

RIVISTA DI

ISSN 0010-5829
CONIGLICOULTURA

CN

ANNO XXIV
OTTOBRE 1987

10

Periodico, spedizione in abb. postale, gruppo editoriale
edagricole s.p.a. - C.A.B. Intern. 21527 - 40138 Bologna



**SPECIALE:
FIERA DI ERBA**

Temperatura e performance di conigli maschi riproduttori⁽¹⁾

MARCO BAGLIACCA⁽²⁾ - FRANCESCO CAMILLO⁽³⁾ - GISELLA PACI⁽²⁾

Premessa

Il problema dell'adattamento all'ambiente da parte della specie cunicola è tuttora aperto, in particolare è necessario raggiungere un'approfondita conoscenza dei limiti di tollerabilità del coniglio durante le varie fasi di vita (4). Come sappiamo l'ambiente è costituito da un insieme di fattori tra cui la temperatura e l'umidità sono i due che maggiormente influenzano l'habitat producendo le più varie risposte metaboliche e produttive da parte degli animali (9, 15, 20).

Più specificatamente per quanto riguarda la temperatura, la sperimentazione fino ad oggi eseguita propone come campo di omeotermia (o benessere termico) per il coniglio la zona compresa fra 15 e 20 gradi, fascia entro la quale si ottiene il miglior indice di conversione e il miglior incremento ponderale (4). Da ricerche effettuate sul comportamento degli adulti in relazione alla temperatura si è però osservata una migliore capacità di adattamento alle basse piuttosto che alle alte temperature ed in particolare nei maschi si sono osservate riduzioni di libido e alterazioni transitorie nella spermatogenesi in corrispondenza di alti valori di temperatura ambientale (2, 3, 4, 5, 11, 14, 18, 19, 25, 26).

Poiché anche negli allevamenti cunicoli situati alle nostre latitudini si rilevano durante il periodo estivo-autunnale riduzioni di fertilità, che possono essere dovute almeno in parte al fattore alta temperatura ambientale, si è ritenuto opportuno valutare l'effetto di detto parametro (depurato dagli altri fattori che possono agire in concomitanza) sulle performances di conigli riproduttori all'inizio di carriera.



(Foto 1)

⁽¹⁾ Comunicazione presentata al VII Cong. Naz. A.S.P.A. Ricerca eseguita con finanziamento M.P.I. 60% - 1985.

⁽²⁾ Catt. Zooculture - Ist. Zoot. e Zoogn. Veterinaria - Pisa.

⁽³⁾ Catt. Propedeutica II - Ist. Pat. Spec. e Clin. Chir. Veterinaria - Pisa.

Materiali e metodi

Per la prova sono stati utilizzati tre conigli maschi di razza N.Z.B. coetanei e clinicamente sani.

I soggetti, che avevano iniziato l'attività riproduttiva a cinque mesi di età, hanno subito un particolare condizionamento prima dell'inizio dell'esperienza. Sono stati trasferiti infatti in gabbie singole poste all'interno di una cella climatica mantenuta alla temperatura di 18° C fino dall'età di cinque mesi e mezzo e condizionati all'accoppiamento ad intervalli di 2-3 giorni in una apposita gabbia circolare con tetto apribile per un periodo di 3 settimane.

Durante tutto l'arco della prova, della durata di 112 giorni, gli animali sono stati sottoposti ad un fotoperiodo di 15 h (intensità luminosa a livello degli animali = 20 lux) e alimentati con un pellet del commercio la cui composizione chimica era la seguente: sostanza secca = 89,03%; proteine grezze = 18,48%; fibra grezza = 18,01%; estratto etereo 2,23%; ceneri 12,25%; estrattivi inazotati 49,03%.

Il trattamento sperimentale, che consisteva nel sottoporre gli animali alla sola variazione della temperatura (umidità relativa = 61-67%), è stato realizzato nel seguente modo: la temperatura è stata mantenuta costante a 18 ± 0,5° C per i primi 7 giorni, a 30 ± 0,5° C per una settimana e nuovamente a 18 ± 0,5° C per 84 giorni. Allo scopo di evitare il possibile effetto legato alla brusca variazione della temperatura si è usata l'accortezza di effettuare gradatamente il passaggio dalla neutralità termica a 30° C e viceversa (nell'arco di una settimana, con una variazione giornaliera di 2 gradi).

