



FARKLI TİCARİ ETLİK PİLİÇ GENOTİPLERİNİN VERİM PERFORMANSI VE ET KALİTE ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI¹

Şenay IŞIK², Ramazan YETİŞİR^{2,3}

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 28.08.2009, Kabul Tarihi: 25.10.2009)

ÖZET

Bu araştırmada, üç farklı etlik piliç genotip(G)ine (HY:Hybro, HB:Hubbart-flex ve RO:Ross 308) ait civcivler 6 hafta süreyle yetiştirilerek verim performansları, karkas ve et kalite özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla; 3 G, iki cinsiyet (C) ve 4 tekerrür olmak üzere, 24 alt grupta toplam 870 adet civciv büyütmeye alınmıştır. Elde edilen veriler tesadüf parsellerinde faktöriyel (3x2) deneme desenine göre istatistik analize tabi tutulmuşlardır. 6. hafta sonunda; canlı ağırlık (CA) bakımından G'ler arasında önemli bir farklılık görülmezken, erkekler dişilerden daha yüksek ($P<0.05$) ortalama değer göstermişlerdir. Yem tüketimi (YT) bakımından; HY erkekleri HB ve RO erkeklerinden daha az ($P<0.01$) yem tüketirken, dişiler arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır. Erkekler dişilerden daha fazla ($P<0.05$) YT göstermişlerdir. RO hibriti HY'den daha yüksek ($P<0.01$) YT gösterirken, HB grubu ile aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yem değerlendirme katsayısı (YDK) bakımından, HY grubu diğer ikisinden (HB ve RO) daha iyi ($P<0.05$) bulunmuştur. Erkekler dişilere nazaran daha düşük (daha iyi) YDK göstermişlerdir. Karkas ağırlığı ($P<0.01$), yenilebilir et miktarı ($P<0.05$) ve oranı ($P<0.05$), kemik miktarı ($P<0.01$) ve oranı ($P<0.05$) bakımından erkekler dişilerden daha yüksek değer göstermişlerdir. RO G dişileri diğer tüm kombinasyonlardan daha düşük ($P<0.05$) L* (parlak) renk değeri gösterirken, erkekleri diğer tüm gruplardan daha düşük ($P<0.05$) kırmızı renk değeri, a*, vermiştir. But eti sertlik değeri bakımından, RO dişileri en yumuşak, HY dişileri ise en sert bulunmuşlar ve aralarındaki fark önemli ($P<0.05$) çıkmıştır. Genel olarak; piliç eti pH değeri bakımından, hibritler arasında önemli bir farklılık görülmezken, erkekler dişilere nazaran daha yüksek ($P<0.01$) pH değeri vermişlerdir. HY grubuna ait etler, su tutma kapasitesi bakımından diğerlerinden daha yüksek ($P<0.01$) değer gösterirken, pişirme kayıpları bakımından daha düşük ($P<0.05$) değer göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, genotip, cinsiyet, performans, et kalitesi

COMPARISONS OF DIFFERENT COMMERCIAL BROILER GENOTYPES WITH RESPECT TO PRODUCTION PERFORMANCE AND MEAT QUALITY PROPERTIES

ABSTRACT

In this research, chicks from 3 broiler genotype(G)s (HY:Hybro, HB:Hubbart-flex ve RO:Ross 308) were grown to the 6th wks of age, and production performances, some carcass and meat quality properties were determined. As being the 3 G and 2 sex (S) with 4 replicates, totally 870 chicks in 24 sub groups were raised in the experiment. The data obtained were applied to statistical analysis as to the two factor (3x2) randomized plot design. There were no significant differences among G groups with respect to live weight (LW) at 6th wks of age. The males were given more ($P<0.01$) mean LW than females, as expected. As to the feed consumption (FC) at the end of 6th wks, while HY males consumed less ($P<0.01$) feed than HB and RO male groups, the differences between females were not significant. FC of males were higher ($P<0.05$) than the females. While RO groups had higher FC than HY, the difference with HB group was not significant. With respect to the feed conversion ratio (FCR) calculated as to the FC at the end of the 6th wks, HY group was found better than the others (HB and RO). The males were showed lower FCR (better) than females. Effects of sex on carcass weight ($P<0.01$), edible meat ($P<0.05$) and ratio ($P<0.05$), bone ($P<0.01$) and ratio ($P<0.05$) were found significant. For these properties, males showed higher mean values than females. While RO G females showed lower ($P<0.05$) L* (lightness) mean values than all other combinations, the males also had shown lower ($P<0.05$) redness, a*, color value than the others. For the hardness value of thigh meat, while RO females were found most tender, HY females were found hardest and the difference between them found significant ($P<0.05$). For pH value of the whole broiler meat, while males from HY and HB were higher ($P<0.01$) than their females and RO males, values of RO females had higher than the other females, but almost same with the males. The males have had higher ($P<0.01$) value than females for pH value of the broiler meat. While HY group meats have given higher ($P<0.01$) value for water holding capacity, given lower ($P<0.05$) value for cooking losses than the others.

Key Words: Broiler, genotype, sex, performance, meat quality.

GİRİŞ

Günümüzde, ticari tavukçuluk işletmeleri, tavuk eti veya yumurta üretimini hibrit materyalle yapmakta dırlar. Bu materyal günlük civciv olarak, ithal edilen ebeveynlerden, yurt içinde üretilmektedir. Türkiye'de üreticilerin kullandıkları genotipler; Ross, Cobb,

Hypeco, Hybro, Hubbard vd. hibritleridir. Bu hibritlerin yetiştirme amaçları bakımından mukayese edilebilmesi ve isabetli tercihlerin yapılabilmesi için performans testlerinin sürekli olarak yürütülmesi gerekmektedir.

¹Bu çalışma, Şenay IŞIK'ın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

³Sorumlu Yazar: ryetisir@selcuk.edu.tr

Bu tür verim testleri, ülkemizde bağımsız Rasgele Örnek Test (RÖT) istasyonları bulunmadığından, üniversiteler ve araştırma kurumlarının çalışmalarıyla sınırlı kalmaktadır. İlaveten, etlik piliç yetiştiricileri, dış pazar paylarını artırmak için kendi kendilerini denetleyerek, kaliteli piliç eti üretimi konusunda gayret göstermektedirler. Bu durumda işletmeler, geleneksel gelişme, yem çevirimi, yaşama gücü ve verim indeksi gibi performans kriterleri yanında, tüketici tercihini etkileyen piliç eti kalite kriterlerini de dikkate alarak, bunları iyileştirmeleri gerekmektedir.

Burada ilk dikkate alınacak faktör genetik materyal olup, hibritlerin performans yanında, piliç eti kalitesi bakımından da farklı olmaları beklenmektedir. Diğer taraftan, erkek piliçler dişilere nazaran daha hızlı gelişmekte ve erken kesim yaşına girmekte, bazı karkas parça ağırlık ve oranları bakımından da farklılıklar göstermektedirler (Yetişir ve Dıvarcı, 1994).

Farklı etlik piliç genotiplerinin performans özellikleri pek çok yabancı ve yerli çalışmada ele alınmıştır.

Malone ve ark. (1984), farklı etlik piliç genotiplerinin performanslarını belirlemek için yaptıkları bir test çalışmasında, 6. hafta canlı ağırlık (CA) ortalamalarını Ross için 1793 g, Hubbard için 1689 g ve Arbor-Acres için 1793 g olarak belirlemiştir. Araştırmacılar 6. hafta sonunda elde ettikleri yem değerlendirme katsayısını (YDK) aynı genotipler için, sırasıyla, 1.845, 1.745 ve 1.756 olarak bildirmişlerdir.

Yetişir ve ark. (1991) yaptıkları çalışmada, ISA-Vedet, Hybro, Ross PM3 ve Anak 2000 etlik piliç genotiplerini 7 hafta süreyle yetiştirerek; CA, yem tüketimi, YDK, yaşama gücü ve bu değerleri dikkate alan verim indeksi bakımından karşılaştırmışlardır. Bu genotiplerde 7. hafta sonunda erişilen CA, sırasıyla, 2211.9, 2095.2, 2280.4 ve 2161.5 g bulunurken; 0-7 hafta için YDK değerleri, sırasıyla, 2.019, 2.078, 2.184 ve 2.048 olarak belirlenmiş ve üçüncü gruba (Ross PM3) ait YDK değeri diğerlerinden düşük (iyi, $P<0.05$) bulunmuştur. Ayrıca genotip gruplarında 0-7 haftalık yaşama gücü, sırasıyla, %92.0, 93.0, 97.0 ve 82.3 olurken verim indeksi değerleri 205.06, 191.3, 206.9 ve 177.2 olarak gerçekleşmiştir.

