

## BİR TİCARİ YUMURTACI TAVUK SÜRÜSÜNDE KÜMES SİSTEMİNİN VERİM PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ

Öznur Poyraz\*

**Influence of housing systems on the performance of a commercial layer flock**

**Summary:** *This experiment was performed to study the influence of the housing systems on the performance of laying hybrid hens.*

*A total of 300 Golden Comet layers were used and the experiment lasted for 6 months. The hens were hatched and reared together and then housed in cages and/or grates.*

*The hens in grates were 2 weeks younger than in cages at the age of first egg. The statistical analysis of the data indicated a significant superiority of egg production (%) and egg shell quality (Shell Weight, Shell Thickness, Breaking Strength) in cages ( $P < 0.01$ ). However the egg weight was higher in grates ( $P < 0.01$ ). There was no significant difference in body weight at the age of 32 weeks. Comparisons were also made for internal egg quality in White Index, Yolk Index and Haugh Unit between the two housing systems.*

**Özet:** *Bu çalışma, ticari bir yumurtacı tavuk sürüsünde kümes sisteminin üretim performansı üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.*

*Toplam olarak 300 adet Golden Comet yumurtacı kullanılarak yürütülen çalışma 6 ayda tamamlanmıştır. Aynı gün kuluçkadan çıkarılarak birlikte büyütülen tavuklar sonra ızgara ve/veya kafeslere yerleştirilerek denemeye başlanmıştır.*

*İlk yumurtlama yaşı ızgaralı grupta kafes gurubuna göre 2 hafta daha erkendir. Verilerin istatistiksel analizleri sonunda kafes gurubunun yumurta üretimi (%) ve yumurta kabuk kalitesi (Kabuk Ağırlığı, Kabuk Kalınlığı, Kırılma Mukavemeti) yönünden ızgaralı guruba göre önemli düzeyde üstün olduğu gözlenmiştir ( $P < 0.01$ ). Buna karşın, yumurta ağırlığı yönünden ızgaralı grup daha üstündür ( $P < 0.01$ ). Otuzikinci haftada canlı ağırlık*

\* Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Zootekni Bölümü.

*için farklar önemsizdir. Yumurtanın iç kalitesini belirleyici olarak Ak İndeksi, Sarı İndeksi ve Haugh Birimi değerleri hesaplanmış ve bu iki kümes sistemi arasındaki karşılaştırılmaları yapılmıştır.*

### Giriş

Bilindiği gibi yumurta üretimi amaçlı tavukçulukta farklı kümes sistemleri uygulanmaktadır. Bunlar yer sistemleri ve kafes sistemleridir. Yer sistemleri altlıklı (derin veya ince) ve ızgaralı (tam, 1/3, 2/3) gibi alt guruplara ayrılırken, kafes sisteminin de derin veya derin olmayan, tek veya çok katlı, apartman tipi, kaliforniya tipi gibi çeşitleri bulunmaktadır. Alt guruplar ne olursa olsun yer sistemlerinde folluk kullanılması gerekmektedir. Ancak bu sistemlerde tavukların pek çoğunu folluğa yumurtlatmak için önceden alıştırmak gerekmektedir. Tavukların bazıları ise genetiksel olarak folluğa yumurtlamak eğiliminden uzaktır. Bu durumda yere yumurtlanan yumurtalar özellikle derin altlıklı kümeslerde büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bir yandan yere yumurtlanan yumurtaların çoğu kırılarak üretim kaybına yol açarken bir yandan da kırık yumurtalar, tavukları yumurta yeme alışkanlığına yöneltmektedir. Böyle kümeslerden toplanan diğer yumurtalar ise çoğu kez kirli olduğu için hem civciv çıkma gücü (Hatchability) ve hem de satılabilme gücü (Saleability) oranları düşük olmaktadır (1).

Kafes sistemi ise saldırganlık (Aggressive behavior), stress, kani-balizm (Canibalismus), vücut ve ayakta bozukluklar (Fitting of body) gibi sakıncalarına rağmen hem kümes şartlarını ve ekipmanları zorlayarak, hem de iş gücünü düşürerek tavuk başına ve her düzine yumurta için gider miktarını azaltmak ve böylece kârlılığı arttırmak çabası ile diğer sistemlere tercih edilmektedir (2).