Sui conigli, alloggiati nelle gabbie di digeribilità (gabbie singole in acciaio inossidabile, delle dimensioni di 50 × 30 × 30 con doppio fondo di cui uno a rete — foto n. 1 —) sono stati quindi eseguiti i seguenti rilievi:

— giornalmente, sempre alla medesima ora, sono stati misurati il consumo del mangime e dell'acqua di bevanda (forniti ad libitum) nonché le feci e le urine prodotte;

— quattro volte la settimana è stata rilevata la temperatura rettale (7, 22);

— tre volte la settimana è stato effettuato il rilievo del peso vivo (utilizzando una bilancia elettronica: precisione +/− 0,5 grammi) e il prelievo dello sperma.

Per quanto concerne la raccolta dello sperma, che è sempre avvenuta all'interno della cella climatica nella gabbia «da montata», posta immediatamente di fronte alle gabbie di digeribilità dove erano alloggiati i conigli — foto n. 3 —, è stata utilizzata una vagina artificiale di nostra costruzione costituita da un cilindro esterno di plastica, lunghezza cm 6, diametro interno cm 2,5, diametro estremità cm 1,5 provvista di un raccordo di gomma attraverso il quale è possibile immettere acqua calda. Internamente al cilindro è stata applicata una guaina in lattice fissata ai bordi dello stesso in modo da ottenere una camera atta a contenere l'acqua immessavi. La vagina è stata infine raccordata ad una provetta di plastica attraverso una seconda guaina imbutiforme — foto n. 2 — e preparata introducendo all'intercapedine di 5-6 cc di acqua a 50-55° C che, data la dispersione di calore dovuta alle sue ridotte dimensioni, assicura una temperatura di 40-45° C al momento del prelievo. Dopo aver lubrificato con

Tab. 1 - Medie ± dev. s. relative ai parametri considerati.

	Peso vivo g	Temperatura rettale °C	H.T.C. g	Consumo mangime g	C.U.D. a.		Consumo acqua cc	Rapporto acqua/ mangime	
					S. Secca %	S. Organica %			
β_1 coniglio «A»	α_1	3.620 ± 8,0 B	38,8 ± 0,40	99,6 ± 7,2	121 ± 12,3 B	58,8 ± 9,33	60,7 ± 8,90	358 ± 15,5 AB	3,0 ± 0,40
	α_2	3.540 ± 6,1 A	39,5 ± 0,21	86,9 ± 3,71	59 ± 13,0 A	53,3 ± 9,79	56,2 ± 9,95	417 ± 73,2 B	7,2 ± 0,91
	α_3	3.690 ± 21,6 B	38,9 ± 0,33	97,3 ± 5,97	129 ± 12,2 BC	58,9 ± 4,57	60,7 ± 4,34	388 ± 56,3 AB	3,0 ± 0,43
	α_4	3.820 ± 5,1 C	38,8 ± 0,25	100,9 ± 4,5	131 ± 15,4 C	54,8 ± 2,01	58,9 ± 3,11	353 ± 11,5 A	2,7 ± 0,41
β_2 coniglio «B»	α_1	3.790 ± 36,7 C	38,7 ± 0,26	101,8 ± 4,65	121 ± 9,5 B	60,0 ± 9,25	58,3 ± 11,13	355 ± 26,9 B	3,0 ± 0,15
	α_2	3.500 ± 18,1 A	40,0 ± 0,63	78,4 ± 11,38	44 ± 10,8 A	64,4 ± 2,19	62,1 ± 7,66	283 ± 30,6 A	6,6 ± 1,00
	α_3	3.600 ± 17,9 B	38,8 ± 0,45	100,0 ± 8,18	114 ± 15,5 B	59,8 ± 2,76	60,9 ± 2,43	429 ± 36,8 C	3,8 ± 0,59
	α_4	3.890 ± 32,3 D	38,9 ± 0,30	98,7 ± 5,37	131 ± 9,6 C	57,1 ± 2,76	60,9 ± 3,54	354 ± 22,0 B	2,7 ± 0,29
β_3 coniglio «C»	α_1	3.540 ± 89,5 B	38,7 ± 0,29	101,8 ± 5,30	123 ± 7,3 B	57,1 ± 3,91	58,7 ± 3,76	351 ± 56,3 A	2,9 ± 0,36
	α_2	3.440 ± 40,0 A	39,6 ± 0,28	85,2 ± 4,96	77 ± 2,2 A	55,9 ± 3,33	57,8 ± 3,19	526 ± 84,0 B	6,8 ± 1,01
	α_3	3.640 ± 27,5 C	38,8 ± 0,22	98,7 ± 3,99	129 ± 8,8 BC	57,0 ± 2,11	58,2 ± 2,10	470 ± 35,0 B	3,6 ± 0,50
	α_4	3.880 ± 11,1 D	38,9 ± 0,36	94,7 ± 7,57	132 ± 11,3 C	55,9 ± 0,96	59,3 ± 1,21	363 ± 32,6 A	2,8 ± 0,41
β_j MEDIA	α_1	3.650 ± 99,6	38,8 ± 0,30 A	101,0 ± 5,40 B	121 ± 9,5	58,6 ± 7,61 NS	59,2 ± 8,15 NS	355 ± 35,1	2,9 ± 0,30 A
	α_2	3.490 ± 47,7	39,7 ± 0,43 B	83,5 ± 7,78 A	60 ± 16,6	57,7 ± 7,61 NS	58,7 ± 7,55 NS	409 ± 119,0	2,9 ± 0,94 C
	α_3	3.640 ± 44,6	38,9 ± 0,32 A	98,7 ± 5,80 B	125 ± 14,1	58,6 ± 3,37 NS	59,9 ± 3,22 NS	429 ± 53,7	3,5 ± 0,59 B
	α_4	3.860 ± 22,7	38,8 ± 0,28 A	98,0 ± 6,24 B	131 ± 11,7	55,9 ± 2,16 NS	59,7 ± 2,52 NS	356 ± 23,0	2,7 ± 0,37 A

