



The effect of different housing systems on production and egg quality traits of brown and leghorn type layers*

Z. Sütő, P. Horn, J. Ujvári

Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science, Department of Poultry Breeding Science, Kaposvár, H-7400 Guba S. u. 40.

ABSTRACT

Two commercial layer hybrids (Shaver Stc. 288 and Tetra SL) were tested in the same environmentally controlled laying house in five different managemental systems. These five systems were: traditional 4-tier cage system with two density levels: 3 (533 cm²/hen) and 4 (400 cm²/hen) hens per cage, aviary, perchery and floor (slatted floor and deep litter) system. Significant differences were found between strains and between systems of housing for all traits studied. Traits measured up to 72 weeks of age: henhouse-based egg production, egg weight, total egg mass produced, feed consumption, mortality, albumen height, Haugh units, shell thickness and shell density. Regarding the performance of the hens housed 4 per cage as 100% and as standard - being the most frequently used in practice - the following most important differences were found: henhouse-based egg production +16% and +8% 3 hens /cage, - 14% and -10% aviary, - 14% and -18% perchery, +9% and +5% floor for Leghorns and brown egg layers respectively. Feed consumption per day per hen: +29% and 26% 3 hens/cage, +23% and +17% aviary, +15% and +16% perchery, +28% and +21% floor. Egg weight and egg quality traits were less affected by the housing systems tested.

Keywords: housing system, laying hen, performance, egg quality, egg production,

ÖSSZEFOGLALÁS

Eltérő tartási rendszerek hatása a tojástermelésre és az étkezési tojás minőségi tulajdonságaira a tojó típusától függően

Sütő Z., Horn P., Ujvári J

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar, Baromfitenyésztési Tanszék, Kaposvár, 7400 Guba S. u. 40

Két kereskedelmi forgalmazású tojóhibrid állomány - a Leghorn típusú Shaver Stc. 288 és a középnehéztű típusba tartozó Tetra SL - vizsgálatára került sor öt különböző tartási rendszerben, egyébként teljesen azonos feltételrendszer biztosítása mellett. Az eltérő tartástechnológiai megoldások a következők voltak: hagyományos 4 szintes ketrec két különböző telepítési sűrűséggel: 3 tyúk/ketrec (533 cm²/tojó) és 4 tyúk/ketrec (400 cm²/tojó) elhelyezésével, továbbá a madárház, az ülőrudas és rácspadlós tartás (rácspadló és mélyalom kombinációja) mint nem ketreces "alternatív" megoldások. Számottevő és statisztikailag is igazolt különbségeket tapasztaltunk az egyes tojóhibrid típusok és a tartási rendszerek között a vizsgált értékmérő tulajdonságok tekintetében. A 72

*This article was the subject of a lecture at the XX World Poultry Congress (2-5 September 1996) in New Delhi.