Ancak yapılan bazı çalışmalar sonucunda yer sistemiyle yapılan tavukçuluk kafes sistemine göre daha ekonomik görünmekte, yer sisteminde daha fazla üretim ve daha az ölüm oranı (Mortality) olduğu açıklanmaktadır (2, 6, 9, 13). Bazı araştırmacılar bu farklılıkların ırklara bağlı olduğunu, özellikle Beyaz Leghorn ırkında folluğa yumurtlama eğiliminin diğer ırklara göre daha fazla olduğunu bildirmekte iken (5, 6, 9), diğer bazıları ise civcivin büyütülme periyodunda uygulanan kafes sisteminin erişkinlerin verim özelliklerini etkilediklerini savunmaktadır (7, 10). Onishi ve Miyazono (11) ise saf (inbred) ve melez (incross) soyları kafeste büyütüp yer ve kafes sistemlerine geçirerek yaptığı incelemede yer kümesinde üretimin daha fazla

olduğunu ancak bu farklılığın değişken bir özellik gösterdiğini açıklamışlardır. Araştırmacılar inceleme sonunda yumurta üretimi için ticari hibrit kullanılması halinde (ki günümüzde yaygındır) kümes tipine bağlı sorunlar çıkabileceğini, bunları önlemek için kullanılacak hibrit soyuna uygun kümes sistemi uygulanmasını, diğer deyişle eldeki kümes sistemine uygun hibrit seçimi yapılmasını önermektedirler.

Bu çalışma da ülkemizde ticari amaçla çok kullanılan bir yumurtacı hibrit ırkın verim özellikleri üzerinde kümes tipinin etkisini araştırarak ilgili hibrit ırka en uygun sistemi belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

### Materyal ve Metot

**Canlı Materyal:** Yumurta üretimi amacıyla A.Ü. Veteriner Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan Golden Comet yumurtacı hibritlerinden 300 adet piliç bu araştırmanın canlı materyalini oluşturmuştur.

**Kümes, Araç ve Gereçler:** A.Ü. Veteriner Fakültesi Çiftliğinde bulunan kafes sistemli bir kümes ile kapanlı follukları ve 20 tavuk kapasiteli hölmeleri olan ızgaralı bir kümesten yararlanılmıştır.

Canlı ağırlık tartımı için kümeste bulunan 10 grama hassas bir terazi, yumurta ve yumurta kabuğu tartımları için ise 0.1 grama hassas bir elektrikli terazi, kırılma mukavemeti ölçümü için Rauch tarafından geliştirilen kırılma mukavemeti ölçme aleti ( $\text{kg/cm}^2$ ), kabuk kalınlığını ölçmek için de mikrometre (mm) kullanılmıştır.

Yumurtanın iç kalitesini belirleyici ölçümlerde yüzeyi camdan yapılmış bir masa ile uzunluk ölçümleri için bir cetvel, yükseklik ölçümleri için Mitutoyo marka üç ayaklı bir mikrometre (1/100 mm duyarlı) kullanılmıştır.

**Metot:** Ticari amaçla fakülte çiftliğinde bulundurulan Golden Comet piliçlerden 200 adeti ızgaralı kümese, 100 adeti kafesli kümese henüz yumurtlamaya başlamadan önce yerleştirilerek denemeye başlanmıştır. Aynı şartlar altında büyütülmüş olan bu piliçler deneme periyodu boyunca da aynı yem, ısı, ışık, bakım vs. şartlarına tabi tutulmuştur. Her iki kümeste de ilk yumurtadan itibaren 5 ay süre ile gruplar üzerinden yumurta kayıtları tutulmuş, tavuklar 32. haftada tartılarak erişkin canlı ağırlık olarak değerlendirilmiştir.