* Lettere diverse indicano differenze significative per $P < 0,01$.

Tab. 2 - Significatività delle differenze osservate.

FONTI DI VARIAZIONE	Peso vivo (g.l. err = 24) M.S. F		Temperatura rettale (g.l. err = 36) M.S. F		H.T.C. (g.l. err = 36) M.S. F		Consumo mangime (g.l. err = 72) M.S. F		C.U.D. a.		Consumo acqua (g.l. err = 72) M.S. F		Rapporto acqua/mangime (g.l. err = 72) M.S. F			
	S. Secca (g.l. err = 72) M.S. F	S. Organica (g.l. err = 72) M.S. F														
α_i trattamenti	252.777	204,5**	245	19,9**	758,1	18,4**	23.195	184,6**	33,9	1,2 NS	6,4	<1 NS	29.458	14,2**	79,72	228,0**
β_j individui	18.601	15,4**	0,03	<1 NS	10,6	<1 NS	1.172	9,3**	140,7	4,9*	31,1	<1 NS	38.219	18,4**	0,02	<1 NS
$(\alpha\beta)_{ij}$ interazione	15.292	12,4**	0,10	<1 NS	46,3	1,1 NS	428	3,4**	47,2	1,6 NS	23,6	<1 NS	25.816	12,4**	0,66	1,9 NS

** differenze significative per $P < 0,01$; NS differenza non significativa.

olio di vasellina la parte della vagina artificiale destinata alla introduzione del pene, ai conigli è stata fatta saltare sopra una femmina in calore: l'operatore conteneva la coniglia con la mano sinistra, impugnava con la destra la vagina artificiale posizionandola fra gli arti posteriori della femmina e al tempo stesso abbassava la coda della coniglia per proteggerne la vagina — foto n. 4 —.

Lo sperma, appena raccolto, è stato sottoposto all'esame macroscopico tendente a valutarne il volume (misurato direttamente nella provetta graduata) e l'eventuale presenza di materiale patologico. È seguito immediatamente l'esame microscopico su un tavolinetto riscaldato a 37° C, per valutare la mobilità sia dello sperma puro — 40x — (mobilità di massa) che diluito in soluzione fisiologica 1 a 10 — 160x — (mobilità individuale). Con giudizio arbitrario sono stati attribuiti valori da 1 a 5 che sono stati poi riportati in punti percentuali. Successivamente si è proceduto alla numerazione diretta degli spermatozoi attraverso un ematimetro di Burkner. Una goccia di sperma è stata diluita all'1% mediante una soluzione di cloruro di sodio al 3% capace di uccidere gli spermatozoi. Posta una goccia di questa soluzione nell'ematimetro sono state contate direttamente le teste degli spermatozoi presenti in 5 quadrati grandi (corrispondenti a 80 piccoli). Il numero ottenuto è stato moltiplicato per 5 (numero di spermatozoi in 400 quadratini o in un millimetro quadrato — dato che un quadratino corrisponde ad 1/400 di millimetro quadrato), per 100 (titolo della diluizione) e per 10 (dato che la profondità della camera contaglobuli è di 0,1 mm).

