



## Live Weight and Egg Production Changes of Pure Lines Used to Obtain Anadolu-T Broiler Parent Line

Emrah Oğuzhan<sup>1,a,\*</sup>, Musa Sarıca<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Samsun, Türkiye

\*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 31.10.2023 Accepted : 02.07.2024</p> <p><i>Keywords:</i> Pure lines Breeding Selection Feed efficiency Anadolu-T Broiler</p>	<p>Broiler parent breeding studies in Türkiye were restarted in 2015 using pure lines. In these studies, parent production was carried out through selection and crossing studies on A1, A2 dam lines and B1, B2 sire lines. By revealing the yield characteristics of the parents and hybrids, the material was registered under the name "Anadolu-T" in 2020. According to the breeding program implemented in 2016 in pure lines, during the growth period; selection was made according to characteristics such as live weight (LW), live weight gain (LWG), 49-63 day feed efficiency (FCR), 49 day breast area (BA) and heritability of wing feathering rate. During the laying period; selection was continued in terms of egg production (EP) in the dam lines and fertility rate in the sire lines. Thus, both commercial breeder and commercial broiler performances of pure lines with different characteristics were tried to be improved. In this study, the data obtained between 2017 and 2022 years, according to the applied breeding program was evaluated. It was observed that the hatching egg yield produced at 40 weeks of age was at an acceptable level. It is seen that progress has been made in pure lines in terms of traits such as LW, FCR and BA in both dam and sire lines. The existing pure lines are at a level that will provide a significant capacity for Türkiye, which is being produced under commercial companies. With appropriate propagation and distribution practices, it is possible to meet 10-15% of our country's broiler chicks needs with these material. In the sharing made with the private sector, the productivity characteristics of the breeders were found to be at an acceptable level, and 5-week-old broiler chicken performances were similar to commercial broiler chickens.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 12(9): 1539-1547, 2024

## Anadolu-T Etlik Piliç Ebeveyn Hattının Elde Edilmesinde Kullanılan Saf Hatların Canlı Ağırlık ve Yumurta Verim Değişimleri

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 31.10.2023 Kabul : 02.07.2024</p> <p><i>Anahtar Kelimeler:</i> Saf hatlar İslah Seleksiyon Yemden yararlanma oranı Anadolu-T broiler</p>	<p>Türkiye'de etlik piliç ebeveyn ıslah çalışmaları 2015 yılında saf hatlar kullanılarak yeniden başlatılmıştır. Bu çalışmalarda A1 ve A2 ana hatları ile B1 ve B2 baba hatlarında seleksiyon ve melezleme çalışmaları ile ebeveyn üretimi gerçekleştirilmiştir. Ebeveyn ve hibritlerin verim özelliklerinin ortaya koyulmasıyla, materyal 2020 yılında "Anadolu-T" ismi ile tescil edilmiştir. Saf hatlarda 2016 yılında uygulanan ıslah programına göre büyütme döneminde; canlı ağırlık (CA), canlı ağırlık artışı (CAA), 49-63 günlük yemden yararlanma oranı (YYO), 49. gün göğüs alanı (GA) ile kanat tüylenme hızına ait kalıtımın korunması gibi özelliklere göre seleksiyon yapılmıştır. Yumurtlama döneminde ise; ana hatlarında yumurta verimi (YV), baba hatlarında ise döllülük oranı yönünden seleksiyona devam edilmiştir. Böylece farklı özelliklere sahip saf hatların hem ticari damızlık hem de ticari etlik piliç performansları geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada, uygulanan ıslah programına göre 2017-2022 yılları arasında saf hatlardan elde edilen bazı veriler değerlendirilmiştir. 40 haftalık yaşta üretilen kuluçkalık yumurta veriminin kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmüştür. Hem ana hem de baba hatlarında CA, YYO ve GA gibi özelliklerde saf hatlarda ilerleme sağlandığı görülmektedir. Ticari firmalardan damızlık satın alarak üretim yapan Türkiye açısından, mevcut saf hatlar önemli bir kapasite sağlayacak düzeydedir. Uygun çoğaltma ve dağıtım ile ülkemiz etlik piliç damızlık ihtiyacının %10-15'inin bu materyalle karşılanması mümkündür. Özel sektör ile yapılan paylaşımında damızlıkların verim özellikleri kabul edilebilir düzeyde bulunmuş, 5 haftalık etlik piliç performansları da ticari etlik piliçlerle benzerlik göstermiştir.</p>