Her ayın son 5 gününde toplanan yumurtalar 1 gün bekletildikten sonra tartılmış, kırılma mukavemeti ölçüldükten sonra cam bir masa üzerine kırılarak yumurta içinde oluşacak değişimleri minimuma indirmek amacıyla 10 dakika beklenmiştir (4). Daha sonra mikrometre ile ak ve sarı yükseklikleri, cetvel ile de ak uzunluğu ve genişliği, sarı çapı ölçülerek aşağıdaki formüller yardımıyla yumurta içi kalitesi belirlenmiştir (3):

$$\text{Ak İndeksi} = \frac{\text{Ak Yüksekliği (mm)}}{(\text{Ak Uzunluğu} + \text{Ak Genişliği})/2 \text{ (mm)}} \times 100$$

$$\text{Sarı İndeksi} = \frac{\text{Sarı Yüksekliği (mm)}}{\text{Sarı Çapı (mm)}} \times 100$$

$$\text{Haugh Birimi} = 100 \cdot \log (H + 7.57 - 1.7 w + 0.37)$$

Burada H = Ak yüksekliği (mm) ve w = Yumurta ağırlığı (g) dır.

Yumurtalar kırıldıktan sonra kabuklar su altında yıkanarak yumurta kalıntıları uzaklaştırılıp havada kurutulmuş ve tartılmıştır. Daha sonra da sivri ve küt uçlarla orta kısımdan olmak üzere üçer parça kabuk alınarak mikrometre ile kalınlıkları ölçülmüş ve bu üç ölçümün ortalamaları kabuk kalınlığı olarak kabul edilmiştir (15).

İstatistiksel analizler için t testi yapılmış ve Snedecor'un (13) t tablosu kullanılmıştır.

### Bulgular

Çalışmanın ilk bulgusu ilk yumurtlama yaşı olup ızgaralı kümeslerde bulunan gurupta ilk yumurta 19.12.1984 tarihinde elde edilmişken kafeslerde ilk yumurtanın elde edildiği tarih 2.1.1985 olmuştur.

Yumurta randımanı aylar üzerinden % olarak hesaplanarak t testi sonuçlarıyla beraber tablo 1 de verilmiştir. Buna göre yumurta randımanı için ortalama değerler sırasıyla aylar üzerinden ızgarada 16.75, 68.89, 68.56, 79.19, 76.68 ve kafeste 33.15, 68.74, 81.84, 92.23, 91.93 tür. Guruplar arası farklılıklar ikinci ay hariç istatistiki yönden önemlidir (P < 0.01).

Tablo 1. Gruplarda aylar üzerinden yumurta randımanı (%)

Aylar	n	Kafes		Izgarada	
		$\bar{X} \mp S\bar{x}$	n	$\bar{X} \mp S\bar{x}$	t
1. Ay	30	33.15 $\mp$ 4.17	30	16.75 $\mp$ 3.01	4.5**
2. Ay	30	68.74 $\mp$ 2.09	30	68.89 $\mp$ 1.66	0.08
3. Ay	30	81.84 $\mp$ 1.49	30	68.56 $\mp$ 2.51	6.45**
4. Ay	30	92.23 $\mp$ 0.89	30	79.19 $\mp$ 0.90	14.49**
5. Ay	30	91.93 $\mp$ 0.72	30	76.68 $\mp$ 0.72	21.18**

\*\* P &lt; 0.01

Yumurta ağırlığı için sırasıyla aylık değerler ızgarada 56.12, 59.73, 61.18, 62.76, 64.71 ve kafeste 55.15, 57.40, 59.30, 63.34, 63.84 bulunmuştur (tablo 2). Bu özellik için elde edilen farklılıklarda 4. ay hariç istatistiki yönden önemlidir (P < 0.01).

Tablo 2. Gruplarda aylar üzerinden yumurta ağırlığı (gr)

Aylar	n	Kafes		Izgarada	
		$\bar{X} \mp S\bar{x}$	n	$\bar{X} \mp S\bar{x}$	t
1. Ay	232	55.15 $\mp$ 0.22	394	56.12 $\mp$ 0.21	3.03**
2. Ay	116	57.40 $\mp$ 0.47	394	59.73 $\mp$ 0.24	4.48**
3. Ay	197	59.30 $\mp$ 0.30	416	61.18 $\mp$ 0.20	5.22**
4. Ay	200	63.34 $\mp$ 0.31	400	62.76 $\mp$ 0.20	1.61
5. Ay	200	63.84 $\mp$ 0.35	390	64.71 $\mp$ 0.21	2.23*

