

EFFETTO DEI FATTORI AMBIENTALI SULLE CARATTERISTICHE DEL SEME DI CONIGLIO

FABIO LUZI*, FLAVIA PIZZI**, CASIMIRO CRIMELLA*

* ISTITUTO DI ZOOTECNICA VETERINARIA - UNIVERSITA' DEGLI STUDI
VIA CELORIA, 10 - 20133 MILANO - ITALIA

** ISTITUTO PER LA DIFESA E LA VALORIZZAZIONE DEL GERMOPLASMA ANIMALE - C.N.R. -
VIA CELORIA, 10 - 20133 MILANO - ITALIA

RIASSUNTO

Nel presente lavoro si sono valutate le caratteristiche quali-quantitative del materiale seminale di coniglio in funzione dei principali fattori ambientali; si sono inoltre calcolate le correlazioni e la ripetibilità. La prova sperimentale, della durata di un anno, ha riguardato il prelievo di 106 campioni di seme proveniente da 10 maschi ibridi, mantenuti in un'allevamento industriale. I parametri analizzati sono stati: volume dell'eiaculato (VOL), densità (DEN), motilità (MOT), impurità presenti nell'eiaculato (IMP) e pH. I fattori di variabilità studiati sono stati: maschio, mese, ordine di prelievo, temperatura (T) ed umidità relativa (U.R.). Il volume è oscillato da 0,4 a 1,8 ml. (media=1,04-d.s.=0,25), la densità da 2 a 3 (media=2,84-d.s.=0,37), la motilità da 3 a 5 (media=4,31-d.s.=0,70), le impurità da 1 a 2 (media=1,87-d.s.=0,34) ed il pH da 6,18 a 7,91 (media=7,04-d.s.=0,20). La variabilità legata all'individuo è risultata molto alta per tutte le caratteristiche del seme. L'ordine di prelievo ha avuto un effetto significativo sul volume, il mese sulla motilità e il pH, la temperatura solo sul pH; per quanto riguarda l'umidità relativa non ha evidenziato nessun effetto sulle caratteristiche del materiale seminale. Le correlazioni sono risultate significative per la DEN vs il VOL e il pH (-0,26 e 0,20 rispettivamente), il IVOL vs il pH (0,31), le IMP vs il pH e la T (0,35 e 0,23 rispettivamente). I valori della ripetibilità sono risultati relativamente bassi variando da 0,18 per la densità a 0,38 per la motilità.

INTRODUZIONE

l'inseminazione artificiale cunicola (seme fresco) è ormai in Italia una pratica di allevamento standardizzata (8,9). In questi ultimi anni lo sviluppo di tale tecnica di riproduzione ha previsto lo studio dei principali fattori che ne possono condizionare la riuscita.

L'analisi delle principali caratteristiche del materiale seminale del maschio riproduttore è, senza dubbio, uno dei principali fattori per selezionare dei soggetti che, ad una buona qualità e quantità del seme, associno una buona capacità fecondante.

Alcuni Aa. si sono già interessati all'argomento (1,2,3,4,5,6,11,12,14) valutando i principali fattori che influenzano le caratteristiche del seme quali la razza, il peso e la stagione.

Con la presente ricerca abbiamo voluto i fattori ambientali, calcolandone anche la ripetibilità.

MATERIALI E METODI

Per la prova sperimentale, della durata di un anno, si sono utilizzati 10 maschi ibridi (A,B,C,D,E,F,G,H,I,L) di due anni di età, allevati in un allevamento intensivo industriale con ventilazione naturale e riscaldamento invernale. Il fotoperiodo è stato di 16 ore giornaliere e gli animali sono stati alimentati **ad libitum** con un mangime commerciale (16,5% di proteina grezza, 16% di fibra grezza e 2500 kcal/kg. di energia digeribile). Il seme è stato prelevato due volte al giorno (20' di intervallo tra i prelievi) con cadenze settimanali, per un totale di 106 osservazioni; inoltre, si sono rilevati i valori di temperatura (T) ed umidità relativa (U.R.) giornalieri all'interno del capannone tramite dei termografi. Subito dopo il prelievo, effettuato con vagina artificiale, si sono eseguite le seguenti nell'eiaculato. L'analisi della densità, motilità ed impurità del campione sono state effettuate soggettivamente ponendo una goccia di seme sul vetrino del microscopio (ingrandimento 20x) munito di un tavolino riscaldante (37°C).