<sup>a</sup> [e\\_oguzhan87@hotmail.com](mailto:e_oguzhan87@hotmail.com)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3768-6179>

<sup>c</sup> [msarica@omu.edu.tr](mailto:msarica@omu.edu.tr)

<sup>d</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5331-0596>



## Giriş

Dünya kanatlı et üretimi 2022 yılında 139 milyon ton düzeyini geçmiş olup bu üretimin %90'dan fazlasını etlik piliçler oluşturmaktadır (FAO, 2024). Üretimde yıllık büyüme oranı %3-5 arasında değişmekte ve bu artışın gelecekte de sürmesi beklenmektedir. Diğer yandan özellikle COVID-19 salgını ticarete, taşımacılığa, damızlık temininde, özellikle yem kaynaklarının üretim ve dağıtımında bazı problemleri beraberinde getirmiştir. Bu durum bir yandan maliyetlerin yükselmesine neden olurken, bazı ülkelerde tüketim düzeyini de olumsuz etkilemiştir. Yapılan öngörülere göre 2029 yılına kadar gelişmekte olan birçok ülkede piliç eti üretiminde ve tüketiminde artışlar beklenmektedir (Executive Guide to World Poultry Trends, 2022). Bazı tahminlerde ise artan nüfusla, 2050 yılına kadar kanatlı ürünlerine olan talebin iki katına çıkacağı, bunun sağlanabilmesi için sürdürülebilir uygulamalara, özellikle de iklim değişikliği ve bitkisel üretimdeki değişimlere uygun üretimler yapılması gerekliliği ifade edilmektedir (Kleyn & Ciacciariello, 2021). Tüm bunların yanı sıra özellikle 2018 yılında Çin'de ortaya çıkan ve damızlıklardan başlayarak tüm domuz eti üretimini etkileyen Afrika Domuz Ateşi salgınının dolaylı etkisi de beyaz ete olan talebin artmasına sebep olmuştur. OECD-FAO ortaklığında 2012 yılında ortaya koyulan raporda, 2020 yılına kadar kanatlı eti üretiminin domuz eti de dâhil olmak üzere diğer tüm etlerin üretimini aşacağı belirtilmiştir (OECD-FAO, 2012). Ancak bu beklentiler daha erken dönemde gerçekleşmiştir (Çizelge 1.). Bu nedenle günümüzde bazı ülkeler, gıda arz güvenliklerini garanti altına almak amacıyla beyaz et üretimi konusunda damızlık materyal elde etme çalışmalarına hız vermektedirler. 2021-2022 yıllarında Avrupa'da görülen kuş gribi (Avian Influenza) vakaları nedeniyle ticari firmalar Türkiye'ye verdikleri etlik piliç damızlık sayılarında %25'lik bir azaltma yapmıştır. Bu nedenle Türkiye de ıslah çalışmaları ile uygun bir materyali güven kaynağı olarak buldurmak zorundadır.

Tavuk ıslah çalışmaları kısmen düşük maliyetle gerçekleştirilebilmekte olup (üretim maliyetinin yaklaşık %0,5-1'i), kuluçkalık yumurta ve günlük civcivlerin bütün dünyaya dağıtılabilmesi mümkün olmaktadır. Etlik piliçlerde canlı ağırlık ve üretim artışında ıslahın rolü ilk sırada yer almaktadır (Havenstein ve ark., 1994). En azından bu payın %80'i kullanılan tavukların genetik potansiyelindeki gelişmelerden kaynaklandığı ve bunun zaman içerisindeki çalışmalara dayalı olduğu söylenebilir. Diğer katkılar ise yem, sağlık koruma, barındırma ve yetiştirme tekniklerindeki ilerlemelerden kaynaklanmaktadır (Türkoğlu & Sarıca, 2018). ıslah çalışmalarında, 20. yüzyılın başlangıcına kadar ebeveyn olacak hayvanların belirlenmesi fenotipik özelliklere göre gerçekleştirilmiştir. Bugün ise üretimde kullanılan etlik

piliçler saf hatlar arasındaki iki, üç veya dörtlü melezlemelere dayanmaktadır. Saf hat üretimi ile son üretim materyali olan etlik piliçler arasında dört generasyon bulunmaktadır (Arthur & Albers, 2003).