Per quanto riguarda lo studio morfologico — 160x —, questo è stato attuato attraverso una colorazione semplice di contrasto con inchiostro di china. Una goccia di sperma, già diluito 1 a 10 in soluzione fisiologica ed addizionato ad una eguale quantità di china, è stato strisciato su un vetrino portaoggetti in modo da evitare qualsiasi shock meccanico; si è passati quindi alla valutazione morfologica che ha permesso di suddividere gli spermatozoi in 5 categorie: normali, con anomalie della testa, con anomalie della coda, acefali, acaudi. Per ogni campione sono stati preparati tre vetrini e di ciascun vetrino sono stati letti più campi microscopici per calcolare un valore medio al fine di ovviare l'eterogeneità della ripartizione delle cellule, spesso caratteristica in tali tipi di preparato (12).

Tutti i parametri, eccetto la percentuale di forme anomale e la ripartizione di queste ultime nelle varie categorie (analizzate rispettivamente con il test del chi quadro e con il test della distribuzione polinomiale), sono stati analizzati con il metodo

dei minimi quadrati ed elaborati secondo il seguente modello (16):

$$Y = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

dove:

- α_1 = settimana di permanenza a 18° C (1°-7° giorno da inizio prova);
- α_2 = settimana di permanenza a 30° C (15°-21° giorno da inizio prova);
- α_3 = 1° settimana dopo il ritorno a 18° C (29°-35° giorno da inizio prova);
- α_4 = ultima settimana di osservazione (106°-112° giorno da inizio prova);
- β_1 = coniglio «A»; - β_2 = coniglio «B»; - β_3 = coniglio «C».

Risultati e discussione

I valori relativi al peso vivo, riportati nella tabella n. 1, hanno mostrato differenze altamente significative in funzione della permanenza alle diverse temperature. Pur presentando tutti i soggetti un calo di peso a 30° C e un recupero dopo il ritorno a condizioni di neutralità termica — 18° C —, i singoli individui hanno però mostrato una diversa risposta alla variazione di temperatura, come testimonia il valore altamente significativo dell'interazione — tabella n. 2 —. Infatti mentre il coniglio «A» è diminuito di peso a 30° C e nella settimana immediatamente seguente il ritorno a 18° C ha recuperato il peso di partenza e il coniglio «C» non solo ha recuperato il valore di partenza ma addirittura è aumentato di peso già dalla settimana seguente il ritorno alla neutralità termica, il coniglio «B» ha risentito in modo molto evidente della permanenza a 30° C. La diminuzione di peso (peraltro piuttosto elevata — 270 g —) che quest'ultimo soggetto ha fatto registrare in α_2 non è stata infatti recuperata (come per gli altri due) fin dalla prima settimana di ritorno a 18° C. Successivamente comunque, con il permanere delle condizioni ambientali ottimali, tutti i soggetti hanno terminato l'accrescimento raggiungendo un identico peso vivo, come si osserva anche dai valori rilevati a 10 mesi (ultima settimana di osservazione).

Per quanto riguarda la temperatura rettale, espressa sia come valore centigrado che come HTC (22), va rilevato che i conigli hanno risposto in maniera uniforme alla variazione della temperatura ambientale (interazione non significativa). In tutti i soggetti si è verificato infatti un analogo innalzamento del-

Tab. 3 - Caratteristiche dello sperma.