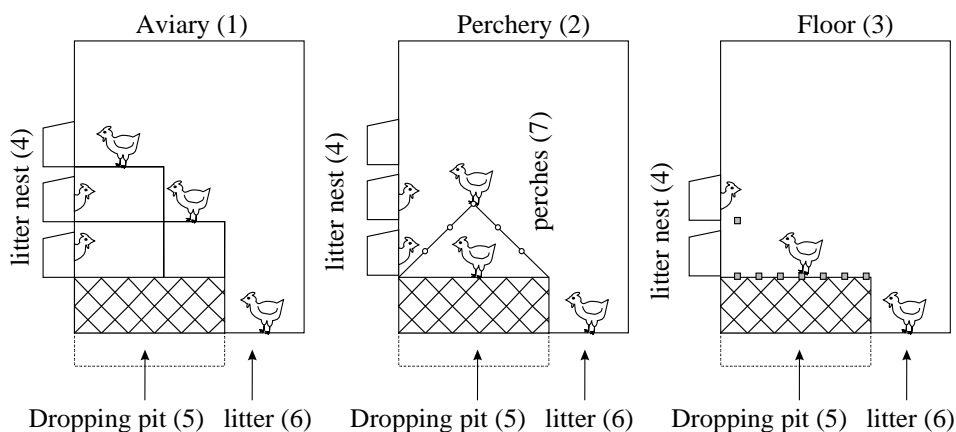
hetes korig tartó adatgyűjtés az alábbi értékmérőkre terjedt ki: beolázott tyúkra vetített tojás-termelés, átlagos tojástömeg, összes tojástömeg (tojásmassza) termelés, takarmányfo-gyaszttás, életképesség, sűrűfehérje magassága, Haugh-egységben kifejezett tojásminő-ség, héjvastagság és héjsűrűség. A gyakorlatban általánosan alkalmazott 4 tyúk ketre-cenkénti elhelyezés esetén mért termelési mutatókat 100%-nak tekintve, az eltérő tartási rendszerekben termelő állományok között a következő lényeges különbségeket tapasztal-tuk: a beolázott tyúkra vetített tojástermelés 16%-kal volt magasabb a Leghorn és 8%-kal a középnehéztű típus esetén, ha az állatok 3 tojó/ketrec sűrűséggel voltak elhelyez-ve, 14%-kal és 10%-kal volt kevesebb a madárház rendszerben, 14%-kal és 18%-kal kevesebb az ülőrudasban, illetve 9%-kal és 5%-kal magasabb volt a rácspadlós tartás-ban a tojó típusától függően. A tojók napi takarmányfogyasztása az etalonnak választott tartási megoldáshoz képest a következőképpen alakult: +29% és +26% 3 tyúk/ketrec elhelyezés esetén, +23% és +17% a madárház megoldásban, +15% és +16% az ülőrudasban, +28% és +21% ha az állatok rácspadlón termeltek. A tojások tömegét és minőségi paramétereit a tartásmód kisebb mértékben befolyásolta mint a genotípus.

INTRODUCTION

In the egg production sector during the past decade several experiments have been conducted to compare traditional cage housing management systems with new alternative housing systems. This research work has been geared mainly by the animal welfare movement worldwide (Elson 1988, 1990, 1991, 1992, Wegner 1991ab, Dun 1992).

Figure 1

Diagram of different non-caged housing systems



1. ábra: A testtistállóba beépített alternatív rendszerek vázlatos rajza

Madárház (1), Ülőrudas (2), Rácspadló (3), Almozott tojófészek (4), Trágyaakna (5), Alom (6), Ülőrúd (7)

In Hungary commercial Leghorn and Brown egg layers are at present kept mainly in multiple tier cage systems, providing ca. 400 cm² cage area and 100 mm trough length for each hen. In the EU the lowest limit recommended is 450 cm² cage floor area per hen housed. To gain information regarding layers' reaction to alternative housing systems (aviary, perchery, floor vs cage) under our conditions a layer house was designed in which traditional cage systems and alternative housing systems could be compared simultaneously in the same environment.

MATERIAL AND METHOD

A total of 1356 layers, 678 Leghorns (Shaver St. 288) and 678 brown egg layers (Tetra SL), were tested up to 72 weeks of age in five different housing systems. For each type of hen 2 replicate groups were formed for each non-traditional housing treatment (aviary, perchery, floor: see *Figure 1*). The technical characteristics of the non-caged systems are shown in *Table 1*.