Dünyada tavuk ıslah çalışmalarını sürdüren ticari firma sayısı giderek azalmasına karşın, bazı genetik şirketler ticari firmalara destek verilmektedir. Son yıllarda ortaya çıkan tavuk hastalıkları (özellikle zoonoz hastalıklar), savaşlar ve terör hareketleri ticareti zor duruma düşürürken, tavukçulukta damızlık dağıtımını da zorlaşabilmektedir (Thiruvankadan ve ark., 2011). Bu durumda araştırma ve üretim seviyesinde ıslah çalışmalarının ülkeler bazında yeniden uygulanmaya başlandığı görülmektedir.

Türkiye'de etçi tavuk geliştirme çalışmaları 1960'lı yıllardan itibaren başlamıştır. Başlangıçta Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde yürütülen çalışmalarla ATE-BRO olarak isimlendirilen etçi ebeveynler geliştirilmiştir (Akbay, 1968). Bu çalışmalar daha sonra Erbeyli Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde sürdürülmüş ve burada ERBRO olarak isimlendirilen etçi ebeveynler geliştirilmiştir (Düzgüneş, 1985). Bu ıslah çalışmalarında ticari etçi ebeveynlerden yararlanma (melezleme) ve seleksiyon uygulanmıştır (Adalığ, 1989). Önemli bir başarıya ulaşan bu çalışmalar, 2000'li yıllardan itibaren uygulanan kamu politikaları ile gerilemeye başlamış ve 2004 yılında tamamen durdurulmuştur. ıslah çalışmalarının TAGEM tarafından 2011 yılında tekrar başlatılmasına karar verilmesinden sonra Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü (EGKTAE) bünyesinde bir araştırma birimi kurulmuştur. Çalışmaların başlangıcında yavaş gelişen etlik piliç ebeveyn üretme olarak belirlenen amaç, yeterli sayıda hızlı gelişen etlik piliç ebeveyn saf hattının temin edilmesiyle hızlı gelişen etlik piliç üretimine kaydırılmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı, Üniversiteler ve Özel Sektörün kararı ile başlatılan çalışmaların amacı, ticari ıslah firmaları seviyesinde ürün üretmek değildir. Artan küresel ve bölgesel risklere karşı gıda arz güvenliğinde bir sigorta oluşturulması, ihtiyaç halinde materyalin özel sektöre paylaşılması ana hedeflerdir. Bu hedeflere uygun olarak 2018-2022 yılları arasında 250.000 ebeveyn damızlık özel sektöre denem amaçlı olarak verilmiştir.

Türkiye'de etlik piliç üretimine dönük damızlık ıslah çalışmaları kapsamında EGKTAE'de yürütülen ve Anadolu-T olarak isimlendirilen materyalin saf hatlara ait bazı özellikleri bu çalışmada ele alınmıştır. Beş yıllık sürede ana (A1 ve A2) ve baba (B1 ve B2) hatlarında, uygulanan seleksiyon sisteminin verim özelliklerine etkisi ile geleceğe dönük yapılacaklar ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Çizelge 1. Dünya et üretim durumu (milyon ton; FAO, 2024)

Table 1. World meat production status (million tons; FAO, 2024)

Et üretim kaynağı	2018	2020	2022	2020-2022 değişim (%)
Küçükbaş	15,8	16,0	16,6	3,75
Büyükbaş	71,5	74,3	76,8	3,36
Domuz	120,9	108,2	122,5	13,22
Kanatlı	127,3	134,8	139,2	3,26
Toplam	335,5	333,3	355,1	6,54

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma EGKTAE Etlik Damızlık Tavuk Islahı Yerleşkesinde bulunan kümesler (Çizelge 2) ve kuluçkahane imkânları ile yürütülmüştür. Çalışmanın hayvan materyalini, ikisi ana (A1 ve A2), ikisi baba (B1 ve B2) hattı olan dört saf hat oluşturmuştur. Saf hatlarda yürütülmekte olan ıslah programı Çizelge 3 ve Çizelge 4'te özetlenmiştir. Tüm saf hatların büyütme ve verim dönemlerinde büyütme ve yumurtlama dönemi kümes sıcaklığı ve aydınlatma uygulamaları benzer tutulmuştur (Çizelge 5). Çalışmaya ait veriler saf hatların 2016 ile 2021 yılları arasındaki bazı sonuçlarına dayanmaktadır.

