26,7
Proteine totali (%)	22,1	23,5	23,1	23,1	23,8	23,8	23,1
Lipidi totali (%)	0,84	0,41	1,65	2,04	1,46	2,04	1,41
Ceneri (%)	1,06	0,95	1,21	1,11	1,14	1,32	1,13

Tabella 5.1 – Composizione chimica della carne (% sul t.q.) in polli Milanino di entrambe i sessi macellati a 150, 180 e 235 giorni di vita (da Mosca et al., 2016; 2018; Cerolini et al., 2019)

Composizione	Petto		Coscia	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
Sostanza secca (%)	27,6a	28,8b	25,2a	27,4b
Proteine totali (%)	25,6a	26,4b	21,3	21,2
Lipidi totali (%)	0,10a	0,23b	0,74a	2,67b
Ceneri (%)	1,16	1,18	1,09	1,08

a, b lettere differenti indicano una differenza significativa tra sessi

Tabella 5.2 – Composizione chimica della carne del petto e della coscia (% sul t.q.) in polli Milanino di entrambe i sessi macellati a 180 giorni di età (da Mosca et al., 2018)

Composizione	Petto			Coscia		
	150	180	235	150	180	235
Sostanza secca (%)	27,3	28,2	27,8	25,5	26,3	25,4
Proteine totali (%)	24,7	26,0	25,2	20,5	21,3	21,7
Lipidi totali (%)	0,54	0,15	1,26	2,32	1,71	2,42
Ceneri (%)	1,11	1,17	1,34	1,05	1,08	1,19

Tabella 5.3 – Composizione chimica della carne del petto e della coscia (% sul t.q.) in polli Milanino macellati a 150, 180 e 235 giorni di vita (da Mosca et al., 2016; Cerolini et al., 2019)

I parametri fisico-chimici misurati nella carne del petto e della coscia in entrambe i sessi in capi macellati a 180 giorni di età sono riportati in Tabella 5.4.

Parametri fisico-chimici	Petto		Coscia	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
pH	5,72	5,69	6,03	6,10
CRI (%) ¹	26,0	24,1	23,1	26,0
CPC (%) ²	10,2	12,1	13,0a	15,6b
RT (Ncm-2) ³	13,7	12,3	nd	nd
Luminosità L*	50,7	50,8	42,1	42,2
Valore rosso a*	3,95a	1,22b	13,0	14,0
Valore giallo b*	2,95a	4,65b	5,51a	7,37b

¹ CRI: Capacità di Ritenzione Idrica; ² CPC: Calo Peso da Cottura; ³ RT: Resistenza al Taglio
a, b lettere differenti indicano una differenza significativa tra sessi

Tabella 5.4 – Caratteristiche fisico-chimiche della carne del petto e della coscia in polli Milanino di entrambe i sessi macellati a 180 giorni di età (da Mosca et al., 2018)

Il pH della carne refrigerata per 24 h dopo la macellazione risulta diverso in funzione della porzione, ma con valori molto simili nei due sessi. Il pH della carne del petto raggiunge un valore medio di 5,7, simile al valore standard tipico della carne di pollo, mentre quello della coscia un valore poco superiore a 6, più elevato rispetto al valore standard (Zaniboni e Cerolini, 2008). Il valore elevato di pH della coscia è associato anche ad una colorazione più intensa di questa porzione, confermando la correlazione positiva presente fra pH e colore della carne (Fletcher, 1999).

La capacità di ritenzione idrica della carne presenta valori medi variabili da 23% a 26%, senza differenze evidenti fra i sessi e il tipo di porzione. Il calo di peso in cottura della carne è superiore nella coscia e in particolare nelle femmine, che presentano una riduzione del 15,6%. La resistenza al taglio è un parametro correlato negativamente alla tenerezza della carne e tende ad aumentare con l'età (Fletcher, 2002). Il valore medio di questo parametro misurato nella carne del petto dopo cottura è 13 e i due sessi presentano valori molto simili (Tabella 5.4). Valori simili o superiori sono stati misurati anche nella carne di altre razze italiane di pollo, come l'Ermellinata di Rovigo, la Pepoi, la Padovana (Zanetti et al., 2010). In generale, la carne dei broiler è caratterizzata da un calo di peso da cottura superiore, corrispondente nel petto a 20%, e da una resistenza al taglio dopo cottura decisamente più bassa (Wattanachant et al., 2004).

