Ann. Fac. Medic. Vet. di Parma (Vol. XXII, 2002) - pag. 49 - pag. 56

INDAGINE SUL VALORE DIETETICO-NUTRIZIONALE DELLA LUMACA. CONFRONTO FRA SPECIE E FRA SOGGETTI RACCOLTI IN NATURA ED ALLEVATI

Novelli E.*, Giaccone V*., Balzan S.*, Ghidini S.°, Bracchi P.G.°.

Introduzione

Gli orientamenti alimentari del consumatore sono oggi fortemente condizionati dalla presenza e dalla quantità di determinati principi nutritivi nelle derrate nonché dalla sicurezza del prodotto alimentare, concetto quest'ultimo che dovrebbe essere inteso come la volontà da parte degli operatori della filiera di ridurre al minimo la probabilità che un qualche residuo di natura chimica, fisica e biologica che possa nuocere alla salute, sia presente nell'alimento.

In quest'ottica il lavoro intrapreso vuol essere un contributo per l'approfondimento delle conoscenze utili ai fini della valorizzazione del prodotto alimentare "lumaca", valorizzazione non solo in termini alimentari ma anche economico-sociali in virtù della crescente richiesta del prodotto da parte del mercato interno e della prospettiva di poter integrare, attraverso l'attività di allevamento del mollusco, l'attività agricola soprattutto nelle zone montane e pede-montane del paese.

La parte che viene di seguito presentata è un'indagine sul contenuto in principi nutritivi delle più diffuse e delle più importanti, da un punto di vista alimentare, specie di chiocciole del genere *Helix* in Italia. Un approfondimento particolare ha riguardato la composizione in acidi grassi della componente lipidica della parte edibile della chiocciola. Vengono inoltre sinteticamente riportati anche i risultati del confronto intra-specifico in termini compositivi fra molluschi prodotti in allevamento e molluschi raccolti in natura. In una successiva pubblicazione verranno presentati i risultati dell'indagine analitica relativa al contenuto in elementi minerali di interesse nutrizionale e di interesse tossicologico.

Materiali e metodi

Sono state analizzate lumache appartenenti alle specie *lucorum*, *aspersa*, *pomatia*, *aperta* e *vermiculata* del comune genere *Helix* provenienti da diverse zone del paese (provincie di Cagliari, Caserta, Cuneo, Lecce, Modena, Ravenna e Verona). Il prodotto era, per la maggior parte, proveniente da raccolta in natura e, per le sole specie *lucorum*, *aspersa* e *pomatia*, è stato analizzato anche prodotto di allevamento. Le

° Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti. Università degli Studi di Parma.
* Dipartimento di Sanità Pubblica, Patologia Comparata e Igiene Veterinaria, Università degli Studi di Padova.

lumache sottoposte ad analisi erano opercolate e, ad eccezione dei soggetti della specie *aperta*, di pezzatura relativamente omogenea con peso compreso fra i 12-16 grammi. Queste ultime avevano una pezzatura compresa fra 4 e 5 grammi. Le determinazioni analitiche sono state condotte sulla parte muscolare costituita dal muscolo pedale, testa e porzioni del mantello avendo cura di eliminare, oltre ai visceri, quanta più emolinfa possibile. Le analisi, ad eccezione del contenuto d'umidità, sono state effettuate sul materiale liofilizzato ottenuto raggruppando una cinquantina di lumache. L'analisi compositiva per il contenuto di umidità, proteina grezza, grasso grezzo e cenere è stata rispettivamente condotta secondo le metodiche ufficiali AOAC n. 934.01; 976.06; 920.39; 942.05. Il contenuto in estrattivi è stato desunto per differenza. L'energia lorda è stata determinata mediante calorimetro (IKA C 400) adiabatico secondo la metodica ISO 339 (1998). Su una aliquota dell'estratto lipidico ottenuto secondo la metodica di Folch e coll. (1957) sono stati prodotti gli esteri metilici degli acidi grassi mediante derivatizzazione in ambiente acido (2% di acido solforico in alcol metilico) a temperatura di 50° C per 12 ore cui ha fatto seguito l'analisi gascromatografica medinate colonna capillare Omegawax 250 (Supelco) montata su gascromatografo Termoquest 8000. L'identificazione degli acidi grassi è stata effettuata per confronto del tempo di ritenzione dei composti del campione con quello di standard puri.