Tüm üretim dönemlerinde A1, A2, B1 ve B2 hatlarından kümes kapasitelerine göre yeterli civciv çıkışı ile 2016 yılı materyali üretilmiştir. Günlük yaşta kloaktan

cinsiyet ayrımı yapılan civcivlerin erkelerinde mahmuz ve gaga kesimi yapılmıştır. Diğer yandan tüm hatların erkek ve dişilerinde parmak kodlaması yapılarak hatların karışması engellenmiştir. İlk gün enjeksiyonla marek ve sprey newcastle aşılama yapılan civcivlerde değişik yaşlarda new-castle, enfeksiyöz bronşitis, gumboro, salmonella, koksidioz, EDS-76 ve ticari ebeveyn işletmelerinde uygulanan diğer aşılama gerçekleştirilmiştir. Kullanılan aşılama kanatlı aşısı satan firmalardan temin edilmiştir. Aşılamalardan sonra alınan kan örneklerinden bağışıklık kontrolleri ve yasal olarak salmonella testleri yapılmıştır. İhtiyaç olduğu durumlarda antibiyotik, paraziter ilaçlar, antikoksidiyal ilaçlar ve diğer ilaçlar kullanılmıştır.

Çizelge 2. Kümesler ve kapasiteleri

Table 2. The houses used and their capacities

Kümes tipi	Adet	Toplam kapasite (hayvan)
Büyütme kümesi grup kafesli kümes	4	7744 ♂♀
Büyütme kümesi grup kafesli kümes	1	4536 ♂♀
Saf hat piliç büyütme kümesi (bireysel kafes)	1	5088 ♂♀
Pedigri bölmeli verim kümesi	2	3200 ♀ + 320♂
Bireysel yer tipi kafesli horoz büyütme kümesi	2	950 ♂
Büyük ebeveyn verim kümesi	3	7000 ♀ + 2000♂

Çizelge 3. Saf hatlarda büyütme döneminde uygulanan seleksiyon programı

Table 3. Selection program applied to pure lines during the growth period

Seleksiyon	CA 1		CA 2		GA-YYO	
	E	D	E	D	E	D
A1	Ortalama CA altındaki %50 hayvan damızlık dışı	En düşük ve en yüksek CA sahip %10 damızlık dışı	Ortalama ile Ortalamanın %10 üstü damızlık	Ortalamanın %10 alt ve üstündekiler damızlık	İki özellik için indeks puanına göre en yüksek %50 damızlık	İki özellik için indeks puanına göre en yüksek %90 damızlık
A2	En düşük ve en yüksek %10 damızlık dışı	En düşük ve en yüksek CA sahip %10 damızlık dışı	En düşük ve en yüksek CA sahip %10 damızlık dışı	En düşük ve en yüksek CA sahip %10 damızlık dışı	En düşük ve en yüksek %10 'luk grup damızlık dışı	En düşük ve en yüksek %10 'luk grup damızlık dışı
B1	En düşük ve en yüksek %10 damızlık dışı	En düşük ve en yüksek CA sahip %10 damızlık dışı	En düşük %10 'luk grup damızlık dışı	En düşük %10 'luk grup damızlık dışı	En düşük %10 'luk grup damızlık dışı	En düşük %10 'luk grup damızlık dışı
B2	En düşük ve en yüksek %10 damızlık dışı	En düşük ve en yüksek CA sahip %10 damızlık dışı	En düşük %10 'luk grup damızlık dışı	En düşük %10 'luk grup damızlık dışı	En düşük %10 'luk grup damızlık dışı	En düşük %10 'luk grup damızlık dışı

CA 1: İkinci hafta canlı ağırlık; CA 2:5-6.hafta canlı ağırlık; GA-YYO:7.hafta göğüs alanı, 7-9.hafta bireysel yemden yararlanma; E:Erkek; D:Dişi

