

Composizione acidica dei lipidi della carne di fagiano: influenza del sesso e dell'età.

C. SARRA, M. BOCCIGNONE e L. DAMASIO

Centro di studio per l'alimentazione degli animali in produzione zootecnica - C.N.R. - Torino - Italia.

Introduzione

Molte sono le notizie che si possono ritrovare in letteratura e nelle documentazioni scientifiche a proposito delle caratteristiche nutritive e della composizione chimico-bromatologica delle carni bovine, suine ed avicole già da lungo tempo oggetto delle più svariate ricerche. Al contrario, un minor numero di dati informativi si hanno su alcune carni - come la selvaggina in genere - perchè fin'ora non troppo vantaggiose dal punto di vista economico.

In effetti l'allevamento della selvaggina - sorto in seguito alla necessità di salvaguardare il patrimonio faunistico e valorizzare alcune zone altrimenti destinate al totale abbandono da parte dell'uomo - soltanto negli ultimi tempi è andato evolvendosi cosicchè per alcune specie oggi si può parlare di produzione industriale. Per questo motivo, nell'ambito di uno studio da alcuni anni intrapreso dal nostro Centro e riguardante le frazioni lipidiche delle carni destinate all'uomo, ci è sembrato utile prendere in considerazione la carne di fagiano in quanto, oltre ad altre rilevanti caratteristiche nutritive, è dotata di depositi muscolari con un grasso generalmente ad alto grado di insaturazione e quindi più vantaggioso dal punto di vista metabolico. Poichè però negli animali la componente lipidica è legata a molti fattori tra cui razza, età, sesso e nutrizione, abbiamo esteso la nostra analisi alle possibili interrelazioni tra sesso ed età.

Materiali e metodi

Come mezzo di indagine abbiamo utilizzato 24 fagiani, 12 maschi e 12 femmine, provenienti dallo stesso allevamento e alimentati con lo stesso mangime per tutto il periodo di tempo considerato. I soggetti infatti sono stati macellati a due diverse età (120 giorni e 150 giorni) e da questi sono stati prelevati i campioni di muscolo del petto e della coscia per le analisi. Dai campioni di tessuto sono stati estratti i lipidi totali secondo la metodica di Bligh e Dyer che richiede un'omogenizzazione con cloroformio-metanolo-acqua (1:2:0,8) seguita da filtrazione e separazione della fase cloroformica contenente i lipidi. Un'aliquota di estratto - secondo quanto indicato da Hornstein et al. (1967) - viene mescolata con acido silicico attivato e con una miscela di cloroformio-esano-dietiletere (2:1:1) e quindi centrifugata per separare i trigliceridi e gli acidi grassi liberi che rimangono nel surnatante, dai fosfolipidi che restano fissati all'acido silicico. Questi ultimi

vengono poi transmetilati direttamente sull'acido silicico per mezzo di sodio-metossido. Il surnatante, che con tiene sia i trigliceridi che gli acidi grassi liberi, viene trattato con resina Dowex a scambio ionico in forma basica così da avere la separazione dei trigliceridi (nel surnatante) dagli acidi grassi liberi che restano fis sati alla resina. La metilazione di questi ultimi avviene direttamente sulla resina per mezzo di una miscela me tanolo-HCl 5-10%. Il surnatante che contiene i trigliceridi viene saponificato con potassio idrossido 0,5 N, gli acidi grassi liberati tramite acido cloridico ed infine estratti con esano: quest'ultima fase viene tratta con resina Dowex in forma basica che cattura gli acidi grassi lasciando nel surnatante il colesterolo, da noi non considerato. Gli acidi grassi sono quindi metilati direttamente sulla resina come viene fatto per gli acidi grassi liberi. Le tre frazioni contenenti i metilesteri - rispettivamente dei fosfolipidi, dei trigliceridi e degli acidi grassi liberi - vengono estratte con esano, concentrate a piccolo volume e successivamente a- nalizzate impiegando un gascromatografo dual-Column (C.Erba mod.4200) con detector a ionizzazione di fiamma, colonne di vetro (lunghezza 2 m x 3 mm di diametro interno) riempite col 10% di LAC 780 su Cromosorb W (100-120 mesh). L'identificazione dei picchi è stata fatta per confronto dei tempi di ritenzione con uno standard della Supelco Inc. Pennsylvania, esprimendo i risultati come percentuali delle aree.

