

INFESTAZIONE DA *ASCARIDIA COMPAR* (SCHRANK, 1790) NELLA COTURNICE ALPINA: EFFETTI SULL'OVODEPOSIZIONE E SU ALCUNI VALORI EMATOCHIMICI

Rizzoli A.*, Rosso F.*, Ferrari N.*, Rosà R.*, Farrè L.*, Manfredi M. T.***, Hudson P.J.***

* Centro di Ecologia Alpina, Viote del Monte Bondone, 38040 Trento, Italia

** Istituto di Patologia Generale Veterinaria, Università di Milano, 20133 Milano, Italia

*** Unit of Wildlife Epidemiology, Department of Biology and Molecular Sciences, University of Stirling, FK94LA, Scotland

Riassunto - Il potenziale impatto di *Ascaridia compar* sulla fertilità della Coturnice alpina *Alectoris graeca saxatilis*, specie in declino sulla maggior parte delle Alpi italiane, è stato studiato attraverso il confronto del successo di schiusa delle uova deposte da 10 femmine sperimentalmente infestate con *A. compar* rispetto a quello di un gruppo di controllo. Sono stati altresì determinati i livelli di glucosio, colesterolo, trigliceridi, proteine, acido urico e albumine di cinque soggetti infestati con la stessa specie elmintica, rispetto a quelli di cinque soggetti di controllo. La percentuale del successo di schiusa è risultata statisticamente inferiore (Chi quadro, $p < 0.01$) nei soggetti infestati (23%) rispetto ai soggetti non infestati (51%). Tra i valori ematochimici, i livelli di proteine e colesterolo sono risultati statisticamente inferiori (λ di Wilks=0.19, $p < 0.01$) nei soggetti infestati rispetto ai soggetti non infestati. Il livello d'infestazione sperimentale ottenuto (range: 2-40) è risultato sovrapponibile a quello riscontrato in soggetti abbattuti durante il prelievo venatorio in Trentino (range: 1-27), in popolazioni dove sono state riscontrate fluttuazioni cicliche.

Abstract - Infection of *Ascaridia compar* (Schrank, 1790) in Rock partridge (*Alectoris graeca saxatilis*): effects on egg hatching and some ematochemical parameters. The potential impact of *Ascaridia compar* on the fecundity of Rock partridge (*Alectoris graeca saxatilis*), a species declining in most of its Alpine range of distribution, has been studied by comparing the hatching success of a group of 10 captive rock partridge experimentally infected with *A. compar* with that of a control group. Serum level of cholesterol, glucose, triglycerids, proteins, uric acid and albumins were determined in another group of 5 individuals experimentally infected compared with that of a control group. The hatching success was significantly lower (23%) in the infected birds than in the controlled ones (51%). A significant reduction of serum cholesterol and proteins was also observed in the infected birds. The intensity of infection obtained experimentally (range: 2-40) was similar to that observed in Rock partridges collected by hunters within the Trentino region (range: 1-27) where cyclic fluctuations in abundance of some populations were observed.

J. Mt. Ecol., 7 (Suppl.): 291- 294

1. Introduzione

La Coturnice (*Alectoris graeca saxatilis*, Bechstein, 1805) è una specie in generale declino sulle Alpi. Come cause principali di questo processo sono stati indicati i criteri di gestione della specie e le modificazioni d'uso del territorio montano (Bernard Laurent e De Franceschi, 1994; Meriggi *et al.*, 1998). Il ruolo sostenuto dagli agenti patogeni invece è stato meno indagato, nonostante questa specie possa essere recettiva a numerose infezioni. I nematodi parassiti dell'apparato gastrointestinale, ad esempio, sono ampiamente diffusi ma il loro impatto sui tassi vitali della specie risulta ancora poco conosciuto (Rizzoli *et al.*, 1997).

In Trentino, le popolazioni di Coturnice presentano un generale trend di tipo negativo accompagnato dalla tendenza a fluttuare in modo ciclico nelle aree a clima più secco (<1000 mm di pioggia annui) della provincia (Cattadori *et al.*, 1999). *Ascaridia compar* (Schrank, 1790) è

risultata essere la specie più frequente ed abbondante in un campione di 87 coturnici abbattute durante le stagioni venatorie 1994-1995. La prevalenza ed abbondanza d'infestazione sono risultate più elevate nei soggetti prelevati da popolazioni che presentano una dinamica di tipo ciclico con tendenza ad un maggior grado d'infestazione delle femmine (Rizzoli *et al.*, 1999). L'integrazione di dati empirici in modelli matematici ha dimostrato come i parassiti possano destabilizzare il numero di ospiti e generarne fluttuazioni cicliche quando esistono nel sistema ospite-parassita alcune condizioni specifiche. In particolare quando l'impatto del parassita è più marcato sulla fertilità che non sulla mortalità dell'ospite, quando presenta una distribuzione *random* nella popolazione e quando possiede stadi infestanti in ambiente esterno di lunga durata (May e Anderson, 1978; Dobson & Hudson, 1992; Hudson & Dobson, 1995). Numerosi studi condotti sul sistema

