

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ TİCARİ TAVUKÇULUK İŞLETMELERİNDE KÜMESLERİN DURUMU, ÖZELLİKLERİ VE GELİŞTİRME OLANAKLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA (1)

Mustafa OKUROĞLU (2)

ÖZET

Bu çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesi ticari tavukçuluk işletmelerinde işletme avlusu, kümeslerin durumu, özellikleri, alan ve hacim yönünden yeterlilikleri, kümes ekipmanları, çevre koşulları, yapı sistemleri, yapı malzemesi ve yapı elemanları ile yapı işçiliği ve kümes maliyeti incelenmiştir. Araştırma amacını gerçekleştirebilmek için bölgenin bütün illerinde 43 ticari tavukçuluk işletmesinde bulunan 75 kümes araştırma materyali olarak alınmıştır.

Araştırma bölgesi hakkındaki genel bilgiler ve araştırmadan elde edilen sonuçların ışığı altında kümeslerin geliştirilme olanakları açıklanarak önerilerde bulunulmuş ve bölge için uygun görülen kümes tiplerine ilişkin plânlar hazırlanmıştır.

1. GİRİŞ

Dengeli bir beslenme için zorunlu olan hayvansal protein üretiminin nitel ve nicel yönden artırılması gerekir. Hayvansal protein üretiminin artırılmasında büyük ve küçük baş hayvan yetiştiriciliği ile birlikte tavukçuluğun da önemli bir yeri vardır. Büyük ve küçük baş hayvanlar tavuklara göre daha uzun sürelerde üretime geçebilmektedir. Bu nedenle, hayvansal protein üretimindeki yetersizliğin giderilmesinde, kısa sürede üretime geçebilen tavuk yetiştiriciliği daha etkili olabilir.

Genel olarak hayvansal üretimin artırılması yüksek verim yeteneği olan ırkların elde edilmesi, hayvanların daha iyi beslenmesi, hayvan hastalıklarına karşı daha etkin önlemler alınması ile birlikte uygun olarak planlanmış barınaklarda barındırılmalarıyla sağlanabilir.

(1) Prof. Dr. Ali Özdeğiz, Prof. Dr. Ayhan Aksoy ve Doç. Dr. Nevzat Şişman'dan kurulu jüri tarafından kabul edilmiş doktora tezinin özetidir.

(2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü Dr. Asistanı.

Tavuk yetiştiriciliği için planlanan bir kümes, tavukların sağlıklı yaşayabilmeleri ve optimum düzeyde üretimde bulunabilmeleri için uygun kümes iç çevre koşullarını sağlayabilecek nitelikte yapılmalıdır. Ülkemizde kümeslerin yapımında uygun çevre koşullarını sağlayacak ana ilkelere çoğunlukla uyulmamakta, iklim koşullarının kesin olarak ayrılık gösterdiği bölgelerde bile kümesler benzer özellikte yapılmakta ve yapı unsurları aynı şekilde boyutlandırılmaktadır. Bu nedenle de ülkemiz koşullarında, kümesler genellikle tavuk yetiştiriciliği yönünden kendilerinden beklenen görevleri yerine getirememektedir.

Kümeslerin işlevlerini gereği gibi yerine getirebilmesi için çeşitli iklim ve tarımsal bölgelerin özel koşullarına uygun planların hazırlanması gerekir. Bu da, farklı bölgelerdeki tarım işletmelerinde bulunan kümeslerin yerinde incelenerek, saptanan sorunların kümes planlama tekniğinin temel ilkelerinin ışığı altında incelenmesi ve farklı koşullara uygun plan tiplerinin geliştirilebilmesiyle sağlanabilir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Çevre Koşulları

Tavukların; içerisinde barındıkları yapılara kümes denir. Tavuk kümesleri yetiştiricilik amacına göre yumurta tavuğu kümesleri, kasaplık piliç kümesleri, yumurta tavuğu pilici kümesleri ve civciv kümesleri; yetiştirme şekline göre de tel kafesli, ızgara tabanlı ve tünekli tip kümesler olmak üzere değişik şekilde gruplandırılmaktadır (Alkan, 1969).

Tavuk yetiştiriciliğinde önemli kümes içi çevre koşulları sıcaklık, bağıl nem, havalandırma ve aydınlatmadır (Esmay, 1974).

Kuluçkadan çıkan civcivlere ilk hafta ana makinalarında 32-35°C'luk bir sıcaklık sağlanmalıdır (Ministry of Agr., Fish. and Food, 1970; Midwest Plan Service, 1976). Birinci haftadan sonra sıcaklık her hafta 2,8-3,0°C düşürülerek yumurta tavukları için 12,8°C'a, kasaplık piliçler için 21,1-18,3°C'a indirilmelidir (İpek, 1972; ASAE, 1979; Collins ve Walpole, 1979).

Kasaplık piliç yetiştiriciliğinde yemden yararlanma 23,9°C'un üzerindeki yüksek sıcaklıklarda ve 18,3°C'un altındaki sıcaklıklarda azalmaktadır (Deaton, 1974). Sıcaklığın 15,6°C'tan düşük olması canlı ağırlık artışında ve yemden yararlanmada olumsuz etkiler yapmaktadır (Deaton ve arkadaşları, 1967).

Yumurta tavuklarında optimum kümes sıcaklığının üst sınırı 29,4°C, alt sınırı 12,8°C ve en düşük sınır sıcaklığı da 7,2°C olmalıdır (Esmay, 1974).

Kümeslerdeki yüksek nem, fazla sıcaklıklarla birlikte tavuklar üzerine zararlı etkiler yapmaktadır. Kümeslerde % 50-60 bağıl nem içeren bir ortam, civcivlerde iyi bir tüylenme sağlar (Akpınar, 1965). Optimum sıcaklık koşullarında kasaplık

piliç kümeslerinde % 60-70 arasında bağıl nem (Carr ve arkadaşları, 1976), yu murta tavuğu kümeslerinde ise % 65-75 arasında bağıl nem (Balaban ve Şen, 1979) sağlanması gerekir. Kümeslerde bağıl nem % 80'nin üzerine çıkmamalıdır (Alkan, 1969).

Optimum sıcaklık koşullarında her kg canlı ağırlık için, yumurta tavukları 5 Kcal/h toplam ısı (Esmay, 1974); 3,5-7,5 haftalar arasındaki kasaplık piliçler ise 11 Kcal/h toplam ısı (Reece ve Deaton, 1970) yayarlar. Kümeslerin yalıtımı ve havalandırılması ile ilgili işlemlerde yumurta tavuklarının her kg canlı ağırlık için ortama yaydığı nem 3,2 g/h (Mutaf, 1975 b); kasaplık piliçlerin her birinin yaydığı nem de 6-8 g/h (Tavmen, 1972; Esmay, 1974) alınmalıdır.