Yetişir ve Dıvarcı (1994); etlik piliçlerde genotip, cinsiyet ve kesim yaşının kesim sonuçları ve karkas parça oranlarına etkilerini incelemek üzere bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu amaçla, Ross PM3, ISA-Vedet ve Hybro genotiplerini yetiştirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre; CA için önemli ($P<0.01$) yaş, genotip ve cinsiyet etkisi; karkas randımanı için önemli ($P<0.01$) yaş, genotip ve yaş x genotip etkisi; sakatat oranı için önemli ($P<0.01$) yaş, genotip ve cinsiyet ($P<0.05$) etkisi tespit etmişlerdir. Karkas parça oranları bakımından; göğüs için önemli ($P<0.01$) genotip ve cinsiyet etkisi; bağıt için önemli ($P<0.01$) cinsiyet ve önemli ($P<0.05$) yaş x cinsiyet etkisi; kanat için önemli ($P<0.05$) yaş ve genotip etkisi tespit etmişlerdir.

Nitekim Sarıca (1997), Ross PM3 hibrit civcivlerle yaptığı çalışmada 5-6-7-8-9 haftalık yaşlardaki CA ortalamalarını 1616.62, 2079.50, 2537.10, 2970.66 ve 3516.35 g olarak bildirmiştir. Araştırmacı, her kesim yaşında erkeklerin dişilerden daha yüksek CA'ya sahip olduğunu bildirmiştir. Ele alınan kesim yaşlarında karkas ağırlıklarını erkeklerde, sırasıyla, 1209.00, 1636.56, 2033.60, 2489.73, 3027.93 g; dişilerde 1044.05, 1389.48, 1730.36, 2001.40 ve 2391.53 g olarak belirlemiştir. Araştırmacı, ele aldığı kesim yaşlarında, but ağırlıklarının miktar olarak artış gösterdiğini, fakat karkas ağırlığının oranı olarak düştüğünü ve kesim yaşının ilerlemesine bağlı olarak toplam karkas içerisinde kanat oranlarının azaldığını, cinsiyetler arasında ise farklılıkların önemli olmadığını bildirmiştir. Boyun oranlarının da yaşa bağlı olarak arttığını, cinsiyetler arasında ise bu özellik bakımından önemli bir farklılık olmadığını bildirmiştir.

Yıldız ve Özbey (2000)'in Ross 208, Ross PM3 ve Hybro hibrit genotipleri ile yaptıkları karşılaştırma çalışmasında; 6. haftanın sonunda erişilen CA ortalamalarını genotipler için sırasıyla; 1780.10, 1690.30 ve 1747.50 g olarak bildirmişlerdir. Genotip gruplarının ortalama YDK değerlerini ise 2.10, 2.19 ve 2.14 olarak bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda Ross-208 genotipinin diğer iki genotipe göre daha iyi gelişme gösterdiğini ve YDK bakımından da daha iyi durumda olduğunu bildirilmişlerdir.

Esmailzadeh ve ark. (2004) 6 adet ticari etlik piliç genotipini gelişme performansı bakımından karşılaştırmışlardır. Bu amaçla; Arbor Acres, Arian, Cobb 500, Hubbard, Lohman ve Ross 308 hibritleri kullanılmıştır. 56 gün süren deneme boyunca, haftalar itibarıyla, yem tüketimi, canlı ağırlık artışı (CAA) ve YDK değerleri belirlenmiş, 49 ve 56 gün için Avrupa Verim İndeksi (AVİ) hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; yem tüketimi bakımından başlatma ve büyütme periyotlarında hibritler arasında önemli bir farklılık görülmezken, bitirme periyodunda görülmüştür ($P<0.01$). Başlatma periyodu dışında günlük yem tüketimi bakımından erkek ve dişiler arasındaki farklılıklar önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Hibritler arasında günlük CAA bakımından belirlenen farklılıklar deneme süresince önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Tüm deneme periyotlarında günlük CAA cinsiyet tarafından önemli ($P<0.01$) düzeyde etkilenmiştir. YDK bakımından hibritler arasındaki farklılıklar başlatma ve büyütme periyotlarında önemli ($P<0.05$) çıkmış ise de, bitirme periyodunda önemsiz çıkmıştır. Bu kriter bakımından, cinsiyetler arasındaki farklar başlatma periyodu ($P<0.01$) dışında önemsiz bulunmuştur.

Diğer taraftan, Groom (1990)'a göre kalite; "Birim ürünü farklılaştıran, onun tüketici tarafından kabul edilebilirlik derecesinin belirlenmesinde rol oynayan özelliklerin bileşimi" dir. Piliç etinin tüketici beklentilerini karşılaması, döllelenmiş yumurtadan kesime kadar geçen süreçte çevre ve işleme şartlarına bağlıdır. Her ne kadar, toplam kaliteyi belirten çok sayıda kriter

mevcut ise de, tüketici tercihinde esas rolü oynayan görünüş (renk), lezzet ve tekstür çok önemlidir.

Northcut (2007)'a göre tavuk eti rengi; yaş, cinsiyet, genotip, yem, kas içi yağ dağılımı, etin su muhtevası, kesim öncesi şartlar ve işleme tekniği tarafından etkilenmektedir. Et rengi, büyük ölçüde myoglobinin ve çok sınırlı düzeyde de hemoglobin pigmentlerinin mevcudiyetine bağlıdır. Tavuk etinde renk bozulması, ette bulunan bu pigmentlerin miktarıyla ilişkilendirilebilir. Pigmentlerin kimyasal yapısı ve konsantrasyonu, sonuçta etin üzerine düşen ışığı yansıtma oranını değiştirir. Kesim öncesi uygulanan işlemler (tutma, yakalama ve kafeste alma, taşıma) sebebiyle oluşan stres ve ekstrem çevre sıcaklığı göğüs etinde renk bozulmasına sebep olmaktadır. Renk bozulmasının boyutu her piliğin bu faktörlere göstereceği tepkiyle ilişkilidir. Diğer renk bozulmaları ise çürük, bere ve ezikliklerdir. ABD'deki ikinci kalite karkas miktarının %28'i bu türdür. Tavukçuluk endüstrisinde, bu tür berelenmelerin nerede, ne zaman ve nasıl olduğu araştırılmakta, fakat sebeplerini kesin olarak belirlemek oldukça zordur. Yakalama, taşıma ve işleme esnasında oluşan berelenmelerin tanınmasında mevcut kan miktarı ve pıhtı oluşum derecesi faydalı olmaktadır.

Aynı araştırmacıya göre; tavuk etinin yumuşak (gevrek) olup olmaması, et haline gelinceye kadar uygulanan işlemlerle kasta meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişikliklerin hız ve süresine bağlıdır. Hayvan öldüğünde, kan dolaşımı durur, kaslara oksijen ve besin maddesi takviyesi kesilir. Oksijen ve besin maddesi olmadan, kas dokusunun enerjisi tükenir, sonuçta büzülür ve sertleşir. Örneğin; hayvan kesim öncesi veya esnasında güçlük çekerse (hırpalanma) glikojen rezervleri tükeneceğinden ölüm sertliği normalden daha çabuk gelişir. Bu tür kasların tekstürü, hayvan canlı iken enerjisi azaldığından, daha sert olacaktır. Benzer durum hayvanlar kesim öncesi çevresel streslere (sıcak veya soğuk) maruz kaldıklarında da görülür. Kesim öncesi yüksek elektrik şoku, yüksek daldırma suyu sıcaklığı, daldırma ve yolma makinesinde kalma süresi, keza, tavuk etinin setleşmesine sebep olur.

Diğer taraftan, son yıllarda yapılan çalışmalarda, piliç eti kalitesi araştırma ilgi alanını oluşturmuştur.