Trichostrongylus tenuis- pernice bianca di Scozia (*Lagopus lagopus scoticus*) hanno permesso di dimostrare anche dal punto di vista empirico come l'effetto di riduzione della fertilità indotta dal parassita possa essere correlato a fluttuazioni cicliche nelle popolazioni ospiti e come l'eliminazione sperimentale del parassita dal sistema possa ridurre la tendenza della popolazione a fluttuare (Hudson *et al.*, 1992; Hudson & Dobson, 1995; Hudson *et al.*, 1998).

Per determinare le possibili conseguenze dell'infestazione da *A. compar* sulla dinamica delle popolazioni di Coturnice sono state effettuate delle indagini sperimentali finalizzate allo studio dell'impatto esercitato da *A. compar* sui tassi vitali di soggetti di allevamento. In questo lavoro vengono presentati alcuni risultati relativi alle modificazioni indotte dall'infestazione parassitaria sul successo riproduttivo e su alcuni valori ematochimici.

2. Materiali e metodi

Venti femmine di Coturnice alpina allevate presso il Centro di Ecologia Alpina sono state poste in coppia con un maschio ciascuna in singole gabbie di riproduzione previo controllo qualitativo delle feci al fine di escludere eventuali infestazioni parassitarie. Ad un campione di dieci femmine sono quindi state somministrate 40 uova embrionate di *A. compar* per tre volte ad intervalli di 48 ore. L'infestazione sperimentale è stata effettuata 20 giorni prima della data presunta di inizio dell'ovodeposizione. Il successo e l'intensità d'infestazione (uova per grammo di feci) sono stati valutati attraverso analisi quali-quantitative delle feci con camera di Mc Master.

Le uova utilizzate per l'infestazione sperimentale sono state prelevate da femmine di *A. compar* emesse con le feci da coturnici infestate dopo trattamento antielmintico con fenbendazolo somministrato in dose di 100 mg/kg per via orale. I parassiti mostravano ancora movimenti spontanei indice della loro vitalità. Previa sezione longitudinale sono stati estratti gli uteri dai parassiti che sono stati frazionati in soluzione fisiologica e posti in piastra di Petri. La soluzione così ottenuta è stata mantenuta a temperatura ambiente sino alla formazione della larva infestante all'interno dell'uovo, avvenuta dopo un periodo medio di 40 giorni.

Le uova deposte da ogni femmina di Coturnice sono state poste in incubatrice a 37° con il 45% di umidità relativa sino alla schiusa (in media 23,5 giorni di incubazione). Per ciascun individuo sono stati registrati: il numero delle

uova deposte, le dimensioni, il peso ed il successo di schiusa. Si è quindi considerato un ulteriore campione di dieci esemplari adulti di coturnice alpina, dei quali cinque soggetti sono stati infestati secondo la tecnica precedentemente descritta. Una volta accertato il successo di infestazione tramite esame copromicroscopico quali-quantitativo, i soggetti sono stati sottoposti, ogni 15 giorni, a prelievi di sangue venoso dalla vena radiale, per un totale di cinque prelievi. Sul siero sono stati analizzati i valori di glucosio, colesterolo, trigliceridi, proteine, albumine, acido urico e fosfatasi alcalina, utilizzando reagenti Sera Pack Bayer per spettrofotometro Quick Lab. L'intensità d'infestazione è stata valutata attraverso il conteggio dei parassiti adulti rinvenuti nelle feci emesse nei 5 giorni successivi ad un trattamento antielmintico con somministrazione per via orale di fenbendazolo alla dose di 100 mg/kg pv.

Per confrontare le percentuali relative ai parametri di ovodeposizione ed al successo di schiusa delle uova dei soggetti infestati e di quelli di controllo è stato eseguito un test del Chi quadro con correzione di Yates, mentre per valutare la differenza tra le medie dei valori relativi ai valori ematochimici è stata eseguita l'analisi della varianza multivariata (MANOVA) a disegni nidificati.

