

# 不同濕度控制法對種鵝蛋孵化率之影響<sup>(1)</sup>

王錦盟<sup>(2)</sup> 李舜榮<sup>(3) (4)</sup> 吳國欽<sup>(2)</sup> 賈玉祥<sup>(2)</sup>

收件日期:96年6月6日；接受日期:97年2月15日

## 摘要

本試驗旨在探討自動控制與傳統方式控制孵化相對濕度對種鵝蛋孵化率的影響。總計 821 隻種鵝飼養於水簾鵝舍，於產蛋高峰時，收集種蛋共 8 批，計 21806 個，逢機分為對照組與濕度自動控制組，對照組的種蛋孵化期間的相對濕度控制，依傳統方式操控孵化期的相對濕度。濕度自動控制組則以儀器自動控制相對濕度，其相對濕度於 4 個孵化階段分別設定為 65、70、75、80%。結果顯示，濕度自動控制組的總蛋孵化率為  $71.92 \pm 4.36\%$ ，顯著較對照組的  $69.51 \pm 5.78\%$  為高 ( $P < 0.05$ )。濕度自動控制組的受精蛋孵化率則為  $84.67 \pm 2.94\%$ ，亦顯著較對照組的  $82.54 \pm 4.41\%$  為高 ( $P < 0.05$ )。綜合以上，顯示本試驗中濕度自動控制組以自動濕度控制方式操控孵化期的相對濕度，可提高鵝種蛋的孵化率。

關鍵詞:蛋、相對濕度、孵化率、鵝。

## 緒言

孵化率和雛雞的品質受到種蛋品質、種蛋貯存條件與種蛋孵化條件的影響。在種蛋品質方面，年輕種雞所產的種蛋，其孵化率高於年老種雞所產的種蛋，且年輕種雞所產的種蛋較不受貯存期間翻蛋次數的影響 (Elibol and Brake, 2006 ; Elibol *et al.*, 2002 ; Reis *et al.*, 1997 )。蛋殼的品質影響種蛋的受精率、孵化率與胚的存活率，較厚蛋殼的種蛋 (肉種雞) 具有較高的受精率與孵化率 (Roque and Soares, 1994)。種蛋貯存期間，影響孵化率的因素包括貯存的時間、溫度、濕度、空氣品質與翻蛋等因素 (Mayes and Takeballi, 1984 ; Meijerhof, 1992)。孵化期間，孵化的溫度、濕度與翻蛋次數為影響種蛋孵化率的重要因子。一般而言，鵝種蛋孵化的溫度可分為 4 個階段，分別為 99.8 (第 1-7 天)、99.5 (第 8-25 天)、99.2 (第 26-28 天)、98.8°F (第 29-30 天)。在濕度方面，陳(2001)建議，鴨和鵝的孵化期 1-13 天相對濕度 60-65%，14-25 天相對濕度 70-75%，26 天以後相對濕度 75-80%。

---

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第1421號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所。

(4) 通訊作者，E-mail: srlee108@mail.tlri.gov.tw。

目前國內鵝孵化業者所使用的孵化器只有溫度的自動控制，在濕度方面無設定自動控制系統。傳統憑經驗孵化的方法，容易受人為誤差的影響，而造成孵化成績不穩定。為了解以自動控制與傳統經驗控制孵化濕度對鵝蛋孵化率的差異，本試驗以水簾鵝舍所生產的種鵝蛋為試驗材料，比較自動控制與傳統經驗控制濕度之孵化成績的差異，並探討產蛋期對孵化率的影響。

