

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA

*Dot. Marco Begliacca*

# ANNALI

DELLA

FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA DI PISA

Volume XLVI - 1993



FELICI  
1994

*DIPARTIMENTO DI SCIENZE ANATOMICHE, FISILOGICHE  
E DELLE PRODUZIONI ANIMALI*

Direttore Prof. C. FEDELI AVANZI

**DIETE A BASSO E ALTO CONTENUTO DI FIBRA  
PER FAGIANI IN ACCRESCIMENTO**

**HIGH AND LOW FIBER DIETS  
FOR GROWING PHEASANTS**

MARCO BAGLIACCA, GISELLA PACI, MARGHERITA MARZONI<sup>(1)</sup>,  
FRANCESCO SANTILLI<sup>(2)</sup>, GIORGIO CALZOLARI<sup>(3)</sup>

**RIASSUNTO**

Per la prova sono stati utilizzati 40 fagiani, divisi in due gruppi ed alimentati con due differenti diete:

- dieta 1 (ad alto contenuto di fibra) fibra weende 12,2%, energia metabolizzabile 11,0 MJ/Kg, proteine grezze 16,0%;
- dieta 2 (a contenuto normale di fibra) fibra weende 6,2%, energia metabolizzabile 11,7 MJ/Kg, proteine grezze 23,5%;

A 56, a 91 e a 133 giorni tutti i soggetti sono stati pesati e, a 91 e a 133 giorni è stato valutato su un campione lo sviluppo dell'apparato digerente (peso, volume e lunghezza). I risultati hanno mostrato che l'impiego della dieta a più alto contenuto di fibra determina una riduzione del peso vivo a parità di età e un maggior sviluppo (lunghezza) dei ciechi. Ciò dovrebbe teoricamente migliorare il tasso di sopravvivenza dei fagiani dopo il rilascio grazie ad un preadattamento degli stessi ad utilizzare alimenti "poveri".

Parole chiave: fagiano, fibra, sviluppo intestinale

**SUMMARY**

40 pheasants were used for the experiment. Two diets, characterised by a different composition (metabolizable energy 11.7 MJ/Kg and 11.0 MJ/Kg, crude fibre 6.2% and 12.2%, crude protein 23.5 and 16.0 for diets #1 and #2, respectively), were fed to the birds during the growing-finisher periods.

---

Ricerca eseguita con Finanziamento MURST 60% presso l'azienda pilota di Montefalcone del Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali

(1) Borsista CNR

(2) Collaboratore esterno

(3) Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali - Gestione ex ASFD, Ufficio Amministrazione di Lucca

Live weights and gut characteristics (weight, volume and length of the digestive apparatus with the annexed organs and of the different elements and sections: liver, gizzard, small intestine, caeca and colon-rectum) were measured in 91 and 133 days old pheasants.

Results showed that the use of the diet containing 12.2% fibre produced lighter pheasants with longer caeca, theoretically more adapted to survive in nature after release.

Key words: pheasant, fibre, gut size.

## INTRODUZIONE

Il successo delle operazioni di ripopolamento con selvaggina avicola di allevamento è spesso assai modesto. Relativamente ai fagiani, Burger (1964) ha registrato una mortalità del 65% degli animali liberati nella prima settimana di vita nell'ambiente naturale e, successivamente, Hessler *et al.* (1970) hanno indicato perdite di oltre l'80% del totale dei soggetti lanciati nel mese successivo al rilascio. Fra le cause responsabili di questo fenomeno, oltre alla maggiore vulnerabilità dei soggetti d'allevamento alla predazione, sembrerebbe esserci anche un insufficiente sviluppo dell'apparato digerente di tali animali. Sono state osservate infatti sensibili diminuzioni nella lunghezza dell'intestino in vari galliformi di allevamento, rispetto a quelli selvatici, da Moss (1972) per il Red Grouse (*Lagopus lagopus scoticus*), da Thomas (1986) per il fagiano (*Phaenus colchicus*), da Klaus *et al.* (1989) per il Gallo Cedrone (*Tetrao urogallus*), da Paganin e Meneguz (1990) per la Coturnice (*Alectoris graeca*). Infatti, sebbene non sembri che gli animali d'allevamento, una volta liberati, abbiano difficoltà a reperire gli alimenti naturali, risulterebbe invece che incontrino difficoltà nella digestione degli stessi per il minor sviluppo di stomaco, intestino tenue e ciechi (Brennan 1981; Hill e Robertson 1988). Diete d'allevamento troppo "spinte", ricche in energia, proteine e scarsamente fibrose, quindi poco simili a quella che i soggetti verranno a trovare nel nuovo ambiente, sembra infatti che non consentano un adeguato sviluppo della muscolatura intestinale (Thomas 1986).