		Volume ejaculato ml	Conc. spermatozoi (n x 10 ⁶)	Mobilità (1) %	Forme anomale %	Distribuzione forme anomale			
						Anomalie testa %	Anomalie coda %	Acefali %	Acaudi %
β_1 coniglio «A»	α_1	0,47 ± 0,23	122 ± 41,6 B	50 ± 10,0 B	38,1 A	75,3	21,9	2,4	0,4
	α_2	0,40 ± 0,20	23 ± 20,1 A	27 ± 22,5 AB	55,2 B	74,1	17,5	6,0	2,4
	α_3	0,60 ± 0,52	40 ± 44,4 A	30 ± 10,0 AB	89,7 C	74,7	21,1	2,7	1,5
	α_4	0,48 ± 0,50	32 ± 16,0 A	14 ± 10,9 A	86,9 C	82,6	15,8	1,1	0,5
β_2 coniglio «B»	α_1	0,53 ± 0,49	158 ± 52,5 B	50 ± 10,0 B	36,5 A	82,3	14,2	2,6	0,9
	α_2	0,40 ± 0,53	25 ± 43,2 A	14 ± 22,5 A	78,8 B	85,1	9,8	3,7	1,5
	α_3	0,24 ± 0,25	azoospermia	—	—	—	—	—	—
	α_4	0,40 ± 0,35	36 ± 47,1 A	13 ± 5,8 A	93,5 C	87,1	9,0	2,7	1,1
β_3 coniglio «C»	α_1	0,40 ± 0,35	120 ± 27,8 BC	53 ± 15,3 B	27,9 A	82,9	14,4	0,5	2,3
	α_2	0,33 ± 0,32	23 ± 20,2 A	15 ± 21,7 A	54,6 B	82,9	15,9	0,8	0,4
	α_3	0,32 ± 0,42	58 ± 28,9 AB	50 ± 10,0 B	88,7 C	85,6	9,9	3,1	1,3
	α_4	0,35 ± 0,30	160 ± 34,7 C	60 ± 17,3 B	29,2 A	91,3	7,0	1,3	0,4

(1) Punteggio arbitrario.

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

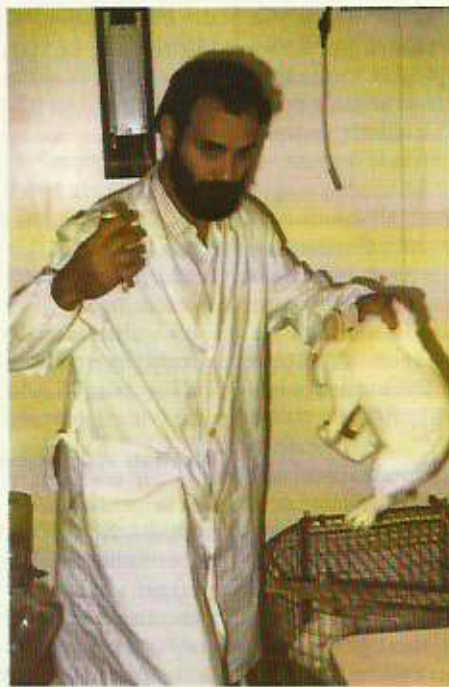


Foto 2

Foto 3

Foto 4

Anche nel nostro caso, come già descritto da altri autori (4, 7, 24), gli animali hanno reagito all'alta temperatura ambientale passando da un atteggiamento normale ad una posizione distesa allungando il corpo e gli arti per aumentare il contatto con l'aria al fine di incrementare la perdita di calore.

Limitatamente alla osservazione in $\alpha 2$ va rilevato comunque che il coniglio «B» ha mostrato un più basso HTC e conseguentemente una temperatura rettale più elevata rispetto agli altri due.

Come si rileva dall'esame della tabella n. 1, anche il consumo di mangime è risultato differire statisticamente in funzione delle diverse temperature. La variazione dell'assunzione di alimento, causa primaria della variazione osservata nei pesi vivi, ha confermato il diverso comportamento dei conigli rispetto ai trattamenti (F dell'interazione = 3,4**). Va tenuto presente però che le alte temperature inducono sempre una minore assunzione di alimento, legata alla ridotta necessità di produzione di calore da parte degli animali e alla maggiore difficoltà ad eliminare quello prodotto per l'azione dinamica specifica che segue l'assorbimento delle sostanze nutritive. Anche nella nostra esperienza si è assistito infatti, durante il periodo di permanenza a 30° C, ad una riduzione di assunzione di materie energetiche e plastiche necessarie alla costituzione ed al rinnovamento dei tessuti (le cui esigenze non mutano con il variare della temperatura, 4) e conseguentemente si è osservato in tutti i soggetti una diminuzione di peso. Mentre però due soggetti hanno ridotto il consumo solo in

corrispondenza di $\alpha 2$, il coniglio «B» ha continuato a mangiare meno anche in $\alpha 3$.