Il colore della carne è un importante parametro qualitativo, utilizzato dal consumatore come uno dei principali criteri di scelta del prodotto. La carne di Milanino presenta un elevato indice di luminosità, soprattutto nella zona pettorale, e anche elevati indici del rosso (a^*) e del giallo (b^*), soprattutto nella coscia, indicativi di una intensa colorazione della carne. La carne del petto si presenta quindi molto pallida e quella della coscia intensamente colorata.

La composizione degli acidi grassi dei lipidi totali della carne di Milanino è riportata in tabella 5.5. I principali acidi grassi presenti nella carne sono C16:0 (25%), C18:1n-9 (27%), C18.2n-6 (18%); inoltre, sono presenti anche percentuali consistenti di C18:0 (12%) e C20:4n-6 (8%). La maggior parte degli acidi grassi presenta percentuali differenti nei due sessi; in generale, i maschi presen-

Acidi grassi	Sesso		Porzione	
	Maschi	Femmine	Coscia	Petto
16:0	25,73a	23,52b	23,00c	26,21d
16:1n-7	3,39a	1,77b	3,28c	1,89d
18:0	10,12a	13,84b	12,41	11,62
18:1n-9cis	28,71a	24,50b	28,01e	25,21d
18:1n-7cis	2,00	2,01	1,98	2,03
18:2n-6	16,71a	18,90b	20,32c	15,31d
20:4n-6	6,94a	8,52b	5,37c	10,00d
22:5n-3	0,53a	0,03b	0,51c	1,05d
22:6n-3	1,42a	1,02b	0,72c	1,73d
24:0	0,91a	1,21b	0,92c	1,21d
SFA ¹	38,33a	40,14b	37,92c	40,42d
MUFA ²	34,84a	29,13b	33,84c	30,04d
PUFA ³	26,83a	30,73b	28,24	29,54
n-3 ⁴	2,51	2,62	1,82c	3,31d
n-6 ⁵	24,32a	28,11b	26,22	26,11
PUFA/SFA	0,70a	0,77b	0,74	0,72
n-6/n-3	10,94	12,11	14,81c	8,21d

¹ SFA: acidi grassi saturi totali; ² MUFA: acidi grassi moninsaturi totali; ³ PUFA: acidi grassi polinsaturi totali
⁴ n-3: acidi grassi polinsaturi n-3 totali; ⁵ n-6: acidi grassi polinsaturi n-6 totali
*a, b lettere differenti indicano una differenza significativa tra sessi;
c, d lettere differenti indicano una differenza significativa tra porzioni*

Tabella 5.5 – Composizione in acidi grassi dei lipidi totali nella carne di polli Milanino macellati a 235 giorni di vita (da Carolini et al., 2019)

tano una percentuale più elevata di acidi grassi saturi (40%) e polinsaturi (31%) totali e di acidi grassi polinsaturi n-6 (28%), di conseguenza anche il rapporto polinsaturi totali/saturi totali (PUFA/SFA) è maggiore. La composizione acidica è differente anche nelle due porzioni analizzate: il petto presenta un maggior contenuto di acidi grassi saturi totali (40%) e di acidi grassi polinsaturi n-3 (3%), di conseguenza il rapporto n-6/n-3 scende a 8, migliorando da un punto di vista nutrizionale. La percentuale di acidi grassi polinsaturi con proprietà nutra-ceutiche, C20:4n-6, C20:5n-3 e C22:6n-3, è maggiore nella carne di Milanino rispetto a quella osservata nella carne di broilers (Attia et al., 2017) e più simile a quella osservata nella carne di altre razze di pollo e di genotipi a crescita lenta allevati all'aperto (Zanetti et al., 2010; Dal Bosco et al., 2012).

In conclusione, la carne di pollo Milanino è caratterizzata da un elevato contenuto proteico e un bassissimo contenuto di grassi, caratteristiche che determinano la sua ottima qualità nutritiva. Inoltre, gli acidi grassi presenti sono di ottima qualità, essendo caratterizzati da elevate percentuali di acidi grassi polinsaturi, da un elevato rapporto polinsaturi/saturi e da un basso rapporto n-6/n-3. La carne presenta una colorazione molto chiara nella porzione del petto e, al contrario, molto intensa nella porzione della coscia, caratteristiche che la differenziano dal prodotto standard e quindi utili a identificarla come prodotto tipico. Infine, la carne presenta anche caratteristiche fisiche favorevoli, come un ridotto calo di peso da cottura e una maggiore consistenza che la rendono adatta a preparazioni gastronomiche di tipo tradizionale, anche con lunghi tempi di cottura.