In natura è stato riscontrato inoltre un effetto stagionale sulla lunghezza dei ciechi nei selvatici, in particolare nei tetraonidi, dove sono state osservate notevoli differenze fra lo sviluppo del "pacchetto" intestinale dei soggetti abbattuti nel periodo invernale rispetto a quello dei soggetti uccisi in primavera-estate. Le differenze nello sviluppo dell'intestino, anche in questo caso, sono state attribuite al diverso regime dietetico (Hansen 1979).

Nella produzione di selvaggina da ripopolamento vi è quindi la necessità di produrre soggetti biologicamente più conformi ai corrispettivi soggetti selvatici in modo da garantire un più elevato tasso di sopravvivenza nel periodo seguente il rilascio (Mori e Bagliacca, 1987). L'alimentazione con diete povere di proteine e di energia e ricche di fibra potrebbe pertanto favorire una "ginnastica funzionale" dell'apparato digerente dei volatili di allevamento e tradursi in una maggiore capacità di utilizzazione degli alimenti poveri che gli animali reperiranno nell'ambiente selvatico una volta rilasciati in natura. A tal fine abbiamo voluto testare l'effetto di una dieta ad elevato tenore in fibra sulle caratteristiche ponderali e sullo sviluppo dell'apparato digerente di fagiani in allevamento intensivo.

## MATERIALI E METODI

Per la prova sono stati utilizzati 40 fagiani, 20 maschi e 20 femmine, allevati in piccole voliere presso l'azienda pilota di Montefalcone (LU) di proprietà del Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali. I fagiani, che erano stati alimentati con una unica dieta pre-sperimentale fino al 55° giorno di età, sono stati ripartiti in due gruppi di 20 soggetti ciascuno. Il trattamento sperimentale ha previsto la somministrazione ai due gruppi di due diverse diete: **dieta 1**, ad alto contenuto di fibra e **dieta 2** (come controllo), a contenuto normale di fibra (Tabella 1). Tutte le diete sono state messe a disposizione *ad libitum*.

I soggetti, all'inizio della prova ed a 91 ed a 133 giorni, sono stati pesati individualmente ed è stato misurato il consumo di mangime per gruppo. All'età di 91 e 133 giorni un campione di 10 fagiani per gruppo è stato sacrificato e sottoposto a rilievo morfometrico dell'apparato digerente. I parametri presi in considerazione sono stati i seguenti: peso e volume dell'intero pacchetto intestinale (comprensivo di intestino, fegato, cistifellea, stomaco muscolare e stomaco ghiandolare, pancreas e milza), peso e volume dell'intestino pieno, peso dell'intestino vuoto e lavato, peso dello stomaco muscolare e ghiandolare pieni, peso del fegato, lunghezza dell'intestino tenue, lunghezza del cieco destro e sinistro, lunghezza del colon-retto.

I dati del peso vivo sono stati sottoposti all'analisi della varianza secondo il metodo dei minimi quadrati considerando come variabili

Tabella 1 - Componenti ed analisi chimica delle diete utilizzate.  
Table 1 - Components and chemical composition of the used diets.