Kümeslerde optimum çevre koşullarını sağlamak, sıcak mevsimlerde tavukları serinletmek veya diğer mevsimlerde sıcaklık ve bağıl nemin tavuklar üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak, tavuklar tarafından barınak içine verilen zararlı gazları dışarı atmak için havalandırmaya gereksinme vardır (Akpınar, 1965; Balaban ve Tekinel 1969; ASAE, 1979). Tavukların her kg canlı ağırlığı için kışın 0,4-0,5 m³/h; geçiş mevsimlerinde 1,4-2,0 m³/h, yazın 4,5-6 m³/h havalandırma miktarı hesaplanmalıdır (Mutaf, 1975 b; ASAE, 1979; Balaban ve Şen, 1979).

Kümeslerde aydınlatmanın asıl kaynağı gündüzleri pencerelerden içeri giren güneş ışığıdır. Yeterli doğal aydınlatmanın sağlanabilmesi için gerekli pencere toplam alanının kümes faydalı taban alanına oranı bölgenin iklim özelliğine göre % 5-25 arasında olmalıdır (Barre ve Sammet, 1966). Tavuk yetiştiriciliğinde doğal aydınlatmanın yeterli olmadığı durumlarda yapay aydınlatma yapılmalıdır. Doğal ve yapay aydınlatma süreleri yumurta tavuğu kümeslerinde 14 saat (Ris-kowski ve arkadaşları, 1977), kasaplık piliç kümeslerinde 23 saat (Hughes ve We-awer, 1979) olmalıdır. Yapay aydınlatmada gerekli olan ışık gücü yumurta ta-vuğu kümeslerinde 2 W/m² (Barre ve Sammet, 1966), kasaplık piliç kümeslerinde 1-1,5 W/m² (Mutaf, 1976)'dir.

2.2 Kümes Planlanmasında Genel İlkeler

Kümes yeri olarak seçilen alan gelecekte kümeslerin büyümelerine uygun ve servis yollarına yakın olmalı, elektrik ve su şebekelerinden ekonomik olarak yararlanılabilmelidir. Kümesler doğal drenaja sahip güney, güneydoğu ve güneybatıya eğimli hafif kumlu arazilerde yapılmalıdır. Yangın tehlikesini azaltmak için kümesler diğer binalardan 30-40 m uzakta olmalıdır (Alkan, 1969).

Kümeslerde bir tavuk için ayrılması gerekli taban faydalı alanı iklime, tavuk ırkı ve yaşına, yetiştiricilik amacına bağlı olarak değişir. Yumurta tavukçuluğu yapılan tünekli kümeslerde her tavuk için 0,20-0,35 m², 2/3 ızgara tabanlı kümeslerde 0,13-0,15 m², ızgara tabanlı kümeslerde 0,10-0,13 m² taban faydalı alanı ayrılmalıdır (Ota, 1961; Alkan, 1969; McArdle, 1972; Mutaf, 1976). Kasaplık piliç

kümeslerinde bir piliç için 0,074-0,084 m² (Tavmen, 1972; Collins ve Walpole, 1979), yumurta tavuğu pilici kümeslerinde, 0,09-0,14 m² (Sheppard ve arkadaşları, 1974), civciv kümeslerinde 400-600 cm² (Alkan, 1969), kafes kümeslerinde 400-550 cm² (Mutaf ve arkadaşları, 1977) taban faydalı alanı gereklidir.

2.3 Kümes Ekipmanları

Kümeslerde kullanılan başlıca ekipmanlar, tünek veya ızgaralar, folluklar, yemlikler, suluklar ve tel kafeslerdir.

Tünekler 4x5 cm enine kesitinde ve köşeleri yuvarlatılmış çıtalarla yapılır. Çıtalar arasındaki açıklık 30-40 cm, yerden yüksekliği ise 50-60 cm olmalıdır. Çita üzerinde bir tavuk için gerekli uzunluk 20-30 cm arasında değişir (Barre ve Sammet, 1966). Izgara tabanlı kümeslerde 5x6 cm boyutundaki ahşap çubuklar üzerine 2x4 cm kesitindeki çıtaların 2,5 cm aralıklarla yerleştirilmeleri ile oluşturulur. Izgaralar kümes tabanının 2/3'ünü veya tamamını kaplar. Bunların kümes tabanından yüksekliği 40-50 cm arasında değişir (Balaban ve Şen, 1979).

Kümeslerde 5-6 tavuk için bir açık folluk ya da 3-4 tavuk için bir kapanlı folluk planlanmalıdır. Folluklar 35-40 cm derinlikte, 30-35 cm genişlikte ve 35-40 cm yükseklikte olmalıdır (Ministry of Agr., Fish. and Food, 1970).

Tavuklara yemler basit, yarı otomatik ve tam otomatik yemliklerde verilebilir. Basit tip yemliklerde 1-4 haftalık civcivler için 2,5 cm, 4-10 haftalık piliçler için 5 cm, 10-20 haftalık piliçler için 10 cm ve yetişkin tavuklar için 10-12 cm yemlik kenar uzunluğu hesaplanır (Alkan, 1969). Yarı otomatik yemliklerin çapı 60 cm olanlar 40-50, çapı 30 cm olanlar 20-25 tavuk için yeterlidir (Mutaf, 1976).

Tavukların su gereksinimini karşılamak üzere basit ve otomatik suluklar kullanılır. Otomatik sulukları da her civciv için 1 cm, piliç için 1,5 cm, tavuk için 3 cm suluk uzunluğu hesaplanır. Çapı 35 cm olan otomatik suluklardan 50-60 tavuğa 1 adet suluk yeterlidir (Mutaf, 1976).

Kafes tavukçuluğu yapılan işletmelerde kafesler ana ekipmanları oluşturur. Kafesler bireysel, grup ve koloni kafesler şeklinde gruplandırılmaktadır (Tekinel ve Tavmen, 1971). Kafesler tekli, basamaklı ve katlı tipte olmak üzere üç ayrı şekilde düzenlenebilir (Balaban ve Şen, 1979).

2.4 Yapı Malzemesi ve Yapı Elemanları

Diğer yapılarda olduğu gibi kümeslerde temel genişliği kullanılan yapı malzemesine bağlıdır. Kümeslerde temelin oturacağı zemin yapı yükünü çekebilecek gerilmeye sahip olmalıdır (Alkan, 1972).

Genellikle kümes tabanı beton, sıkıştırılmış killi toprak, taş, tuğla veya tahta yapı malzemesiyle oluşturulabilir. Tabanın beton olması temizlik işlerini kolaylaştırabilir (Alkan, 1969).

Taşıyıcı duvar kalınlığı, kullanılan malzemeye, bölgenin iklim özelliğine göre değişir. Büyük kapasiteli kümeslerin duvarlarında kullanılacak en uygun yapı malzemesi briket ve tuğladır (Tavmen, 1972). Kümeslerde taşıyıcı duvar yüksekliğinin 2,00-2,50 m arasında değişmesi uygundur (Alkan, 1969). Duvarların toplam ısı geçirgenliği "U" nun 0,488-0,813 Kcal/m²h°C, çatı ve tavanın toplam ısı geçirgenliğinin 0,326-0,488 Kcal/m²h°C olacak şekilde yalıtılmaları her zaman için ekonomik olmaktadır (Ostrander, 1961).