Risultati e discussione

Tabella 1 - Composizione centesimale (g/100 g). Valori espressi sul tal quale umido.

Specie	Umidità	Proteina grezza	Grasso grezzo	Cenere	Estrattivi	Energia (kcal/100 g)
H. lucorum	80.9 ± 1.2	14.9 ± 0.5	0.5 ± 0.0	2.3 ± 0.4	1.4 ± 0.4	89.7 ± 2.9
H. aspersa	81.6 ± 0.3	12.5 ± 0.4	0.6 ± 0.0	1.9 ± 0.0	3.4 ± 0.8	86.3 ± 1.1
H. pomatia	81.9 ± 0.7	12.4 ± 0.8	0.6 ± 0.1	2.0 ± 0.5	2.9 ± 1.0	81.4 ± 0.9
H. vermiculata	81.2 ± 1.2	10.2 ± 0,6	0.9 ± 0.1	2.5 ± 0,4	4.8 ± 0.9	82.9 ± 5.2
H. aperta	81.6	11.7	0.7	1.4	4.7	74.2
media generale	81.6 ± 0.8	12.4 ± 1.4	0.6 ± 0.1	2.2 ± 0.6	3.2 ± 1.3	83.0 ± 4,4

Nella tabella 1 sono riportati i risultati relativi alla composizione centesimale del prodotto.

I valori sono presentati divisi secondo la specie e come media generale. Il contenuto di umidità ha un valore medio di 81.6 % con una ridottissima variabilità. Si può ragionevolmente sostenere che un prodotto della pezzatura presa in considerazione presenta un tessuto muscolare che, nell'ottica di una sua trasformazione in alimento, ha un buon contenuto in sostanza secca, i cui valori di umidità ridotti sono sensibilmente inferiori a quelli riportati da Gomot (1998) in uno studio condotto su prodotti analoghi ma di pezzatura inferiore. Il contenuto medio in proteine è pari a 12,4% ed è, fra i principi nutritivi, quello che presenta la maggior variabilità in funzione della specie. Tale valore è confrontabile con quello di alcune specie di molluschi marini. Il maggior contenuto proteico, pari a 14,9%, compete a *H. lucorum* mentre il minor contenuto, pari a 10,2%, compete a *H. vermiculata*; *H. aspersa* e *H. pomatia* hanno un contenuto proteico intermedio alle due specie suddette. Non sembrano invece sus-

sistere, all'interno della stessa specie, sostanziali differenze nel contenuto proteico fra prodotto raccolto in natura e prodotto allevato (figura 1).
Il contenuto medio in ceneri è risultato pari a 2,2% con valori che variano fra un minimo dell' 1,4% e un massimo del 2,5%. Quelli rilevati sono valori sicuramente alti ma giustificati dalle necessità metaboliche e fisiologiche del mollusco in accrescimento per la genesi della conchiglia (per larga parta costituita da fosfato di calcio). I valori riscontrati sono comunque nell'ordine di grandezza di quelli propri dei gasteropodi. Si rimanda, a questo proposito, ad una successiva pubblicazione per la parte relativa alla composizione in elementi del tessuto muscolare.

Gli estrattivi, quota parte della composizione tissutale ascrivibile agli zuccheri, costituiscono nel loro insieme un'eterogenea categoria di composti di cui il glicogeno è, nei tessuti animali, quello predominante. Il riscontro di quantità relativamente elevate di estrattivi nelle carni della lumaca viene, secondo alcuni autori, ricondotto alla specificità di questi polmonati rispetto agli altri animali eterotermi ad immagazzinare le riserve energetiche in forma di polisaccaridi piuttosto che di grassi (Oudejans e Van Der Horst, 1974).