Petracci ve ark. (2004)'na göre; tavuk etindeki koyu, sıkı ve kuru (KSK) ile solgun, yumuşak ve sulu (SYS) etler arasındaki varyasyon, su tutma kapasitesi (STK) ile ilişkilidir. Ticari bir etlik piliç işleme tesisinde solgun ($L^* > 56$), normal ($L^* 50-56$ arasında) ve koyu ($L^* < 50$) göğüs etleri üzerinde 24 saat post-mortem olarak pH ve renk (L^* , a^* , b^*) değerleri ölçülmüştür. Koyu, normal ve solgun et gruplarının son pH değerleri birbirinden önemli ($P < 0.01$) düzeyde farklı bulunmuştur. Yüksek pH değeri koyu et rengi ile ilişkili bulunurken, düşük pH değeri daha açık et rengi ile ilişkili bulunmuştur. Solgun göğüs eti, ister tüm isterse kıyılmış, normal ve koyu renk göğüs etlerine nazaran daha yüksek ($P < 0.01$) pişirme kayıpları

göstermişlerdir. Sonuçta; piliç göğüs etindeki renk varyasyonu, başta pH etkisi sebebiyle, STK ile ilişkili bulunmuştur.

Santos ve ark. (2004), Cobb 500, Paraiso Pedres ve ISA-Label etlik piliç genotiplerini karkas verimi ve et kalitesi bakımından karşılaştırmışlardır. Cobb karkas, üst but ve göğüs verimi bakımından, Paraiso Pedres ve ISA-Label'e nazaran daha yüksek ($P < 0.01$) bulunurken, daha düşük ($P < 0.05$) abdominal yağ oranı göstermiştir. Cobb göğüs eti pH ve STK bakımından, Paraiso Pedres ve ISA-Label'den daha yüksek ($P < 0.05$) bulunmuştur. Göğüs eti kırmızı renk yoğunluğu bakımından ise, Paraiso Pedres ve ISA-Label, Cobb'dan daha yüksek ($P < 0.05$) değer göstermişlerdir. Göğüs eti pişirme kayıpları bakımından, ISA-Label, Paraiso Pedres'den daha yüksek ($P < 0.05$) değer gösterirken, sertlik bakımından genotipler arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Et kalitesi bakımından cinsiyetler arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Bununla birlikte, erkek piliçler, baget ve tüm but verimi bakımından dişilerden daha yüksek değer gösterse de, göğüs eti verimi ve abdominal yağ oranı bakımından dişiler daha yüksek değer göstermişlerdir.

Berri ve ark. (2001) 4 adet etlik piliç hattını, göğüs eti verimi ve et kalitesi bakımından karşılaştırmışlardır. Biri ticari ve diğeri deneysel olarak CAA ve göğüs verimi bakımından seçilmiş iki hat ve bunların seçim uygulanmamış kontrolleri dikkate alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; seçime tabi tutulan hat, kontrol grubuna göre, benzer CA'ya sahip olmasına rağmen, daha yüksek göğüs eti (%21) ve daha düşük abdominal yağ oranı (-%25) göstermiştir. Seçilmiş ticari hattın göğüs eti ve yağ verimi ise kontrol grubuna göre, sırasıyla, %61 ve %18 daha yüksek çıkmıştır. Deneysel ve ticari hatların her ikisinde de benzer eğilim görülmüştür. Başlangıç pH düşüş hızı üzerinde önemli hat (G) etkisi görülürken, seçilmiş hatların göğüs pH'sındaki düşüş kontrollerine göre gecikmiştir. Aynı zamanda, pH düşüşü seçilmiş hatlarda daha az ve sonuçta kontrollerine göre daha yüksek pH değerine sahip olmuşlardır. Bu husus, kesim anında seçilmiş hatta ait hayvanların kaslarında daha az glikojen deposu olmasına atfedilmiştir. Başlangıçta daha yavaş pH düşüşü ve sonuç olarak yüksek pH olmasına rağmen, seçilmiş hatların göğüs eti daha açık ve daha az kırmızı ve bu durumda muhtemelen daha düşük pigment (heme) muhtevasından kaynaklanmıştır. Bununla birlikte, etin bu solgun görünüşü, su kaybıyla ilişkili bulunmamış ve seçilmiş hayvanların etleri SYS (civık) özellik göstermemişlerdir.

Nitekim, Le Bihan-Duval ve ark. (2007) tavuk eti kalitesi bakımından genetik varyasyonu inceleyen bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılara göre; son zamanlarda tavuk eti tüm karkas yerine, parça veya ileri işlenmiş ürünler olarak tüketiciye arz edildiğinden, tavuk eti kalite özellikleri olarak ifade edilen renk, STK ve tekstür büyük öneme sahiptir. Ticari

şartlarda yapılan en yeni araştırma sonuçlarına göre; teknolojik tavuk eti kalitesini etkileyen pH değeri bakımından yüksek düzeyde varyasyon olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar; tavuk eti kalitesinin standardize edilmesi gerektiğini göstermiştir. Muhtemelen bu durum, mevcut parçalama ve işleme uygulamalarını dikkate alan seleksiyon çalışmalarıyla yapılabilir. Diğer taraftan, gelişme ve abdominal yağ üzerinde yapılan seleksiyon çalışmalarının tavuk eti kalitesini etkilediği görülmüştür. Buna göre; azalan yağlanma daha düşük glikojen depoları ile ilişkili bulunmuş ve daha yüksek göğüs kası pH'sı ortaya çıkmıştır. İlave-ten, artan büyüme performansı daha açık renkli göğüs etine götürmüştür. Keza, tavuk eti kalitesi, farklı göğüs eti kalitesi göstergelerine sahip ağır ırklarda 0.26–0.43 arasında değişen kalıtım derecelerine sahip olup, klasik seleksiyon metotlarıyla da ıslah edilebileceği görülmüştür.

Türkiye'ye getirilen Hybro, Hubbard ve Ross gibi ticari etlik piliç genotiplerinin, performans yanında tüketici tercihini etkileyen piliç eti kalite kriterlerini de dikkate alan bir araştırma yapmak bu çalışmanın amacını oluşturmuştur.

MATERYAL VE METOD

Bu bölümde; farklı etlik piliç genotiplerinin performans ve et kalite özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan materyal ve metotlar sırasıyla açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın yetiştirme kısmı, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2007 Kasım-Aralık döneminde yürütülmüştür. Laboratuvar analizleri ise Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Et ve Et ürünleri Araştırma Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Materyal

Hayvan Materyali

Araştırmada kullanılan Hybro, Hubbard-flex ve Ross 308 kuluçkalık yumurtaları İzmir, Afyon ve Polatlı'da faaliyet gösteren ebeveyn işletmelerinden temin edilmiştir. Bu genotiplere ait toplam 1170 adet kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Elde edilen bu yumurtalar Zootekni Bölümü kuluçkahanesinde inkübasyona tabi tutularak deneme materyali farklı etlik piliç civcivleri elde edilmiştir. İnkübasyon işlemi sonucunda yaklaşık 870 adet karışık cinsiyette civciv elde edilmiştir. Bu civcivler bir günlük yaşta tüylenme hızına göre cinsiyet ayırımına tabi tutularak erkek ve dişi civcivler belirlenmiştir.

Yem Materyali

Damızlık firmaların etlik piliç yetiştirme kılavuzları göz önüne alınarak, ortalama etlik piliç başlatma, büyütme ve bitirme dönemi besin maddesi ihtiyaçları belirlenmiş, hammaddeleri piyasadaki temin edilerek bu ihtiyaçları karşılayan karma yemler Zootekni Bölümü yem ünitesinde hazırlanmıştır.

Metod

Deneme Planı ve Grupların Oluşturulması

Denemede; 3 etlik piliç genotipi ve 2 cinsiyet olmak üzere, 6 muamele grubu, 4 tekerrürlü olarak toplam 24 ayrı bölmede yetiştirmeye alınmıştır. Deneme bölmelerine, aynı yerleştirme sıklığı (13 adet/m²) sağlayacak şekilde, tek cinsiyette 30-50 adet civciv yerleştirilmiştir. Deneme muameleleri bölmelere rasgele dağıtılmıştır. Buna göre; araştırma tesadüf parsellerinde faktöriyel (3x2) deneme desenine göre yürütülmüştür.