Table 1

Main characteristics of alternative, non-caged systems used in the investigation

Characteristics (1)	Alternative systems (11)		
	A aviary	B Perchery	C Floor system
Number of pens (2)	4	4	4
Size of pen*: (3)			
-measurement (m)	2.30 x 2.40	2.30 x 2.40	2.30 x 2.40
-area (m ²)	5,52	5.52	5.52
Deep litter area (m ²) (4)	1.68 (30%**)	1.68 (30%**)	1.68 (30%**)
Floor area (m) (5)	3.84	3.84	3.84
Additional tier area (m ²) (6)	5.76	-	-
Perch length (m) (7)	-	12.00	-
Total area for layers (m ²) (8)	11.28	.52+perchery	5.52
Area per hen (cm ²) (9)	1050	506+perchery	1050
Number of hens within pens (10)	107	109	53

*: without area of nets (*tojófészeksor által elfoglalt terület nélkül*)

** : as a percentage of pen's area (*a fülke alapterületének %-ában*)

1. táblázat: Tojóházba beépített "alternatív" tartástechnológiai megoldások főbb jellemzői

Jellemzők (1), Kísérleti csoportok száma (2), Egy fülke* /-mérete (m), -alapterülete (m²) / (3), Almozott terület (m²) (4), Trágyaaknával fedett terület (m²) (5), További rácspadló terület (m²) (6), Ülőrudas hossza (m) (7), Állatok által elfoglalható terület (m²) (8), Egy tojóra eső alapterület (cm²) (9), Egy csoport létszáma (db) (10), Alternatív tartásmódok /A madárház, B ülőrudas, C rácspadló/ (11)

These systems were installed in the middle part of the environmentally controlled poultry house. On both sides of this sector traditional 4-tier cage rows were installed. On the inside part of each cage row facing the middle sector were housed the caged control birds. For the Leghorns and Brown egg layers 2 replicate groups were formed on each cage row, representing 3 and 4 hens/cage density levels. Thus, for each type of hen were tested: 2x107 hens in aviary, 2x109 hens in perchery, 2x53 hens on floor, 4x15 hens at 3 per cage, 4x20 hens at 4 per cage.

Table 2

Means of production traits as affected by housing system for Leghorn and Brown egg layers (up to 72 weeks of age)

Genotype and housing system (1)	Parameters (2)					
	Hen housed egg prod Av. Eggs/bird (3)	Average egg weight g (4)	Egg mass prod av. g/bird (5)	Standardised egg prod 60 g wt eggs/bird (6)	Feed g/bird/day (7)	Mortality % (8)
<i>Leghorn type(9)</i>						
3 hens/cage	297.6 a	63.8 ab	18,988 a	316.5	146 g	1.7
4 hens/cage	257.1 de	62.2 defg	16,042 ef	267.4	113 a	10.0
aviary	220.2 fg	61.6 fg	13,551 g	225.9	139 cdef	9.8
perchery	220.7 fg	61.2 g	13,504 g	225.1	130 b	3.2
floor	281.0 abc	62.1 efg	17,460 cd	291.0	145 efg	4.7
<i>Brown type(10)</i>						
3 hens/cage	285.2 ab	64.6 a	18,489abc	308.2	149 g	8.9
4 hens/cage	263.4 cd	62.7bcdef	16,611 de	276.9	118 a	7.9
aviary	237.7 ef	63.0 bcde	15,121 f	252.0	138 cde	5.1
perchery	215.2 g	62.3cdefg	13,499 g	225.0	137 bcd	11.9
floor	276.8 bcd	63.3 bcd	17,607bcd	293.5	143 defg	10.4

Means designated by the same letters within columns are not significantly different ($P>0.05$) (Az oszlopon belül azonos betűvel jelzett átlagok nem térnek el szignifikánsan egymástól $P>0,05$)

2. táblázat: Eltérő tartási rendszerek hatása a tojótyúkok értékmérőire a hibrid típusától függően (72 hetes életkorig)

Genotípus és tartásmód (1) Értékmérők (2), Induló létszámra vetített átlagos tojásterme-lés, (tojás/tyúk) (3), Átlagos tojástömeg, (g) (4), Összes tojástömeg, (g/tyúk) (5), 60 grammos tojásra standardizált termelés, (tojás/tyúk) (6), Napi takarmányfogyasztás, (g/tyúk/nap) (7), Tojóházi kiesés, (%) (8), Leghorn típus /3 tyúk/ketrec, 4 tyúk/ketrec, madárház, ülőrudas, rácspadló/ (9), Középnehéztű típus /3 tyúk/ketrec, 4 tyúk/ketrec, madárház, ülőrudas, rácspadló/ (10)

Management procedures were the same as practised in commercial operations. Throughout the experiment the number of hens per cage was kept constant, dead birds being replaced by reserve hens originating from the same population, and treatment combination.