Per la valutazione di tali parametri si sono utilizzate differenti scale che si possono così riassumere:

DENSITA' = codice=1 - campione poco denso;

codice=2 - campione mediamente denso;
codice=3 - campione molto denso.

MOTILITA' = codice=1 - campione con assenza di motilità (0%);

codice=2 - campione con motilità del 25%;
codice=3 - campione con motilità del 50%;
codice=4 - campione con motilità del 75%;
codice=5 - campione con motilità del 100%.

IMPURITA' = codice=1 - campione con presenza di impurità;

codice=2 - campione con assenza di impurità.

Le analisi effettuate sulle caratteristiche del seme (volume, densità, motilità, impurità, pH) hanno riguardato l'analisi della varianza a modello lineare (PROC GLM) per la stima dei fattori ambientali (maschio, ordine di prelievo, mese di prelievo, temperatura ed umidità relativa) e le correlazioni tra tali variabili (PROC CORR). Il modello utilizzato è risultato il seguente:

$$Y_{ijkl} = m + a_i + b_j + c_k + b_{1x1} + b_{2x2} + e_{ijkl}, \text{ ove:}$$

Y_{ijkl} = variabile dipendente;

m = media generale;

a_i = effetto fisso del maschio ($i=1, 10$);

b_j = effetto fisso del mese ($j=1, 12$);

c_k = effetto fisso dell'ordine di prelievo ($k=1, 2$);

b_{1x1} = effetto della temperatura - covariata;

b_{2x2} = effetto dell'umidità relativa - covariata;

e_{ijkl} = effetto casuale dell'errore.

Utilizzando il medesimo modello, considerando l'effetto del maschio come casuale, si è infine calcolata la ripetibilità dei caratteri analizzati (**PROC VARCOMP - metodo REML**) (13).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nella **tabella 1** sono rappresentati i valori medi della temperatura e dell'umidità relativa nel corso della prova.

Nella **tabella 2** si riportano le medie delle variabili prese in esame.

Nella **tabella 3** è evidenziata la significatività statistica degli effetti: il maschio risulta sempre significativo per tutte le caratteristiche del materiale seminale, l'ordine di prelievo sul volume, il mese sulla motilità ed il pH, la temperatura sul pH, mentre l'umidità relativa non è risultata mai significativa, probabilmente per le limitate escursioni nel corso della prova.

Per quanto concerne il maschio riproduttore, il volu-

me dell'eiaculato è variato da un minimo di 0,8 ml ad un massimo di 1,3 ml. La maggior parte dei riproduttori (70%) ha ottenuto un volume abbastanza alto (1,0 ml): bisogna tener presente che gli animali erano già stati precedentemente addestrati al salto in vagina artificiale e, che, al momento della prova, avevano un'età media di due anni. Per quanto riguarda la densità e la motilità dell'eiaculato, i valori sono oscillati da 2,5 a 3 e da 3,7 a 4,9 rispettivamente. I valori di impurità del campione, si sono attestati su valori simili per quasi tutti i riproduttori, dato che i campioni con percentuali di impurità elevate non venivano presi in considerazione per l'analisi. Infine, il valore del pH è variato da 6,9 a 7,3, confermando, anche in questo caso, una discreta variabilità legata all'individuo, ma essendo in ogni caso nel «range» di valori ottimali (**tab. 4**).