PRE-SPERIMENTALE (< 56 giorni)		SPERIMENTALE (da 56° giorno in poi)		
		Dieta 1	Dieta 2	
Far. Estr. Soia (44%)		Mais	Mais	
Mais		Tritello	Far. Estr. Soia (44%)	
Farinetta di Frumento		Far. di Fieno di Medica	Farinaccio di Frumento	
Farinaccio di Frumento		Far. Medica disidr. (17%)	Far. di Pesce	
Far. di Carne		Far. Estr. Soia (44%)	Far. di Carne	
Far. Estr. Girasole		Far. di Bucce di Soia	Glutine di Mais	
Far. di Pesce		Far. di Pesce	Far. Medica disidr. (17%)	
Bicarbonato di Sodio		Far. Estr. Girasole	Far. Estr. Girasole	
Cloruro di Sodio		Grasso Animale	Fosfato bicalcico	
Lievito di birra		Melasso	Carbonato di Calcio	
Integratore <sup>(1)</sup>		Fosfato bicalcico	Cloruro di Sodio	
		Carbonato di Calcio	DL-metionina	
		Colina	Integratore <sup>(2)</sup>	
		Integratore <sup>(2)</sup>		
Analisi chimica		PRE-SPERIMENTALE (< 56 giorni)	SPERIMENTALE (da 56° giorno in poi)	
			Dieta 1	Dieta 2
Sostanza secca	%	91,03	88,59	89,52
Proteine	%	27,38	16,03	23,53
Lipidi	%	3,88	4,80	5,04
Fibra	%	6,31	12,19	6,21
Ceneri	%	8,50	6,32	6,36
Estrattivi inazotati	%	53,93	60,66	58,86
E.M.	Kcal/Kg	2696	2620	2807
	MI/Kg	11,3	11,0	11,7
NDF	%	20,59	29,52	19,90
ADF	%	11,66	15,64	9,34
Cellulosa	%	8,38	11,66	6,65
Emicellulosa	%	8,93	13,88	10,56
ADL	%	2,32	3,45	2,54

<sup>(1)</sup> Integrazione per Kg di alimento: Vit A U.I. 12500; Vit D3 U.I. 1800; Vit E mg 25; Vit B2 mg 12; Vit B1 mg 2; Vit B6 mg 2; Vit B12 mg 0,04; Vit PP mg 60; Ac D-Pantotenico mg 20; Vit K mg 4; Ac. Folico mg 1,2; Biotina mg 0,20; Mn mg 80; Zn mg 60; Fe mg 40; Cu mg 20; I mg 1,50; Co mg 0,30; Se mg 0,20; Amprolium + Etopabato mg 87,50.

<sup>(2)</sup> Integrazione per Kg di alimento: Vit A U.I. 12500; Vit D3 U.I. 1800; Vit E mg 25; Vit B2 mg 15,6; Vit B1 mg 2,6; Vit B6 mg 2,6; Vit B12 mg 0,06; Vit PP mg 78; Ac D-Pantotenico mg 26; Vit K mg 4; Ac. Folico mg 1,56; Biotina mg 0,26; Mn mg 80; Zn mg 60; Fe mg 40; Cu mg 20; I mg 1,50; Co mg 0,30; Se mg 0,20; Maduramicina mg 5.

categoriche il sesso e la dieta sperimentale, quelli relativi ai rilievi morfometrici dell'apparato digerente sono stati sottoposti all'analisi statistica considerando come variabile categorica la dieta sperimentale e come covariata il peso vivo (che era risultato differire statisticamente fra i due gruppi a parità di età). Al fine di chiarire le relazioni che intercorrono fra il diverso sviluppo dei vari tratti intestinali del fagiano sono stati infine calcolati i coefficienti di correlazione di Pearson e le distanze generalizzate (Wilkinson, 1988).

## RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati relativi al consumo di alimento, all'incremento ponderale e all'indice di conversione dei due gruppi di fagiani alimentati con le diete sperimentali sono riportati nella tabella 2 mentre i pesi vivi individuali sono riportati nella tabella 3. Come era prevedibile, oltre alle differenze significative fra i pesi vivi a parità di età fra i due sessi, legate al dimorfismo sessuale caratteristico della specie, i soggetti alimentati con la dieta 1 (ad alto tenore in fibra, basso contenuto proteico e minore concentrazione energetica) hanno fatto registrare consumi superiori rispetto a quelli dell'altro gruppo (78,9 vs. 70,0 g capo/gg da 56 a 91 gg di età; 85,9 vs. 79,7 g capo/gg. da 92 a 132 gg di età) e indici di conversione tendenzialmente peggiori a causa del significativo minor incremento ponderale giornaliero (tabella n.3). Nonostante che anche nel fagiano il consumo alimentare sia regolato dalla concentrazione energetica della dieta, la maggiore ingestione di mangime osservata, non è stata evidentemente sufficiente a compensare completamente la riduzione del contenuto energetico della dieta e le maggiori perdite proteiche dovute all'aumento di fibra.