Çizelge 4. Saf hatlarda yumurtlama dönemi uygulanan seleksiyon programı

Table 4. Selection program applied to pure lines during the laying period

Seleksiyon	Döllülük (30-35 hafta; Erkek)	Yumurta verimi (25-35 hafta; Dişi)
A1	-	Ortalamanın üzerinde yer alan % 50'lik gruptaki aileler damızlık
A2	-	Ortalamanın üzerinde yer alan % 50'lik gruptaki aileler damızlık
B1	En yüksek döllülük sağlanan ailelerden %50 damızlık	-
B2	En yüksek döllülük sağlanan ailelerden %50 damızlık	-

Çizelge 5. Büyütme ve verim dönemlerinde kümes sıcaklığı ve aydınlatma programı

Table 5. House temperature and lighting programs for growth and laying period

Yaş (Gün)	Sıcaklık (°C)	Aydınlatma Süresi (saat)	Aydınlatma Şiddeti (lux)
1	32-33	24	80-110
2	32-33	23	80-110
3	31	22	80-110
4	30	21	80-110
5	29	20	80-110
6	28	19	80-110
7	28	18	80-110
8	27	16	60-80
9	27	15	60-80
10	26	14	60-80
11	26	13	60-80
12	25	12	50-80
13	25	11	40-60
14	25	10	20-40
15-147	25-21	8	10
148-154	21	10	30-40
155-168	21	12	40-50
169-175	21	13	50-60
175 ve sonrası	21	15	60-90

Tüm hatların erkek ve dişilerinde ilk iki hafta serbest yemleme yapıldıktan sonra, her haftanın son gününde öğleden sonra saat 14:00'te yapılan canlı ağırlık tartım sonuçlarına göre günlük hayvan başına tüketilecek yem miktarı belirlenmiştir. Belirlenen bu yem miktarı yine günlük olarak büyütme döneminde bireysel olarak her bir kafese, yumurtlama döneminde ise her bir ailede bulunan hayvan sayısına göre hesaplanarak tartılmak suretiyle günlük kısıtlı yemleme olarak gerçekleştirilmiştir. Büyütme döneminde canlı ağırlığa göre, yumurtlama döneminde ise günlük yumurta verimi, haftalık yumurta ve canlı ağırlığa göre kısıtlı yemleme yapılmıştır. Horozlarda ise canlı ağırlığa göre kısıtlı yemleme uygulanmıştır. Su hayvanlara ömürleri boyunca serbest olarak (ad libitum) verilmiştir. Büyütme ve yumurtlama döneminde kullanılan yemler grid ve pelet olarak ticari bir yem fabrikasından alınmıştır.

Hayvanların beslenmesinde ticari bir yem fabrikasından alınan damızlık etçi tavuk yemleri kullanılmıştır. 1-21.günler arasında damızlık gril formda civciv başlangıç yemi (%20 protein ve 11,5 MJ enerji), 22-42.günler arasında gril formda civciv büyütme yemi (%18 protein ve 11,5 MJ enerji), 43-126.günlerde pelet formda piliç geliştirme yemi (%14 protein ve 11,0 MJ enerji) kullanılmıştır. Yumurtlama döneminde ise 127-154.günlerde pelet formda yumurtlama öncesi yemi (%15 protein ve 2750 MJ enerji) ile 155.gün ve sonrasında pelet formda yumurtlama yemi kullanılmıştır. Büyütme döneminde erkekler dişilerle aynı yemle beslenmiş, yumurtlama döneminde ise damızlık horoz yemi ile beslenmiştir. Hiçbir dönemde yemler içerisinde hayvansal yem kaynakları kullanılmamıştır.

Ana ve baba hatlarında farklı olmakla birlikte bireysel canlı ağırlık, yemden yararlanma, göğüs genişliği, göğüs uzunluğu gibi değerler büyütme dönemine ait seleksiyonda kullanılmıştır. Göğüs alanı (GA) özelliğine ait veriler ise canlı hayvanların göğüs kemiğinin enine ve boyuna kumpas yardımıyla ölçülerek bu ölçümlerin birbirleri ile çarpımı sonucunda ortaya çıkan sayısal ifade ile tespit edilmiştir.

