

QUALITÀ E SICUREZZA DELLE CARNI DI GAMBERO

Vittorio M. Moretti, Maria Letizia Busetto

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare – Facoltà di Medicina Veterinaria
Università degli Studi di Milano, via Trentacoste 2, 20134 Milano; vittorio.moretti@unimi.it

Sommario

Nella presente ricerca è stata analizzata la composizione centesimale, il contenuto in colesterolo e il profilo in acidi grassi di due specie di gamberi d'acqua dolce, *Macrobrachium rosenbergii* e *Cherax quadricarinatus*, e del *Penaeus kerathurus*, gambero marino, comunemente presenti sul mercato italiano. Benché la composizione chimica e il profilo in acidi grassi delle carni dei gamberi oggetto della ricerca si diversifichino da specie a specie, gli esemplari studiati presentano aspetti nutrizionali caratterizzati da un elevato contenuto in proteine e ridotto tenore in lipidi. Il contenuto elevato di colesterolo risulta essere compensato dalla predominanza di acidi grassi a lunga catena, in particolare quelli della serie gli n-3, nem mpti per i loro effetti benefici sulla salute umana e anche dal basso contenuto in lipidi. L'elevata qualità nutrizionale della carni di gamberi, analizzati nel presente studio, deve comunque essere considerata insieme alla sicurezza d'uso del prodotto, da garantire lungo l'intera filiera di produzione.

Keywords: gamberi, composizione centesimale, acidi grassi, colesterolo, qualità, sicurezza.

Introduzione

I crostacei, tra cui i gamberi, rappresentano un prodotto ittico rinomato e di elevato valore commerciale, presente sempre più spesso sulle tavole dei consumatori. La loro carne ha una composizione simile a quella dei pesci magri con qualche caratteristica peculiare tra cui il sapore dolce. Oltre a un elevato contenuto in proteine, i gamberi si caratterizzano per un basso tenore in lipidi e, all'interno di questi ultimi, un'elevata percentuale di acidi grassi polinsaturi a lunga catena considerati essenziali ai fini della nutrizione umana. Nonostante queste caratteristiche comuni, la loro composizione può variare in ragione di alcuni fattori, primo fra tutti la tipologia di dieta somministrata in allevamento. La dieta, tuttavia, non è l'unico fattore in grado di influenzare il contenuto in nutrienti di questi prodotti. La composizione centesimale, il profilo in acidi grassi e il contenuto in colesterolo dei gamberi è infatti influenzato anche dalla stagione. Se a ciò si aggiunge il fatto che le specie di gamberi, sia selvatiche che allevate, sono diverse, si può ben intuire come la composizione delle loro carni vari anche in ragione della specie stessa di appartenenza degli esemplari e quindi della componente genetica che li caratterizza.

Accanto agli aspetti qualitativi è importante tener presente anche quelli legati alla sicurezza d'uso. Tali prodotti ittici non sempre possiedono caratteristiche qualitative e di sicurezza ineccepibili. Per ridurre o eliminare i rischi legati alla sicurezza d'uso bisogna porre l'attenzione sull'eventuale presenza di patogeni e di sostanze chimiche di origine ambientale quali pesticidi e metalli pesanti, o residui di antibiotici derivanti da non idonee pratiche di allevamento, o di additivi utilizzati in modo non conforme alle prescrizioni di legge.

Nella presente ricerca è stata analizzata la composizione centesimale, il contenuto in colesterolo e il profilo in acidi grassi di due specie di gamberi d'acqua dolce, *Macrobrachium rosenbergii* e *Cherax quadricarinatus*, e del *Penaeus kerathurus*, mazzancolla di origine marina, comunemente presenti sul mercato italiano.

Materiali e metodi

Campioni e misurazioni biometriche

Ai fini della ricerca sono stati campionati presso la grande distribuzione organizzata (GDO) sei esemplari pescati di *Macrobrachium rosenbergii* (acqua dolce, Thailandia) e di *Penaeus kerathurus* (acqua marina, Mediterraneo), e sei esemplari di allevamento di *Cherax quadricarinatus* (acqua dolce, Ecuador).

