

ALLEVAMENTO DELLE PICCOLE SPECIE

Atti del II Convegno Scientifico
Roma, 7 marzo 1991

BAGLIACCA M., PACI G., MARZONI FECIA DI COSSATO M., FED-
DELI AVANZI C. - Tecnologia di incubazione delle uova de-
gli anatidi » 95

TECNOLOGIA DI INCUBAZIONE DELLE UOVA DEGLI ANATIDI

Dipartimento di Scienze Anatomiche, Fisiologiche e delle Produzioni Animali,
Università di Pisa - V.le Piagge, 2 - 56100 Pisa

RIASSUNTO

Al fine di migliorare le conoscenze sulla tecnica di incubazione delle uova di anatra sono state effettuate due prove. Nella prima, 5842 uova di anatra muschiata provenienti da 3 gruppi di anatre al 1°, 2° e 3° anno produttivo sono state incubate in due posizioni: *Orizzontale* e *Verticale*, e sottoposte a 3 trattamenti: *Controllo* (nessun trattamento di raffreddamento e/o umidificazione), *Spruzzatura* (con H₂O a 20°C dall'11° al 30° giorno di incubazione), *Immersione* (in H₂O a 20°C per 60'' dall'11° al 30° giorno di incubazione). Nella seconda prova 6430 uova provenienti da anatre comuni, allevate con maschi di anatra muschiata, sono state sottoposte a tre diversi trattamenti: *Controllo* (nessun trattamento di raffreddamento e/o umidificazione), *Spruzzatura 1* (dal 10° al 27° giorno di incubazione con H₂O a 20°C), *Spruzzatura 2* (dal 20° al 27° giorno di incubazione con H₂O a 20°C).

I risultati della prima prova mostrano che la percentuale schiusa è significativamente influenzata ($P < 0,01$) dal trattamento (*Spruzzatura* = *Immersione* > *Controllo*); dalla posizione (*Verticale* > *Orizzontale*); dall'epoca di deposizione (*Inizio* = *Centrale* > *Finale*); dall'età degli animali (3° > 1° = 2°).

I risultati di schiusa nella seconda prova mostrano anche essi di essere migliorati ($P < 0,01$) dai trattamenti di spruzzatura (*Spruzzatura 1* = *Spruzzatura 2* > *Controllo*) mentre l'epoca di deposizione sembra agire in modo opposto a quanto osservato nella prova precedente (*Finale* > *Inizio* = *Centrale*).

In ambedue le prove i trattamenti determinano una riduzione significativa della mortalità embrionale dell'ultimo periodo. Il peso dell'anatrino risulta dipendere, oltre che dal peso dell'uovo, dall'epoca di deposizione.

Parole chiave: uova, anatra, raffreddamento, schiusa.

INCUBATION TECHNOLOGY OF DUCK EGG.

SUMMARY

Two trials were carried out to improve knowledge about the incubation technique of duck eggs.

In the first trial, 5842 Muscovy duck eggs, layed by three duck groups (1, 2, 3, years old), were incubated in two different positions (horizontally or vertically positioned) and subjected to three different treatments during the setting period: control (no-wetting); daily spraying (11 d trough. 30 d with water at 20°C); daily submersion (11 d through. 30 d in water at 20°C for 60'').

In the second trial, 6430 eggs obtained by crossbreeding of Muscovy duck with Pekin duck were subjected during incubation to three different treatments: control (no-wetting); daily spraying 1 (10 d through. 27 d with water at 20°C); daily spraying 2 (20 d through. 27 d with water at 20°C).

The results of the first trial showed that the hatching rate was influenced ($P < .01$) by treatments (spraying = submersion > control); by the position (vertically > horizontally); by the egg-laying time (beginning = middle > last); by the duck age (3 > 1 = 2).

The results of the second trial showed that the hatching rate was influenced ($P < .01$) by treatments (spraying 1 = spraying 2 > control) and by the egg-laying time (last > beginning = middle time).