3. Risultati

Nell'analisi finale dei dati relativi al successo riproduttivo sono stati considerati i parametri riproduttivi di sette delle femmine infestate ed otto di quelle non infestate. Tra le variabili monitorate solo il successo di schiusa è risultato significativamente inferiore (Chi quadro Yates corretto = 13.7, $p < 0.001$) nelle femmine infestate (23%) rispetto alle femmine di controllo (51%). Non sono invece state riscontrate differenze significative nel numero di uova deposte, nelle loro dimensioni e nel loro peso medio.

Tra i valori ematochimici, i livelli di colesterolo e proteine sono risultati statisticamente inferiori (L di Wilks=0.19, $p < 0.01$) nei soggetti infestati (colesterolo=95.2 ± 4.6 mg/dl; proteine=4.2 ± 0.17 g/dl) rispetto ai soggetti non infestati (colesterolo=119.5 ± 4.8 mg/dl; proteine=4.5 ± 0.15 g/dl) (Tabella 1).

Relativamente al grado d'infestazione, nei soggetti monitorati per lo studio degli effetti dell'infestazione sull'ovodeposizione, è stato riscontrato un valore medio di uova per grammo di feci (media=907.7, S.E.=63.4) inferiore rispetto a quello riscontrato nei soggetti utilizzati per il calcolo dei valori ematochimici (media=4288.5,

S.E.=404.8) ($F_{1,149}=214.16$, $p<0.001$), ad indicazione di un più basso livello d'infestazione (dati non pubblicati). In questi ultimi il grado d'infestazione medio è risultato di 25.6 ± 6.4 con range da 2 a 40 parassiti adulti. Tale valore risulta confrontabile con quello riscontrato nei soggetti abbattuti, durante le stagioni venatorie 1994-1995, nelle zone del Trentino dove la dinamica di popolazione della Coturnice presenta un comportamento di tipo ciclico (range: 1-27) (Rizzoli et al., 1999).

4. Discussione

I soggetti di Coturnice sperimentalmente infestati con *A. compar* hanno presentato una minor capacità riproduttiva ed, in particolare, una ridotta capacità di schiusa delle uova, rispetto ai soggetti non infestati. Nei soggetti infestati è stata inoltre riscontrata una riduzione dei livelli sierici di colesterolo e proteine. Questi risultati, assimilabili a quanto riscontrato in polli domestici infestati con *A. galli* (Soulsby, 1982), possono essere attribuiti ad un'azione spogliatrice di *A. compar* a livello intestinale, con conseguenze sul metabolismo lipidico e proteico. La riduzione delle proteine totali e del colesterolo comporta una ridotta stimolazione della sintesi delle proteine oviduttali, con riduzione di peso del tuorlo e dell'albume (Whitehead et al., 1993). Indagini condotte nel pollo domestico e nel tacchino hanno inoltre evidenziato che i livelli sierici di proteine e colesterolo dipendono direttamente anche dalle concentrazioni di estrogeni, ormoni che regolano l'attività riproduttiva (Martin et al., 1981; Whitehead et al., 1993). L'infestazione con *A. compar* potrebbe quindi anche comportare effetti sul sistema immunitario con conseguente riduzione degli steroli ematici, come osservato in fagiani infestati con *Heterakis* sp. (Woodburn, 1993). Tale ipotesi dovrà comunque essere verificata sperimentalmente.

I risultati sinora conseguiti, sebbene si riferiscono a studi condotti su soggetti in cattività, forniscono un primo supporto sperimentale all'i-

potesi che *A. compar* sia in grado di influenzare il potenziale riproduttivo della Coturnice e di esercitare un effetto negativo sul metabolismo dei soggetti parassitati, anche con livelli d'infestazione contenuti. In particolare la capacità di influenzare negativamente il potenziale riproduttivo assume particolare interesse, considerato che questo parametro condiziona a lungo termine la dinamica di popolazione dell'ospite. Di fatto, la riduzione di fertilità indotta dal parassita all'ospite rappresenta una delle condizioni di destabilizzazione del sistema ospite-parassita con conseguenti dinamiche di tipo ciclico (May & Anderson, 1978; Dobson & Hudson, 1992; Hudson & Dobson, 1995), come quelle osservate in alcune popolazioni di Coturnice del Trentino (Cattadori et al., 1999). Ulteriori indagini risultano comunque necessarie soprattutto per determinare le relazioni tra intensità di infestazione ed effetti fisiopatologici, nonché per individuare il valore di alcuni parametri relativi all'interazione ospite-parassita utili ad una miglior comprensione degli effetti dell'infestazione a livello di dinamica di popolazione.