\*\* P &lt; 0.01

\* P &lt; 0.05

Yumurta kabuk kalitesini belirleyen özelliklerden yumurta kabuk ağırlığı, yumurta kabuk kalınlığı ve kırılma mukavemeti ölçülmüş olup elde edilen aylık ortalama değerler yumurta kabuk ağırlığı için ızgarada 4.78, 4.34, 4.92, 4.83, 4.93 ve kafeste 4.67, 4.27, 4.67, 4.73, 5.31; yumurta kabuk kalınlığı için ızgarada 0.31, 0.33, 0.29, 0.32, 0.30, kafeste 0.306, 0.31, 0.33, 0.342, 0.329; ve kırılma mukavemeti için de ızgarada 1.59, 1.50, 1.63, 1.97, 1.85 ve kafeste 1.64, 1.69, 1.94, 2.30, 2.53 tür. Kabuk ağırlığı için 2. ay ve diğerleri için 1. ay hariç tüm farklılıklar istatistiki yönden önemlidir (P < 0.01) (tablo 3, 4, 5).

Yumurtanın iç kalitesini belirlemek amacıyla da sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi hesaplanmıştır. Sarı indeksi için elde edilen değerler aylar üzerinden sırasıyla ızgarada 44.63, 45.88, 46.34, 42.24, 40.37 ve kafeste 46.38, 41.85, 45.39, 44.96, 41.11 dir. Farklılıklar 3 ve 5. ay hariç önemlidir (P < 0.01) (tablo 6).

Tablo 3. Guruplarda aylar üzerinden yumurta kabuk ağırlığı (gr)

Aylar	n	Kafes $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	Izgara $\bar{X} \pm S\bar{x}$	t
1. Ay	232	4.67 $\pm$ 0.03	394	4.78 $\pm$ 0.03	2.75**
2. Ay	116	4.27 $\pm$ 0.05	391	4.34 $\pm$ 0.03	1.17
3. Ay	197	4.67 $\pm$ 0.04	415	4.92 $\pm$ 0.03	5.32**
4. Ay	199	4.73 $\pm$ 0.05	397	4.83 $\pm$ 0.03	2.00*
5. Ay	198	5.31 $\pm$ 0.04	398	4.93 $\pm$ 0.03	7.6**

\*\* P &lt; 0.01

\* P &lt; 0.05

Tablo 4. Guruplarda aylar üzerinden ortalama yumurta kırılma mukavemeti (kg/cm<sup>2</sup>)

Aylar	n	Kafes $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	Izgara $\bar{X} \pm S\bar{x}$	t
1. Ay	52	1.64 $\pm$ 0.08	55	1.59 $\pm$ 0.06	0.5
2. Ay	50	1.69 $\pm$ 0.08	50	1.50 $\pm$ 0.08	2.4*
3. Ay	65	1.94 $\pm$ 0.07	68	1.63 $\pm$ 0.06	3.48**
4. Ay	69	2.30 $\pm$ 0.08	74	1.97 $\pm$ 0.08	3.03**
5. Ay	49	2.53 $\pm$ 0.12	50	1.85 $\pm$ 0.09	4.53**

\*\* P &lt; 0.01

\* P &lt; 0.05

Tablo 5. Guruplarda aylar üzerinden ortalama yumurta kabuk kalınlığı (mm)

Aylar	n	Kafes $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	Izgara $\bar{X} \pm S\bar{x}$	t
1. Ay	52	0.306 $\pm$ 0.005	55	0.310 $\pm$ 0.003	0.8
2. Ay	50	0.310 $\pm$ 0.001	50	0.330 $\pm$ 0.004	6.67**
3. Ay	67	0.330 $\pm$ 0.004	73	0.290 $\pm$ 0.001	10.81**
4. Ay	72	0.342 $\pm$ 0.002	74	0.320 $\pm$ 0.005	5.5**
5. Ay	49	0.329 $\pm$ 0.003	50	0.300 $\pm$ 0.006	4.83**

\*\* P &lt; 0.01

Tablo 6. Guruplarda aylar üzerinden ortalama yumurta sarısı indeksi (%)

Aylar	n	Kafes $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	Izgara $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n
1. Ay	47	46.38 $\pm$ 0.63	50	44.63 $\pm$ 0.57	2.06*
2. Ay	50	41.85 $\pm$ 0.34	49	45.88 $\pm$ 0.76	4.85**
3. Ay	66	45.39 $\pm$ 0.53	73	46.34 $\pm$ 0.42	1.42
4. Ay	69	44.96 $\pm$ 0.44	73	42.24 $\pm$ 0.34	4.94**
5. Ay	46	41.11 $\pm$ 0.48	50	40.37 $\pm$ 0.49	1.07

