

使用水冷式風扇對改善熱季公豬精液 性狀之可行性⁽¹⁾

廖宗文⁽²⁾ 劉芳爵⁽³⁾ 李茂盛⁽²⁾

收件日期：87 年 9 月 2 日；接受日期：88 年 1 月 11 日

摘 要

本試驗使用成熟藍瑞斯公豬 10 頭、逢機分成對照組及試驗組，每組 5 頭。試驗組公豬於每日上午 10 時至下午 4 時，使用水冷式風扇，驅風至公豬身體，以達到降溫效果，並評估對改善精液品質的效果。試驗自 85 年 7 月 15 日起進行至 11 月 15 日止，歷時 4 個月，期間對各公豬利用假母臺，以手壓法採精，每隔 4 天或 5 天採精一次。精液性狀之測定項目包括：精液量、精子濃度、精子活力、總精子數、精液 pH 值等。試驗結果顯示，由冷風扇所送出的空氣溫度，在冷風扇前方 10 公分處測定者皆低於 28°C，而於 7、8、9、10 及 11 等五個月份，使用水冷式風扇降溫之公豬精液，其精子濃度極顯著高於未使用水冷式風扇之公豬者（ $P < 0.01$ ），而總精子數亦有比較多的趨勢（ $P < 0.10$ ），惟其他精液性狀則未有顯著的差異；顯示在熱季時，公豬受熱緊迫，使用水冷式風扇，可改善其產精性能。

關鍵詞：公豬、精液性狀、熱季、水冷式風扇。

緒 言

臺灣地處亞熱帶，終年高溫高濕時期長，影響豬隻生產效率至巨。Mazzari *et al.* (1968) 指出，公豬在 35°C 的溫度下歷經 8 週，雖不影響其精液量或性慾，但精子活力、總精子數、活精子率及生育力等均告降低，Wettemann *et al.* (1984) 試驗證實，將公豬飼養在 23°C 者，母豬經其配種獲得之懷孕率可高達 82%，但該公豬於 34.5°C 歷經 72 小時後，則母豬經其配種之懷孕率下降至 59%。公豬在高溫高濕季節時，精液品質轉劣現象，尤以本省地區更為明顯（廖等，1996），足見高溫高濕是造成夏季種豬繁殖效率低落的主因。本試驗的目的是評估本省公豬在 7 月至 11 月份間之溫度較高時期，使用水冷式風扇，降低公豬體溫，俾改善其精液品質之可行性；試驗結果可提供作為改善公豬在熱季之產精性能的參考。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 935 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所畜牧場。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所家畜營養系。

材料與方法

I. 供試公豬之飼養管理

本試驗在臺南縣新化鎮畜產試驗所舉行；採用純種藍瑞斯公豬 10 頭，飼養於水泥地面之豬舍內。各公豬每日餵飼含 16% 粗蛋白質的飼糧 2.0 kg (顏等, 1981)，並以自動飲水器提供飲水。各公豬於 7 月齡開始調教騎乘假母臺，令其熟習採精作業，並於平均 14 月齡時開始採集精液，俾供進行精液性狀檢查之用；採精間隔為每 4 天或 5 天採精一次，自 85 年 7 月 15 日起至同年 11 月 15 日止，共歷 4 個月之測試期間，在該試驗期間中，每日於 0900、1330 及 1530 分別記錄豬舍內外及各公豬之肛門溫度一次。試驗用的水冷式風扇直徑為 90 cm，其裝設位置乃使風扇距離各公豬欄舍約 2.5 m，並於每日早上 10 時至下午 4 時之間，啟動風扇，令空氣經由風扇抽送穿透過水簾板，使達降溫效果。

II. 公豬之精液採集及各項精液性狀之檢查

- (i) 精液採集：公豬精液採集方法係以手壓法 (gloved hand technique) 為之。採集之精液以具刻度，容量為 500 mL 之長圓柱玻璃皿盛裝，瓶口放置特製之濾網杯，以濾除精液中的膠體部份。
- (ii) 各項精液性狀之測定
 1. 精液量 (去膠體部份)：公豬射出之精液經濾網濾除膠體部份後所餘之液體量，可直接由採精瓶上的刻度讀出。
 2. 精液 pH 值：以 pH meter (Jenco pH /Temp. meter, Model 671) 測定。
 3. 精子活力：採集精液後，立即測定，其要領是採用檢查精子活力專用之恆溫器，維持溫度在 37~38℃，另將凹槽載玻片置於其上，以白金耳沾取一小滴精液於蓋玻片上，倒轉覆蓋於載玻片之凹槽上使呈懸滴狀態。使用低倍顯微鏡檢查之。採精子游動程度及存活率並記法 (丹羽, 1960)，而以活力指數表示。活力指數為精子存活率估值 (%) 與游動程度評分係數乘積值，游動程度係數以 1, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6 分別代表卅, 卅, +, ± 及 -；各介於兩種游動程度之間則採兩係數平均值計算。
 4. 精子濃度：使用光電比色計 (Bauch & Lomb, Spectronic 20) 並選用 570 nm 之波長，進行各精液樣品之精子濃度測定，期間並使用 3% 之檸檬酸三鈉作為標準液；首先測得精液對標準液為 1:9 之稀薄精液的吸光值，再由預備試驗時經光電比色計所測得之直線迴歸式進行估計各精液樣品之精子濃度 (Young *et al.*, 1960)。本試驗所使用的迴歸式為 $Y (\times 10^8/\text{mL}) = -0.05 + 3.67 X$ ；其中 X 為吸光值，Y 為各樣品之精子濃度 ($\times 10^8/\text{mL}$)。
 5. 總精子數：以精液量 (mL) X 精子濃度 ($\times 10^8/\text{mL}$) 之乘積計算之。