Per quanto riguarda il consumo dell'acqua questo va preso in considerazione sia in valore assoluto che rapportato al consumo di mangime. In valore assoluto il consumo di acqua ha mostrato una interazione significativa fra individuo e trattamento (F = 12,4**): infatti mentre i conigli «A» e «C» hanno aumentato l'assunzione di acqua in $\alpha 2$ e hanno continuato a bere un quantitativo anormalmente elevato anche in $\alpha 3$, il coniglio «B» ha ridotto addirittura l'assunzione di liquido durante il periodo di permanenza a 30° C e l'ha aumentata solo nella settimana seguente il ritorno a 18° C.

Tale anomalo risultato viene però immediatamente chiarito quando si corregge il consumo di acqua per il consumo di mangime (esprimendo il primo come rapporto acqua/mangime). Il consumo di acqua per unità di alimento ingerito è risultato infatti variare con la temperatura nella stessa direzione in tutti i conigli (interazione non significativa), seppur in modo leggermente superiore a quello rilevato da Proud'hon (17) in un'analoga esperienza effettuata però in condizioni di umidità variabili. In tutti i soggetti nella nostra esperienza infatti il rapporto acqua/mangime è più che raddoppiato a 30° C rispetto a 18° C (2,9 a 18° C; 6,9 a 30° C) mostrando inoltre una certa inerzia: la settimana successiva il ritorno alla neutralità termica è risultato infatti ancora leggermente alterato.

Per quanto concerne la digeribilità, sebbene altri AA. abbiano rilevato una flessione del CUD_a già a temperature superiori a 20° C (1, 21), non si sono osservate differenze significative in relazione alle variazioni di temperatura sia sui valori tal quale che sui CUD_a covariati per il consumo giornaliero; tale risultato può però trovare una giustificazione, a nostro avviso, nell'alta variabilità individuale caratteristica del coniglio per questo tipo di parametri (8).

Non tutte le performances riproduttive (tabella n. 3) sono state influenzate dalle variazioni di temperatura: la libido, contrariamente a quanto riferito da altri Autori (4, 9, 13, 20) non ha subito alcuna flessione neppure alle temperature più alte e il volume dell'ejacolato, inteso come valori medi e considerando la giovane età dei soggetti, si è mantenuto nei limiti fisiologici (10)

Tab. 4 - Significatività delle differenze osservate.

FONTI DI VARIAZIONE	Volume eiacolato (g.l. err = 24)		Conc. spermatozoi (g.l. err = 24)		Mobilità (g.l. err = 24)	
	M.S.	F	M.S.	F	M.S.	F
α trattamenti	0,01	<1 NS	22.393	18,9**	1.727	8,1**
β individui	0,06	<1 NS	5.201	4,4**	1.889	8,8**
($\alpha \beta$) interazione	0,02	<1 NS	4.930	4,2**	754	3,5**

* differenze significative per P < 0,01.

sia in condizioni di omeotermia che a 30° C. Al contrario la concentrazione spermatica, la mobilità e la percentuale di forme anomale hanno presentato differenze altamente significative (tabella n. 4): in $\alpha 2$ e $\alpha 3$ le concentrazioni spermatiche sono risultate nettamente inferiori a quelle di partenza in tutti i conigli, e in $\alpha 4$ solo il soggetto «C» è ritornato alla normalità mentre nei conigli «A» e «B» si sono registrati valori nettamente inferiori alla norma.

Un andamento del tutto simile si è riscontrato per la mobilità e la percentuale delle forme anomale. In $\alpha 2$ i soggetti «A» e «B» hanno presentato delle gravi alterazioni della spermatogenesi che si sono accentuate in $\alpha 3$ e sono rimaste tali in $\alpha 4$; al contrario il coniglio «C» pur presentando in $\alpha 2$ e $\alpha 3$ una mobilità e una percentuale di spermatozoi normali nettamente inferiore a quelle di partenza, al termine della prova ha recuperato fino a tornare a livelli perfettamente fisiologici. Le forme anomale, pur in presenza di un aumento percentuale altamente significativo nei periodi $\alpha 2$, $\alpha 3$ e $\alpha 4$, conigli «A» e «B», e $\alpha 2$ e $\alpha 3$, coniglio «C», non hanno subito variazioni di rilievo riguardo al tipo e alla distribuzione.