I parametri biometrici sono stati misurati per tutti gli esemplari campionati. In seguito è stata recuperata e pesata al più vicino 0,001 g l'intera quota di muscolo edibile, rimuovendo accuratamente l'esoscheletro chitinoso, la testa e le zampe.

Analisi della composizione centesimale e del colesterolo totale

La determinazione della composizione chimica centesimale e del colesterolo è stata portata a compimento secondo le metodiche standard (A.O.A.C., 1996).

Analisi del profilo in acidi grassi

L'estrazione dei lipidi a freddo è stata eseguita secondo la metodica proposta da Bligh & Dyer (1959); la successiva trans-esterificazione degli acidi grassi, invece, è stata portata a compimento in accordo con Christie (1982). Infine, i metil esteri degli acidi grassi sono stati analizzati mediante gas cromatografia capillare.

Analisi statistica

Tutti i dati sono riportati come media \pm errore standard (e.s.). È stata confermata l'omogeneità della varianza dei dati e le differenze tra i valori medi sono state valutate usando l'analisi della varianza a una via (ANOVA), accettando come significativi valori di P inferiori a 0.05. Il test di Student-Newman-Keuls è stato in seguito impiegato come post hoc test per comparare le medie.

Risultati e discussione

I risultati relativi alle misurazioni biometriche sono riportati in tabella 1. I gamberi marini appartenenti alla specie *P. kerathurus* sono risultati essere gli esemplari più lunghi e con un peso totale inferiore alle altre due specie. Anche la resa in parte edibile, data dal rapporto fra il peso del muscolo e il peso totale dell'esemplare, risulta superiore negli esemplari marini rispetto ai gamberi di acqua dolce.

Tabella 1. Misurazioni biometriche delle tre specie di gamberi oggetto della ricerca.

	<i>P. kerathurus</i> n = 6	<i>M. rosenbergii</i> n = 6	<i>C. quadricarinatus</i> n = 6
L. totale (cm)	15.4 ^b \pm 0.2	14.9 ^b \pm 0.5	12.1 ^a \pm 0.3
L. carapace (cm)	5.3 ^a \pm 0.1	7.0 ^b \pm 0.3	5.4 ^a \pm 0.2
Peso totale (g)	25.3 ^a \pm 0.9	45.2 ^c \pm 2.6	34.0 ^b \pm 0.8
Peso muscolo edibile (g)	14.0 ^{bc} \pm 0.3	15.2 ^c \pm 1.1	6.7 ^a \pm 0.4
Resa in parte edibile (%)	55.8 ^c \pm 1.3	33.5 ^b \pm 1.2	19.6 ^a \pm 1.0

I dati sono espressi come media \pm e.s.; in ogni riga valori con uguale o senza lettera soprascritta non sono statisticamente differenti (P>0.05) tra loro.

Dai risultati relativi alla composizione chimico centesimale (tabella 2) emerge un basso tenore lipidico (0,37%-0,73%). Questi risultati sono in accordo con quanto riportato in altri lavori, sia su crostacei di acqua dolce che marini, in cui il contenuto di lipidi risultava inferiore all'1% (Ngoan et al., 2000). La quantità di lipidi è condizionata da diversi fattori, quali ad esempio la disponibilità di cibo, la maturazione, riproduzione. Nonostante l'influenza di diversi fattori, si può affermare che, in generale, il muscolo dei gamberi è caratterizzato da un basso contenuto di lipidi.

Le carni degli esemplari di *C. quadricarinatus* si caratterizzano inoltre per un contenuto in proteine più elevato. È importante sottolineare che il contenuto proteico nelle varie specie ittiche, compresi i gamberi, è piuttosto stabile e influenzato da fattori genetici.