## 材料與方法

白羅曼雛鵝 4 批，分別於 2004 年 3 月 10 日、3 月 24 日、4 月 7 日與 4 月 21 日孵出，於自然光照條件下育成作為種鵝。種鵝限料 10 天後於 2005 年 1 月 14 日強制人工拔除主翼羽方式進行強制換羽。種鵝共計 821 隻，公母比為 1 比 4，2005 年 3 月 11 日移入密閉式環控鵝舍，給予每日 6 小時之光照，開產前三週逐漸調高光照至每日 9 小時。產蛋期第 4~6 個月期間，均維持每日 9 小時之光照。鵝舍內溫度維持於 30℃ 以下，鵝隻於 4 月份開產，並於 10 月份以延長光照至每日 18 小時，誘使種鵝停產與換羽。種鵝於 17 週齡後給飼休產料 (CP 13%; ME 2345 Kcal/kg)，於 2005 年 3 月 1 日轉換產蛋料 (CP 18%、ME 2657 Kcal/kg)，產蛋末期於 2005 年 10 月 20 日給飼休產料。

2005 年 5 月 23 日至 9 月 21 日間收集產蛋高峰的種蛋進行試驗(圖 1)。種蛋貯存於 16℃，貯存期間不超過兩週，分別於 6/6、6/20、7/4、7/18、8/8、8/22、9/12 與 9/26 (月/日) 入孵，共計 8 批，總蛋數 21806 個。孵化期分為 4 個階段，第 1 至 4 階段分別為第 1-7 天、8-25 天、26-28 天與 29-30 天。每批種蛋逢機分為對照組 (EC) 與濕度自動控制組 (HRC)。對照組之濕度依傳統方式操控孵化期的相對濕度，孵化機體積為 4.45m<sup>3</sup> (長×寬×高=1.84m×1.26m×1.92m)，水盤面積共為 1.37 m<sup>2</sup> (a, 長×寬=1.65m×0.76m ; b, 長×寬=0.74m×0.16m)，每日中午固定人工補水，保持水盤 24 小時有水。濕度自動控制組孵化期的相對濕度於 4 個階段則分別設定為 65、70、75、80%，相對濕度以儀器自動操控，使誤差控制在 ±1% 以內。實際操作中，濕度自動控制組比對照組的相對濕度高出 5-10 %。試驗期間兩組之溫度相同，4 個階段分別為 99.8、99.5、99.2、98.8 °F。

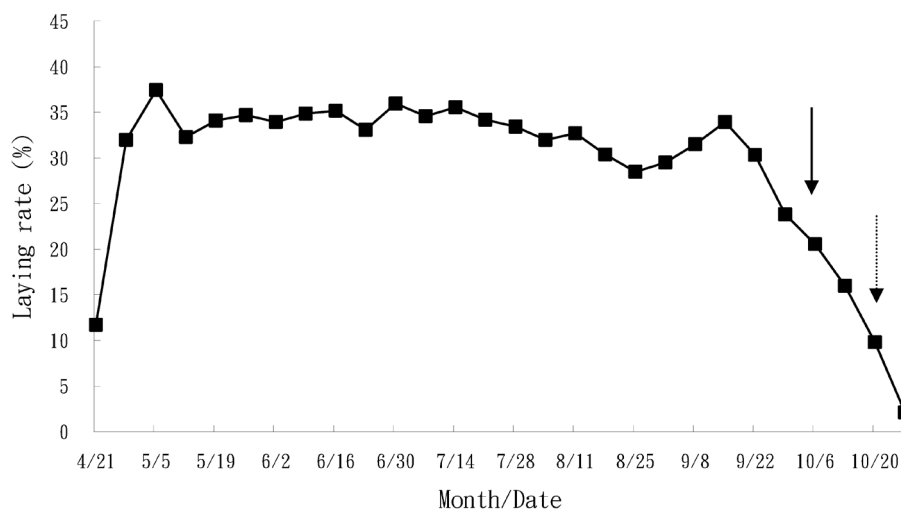


圖 1. 水簾鵝舍之白羅曼種鵝產蛋率。

Fig. 1. The laying rate of White Roman geese in wet-pad goose house.

↓ The long photoperiod was started in October.

↓ Non-breeding diet was given on 22 October.