\*\* P &lt; 0.01

\* P &lt; 0.05

Ak indeksi için elde edilen değerler ızgarada 8.55, 8.00, 8.83, 7.79, 7.04 ve kafeste 8.34, 8.18, 8.03, 7.81, 7.30 iken Haugh birimi değerleri de ızgarada 83.64, 76.89, 82.21, 77.84, 73.38 ve kafeste 81.59, 78.27, 78.47, 79.02, 73.05 dir. Her iki özellik için de farklar 3. ayda önemlidir ( $P < 0.01$ ) (tablo 7, 8).

Tablo 7. Gruplarda aylar üzerinden ortalama yumurta akı indeksi (%)

Aylar	n	Kafes $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	İzgara $\bar{X} \pm S\bar{x}$	t
1. Ay	47	8.34 $\pm$ 0.33	50	8.55 $\pm$ 0.25	0.51
2. Ay	50	8.18 $\pm$ 0.20	48	8.00 $\pm$ 0.29	0.51
3. Ay	64	8.03 $\pm$ 0.20	72	8.83 $\pm$ 0.17	3.08**
4. Ay	69	7.81 $\pm$ 0.15	73	7.79 $\pm$ 0.18	0.08
5. Ay	47	7.30 $\pm$ 0.26	49	7.04 $\pm$ 0.21	0.81

\*\* P &lt; 0.01

Tablo 8. Gruplarda aylar üzerinden yumurta Haugh Birim Değerleri

Aylar	n	Kafes $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	İzgara $\bar{X} \pm S\bar{x}$	t
1. Ay	51	81.59 $\pm$ 1.45	55	83.64 $\pm$ 1.13	1.12
2. Ay	50	78.27 $\pm$ 1.06	49	76.89 $\pm$ 1.47	0.77
3. Ay	65	78.47 $\pm$ 1.06	72	82.21 $\pm$ 0.85	2.69**
4. Ay	70	79.02 $\pm$ 0.76	75	77.84 $\pm$ 0.84	1.03
5. Ay	49	73.05 $\pm$ 1.34	49	73.38 $\pm$ 0.98	0.28

\*\* P &lt; 0.01

Erişkin canlı ağırlık olarak 32. haftada tavuklar tartılmış ve değerlendirme sonunda ortalama canlı ağırlık ızgarada 1892.21 g bulunurken, kafeste de 1857 g bulunmuştur (tablo 9). Aradaki farklılık istatistiki yönden önemli değildir.

Tablo 9. Gruplarda 32. haftada erişkin canlı ağırlık (gr)

n	Kafes $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	İzgara $\bar{X} \pm S\bar{x}$	t
120	1857 $\pm$ 17.50	199	1892.21 $\pm$ 12.0	1.71

### Tartışma ve Sonuç

İlk yumurtlama yaşı ızgaralı grupta kafes gurubuna göre 2 hafta kadar erken bulunmuştur. Gerek ilk yumurtlama yaşının çevreden çok genotip etkisiyle belirmesi ve gerekse kullanılan ırkın aynı ve ticari bir hibrit olması nedenleriyle, karşılaşılmış olan bu sonuç beklenmiyordu. Öte yandan yumurta randımanı da ilk yumurtlama

yaşının aksine kafes grubunda önemli derecede fazla bulunmuştur (tablo 1). Gerçi ikinci ayda % 0.15 kadar ızgaralı grupta bir fazlalık vardır ama bu fazlalık istatistiki yönden önemli değildir. Yumurta üretiminin kafes gurubunda fazla olduğunu bildiren bazı araştırmacılar (8, 10) varsa da bu konuda yapılmış araştırmaların çoğu (6, 7, 11, 12) yer sistemlerinde üretim oranını fazla bildirmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarının birçok araştırmacının bulgularıyla ters düşmesi, bu çalışmada yer sistemi olarak altıklı kümes yerine ızgaralı kümes kullanılmış olması şeklinde açıklanabilir. Ancak ilk yumurtlama yaşının erken olduğu grupta yumurta üretiminin daha düşük olması beklenmeyen bir sonuç olup yumurta kontrol işlemleri sırasında bakıcı hataları olabileceğini düşündürmekte, ya da kafes sistemi yumurta üretimi yönünden Golden Comet hibrit ırkı için çok daha elverişlidir demektir.