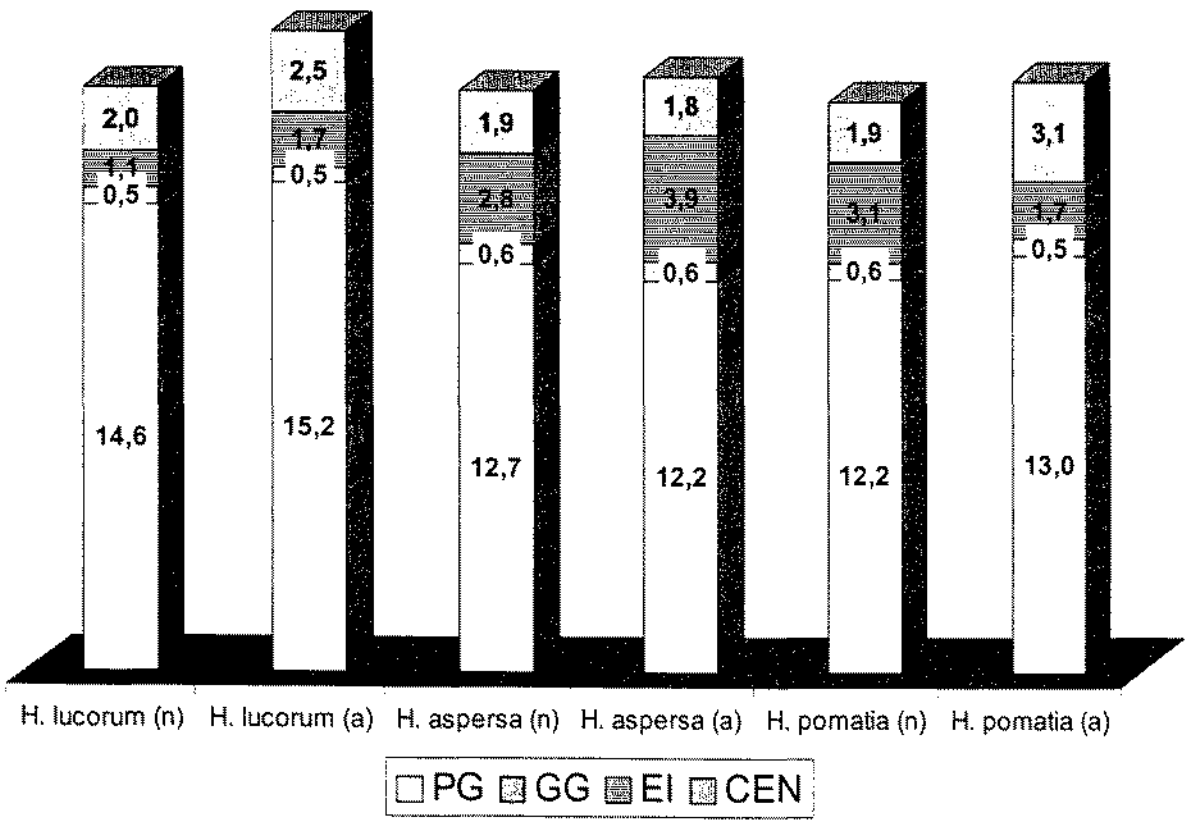

Figura 1. Composizione centesimale (g/100 g): confronto fra specie prodotte in allevamento (a) con specie raccolte in natura (n).

Il valore energetico è modesto e mai superiore a 90 kcal/100 grammi. Il contenuto di grasso, il cui valore medio risulta essere pari allo 0,6%, presenta un ridotto intervallo di oscillazione considerato che il valore massimo (1,1%) è stato rilevato in un campione soltanto. La massa muscolare del prodotto analizzato presenta pertanto ridotte quantità di grassi di deposito a vantaggio del grasso a valenza strutturale facente parte delle membrane che avvolgono le cellule. I valori ottenuti sono suffi-

cientemente concordi con quelli riportati da Oudejans e Van Der Horst (1974) ove la quota parte di lipidi neutri rappresenta poco più del 50% della quota lipidica totale della massa muscolare di campioni di chiocciole adulte della specie *H. pomatia*. Va tuttavia considerato che la metodica d'analisi utilizzata nel presente studio per la determinazione quantitativa del contenuto di grasso prevede l'utilizzo di etere dietilico, un solvente che consente il recupero solo parziale della componente lipidica più polare. I valori riportati in tabella 1 potrebbero perciò essere sottostimati. La composizione qualitativa del grasso, per la parte riguardante gli acidi grassi più rappresentati, è riportata in tabella 2.