5. Ringraziamenti

Si ringraziano tutti coloro che hanno collaborato alla presente indagine. In particolare i Sig.ri Sergio Merz e Stefano Maffei e il Centro Casteller dell'Associazione Cacciatori della Provincia Autonoma di Trento.

Bibliografia

- BERNARD LAURENT A. & DE FRANCESCHI P. F. (1994) - Statut, évolution et facteurs limitant les population de perdrix bartavelle (*lectoris graeca*): synthèse bibliographique. In: plans de restauration pour quelques galliformes européens: la gelinotte des bois, le grand tétras, le tétras lyre et la perdrix bartavelle. *Gibier faune sauvage*, Game wild. Hors série vol. 1 Office Nat. Chasse, Paris.
- CATTADORI I. M., HUDSON P.J., MERLER S. & RIZZOLI A. (1999) - Synchrony, scale and temporal dynamics of rock partridge populations in the Dolomites. *Journal of Animal Ecology*, 68: 540-549.
- DOBSON A. P. & HUDSON P.J. (1992) - Regulation and

Tab. 1 - Valori ematochimici riscontrati in coturnici infestate con *A. compar* e in soggetti di controllo non infestati.

	Glucosio (mg/dl)	Colesterolo (mg/dl)	Trigliceridi (mg/dl)	AP U/l	Proteine (g/dl)	Acido urico (mg/dl)	Albumine (g/dl)
Infestati	366.4	95.2	133.7	1356.5	4.2	5.2	1
Non Infestati	388.7	151.6	1243.3	4.5	6.5	1.2	
P-level	NS	P < 0.01	NS	NS	P < 0.05	NS	NS

- stability of a free-living host parasite system - *Trichostrongylus tenuis* in red grouse. In: Population models. *Journal of Animal Ecology*, 61: 487-498.
- HUDSON P.J., NEWBORN D. & DOBSON A. P. (1992) - Regulation and stability of a free-living host parasite system - *trichostrongylus tenuis* in red grouse 1. Monitoring and parasite reduction experiment. *Journal of animal ecology*, 61: 477-486.
- HUDSON P.J. & DOBSON A. P. (1995) - Macroparasites: observed pattern in naturally fluctuating animal populations. In: *Ecology of infectious diseases in natural populations* (Grenfell & Dobson, Eds). Cambridge University Press, pp. 144-176.
- HUDSON P.J., DOBSON A.P. & NEWBORN D. (1998) Prevention of population cycles by parasite removal. *Science*, 282: 2256-2258.
- MAY R.M. & ANDERSON R.M. (1978) - Regulation and stability of host-parasites population interactions. In.: Destabilising processes. *Journal of Animal Ecology*, 47: 249-267.
- MARTIN, M. R., LISANO M. E. & KENNAMER J. E. (1981) - Plasma estrogens, total protein and cholesterol in the female eastern turkey. *Journal Wildlife Magement*, 45(3): 798-802.
- MERIGGI A., PANDINI W., SACCHI O., ZILIANI U. & FERLONI M. (1998) - Fattori influenzanti la presenza e la dinamica di popolazione della coturnice (*Alectoris graeca saxatilis*) in Trentino. *Report Centro Ecologia Alpina*, 15: 5-36.
- RIZZOLI A., MANFREDI M. T., ROSSO F., ROSÀ R., CATTADORI I. M. & HUDSON P. J. (1997) - A survey to identify the important macroparasites of rock partridge (*Alectoris graeca saxatilis*) in Trentino, Italy. *Parassitologia*, 39: 331-334.
- RIZZOLI A., MANFREDI M.T., ROSSO F., ROSÀ R., CATTADORI I.M. & HUDSON P.J. (1999) - Intensity of nematode infection in cyclic and non cyclic rock partridge (*Alectoris graeca saxatilis*) populations. *Parassitologia*, 4: 561-565.
- SOULSBY E.J.L. (1982) - *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals*. Baillière Tindall-London pp.809.
- WHITEHEAD C., BOWMAN A. S. & GRIFFIN H. D. (1993) - Regulation of plasma oestrogen by dietary fats in the laying hen: relationships with egg weight. *British Poultry Science*, 34: 999-1010.
- WOODBURN M.I.A., 1993. 'How do parasites affect pheasant breeding success?'. *Game Cons. Ann. Rev.* 24: 86-87.