Yumurta ağırlığı için elde edilen ortalama değerler ızgara grubunda kafes gurubuna göre daha ağır bulunmuştur (tablo 2). Yumurta ağırlığı üzerine kümes etkisinin önemsiz olduğunu bildiren bazı araştırmacılara (2, 6) karşın bazıları (7, 12) ise kafes gurubunda daha ağır yumurtalar elde edildiğini bildirmişlerdir. Yumurta ağırlığı kalıtım derecesi oldukça yüksek ( $h^2 = 0.55-0.65$ ) bir özellik olduğu için araştırmacıların bulgularında ırk etkisinin fazla olduğu kabul edilebilir. Ancak bu çalışmada ızgara gurubunda önemli derecede ağır yumurtalar elde edilmesinin nedeni belki üretilen yumurta sayısı ile yumurta ağırlığı arasındaki negatif korrelasyon olabilir. Nitekim yumurta ağırlığı ile canlı ağırlık arasındaki yüksek pozitif korrelasyon da buna benzer bir biçimde kendini göstermiş ve ızgaralı grupta yumurta ağırlığı gibi canlı ağırlık ta kafes gurubuna göre daha fazla bulunmuştur. Ancak canlı ağırlık farkları istatistiksel olarak önemsizdir (tablo 9). Bu da birçok araştırmacının söylediği gibi kümes tipinin canlı ağırlık üzerine etkisinin olmadığını doğrulamaktadır.

Yumurta kabuk kalitesini belirleyici olarak yumurta kabuk ağırlığı ve yumurta kabuk kalınlığı incelendiğinde (tablo 3 ve 5) genel olarak ızgaralı grupta kabuk ağırlığı fazla olmakla beraber kabuk kalınlığının özellikle son üç ayda kafes gurubunda fazla olması kalite yönünden de kafes sistemini daha iyi göstermektedir. Nitekim bir başka kabuk kalitesi belirleyici faktör olarak incelenen kırılma mukavemeti de tüm periyod boyunca kafes gurubunda yüksek bulunmuştur (tablo 4). Kabuk kalınlığı ile kırılma mukavemeti arasındaki korrelasyon katsayısının ( $r = 0.509$ ) nispeten yüksek olması (15) nedeniyle bu



kabuk kalınlığı için elde edilen bulguların sonucunu destekler görünmektedir.

Her ne kadar yumurta kabuk ağırlığı ile yumurta kabuk kalınlığı arasında da yüksek bir korrelasyon ( $r = 0.6-0.7$ ) (14) varsa da bu çalışmada kabuk ağırlığı fazla olan gurup aynı zamanda yumurta ağırlığı da fazla olan gurup olduğu için elde edilen yüksek kabuk ağırlığının kabuk kalınlığı fazla ya da kalitesi daha iyi olduğundan değil, yumurtanın daha iri olmasından kaynaklanmış olabilir.

Yumurtanın iç kalitesini belirleyen özellikler incelendiğinde gerek sarı ve ak indekslerinin ve gerekse Haugh biriminin beş aylık deneme periyodunda değişkenlik gösterdiği ve kimi aylarda kafes ve kimi aylarda ise ızgara gurubunda üstün olduğu anlaşılmaktadır (tablo 6, 7, 8). Haugh birimi ile ak indeksi için bulunan ortalama değerler birbirleriyle paralellikler göstermiştir ki bu da beklenen bir durumdur. Çünkü Haugh birimi ile Ak indeksi arasında oldukça yüksek bir korrelasyon ( $r = 0.7-0.9$ ) vardır (3). Nitekim bu paralellik t testlerinde de ortaya çıkmıştır (tablo 7, 8). İç kaliteyi belirleyen en önemli faktörler olan Haugh birimi ve Ak indeksi üçüncü ayda ve ızgara lehinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Ancak bu önemli farklılık üçüncü ayın hemen öncesinde ve hemen sonrasında tekrar kafes lehine değişmekte (ki bu farklar önemsizdir) ve böylece bulunan bu farklılığın kümes tipinden kaynaklanmadığı sonucu çıkarılmaktadır. Diğer bir iç kalite belirleyici faktör olan Sarı indeksi de bu faktörlere benzer şekilde değişkenlik göstererek bu konudaki yorumu doğrulamaktadır.