Tabella 2 - Composizione media e valori massimi e minimi dei principali acidi grassi del tessuto muscolare di lumaca (valori percentuali).

Acido grasso	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo
C14:0 (miristico)	0,32	0,18	0,48
C14:1 (miristoleico)	0,12	0,08	0,16
C16:0 (palmitico)	7,43	5,99	9,11
C16:1 (palmitoleico)	0,26	0,12	0,62
C18:0 (stearico)	10,26	8,50	12,66
C18:1 (oleico)	12,14	9,65	16,05
C18:2 (linoleico)	14,65	11,64	24,15
C18:3 (α-linolenico)	1,19	0,64	2,55
C20:2 (eicosadienoico)	10,08	8,83	12,01
C20:3 (eicosatrienoico)	0,88	0,67	1,42
C20:4 (arachidonico)	12,51	10,55	15,33
C20:5 (eicosapentaenoico)	2,05	1,49	2,75
n6	38,36	32,69	44,75
n3	4,05	3,00	6,56
n6/n3	9,72	5,87	13,43

In figura 2 è riportata, invece, la classificazione ponderale in acidi grassi saturi, monoinsaturi e polinsaturi delle diverse specie di lumaca prese in considerazione. Come si può dedurre dai valori riportati in figura 2 la lumaca, un gasteropode adatto alla vita terrestre, ha una composizione in acidi grassi che potrebbe essere definita peculiare: non completamente assimilabile a quella delle carni degli animali terrestri né completamente assimilabile a quella degli animali marini.

Si distingue per un ridotto contenuto in acidi grassi saturi e monoinsaturi, che rappresentano rispettivamente il 25,3% e il 17,3% degli acidi grassi identificati e un elevato contenuto in acidi grassi polinsaturi (57,4%).

Globalmente gli acidi grassi insaturi costituiscono quasi il 75% della totalità degli acidi grassi identificati, valore in qualche modo confrontabile con quello pertinente i prodotti della pesca. Gli acidi grassi saturi più rappresentati risultano essere il miristico (C14:0), il palmitico (C16:0) e lo stearico (C18:0). Particolarmente ridotta sembra essere l'abbondanza relativa dei primi due dove il palmitico risulta essere ad un livello che è rispettivamente un terzo e la metà dei valori riscontrabili nelle carni degli altri animali terrestri e dei prodotti della pesca. Tale situazione presenta un'innegabile vantaggio in termini nutrizionali: la riduzione dell'apporto dietetico di acidi