III. 統計分析

試驗所測得之各數據，經由一般直線模式 (General Linear Model) 分析，進行估算使用冷風扇及一日中之不同時段 (早上或下午) 之主效應，與兩者間之交互作用，並以最小均方平均值比較其差異性。資料處理以統計分析系統 (SAS, 1985) 之套裝軟體處理之。

結果與討論

I. 使用水冷式風扇對降低公豬舍內及肛門溫度之影響

在本試驗中，冷風扇之使用及一日中之不同時段（早上或下午），兩者間之交互效應並不顯著；因此在此僅討論兩者之主效應。由豬舍不同位置所測得之平均溫度顯示，在豬舍外部（約距離豬欄外側 1 m 屋簷下方 30 cm 處）於一日中不同時段測得之平均溫度較在豬舍內部測得者高約 1~2°C；而使用冷風扇吹送的空氣，其在冷風扇前方 10 cm 處測得之溫度，均在 28°C 以下，且不因舍外高溫而有所影響，特別在夏季，其平均溫度均較豬舍外者低約 3°C 之譜，此一效果以中午 1300 時，更為顯著，約可降低 3.7°C，降幅遠大於晨間者之 2.6°C 及下午者之 2.8°C。

在熱季使用冷風扇者，足以顯著降低公豬肛門溫度（表 2， $P < 0.05$ ）。一般而言，公豬之肛門溫度在下午者極顯著高於早上所測定者（ $P < 0.01$ ）；惟在夏季，公豬之肛門溫度係隨著一日內外界氣溫之逐漸上升而增加，遂在下午時分外界環境溫度升高時，使用冷風扇對降低公豬肛門溫度之效果較為有限（表 3）。

表 1. 公豬舍內不同位置之溫度（°C）測定值

Table 1. The temperatures measured from different parts of boar barn

Position of temperature measured	Measuring time*		
	a.m.	Noon	p.m.
Outside the barn (1 m from the outer part of pen and 30 cm beneath the roof)	29.5	31.5	30.2
10 cm in front of the cooling fan	26.9	27.8	27.4
Inside the boar barn (60 cm above the boar position)	28.0	29.9	29.1

* The measurement of temperature was performed at a.m. 0900-0930, noon 1300-1330 and p.m. 1530-1600, respectively.

表 2. 冷風扇使用對夏季公豬肛門溫度的影響

Table 2. Main effect of application the cooling fan on rectal temperature of boars

Rectal temperature, °C				
Cooling fan		Measuring time		SEM
Control	Cooling fan	a.m.	p.m.	
37.4 ^a	37.2 ^b	37.1 ^c	37.6 ^d	0.06

^{a,b}: Means on the cooling fan main effect with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

^{c,d}: Means on the measuring time main effect with different superscript differ significantly ($P < 0.01$).

II. 使用水冷式風扇對公豬精液性狀之影響

表 4 所綜合者，乃使用水冷式風扇對公豬各項精液性狀之影響，茲分述如下：

(i) 精液量：供試公豬射出的精液量不因使用冷風扇與否，而有顯著的差異。

- (ii) 精子濃度與總精子數：使用水冷式風扇，有顯著的增加公豬精子濃度效果 ($P < 0.01$)。由表 4 可見，使用水冷式風扇之公豬，其精子濃度顯著地 ($P < 0.01$) 高於未使用風扇之對照組者，分別為每 2.39 及 $2.55 \times 10^8/\text{mL}$ 。不論就對照組或風扇組之公豬而言，其精子濃度雖尚能介於 Herrick and Self (1962) 指稱之 $2.0 \sim 2.5 \times 10^8/\text{mL}$ 或 Cole and Cupps (1969) 指稱之 $0.25 \sim 2.5 \times 10^8/\text{mL}$ 的變異範圍，惟亦顯示其有較大的變異。類似效果亦見之於總精子數之性狀；使用水冷式風扇之公豬，其總精子數雖未顯著高於對照組公豬者，但確有增加的趨勢 ($P < 0.10$)；因此使用水冷式風扇，對熱季中公豬之精子濃度及總產精數，有改善的效果。在夏季期間，冷風扇之使用，可增加公豬每日之精子生產量 (Daily sperm output)；此一效果對於人工授精技術之推廣應用，確有其重要性，蓋增加公豬每日之精子生產量，可以提供製備更多劑量 (dosage) 之稀釋精液，特別對於具有優異遺傳性能之公豬，可以經由人工授精技術之應用，廣播其遺傳形質於豬群中，從而加速豬種之改良。
- (iii) 使用水冷式風扇，對精液 pH 值及精子活力，均未有顯著的影響效果。
- 綜上可見，藍瑞斯公豬在 7、8、9、10、11 等溫度偏高之月份，經由使用水冷式風扇，對其精液性狀中之精子濃度及總精子數之提升，均有顯著之效果；然對精液量、精子活力及精液之 pH 值等性狀，無顯著的影響。