Table 3

The effect of different housing systems on the qualitative characteristics of eggs (up to 72 weeks of age)

Genotype and housing system (1)	Characteristics (2)				
	Albumen height mm (3)	Haugh units HU (4)	LaRoche value (5)	Shell thickness μm (6)	Shell density mg/cm^2 (7)
<i>Leghorn type (8)</i>					
3 hens/cage	8.9 a	92.7 a	5.9 b	358.7 cd	82.8 ab
4 hens/cage	8.3 cd	89.5 c	6.0 ab	349.8 d	79.7 cd
aviary	8.4 bc	89.7 bc	6.2 ab	359.0 cd	80.0 bcd
perchery	8.8 ab	92.0 ab	5.9 b	355.8 cd	79.5 d
floor	8.3 cd	89.3 c	6.1 ab	352.4 d	78.8 d
<i>Brown type (9)</i>					
3 hens/cage	7.5 e	84.4 de	6.1 ab	377.4 ab	84.5 a
4 hens/cage	7.9 de	86.6 e	5.9 b	374.1 ab	84.0 a
aviary	7.7 e	85.0 de	6.3 a	379.0 ab	83.3 a
perchery	7.7 e	85.4 de	6.2 ab	381.6 a	84.4 a
floor	7.5 e	83.9 e	6.2 ab	367.3 bc	82.5 abc

Means designated by the same letters within columns are not significantly different ($P>0.05$) (*Az oszlopon belül azonos betűvel jelzett átlagok nem térnek el szignifikánsan egymástól $P>0,05$*)

3. táblázat: Tartásmód hatása az árutojás kvalitatív jellemzőire a hibrid típusától függően (72 hetes életkorig)

Genotípus és tartásmód (1), Minőségi jellemzők (2), Sűrűfehérje magassága (mm) (3), Haugh-egység (HU) (4), LaRoche érték (5), Tojáshéj vastagsága, (μm) (6), Héjsűrűség, (mg/cm^2) (7), Leghorn típus (3 tyúk/kec, 4 tyúk/kec, madárház, ülőrudas, rácspadló) (8), Középnéhez-testű típus (3 tyúk/kec, 4 tyúk/kec, madárház, ülőrudas, rácspadló) (9)

RESULTS AND DISCUSSION

In Table 2 the means of the production traits as affected by housing system for the Leghorn and Brown egg layers are summarized.

Housing systems influenced the hen housed egg production and correlated egg mass production of both Leghorn and Brown egg layers significantly. Both Leghorn and Brown egg layers reached the highest egg and egg mass production if 3 hens were housed to a cage ($533 \text{ cm}^2/\text{hen}$). In floor housing both types of layer hen performed well. For both types of layer the lowest egg production was characteristic of the perchery.