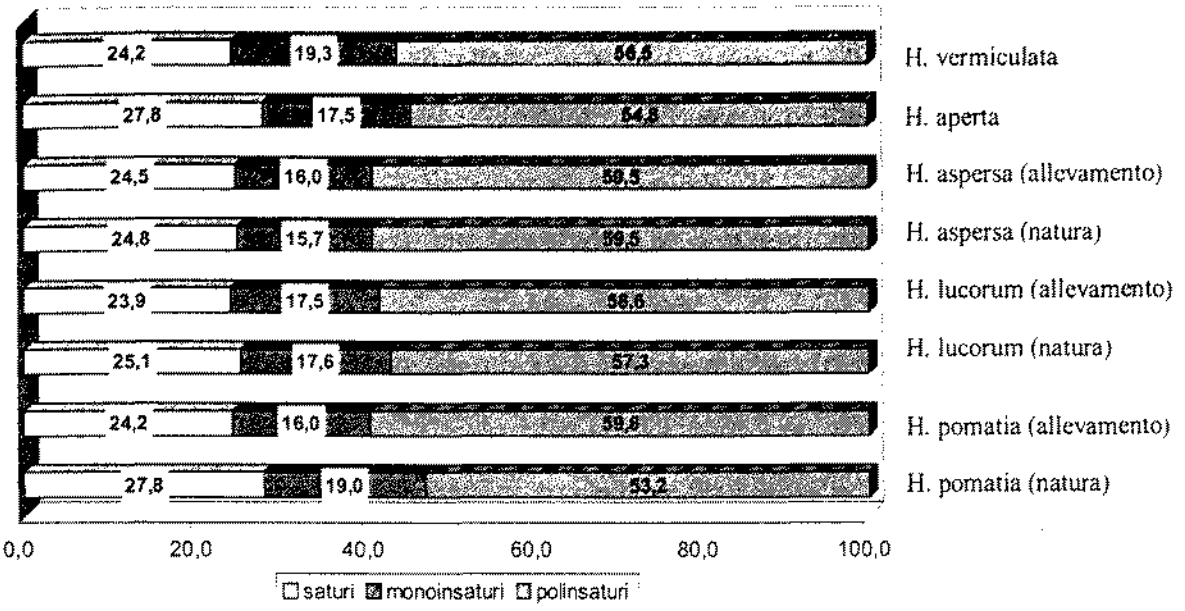

Figura 2. Composizione percentuale, normalizzata in percentuale, in acidi grassi del tessuto muscolare di lumaca. Raggruppamento in saturi, monoinsaturi e polinsaturi. Confronto fra specie e fra prodotto di allevamento e prodotto raccolto in natura.

grassi saturi a media e corta catena contribuisce alla riduzione della colesterolemia con particolare riferimento alla frazione rappresentata dalle lipoproteine ematiche a bassa densità. Decisamente ridotto risulta essere anche il contenuto di acido oleico (C18:1) il cui valore medio di 12,14% è confrontabile con quello dei prodotti della pesca mentre è di gran lunga inferiore (circa 2/3 inferiore) a quello delle carni rosse. I valori di acido oleico rilevati in questo studio sono in accordo con quelli riportati da Oudejans e Van Der Horst (1974) e Stuart e coll. (1998) ove per entrambe le componenti lipidiche (polari e neutre) il contributo di tale acido risulta marginale. Fra gli acidi grassi polinsaturi i più rappresentati risultano essere l'acido linoleico (C18:2) pari a 14,65%, l'acido arachidonico (C20:4) pari a 12,51% e l'acido eicosadienoico (C20:2) pari a 10,08%. Minori, ma non trascurabili, quantità di acido eicosapentaenoico (C20:5) pari a 2,05% e di acido α-linolenico (C18:3) pari a 1,19%. L'acido linoleico sembra essere un componente di particolare rilievo nei fosfolipidi dei molluschi terrestri mentre è ridotta la sua presenza nei trigliceridi dove risultano invece più rappresentati l'acido palmitico, l'acido stearico e l'acido oleico (Oudejans e Van Der Horst, 1974). L'acido eicosadienoico, nella proporzione in cui è presente nei tessuti della chiocciola terrestre, risulta in qualche modo peculiare. La sua distribuzione nei lipidi dei suddetti animali è prevalentemente a carico dei fosfolipidi in particolare della fosfatidilcolina e della fosfatidiletanolamina (Stuart e coll., 1998) con la tendenza ad aumentare, come riportato dagli stessi autori, nella fase biologica di quiescenza estiva del mollusco. Per quanto lecito possa essere assimilare, almeno da un punto di vista metabolico, la fase di estivazione con la fase di quiescenza invernale è ragionevole aspettarsi quantitativi inferiori del suddetto acido grasso durante la fase biologica attiva del mollusco. Considerazioni analoghe possono essere ripetute anche per l'acido α-linolenico la cui quantità sembra drasticamente ridursi durante la fase di quiscenza del mollusco (Stuart e coll., 1998). L'acido arachidoni-