Performans Verilerinin Toplanması

Yetiştirme bölmelerinde, günlük olarak verilen yemler kaydedilmiş ve hafta sonunda her bölmede kalan yemler tartılarak haftalık yem tüketimi belirlenmiştir. Ölümler kümes kartlarına günlük olarak kaydedilmiştir. Başlangıç canlı ağırlığı (CA) ve hafta sonu CA tartıları ±10 g hassas terazide tartılarak belirlenmiştir. CA tartıları başlangıçta toplu yapılmış, yani her bölmedeki tüm piliçler tartılmış, ilerleyen haftalarda ise (4-6 hafta) her tekerrürden 20 piliç tartılmıştır. Bu veriler dikkate alınarak, yem tüketimleri (YT) piliç-gün olarak, tartım sonuçlarından ortalama CA değerleri, erişilen ortalama CA ve kümülatif YT sonuçlarına bağlı olarak da yem değerlendirme katsayısı (YDK) hesaplanmıştır. Kümes kartlarına kayıtlı ölenler dikkate alınarak da yaşama gücü (YG) belirlenmiştir.

Soğuk Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi

Altıncı hafta sonunda, her hibrit genotipinin her cinsiyetine ait her tekerrürü için alınan birer piliç, CA belirlendikten sonra kesilerek, elde edilen karkas buzdolabında bir gün bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlığı (SKA), yenilebilir et miktarı (YEM) ve kemik miktarına ait veriler belirlenmiştir. Bu verilerden, soğuk karkas randımanı (SKR), yenilebilir et oranı (YEO) ve kemik oranları hesaplanmıştır. SKR, SKA CA'ya bölünüp yüz ile çarpılarak bulunmuştur. YEO ise YEM'in SKA'ya bölünüp yüz ile çarpılmasıyla bulunmuştur.

YEM, Boggs ve Merkel (1984)'in önerdiği metoda göre yapılmıştır. Aşağıdaki formül yardımıyla sonuçlar hesaplanmıştır.

$$\text{Top. YEM} = \frac{Y.Et(g) + Y.Yağ(g)}{\text{Kemik Ağırlığı}(g)} \times \% \text{ Kemik Oranı}$$

Piliç Eti Kalitesinin Belirlenmesi

Piliç eti kalite kriterleri, özelliklerini belirlemek için elde edilen karkastan alınan örneklerde yapılmıştır. Her kriter için, her karkastan 3 paralel olmak üzere, toplam 72 ölçüm yapılmıştır. Paralel ölçümlerden elde edilen değerlerin ortalaması alınarak tekerrür değeri belirlenmiştir.

pH Tayini: Ayrı ayrı kıyma haline getirilmiş her bir et örneğinden 10 g alınmış ve üzerine 100 ml saf su ilave edilerek homojenizatörde 1 dakika süre ile homojenize edildikten sonra pH metre yardımıyla pH

değerleri okunmuştur (AOAC, 2000).

Sertlik Derecesinin (Penetrometre Değeri) Belirlenmesi: Penetrometre değeri; et gevrekliğinin objektif olarak belirlenmesinde kullanılan fiziksel analizlerden biri olup, standart bir ağırlığın, belirli bir süre serbest kalması sonucu penetrometre iğnesinin et örneğine ne kadar saplandığının tespitidir. Bu amaçla piliç baget ve göğüs etlerinin sertlik dereceleri Koehler K 19500 penetrometre cihazı ile ASTM D 1321 standart yöntemi uygulanarak belirlenmiştir (Anonymous, 1975).

Renk Analizi: Piliç göğüs ve baget örneklerinin kesit yüzeyi renk yoğunlukları (CR-400 Minolta Co, Osaka, Japan) kolorimetre cihazı kullanılarak belirlenmiştir. L^* , a^* ve b^* değerleri üç boyutlu renk ölçümünü esas alan Uluslararası Aydınlatma Komisyonu CIELab (Commision Internationale de l'Eclairage) tarafından verilen kriterlere göre yapılmıştır. Bu kriterlere göre L^* ; 0 siyah, 100 beyaz (koyuluk/açıklık), a^* ; +60 kırmızı, -60 yeşil ve b^* ; +60 sarı, -60 mavi renk yoğunluklarını göstermektedir (Hunt ve ark., 1991).

Su Tutma Kapasitesi(STK): Su tutma kapasitesi; Wardlaw ve ark. (1973)'nin önerdiği metoda göre belirlenmiştir. Selüloz nitrat test tüplerine alınan 8 g kıyma haline getirilmiş et örneği üzerine 12 ml 0.6 M NaCl ilave edilip iyice çalkalandıktan sonra 5 °C'lik su banyosunda 15 dakika süreyle tutulmuştur. Daha sonra 4 °C'de 10.000 devir/dakikada santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra tüp içerisindeki muhtevadan ayrılan süzük hacmi bir ölçü silindiri yardımıyla okunup gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra her bir genotipe ait etin su tutma kapasiteleri (%) belirlenmiştir.

Pişirme Kayıpları(PK): Pişirme kayıpları Kondaiah ve ark. (1985)'nin önerdiği metoda göre tespit edilmiştir. Pişirme kayıplarının tespiti için kıyma haline getirilmiş her bir genotipe ait et örneğinden polietilen poşet içerisine 20 g tartılıp, poşetin ağzı sıkıca bağlandıktan sonra 80 °C'deki su banyosu içerisinde 20 dakika ısıtma işlemi tabi tutulup, ardından poşeteki sıvı faz uzaklaştırılarak arta kalan katı faz tartılıp gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra her bir ete ait pişirme kayıpları (%) tespit edilmiştir.

İstatistik Analizler

Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş (Düzgüneş ve ark., 1987) ve farklı muamele gruplarının belirlenmesinde Duncan testi uygulanmıştır (Düzgüneş, 1984). Varyans analizlerinin yürütülmesinde Minitab (2001) ve Duncan karşılaştırma testlerinde de Mstat-C (1979) bilgisayar paket programlarından yararlanılmıştır. Yapılan varyans analizlerinde aşağıdaki matematik modelin varlığı kabul edilmiştir.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ijk}$$

Burada;

Y_{ijk} = incelenen özellik bakımından performansı,

μ = genel ortalama etkiyi,

a_i = genotip etkisini,

b_j = cinsiyet etkisini,

ab_{ij} = genotip x cinsiyet etkisini,

e_{ijk} = bilinmeyen veya tesadüfi etkileri göstermektedir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde, farklı etlik piliç genotiplerinin altı haftalık yetiştirme sürecindeki performans, kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesi bakımından elde edilen sonuçları, sırasıyla, alt başlıklarda verilmiştir.

Performans Sonuçları

Farklı etlik piliç guruplarında 6. hafta sonu itibarıyla elde edilen CA, YT, YDK ve YG sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Canlı Ağırlık

Tablo 1 incelendiğinde; 6. hafta sonunda erkek ve dişi piliçler arasındaki CA farkı erkekler lehine 204 g daha yüksek bulunmuştur ($P < 0.05$). Bu sonuç zaten beklenen bir durumdur. Yani erkekler dişilerden daha yüksek CA değeri vermektedir. 6. hafta sonunda, incelenen etlik piliç genotipleri arasında, CA bakımından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Elde edilen ortalama değerlerin Molone ve ark. (1984)'dan daha yüksek, ancak Yetişir ve ark. (1994)'nin elde ettiği (7.hf) seviyede seyrettiği görülmüştür. Her ne kadar farklı zamanda farklı hibritler kullanılarak bu çalışmalar yapılmış ise de zikredilen araştırmacılar tarafından 6. hafta CA değerleri bakımından genotipler arasında belirlenen önemli farklılıklar bu çalışmada belirlenmemiştir. Bu sonuç günümüz etlik piliç genotiplerinin, 6. haftalık yaşta erişilen CA değerleri bakımından, damızlıkçı firmaların rekabeti nedeniyle, birbirine yaklaştığını göstermektedir.

Yem Tüketimi

Tablo 1 incelendiğinde; 6. hafta sonundaki yem tüketimi bakımından HY grubunda erkek ve dişiler arasındaki fark önemsiz iken HB ve RO gruplarında önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur.

Cinsiyet etkisi 6. hafta sonunda önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Genotip etkisi ise 6. haftada çok önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur.

YT bakımından genotip gruplarından HB ve RO arasındaki farklılık önemsiz çıkarken, HY ve RO grupları arasındaki fark 6. hafta sonunda çok önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Bu sonuçlara göre kümülatif YT bakımından 6. hafta sonunda hem cinsiyetler (erkekler daha fazla) ve hem de genotipler arasındaki farklar önemlidir. Cinsiyet etkisi genel ve beklenen bir durum ise de genotip etkisi karşılaştırılan genotipler için söz konusu olup, başka genotip grupları için bu farklı çıkabilir. Bu çalışmadaki sonuçlar ise, kullanılan genotipler Türkiye'ye getirildikleri için anlamlıdır.