入孵種蛋於第7天進行照蛋，測定受精蛋數，第21天進行第2次照蛋，測定中止蛋數，於孵化時測定出雛數。所得資料以完全區集設計(completely randomized block design)進行效應分析(SAS® 套裝軟體，SAS Institute，2005)，以 Tukey's Studentized Range Test 比較組間的顯著差異性。

## 結果與討論

本試驗中種鵝蛋的孵化期參考陳 (2001) 之建議分為 4 個階段，第 1 至 4 階段分別為第 1-7 天、8-25 天、26-28 天與 29-30 天。種蛋孵化的濕度亦分為 4 個階段分別為 99.8、99.5、99.2、98.8°F。濕度自動控制組 (HRC) 與對照組 (EC) 之受精率、中止蛋比率、孵化率與受精蛋之孵化率分別於圖 2、3、4 與 5。年輕種雞所產的種蛋，其孵化率高於年老種雞所產的種蛋(Elibol and Brake, 2006; Elibol *et al.*, 2002)。Bednarczyk and Rosinski (1999) 測定義大利白鵝產蛋期的孵化率，在自然光照條件下，資料顯示孵化率隨產蛋的增加而增高，與種雞的情形相類似。此表示產蛋期(reproduction season) 為影響孵化率的重要因子之一。就產蛋期而言，本試驗結果顯示，產蛋期顯著 ( $P < 0.01$ ) 影響種鵝蛋的受精率、孵化率與受精蛋之孵化率，三者均隨產蛋期間的增加而下降，另一方面，中止蛋比率則隨產蛋期間的增加而上升。此結果與種雞的結果 (Elibol and Brake, 2006; Elibol *et al.*, 2002) 相似，顯示種鵝產蛋期亦為影響種蛋孵化率的一個重要因素，且種蛋的孵化率隨產蛋期的延後而下降。一般而言，年老雞隻所產的蛋，其蛋殼品質較差。蛋殼的品質為影響肉種雞種蛋的受精率、孵化率與胚存活率的因子，而較厚蛋殼的肉種雞種蛋則具有較高的受精率與孵化率表現 (Roque and Soares, 1994)。

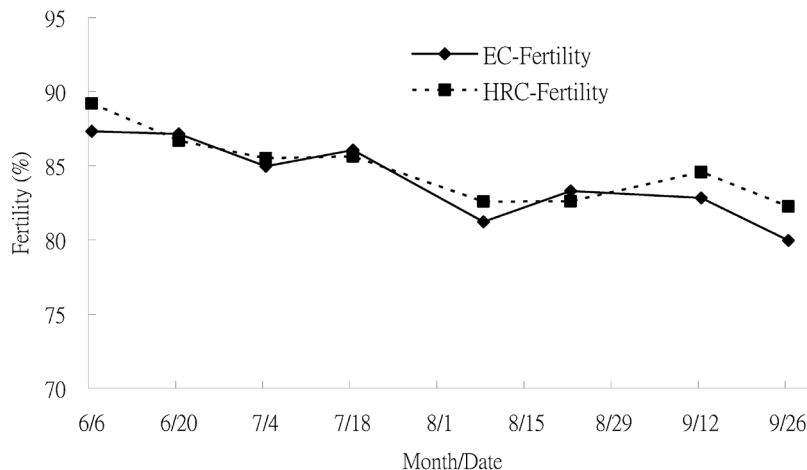


圖 2. 對照組與濕度自動控制組白羅曼種鵝之受精率。

Fig. 2. The fertility of White Roman geese in the control and the relative humidity auto-control group.

EC-fertility: control group, the relative humidity in incubator was controlled by traditional operation method.

HRC-fertility: relative humidity auto-control group, the relative humidity in incubator was controlled by humidity control machine.