L'effetto del mese di prelievo ha evidenziato, come già ricordato, delle differenze significative nei confronti della motilità e del pH, con valori oscillanti tra 4,00 (mese di agosto) e 4,8 (mese di gennaio) per la motilità e tra 6,7 (mese di luglio) e 7,2 (mese di dicembre) per il pH. I valori della densità sono variati da un minimo di 2,5 (mese di luglio) ad un massimo di 3,1 (mese di gennaio), mentre per la variabile impurità i valori sono risultati abbastanza costanti per tutto l'anno. Contrariamente ad altri Autori (4), non si è riscontrata un'influenza stagionale sulle caratteristiche del seme (**tab. 5**); ciò si può attribuire alle limitate escursioni termiche rilevate nel capannone.

L'ordine di prelievo è risultato significativo solo sul volume (1° prelievo 1,10 ml; 2° prelievo 0,9 ml), mentre per gli altri parametri i valori sono risultati molto simili tra loro (**tab. 6**). I valori di correlazione hanno mostrato come all'aumentare del volume dell'eiaculato diminuisca la densità ($r=-0,26$); inoltre, la densità è positivamente correlata alla motilità ($r=0,64$) e in modo minore al pH ($r=0,20$). Il volume è correlato in modo negativo con la motilità ($r=0,33$) e in modo positivo con il pH ($r=0,31$). Le impurità sono risultate correlate negativamente con il pH ($r=-0,35$) e la temperatura ($r=-0,23$) (**tab. 7**), come già dimostrato da altri Aa. (7,10).

I valori di ripetibilità sono risultati abbastanza bassi, variando da 0,18 per la densità a 0,38 per il volume (**tab. 8**). Ciò significa che nel corso della vita produttiva di un maschio, le principali caratteristiche del seme sono poco «ripetibili» nel tempo da un punto di vista quali-quantitativo.

CONCLUSIONI

I risultati della presente sperimentazione, in accordo con quella di altri Autori, hanno evidenziato una grande variabilità individuale delle caratteristiche del materia-

le seminale di coniglio; per quanto concerne il mese di prelievo non si è rilevato un effetto negativo della stagione sulle qualità del seme.

L'ordine di prelievo del seme è risultato significativo nei confronti del volume, mentre non ha influenzato gli altri parametri.

I valori di correlazione ottenuti sono nel caso del volume vs il pH, volume vs motilità in accordo con la bibliografia consultata (7,10). Anche i valori di ripetibilità riferiti al volume, pH e motilità dell'ejaculato, risultati abbastanza bassi, sono assimilabili con quelli ottenuti da altri Aa. (4).

Per effettuare un corretto criterio di selezione dei maschi riproduttori da utilizzare, si dovrebbe testare un più alto numero di individui e aumentare il numero delle ripetizioni, dato che la variabilità individuale e tra i vari soggetti è molto alta.

Infine, il controllo microclimatico (temperatura e umidità relativa) dell'allevamento è essenziale, soprattutto durante i mesi estivi, per garantire una produzione costante e possibilmente redditizia.

BIBLIOGRAFIA

1) ADAMS, C.E. (1981) - Artificial insemination in the rabbit: the technique and application to practice. *J. Appl. Res.*, 4, 10-13.

2) ADAMS, C.E. SINGH, M.M. (1981) - Semen characteristics and fertility of rabbits subjected to exhaustive use. *Laboratory Animals*, 15:157-161.

3) ANSELMINO, M., TOMATIS, R. (1990) - Fecondazione artificiale, razza e qualità del seme. - *Riv. di Conigl.*, n. 9:21-24.

4) BATTAGLINI M., CASTELLINI C., LATTAIOLI P. - Variability of the main characteristics of rabbit semen. - *V W.R.S.A. Congress, Oregon State University, Corvallis - U.S.A. - Vol. A:439-443.*

5) BONANNO, A., COSTANZO, D. (1987) - Influenza dei fattori fisiologici e climatici sul determinismo dei principali parametri riproduttivi di coniglie sottoposte ad inseminazione artificiale. *Riv. di Conigl.*, 24 (3), 33-39.