Sonuç olarak, tüm veriler göz önüne alınıp denilebilir ki fakülte çiftliği şartlarında üretim amacıyla Golden Comet ırkı hibritlerin kullanımında kafes sistemi diğer sistemlerden daha uygundur. Gerek üretim miktarı ve gerekse yumurta kabuk kalitesi yönünden tercih edilebilir. İç kalite yönünden ise yetiştirme sistemi değil, kullanılan yem, ısı, ışık, yönetim gibi faktörlerin etkisi daha çok olabileceği için bakım ve yönetim sistemine dikkat edilmelidir.

### **Teşekkür**

Yazar, bu araştırmanın yürütülmesindeki destekleri nedeniyle sayın Prof. Dr. Emin Arıtürk'e, ve çalışmanın yürütülmesi sırasındaki yardımları için sayın Hüseyin Geniş, Ali Elmalı, Mahmut Yılmaz ve Zootekni Anabilim Dalı laborantı Hüseyin Onuk'a teşekkür eder.

## Kaynaklar

1. **Appleby, M.C.** (1984). *Factors affecting floor laying by domestic hens: A review.* World's Poultry Sci. J. 40: 241-249.
2. **Cook, R.E. and Dembnicki, E.E.** (1965). *Performance and interactions of seven egg production stocks in three cage housing regimes.* Poultry Sci. 44: 17-21.
3. **Csuka, J. and Ledec, M.** (1981). *Egg quality evaluation by selected physical markers.* Roczn. Nauk. Zoot. T. 8 (2): 45-58.
4. **Ergün, A, Çolpan, İ. ve Yalçın, S.** (1986). *Yumurta tavuğu rasyonlarına katılan Jansiyon morunun yem tüketimi, yumurta verimi ve yumurta kalitesi üzerine etkileri.* A.Ü. Vet. Fak. Derg. 32 (2): 386-400.
5. **Francis, D.W.** (1957). *A comparison of seven strains of purebreds and hybrids in cages.* Poultry Sci. 36: 178-181.
6. **Gowe, R.S.** (1956). *Environment and poultry breeding problems. 2. A comparison of the egg production of 7 S.C. White Leghorn strains housed in laying batteries and floor pens.* Poultry Sci. 35: 430-435.
7. **Hamid, A., Spacek, F. and Lazar, V.** (1978). *Influence of microclimate and technology of rearing on the subsequent performance of laying hens in cages.* Acta Universitat Agricultureura, 26: 121-128.
8. **Lee, Y.P. and Craig, J.V.** (1981). *Evaluation of egg laying strains of chickens in different housing environments: Role of genotype by environment interactions.* Poultry Sci. 60: 1769-1781.
9. **Lowry, D.C., Lerner, I.M. and Taylor, L.W.** (1956). *Intraflock genetic merit under floor and cage managements.* Poultry Sci. 35: 1034-1043.
10. **Lüke, V.F., Trappmann, W. and Schmitten, F.** (1973). *The performance of different strains of layers under different management conditions.* Institute für Tierzucht und Tierfütterung der Universität Bonn. 276-281.
11. **Onishi, N. and Miyazono, Y.** (1962). *Studies on interaction between system of mating and type of housing for egg production in the fowl.* XIIth Worlds' Poultry Congress, 23-24.
12. **Renden, J.A. and Pierson, M.L.** (1982). *Production of hatching eggs by dwarf broiler breeders maintained in cages or in floor pens.* Poultry Sci. 61: 991-993.
13. **Snedecor, G.W.** (1950). *"Statistical Methods"* The Iowa State College Press, Ames, Iowa, U.S.A.
14. **Thompson, B.K., Hamilton, R.M.G. and Voisey, P.W.** (1981). *Relationships among various egg traits relating to shell strength among and within five avian species.* Poultry Sci. 60: 2388-2394.
15. **Tyler, C.** (1961). *Shell Strength: Its measurement and its relationship to other factors.* British Poultry Sci. 2: 3-19.