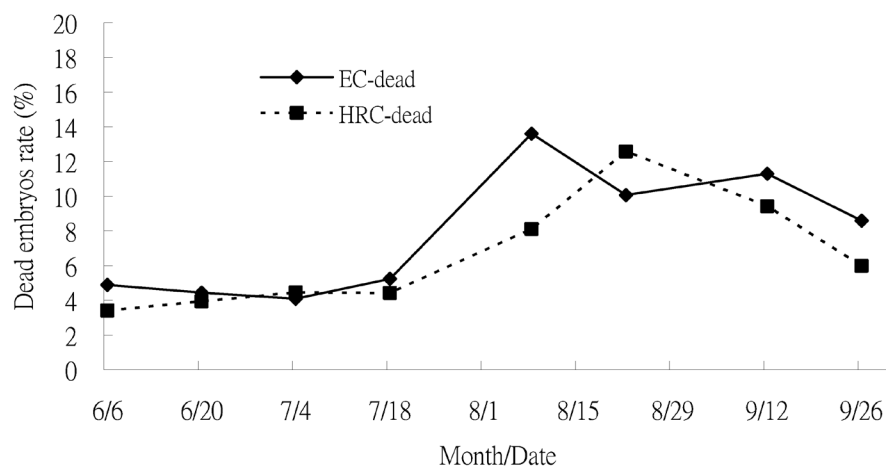


圖 3. 對照組與濕度自動控制組白羅曼鵝種蛋之中止蛋比率。

Fig. 3. The dead embryos rate of the control (EC) and the relative humidity auto-control (HRC) groups in White Roman goose eggs.

EC-dead: control group, the relative humidity in incubator was controlled by traditional operation method.

HRC-dead: relative humidity auto-control group, the relative humidity in incubator was controlled by humidity control machine.

就全部種鵝而言，受精率介於 81.1 至 88.3% 之間，中止蛋比率介於 4.1 至 11.3% 之間，如前所述產蛋期為主要影響兩者的因子。另一方面，對照組與濕度自動控制組之種蛋受精率分別為  $84.10 \pm 2.73$  與  $84.88 \pm 2.40\%$  (mean  $\pm$  SD; 表 1)，兩者間無顯著差異性 ( $P = 0.11$ )。對照組與濕度自動控制組的中止蛋比率分別為  $7.78 \pm 3.62$  與  $6.54 \pm 3.23$  (mean  $\pm$  SD; 表 1)，兩者間亦無顯著差異性 ( $P = 0.17$ )。Lapao *et al.* (1999) 指出肉種雞的種蛋，在  $16^{\circ}\text{C}$  與相對濕度 78% 的條件下貯存 8 天後，其白蛋白的 pH 值較鮮蛋高 0.95，且大部份的上升發生於前 4 天。同時並指出，雞胚 (Embryo) 的存活率受貯存時間與種雞週齡的影響。本試驗中，兩組的中止蛋比率均偏高，除了可能由於貯蛋期間太久 (2週)，也有可能種蛋的消毒不確實，或鵝舍的衛生條件尚有待改進，以致於造成種蛋的病原菌感染，而增加了中止蛋數。另一方面，雞蛋的蛋殼品質影響種蛋的孵化率 (Roque and Soares; 1994)，可能由於種鵝產蛋齡的增加，使產蛋後期的鵝蛋殼品質下降，導致產蛋後期種蛋中止蛋比率的上升 (圖3)。

表 1. 不同濕度控制方法下的白羅曼鵝種蛋孵化表現

Table 1. The hatching performance of White Roman goose eggs with different humidity control methods

Humidity control method	Fertility	The dead embryos rate	Hatchability of total egg	Hatchability of fertile egg
			%	
EC	$84.10 \pm 2.73$	$7.78 \pm 3.62$	$69.51 \pm 5.78^a$	$82.54 \pm 4.41^a$
HRC	$84.88 \pm 2.40$	$6.54 \pm 3.23$	$71.92 \pm 4.36^b$	$84.67 \pm 2.94^b$

The data are given as mean  $\pm$  SD.

<sup>a, b</sup> Means within the same column with different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ ).

EC: control group, the relative humidity in incubator was controlled by traditional operation method.