5.2 Qualità delle uova da consumo

Le galline della razza Milanino sono buone ovaiole che depongono uova con guscio color crema/rosato, corrispondente alla richiesta prevalente del consumatore, e con peso medio di 57 g (dati 2020/2021). L'ovodeposizione ha inizio a circa 20 settimane di età e prosegue per circa un anno, anche se con andamento irregolare. Come riportato in precedenza nel Capitolo 2, le galline Milanino hanno deposto un numero totale di uova variabile da 158 a 249 uova/capo in 51 settimane di ovodeposizione nella stagione riproduttiva 2020/2021; in totale, 25 galline hanno deposto 4236 uova, di cui 275 (6.5%) sono state scartate perché deposte a terra e/o con difetti (incrinatura/rottura e scarsa igiene del guscio). Il peso delle uova aumenta durante il ciclo di ovodeposizione: le prime uova deposte hanno un peso medio di 43 g che aumenta progressivamente a 60 g in corrispondenza della 29ª settimana di vita e rimane poi costante nelle

settimane successive (Figura 2.3, Capitolo 2). Quasi la totalità delle uova deposte è stata pesata singolarmente e la numerosità e le caratteristiche delle uova classificate secondo le categorie di peso commerciali sono presenti in Tabella 5.6. Il 60% delle uova deposte corrisponde alla categoria M, alla quale segue la S (24%), poi la L (16%); la categoria XL rappresenta una percentuale trascurabile (0.2%).

Il peso delle componenti dell'uovo di galline Milanino a confronto con quello deposto da una ovaia di linea commerciale a livrea rossa è riportato in Tabella 5.7. Nonostante il peso totale dell'uovo e della parte edibile sia simile nei due tipi genetici, la composizione della parte edibile risulta diversa, infatti l'uovo di Milanino è caratterizzato dalla presenza di una maggior quantità di tuorlo, 21 g vs 14 g, e da una minor quantità di albume, 30 g vs 40 g; di conseguenza, anche la percentuale di tuorlo e albume sul peso totale dell'uovo risulta differente nei due tipi genetici. Il peso del guscio è circa 8 g in entrambe i tipi genetici e anche la sua percentuale sul peso dell'uovo non presenta differenze (Tabella 5.7).

Categoria	N. pezzi	Peso dell'uovo				
		media	DS	min	max	CV
S $g < 53$	921 (24)	47,4	3,59	34,0	52,8	7,59
M $53 \leq g < 63$	2,291 (60)	57,8	2,63	53,0	62,2	4,55
L $63 \leq g < 73$	614 (16)	65,3	2,23	63,0	72,0	3,04
XL $g \geq 73$	9 (0,2)	74,3	1,22	73,0	76,0	1,65
Totale	3835	56,6	6,49	34,0	76,0	11,5

Tabella 5.6 – Classificazione in categoria di peso delle uova di Milanino deposte in un ciclo di ovodeposizione

Parametro	Milanino	Ibrido commerciale
Peso uovo (g)	59,57	62,11
Albume (g)	30,10a	39,64b
Tuorlo (g)	20,84a	14,24b
Guscio (g)	8,53	8,23
Parte edibile (g)	50,94	53,89
Albume (%)	50,51a	63,77b
Tuorlo (%)	35,10a	22,96b
Guscio (%)	14,39	13,27
Parte edibile (%)	85,61	86,73

a, b: lettere differenti indicano una differenza significativa tra tipi genetici

Tabella 5.7 – Peso medio dell'uovo e delle sue componenti in galline Milanino e in ovaiole commerciali (da Marelli et al., 2020)

Il contenuto di lipidi totali nella parte edibile dell'uovo di Milanino è 11,7 g/100 g edibile, dei quali 497 mg sono rappresentati da colesterolo; le stesse quantità misurate in un uovo commerciale corrispondono rispettivamente a 8,84 g/100 g edibile e 385 mg (Piparo, 2012). La maggior quantità di tuorlo presente nelle uova di Milanino giustifica la maggior presenza di grassi e di colesterolo nella parte edibile totale. Infatti, il tuorlo svolge un ruolo fisiologico di tipo nutritivo durante lo sviluppo embrionale ed è l'unica componente dell'uovo ad avere un contenuto lipidico, oltre ad una percentuale di sostanza secca nettamente superiore a quella dell'albume (tuorlo=52%, albume=12%).