Conclusioni

L'esposizione di giovani soggetti riproduttori a temperatura costante di soli trenta gradi esercita una influenza negativa sia sui parametri zootecnici che riproduttivi, in particolare caratteristicamente diverse risultano le modalità di risposta dei conigli allo stesso trattamento.

Il recupero infatti (ad eccezione della libido, del CUD_s, della quantità di eiaculato e della distribuzione delle forme anomale che non risultano influenzate dal trattamento; e ad eccezione della temperatura rettale e dell'HTC il cui ritorno alla normalità è uguale per tutti i conigli) differisce notevolmente da individuo a individuo. In particolare due conigli su tre non recuperano le normali caratteristiche dello sperma neppure settanta giorni dopo il ritorno alla omeotermia. Considerando che la maturazione degli spermatozoi richiede generalmente circa 50-60 giorni (6), questo dato lascia ipotizzare un danno all'interno delle cellule basali del tubulo seminifero che impone una prognosi quantomeno riservata sulle possibilità riproduttive future.

L'esperienza, che mette in luce la notevole variabilità nella capacità di adattamento al calore da parte dei singoli animali, evidenzia quindi il rischio di far coincidere l'inizio dell'attività riproduttiva dei conigli con i periodi più caldi dell'anno e sottolinea la necessità, in situazioni climatiche particolari, di selezionare ceppi resistenti al calore.

RIASSUNTO

Obiettivo del presente lavoro è stato quello di stabilire l'influenza di diverse temperature su alcuni dei principali parametri fisiologici e riproduttivi dei conigli maschi adulti.

Per l'esperimento, della durata di 112 giorni, sono stati utilizzati 3 conigli maschi di razza N.Z.B. I soggetti, alloggiati in gabbie di digeribilità e mantenuti all'interno di una cella climatica (precisione: $\pm 0,5^\circ\text{C}$, $\pm 5\%$ U.R.), sono stati sottoposti a temperature condizionate ($18^\circ\text{C} \rightarrow 30^\circ\text{C} \rightarrow 18^\circ\text{C}$). P.p.v., la t. rettale, il consumo di mangime e di acqua, le feci e urine prodotte, la qualità dello sperma hanno mostrato differenze significative ($p < 0,01$) fra la t. di 18°C e quella di 30°C . Il ritorno a condizioni di neutralità termica ha permesso un rapido recupero degli animali eccetto che per la qualità dello sperma che, in due soggetti, è risultato differire da quella iniziale anche dopo 70 giorni dal ritorno alla normalità.

La permanenza a 30°C , pur non riducendo la libido, causa quindi alterazioni transitorie nei principali parametri fisiologici e prolungate o permanenti modificazioni dello sperma.

Parole chiave: temperatura ambientale, parametri fisiologici, riproduzione.

SUMMARY

TEMPERATURE AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN MALE RABBITS

The objective of this paper has been the study of the influence of high temperature on male rabbit performance.

For this experiment, which lasted 112 d, three N.Z.W. male rabbits were used. The animals were housed in digestibility cages located inside an air-conditioned room. The temp. varied from 18°C to 30°C to 18°C (error: $\pm 0,5^\circ\text{C}$, $\pm 5\%$ R.H.).

The live weight, the anus temp., the consumption of food and water, the excreta and urine produced, and the sperm quality were significantly different ($p < .01$) between 18°C and 30°C . The return to neutral thermal conditions induced a quick recovery in the rabbits, except for the sperm characteristics of two animals, which differed from the original quality, even 70 d after the return to neutral conditions.

In conclusion, we can state that a period at 30°C , even if it doesn't reduce libido, induces temporary alterations in the main physiological parameters and prolonged or permanent modifications of the sperm.