Genişliği 6 m'den az olan kümeslerde tek eğimli çatı, genişliği 6 m'den büyük olan kümeslerde beşik çatı en uygun çatı şeklidir (Neubauer ve Walker, 1961).

Pencereler kümeslerde doğal aydınlatma ve havalandırmada kullanılan önemli bir yapı elemanıdır. Soğuk bölgelerde genişliği 7-8 m'den az olan kümeslerde bütün pencereler güney cephe duvarına, 8 m'den geniş olanlarda ise pencere toplam alanının en az % 70'inin güney duvarlarına yerleştirilmesi önerilir (Balaban ve Şen 1979).

Kümeslerde kapı genişliği 100-110 cm, yüksekliği ise 190-210 cm arasında olabilir (Barre ve Sammet, 1966).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Doğu Anadolu Bölgesi ticari tavukçuluk işletmelerinde kümeslerin çeşitli özelliklerini incelemek, yeterliliklerini ve geliştirilebilirlik olanaklarını saptamak amacıyla bölgede 43 ticari tavukçuluk işletmesinde bulunan 75 kümes araştırma materyali olarak alınmıştır.

3.2 Yöntem

Araştırmanın yürütülmesine olanak sağlayacak verilerin gerçeğe yakın olarak elde edilmesi amacıyla bölgenin 12 ilindeki Teknik Ziraat Müdürlüğü, Ziraat Odası, T.C. Ziraat Bankası Kontrollü Zirai Krediler Servisi, Hayvancılığı Geliştirme Müdürlüğüne ayrı ayrı gidilmiş ve bütün tavukçuluk işletmeleri ile ilgili gerekli ön bilgiler toplanmıştır. Bu bilgilerin değerlendirilmesi sonucunda bölgede ticari amaçla yapılan tavukçuluk işletme sayısının az olduğu, kümes yapı sistemi, kapasite ve yetiştirme şeklinde farklılıklar bulunduğu saptandığından tüm kümeslerin araştırma materyali olarak alınmasına karar verilmiştir.

3.2.1. Arazi Çalışmaları

Araştırma materyali olarak alınan kümeslere ilişkin gerekli veriler ve kümeslerin teknik özellikleri, işletmelerde çekilen fotoğraflarla, çizilen kroki, kesit ve görünüşlerle yapılan anket ve gözlemlerle sağlanmıştır.

Arazi çalışmalarının ölçümler ve anketlerin doldurulmasına ilişkin bölümü, 1979 Temmuz ve Ağustos aylarında, kümeslerde çevre koşullarının ölçümüne ilişkin bölümü ise 1980 Ocak ve Şubat aylarında tamamlanmıştır.

3.2.2 Büro Çalışmaları

Yapılan ölçme sonuçları ve krokilerden yararlanılarak kümes bölmeleri, kümes ekipmanları ve yapı elemanlarına ilişkin veriler değerlendirilmiş aynı koşullar altında Literatürde verilen ve normal bir kümeste olması gereken değerlerle karşılaştırılmaları yapılmıştır.

Kümeste barındırılan tavuklar için gereksinme duyulan faydalı alanlar, Barre ve Sammet (1966), Alkan (1969), Tavmen (1972), Mutaf (1976), Balaban ve Şen (1979)'den alınmıştır. Kümeste barındırılan tavuklar için gereksinme duyulan ve mevcut faydalı alanlardan gidilerek kümes taban alanının yeterlilik derecelerinin hesaplanmasında Balaban (1964) tarafından verilen esaslara uyulmuştur.

Kümes ekipmanlarının yeterlilik derecesinin değerlendirilmesinde, gerekli olan ekiman sayısı ve boyutları, Gray (1955), Alkan (1969), Mutaf (1976), Balaban ve Şen (1979)'dan alınmıştır.

İncelenen ve araştırma bölgesi için önerilen kümeslerde çevre koşullarına ilişkin hesaplamalarda Gray (1955), Neubauer ve Walker (1961), Barre ve Sammet (1966), Balaban ve Tekinel (1969), Ministry of Agr., Fish. and Food (1970), Alkan (1972), Esmay (1974), Sheppard ve arkadaşları (1974), Midwest Plan Service (1976); ASAE (1979), Balaban ve Şen (1979)'den faydalanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

4.1 İşletme Avlusı

İncelenen işletmelerin 22'sinde yalnız tavukçuluk, 21'inde de tavukçulukla birlikte sığır, koyun yetiştiriciliği ve diğer tarımsal uğraşlar yapılmaktadır. İşletmelerin 36'sı toplu yerleşim merkezlerinde, 7'si de toplu yerleşim merkezlerine 4-20 km arasında değişen uzaklıklarda kurulmuştur. Toplu yerleşim merkezlerinde kurulan işletmelerin 13'ü il merkezlerinde, 23'ü de il merkezlerine uzaklıkları 5-44 km olan köylerde dir. İşletmeler genellikle bir su kaynağına yakın yerlerde kurulmuşlardır. İşletmeleri ana yollara bağlayan ikinci derecedeki yollar, bir işletmenin dışında genellikle her mevsim açıktır. İşletmelerin 32'sinde elektrik vardır. İşletme avlusunda kümeslerle diğer binalar genellikle ayrı olarak yapılmıştır. İşletmelerin birinde kümes ahırla birlikte yapılmıştır. İşletme avlusunun topoğrafik yapısı işletmelerin 26'sında düz, 10'unda eğimli ve 7'sinde de engebeldir. İşletmelerin tamamı gözönüne alındığında ortalama avlu alanı 1523 m² olup, bu değer engebeli arazilerde kurulan işletmelerde 735 m², eğimli arazilerde kurulan işletmelerde 1719 m², düz arazilerde kurulan işletmelerde 2117 m² dir.

4.2 KÜMESLER

Kümeslerin % 74,7'sinde yumurta tavukçuluğu, % 13,3'ünde kasaplık piliç, % 9,3'ünde yumurta tavuğu pilici, % 2,7'sinde de civciv yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yumurta tavuğu kümeslerinin % 32,1'inde kümes tabanı tünelerle % 46,4'ün de 2/3 sistem ızgaralarla, % 7,2'sinde tam ızgaralarla döşenmiştir. Bu kümeslerin % 3,6'sında kafes tavukçuluğu yapılmakta, % 10,7'sinde ise tabanda tünek veya ızgara bulunmamaktadır. Kasaplık piliçler, yumurta tavuğu piliçleri yerde, civcivler ise ana makinalarında yetiştirilmektedir.

Bölgede yumurta tavukçuluğu yapacak işletmelere önerilebilecek en uygun kümes tipi ızgara tabanlı kümeslerdir. Bölge halkının ekonomik durumu dikkate alınarak ilk yapım giderleri fazla olan kafes tavukçuluğu ancak ekonomik gücü iyi olan işletmeler için önerilir.