Lo studio dello sviluppo dell'apparato digerente è riportato nella tabella 4. Al primo rilevamento, effettuato 35 giorni dopo l'inizio della somministrazione delle due diete, non sono emerse differenze significative fra i due gruppi di fagiani nell'ambito dei vari componenti del "pacchetto" intestinale. Al successivo rilievo, effettuato 42 giorni dopo il primo, la lunghezza dei ciechi dei fagiani trattati con il mangime ad alto tenore di fibra è risultata significativamente superiore rispetto a quella osservata negli animali alimentati con la dieta a contenuto di fibra normale (38,4 cm  $\pm$  2,8 vs. 31,2 cm  $\pm$  3,3;  $P < 0,01$ ). Va notato inoltre come l'accrescimento

Tabella 2 - Consumo alimentare, incremento ponderale ed indice di conversione dei fagiani alimentati con le due diete.

Table 2 - Feed intake, daily weight gain and conversion index of pheasants fed with the different diets.

		DIETA SPERIMENTALE (da 56°giorno in poi)	
		DIETA 1	DIETA 2
Consumo (56-91 giorni)	g capo/gg	78,9	70,0
“ (92-132 giorni)	g capo/gg	85,9	79,7
Incremento (56-91 giorni)	g capo/gg	10,81	14,21
“ (92-132 giorni)	g capo/gg	3,28	3,02
I.C. (56-91 giorni)		7,29	4,92
I.C. (92-132 giorni)		26,18	26,37

Tabella 3 - Effetto della dieta e del sesso sul peso vivo osservato alle diverse età

Table 3 - Effect of diet and sex on live weights at different ages.

	DIETA SPERIMENTALE (da 56°giorno in poi)		SESSO	
	DIETA 1	DIETA 2	MASCHI	FEMMINE
Peso vivo (56 giorni) g	871,8 ± 142,8	878,7 ± 121,8	878,6 <sub>A</sub> ± 78,6	650,6 <sub>B</sub> ± 44,1
Peso vivo (91 giorni) g	1250,4 <sub>B</sub> ± 220,6	1376,1 <sub>A</sub> ± 223,0	1376,1 <sub>A</sub> ± 140,9	983,5 <sub>B</sub> ± 86,7
Peso vivo (133 giorni) g	1381,7 <sub>B</sub> ± 220,6	1497,0 <sub>A</sub> ± 230,4	1497,9 <sub>A</sub> ± 151,1	1106,0 <sub>B</sub> ± 66,3

Nota: medie con lettere diverse indicano differenze significative nelle diete e nel sesso per  $P < 0,01$ .

dei ciechi sembra completarsi già a 91 giorni e quindi la loro lunghezza relativa (stimata a parità di peso vivo) non aumenta ulteriormente da 91 a 133 giorni. Una tendenza ad una differenziazione nello sviluppo del pacchetto intestinale fra i due gruppi si evidenzia comunque sia a 91 che a 133 giorni relativamente alle lunghezze, pesi e volumi misurati. Data la ridotta numerosità del campione utilizzato in questa prova preliminare, tali differenze non risultano significative individualmente ma solo considerando globalmente tutti i parametri tramite l'analisi multivariata (tutti i test multivariati calcolati a 120 giorni per volume + peso del pacchetto intestinale completo + lunghezza dei vari tratti intestinali sono risultati significativi per  $P \leq 0,05$ ). Nella tabella 5 sono riportati i coefficienti di correlazione di Pearson fra le lunghezze delle varie porzioni

Tabella 4 - Effetto della dieta e del peso vivo sui rilievi morfometrici dell'apparato digerente dei fagiani a 91 e 133 giorni.

Table 4 - Effect of diets and live weights on gut sizes (lengths, weights and volumes) of 91 and 133 days old pheasants.