La percentuale dei fosfolipidi è stata calcolata indirettamente attraverso la determinazione del fosforo con tenuto nei lipidi che, secondo Hornstein et al. (1961), rappresenta il 4% dei fosfolipidi totali. Per la deter- minazione del fosforo si è seguita la metodica di Morrison comprendente un'ossidazione con acido solforico se- guita da riduzione dell'ammoniomolibdato mediante acido ascorbico e successiva determinazione spettrofotometri- ca a 822 nm.

I dati analitici riguardanti la composizione acidica delle tre frazioni sono stati sottoposti all'analisi della varianza per evidenziare le differenze dovute all'età ed al sesso presi separatamente e successivamente all'analisi della varianza a più criteri di classificazione con susseguente calcolo dell'interazione sesso-età.

Risultati

La tecnica statistica usata ha permesso di evidenziare quanto segue:

- le variazioni significative dovute all'età sono così ripartite in ordine decrescente nell'ambito di ciascun sesso: trigliceridi, fosfolipidi ed acidi grassi liberi del petto e fosfolipidi, trigliceridi ed acidi gras si liberi della coscia nei maschi; trigliceridi, acidi grassi liberi e fosfolipidi del petto ed acidi gras si liberi, trigliceridi e fosfolipidi della coscia nelle femmine;
- con fagiani di 120 giorni l'influenza dovuta al sesso è rappresentata da significatività con ordine decre- scente per trigliceridi, fosfolipidi ed acidi grassi liberi sia nel petto che nella coscia mentre con animali di 150 giorni nel petto la scala decrescente di significatività è nell'ordine trigliceridi, acidi grassi li- beri e fosfolipidi, nella coscia invece le tre frazioni sono influenzate in egual misura.

La ricerca di eventuali interazioni ha messo in rilievo che:

- a livello dei fosfolipidi (tab. 1) del tessuto muscolare sia del petto che della coscia l'interazione è poco rilevante come è rappresentato dallo scarso numero di significatività. Si può infatti osservare una differenza altissimamente significativa ($P \leq 0.001$) per gli acidi palmitico (16:0), eptadecanoico (17:0), eptadecenoico (17:1) e duocosatetrenoico (22:4) e una differenza significativa ($P \leq 0.05$) per l'acido pentadecanoico (15:0) a livello del petto; una differenza altissimamente significativa ($P \leq 0.001$) per gli acidi pentadecanoico (15:0), eptadecenoico (17:1) ed eicosatrienoico (20:3), una differenza altamente significativa ($P \leq 0.01$) per l'acido eicosenoico (20:1) ed una differenza significativa ($P \leq 0.05$) per gli acidi palmitico (16:0), linoleico (18:2), eicosapentenoico (20:5), duocosapentenoico (22:5 ω 3) a livello della coscia;
- per quanto riguarda i trigliceridi (tab. 2) del tessuto muscolare del petto e della coscia l'interazione sesso-età invece è molto più accentuata; tale interazione è altissimamente significativa ($P \leq 0.001$) per gli acidi miristico (14:0), pentadecanoico (15:0), palmitico (16:0), eptadecanoico (17:0), stearico (18:0), linoleico ((18:2), eicosenoico (20:1), eicosapentenoico (20:5) e significativa ($P \leq 0.05$) per gli acidi palmitoleico (16:1), eptadecenoico (17:1) e linolenico (18:3) a livello del petto; nella coscia è altissimamente significativa ($P \leq 0.001$) per gli acidi pentadecanoico (15:0), eptadecenoico (17:1), arachidonico (20:4) e duocosadienoico (22:2), altamente significativa ($P \leq 0.01$) per gli acidi eptadecanoico (17:0) e linoleico (18:2) e significativa ($P \leq 0.05$) infine per gli acidi palmitico (16:0), stearico (18:0), oleico (18:2) e duocosatetrenoico (22:4);
- a livello degli acidi grassi liberi (tab. 3) l'interazione sesso-età nel tessuto muscolare del petto determina variazioni altissimamente significative ($P \leq 0.001$) per gli acidi miristico (14:0), palmitoleico (16:1), eicosenoico (20:1), altamente significative ($P \leq 0.01$) per l'acido palmitico (16:0) e significative ($P \leq 0.05$) per gli acidi pentadecanoico (15:0), eptadecanoico (17:0), stearico (18:0), oleico (18:1) e linolenico (18:3); nella coscia variazioni altissimamente significative ($P \leq 0.001$) per l'acido miristico (14:0), altamente significative ($P \leq 0.01$) per gli acidi pentadecanoico (15:0), stearico (18:0) e duocosadienoico (22:2) e significative ($P \leq 0.05$) per gli acidi palmitoleico (16:1) ed eptadecanoico (17:0).