Il contenuto in colesterolo totale varia da un valore minimo di 177,3 mg/100 g nei gamberi d'acqua dolce della specie *M. rosenbergii* al valore massimo di 194,2 mg/100g nei gamberi appartenenti alla specie *C. quadricarinatus*.

Tabella 2. Composizione chimica centesimale (% t.q.) della frazione edibile e contenuto totale in colesterolo (mg/100 g) delle tre specie di gambero oggetto della ricerca.

	<i>P. kerathurus</i> n = 6	<i>M. rosenbergii</i> n = 6	<i>C. quadricarinatus</i> n = 6
Umidità %	79.89 ^b ±0.38	79.27 ^b ±0.34	75.79 ^a ±0.15
Proteine %	17.61 ^a ±0.49	18.43 ^a ±0.49	21.65 ^b ±0.22
Lipidi %	0.50 ^{ab} ±0.02	0.37 ^{ab} ±0.06	0.73 ^b ±0.17
Ceneri %	1.07 ±0.09	1.24 ±0.03	1.12 ±0.09
Colesterolo totale (mg/100 g)	183.2 ±19.2	177.3 ±8.8	194.2 ±7.5

Dati espressi come media ± e.s.; in ogni riga valori con uguale o senza lettera soprascritta non sono statisticamente differenti (P>0.05) tra loro.

Questi risultati sono abbastanza simili a quelli di altri studi condotti sulla composizione chimica e sul contenuto in colesterolo di diverse specie di gamberi. In particolare Johnston et al. (1983) riporta valori di colesterolo di 201 mg/100 g per la specie *P. aztecus*; Krzynowek e Panunzio (1989) riportano un contenuto medio di colesterolo di 186 mg/100 g nelle carni di *Pandalus borealis*. Da ciò si evince che i gamberi si caratterizzano per elevati livelli di colesterolo, nonostante ciò dal punto di vista della salute umana l'elevato livello di colesterolo dei gamberi è compensato da un basso contenuto lipidico e dall'elevata presenza di acidi grassi polinsaturi.

Infine in tabella 3 è riportato il profilo in acidi grassi delle carni di gambero analizzate. L'acido palmitico (16:0) risulta l'acido grasso più rappresentato nel muscolo dei campioni analizzati. Fra gli acidi grassi monoinsaturi (MUFA), il più abbondante è l'acido oleico (18:1n-9), con valori superiori nelle due specie di gamberi di acqua dolce. Il contenuto totale di PUFA risulta elevato in tutte e tre le specie analizzate e cioè compreso fra 33,30% e 40%. Gli acidi grassi arachidonico (20:4n-6), eicosapentaenoico (20:5n-3, EPA) e docosaesaenoico (22:6n-3, DHA) sono i più rappresentativi. Oltre all'acido oleico, anche l'acido linoleico (18:2n-6) presenta valori superiori nelle carni di gambero di acqua dolce se comparati con *P. kerathurus*. Questi due acidi grassi sono tipici dell'ambiente di acqua dolce e in particolare delle macrofite acquatiche (Arts et al., 2001), oltre a essere presenti nelle fonti vegetali usate per la preparazione dei mangimi in acquacoltura.

Fra i PUFA della serie n-3, l'EPA e il DHA presentano valori più elevati nei campioni di acqua marina rispetto agli esemplari delle due specie di acqua dolce. Gli acidi grassi della serie n-3 sono considerati tipici delle catene trofiche marine e pertanto maggiormente rappresentati nelle carni di *P. kerathurus*.