co è verosimilmente il composto più rappresentato nei fosfolipidi e nel caso dei tessuti della lumaca risulta presente in quantità ponderali decisamente più elevate rispetto le altre derrate di origine animale di cui l'uomo fa utilizzo. La componente *n6* risulta perciò nettamente prevalente rispetto l'*n3* come si può osservare in tabella 2 dove il valore medio del rapporto *n6/n3* è pari a 9,72, valore che è sensibilmente superiore a quello che, da un punto di vista nutrizionale, viene ritenuto ottimale. A tale riguardo è tuttavia significativo quanto riportato nello studio di Stuart e coll. (1998) ove viene messo in evidenza la forte riduzione nel contenuto tissutale degli acidi grassi *n3* nella fase di estivazione in risposta alla necessità di ridurre l'attività metabolica durante il periodo di quiescenza.

È stato inoltre effettuato un confronto intra-specifico fra lumache raccolte in natura e allevate con lo scopo di effettuare una valutazione, che qui viene riportata, di un eventuale effetto riconducibile all'allevamento confinato e/o della dieta sulla composizione in principi nutritivi della massa muscolare del piede. È nota, con particolare riferimento alle specie acquatiche, la correlazione che esiste fra il contenuto energetico della dieta e la quantità, oltre che la qualità, dei grassi di deposito. Nelle lumache in oggetto non sono state rilevate differenze significative né a carico della quantità totale di grasso né a carico della composizione in acidi grassi fra i soggetti allevati e quelli della stessa specie raccolti in natura (figure 1 e 2) (si rimanda tuttavia ad una successiva pubblicazione per un'analisi più approfondita relativamente alla variabilità intra ed inter-specifica nel contenuto in acidi grassi). Tale risultato non sorprende tenuto conto che una quota parte importante del grasso tissutale è il cosiddetto "grasso strutturale" la cui composizione è principalmente funzionale alle caratteristiche metaboliche della specie animale mentre la componente neutra, essenzialmente trigliceridi, può essere condizionata dalla qualità nonché dalla quantità del grasso della dieta. La risposta metabolica dei tessuti dei molluschi terrestri verso la componente lipidica della dieta è probabilmente più importante di quanto lo sia in altre specie correlate. A testimonianza di ciò il fatto che l'acido α-linolenico, insieme all'acido linoleico, risulta essere un componente prevalente fra i lipidi dei vegetali in foglia che a loro volta rappresentano un alimento preminente nella dieta delle lumache, mentre è presente in quantità pressoché marginale nei grassi del tessuto muscolare del mollusco (Oudejans e Van Der Horst, 1974). Dai valori riportati in tabella 2 si nota, infine, come l'acido linoleico e l'acido α-linolenico siano quelli caratterizzati dalla maggior variabilità in termini di abbondanza ponderale. È ragionevole attribuire a ciò almeno due diverse ragioni: l'effetto della specie e la diversa concentrazione dei suddetti composti nelle varietà vegetali a disposizione per l'alimentazione dei molluschi.

Conclusioni

L'indagine analitica finalizzata all'approfondimento conoscitivo delle proprietà dietetico-nutrizionali di cinque diverse specie di molluschi polmonati del genere *Helix* di interesse alimentare permette di trarre alcune considerazioni. Il contenuto in sostanza secca della parte edibile è prossimo al 20% i due-terzi del quale sono rappresentati da proteine. Il contenuto lipidico è decisamente ridotto (inferiore all'1%) fatto non sorprendente in ragione della predisposizione di tali molluschi a predilige-