Yem Değerlendirme Katsayısı

Yine Tablo 1'den de görülebileceği gibi, genel ortalama YDK değeri 1.72 olarak gerçekleşmiştir. 6.

hafta sonunda elde edilen YDK değerlerinin Yetişir ve ark (1991)'nin 0-7 hafta için ve Yıldız ve Özbek (2000)'in 0-6. hafta için belirledikleri YDK değerlerinden daha iyi durumda (düşük) olduğu, ancak Malone ve ark. (1984)'nin 0-6. hafta için bildirdikleri seviyede görülmektedir.

YDK değeri bakımından, cinsiyetler arası farklılık 6. hafta sonu itibarı ile önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. 6. hafta sonu itibarıyla genotip grupları arasında belirlenen YDK bakımından farklılıklar da önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. HY ve RO grupları arasında belirlenen farklılık önemli ($P<0.05$) bulunurken, bunların HB ile arasındaki farklılık önemsiz çıkmıştır.

Tablo 1. Farklı Genotipten Erkek ve Dişi Piliçlerde, 6. Hafta Sonu İtibarıyla Erişilen Ortalama Canlı Ağırlık, Yem Tüketimi, Yem Değerlendirme Katsayısı ve Yaşama Gücü Değerleri ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$)

Genotip	CA* (g/piliç)	YT* (g yem/piliç)	YDK* (g yem/g CA)	YG* (%)
HY	2057.5±45.35	3451.3±43.35 ^b	1.6818±0.04 ^B	85.231±1.43
HB	2097.1±60.39	3565.2±45.01 ^{ab}	1.7053±0.03 ^{AB}	88.675±3.27
RO	2038.3±56.50	3679.6±52.68 ^a	1.7962±0.04 ^A	93.667±2.36
Ortalama	2066.1±4.35	3559.0±33.30	1.7227±0.02	89.164±1.61
P	>0.05	<0.01	<0.05	>0.05
Cinsiyet				
Erkek (E)	2184.4±23.61 ^a	3603.6±66.46 ^A	1.6499±0.02 ^b	88.355±2.67
Dişi (D)	1980.0±29.84 ^b	3523.4±26.56 ^B	1.7810±0.02 ^a	89.752±2.10
P	<0.01	<0.05	<0.01	>0.05
G x C				
HY x E	2145.0±19.97	3408.8±79.44 ^D	1.5888±0.02	82.558±1.28
HY x D	1970.0±47.28	3493.7±35.73 ^{CD}	1.7747±0.02	87.905±1.23
HB x E	2225.0±53.46	3667.4±30.19 ^{AB}	1.6500±0.03	87.500±3.71
HB x D	2001.3±64.75	3488.6±45.45 ^{CD}	1.7468±0.03	89.557±5.47
RO x E	2182.5±32.52	3800.0±21.35 ^A	1.7414±0.01	98.333±1.66
RO x D	1966.3±51.15	3599.4±32.27 ^{BC}	1.8327±0.07	91.333±2.81
P	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05

*:CA; Canlı Ağırlık; YT: Yem Tüketimi; YDK: Yem Değerlendirme Katsayısı; YG: Yaşama Gücü

^{a, b}: Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$).

^{A, B}: Aynı sütunda farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$).

Tablo 2.- Farklı Genotipten Erkek ve Dişi Piliçlerde Soğuk Karkas Özelliklerine Ait Değerler ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$)

Genotip	SKA* (g)	SKR* (%)	YEM* (g)	YEO* (%)	KM* (g)	KO* (%)
HY	1578.9±48.93	72.975±1.70	1163.4±35.31	73.750±1.07	402.25±22.09	25.435±1.01
HB	1634.1±53.49	72.435±2.21	1229.4±45.53	75.181±0.69	393.37±14.51	24.115±0.68
RO	1533.1±39.81	72.001±0.60	1128.0±22.62	73.671±0.80	392.37±18.02	25.535±0.70
Ortalama	1582.0±27.72	72.470±0.91	1173.6±21.57	74.201±0.50	396.00±10.25	25.028±0.47
P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Cinsiyet						
Erkek (E)	1666.3±28.98 ^a	72.999±1.80	1219.7±29.27 ^A	73.136±0.76 ^B	430.42±10.42 ^a	25.900±0.71 ^A
Dişi (D)	1497.7±32.88 ^b	71.942±0.45	1127.5±26.52 ^B	75.266±0.51 ^A	361.58±10.75 ^b	24.157±0.52 ^B
P	<0.01	>0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.05
G x C						
HY x E	1676.8±44.8	73.720±3.57	1202.2±44.70	71.655±1.01	456.25±10.70	27.267±0.94
HY x D	1481.0±52.8	72.230±0.68	1124.5±53.05	75.845±1.19	348.25±15.50	23.603±1.30
HB x E	1706.5±56.1	73.138±4.65	1290.5±61.15	75.530±1.41	404.25±16.04	23.782±1.35
HB x D	1561.7±81.9	71.733±1.01	1168.2±58.70	74.833±0.44	382.50±25.43	24.447±0.49
RO x E	1615.8±51.5	72.140±0.97	1166.2±31.00	72.222±0.71	430.75±19.30	26.650±0.77
RO x D	1450.5±13.7	71.863±0.86	1089.7±21.30	75.120±1.04	354.00±12.73	24.420±0.95
P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

*SKA: Soğuk Karkas Ağırlığı; SKR: Soğuk Karkas Randımanı; YEM: Yenilebilir Et Miktarı; YEO: Yenilebilir Et Oranı; KM: Kemik Miktarı; KO: Kemik Oranı

^{a, b}: Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$).

^{A, B}: Aynı sütunda farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$).

Esmailzadeh ve ark. (2004)'nin 6 adet ticari etlik piliç genotipini karşılaştırdıkları çalışmalarında, YDK

bakımından hibritler arasındaki farklılıklar başlatma ve büyüme periyotlarında önemli ($P<0.05$) çıkmış ise

de, bitirme periyodunda önemsiz çıkmıştır. Bu kriter bakımından, cinsiyetler arasındaki farklar da başlatma periyodu ($P<0.01$) dışında önemsiz bulunmuştur. Bizim sonuçlarımız salt genotip ve cinsiyet dikkate alındığında bu sonuçlardan farklıdır. Bu durum farklı genotipler kullanılmasının yanında, YDK hesaplama yönteminden de kaynaklanabilir. Çalışmamızda ticari öneminden dolayı, haftalık CAA ve YT değil, erişilen CA ve kümülatif YT dikkate alınarak YDK değerleri hesaplanmıştır. Buna göre; elde edilen sonuçlar sadece teste giren genotipler ve YDK hesaplama yöntemi için geçerlidir. Ancak, hangi YDK hesaplama metodu ve genotip kullanılırsa kullanılsın, gerek genotipler ve gerekse cinsiyetler arasında YDK bakımından önemli bir farklılık beklenmelidir, denebilir.

Yaşama Gücü

YG üzerine; G x C, Cinsiyet ve Genotipin etkileri önemsiz bulunmuştur. Genel ortalama yaşama gücü % 89.16 olarak belirlenmiştir. Yaşama gücünün nispeten düşük olmasının sebebi olarak kuluçka işleminin iyi bir şekilde yapılmamasından dolayı kabuk altı ölümlerin artması ve ölümlerin yetiştirme sürecinde devam etmesidir. Ayrıca, alt gruplarda her ne kadar yeterli hayvan sayısı bulunsa da, farklı hayvan sayılarının bulunması sistematik olarak farklı bir etki belirlenmesini güçleştirmiştir, denebilir.

Karkas Özellikleri

Farklı etlik piliç genotiplerinin soğuk karkas özelliklerine ait sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir. Tablodan da görülebileceği gibi; SKA, SKR, YEM ve YEO, kemik miktarı ve kemik oranlarına ait ortalama değerler SH ve istatistik analiz sonuçlarını yansıtmayacak şekilde verilmiştir.

Soğuk Karkas Ağırlığı ve Randımanı

SKA üzerine cinsiyet ($P<0.01$) dışında diğer faktörlerin etkisi önemsiz çıkmıştır. Erkekler dişilere nazaran daha yüksek ($P<0.01$) SKA vermişlerdir. Ortalama SKA 1582 g olarak belirlenmiştir. SKR üzerine G x C, Cinsiyet ve Genotip etkilerinin hiç biri önemli bulunmamıştır.