Key words: temperature, physiological parameters, reproduction.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Aguilera J. (1970) - *Experiencias de digestibilidad en cámara ecológica. Influencia de la temperatura y la humedad en el rendimiento nutritivo de dietas con distintos niveles de grasa en conejos*. Av. Alim. Mej. Anim., 11:3-12.
- 2) Battaglini M., Costantini F. (1985) - *Caratteristiche dello sperma di coniglio in rapporto al ritmo riproduttivo e alla stagione*. Atti ASPA, 6:449-454.
- 3) Blume J., Nichelmann M., Helms E. (1977) - *Beeinflussung der Spermaqualität des Kaninchens durch extreme Umgebungstemperaturen*. Archiv. Fur. Tierzucht 20 (1):61-72.
- 4) Bordi A. (1986) - *Aspetti fisioclimatici dell'allevamento del coniglio*. «Riv. di Coniglicoltura», 23 (12):36-44.
- 5) Chou J.P., Yi-ch'uan L., Chen-ch'ao C. (1976) - *Effect of heating on rabbit spermatogenesis*. An. Br. Abs. (44) n. 3384.
- 6) Derivaux J. (1986) - *Riproduzione negli animali domestici*. Ed. Patron (BO).
- 7) Finzi A., Kuzminsky G., Morera P., Amici A. (1986) - *Alcuni aspetti della termotolleranza nel coniglio*. «Riv. di Coniglicoltura», 23 (12):51-55.
- 8) Gioffrè F., Proto V. (1986) - *Contributo sperimentale alla standardizzazione della metodica di valutazione della digeribilità in vivo nel coniglio*. Atti 2° Con. Sci. Varcaturato 1.6.86.
- 9) Grazzani R., Dubini E. (1982) - *Coniglicoltura razionale*. Ed. Ottaviano (MI).
- 10) Hafez E.S.E. (1984) - *Biologia e tecnologia della riproduzione nelle specie animali di interesse zootecnico*. Ed. Grasso (BO).
- 11) Kadlecik O. (1984) - *The effect of season and inbreeding on semen quality in rabbits*. An. Br. Abst. (52) n. 4925.
- 12) Lison L. (1961) - *Statistica applicata alla Biologia Sperimentale*. Ed. Ambrosiana (MI).
- 13) Martin S. (1979) - *Importance du male dans un élevage cunicole*. Cuniculture 28 (6-4):161-162.
- 14) Moller-Holtkamp P., Weitze K.F., Stephan E. (1979) - *Effects of experimental heat stress on some ejaculate characters in male rabbits*. An. Br. Abst. (47) n. 2546.
- 15) Mori B., Bagliacca M. (1985) - *Allevamento del coniglio: microclima e ritmo riproduttivo*. «Riv. di Coniglicoltura», 22 (9):45-50.
- 16) Pilla A.M. (1985) - *Metodologia statistica e programmazione degli esperimenti*. Ed. G. Missio (UD).
- 17) Proud'hon M. (1976) - *Comportement alimentaire du lapin soumis aux températures de 10, 20 et 30° c*. Atti 1er Con. Inter. Cunicole: 14.1-14.6.
- 18) Questel G. (1985) - *Contribution a l'étude de la fertilité chez le lapin domestique*. Ed. INRA-S.A.G.A.; B.P. 27 - Auzeville.
- 19) Rastimeshin S.P. (1980) - *Reproductive performance of male rabbits*. An. Br. Abst. (48) n. 4972.
- 20) Roca T., Castelló J.A., Camps J. (1980) - *Tratado de cunicultura*. 2. Ed. Real Esc. Offic. Y sup. De Avic. (Barcelona).
- 21) Sanz R., Fonolla J., Aguilera J. (1973) - *Estudios de digestibilidad en conejos sometidos a elevada temperatura*. Utilizacion de antitérmicos. Rev. Nutr. Anim. 9:167-172.
- 22) Valentini A., Gualterio L., Morera P., Finzi A. (1985) - *Valutazione del coefficiente di tolleranza al calore nel coniglio*. «Riv. di Coniglicoltura», 22 (6):53-54.
- 23) Valentini A., Gualterio L., Facchin E. (1987) - *Stagionalità delle performances riproduttive in un campione di conigli maschi*. Atti 3° Cong. Sci. Varcaturato 16.5.87 (in press).
- 24) Vastrade F.M.J. (1984) - *Ethologie du lapin domestique*. Cuni-Science, 2 (1):1-14.
- 25) Waites G.M.H. (1976) - *Temperature regulation and fertility in male and female mammals*. Israel J.: Med. Sci., 12 (8):982-993.
- 26) Weitze K.F., Moller-Holtkamp P., Stephan E. (1976) - *Auswirkungen experimenteller Wärmebelastung auf einige Ejakulatmerkmale bei Kaninchenbochen*. Zuchthygiene, 11 (4): 154-165.