In both experiments the embryo mortality during the last period was reduced ($P < .01$) by cooling treatments. Duckling weight was influenced by egg-laying time ($P < .05$) in addition to egg-weight ($P < .01$).

INTRODUZIONE

L'incubazione artificiale delle uova di anatidi richiede metodiche particolari per poter fornire risultati di schiusa soddisfacenti. L'applicazione di tali metodiche è necessaria per tentare di contenere l'elevata mortalità nell'ultimo periodo di sviluppo embrionale. Tale mortalità sembra essere determinata secondo alcuni AA. (11, 12) da una bassa conduttanza del guscio e secondo altri AA. (9) da un guscio di notevole spessore e resistenza che crea difficoltà al momento della schiusa. Dall'osservazione del comportamento degli anatidi è inoltre emerso che questi sono soliti immergersi in acqua anche durante la cova determinando conseguentemente una umidificazione delle uova.

Sulla base di queste osservazioni sono state sperimentate varie metodiche che si fondano alcune su soli trattamenti di raffreddamento e/o umidificazione delle uova durante l'incubazione artificiale (6, 8, 10), altre sull'impiego di soluzioni debolmente acide che determinerebbero oltre alla necessaria umidificazione anche un'accelerazione di assottigliamento del guscio (9).

Serbul (11) indagando ancora sulla schiusa dell'anatra muschiata ha rilevato su essa un'influenza positiva oltre che delle tecniche di raffreddamento anche dell'incubazione in posizione orizzontale.

Al fine di migliorare le conoscenze sulla incubazione artificiale delle uova di anatidi, abbiamo condotto due sperimentazioni: la prima per confrontare due diverse tecniche di raffreddamento e l'effetto della posizione (sulle uova di anatra muschiata), la seconda per esaminare due programmi di raffreddamento di diversa durata (sulle uova di anatra comune allevata con maschi di anatra muschiata).

MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte nel corso di due anni utilizzando uova di anatra muschiata per il 1° anno e uova di anatra comune, allevata in incrocio con maschi di anatra muschiata, per il 2° anno.

Esperimento 1

Le uova impiegate nella prova provenivano da 19 parchetti in cui erano alloggiati riproduttori al 1°, 2° e 3° anno di deposizione. Nello stesso periodo di osservazione risultavano:

9 parchetti al 1° anno di età, per un totale di 26 maschi e 104 femmine;

4 parchetti al 2° anno di età, per un totale di 12 maschi e 48 femmine;

6 parchetti al 3° anno di età, per un totale di 18 maschi e 72 femmine.

Tutti i gruppi erano allevati all'aperto a luce naturale, alla densità di 1 capo/mq, ed alimentati *ad libitum* con un mangime commerciale pellettato da deposizione (16% di proteine e 11,51 MJ di EM/Kg s.t.q.).

Le uova venivano raccolte due volte al giorno e, dopo disinfezione in sali quaternari di ammonio al 2% e fumigazione con vapori di formaldeide, venivano stoccate per un periodo massimo di 7 giorni ad una temperatura di $11 \pm 0,2^\circ\text{C}$ ed una U.R. del 70-75%.

Nell'arco della stagione di deposizione sono state utilizzate 12 incubazioni ripartite come segue: 3 nel periodo Iniziale, 7 nel periodo centrale e 2 nel periodo finale, per un totale di 5842 uova incubate. Le uova venivano poste in una incubatrice a ventilazione forzata con voltaggio automatico dei vassoi (angolo di rotazione 120° , temperatura $37,8 \pm 0,2^\circ\text{C}$ e U.R. 70-75%) e sottoposte a fumigazione secondo le norme generali.

Al 10° giorno veniva effettuata la speratura per stabilire la fertilità e le uova non fertili venivano separate da quelle con mortalità precoce. Al 30° giorno di incubazione le uova venivano trasferite in camera di schiusa alla temperatura di $37,2 \pm 0,3^\circ\text{C}$ e U.R. 86-88%.

Al termine dell'incubazione è stato rilevato il peso dell'anatrino e il peso del guscio. Sulle uova non schiuse è stata valutata l'epoca della mortalità embrionale per osservazione diretta.