Yenilebilir Et Miktarı ve Oranı

YEM bakımından, erkekler dişilerden ($P<0.01$) ve YEO bakımından ise dişiler erkeklerden daha yüksek ($P<0.05$) ortalama değer göstermişlerdir. Bu kalite kriterleri üzerinde; genotip ve G x C interaksyon etkileri önemsiz bulunmuştur. Ortalama YEM 1173.6 g olurken, ortalama YEO %74.20 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Farklı Genotipten Erkek ve Dişi Piliçlerde Derili Göğüs ve But Eti Renk Değerleri ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$)

Genotip	Göğüs			But		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
HY	57.977±0.94	3.927±0.42	0.2556±0.52	61.211±1.19	5.6312±0.51	0.7494±0.33
HB	56.724±0.90	3.870±0.41	-0.4850±0.78	61.059±0.63	4.9794±0.20	0.2931±0.42
RO	57.300±0.77	3.262±0.28	-1.2425±0.59	59.911±0.80	4.9644±0.36	0.5863±0.63
Ortalama	57.334±0.49	3.686±0.38	-0.4906±0.37	60.727±0.51	5.1917±0.22	0.5429±0.26
P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Cinsiyet						
Erkek (E)	57.829±0.81	3.705±0.32	-0.1550±0.52	61.107±0.72	5.1057±0.36	0.5900±0.29
Dişi (D)	56.839±0.56	3.667±0.31	-0.8262±0.55	60.347±0.74	5.2779±0.26	0.4958±0.45
P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
G x C						
HY x E	58.311±1.85	4.876±0.34 ^a	1.0625±0.63	59.601±1.40 ^{AB}	6.2725±0.75 ^A	1.1338±0.60
HY x D	57.644±0.79	2.978±0.32 ^b	-0.5512±0.64	62.820±1.14 ^A	4.9900±0.62 ^{AB}	0.3650±0.22
HB x E	58.291±1.10	3.061±0.09 ^b	-1.0050±0.96	62.286±0.67 ^A	4.8625±0.30 ^{AB}	0.2125±0.54
HB x D	55.157±0.97	4.679±0.59 ^{ab}	0.0350±1.33	59.831±0.65 ^{AB}	5.0963±0.30 ^{AB}	0.3737±0.73
RO x E	56.885±1.47	3.179±0.56 ^{ab}	-0.5225±0.93	61.434±0.72 ^{AB}	4.1813±0.20 ^B	0.4238±0.40
RO x D	57.715±0.68	3.345±0.24 ^{ab}	-1.9625±0.66	58.389±0.97 ^B	5.7475±0.41 ^{AB}	0.7488±1.29
P	>0.05	<0.01	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05

^{a, b}: Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$).

^{A, B}: Aynı sütunda farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$).

L = 0 Siyah (Koyu), L = 100 Beyaz (Açık); a = +60 Kırmızı, a = -60 Yeşil; b = +60 Sarı, b = -60 Mavi

Kemik Miktarı ve Oranı

Bu kriter üzerine cinsiyet dışındaki faktörlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Kemik ağırlığı üzerine cinsiyet etkisi çok önemli ($P<0.01$) bulunurken, kemik oranı üzerine önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Erkekler dişilere nazaran daha yüksek kemik ağırlığı ve kemik

oranı değeri göstermişlerdir. Bu durum neden dişilerin daha yüksek YEO gösterdiğini izah etmektedir. Bu sonuçlar beklenen bir durumdur. Zira, erkelerin iskelet gelişimi ve dolayısıyla kemik oranı daha yüksek olacaktır.

Et Kalitesi

Bu bölümde; bu çalışmada incelenen, tüketici tercihini etkileyen et rengi, et gevrekliği (penetrometre değerleri), et pH'sı yanında etin teknolojik özelliklerini gösteren STK ve PK gibi özelliklere ait sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir.

Et Rengi

Farklı etlik piliç genotiplerinin derili göğüs ve but eti L^* , a^* ve b^* renk kriterlerine ait sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir. Tablodan da görülebileceği gibi; göğüs eti L^* ve b^* renk kriterleri üzerinde herhangi önemli bir etki belirlenmemiş iken, a^* kriteri üzerinde G x C etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Bu sonuçlara göre; göğüs eti L^* ve b^* renk özellikleri bakımından genotip ve cinsiyetler arasında önemli bir farklılık görülmediği ifade edilebilir. Ancak, a^* renk özelliği bakımından HY erkek ve dişileri arasında görülen önemli ($P<0.01$) farklılık diğer gruplarda görülmemiştir. Burada L^* parlaklık ölçüsü, a^* kırmızılık ve b^* de sarı renk ölçüsü olarak belirlenmektedir. Renk değişim faktörlerinden en fazla etkilenen et çeşidi göğüs olduğundan (Northcut 2007), muhtemelen ıslahçı firmalar göğüs eti rengini kontrol eden gen etkileri bakımından kırmızılık ölçüsü hariç birbirine oldukça yaklaşmışlardır. Burada en yüksek kırmızılık değeri ($a^*=4.876$) HY erkeklerinde görülmüştür.

Diğer taraftan; but eti L^* ve a^* renk kriterleri bakımından G x C interaksiyon etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. L^* renk kriteri bakımından HB erkekleri ile RO dişileri arasındaki fark önemli ($P<0.05$) bulunurken, HY dişileri ile RO dişileri arasındaki fark da önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Ancak aynı hattın erkek ve dişileri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Bu sonuçlardan HY dişi ve HB erkekleri RO dişilerine nazaran daha parlak derili but eti vermektedirler sonucu çıkmaktadır. a^* renk kriteri bakımından ise sadece HY erkekleri ile RO dişileri arasında HY lehine önemli ($P<0.05$) bir fark belirlenmiştir. Diğerleri arasında a^* renk kriteri, yani kırmızılık bakımından bir fark görülmemiştir. Bu sonuçlar, but eti rengi bakımından damızlıkçı firmaların ortak bir standarda erişemediklerini göstermektedir. Nitekim, Fletcher (1999) çeşitli kaynaklara dayanarak, tavuk eti rengini cinsiyet, yaş, soy, işleme tekniği, kimyasal muamele, pişirme sıcaklığı, radyasyon ve derin dondurma şartlarının etkilediğini bildirmiştir. Bu çalışmada but eti parlaklığı ve kırmızılığı bakımından interaksiyon etkisinin görülmesi bu bilgileri teyit etmektedir. b^* renk kriteri bakımından ise ne genotipler nede cinsiyetler arasında önemli bir farklılık bulunmadığı gibi G x C interaksiyon etkisi de önemsiz çıkmıştır. Yani sarı renk bakımından genotipler ve cinsiyetler arasında, burada yetiştirilen hibritler bakımından, önemli bir fark yoktur denilebilir.

Piliç Eti Sertliği

Farklı etlik piliç genotiplerinin göğüs ve but eti sertlik (gevreklik) değerlerine ait sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir. Tablo'dan da görülebileceği gibi; göğüs eti

sertlik değerine etki eden önemli bir muamele tespit edilmemiştir. Ortalama sertlik değeri 530 olarak belirlenmiştir. Santos ve ark. (2003)'da, her ne kadar farklı genotipleri deneme materyali olarak kullanmış olsalar da, göğüs eti sertliği üzerinde önemli bir genotip etkisi belirlenmemişlerdir. But eti sertliği bakımından G x C interaksiyon etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. HY, HB ve RO dişileri arasındaki farklar önemli ($P<0.05$) çıkarken erkekler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Bu sonuçlara göre; HY dişileri HB ve RO dişilerinden, HB dişileri de RO dişilerinden, but eti sertliği bakımından daha yüksek değer göstermişlerdir. Yani daha gevrek bulunmuşlardır. En yumuşak but eti değeri HY dişilerinde görülmüştür. Her ne kadar aralarındaki fark önemli bulunmamış ise de dişiler, erkeklerden daha yumuşak but eti değerlerine sahip olmuşlardır.