Bölgede tavuk eti gereksiniminin büyük bir kısmı bölge dışından sağlanmaktadır. Yumurta tavukçuluğu yapılan işletmelerde, kasaplık piliçlerin yumurta tavuklarına göre çevre koşullarına daha duyarlı oldukları ve uygun koşulların sağlanmasının daha zor olduğu kabul edilerek bu yetiştiricilik şeklinin yapılmadığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçları bölgede kasaplık piliç yetiştiriciliğinin başarı ile uygulanabileceğini göstermektedir. Yalnız yapılacak olan kümesler kasaplık piliçler için uygun çevre koşullarını sağlamalıdır.

İncelenen kümeslerde barındırılan tavuk sayıları (kapasite) oldukça farklılık göstermektedir. Yumurta tavuğu kümeslerinde ortalama tavuk sayısı yaklaşık 1000, kasaplık piliç kümeslerinde 3400, yumurta pilici kümeslerinde 1600, civciv kümeslerinde 12 000 olmaktadır. Bölgede yeni yapılacak kümeslerde barındırılacak tavuk sayısının tavuk başına düşen bina yapım giderleri, işçilik ve bakım giderleri ile kârlılık oranı ve uygun çevre koşullarını sağlama kolaylığı bakımından, yumurta tavuğu kümeslerinde en az 1000, kasaplık piliç kümeslerinde en az 2000 olması gereklidir.

4.2.1 Kümes Taban Alanının Düzenlenmesi ve Boyutlandırılması

Kümes planlanmasında en önemli özellik kümes taban alanının planlanmasıdır. Taban alanının planlanması, tavukların üretimleri ve özel bölmelerin planlanması üzerine etkilidir.

İncelenen kümeslerin taban faydalı alan genişliği 2,6-14,7 m arasında değişmekte olup, ortalama 7,55 m; taban faydalı alan uzunluğu 7,20-52,00 m arasında değişmekte olup, ortalama 22,78 m'dir. Taban faydalı alanı büyüklüğü de 31,20-648,00 m² arasında değişmekte ve ortalama 173,82 m² olmaktadır. Tavuk başına düşen ortalama kümes taban faydalı alanı ve kümes hacmi ile gereksinme duyulan taban faydalı alanı ve kümes hacmi çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 İncelenen kümeslerde tavuk başına düşen ve gereksinme duyulan kümes taban faydalı alanı, kümes hacmi ortalamaları.

Yetiştiricilik şekli	Kümes tipi	Taban faydalı alanı (m ²)		Kümes hacmi (m ³)	
		Mevcut	Gereksinme duyulan	Mevcut	Gereksinme duyulan
Yumurta tavukçuluğu	Tünek	0,225	0,20	0,531	0,500
	2/3 ızgara	0,203	0,14		
	Tam ızgara	0,145	0,12		
	Kafes	0,042	0,045		
	Yer	0,135	0,20		
Kasaplık piliç	Yer	0,091	0,08	0,229	0,300
Yumurta tavuğu pilici	Yer	0,062	0,12	0,129	0,300
Civciv	Ana Makinaları	0,0036	0,0065	0,0096	0,100

Kümes taban faydalı alanları tünekli, 2/3 ızgara tabanlı, tam ızgara tabanlı ve kasaplık piliç kümeslerinde gerekli olan alandan fazladır. Tüneksiz ve ızgarasız kümeslerle, kafes tavukçuluğu yapılan kümeslerde ve yumurta tavuğu pilici ve civciv kümeslerinde kümes faydalı taban alanları, olması gereken alandan azdır. Bu kümeslerde tavuk sıklığı fazladır. Sıklığı düşük olan kümeslerde tavuk başına düşen alanın fazla olması nedeniyle yapı yüzeyi alanı artmaktadır. Sıklığın fazla olması yeterli havalandırmanın, düşük olması da ısı dengesinin sağlanmasını güçleştirmektedir.

Tavuk başına düşen kümes hacmi yumurta tavuğu kümeslerinde gerekli olan hacimden fazla; kasaplık piliç, yumurta pilici ve civciv kümeslerinde ise azdır. Hacim fazlalığı, kümeslerde ısıtılması gereken kümes hacmini arttırmaktadır. Hacim eksikliği olan kümeslerde de havalandırma sorun olmaktadır.

4.2.2 Özel Bölmeler

Kümeslerin % 52,0'sinde yem saklama odası vardır. Kümeslerin % 2,7'sinde yemler avluda açıkta bırakılmaktadır. Diğer kümeslerde yemler konutlarda, yardımcı yapılarda, diğer hayvan barınaklarında ve kümesin giriş koridorunda tutulmaktadır. Açıkta bırakılan yemler dış hava koşullarının etkisi ile kısa zamanda bozulmakta ve zararlı hayvanların saldırısına uğramaktadır. Bu kümeslerde yemlerin saklanabileceği uygun büyüklükte bir odanın planlanması gerekir.

Yumurta tavukçuluğu yapan kümeslerin hiç birinde yumurta saklama, temizleme ve derecelendirme odası yoktur. Kasaplık kümeslerinin 3'ünde uygun bir kesim yeri, birinde de soğuk hava deposu vardır. Yumurta ve tavuk eti, uygun koşullar sağlanmadığında en kısa zamanda bozulabildiklerinden hemen pazarlanması

gereken ürünlerdendir. Piliç kesiminde işçilik ve zaman kayıplarının azaltılması, sağlık koşullarına uygun şekilde kesim yapılabilmesi ve kesilen piliçlerin pazarlama zamanına kadar uygun bir şekilde saklanabilmesi için kasaplık piliç kümeslerine ek olarak, işletmenin büyüklüğüne göre bir kesim yeri ve soğuk hava deposu planlanmalıdır. Yumurta tavukçuluğu yapılan kümeslerde de yumurtaların temizlenip, derecelendirildiği ve saklanacağı odalar yapılmalıdır.

4.2.3. Kümes Ekipmanları

İncelenen yumurta tavuğu kümeslerinin 6'sında tabanda tünek veya ızgara yoktur. Tünekli tip yumurta tavuğu kümeslerinin 10'unda tünekler yetersizdir. Tünekler, kümes tabanından 50-60 cm yükselikte 4x5 cm kesitinde, kenarları yuvarlatılmış ahşap çubukların 30-40 cm aralıklarla dizilmesinden oluşur. Tünek çitası üzerinde her tavuk için 20-30 cm yer ayrılmalıdır. 2/3 ızgara tabanlı kümeslerin 17'sinde ve tam ızgara tabanlı kümeslerin 2'sinde ızgaralar yeterli ölçüdedirler. Ölçüleri yetersiz olan ızgara tabanlı kümeslerde ızgaralar, 5x6 cm boyutundaki ahşap çubuklar üzerine 2x3 cm kesitindeki çitaların 2,5 cm aralıklarla çakılması ile oluşturulabilir. ızgaraların kümes tabanından yüksekliği 40-50 cm olmalıdır.