Il piano sperimentale prevedeva l'incubazione delle uova in due posizioni: *Orizzontale* e *Verticale* e l'impiego di tre trattamenti: *Controllo* (nessun trattamento di raffreddamento e/o umidifica-

zione), *Spruzzatura* (spruzzatura con H_2O a $20^\circ C$ dall' 11° al 30° giorno di incubazione), *Immersione* (immersione in H_2O a $20^\circ C$ per $60''$ dall' 11° al 30° giorno).

I dati relativi alla schiusa, alla durata dell'incubazione e alla distribuzione della mortalità durante la stessa sono stati analizzati mediante l'analisi della distribuzione delle frequenze e i modelli log-lineari considerando come fattori di variazione i trattamenti, la posizione, l'epoca di deposizione e l'età degli animali. Il peso del guscio e dell'anatrino alla schiusa sono stati elaborati con il metodo dei minimi quadrati considerando come variabili discontinue i trattamenti, la posizione, l'epoca di deposizione e l'età degli animali e come variabile continua il peso dell'uovo alla raccolta (13).

Esperimento 2

Le uova impiegate provenivano da anatre comuni allevate con maschi di anatra muschiata nel rapporto maschi:femmine 1:2 e 1:3.

La tecnica di allevamento, la composizione chimica del mangime, le modalità di raccolta, stoccaggio ed incubazione delle uova sono state simili a quelle descritte per la prova precedente.

Nell'arco della deposizione sono state utilizzate 31 incubazioni ripartite come segue: 5 nel periodo Iniziale, 13 nel periodo Centrale e 11 nel periodo Finale, per un totale di 6430 uova incubate.

Al 10° giorno di incubazione è stata effettuata la speratura ed al 27° giorno il trasferimento in camera di schiusa avente la stessa temperatura ed umidità relativa descritti precedentemente.

Il piano sperimentale prevedeva l'incubazione di tutte le uova in posizione verticale e l'impiego dei seguenti trattamenti: *Controllo* (nessun trattamento di raffreddamento e/o umidificazione), *Spruzzatura 1* (spruzzatura dal 10° al 27° giorno di incubazione con H_2O a $20^\circ C$), *Spruzzatura 2* (spruzzatura dal 20° al 27° giorno di incubazione con H_2O a $20^\circ C$).

I dati relativi alla schiusa ed alla distribuzione della mortalità durante l'incubazione sono stati analizzati tramite l'analisi della distribuzione delle frequenze e i modelli log-lineari considerando come fonti di variazione i trattamenti e l'epoca di deposizione. Il peso del guscio e dell'anatrino alla schiusa sono stati elaborati

con il metodo dei minimi quadrati considerando come variabili discontinue i trattamenti e l'epoca di deposizione e come variabile continua il peso dell'uovo alla raccolta (13).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Esperimento 1

I risultati dell'esperimento 1, parzialmente comunicati al VIII Congresso A.S.P.A (1), sono riportati nelle Tabelle 1 e 2.

La schiusa, calcolata in percentuale sulle uova fertili (Tab. 1), mostra valori significativamente ($P < 0,01$) migliori nelle uova sottoposte a raffreddamento associato all'umidificazione (82,83% e 81,02%) rispetto a quelle del controllo (52,82%). Ciò conferma l'effetto positivo dei trattamenti sulla schiusa già rilevato anche da altri AA nell'anatra muschiata (6, 8, 9, 10, 11, 12). È da notare inoltre che la modalità del raffreddamento non ha influito sulla schiusa anche se la spruzzatura ha fornito un valore medio superiore di 1,8 a quello dell'immersione. I migliori risultati di schiusa delle uova sottoposte ai trattamenti di raffreddamento e umidificazione possono essere attribuiti alla significativa riduzione della mortalità nel periodo centrale e tardivo di sviluppo embrionale.