Per quanto riguarda la percentuale di fosfolipidi si è osservato che essa è sempre maggiore nei maschi rispetto alle femmine e che con l'età subisce una diminuzione in entrambi i sessi. L'elaborazione successiva dei dati ha posto in evidenza la mancanza di interazione sesso-età.

In conclusione dai dati sopracitati possiamo dedurre che con l'età i due sessi si diversificano per quanto riguarda la composizione acidica della frazione lipidica: tale interazione è maggiormente evidente nei lipidi di deposito (trigliceridi) rispetto a quelli strutturali (fosfolipidi) ed alla componente libera.

Tab. 1 - Interazione sesso-età sulla composizione acidica dei fosfolipidi della carne di fagiano (valori medi)

Acidi grassi	P E T T O				Intera- zione	C O S C I A				Intera- zione
	Femmine		Maschi			Femmine		Maschi		
	120	150	120	150		120	150	120	150	
14:0	0.10	0.14	0.17	0.13		0.24	0.18	0.19	0.12	
15:0	4.34	4.41	3.71	7.22	* *	2.17	1.90	2.18	4.74	* * *
16:0	21.41	22.78	22.89	16.75	* * *	15.55	16.39	17.67	14.77	*
16:1	0.52	0.37	0.69	0.64		0.88	0.62	0.81	0.82	
17:0	0.14	0.15	0.24	0.10	* * *	0.29	0.21	0.30	0.19	
17:1	1.12	0.92	1.22	2.90	* * *	0.60	0.47	0.64	1.34	* * *
18:0	12.83	12.76	12.41	14.87		25.40	21.63	20.47	21.25	
18:1	20.85	19.66	18.83	15.24		13.71	11.16	13.51	11.67	
18:2	15.92	17.16	18.34	16.34		20.43	25.65	25.52	23.24	*
18:3	0.20	0.15	0.29	0.21		0.24	0.25	0.46	0.35	
20:1	0.13	0.14	0.18	0.25		0.09	0.16	0.21	0.15	* *
20:3	0.71	0.73	0.81	0.65		0.76	0.78	0.85	0.69	* * *
20:4	11.50	11.03	10.06	10.08		11.56	11.82	10.31	10.92	
22:2	0.14	0.63	0.12	0.55		2.77	1.40	0.28	0.20	*
20:5	0.33	0.20	0.33	0.29		0.19	0.12	0.23	0.20	
22:4	1.02	1.05	1.32	5.31	* * *	0.86	1.34	1.47	1.49	
22:5 ω 6	0.50	0.60	0.73	1.17		0.44	0.62	0.51	1.18	
22:5 ω 3	2.58	1.61	2.46	2.54		1.09	1.54	1.52	3.22	*
22:6	5.45	5.27	4.95	3.66		1.36	3.72	2.23	3.62	

* $P \leq 0.05$; * * $P \leq 0.01$; * * * $P \leq 0.001$.

Tab. 2 - Interazione sesso-età sulla composizione acidica dei trigliceridi della carne di fagiano (valori medi)

Acidi grassi	Età	P E T T O				Intera- zione	C O S C I A				Intera- zione
		Femmine		Maschi			Femmine		Maschi		
		120	150	120	150		120	150	120	150	
14:0		2.40	1.34	1.06	2.43	***	1.28	1.27	1.11	1.33	
15:0		1.57	2.92	1.88	0.55	***	1.11	2.96	1.88	0.64	***
16:0		26.07	22.41	20.31	28.03	***	24.34	21.80	19.94	22.59	*
16:1		3.33	3.01	3.32	5.56	*	3.19	3.58	3.51	5.16	
17:0		0.27	0.14	0.16	0.34	***	0.36	0.16	0.19	0.25	**
17:1		0.53	0.60	1.00	0.43	*	0.30	0.89	0.72	0.20	***
18:0		12.03	7.98	8.37	9.37	***	14.41	10.04	9.50	9.38	*
18:1		17.47	22.24	20.86	27.55		21.34	19.86	19.42	24.53	*
18:2		13.87	18.16	20.07	6.94	***	19.74	23.95	24.76	21.16	**
18:3		0.68	0.49	1.72	0.69	*	0.67	0.66	1.42	0.98	
20:1		1.19	5.28	0.71	1.15	***	-	-	0.26	1.99	
20:3		0.42	0.30	0.60	0.18		0.77	0.21	0.71	0.22	
20:4		10.21	11.67	15.80	10.70		6.83	11.20	13.19	6.93	***
22:2		3.04	1.34	1.40	0.48		2.54	1.39	0.81	2.60	***
20:5		0.57	0.31	0.38	1.10	***	0.54	0.23	0.33	0.11	
22:4		3.01	0.85	1.94	1.37		1.88	0.45	0.83	0.59	*