			DIETA SPERIMENTALE		Regr. Peso Vivo
			(da 56° giorno in poi)		
			DIETA 1	DIETA 2	
<b>MACELLAZIONE: 91 giorni</b>					
<b>Pacchetto intestinale</b> (comprensivo di intestino, fegato, cistifellea, stomaco muscolare e ghiandolare, pancreas e milza)	Volume	cc	82,3 ± 14,2	75,6 ± 20,7	b=+0,063
	Peso	g	110,1 ± 17,7	105,3 ± 23,1	b=+0,074*
<b>Intestino pieno</b>	Volume	cc	43,8 ± 4,3	44,2 ± 17,2	b=+0,032
	Peso	g	45,5 ± 4,4	46,1 ± 16,7	b=+0,033
<b>Stomaci muscolare e ghiandolare (pieni)</b>	Peso	g	42,7 ± 5,8	40,6 ± 6,7	b=+0,021
<b>Fegato</b>	Peso	g	21,3 ± 5,2	20,0 ± 4,1	b=+0,018*
<b>Intestino</b> (vuoto e lavato)	Peso	g	36,2 ± 6,0	36,3 ± 7,9	b=+0,022
<b>Intestino</b>	Lunghezza	cm	139,5 ± 9,3	132,7 ± 17,5	b=+0,038
<b>Intestino tenue</b>	Lunghezza	cm	96,3 ± 11,2	92,4 ± 8,5	b=+0,029
<b>Cieco destro</b>	Lunghezza	cm	17,6 ± 1,5	16,3 ± 4,0	b=+0,003
<b>Cieco sinistro</b>	Lunghezza	cm	17,0 ± 1,5	15,6 ± 4,2	b=+0,006
<b>Totale Ciechi</b>	Lunghezza	cm	34,6 ± 3,0	31,9 ± 8,2	b=+0,009
<b>Colon-Retto</b>	Lunghezza	cm	8,4 ± 0,4	8,1 ± 0,9	b=-0,000
<b>MACELLAZIONE: 133 giorni</b>					
<b>Pacchetto intestinale</b> (comprensivo di intestino, fegato, cistifellea, stomaco muscolare e ghiandolare, pancreas e milza)	Volume	cc	77,8 ± 18,5	74,7 ± 15,6	b=+0,022
	Peso	g	114,7 ± 19,0	103,2 ± 25,0	b=+0,059*
<b>Intestino pieno</b>	Volume	cc	41,3 ± 8,6	38,2 ± 8,4	b=+0,015
	Peso	g	42,3 ± 8,2	39,1 ± 9,1	b=+0,018
<b>Stomaci muscolare e ghiandolare (pieni)</b>	Peso	g	47,4 ± 6,8	40,9 ± 10,3	b=+0,017
<b>Fegato</b>	Peso	g	20,2 ± 4,8	20,3 ± 5,1	b=+0,016*
<b>Intestino</b> (vuoto e lavato)	Peso	g	31,4 ± 3,7	33,0 ± 4,7	b=+0,009
<b>Intestino</b>	Lunghezza	cm	148,5 ± 12,2	140,6 ± 20,0	b=+0,030
<b>Intestino tenue</b>	Lunghezza	cm	101,8 ± 9,4	101,6 ± 16,5	b=+0,024
<b>Cieco destro</b>	Lunghezza	cm	19,8 <sub>A</sub> ± 2,2	15,6 <sub>B</sub> ± 1,7	b=+0,003
<b>Cieco sinistro</b>	Lunghezza	cm	18,6 <sub>A</sub> ± 0,8	15,6 <sub>B</sub> ± 1,7	b=+0,001
<b>Totale Ciechi</b>	Lunghezza	cm	38,4 <sub>A</sub> ± 2,8	31,2 <sub>B</sub> ± 3,3	b=+0,005
<b>Colon-Retto</b>	Lunghezza	cm	8,3 ± 1,2	7,8 ± 1,4	b=+0,001

Nota: \* = valore significativo per  $P < 0,05$ ; medie con lettere diverse indicano differenze significative tra le diete per  $P < 0,01$ .



dell'intestino e nella figura 1 sono state rese graficamente le relazioni esistenti fra i diversi tratti intestinali. Come si può osservare la lunghezza dei due ciechi è strettamente legata ( $r = +0,895$ ) mentre i coefficienti di correlazione esistenti fra la lunghezza dei ciechi e quella degli altri tratti intestinali sono piuttosto bassi.