6) BOUSSIT, D. (1989) - Reproduction et insemination artificielle en cuniculture. Ed. Lempedes - A.F.C.

7) CARBAJAL, B.S., JARPA, M.M., CECELE, C.P. (1983) - Semen characters in rabbits and their relationship with fertility. - *Memorias, Asociacion Latinoamericana de Produccion Animal*, 18, 130-131.

8) CASTELLINI, C., COSTANTINI, F., BATTAGLINI, M. (1988) - Fecondazione artificiale del coniglio - *Riv. di Conigl.*, n. 7:45-47.

9) CASTELLINI, C., FACCHIN, E., CANCE-

LLOTTI, F.M., (1990) - Diffusion de la I.A. chez les élevage de lapin en Italie: resultats, problematiques et perspectives - *Communication N.5 - 5èmes journées de la recherche cunicole - 12-13/12/1990, Parigi.*

10) JARPA MENDEZ, M. (1984) - Semen characters in rabbit and their relationship with fertility. - *Avances en Produccion Animal*, 9 (1-2):212-213.

11) PANELLA, F., CASTELLINI, C. (1990) - Fattori ambientali e genetici che influiscono sulle caratteristiche del seme di coniglio. *Riv. di Conigl.*, 27, (8):39-41.

12) REBOLLAR, P.G. (1992) - Fecondazione artificiale: l'esperienza spagnola. *Riv. di Conigl.*, n.1:19-21.

13) S.A.S. (1989) - SAS/STAT - Version 6 - Cary, NC, SAS Institute Inc., U.S.A.

14) THEAU, M., ROUSTAN, A. (1980) - L'insemination artificielle chez le lapin. *Techniques utilisees, quelques resultats. II W.R.S.A.*, Barcelona, vol. II:333-342.

TABELLA 1 - Valori medi della temperatura ed umidità relativa nel corso della prova.

MESE	TEMPERATURA (°C)	UMIDITA' RELATIVA(%)
GENNAIO	13,5	70,6
FEBBRAIO	13,8	76,0
MARZO	16,8	73,3
APRILE	20,4	80,6
MAGGIO	20,4	80,6
GIUGNO	17,0	82,0
LUGLIO	29,5	74,5
AGOSTO	26,7	75,0
SETTEMBRE	22,5	75,0
OTTOBRE	16,8	77,6
NOVEMBRE	14,0	80,0
DICEMBRE	14,3	63,3

TABELLA 2 - Media, valore minimo, valore massimo e deviazione standard delle variabili analizzate.

VARIABILE	MEDIA	V. MIN.	V.MASS.	DEV.STAND.
TEMPERATURA	18,70	6,00	30,00	5,50
UMIDITA' REL.	75,72	55,00	95,00	9,50
VOLUME	1,04	0,40	1,80	0,25
DENSITA'	2,84	2,00	3,00	0,37
MOTILITA'	4,31	3,00	5,00	0,70
IMPURITA'	1,87	1,00	2,00	0,34
pH	7,04	6,18	7,91	0,20

TABELLA 3 - Significatività statistica delle variabili analizzate.

EFFETTI	VOL.	DENS.'	MOTIL.'	IMPURITA'	pH
MASHCIO	***	*	**	*	**
ORDINE					
DI	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
PRELIEVO					
MESE	n.s.	n.s.	*	n.s.	**
TEMP.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
UMIDITA'					
RELATIVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

* = P < 0,05

** = P < 0,01

*** = P < 0,001

n.s. = non significativo

TABELLA. 5 - Caratteristiche del seme in differenti mesi (medie stimate).