HRC: relative humidity auto-control group, the relative humidity in incubator was controlled by humidity control machine.

孵化期的相對濕度影響雞蛋的孵化率，太高的相對濕度將造成孵化期胚的死亡率上升(Bruzual *et al.*, 2000)。本試驗中，對照組與濕度控制組的種蛋孵化率分別為  $69.51 \pm 5.78\%$  與  $71.92 \pm 4.36\%$ ，濕度自動控制組的孵化率顯著 ( $P < 0.05$ ) 較對照組高出 2.41% (表 1)。對照組與濕度自動控制組的受精蛋孵化率則分別為  $82.54 \pm 4.41$  與  $84.67 \pm 2.94\%$ ，濕度控制組的受精蛋孵化率則顯著 ( $P < 0.05$ ) 較對照組高出 2.13%。顯示本試驗在孵化期相對濕度分為4個階段的設定值，為一可行之方式。綜合以上顯示，產蛋期為影響種鵝蛋受精率、中止蛋比率、孵化率與受精蛋之孵化率的主要因素之一，以本試驗的儀器精確控制濕度方式並未提升受精率或降低中止蛋比率，但可以顯著提升 2.41% 的孵化率。

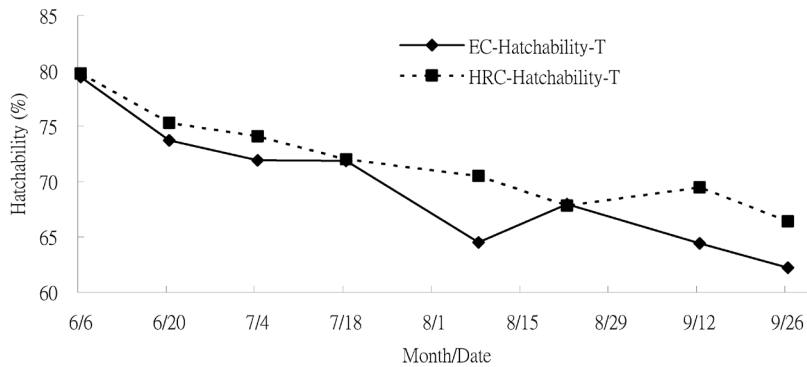


圖 4. 對照組與濕度自動控制組白羅曼鵝種蛋之孵化率。

Fig. 4. The hatchability of total egg of the control (EC) and the relative humidity auto-control (HRC) groups in White Roman goose eggs.

EC-Hatchability-T, control group, the relative humidity in incubator was controlled by traditional operation method.

HRC- Hatchability-T, relative humidity auto-control group, the relative humidity in incubator was controlled by humidity control machine.

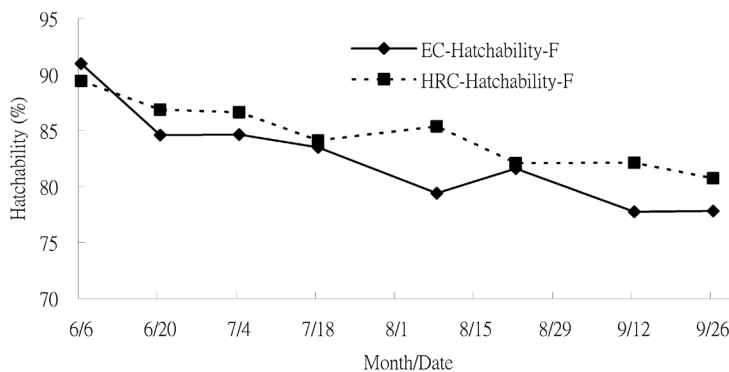


圖 5. 對照組與濕度自動控制組白羅曼鵝種蛋之受精蛋孵化率。

Fig. 5. The hatchability of fertile egg of the control (EC) and the relative humidity auto-control (HRC) groups in White Roman goose eggs.

EC- Hatchability-F: control group, the relative humidity in incubator was controlled by traditional operation method.