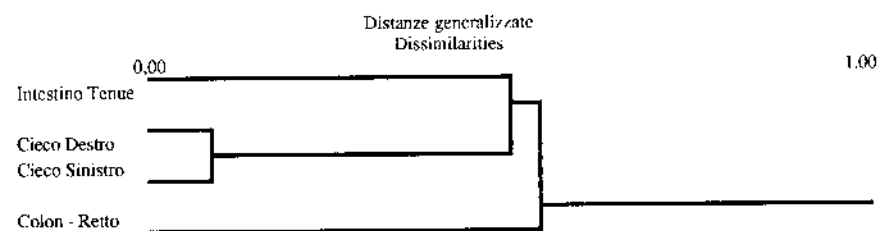


Figura 1 - Diagramma ad albero dei rapporti esistenti fra la lunghezza dei diversi tratti intestinali del fagiano (Single linkage method: nearest neighbor).

Figure 1 - Tree diagram of the relationship between the different intestinal traits of the pheasants (Single linkage method: nearest neighbor).

Cieco Destro	1.000			
Cieco Sinistro	+0.895	1.000		
Intestino Tenue	+0.427	+0.504	1.000	
Colon - Retto	+0.460	+0.470	+0.2982	1.000
	Cieco destro	Cieco sinistro	Intestino tenue	Colon - Retto

Tabella 5 - Coefficienti di correlazione di Pearson fra le lunghezze dei diversi tratti intestinali del fagiano.

Table 5 - Pearson correlation coefficients between the different intestinal traits of the pheasants.

In conclusione la prova preliminare da noi effettuata sembra confermare che il semplice utilizzo di una dieta ad alto contenuto di fibra è in grado di produrre delle modificazioni macroscopiche a carico dell'apparato digerente dei fagiani. In particolare la lunghezza dei ciechi nei soggetti alimentati con il mangime a più alto contenuto di fibra è maggiore rispetto a quella che si osserva nei fagiani alimentati con il mangime di controllo. I risultati ottenuti nella presente prova preliminare sono utili quindi per ulteriori indagini che possano chiarire se le

modificazioni macroscopiche osservate nell'apparato digerente dei fagiani possano essere realmente, e non solo teoricamente, un vantaggio per la sopravvivenza degli animali nell'ambiente naturale. Il maggior costo di questo tipo di alimentazione, causato da un più elevato consumo e un peggiore indice di conversione, potrebbe quindi essere compensato da risultati di sopravvivenza più soddisfacenti.

Si ringrazia per la disponibilità e la collaborazione l'Ufficio di Lucca del Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) BRENNAN E. (1981) An investigation of the release of reared pheasant poults into a habitat containing a resident population. Unpub. MSc. (Ag.) Thesis National University of Ireland.
- 2) BURGER G.V. (1964) Survival of ring-necked pheasant on a Wisconsin shooting preserv. *Journal of Wildlife Management* 28: 711-721.
- 3) HANSSEN I. (1979) Micromorfological studies on the small intestine and caeca in wild and captive willow grouse (*Lagopus lagopus lagopus*). *Acta vet. scand.* 20: 351-364.
- 4) HESSLER E., TESTER J.R., SINIFF D.B., NELSON M.M. (1970) A biotelemetrical study of survival of pen-reared pheasants released in selected habitat. *Journal of Wildlife Management* 34: 267-274.
- 5) HILL D., ROBERTSON P. (1988) The Pheasant, ecology, management and conservation. BSP Professional books.
- 6) KLAUS S., ANDREEV A.V., BERGMANN H.H., MULLER F., PORKERT J., WIESNER J. (1989) Die Auerhuhner. A. Ziemsen Verlag, DDR Wittenberg Lutherstadt. pp. 280.
- 7) MOSS R. (1972) Effect of captivity on gut lengths in red grouse. *Journal of Wildlife Management*. 36: 99-104.
- 8) MORI B., BAGLIACCA M. (1987) La starna: ambiente e alimentazione. Atti del IX convegno Allevamento selvaggina a Scopo Alimentare: 47-57.
- 9) PAGANIN M., MENEGUZ P.G. (1990) Considerazioni ed implicazioni di carattere gestionale sulla lunghezza dell'intestino della coturnice (*Alectoris graeca*). Atti del IV convegno di ornitologia. Bologna: 303-310.
- 10) THOMAS G.M. (1986) Diet and gut properties of pheasants in relation to restocking success. *Journal of the World Pheasant Association* 11: 67-75.
- 11) WILKINSON L. (1988) SYSTAT: The system for statistics. Ed. Systat Inc. Evanston IL (USA).