Tablo 4. Farklı Genotipten Erkek ve Dişi Piliçlerde Göğüs ve But Eti Sertlik (penetrometre) Değerleri (1/10 mm; $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$)

Genotip	Göğüs	But
HY	541.31±8.39	463.81±9.40 ^a
HB	520.12±22.04	450.00±6.26 ^{ab}
RO	529.69±7.39	429.31±7.88 ^b
Ortalama	530.38±8.07	447.67±5.29
P	>0.05	<0.01
Cinsiyet		
Erkek (E)	525.04±12.13	442.46±5.10
Dişi (D)	535.71±10.97	452.88±9.29
P	>0.05	>0.05
G x C		
HY x E	533.50±15.90	450.50±10.16 ^{ABC}
HY x D	549.12±5.93	477.13±13.82 ^A
HB x E	508.00±34.50	437.50±8.49 ^{BC}
HB x D	532.25±31.28	462.50±2.59 ^{AB}
RO x E	533.63±5.63	439.37±8.82 ^{BC}
RO x D	525.75±14.61	419.00±11.97 ^C
P	>0.05	<0.05

^{a, b}: Aynı sütunda farklı küçük harfli alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$).

^{A, B, C}: Aynı sütunda farklı büyük harfli alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$).

Et pH'sı

Etlik piliç genotip guruplarında et pH'sı, pişirme kayıpları ve su tutma kapasitesine ait sonuçlar Tablo 5'de verilmiştir. Tablodan da görülebileceği gibi; et pH'sı bakımından G x C interaksiyon etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. HY ve HB genotiplerinde erkeklerin etleri daha yüksek ($P<0.01$) pH değeri gösterirken, tersine RO genotipinde dişiler daha yüksek ($P<0.01$) pH değeri göstermişlerdir. pH lezzetle ilgili bir kriter olduğundan, HY ve HB erkekleri ile RO dişileri nispeten daha yüksek bir seviyede pH vermişlerdir. Çok düşük ve çok yüksek pH arzu edilmemektedir. Hayvan vücudunda iken kas pH'sının

nötr (7.0-7.2) dolayında olduğu bilinmektedir. Ölümünden sonra laktik asit birikimiyle pH 6 civarına inmektedir. Laktik asit ölüm sonrası glikojen yıkılışıyla ortaya çıkar. Bu durum, ATP olarak enerjiyi serbest bırakma işlemi olan glikolizis ile gerçekleşir. Et pH'sının kesim öncesi uygulamalardan daha çok etkilendiği bildirilmektedir (Waris ve ark. 1999). Ancak, burada genotipin de cinsiyetle interaksyon halinde pH'yı etkilediği sonucu çıkmıştır. pH ise renk ve etin STK'sıyla ilişkili olup, STK aynı zamanda etin raf ömrünü etkilemektedir. pH'daki aşırı sapmalara katkıda bulunan faktörler, gerek tüketici tercihi ve gerekse ileri ürün işleme bakımından istenmemektedir. Bu durum hem lezzet hem de görünüş açısından önemlidir. Kesim öncesi uygulanan faktörlerin et pH'sını etkilediği bilinmektedir. Burada genotip ve cinsiyet dışındaki faktörlerin eşit tutulduğu/aynı olduğu düşünülmüş, veya böyle bir uygulama gerçekleştirildiğinden, ortaya çıkan bu farklılıkların genotipten veya bazı genotipler içerisinde cinsiyet farklılıklarından kaynaklandığı muhtemeldir.

Su Tutma Kapasitesi

STK bakımından, Cinsiyet ve G x C interaksyon etkileri önemsiz bulunurken, genotip etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. HY grubunun STK değerleri diğerlerinden daha yüksek ($P<0.01$) bulunmuştur. Bu durum HY grubunun bu kriter bakımından diğer gruplara göre pazarlama sürecinde raf ömrü açısından bir dezavantaja, ancak bu gruptaki etlerin ileri işlenmiş et ürünlerinde kullanımı açısından da önemli bir avantaja sahip olduğunu göstermektedir. Santos ve ark. (2004)'nın STK bakımından genotip grupları arasında belirlediği önemli farklılıklar, her ne kadar farklı genotipler test edilmiş olsa da, bu çalışma sonuçlarıyla da desteklenmektedir. Yani genotip grupları arasında bu et kalite kriteri bakımından önemli farklılıklar beklenmelidir. Damızlıkçı firmalar bu kalite kriterini, seleksiyon kriteri olarak dikkate alıyorlar mı bilmiyoruz. Ancak farklı kullanım amaçları dikkate alınarak bu yapılabilir. Bu kriterin kalıtım özelliklerinin öncelikle belirlenmesi faydalı olacaktır.

Pişirme Kayıpları

PK bakımından G x C interaksyon etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. HY, HB ve RO genotipine ait dişiler arasında pişirme kayıpları bakımından farklılıklar önemli ($P<0.01$) çıkarken, HY ve HB erkekleri arasındaki fark önemsiz, HY ile RO erkekleri arasındaki fark ise önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Diğer taraftan PK üzerine cinsiyet etkisi önemsiz, genotip etkisi tek başına önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. HB ve RO gruplarında pişirme kayıpları HY grubundan daha yüksek ($P<0.01$) bulunmuştur. HB ve RO grupları arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur. PK bakımından HY gruplarının daha iyi durumda olduğu söylenebilir. Mevcut kaynaklarda da PK bakımından genotipler arasında önemli farklar belirlendiği rapor edilmiştir (Santos ve ark. 2004).

Tablo 5. Farklı Genotipten Erkek ve Dişi Piliç Etlelerinde pH, Su Tutma Kapasitesi ve Pişirme Kaybı Değerleri ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$)

Genotip	pH	STK* (%)	PK* (%)
HY	5.9317±0.04	8.3333±1.31 ^a	18.033±0.58 ^b
HB	5.9267±0.03	1.0417±1.04 ^b	22.133±0.55 ^a
RO	5.9367±0.03	2.6033±1.25 ^b	21.342±0.61 ^a
Ort.	5.9317±0.02	3.9928±1.00	20.503±0.53
P	>0.05	<0.01	<0.01
Cinsiyet			
Erkek (E)	5.9611±0.02 ^a	3.4722±1.09	20.833±0.59
Dişi (D)	5.9022±0.02 ^b	4.5133±1.73	20.172±0.91
P	<0.01	>0.05	>0.05
G x C			
HY x E	6.0333±0.01 ^a	6.2500±0.00	18.950±0.57 ^{bc}
HY x D	5.8300±0.00 ^b	10.4167±2.08	17.117±0.72 ^c
HB x E	5.9933±3.34 ^a	2.0833±2.08	21.000±0.48 ^{ab}
HB x D	5.8600±0.01 ^b	0.0000±0.00	23.267±0.17 ^a
RO x E	5.8567±3.34 ^b	2.0833±2.08	22.550±0.60 ^a
RO x D	6.0167±0.01 ^a	3.1233±1.80	20.133±0.28 ^b
P	<0.01	>0.05	<0.01

*: STK: Su Tutma Kapasitesi; PK: Pişirme Kayıpları

^{a, b}: Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$).

^{A, B}: Aynı sütunda farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; ülkemize getirilen ve orijinal ebeveynlerden elde edilen, üç farklı etlik piliç (Hy:Hybro, HB:Hubbard-flex ve RO:Ross 308) genotipine ait civcivler, günlük yaşta cinsiyet ayırımına tabi tutularak, 6 hafta süreyle yetiştirilmiş, bu süreçteki verim performansları, karkas ve seçilmiş et parçalarının kalite özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda sırasıyla verilmiştir.

Kesim yaşı itibarıyla, CA bakımından genotipler arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Beklendiği gibi erkekler dişilerden daha yüksek ortalama değerler vermişlerdir.

Yem tüketimi bakımından; HY erkekleri HB ve RO erkeklerinden daha az ($P<0.01$) yem tüketirken, dişiler arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır. Erkekler beklediği gibi dişilerden daha fazla ($P<0.05$) yem tüketimi göstermişlerdir. RO hibrit genotipi HY'den daha yüksek ($P<0.01$) YD gösterirken, HB grubu ile aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur.

0-6. haftayı dikkate alan YDK bakımından, HY grubu diğer iki genotipten (HB ve RO) daha iyi ($P<0.05$) bulunmuştur. Genel ortalama YDK 1.72 olarak gerçekleşmiştir. Erkekler dişilere nazaran daha düşük (daha iyi) ($P<0.01$) YDK göstermişlerdir.

Yaşama gücü bakımından deneme grupları (genotipler) arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.

Soğuk karkas özelliklerinden karkas ağırlığı ve karkas randımanı, yenilebilir et miktarı ve et oranı,

kemik miktarı ve kemik oranı üzerine genotip etkisi önemsiz çıkmıştır. Karkas ağırlığı ($P<0.01$), yenilebilir et miktarı ($P<0.05$) ve oranı ($P<0.05$), kemik miktarı ($P<0.01$) ve kemik oranı ($P<0.05$) üzerine cinsiyet etkisi önemli bulunmuştur. Bu özellikler bakımından erkekler daha yüksek değer göstermişlerdir.