Oltre all'aspetto nutrizionale, è importante tener presente anche la sicurezza di questi prodotti ittici. Una delle problematiche più importanti della filiera dei crostacei è quella legata ai contaminanti ambientali e ai residui di farmaci usati in allevamento. Negli ultimi anni è stata riscontrata la presenza di solfiti oltre il livello massimo consentito dalla legge in gamberi congelati provenienti dalla Cina o nitrofurani in gamberi provenienti da Cina, Thailandia e India o presenza di residui di cloramfenicolo in gamberetti importati sia dalla Cina che dal Vietnam. L'uso estensivo di antibiotici in acquacoltura può contribuire a sviluppare antibiotico resistenza ai patogeni. Non ci sono molte notizie relative ai loro effetti tossicologici sull'ambiente e sugli organismi in generale, ma negli ultimi anni alcuni studi hanno dimostrato che diversi antibiotici possono essere tossici anche per gli organismi acquatici (Halling-Sorensen et al., 2000). In uno studio condotto nel 2002, Holmstrom et al. hanno valutato l'uso di antibiotici negli allevamenti di gamberi della Thailandia, il più grosso produttore di gamberi allevati. Dal loro studio è emerso che su 76 allevamenti analizzati, circa il 74% degli allevatori di gamberi fa uso di antibiotici per il management degli stagni. Fra gli antibiotici, i più utilizzati risultavano essere: norfloxacina, ossitetraciclina, enrofloxacin e diversi sulfonamidi. Sempre dallo studio è risultato che circa il 27% degli allevatori fa un uso non corretto degli antibiotici per prevenire o trattare le malattie virali. Il bioaccumulo e gli effetti tossici degli antibiotici sono altri due aspetti importanti da considerare nell'allevamento dei gamberi. Gli antibiotici, infatti, possono rimanere nel sedimento degli stagni di allevamento per mesi e questo perché alcuni antibiotici possono persistere a lungo nell'ambiente acquatico.

Tabella 3. Acidi grassi (% sul totale di acidi grassi) del muscolo delle tre specie di gambero oggetto della ricerca.

	<i>P. kerathurus</i> n = 6	<i>M. rosenbergii</i> n = 6	<i>C. quadricarinatus</i> n = 6
C14:0	1.08 ^a ±0.01	1.29 ^b ±0.01	2.07 ^c ±0.06
C15:0	1.38 ^c ±0.02	0.45 ^a ±0.02	0.56 ^b ±0.01
C16:0	18.74 ^a ±0.12	22.25 ^b ±0.24	18.47 ^a ±0.07
C16:1	4.95 ^b ±0.12	1.76 ^a ±0.09	5.91 ^c ±0.02
C17:0	3.47 ^c ±0.07	1.08 ^a ±0.10	1.42 ^b ±0.02
C17:1	1.3 ±0.02	n.d.	0.66 ±0.01
C18:0	14.25 ^b ±0.46	13.52 ^b ±0.35	10.55 ^a ±0.38
C18:1n-9	10.05 ^a ±0.12	19.36 ^c ±0.47	17.97 ^b ±0.14
C18:1n-7	3.72 ^b ±0.12	3.10 ^a ±0.17	4.77 ^c ±0.04
C18:2n-6	2.26 ^a ±0.01	10.38 ^c ±0.23	7.16 ^b ±0.45
C18:3n-6	n.d.	n.d.	1.02 ±0.01
C18:3n-3	n.d.	2.32 ±0.25	3.63 ±0.03
C18:4n-3	n.d.	n.d.	0.36 ±0.01
C20:0	n.d.	1.42 ±0.02	2.2 ±0.10
C20:1n-9	n.d.	n.d.	0.48 ±0.01
C20:2n-6	n.d.	0.55 ±0.01	0.68 ±0.02
C20:4n-6	9.29 ^c ±0.07	5.05 ^b ±0.09	4.54 ^a ±0.07
C20:5n-3	13.87 ^c ±0.05	9.73 ^a ±0.06	12.62 ^b ±0.57
C22:0	n.d.	0.75 ^a ±0.06	1.37 ^b ±0.07
C22:1n-9	n.d.	n.d.	n.d.
C22:4n-6	1.67 ±0.12	1.36 ±0.14	0.76 ±0.12
C24:0	1.59 ^b ±0.04	0.79 ^a ±0.06	0.78 ^a ±0.12
C22:5n-3	1.79 ^c ±0.02	0.81 ^a ±0.01	0.94 ^b ±0.01
C22:6n-3	11.68 ^c ±0.32	4.82 ^b ±0.18	2.15 ^a ±0.05
SFA	39.97 ^b ±0.24	41.17 ^b ±0.69	36.94 ^a ±0.36
MUFA	20.03 ^a ±0.13	24.22 ^b ±0.73	29.76 ^c ±0.20
PUFA	40.00 ^c ±0.28	34.61 ^b ±0.07	33.30 ^a ±0.18
n-3	27.34 ^c ±0.31	17.27 ^a ±0.22	19.65 ^b ±0.47
n-6	12.65 ^a ±0.51	17.34 ^b ±0.27	13.65 ^c ±0.63
n-3/n-6	2.18 ^b ±0.12	1.00 ^a ±0.03	1.45 ^a ±0.10