Yumurta tavuğu kümeslerinde folluklar, tahta veya galvanizli sacdan yapılmış basit breysel bölmeli ve grup folluğu şeklinde yapıldığı gibi, briketten yapılmış basit gözler, tahta, sac ve mukavva kutular şeklinde de olabilmektedir. Yumurta tavuğu kümeslerinin 31'inde folluklar, boyut ve şekil bakımından, 13'ünde de tavuk başına düşen folluk sayısı bakımından yeterlidir. Breysel bölmeli folluklarda her bölme 35-40 cm derinlikte, 30-35 cm genişlikte, 35-40 cm yükseklikte olmalıdır. Her 5-6 tavuk için bir açık bireysel folluk bölmesi planlanmalıdır.

Kafes tavukçuluğu yapılan ve civciv yetiştirilen kümesler dışında kümeslerin 47'sinde yarı otomatik yemlikler, 8'inde yarı otomatik ve basit uzun yemlikler, 16'sında da basit uzun yemlikler kullanılmaktadır. Tavuk sayısına göre kümeslerin 41'inde yemlikler yeterlidir. Yemliklerin yeterli olmadığı kümeslerde yem kaybını azaltmak ve işçilikten artım sağlamak için yarı otomatik yemliklerin kullanılması uygun olur. Bu yemliklerden çapı 60 cm olanlar 50 tavuk için, çapı 30 cm olanlar 25 tavuk için yeterlidir. Kümeslerde basit uzun yemlikler kullanılacaksa, her bir yetişkin tavuk için 10 cm, yumurta piliçleri için 8 cm, kasaplık piliçler için 5 cm, civcivler için 2,5 cm yemlik kenar uzunluğu hesaplanmalıdır. Yemlik kenarlarının tabandan yüksekliği civcivlerde 6 cm, piliçlerde 12 cm ve tavuklarda 22 cm olmalıdır.

Kümeslerin 43'ünde plastikten yapılmış otomatik suluklar, 28'inde de basit uzun suluklar, yarı otomatik suluklar, plastik leğenler, metal kova, leğen ve kutular suluk olarak kullanılmaktadır. Otomatik ve yarı otomatik suluk kullanılan kümeslerin 37'sinde, basit uzun suluk kullanılan kümeslerin de 7'sinde suluklar

tavuk sayısına göre yeterlidir. Sulukların yetersiz olduğu kümeslerde tavuk sağlığı ve işçilikten artım sağlamak için otomatik suluk kullanılmalıdır. 50 civcive 5 lt kapasiteli otomatik suluktan 2 adet, 60 piliç veya tavuğa 35 cm çapında bir adet otomatik suluk hesaplanmalıdır.

Kafes tavukçuluğu, yapılan kümeslerde yemlikler kafes bölmeleri önünde boydan boya uzanmakta, kümeslerin birinde damlalıklı suluk, birinde uzun oluk suluk kullanılmaktadır. Kullanılan kafesler iki taraflı ve 3 katlı, katlı tip kafeslerdir.

4.2.4. Çevre Koşulları

Kümeslerin % 97,3'ünde doğal ve yapay aydınlatma, %2,7'sinde de sadece doğal aydınlatma yapılmaktadır. Doğal aydınlatmada duvarlardaki ve çatıdaki pencerelerden yararlanılmaktadır. Kümeslerin % 30,7'sinde pencereler yetersiz, % 50,7'sinde de pencere alanları olması gereken alandan fazladır. Tavukların doğal ışıktan yararlanmalarını ve kümes içi sağlık koşullarını sağlamak amacıyla kümes duvarlarında kümes taban alanının % 5,0-7,5'i oranında pencerelerin açılması gerekir.

Yapay aydınlatmada elektrik ampulleri, gaz lambaları, LPG lambaları kullanılmaktadır. Doğal ve yapay aydınlatma süresi yumurta tavuğu kümeslerinde 14-18 saat, kasaplık piliç kümeslerinde 17-23 saat, yumurta piliç kümeslerinde 16-22 saat ve civciv kümeslerinde 24 saat arasındadır. Yapay aydınlatmada elektrik enerjisinin kullanılması, doğal ve yapay aydınlatma süresinin yumurta tavuğu kümeslerinde 14 saat, kasaplık piliç kümeslerinde 23 saat olması uygundur. Aydınlatmada normal elektrik, ampulleri kullanıldığı zaman aydınlatma gücü yumurta tavuğu kümeslerinde 2 W/m², kasaplık piliç ve yumurta piliç kümeslerinde 1,5 W/m² olacak şekilde planlanmalıdır.

Kümeslerin % 78,6'sında doğal havalandırma sistemi, % 14 7'sinde yapay havalandırma sistemi, % 4,0'ünde doğal ve yapay havalandırma sistemi uygulanmakta, % 2,7'sinde kışın havalandırma yapılmamaktadır. Temiz hava kümeslerin % 14,7'sinde yetersiz olan hava giriş deliklerinden, geri kalan kümeslerde de kapı ve pencere açıklıklarından sağlanmaktadır. Hava giriş deliklerinin kesit alanları 0,07-0,54 m², havalandırma bacası kesit alanları da 0,016-2,160 m² arasında değişmektedir. Kışın havalandırma açıklıklarının yarıya kadar ve soğuk günlerde ise bütünüyle kapatılması sonucu kümeslerin çoğununda havalandırma yetersiz olmakta ve kümes içinde nem birikmektedir.

Kümes içinde biriken fazla nemin kümes dışına atılabilmesine ve kümes içine temiz havanın girmesine olanak sağlayan uygun büyüklükte hava giriş delikleri ve havalandırma bacalarının yapılması gerekir. Kümeslerde olması gerekli maksimum havalandırma bacası kesit alanları 0,42-10,52 m², hava giriş delikleri kesit alanları 0,31-7,89 m² arasındadır.

Kümeslerde gerekli havalandırma için saptanan havalandırma bacası ve hava giriş açıklıklarının fazla olması nedeniyle havalandırma bacalarının ve hava giriş deliklerinin yerleştirilmeleri, yapı konstrüksiyonu yönünden sorunlar çıkarabilir. Bu sorunun ortadan kaldırılması ve sürekli etkin bir havalandırmanın yapılabilmesi için kümeslerde yapay havalandırma sistemleri uygulanmalıdır.

İncelenen kümeslerin büyük bir çoğunluğunda duvarların ve çatının ısı geçirgenliği yüksektir. Isı dengesine ilişkin yapılan hesaplamalar sonunda ancak kümeslerin %2,7'sinde tavuklar tarafından verilen ısının, havalandırma ve yapı elemanları yoluyla kaybolan ısıyı karşıladığı görülmüştür. Araştırma bölgesinin soğuk bölge olması nedeniyle ısı dengesinin kurulabilmesi için kümeslerde duvarların ve çatının yalıtılmasına gereksinme vardır.

4.2.5. Yapı Malzemesi ve Yapı Elemanları

Araştırma bölgesinde kümeslerin yapımında kullanılan başlıca yapı malzemesi briket, tuğla, kerpiç, taş, ahşap, kum, çimento ve topraktır. Kümeslerin % 52,0'si briketle, % 18,7'si tuğla ile, % 13,3'ü kerpiçle, % 10,7'si taşla, % 2,7'si tuğla ve briketle, % 2,6'sı tuğla ve kerpiçle yapılmıştır. Ahşap malzeme olarak genellikle kavak ve çam kullanılmaktadır. Yapı malzemesinin seçiminde işletmenin ekonomik gücü, malzemenin sağlanmasında ve yapıda kullanılma kolaylığı ile alışkanlıklar etkili olmaktadır.