MESE	VOLUME	DENSITA'	MOTILITA'	IMPURITA'	pH
		([^])	(^{^^})	(^{^^^})	
GENNAIO	0,98	3,21	4,83	2,06	7,23
FEBBRAIO	1,03	3,05	4,68	2,04	7,20
MARZO	1,08	2,95	4,76	1,75	7,07
APRILE	1,16	2,87	4,47	2,05	7,01
MAGGIO	1,04	2,96	3,89	1,60	7,03
GIUGNO	1,04	2,76	4,28	1,60	7,18
LUGLIO	0,92	2,54	4,34	2,01	6,70
AGOSTO	0,99	2,70	4,05	1,89	6,71
SETTEMBRE	0,87	2,84	4,58	1,95	6,87
OTTOBRE	1,04	2,96	4,31	1,83	7,17
NOVEMBRE	1,14	2,87	3,80	1,74	7,20
DICEMBRE	1,13	2,84	4,01	2,07	7,24

[^]1 = bassa densità

2 = media densità

3 = alta densità

^{^^}1 = 0%

2 = 0-25%

3 = 25-50%

4 = 50-75%

5 = 75-100%

^{^^^}1 = presenza

2 = assenza

TABELLA 4 - Caratteristiche del seme in differenti maschi (medi stimate).

MASCHIO	VOL.	DENS.'	MOTI.'	IMPURITA'	pH
	(ml)	([^])	(^{^^})	(^{^^^})	
A	0,96	3,01	4,87	1,86	7,02
B	0,87	2,78	4,35	2,05	6,93
C	0,90	2,92	4,53	2,07	7,01
D	1,03	3,02	4,61	1,87	6,96
E	1,13	2,89	4,00	1,62	7,08
F	1,01	3,04	4,48	2,17	7,00
G	0,97	3,09	4,51	1,95	6,96
H	0,97	2,81	4,48	1,93	7,13
I	1,31	2,49	3,78	1,83	7,11
L	1,18	2,73	3,74	1,49	7,30

[^]1 = Bassa densità

2 = media densità

3 = alta densità

^{^^}1 = 0%

2 = 0-25%

3 = 25-50%

4 = 50-75%

5 = 75-100%

^{^^^}1 = presenza

2 = assenza

TABELLA 6 - Caratteristiche del seme in due successivi eiaculati (medi stimate).

	Primo eiaculato	Secondo eiaculato
Volume (ml)	1,08	0,98
Densità [^]	2,88	2,87
Motilità ^{^^}	4,42	4,25
Impurità ^{^^^}	1,90	1,86
pH	7,06	7,04

[^]1 = bassa densità

2 = media densità

3 = alta densità

^{^^}1 = 0%

2 = 0-25%

3 = 25-50%

4 = 50-75%

5 = 75-100%

^{^^^}1 = presenza

2 = assenza

TABELLA 7 - Coefficienti di correlazione (r) delle caratteristiche del seme.

	DEN	MOT	VOL	IMP	pH	T	U.R.
DEN	1,00	0,64 ***	-0,26 **	-0,02 n.s.	0,20 *	0,02 n.s.	-0,008 n.s.
MOT		1,00	-0,33 **	0,14 n.s.	-0,07 n.s.	0,12 n.s.	0,06 n.s.
VOL			1,00	-0,16 n.s.	0,31 **	-0,18 n.s.	-0,09 n.s.
IMP				1,00	-0,35 **	-0,23 *	0,08 n.s.
pH					1,00	-0,10 n.s.	-0,12 n.s.
T						1,00	-0,06 n.s.
U.R.							1,00

DEN = Densità IMP = Impurità * = $p < 0,05$
MOT = Motilità T = Temperatura ** = $p < 0,01$
VOL = Volume U.R. = Umidità Relativa *** = $p < 0,001$

TABELLA 8 - Ripetibilità delle caratteristiche del seme.