La posizione verticale ha dato risultati statisticamente migliori rispetto alla posizione orizzontale. Tale risultato, in contrasto con quanto rilevato da Serbul (11), potrebbe dipendere dalla diversità dell'angolo di voltaggio delle uova impiegato nella incubatrice; l'Autore ha rilevato infatti, in uova incubate in posizione verticale ma ruotate di soli 90°, una schiusa peggiore dovuta ad un maggior numero di embrioni che presentavano anomalie di sviluppo dell'allantoide.

I risultati della presente prova mostrano inoltre che la schiusa tende a diminuire con il procedere della deposizione e ad incrementare nei soggetti al terzo ciclo riproduttivo a seguito delle variazioni registrate nella mortalità tardiva. In particolare il calo di schiusa potrebbe essere determinato da effetti termici stagionali sulle uova.

La durata di incubazione, che si riduce con il procedere della deposizione, non risulta essere influenzata dagli altri parametri considerati.

Esaminando la distribuzione della mortalità, ripartita in tre fasi dello sviluppo embrionale, si può osservare come le più alte percentuali di mortalità si presentino nel periodo 21-35 giorni. È da notare l'effetto positivo svolto dal raffreddamento nel ridurre la mortalità in particolar modo nel periodo tardivo di sviluppo, come già emerso in altre esperienze condotte su uova di anatra muschiata (9, 12).

Dai valori riportati nella Tabella 2 si rileva che il peso dell'anatrino è influenzato sia dalla posizione dell'uovo che dall'epoca di deposizione. Il calo di peso dell'anatrino rilevato con il procedere della deposizione potrebbe essere spiegato da un aumento della perdita di H₂O dall'uovo che si realizza nel tempo intercorrente tra la raccolta e la conservazione nei mesi estivi come pure durante le operazioni di raffreddamento.

Esperimento 2

I risultati relativi alla seconda prova, parzialmente comunicati al XLIV Congresso S.I.S.Vet. (2), sono riportati nelle Tabelle 3 e 4.

Tali risultati confermano che le tecniche di raffreddamento risultano indispensabili ai fini del miglioramento della schiusa. La Tabella 3 mostra infatti differenze statisticamente significative tra le percentuali di schiusa delle uova trattate (79,20% e 76,43%) e quelle del controllo (52,01%). La durata del periodo di raffreddamento non determina variazioni significative di schiusa, benché il trattamento che inizia al 10° giorno di incubazione mostra un valore medio superiore di 2,8 a quello del trattamento più breve. Anche in questo caso l'aumento della schiusa dipende dalla diminuzione della mortalità embrionale nel periodo tardivo.

Le differenze di schiusa legate all'epoca di deposizione in questo caso sono dovute all'aumento della mortalità precoce. Tale aspetto potrebbe essere spiegato dalla frequenza delle aberrazioni cromosomiche nel tessuto embrionale che causa la morte dell'embrione nelle prime 40 ore di incubazione e che, nelle anatre comuni, raggiunge livelli di una certa consistenza all'inizio della deposizione (7).

Dalla Tabella 4 si rileva che il peso dell'anatrino risulta essere influenzato oltre che dal peso dell'uovo, dal trattamento e dall'epoca di deposizione. Per quanto riguarda l'effetto dell'epoca di

deposizione si evidenzia un andamento simile a quello osservato nella precedente esperienza. Il diverso peso dell'anatrino che si osserva in corrispondenza dei trattamenti potrebbe essere determinato da una diversità nelle modificazioni strutturali del guscio (5).

In ambedue le prove, infine, il peso del guscio è risultato dipendere dall'epoca di deposizione oltre che dal peso dell'uovo. La sua riduzione con il procedere della deposizione è in accordo con quanto osservato in altre esperienze sull'anatra ed in altre specie a seguito del declino della qualità del guscio con il procedere dell'età (3, 4).

CONCLUSIONI

Le esperienze condotte dimostrano come sia indispensabile il trattamento di raffreddamento e umidificazione nelle uova degli anatidi. Tra i trattamenti usati la spruzzatura risulta essere una metodica valida e pratica. Gli effetti positivi di tale tecnica, confermati da una riduzione significativa della mortalità embrionale tardiva, permangono anche se viene iniziata a partire soltanto dal 20° giorno di incubazione.