Dati espressi come media ± e.s.; in ogni riga valori con uguale o senza lettera soprascritta non sono statisticamente differenti ($P > 0.05$) tra loro.

Conclusioni

Le carni dei gamberi, sia marini che d'acqua dolce, rappresentano un'ottima fonte alimentare in virtù delle loro caratteristiche nutrizionali. In relazione alla salute umana, l'elevato contenuto di colesterolo è compensato da un basso contenuto di lipidi totali e dalla predominanza dei PUFA, in particolare quelli della serie gli n-3. Indagini scientifiche hanno messo in evidenza come il consumo di acidi della serie n-3, in particolar modo l'EPA e il DHA, contribuisca a ridurre il rischio di numerose malattie nell'uomo, quali disturbi di sviluppo cerebrale e della retina, disfunzioni neurologiche, processi infiammatori, disordini auto-immunitari e malattie cardio-vascolari. Per rendere più competitivo questo prodotto ittico, è necessario puntare sulla sua caratterizzazione e valorizzazione, migliorandone sia gli aspetti qualitativi che quelli legati alla sicurezza d'uso. Ciò significa garantire la qualità e la sicurezza dei gamberi lungo l'intera filiera di produzione, mettendo in atto una serie di pratiche tra cui le corrette pratiche di acquacoltura, le corrette pratiche di igiene, l'HACCP, la tracciabilità del prodotto nonché il mantenimento della catena del freddo.

Bibliografia

- AOAC, 1996. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA (USA).
- Arts M.T., Ackman R.G. & Holub J., 2001. Essential fatty acids in aquatic ecosystems: a crucial link between diet and human health and evolution. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58: 122-137.
- Bligh E.G. & Dyer W.Y., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37: 911-917.
- Bragagnolo M. & Rodriguez-Amaya D.B., 2001. Total lipid, cholesterol and fatty acids of farmed freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) and wild marine shrimps (*Penaeus brasiliensis*, *Penaeus schimitti*, *Xiphopenaeus kroyeri*). *Journal of Food Composition and Analysis*, 14: 359-369.
- Christie W., 1982. *Lipid Analysis. Isolation, separation, identification and structural analysis of lipids*. Pergamon Press, Oxford, UK.1982.
- Halling-Sorensen B., 2000. Algal toxicity of antibacterial agents used in intensive farming. *Chemosphere*, 40: 731-739.
- Holmstrom K., Graslund S., Wahlstrom A., Pongshompoo S., Bengtsson B.E. & Kautsky N., 2003. Antibiotic use in shrimp farming and implications for environmental impacts and human health. *International Journal of Food Science and Technology*, 38: 255-266.
- Johnston J.J., Ghanbari H.A., Wheeler W.B. & Kirk J.R., 1983. Characterization of shrimp lipids. *Journal of food science*, 48: 33-35.
- Krzynowek J. & Panunzio L.J., 1989. Cholesterol and fatty acids in several species of shrimp. *Journal of Food Science*, 54: 451-452.
- Ngoan L.D., Lindberg J.E., Ogle B. & Thomke S., 2000. Anatomical proportions and chemical and amino acid composition of common shrimp species in Central Vietnam., 13: 1422-1428.