Göğüs eti L^* ve b^* renk kriterleri üzerine etki eden önemli bir faktör belirlenmemiş ise de a^* kriteri üzerinde G x C interaksiyon etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. a^* kriteri bakımından HY grubu erkekleri kendi dişilerinden daha yüksek ($P<0.01$) değer verirken, diğer gruplarla bu farklılık önemsiz çıkmıştır. But eti b^* renk kriteri muamelelerden etkilenmezken, L^* ve a^* renk kriterleri üzerinde G x C interaksiyon etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. RO dişileri diğer tüm kombinasyonlardan daha düşük ($P<0.05$) L^* (parlaklık) renk değeri göstermiş ise de RO erkekleri diğer tüm gruplardan daha düşük ($P<0.05$) a^* renk (kırmızılık) değeri vermiştir.

Göğüs eti sertlik değeri üzerinde ne genotip ne de cinsiyet önemli bir farklılık oluşturmuştur. But eti serliği bakımından, RO dişileri en sert ve HY dişileri en yumuşak değer göstermişler ve aralarındaki fark önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Piliç eti pH değerleri bakımından, HY ve HB genotiplerinde erkekler dişilere nazaran daha yüksek ($P<0.01$) bir sonuç gösterirken, RO genotipinde dişiler daha yüksek ($P<0.01$) pH değeri göstermişlerdir. Genel olarak; piliç eti pH değeri bakımından, genotipler arasında önemli bir farklılık görülmezken, erkekler dişilere nazaran daha yüksek bir pH değeri vermişlerdir.

HY grubu diğerlerine göre; daha STK bakımından yüksek ($P<0.01$) değer gösterse de PK bakımından daha düşük ($P<0.05$) değer göstermiştir.

Bu sonuçlara göre; aşağıdaki öneriler yapılabilir. Genotip ve cinsiyet; performans ve tüketici tercihi bakımından piliç eti kalitesini birçok özellik bakımından etkilemektedir. Bu yüzden verim testi çalışmalarında performans yanında kalite özelliklerine de yer verilmelidir.

Bu çalışmaya benzer çalışmalar periyodik olarak tekrarlanmalıdır. Çünkü genetik materyal sürekli olarak ticari damızlık firmalar tarafından pazar istekleri göz önüne alınarak veya rasyonelleşme amacıyla değiştirilmektedir.

Bu tip çalışmaların daha geniş materyalle, yeterli sayıda araştırmacı ile yeniden yapılması önerilir. Bu çalışmada olduğu gibi, üretici ve damızlıkçı birliklerinin yapılacak yeni araştırmalara destek vermesi faydalı olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya kuluçkalık yumurta sağlayan Bak Piliç (Polatlı-Ankara), Dost Damızlık (Afyon) ve Abaloğlu (İzmir) firmaları ile BESD-BİR (Ankara) yönetimine, kalite analizlerinin yürütülmesine yardımcı olan Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölü-

mü Et ve Et Ürünleri Araştırma Laboratuvarı sorumlu ve çalışanlarına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- AOAC, 2000. Official methods of analysis of AOAC international. 17th. Ed., AOAC International Suite 500, 481 North Frederick Avenue Gaithersburg, Maryland 20:877-2417. USA.
- Anonymous, 1975. Standard method of test for needle penetration. American National Standard Z 11 173, American National Standard Inst., Technical Assoc. of Pulp and Paper Industry Suggested Method T 639ts. 65. 370-373. BESD-BİR, 2004. Kanatlı Bilgileri Yıllığı, Yayın No:5.
- Berri, C., Wachrenier, M., Millet, N., and Le Bihan-Duval, E. 2001. Effect of selection for improved body composition on muscle and meat characteristics of broiler from experimental and commercial lines. Poultry Sci., 80:833-838.
- Boggs, D. L. and Merkel, R. A. 1984. Live animal carcass evaluation and selection manual, Kendall/Hunt Publishing Company, Second Edition, Iowa.
- Le Bihan-Duval, E., Nadaf, J., Berri, C., Pitel, F., Duclos, M., Beaumont, C., Porter, T. E., Aggrey, S. E., Simon, j., Cogburn, L, E. 2007. Recent results on the genetic variation of chicken technological meat quality. Town & Country Convention Center, San Diego, CA.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1984. İstatistik Metotları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 861, Ders Kitabı No: 229.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. O. Kavuncu ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları – II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, N0 1021, Ders Kitabı No: 295.
- Esmailzadeh, L., Rahimi, L. S. Lotfolahian, H. and Karimi Torhizi, M. A.. 2004. Comparison of growth performance of six commercial broiler hybrids in Iran. XXII World's Poultry Congress, Istanbul, Turkey. June 8-13.
- Groom, G. M., 1990. Factor affecting poultry meat quality. CHIEM – options Mediterranees. ADAS Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Cambridge, UK.
- Hunt, M. C., Acton, J. C., Benedict, R. C., Calkins, C. R., Cornforth, D. P., Jeremiah, L.E., Olson, D.P., Salm, C.P., Savell, J.W., & Shivas, S. D. 1991. Guidelines for meat color evaluation. Chicago: American Meat Sci. Assoc. and National Live Stock and Meat Board.
- Kondaiah, N., Anjeneyulu, A.S. R., Kesava, R. V., Sharma, N. And Joshi, H. B., 1985. Effect of salt and phosphate on the quality of buffalo and goat meats, Meat Sci. 15:183-192.
- Fletcher, D. L. 1999. Poultry meat colour. Poultry Meat Science Ed. by Richardson, R. I. and Mead,

- G. C. Poultry Science Symposium Series, 25:159-175.
- Minitab 1998. Minitab for Windows. Release 12.1., Minitab Inc., New-York, ABD.
- Mstat-C 1989. A Microcomputer Program For The Design, Management, and Analysis of Agronomic Research Experiments (Distribution April 1989, After Version I in 1983). Michigan State University, USA.
- Malone, G., Chaloupka, E., Odor, D., May, J., Merkly, W., Huff, C., Wabeck, J. 1984 Delmarva Broiler Progeny Test. Delaware Agric. Experiment Station, Bulletin No: 451.
- Northcut, J. K. 2007. Factors affecting poultry meat quality. Cooperative Extension Service. The Univ. of Georgia College of Agric. & Environment. Sci. <http://www.uga.edu.us>.
- Sarıca, M. 1997. The effects of slaughter age on carcass traits of broilers. Türk J. Vet. and Anim. Sci. 21(5):413-420.
- Santos, A.L., Sakomura, N.K. Freitas, E.R. Barbosa, N.A.A. Mendonça, M.O. Carrilho, E.N.V. M. 2004. Carcass yield and meat quality of tree strains of broilers chicken. In CD-ROM Proceeding of 22nd World Poultry Science Conference, Istanbul, Turkey.
- Petracci, M., Bianchi, M., Betti, M., Cremonini, M., Laghi, A. L., Cavani, C. Pallucci, G. 2004 Relationships between raw broiler breast meat colour and low-resolution NMR relaxation properties. Proceedings of the XXII World's Poultry Congress, Istanbul. June 8-13.
- Wardlaw, F. R., Mc. Caskil, L. H. and Acton, J. C. 1973. Effects of post-mortem changes on poultry meat loaf properties. J. Food Sci. 38:421-423.
- Waris, P. D., Wilkins, L. J. and Knowles, T. G. 1999. The influence of ante-mortem handling on poultry meat quality. Poultry Meat Science, Ed. by Richardson, R.I. and Mead, G. C. Poultry Sci. Symposium Series 25:217-230.
- Yıldız, N., Özbey, O. 2000. Farklı genotip broyler hibritlerin aynı çevre şartlarında verim özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 11(2):44-49.
- Yetişir, R., B. Dağ ve S. S. Parlat. 1991. Çeşitli broylerlerin bazı verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. T. A. E. Teknik Tavukçuluk Dergisi, 78:16-25.
- Yetişir, R. ve Dıvarcı, S. 1994. Genotip, cinsiyet ve kesim yaşının, broylerde kesim sonuçları ve karkas parça oranlarına etkileri ve canlı ağırlık parça ağırlığı ilişkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 5(7):141-163.