HRC- Hatchability-F: relative humidity auto-control group, the relative humidity in incubator was controlled by humidity control machine.

## 誌謝

本試驗承農業委員會會經費支持(94農科-4.1.2-畜-L1(2))與試驗期間彰化種畜繁殖場同仁陳長貴與蘇振崑的協助與支持，謹致最深之謝忱。

## 參考文獻

- 陳晉蒼。2001。孵化、孵化設備及孵化場之經營。畜牧要覽家禽篇(增修2版) pp.105-163。中國畜牧學會。
- Bednarczyk, M. and A. Rosinski. 1999. Comparison of egg hatchability and in vitro survival of goose embryos of various origins. Poult. Sci. 78:579-585.
- Bruzual, J. J., S. D. Peak, J. Brake and E. D. Peebles. 2000. Effects of relative humidity during incubation on hatchability and body weight of broiler chicks from young breeder flocks. Poult. Sci. 79(6):827-830.
- Elibol, O. and J. Brake. 2006. Effect of flock age, cessation of egg turning, and turning frequency through the second week of incubation on hatchability of broiler hatching eggs. Poult. Sci. 85(8):1498-1501.
- Elibol, O., S. D. Peak and J. Brake. 2002. Effect of flock age, length of egg storage, and frequency of turning during storage on hatchability of broiler hatching eggs. Poult. Sci. 81:945-950.
- Lapao, C., L. T. Gama and M. C. Soares. 1999. Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. Poult. Sci. 78(5):640-645.
- Mayes, F. J. and M. A. Takeballi. 1984. Storage of the eggs of the fowl (*Gallus domesticus*) before incubation: a review. World's Poult. Sci. J. 40:131-140.
- Meijerhof, R. 1992. Pre-incubation holding of hatching eggs. World's Poult. Sci. J. 48:57-68.
- Reis, L. H., L. T. Gama and M. C. Soares. 1997. Effects of short storage conditions and broiler breeder age on hatchability, hatching time, and chick weights. Poult. Sci. 76:1459-1466.
- Roque, L. and M. C. Soares. 1994. Effects of eggshell quality and broiler breeder age on hatchability. Poult. Sci. 73(12):1838-1845.
- SAS Institute Inc., 2005. The SAS<sup>®</sup> system for Windows. Release 8.0 SAS Institute Inc., Carry, North Carolina.

# The effects of different humidity control methods on hatchability of goose eggs <sup>(1)</sup>

Chin-Meng Wang<sup>(2)</sup> Shuen-Rong Lee<sup>(3)(4)</sup> Gwo-Chin Wu<sup>(2)</sup>  
and Yu-Shine Jea<sup>(2)</sup>

Received : Jun. 6, 2007 ; Accepted : Feb. 15, 2008

## Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effects of different humidity control methods in incubator on the hatchability of goose eggs. A total of 821 white Roman geese were reared in wet-pad goose house and, 8 batches of eggs were collected when the laying reached peak and 21806 eggs were randomly allocated into control and relative humidity auto-control group. The relative humidity in incubator in control group was controlled by traditional operation with water plate. In experimental group, the relative humidity was controlled by humidity auto-control machine. The relative humidities of 4 stages were 65, 70, 75, 80%, respectively. The results showed that the hatchability of relative humidity auto-control group ( $71.92 \pm 4.36\%$ ) was higher than the control group ( $69.51 \pm 5.78\%$ ;  $P < 0.05$ ). The hatchability of fertile eggs of relative humidity auto-control group was higher than control group ( $P < 0.05$ ).

Key words: Egg, Relative humidity, Hatchability, Geese.

---

(1) Contribution No. 1421 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Changhua Animal Propagation Station, COA-LRI, Changhua 521, Taiwan, R.O.C.

(3) Ilan Branch, COA-LRI, Ilan 268, Taiwan, R.O.C.

(4) Corresponding author, E-mail : srlee108@mail.tlri.gov.tw.