Kümeslerde temel derinliği 30-180 cm, genişliği 25-60 cm arasında değişmektedir. Kümeslerin % 6,7'sinde sömel vardır. Kümeslerin % 12,0'sinde temel duvarlarının yapımında harç kullanılmamış, % 14,7'sinde çamur harcı, % 10,7'sinde çimento katkılı kireç harcı ve % 62,6'sında çimento harcı kullanılmıştır. Bölgede yeni yapılacak kümeslerde temelin çimento harcı ile örülmesi ve yapı yükünün temele düzgün bir şekilde iletilmesi için sömel yapılması, temellerin toprak donma bölgesinden daha aşağı indirilmesi gereklidir.

Kümeslerin % 65,3'ünde taban betondur. Diğerlerinde taban sıkıştırılmış topraktan oluşmaktadır. Tabanın temizlenme kolaylığı ve çamurlaşmanın önlenmesi için beton yapılması gereklidir.

Kümeslerde duvar kalınlıkları kullanılan yapı malzemesine göre 20-60 cm arasında değişmektedir. Kümeslerin % 53,3'ünde duvarların örülmesinde kireç harcı, % 28,0'inde çamur harcı, % 16,0'sında çimento katkılı kireç harcı, % 2,7'sinde çimento harcı kullanılmıştır. İncelenen kümeslerin % 50,7'sinde taşıyıcı duvarlar üzerinde, % 21,3'ünde temel duvarlarla taşıyıcı duvarlar arasında hatıl bulunmaktadır. Kümeslerin % 78,7'sinde iç sıva, % 66,7'sinde dış sıva yapılmış, % 12,0'sinde de iç ve dış sıva yapılmamıştır. Bölgede kümes duvarlarının örülmesinde, taş malzemeye oranla ısı geçirgenliği düşük olan tuğla, briket, stabilize kerpiç gibi malzemelerle birlikte çimentolu ve kireçli harçların kullanılması gerekir. Du-

varların iç ve dış yüzeylerinin yeteri kalınlıkta sıvayla kaplanması duvarların ısı yalıtımının artmasına ve yapı ömrünün uzamasına yardım eder.

İncelenen kümeslerde duvar yüksekliği çatı şekline bağlı olarak 170-400 cm, çatı tepesinin yüksekliği de 190-700 cm arasında değişmektedir. Araştırma bölgesinin kışın soğuk olması nedeniyle duvarlardan olan ısı kaybını azaltmak bakımından kümes duvar yüksekliğinin 250 cm olması uygundur.

Kümeslerin % 9,3'ü düz çatı, % 4,0'ü balık sırtı çatı, % 56,0'sı beşik çatı, % 13,3'ü kırma çatı, % 12,0 si tek eğimli çatı ve % 5,4'ü kanatlı çatı ile örtülüdür. Çatı örtü malzemesi olarak toprak, sap, saman, cam yünü, marsilya tipi kiremit, oluklu sac ve eternit kullanılmıştır. Kümeslerin % 37,3'ünde tavan yapılmamıştır.

Çatı stabilitesini artırmak ve kullanılan ahşap miktarını azaltmak için genişliği 6,00'den az olan kümesler iki mesnetli tek eğimli çatı ile, genişliği 6,00'm'den fazla olanlar beşik çatı ile örtülmelidir. Bölge ikliminin soğuk olması nedeniyle kümeslerde ısı dengesinin sağlanabilmesi için tavan yapılmalı ve tavan ve duvarlar uygun bir yalıtım malzemesiyle yalıtılmalıdır.

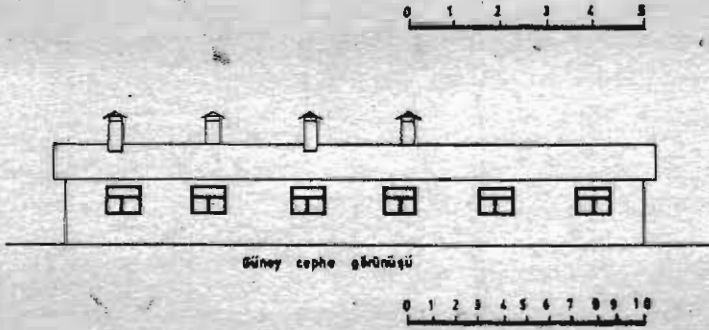
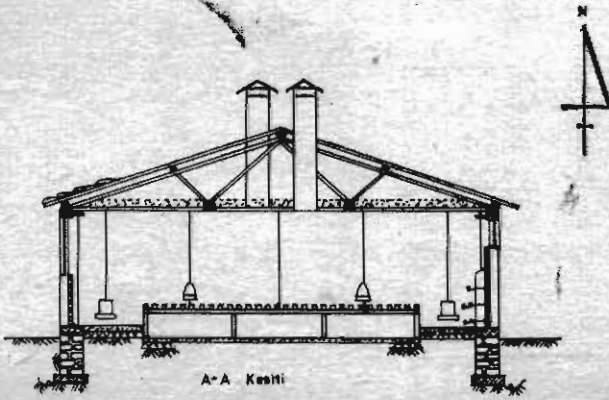
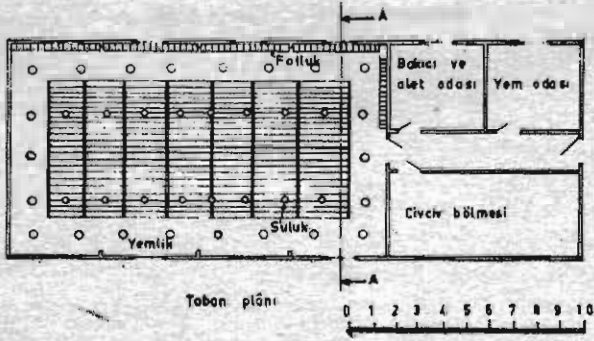
İncelenen kümeslerde pencere alanları toplamının taban alanına oranı % 0,61-21,57 arasında değişmektedir. Araştırma bölgesi için pencere alanları toplamının, taban alanına oranı % 5,0-7,5 arasında olması uygundur. Bölgedeki kümeslerde kapı genişliği 70-240 cm, kapı yüksekliği 140-220 cm arasındadır. Bölgede yapılacak kümeslerde kapı genişliğinin 100-120 cm ve yüksekliğinin 200cm olması uygundur. Kapılar dışarı açılmalıdır.