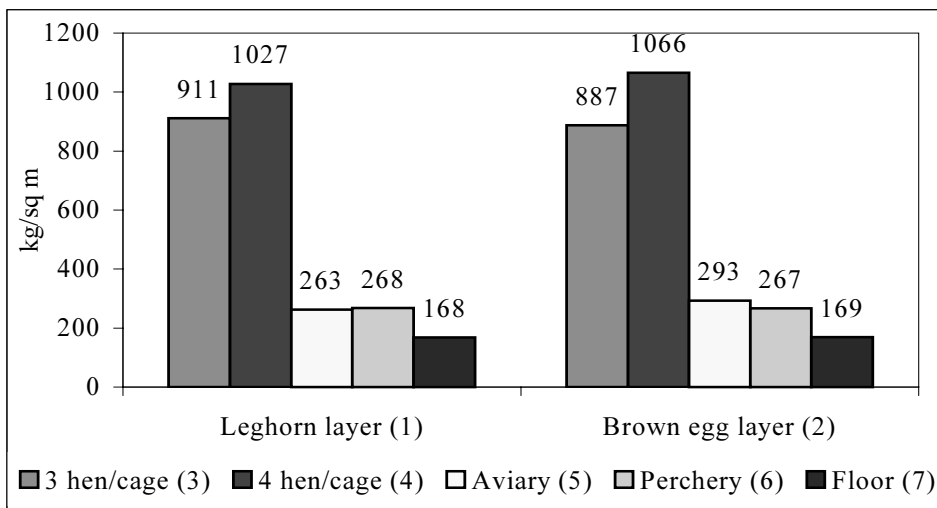
Feed consumed daily by the hens was lowest in cages when 4 hens were housed to a cage. All other systems of housing raised feed consumption considerably. During the

experiment egg quality was measured using the English Egg Quality Microprocessor Range and QCS-2 software as supplied by *Technical Services Supplies*. Measurements (of albumen height, Haugh units, LaRoche value, shell thickness and density) were taken every 4 weeks and over 4000 eggs in total were tested. Egg quality traits are summarized in *Table 3*. Housing systems did not influence egg quality traits markedly, although significant differences occurred. Genotype of layers influenced egg quality traits more than did housing systems.

If Hungary must change from a 4 hens per cage system there are two possibilities: to reduce the density of poultry or to seek an alternative intensive system. *Figure 2*, dealing with efficiency of production, shows a calculation of the total egg mass which could be produced from 1 m² of poultry house floor area by means of the different systems tested. This shows clearly that a reduction in poultry density is the most favourable solution in terms of efficiency. Non-caged systems are about 4 to 6 times less efficient.

Figure 2

Total egg mass production of hens on 1 sq metre of poultry house floor area



2. ábra: A tojóház egy négyzetméterén előállítható összes tojástömeg mennyisége a tartási rendszertől és a hibrid típusától függően

Leghorn típus (1), Középnehéztestű típus (2), Tartásmód: 3 tyúk/ketrec (3), 4 tyúk/ketrec (4) Madárház (5), Ülőrudas (6), Rácspadló (7)

REFERENCES

- Dun, P.(1992). Cages are at present still the best system for egg producers. *Misset-World Poultry*, 8.28-31.
- Elson, H. A. (1988). Poultry management systems. Looking to the future. *World's Poultry Science Journal*, 44. 2. 103-111.

- Elson, H. A. (1990a). Design and management of different egg production systems. VIII European Poultry Conference, Barcelona. Proc.1. 186-198.
- Elson, H. A. (1990b). Recent developments in laying cage designed to improve bird welfare. *World's Poultry Science Journal*, 46. 34-37.
- Elson, A. (1991). The world enhancing the welfare of laying hens. *Misset-World Poultry*, 7. 32-33.
- Elson, A. (1992). Bone breakage in laying hens is an economic and welfare problem. *Misset-World Poultry*.8. 20-21.
- Wegner, R. M. (1991a). Poultry welfare/problems and research to solve them. *World's Poultry Science Journal*, 46.19-33.
- Wegner, R. M. (1991b). Experience with the get-away cage system. *World's Poultry Science Journal*, 46. 41-47.

Corresponding author (*levelezési cím*):

Zoltán Sütő

Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science

H-7401 Kaposvár P.O.Box. 16.

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar

7401 Kaposvár, Pf.: 16.

Tel.: (82) 314-155, Fax: (82) 320-175

e-mail: sutozoli@atk.kaposvar.pate.hu