VARIABILI	VALORE DI RIPETIBILITA'
VOLUME	0,38
DENSITA'	0,18
MOTILITA'	0,22
pH	0,25

ABSTRACT

In the present research the characteristics of the rabbit semen are evaluated on the main environmental factors; also the correlations and the repetibility are studied. Over one year, 106 semen samples of ten hybrid buck are analyzed. The assessed parameters were: volume (VOL), density (DEN), motility (MOT), impurity (IMP) and pH of the semen. The variability factors were: bhck, month, draw order, temperature (T) and relative humidity (UR). Volume is fluctuated between 0,4 to 1,8 ml (mean=1,04-standard deviation = 0,25), density between 2 to 3 (mean = 2,84-s.d.=0,37), motility between 3 to 5 (mean=4,31-s.d.=0,70), impurity between 1 to 2 (mean=7,04-s.d.=0,20). The individual variability was very high for all the semen characteristics. The draw order was significant on the volume, the month on the motility and pH, temperature on pH; the relative humidity was not significant on the semen characteristics. The significant correlations were: DEN vs VOL (-0,26), DEN vs pH (0,20), VOL vs pH (0,31), IMP vs pH (0,35), IMP vs TEMP (0,23). The repetibility values are resulted low (0,18 for the density and 0,38 for the motility).

EFECTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE LAS CARACTERISTICAS DEL SEMEN DE CONEJO

F. Luzi, F. Pizzi y C. Crimella

El presente estudio evalúa las variaciones cualitativas del material seminal del conejo en función de los principales factores ambientales, los cuales son calculados en función de su repetibilidad. La prueba experimental se siguió durante todo un año, refiriéndose a 106 muestras de semen procedentes de 10 machos híbridos alojados en una granja industrial.

Se ha considerado que los factores climáticos influyen poderosamente en la calidad del semen, si bien hay muchos estudios que señalan que influye tanto más que estos la raza y el peso del animal.

Los parámetros analizados a lo largo del año de referencia fueron: *volumen del eyaculado, densidad, motilidad, impurezas presenten en el eyaculado y pH.*

Como factores de intrínsecos de variabilidad considerados figuraron: *identidad del macho, mes del año, orden de extracción, temperatura ambiente y humedad relativa.*

El volumen eyaculado osciló entre 0,4 y 1,8 ml (media 1,04 d.e. \pm 0,25), la densidad estuvo entre 2 y 3 (media 2,4 d.e. \pm 0,37), la motilidad entre 3 y 5 (media 4,31 d.e. \pm 0,70), las impurezas de 1 a 2 (media 1,87 d.e.

_ 0,34) y el pH entre 6,18 y 7,91 (media 7,04 d.e. _ 0,20).

Los **factores individuales** fueron muy notables para todas las características del semen.

Por lo que se refiere al volumen, influyó poderosamente el orden de extracción. En lo tocante a motilidad y pH influyeron los meses del año, mientras que la temperatura ambiente afectó únicamente en el pH.

Las variaciones de la humedad relativa al parecer no ejercieron influencia alguna sobre el semen. En la tabla adjunta se señalan los valores medios de 5 parámetros a lo largo del año.

meses	volumen	densidad	molilidad	impurezas	pH
enero	0,98	3,21	4,83	2,06	7,23
febrero	1,03	3,05	4,68	2,04	7,20
marzo	1,08	2,95	4,76	1,75	7,07
abril	1,16	2,87	4,47	2,05	7,01
mayo	1,04	2,96	3,89	1,60	7,03
junio	1,04	2,76	4,28	1,60	7,18
julio	0,92	2,54	4,34	2,01	6,70
agosto	0,99	2,70	4,05	1,89	6,71
septiembre	0,87	2,84	4,58	1,95	6,87
octubre	1,04	2,96	4,31	1,83	7,17
noviembre	1,14	2,87	3,80	1,74	7,20
diciembre	1,13	2,84	4,01	2,07	7,24