4.3 Önerilen Kümes Planları

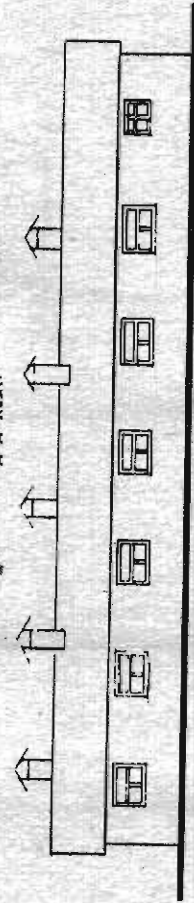
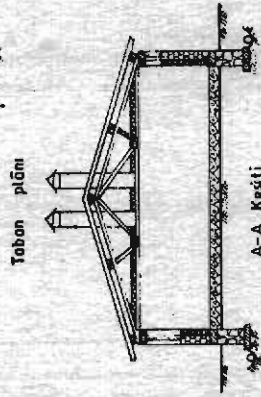
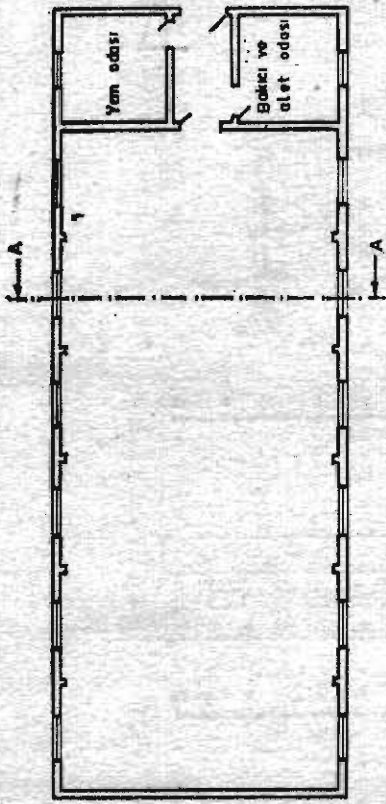
Kümeslere ilişkin tartışma ve öneriler gözönünde tutularak araştırma bölgesi tavukçuluk işletmelerinde uygulanabilmesi tasarlanan yumurta tavuğu kümesleri, kasaplık piliç kümesleri ve yumurta pilici kümesleri için önerilen planlar Şekil 1,2,3'de görülmektedir. Şekil 1'de 2/3 ızgara tabanlı, 1000 tavuğun barınabileceği yumurta tavuğu kümesinin planı verilmiştir. Bu kümesin doğu yönde uzunluğu artırılarak 2000, doğu ve batı yönde uzunluğu artırılarak 3000 tavuğun barınabileceği bir kümes yapılabilir.

Önerilen 2500 kapasiteli kasaplık piliç kümesinin planı şekil 2'de verilmiştir. Bu kümesin de doğu yönde uzunluğu artırılarak 5000, doğu ve batı yönde uzunluğu artırılarak 7500 pilicin barınabileceği kasaplık piliç kümesleri yapılabilir.

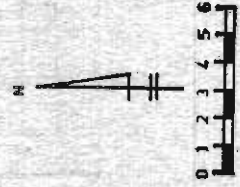
Şekil 3'te 2000 yumurta pilicinin barınabileceği yumurta pilici kümesine ilişkin plan verilmiştir. Kümes doğu yönde uzatılarak 4000 yumurta pilicinin barınabileceği bir kümes yapılabilir.

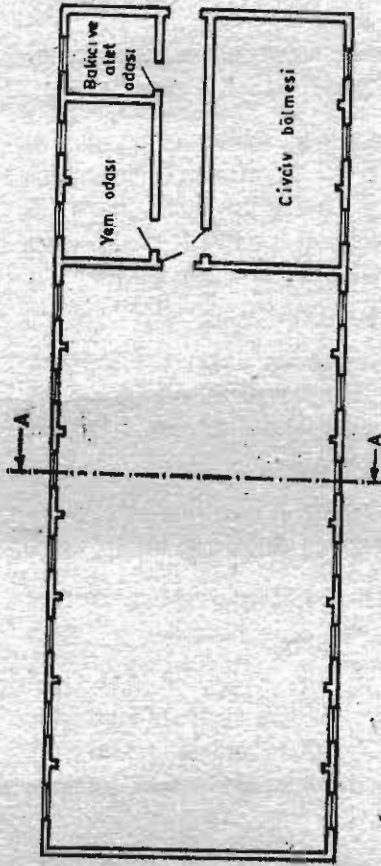


ŞEKİL: 1 Bin yumurta tavuğunun barınabileceği 2/3 isgare tabanlı bir kümes planı

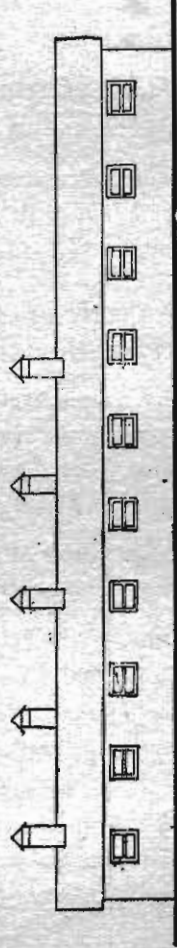
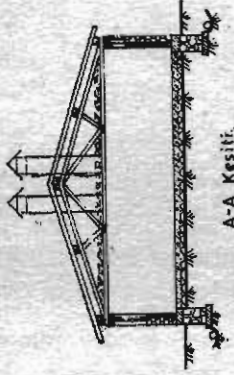


ŞEKİL: 3 İkibin yunurta tavuğu içinin barınabileceği bir kümes plânı





Taban planı



Güney cephe görünüşü

SEKİL 2 İki bin beş yüz kırk sekiz m. karelik bir barınabileceği bir kümes planı

5. SUMMARY

"A Research on The Present Conditions and Feature of Commercial Poultry Houses in The Eastern Turkey and Their Improvement Potentialities".

The purpose of this study is to determine the present conditions and features of the commercial poultry houses in the Eastern Turkey and to investigate the possibilities for the improvement of these houses; also to prepare the poultry housing plans suitable to this region,

For this purpose 43 poultry enterprises were selected in the provinces of this region, and all of the poultry houses which numbered 75 in these enterprises were investigated. The data about these houses were obtained by the measurements, the schematic drawings, the surveys and the observations. The following results were obtained from this study.

1. Those 43 enterprises were surveyed, 22 of them were only engaged in the poultry raising and 21 of them had other agricultural activities also.

2. Those enterprises were investigated, 74,7 % of them was in egg-production business, 13,3 % of them was in broiler production, 9,3 % of them in laying-hen breeding and 2,7 % of them was in chick brooding. Laying-hen houses were different types; 32,1 % of them was the classical types with roosts, 46,4 % of them was 2/3 slated floored and 7,2 % of them had slated floors, caged houses were the 3,6 % of the total. Some of houses (10,7 %) had no roosts or no slated floor.

3. The average width of the houses was 7,55 m and the length was 22,78 m. The average floor space per chicken was 0,225 m² in the classical types, 0,203 m² in 2/3 slated floored types, 0,145 m² in the completely slated houses, 0,135 m² in the houses without roosts, 0,091 m² in broiler houses.

4. Roosts are not sufficient in the 10 of the classical type houses and the slated floors are not sufficient in the 9 of the 2/3 slated floored houses.