La composizione in acidi grassi dei lipidi totali del tuorlo misurata nelle uova di Milanino e di ibrido commerciale è presente in Tabella 5.8. L'acido grasso principale è il monoinsaturo C18:1n-9, seguito dall'acido grasso saturo C16:0. Il principale acido grasso polinsaturo è il C18:2n-6 e sono presenti anche piccole quantità di altri acidi grassi polinsaturi, rappresentati principalmente da C20:4n-6. In generale, le uova di Milanino hanno una composizione di acidi grassi insaturi caratterizzata da una maggiore quota di polinsaturi e una mi-

Acidi grassi	Milanino	Ibrido commerciale
C16:0	25,11	24,76
C16:1n-7	3,11	0,92
C18:0	8,53	9,05
C18:1n-9	40,23	42,89
C18:2n-6	16,10	14,34
C20:4n-6	2,59	2,71
C22:5n-6	0,64	<1
C22:6n-3	0,87	1,25
SFA ¹	34,14	35,54
MUFA ²	43,71a	46,23b
PUFA ³	22,14a	19,08b
n-6/ n-3 ⁴	12,57	13,36
IA ⁵	0,39	0,40
IT ⁶	0,88	0,94

¹ SFA: acidi grassi saturi totali; ² MUFA: acidi grassi monoinsaturi totali; ³ PUFA: acidi grassi polinsaturi totali
⁴ n-6/n-3: acidi grassi polinsaturi n-3 totali/acidi grassi polinsaturi n-6 totali; ⁵ IA: Indice aterogenico;
⁶ IT: Indice trombogenico

a, b: lettere differenti indicano una differenza significativa tra tipi genetici

Tabella 5.8 - Composizione in acidi grassi dei lipidi totali del tuorlo d'uovo di Milanino e ibrido commerciale (da Marelli et al., 2020)

nore quota di monoinsaturi rispetto agli insaturi presenti nelle uova di ibrido commerciale (Tabella 5.8). Questa particolare composizione acidica aumenta il valore nutritivo delle uova Milanino, essendo i polinsaturi gli acidi grassi con valore nutritivo più elevato e con attività funzionale specifica. Gli indici aterogenico (IA) e trombogenico (IT) sono calcolati mediante modificazioni del tradizionale rapporto polinsaturi/saturi basate sulle conoscenze relative all'attività biologica dei singoli acidi grassi e quindi alla loro relazione con il rischio di alcune patologie (Ulbricht e Southgate, 1991); il valore nutritivo dell'alimento aumenta al diminuire del valore di questi indici. I valori IA e IT misurati nelle uova sono inferiori a 1 e le uova Milanino tendono ad avere valori più bassi, quindi un valore nutritivo più alto, anche se non si sono osservate differenze statistiche fra i due tipi genetici.

In conclusione, le galline di razza Milanino sono buone ovaiole e depongono uova con caratteristiche adeguate al mercato dell'uovo da consumo: guscio pigmentato, peso prevalente di categoria M, buona qualità del guscio, porzione edibile con un maggior equilibrio nella proporzione di albume e tuorlo rispetto all'uovo commerciale, acidi grassi del tuorlo con elevato valore nutritivo garantito da una elevata presenza di acidi grassi polinsaturi.

Lo studio delle caratteristiche peculiari delle uova di Milanino merita un ulteriore approfondimento per supportare la valorizzazione della razza in sistemi di allevamento alternativi per la produzione di uova da consumo. I consumatori mostrano un interesse sempre maggiore per le produzioni considerate a più alto valore etico-salutare; negli ultimi anni, il trend delle produzioni considerate alternative (all'aperto, biologico) è in aumento, mentre quello della produzione tradizionale in gabbia è in costante progressiva diminuzione. Inoltre, anche i centri di allevamento di piccola dimensione, meno di 250 capi, sono oggi una realtà produttiva rilevante, rappresentando il 31% degli allevamenti per la produzione di uova (Ismea, 2020). La razza Milanino rappresenta una risorsa genetica con una performance produttiva idonea allo sviluppo di micro-filiere etiche e sostenibili per la produzione di uova da consumo di alta qualità.