Pertanto il metodo della spruzzatura permette, da un lato, di dissipare l'eccessivo calore metabolico prodotto dall'embrione senza dover modificare i parametri climatici all'interno dell'incubatrice, dall'altro di rimuovere, almeno parzialmente, la cuticola favorendo la permeabilità del guscio (5, 12). L'incremento degli scambi gassosi che ne deriva favorisce una maggiore vitalità embrionale e quindi una maggiore schiusa.

Circa la posizione delle uova durante l'incubazione non sembra necessaria quella orizzontale se si usano delle incubatrici che ruotano le uova di $\pm 60^\circ$, contrariamente a quando si usano incubatrici con angolo di voltaggio di $\pm 45^\circ$.

Tab. 1 - Effetto dei trattamenti, della posizione, dell'epoca di deposizione e dell'età degli animali sulla schiusa, sulla durata di incubazione e sulla mortalità in uova di anatra muschiata.

	SCHIUSA		DURATA		MORTALITÀ		
	su uova fertili %		INCUBAZIONE giorni		1-10 %	11-20 %	21-35 %
Trattamenti							
Controllo	52,82B		34,72NS		5,50NS	5,95A	35,73A
Spruzzatura	82,83A		34,74NS		4,97NS	1,47B	10,73B
Immersione.....	81,02A		34,72NS		4,61NS	2,19B	12,18B
Posizione							
Orizzontale.....	70,93B		34,77NS		4,80NS	2,60NS	21,67A
Verticale.....	74,35A		34,69NS		5,35NS	2,82NS	17,48B
Epoca di deposizione							
Iniziale.....	75,31A		34,96A		4,94NS	2,96NS	16,79B
Centrale.....	72,58AB		34,79AB		4,66NS	3,22NS	19,54A
Finale.....	69,29B		34,45B		7,17NS	3,67NS	19,84A
Età degli animali							
1° anno.....	70,68B		34,72NS		5,93NS	2,86NS	20,53A
2° anno.....	70,28B		34,71NS		6,78NS	2,52NS	20,42A
3° anno.....	79,53A		34,76NS		5,91NS	2,46NS	12,10B

Nota: lettere diverse indicano differenze significative per $P < 0,01$.

Tab. 2 - Fattori che influenzano il peso del guscio e dell'anatrino alla schiusa.

		PESO	
		GUSCIO g	ANATRINO g
Trattamenti			
Controllo.....	\bar{x}	7,90ns	51,10ns
Spruzzatura.....	\bar{x}	7,80ns	51,16ns
Immersione.....	\bar{x}	7,81ns	51,22ns
Posizione			
Orizzontale.....	\bar{x}	7,82ns	51,38a
Verticale.....	\bar{x}	7,88ns	50,94b
Epoca di deposizione			
Iniziale.....	\bar{x}	7,97a	52,57a
Centrale.....	\bar{x}	7,88a	50,76b
Finale.....	\bar{x}	7,69b	50,15b
Età degli animali			
1° anno.....	\bar{x}	7,87ns	51,24ns
2°x.....	\bar{x}	7,84ns	51,30ns
3°x.....	\bar{x}	7,84ns	50,94ns
Peso uovo.....	\bar{b}	+0,077*	+0,662*

Nota: * = valore significativo per $p < 0,001$; lettere diverse indicano differenze significative per $P < 0,05$.

Tab. 3 - Effetto dei trattamenti e della stagione di deposizione sulla schiusa e sulla mortalità in uova di anatra comune allevata con maschi di anatra muschiata.