* $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$; *** $P \leq 0.001$.

Acidi grassi	P E T T O				Intera- zione	C O S C I A				Intera- zione
	Femmine		Maschi			Femmine		Maschi		
	120	150	120	150		120	150	120	150	
14:0	1.69	0.84	0.71	1.73	* * *	1.87	0.61	1.13	0.95	* * *
15:0	1.79	3.47	3.89	1.03	*	1.52	2.70	2.28	1.10	* *
16:0	13.47	13.00	15.29	25.10	* *	14.41	11.78	17.08	16.79	
16:1	1.37	0.74	1.08	1.86	* * *	1.81	0.72	1.70	1.78	*
17:0	0.25	0.17	0.14	0.51	*	0.30	0.16	0.20	0.25	*
17:1	1.61	1.37	2.47	0.59		1.13	0.60	0.99	0.53	
18:0	17.65	22.30	13.67	12.30	*	18.69	27.09	16.83	16.95	* *
18:1	14.20	10.60	13.78	13.47	*	11.41	8.66	11.63	11.17	
18:2	19.10	17.37	22.01	18.17		23.31	25.06	24.74	26.62	
18:3	0.37	0.31	0.70	0.29	*	0.53	1.63	0.83	0.87	
20:1	1.13	0.40	0.43	2.86	* * *	1.60	1.01	0.90	1.37	
20:3	0.73	0.69	1.04	0.45		0.36	0.28	0.58	0.90	
20:4	21.82	20.43	19.49	14.55		18.07	14.93	16.02	17.56	
22:2	1.36	5.40	1.30	3.19		0.81	3.31	1.41	1.01	* *
20:5	0.47	0.34	0.60	1.30		0.42	0.14	0.42	0.60	
22:4	1.21	0.89	1.74	1.59		1.22	0.58	1.68	0.94	

* $P \leq 0.05$; * * $P \leq 0.01$; * * * $P \leq 0.001$.

Riassunto

E' stata determinata la composizione in acidi grassi dei fosfolipidi, trigliceridi ed acidi grassi liberi dei muscoli del petto e della coscia di fagiani maschi e femmine a due differenti età. I risultati ottenuti sono stati elaborati statisticamente per evidenziare le variazioni dovute a questi due parametri e l'interazione tra i medesimi.

Influence of sex and age on the fatty acids composition of pheasant meat lipids.

Summary - Fatty acids of phospholipids and triglycerides as well as free fatty acids of breast and leg muscles of male and female 120 and 150 days old pheasants has been determined.

The results of the analysis, submitted to statistical elaboration, have put in evidence highly significant variations in the interaction sex/age for the triglycerides, while less evident variations are shown for what phospholipids and free fatty acids are concerned.

Bibliografia

- Bligh E.G. e Dyer W.J. (1959) Can. J. Biochem. Physiol., 37, 912.
Boccignone M., Damasio L. e Sarra C. (1982) 28th European Meeting of Meat Research Workers, Madrid, Proceeding 1, pag. 65.
Brooks C.C. (1967) J. Anim. Sci., 26, 504.
Cramer D.A. e Marchello J.A. (1964) J. Anim. Sci., 23, 1002.
Edwards H.M. (1981) Poultry Sci., 60, 2506.
Gillis A.T. e Eskin N.A.M. (1973) J. Food Sci., 38, 408.
Hornstein I., Crowe P.F. e Heimberg M.J. (1961) J. Food Sci., 26, 581.
Hornstein I., Crowe P.F. e Ruck J.B. (1967) Anal. Chem., 39, 352.
Morrison W.R. (1964) Anal. Biochem., 7, 218.
Salmon R.E. (1976) Poultry Sci., 55, 201.
Terrell R.N. e Bray R.W. (1969) J. Anim. Sci., 29, 288.