表 3. 冷風扇使用對夏季公豬於早上或下午肛門溫度的影響

Table 3. Effect of application the cooling fan on rectal temperature of working boar measured in the morning or in the afternoon

Rectal temperature, °C				
Control		Cooling fan		SEM
a.m.	p.m.	a.m.	p.m.	
37.2	37.6	37.1	37.4	0.08

表 4. 冷風扇使用對夏季公豬精液性狀的影響

Table 4. Effect of application the cooling fan on semen characteristics of boars

Semen characteristics	Treatment		SEM
	Control	Cooling fan	
Semen volume, mL/ejaculate	225	221	6.5
pH	7.49	7.50	0.03
Sperm concentration, $10^8/\text{mL}$	2.39 ^a	2.55 ^b	0.04
Total sperm, $\times 10^8/\text{ejaculate}$	530	557	16.5
Sperm motility, %	68.4	67.0	2.50

^{a,b}: Means in the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0.01$).

誌 謝

本試驗承蒙臺灣區雜糧基金會之經費補助 (85-02-003)，特申謝忱。

參考文獻

- 廖宗文、沈添富、池雙慶。1996。杜洛克公豬精液性狀的月份變化。畜產研究 29(2)：137~144。
- 顏宏達、陳賜鈺、呂鳴宇。1981。不同飼料餵量與蛋白質用量對種公豬性能的影響。中畜會誌 11(3,4)：136~137。
- 丹羽太左衛門。1960。精子的活力檢查法。家畜繁殖誌 5(4)：153~157。
- Cole, H. H. and P. T. Cupps. 1969. Reproduction in Domestic Animals. 2nd edition. pp. 301~316. Academic Press. New York, U.S.A.
- Herrick, J. B. and H. L. Self. 1962. Evaluation of Fertility in the Bull and Boars. Iowa State University Press, Iowa, U.S.A.
- Mazzarri, G., Du Mesnil du Buisson. F. and R. Ortavant. 1968. Action of temperature on spermatogenesis, sperm production and fertility of the boar. Anim. Breed. Abst. 37 : 707.
- SAS, 1985. SAS user's guide: Statistics. SAS Inst. Inc. Cary, NC.
- Wettemann, R. P., F. W. Bazer, W. W. Thatcher and T. A. Hoagland. 1984. Environmental influences on embryonic mortality. 10th International Congress on Animal Production and Artificial Insemination. June 10-14. XIII-26.
- Young, D. C., R. H. Foote, A. R. Turkheimer and H. D. Hafs. 1960. A photoelectric methods for estimating the concentration of sperm in boar semen. J. Anim. Sci. 19 : 20~25.

Feasibility of Application the Water Cooling Fan for Semen Quality Improvement of Boar During the Hot Season⁽¹⁾

Chung-Wen Liao⁽²⁾, F. J. Liu⁽³⁾
and M. S. Lee⁽²⁾

Received Sept. 2, 1998; Accepted Jan. 11, 1999

Abstract

The purpose of the study was to evaluate the effect of application of water cooling fan on semen quality improvement during the hot season. A total of 10 Landrace boars were randomly allocated into control and experimental groups with 5 boars each. Boars were trained to mount the dummy and semen was collected by the gloved-hand technique. The interval for semen collection was once per 4 to 5 days through the period between July 15 and November 15, 1996. Semen characteristics including semen volume (gel-free), sperm motility, sperm concentration, total sperm and semen pH were examined against each ejaculation collected. The results showed that the temperature of cool air propelled from the fan was below 28°C. During hot season including July, August, September, October and November, the sperm concentration significantly ($P < 0.01$) increased by the application of water cooling fan on working boars. The total sperm production also tended to be improved ($P < 0.10$). There were no improvement in either semen volume per ejaculation, sperm motility or the semen pH value. It was concluded that during hot season, the concentration of boar semen will be significantly increased by the application of water cooling fan in the boar barn and this could be due to the fact that much less detrimental effect from heat stress was found in these boars.

Key words : Boar, Semen characteristics, Hot season, Water cooling fan.

(1) Contribution No. 935 from Taiwan Livestock Research Institute. Council of Agriculture.

(2) Research farm. TLRI, COA, Hsinhwa, Tainan, Taiwan, ROC.

(3) Department of Animal Nutrition. TLRI, COA, Hsinhwa, Tainan, Taiwan, ROC.