	SCHIUSA		MORTALITÀ	
	su uova feriti		(periodi in giorni)	
		1-10	11-20	21-32
Trattamenti				
Controllo	%	6,02NS	7,28NS	34,60A
Spruzzatura 1.....	%	5,15NS	6,15NS	9,51B
Spruzzatura 2.....	%	76,43A	6,00NS	7,09NS
Epoca di deposizione				
Iniziale.....	%	75,00B	7,50A	11,15NS
Centrale.....	%	77,45B	4,87B	10,45NS
Finale.....	%	80,59A	5,90AB	8,51NS

Nota: lettere diverse indicano differenze significative per $P < 0,01$.

Tab. 4 - Fattori che influenzano il peso del guscio e dell'anatrino ibrido alla schiusa.

		PESO	
		GUSCIO g	ANATRINO g
Trattamenti			
Controllo.....	\bar{x}	7,55ns	51,10c
Spruzzatura 1.....	\bar{x}	7,55ns	51,65bc
Spruzzatura 2.....	\bar{x}	7,56ns	52,14a
Epoca di deposizione			
Iniziale.....	\bar{x}	7,72a	51,55a
Centrale.....	\bar{x}	7,65a	50,69b
Finale.....	\bar{x}	7,31b	50,96ab
Peso uovo.....	\hat{b}	+0,063*	+0,658*

Nota: * = valore significativo per $p < 0,001$; lettere diverse indicano differenze significative per $P < 0,05$.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BAGLIACCA M., PACI G., MARZONI M., FEDELI AVANZI C. (1989). *Tecnologia di incubazione nell'anatra muschiata: effetto della posizione e del raffreddamento delle uova durante l'incubazione*. Zoot. Nutr. Anim. XV, 423.
- 2) BAGLIACCA M., PACI G., MARZONI M., FEDELI AVANZI C. (1990). *Tecnologia di incubazione delle uova di anatra muschiata*anatra comune: effetto del periodo di raffreddamento delle uova durante l'incubazione*. Atti S.I.S.Vet. 44 (in press):
- 3) IZAT A. L., GARDNER F. A., MELLOR D. B. (1985). *Effects of age of bird and season of the year on egg quality. I. Shell quality*. Poultry Science, 64, (10), 1900-1906.
- 4) PACI G., MARZONI M., BAGLIACCA M., FEDELI AVANZI C. (1991). *Some aspects of duck egg quality*. Proc. 10th Symposium on the Quality of Poultry meat and 4th Symposium on the Quality of eggs and egg products. Doorwerth, The Netherlands. 2: 169-176.
- 5) PEEBLES E. D., BRAKE J., GILDERSLEEVE R. P. (1987). *Effects of egg shell cuticle removal and incubation humidity on embryonic development and hatchability of broilers*. Poultry Science, 66, (5), 834-840.
- 6) PINGEL H. (1989). *Combining the qualities of Muscovy and Pekin ducks*. Poultry Misset 11:13.
- 7) PINGEL H. (1990). *Genetics of egg production and reproduction in waterfowl*. In: *poultry breeding and genetics*. Ed. Crawford, Canada 771-780.
- 8) PINGEL H., TITTMANN G., KLEMM R. (1989). *Fertility and hatchability in crossing of Muscovy Drakes with Pekin Ducks*. Proc. 8th Inter. Symp. of Water-fowl, Budapest, 48-49.
- 9) ROMBOLI I., BATTINI T. (1986). *Struttura del guscio e schiusa nelle uova di anatra muschiata*. Riv. di Avic. 55 (3):63-65.
- 10) SAUVEUR B. (1988). *Reproduction des volailles et production d'oeufs*. Ed. INRA Paris.
- 11) SERBUL V. P. (1986). *Improving muscovy duck eggs incubation technique*. Proc. 7th European Poultry Conference, Paris, 819-822.
- 12) WANG G., WANG C., LI A. (1988). *A study on the effect of "cooling egg with spraying water" on the hatchability of muscovy duck eggs*. Proc. Int. Symp. on Waterfowl Production. Beijing, China, 255.
- 13) WILKINSON L. (1988). *SYSTAT: the system for statistics*. SYSTAT Inc. Evanston, IL, (USA).

© 1991 - Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche - Brescia, Novembre 1991
Tipolitografia La Nuova Cartografica - Brescia