The nests in the hen houses are the ordinary individual type or the group type and they are built by the cinder concrete bloks, wood, tin plate and the craft paper,

Excluding the caged houses and chick brooders, feeders are semi-automatic in the 47 of the houses, the simple-long in the 16 of them and semi-automatic long in the 8 of them. Automatic plastic water fountains are used in the 43 of them and semi-automatic waterers in of 28 of them.

5. The lighting of the 97,3 % of the houses in artificial and natural and solely natural in the 2,7 % of them. The ventilation is accomplished naturally in the 78,6 % of the houses, artificially in the 14,7 % of them, naturally and artificially in the 2,7 % of them. There are air-inlets in the 14,7 % of the houses. The ventilation is

insufficient and the moisture condensed in the house because the air-inlets are half closed during the winter and completely closed in the cold days. The heat conductivities of the walls and roofs are high in the most of the houses investigated.

6. The poultry houses are built by the different materials 52 % by cinder-concrete blocks, 18,7 % by bricks, 13,3 % by adobes, 10,7 % by masonry, 2,7 % by bricks and cinder-concrete blocks, 2,6 % by bricks and adobes.

The floor is concrete in the 65,3 % of the houses, and the compressed earth in the others. The interior side of the walls has plaster in the 78,7 % of the houses and the exterior side of the walls are plastered in the 66,7 % of them, there is no plaster on the walls in the 12,0 % of them.

The roofs of the houses are flat-type in the 9,3 %, curved-type in the 4 %, gable-type in the 56 %, hip-type in the 13,3 %, shed-type in the 12 %, semi-monitor type in the 5,4 %. Earth, straw, brick-tiles, corrugated plates and asbestos-cement corrugated plates are used as a roof covering materials.

7. The poultry-house plans are prepared for this region and given in the figures 1,2,3.

LİTERATÜR

- Akpınar, C., 1965 Tavuk Yetiştiriciliğinde Bir Çevre Faktörü Olarak Hava, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Yıl, 15, Fasikül 4, s. 85-104.
- Alkan, Z., 1969 Tavuk Kümeslerinin Planlanması, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No.18, Erzurum.
- Alkan, Z., 1972 Ziraî İnşaat, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 19, Erzurum.
- ASAE, 1979 Design of Ventilation Systems for Poultry and Livestock Shelters, Agricultural Engineers Yearbook 1979-1980, ASAE, St. Joseph, Michigan,
- Balaban, A., 1964 Ankara Vilayetinde Ziraat İşletmelerinin Bina Durumu, İşletme Binalarının Özellikleri, Yeterlilikleri ve İslahı İmkânları Üzerine Araştırmalar, İmar ve İskan Bakanlığı Mesken Genel Müdürlüğü, No: 9, Ankara.
- Balaban, A., O. Tekinel, 1969 Tavuk Kümeslerinde Çevre Şartlarının Kontrolü (Tecrit ve Havalandırma), TAPGEM Yayınları, No: 2, Ankara.
- Balaban, A., E. Şen., 1979 Tarımsal Yapılar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 721, Ankara.

- Barre, H. J., L. L. Sammet, 1966 Farm Structures, John Wiley and Soons, Inc., New York.
- Carr, L. E., T. A. Carter. K. F. Felton, 1976 Low Temperature Brooding of Broilers, Trans. of The ASAE, Vol. 19, No: 3, p. 553-555.
- Collins, N. E., E. W. Walpole. 1979 Calculation of Winter Ventilation Rates for Moisture Removal in Broiler Houses, Trans. of The ASAE, Vol. 22, No: 2, p. 381-386.
- Deaton, J. W., F. N. Reece, T.H. Vardaman, 1967 The Effect of Temperature and Density on Broiler Performance, Poultry Sci., Vol. 46, p. 1251.
- Deaton, J. W., 1974 Discussion of The Influence of Environmental Factors on Non-Ruminant Production. Livestock Environment, Proceeding of The International Livestock Environment Symposium, ASAE Sp-0174, p. 254-255, St. Joseph. Michigan.
- Esmay, M. L., 1974 Principals of Animal Environment, The Avi Publishing Company Inc., West port, Connecticut.
- Gray, H. E., 1955 Farm Service Buildings, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Hughes, H. A., W. D. Weaver, 1979 Energy Savings in An Insulated, Fan Ventilated Broiler House, Trans. of the ASAE, Vol. 22, No: 2, p. 367-369.
- İpek, H., 1972 Kasaplık Piliç Yetiştiriciliği, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 3, Sayı, 1, s. 203-221 (Ayrı baskı).
- McArdle, A.A. 1972 Poultry Management and Production, Agricultural and Livestock Series, Printed in Australia By Halstead Pres, Sydney.
- Midwest Plan Service, 1976 Structures and Environment Handbook, Revised Printing, Iowa State University, Ames Iowa MWPS-1.
- Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1970 Poultry Housing and Environment, Bulletin 56, Her Majesty's Stationery Office, London.
- Mutaf, S., 1975a İzmir İlinde Bazı Tavukçuluk İşletmelerinde Kümes İçi Çevre Koşulları Üzerinde Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 261, İzmir.
- Mutaf, S., 1975b Hayvan Barınaklarında Havalandırma Sistemleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 258, İzmir.
- Mutaf, S., 1976 Tavukçulukta Batılandırma, Mekanizasyon ve Sorunları, Batı Anadolu 1. Tavukçuluk Semineri, MPM Yayınları, No: 203, s. 105-156.
- Mutaf, S., R. Sönmez, T. Gönül., 1977 Kafes Tavukçuluğunda Yerleşim Sıklığı ve Grup Büyüklüğünün Yaşama Gücü ile Yumurta Verimi Özelliklerine

Etkileri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 14, Sayı 2, s. 167-174.

Neubauer, L. W., H.B. Walker, 1961 Farm Building Design, Printice Hall Inc., New York.

Ostrander, C. E., 1961 Ventilation Requires Insulation, New York State College of Agriculture at Cornell University Ithaca, New York Department of Poultry Husbandry, p. 1-2.

Ota, H., 1960 Houses and Equipments for Laying Hens, U.S. Dept. of Agr. Miscellaneous Publication No: 728.

Reece, F. N., J.W. Deaton, 1970 Factors Affecting Design Criteria for Ventilation of Windowless Broiler Houses, Trans. of The ASAE, Vol. 13, No: 5, p. 636-638.

Riskowski, G.L., J.A. De Shazer, F.B. Mather, 1977 Heat Losses of White Leghorn Laying Hens As Effected By Intermittent Lighting Schudeles, Trans. of The ASAE, Vol. 20, No: 4, p. 727-731.

Sheppard, C.C., C.F. Flagel, J.W. Wolford, T. Thorburn, 1974 The Small Poultry Flock, Cooperative Extension Service, Michigan State University Extension Bulletin, 773, p. 1-8.

Tavmen, A., 1972 Kasaplık Piliç Kümesleri ve Çevre Şartları, TAPGEM Yayınları No: 7.

Tekinel, O., A. Tavmen., 1971 Kafes Tavukçuluğunda Kullanılan Kafes Tipleri, Kümesler ve Ekipmanları, TAPGEM Yayınları No: 3, Ankara.