re riserve energetiche tissutali in forma di polisaccaridi piuttosto che di lipidi. La quota parte costituita da acidi grassi è per quasi il 75% rappresentata da acidi grassi insaturi, tre-quarti dei quali sono polinsaturi. Da un punto di vista strettamente nutrizionale gli acidi grassi della serie *n6* e della serie *n3* sono fra loro in rapporto sbilanciato a favore dei primi, in cui sono significativamente rappresentati l'acido linoleico e l'acido arachidonico. Ugualmente elevata è risultata la componente in sali minerali (più del doppio del normale contenuto in ceneri delle carni dei vertebrati terrestri) per il cui approfondimento compositivo si rimanda ad una successiva pubblicazione. Differenze inter-specifiche sono state rilevate soprattutto a carico del contenuto in proteine e ceneri; il confronto intra-specifico fra prodotto d'allevamento e prodotto raccolto in natura non ha evidenziato sostanziali differenze. In conclusione il prodotto alimentare "lumaca" si distingue per un ridotto contenuto calorico conseguenza della limitata quantità di grasso di deposito nelle masse muscolari. L'apporto in acidi grassi di elevato valore nutrizionale da parte della massa muscolare del piede è ragguardevole.

Parole chiave: molluschi terrestri, valore dietetico-nutrizionale, composizione centesimale, acidi grassi.
Key words: terrestrial snails, nutritional value, proximate composition, fatty acids.

RIASSUNTO - È stato effettuato uno studio comparativo sotto il profilo della composizione centesimale e della composizione in acidi grassi della parte edibile delle principali specie di chiocciole di interesse gastronomico in Italia (*H. pomatia*, *H. aspersa*, *H. lucorum*, *H. aperta*, *H. vermiculata*). Sono stati analizzati soggetti opercolati raccolti durante la fase di quiescenza invernale. La provenienza dei molluschi era, da un punto di vista geografico, variegata; sono stati inclusi nello studio anche soggetti provenienti da allevamento. I risultati ottenuti hanno messo in evidenza differenze nel contenuto in proteine e sali minerali soprattutto legate alla specie animale: *H. lucorum* aveva il contenuto proteico sul tal quale più elevato mentre *H. vermiculata* presentava il maggior contenuto in cenere. L'analisi della composizione in acidi grassi ha rivelato una ridotta presenza di acidi grassi saturi (mediamente inferiore al 25%) ed un elevato contenuto in polinsaturi soprattutto acido linoleico e acido arachidonico. Il confronto intra-specifico fra prodotto allevato e prodotto raccolto in natura non ha evidenziato sostanziali differenze né nella composizione centesimale né nella composizione in acidi grassi.

SUMMARY - A comparative study aimed to evaluate proximate composition and the composition in fatty acids of the edible part of some of the most consumed species of terrestrial snails in Italy (*H. pomatia*, *H. aspersa*, *H. lucorum*, *H. aperta*, *H. vermiculata*) has been carried out. Samples submitted to analysis were those collected during the phase of winter dormancy from different areas of Italy; samples reared in arranged breeding were also included in the study.

Results obtained showed differences in the proteins and ash content probably due to the animal species origin; *H. lucorum* and *H. vermiculata* contains respectively the highest protein content and ash content on fresh matter. The analysis of fatty acids composition has revealed a reduced content in saturated compounds (less than 25%)

and an high content in polyunsaturated fatty acids principally linoleic acid and arachidonic acid.

An intra-specific comparison between wild collected samples and breeding samples did not put in evidence differences neither in proximate composition nor in fatty acids composition.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano l'Istituto Internazionale di Elicicoltura e i soci dell'Associazione Nazionale Elicicoltori per aver collaborato al reperimento dei campioni di chiocciole.

Bibliografia

Folch J., Lees M. e Stanley G.H.s. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *The Journal of Biological Chemistry*, **226**, 497.

Gomot A. (1998) Biochemical composition of Helix snails: influence of genetic and physiological factors. *Journal of Molluscan Studies*, **64**, 173.

Oudejans R.C.H.M. e Van der Horst D.J. (1974) Effect of excessive fatty acid ingestion upon composition of neutral lipids and phospholipids of snail *Helix pomatia* L. *Lipids*, **9** (10), 798.

Stuart J.A., Gillis T.E. e Ballantyne J.S. (1998) Remodeling of phospholipid fatty acids in mitochondrial membranes of estivating snails. *Lipids*, **33** (8), 787.