Bibliografia

- Attia YA, Al-Harathi MA, Korish MA, Shiboob MM (2017) Fatty acid and cholesterol profiles, hypercholesterolemic, atherogenic, and thrombogenic indices of broiler meat in the retail market. *Lipids in Health and Disease*, 16: 40.
- Carnovale E, Marletta L (2000) *Composizione degli alimenti*. INRAN – Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione, Banca Dati Interattiva.
- Cerolini S, Vasconi M, Abdel Sayed A, Iaffaldano A, Mangiagalli MG, Pastorelli G, Moretti VM, Zaniboni L, Mosca F (2019) Free range rearing density for male and female Milanino chickens: carcass yield and qualitative meat traits. *Journal of Applied Poultry Research*, 28(4): 1349-1358.
- Culioli J, Touraille C, Bordes P, Girard JP (1990) Caracteristiques des carcasses et de la viande du poulet labiel fermier. *Archiv fur Geflugelkunde*. 53:237–245.
- Dal Bosco A, Mugnai C, Ruggieri S, Mattioli S, Castellini C (2012) Fatty acid composition of meat and estimated indices of lipid metabolism in different poultry genotypes reared under organic system. *Poultry Science*, 91: 2039-2045.
- Fletcher D (1999) Broiler breast meat color variation, pH, and texture. *Poultry Science*, 78: 1323-1327.
- Fletcher D (2002) Poultry meat quality. *World's Poultry science Journal*, 58: 131-145.
- Ismea (2020) Tendenze – Uova da consumo. Disponibile online www.ismeamercati.it.
- Marelli SP, Zaniboni L, Madeddu M, Abdel Sayed A, Strillacci MG, Mangiagalli MG, Cerolini S (2020) Physical parameters and fatty acids profiles in Milanino, Mericanel della Brianza, Valdarnese bianca and commercial hybrids (*Gallus gallus domesticus*) table eggs. *Animals*, 10(9): 1533. doi:10.3390/ani10091533.
- Mosca F, Kuster CA, Stella S, Farina G, Madeddu M, Zaniboni L, Cerolini S (2016) Growth performance, carcass characteristics and meat composition of Milanino chickens fed different protein levels. *British Poultry Science*, 57 (4): 531-537. ISSN: 1446-1799.
- Mosca F, Zaniboni L, Srella S, Kuster CA, Iaffaldano N, Cerolini S (2018) Slaughter performance and meat quality of Milanino chickens reared according to a specific free-range program. *Poultry Science*, 97: 1148-1154.
- Piparo CF (2012) *Analisi delle componenti lipidiche in uova deposte da diversi tipi genetici*. Tesi di laurea triennale in Biotecnologie Veterinarie, Università degli Studi di Milano, a.a. 2011/2012.
- Sabbioni, A, Zanon A, Beretti V, Superchi P, and Zambini EM (2006) Carcass yield and meat quality parameters of two Italian autochthonous chicken breeds reared outdoor: Modenese and Romagnolo. *Proceeding of XII European Poultry Conference, Verona, Italy*, p. 203.
- Ulbricht TLV, Southgate DAT (1991) Coronary Heart Disease: Seven Dietary Factors. *The Lancet*, 338: 985-992.
- Wattanachant S, Benjakul S, Ledward DA (2004) Composition, color, and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. *Poultry Science*, 83: 123-128.
- Zanetti E, De Marchi M, Dalvit C, Molette C, Remignon H, Cassandro M (2010) Carcass characteristics and qualitative meat traits of three Italian local chicken breeds. *British Poultry Science*, 5: 629-634.
- Zaniboni L, Cerolini S (2008). *Prodotti avicoli: Qualità, valore nutritivo e commercializzazione della carne avicola*. In: *Avicoltura e Conigliicoltura*. Editors Cerolini S., Marzoni M., Romboli I., Schiavone A., Zaniboni L, *Le Point Veterinaire Italie, Milano: Pp.356-367*. ISSN: 978-88-95995-49-6.