Büyütme dönemindeki seleksiyon sonrası seçilen dişilerden kümes kapasitesi ve Anadolu-T büyük ebeveyn

sürüsü oluşturmaya yeter sayıda aileler oluşturulmuştur. Yumurtlama döneminde ise aile düzeyinde ana hatlarında yüksek yumurta verimi, baba hatlarında ise her aile için yapılan döllülük kontrolü son seleksiyon kriteri olarak kullanılmıştır. Tüm saf hat horozlarında döllülük kontrolü amacıyla 30 ve 35 haftalık yaşlarda her aileden elde edilen bir hafta boyunca toplanan yumurtalar kuluçkaya koyulmuş ve kuluçkanın 12. günü döllülük oranları belirlenmiştir. Döllülük oranı horoz seçimlerinde son seleksiyon kriteri olarak kullanılmıştır. Saf hatlarda yumurta verimleri 1 horoz 9-10 tavuk olan aileler düzeyinde belirlenmiştir. Her gün büyüklük, şekil ve kabuk özelliklerine göre kuluçkalık yumurtalar belirlenmiştir. Yumurta veriminin başlamasından itibaren haftanın iki gününde her aileden alınan yumurtalar tartılmış ve bunlardan ortalama yumurta ağırlıkları hesaplanmıştır. Cinsel olgunluk yaşının belirleyici özelliği olarak %10 ve %50 yumurta verim yaşları aileler düzeyinde gün olarak belirlenmiştir. Yumurta verimleri 35-40 haftalık yaşa kadar belirlenmiştir.

Tüm hatlar için uygulanan seleksiyon uygulamaları sonrasında yumurtlama döneminde en iyi ailelerin %50-60'ından gelecek generasyona ait civcivler üretilmiştir. Çalışmalarda elde edilen veriler temel tanımlayıcı istatistiklerle ifade edilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Anadolu-T etlik piliç ebeveyn üretiminde kullanılan saf hatların kısıtlı yemleme şartlarında canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları Çizelge 6'da verilmiştir. Saf hatlarda 8.hafta canlı ağırlık değerleri generasyonlara göre artış göstermiştir. Bu artışlar dişilerde ve erkeklerde aynı düzeyde olmamakla birlikte, en önemli ilerlemeler ana hatlarından A2 hattında ve her iki baba hattında (B1 ve B2) görülmüştür. Ayrıca bu hatlarda canlı ağırlık, yemden yararlanma ve göğüs genişlik-uzunluk kriterlerine göre yapılan yoğun seleksiyonun (Çizelge 7) etkili olduğu düşünülmektedir (Emerson, 2003; Flock ve ark., 2005; Schimdt ve ark., 2006).

Çizelge 6. Ebeveyn saf hatların büyüme dönemi canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları  
Table 6. Live weight, feed consumption and feed conversion rates of the pure lines during the growth period

Hatlar	Generasyon/Yıl	Dişiler			Erkekler		
		8.hafta			8.hafta		
		CA (g)	YT (g)	YYO	CA (g)	YT (g)	YYO
A1	2	927	2063	2,23	1320	2751	2,08
	3	981	2004	2,04	1244	2510	2,02
	4	944	2044	2,17	1353	2625	1,94
	5	1075	2170	2,02	1351	2646	1,96
	6	1030	2184	2,12	1359	2506	1,84
	7	1122	2173	1,94	1328	2472	1,86
	Ortalama	1013,2	2106,3	2,09	1325,8	2585	1,95
	A2	2	909	2063	2,27	1325	2751
3		1013	2004	1,98	1304	2510	1,93
4		1003	2044	2,04	1346	2625	1,95
5		1087	2170	2,00	1346	2625	1,95
6		1055	2184	2,07	1357	2506	1,85
7		1166	2173	1,86	1413	2472	1,75
Ortalama		1038,8	2106,3	2,04	1348,5	2581,5	1,92
B1		2	997	2063	2,07	1348	2751
	3	996	2041	2,05	1296	2556	1,97
	4	1018	2065	2,03	1373	2667	1,94
	5	1156	2170	1,88	1428	2590	1,81
	6	1102	2184	1,98	1502	2506	1,67
	7	1211	2167	1,79	1470	2469	1,68
	Ortalama	1080	2115	1,97	1402,8	2589,8	1,85
	B2	2	995	2056	2,07	1398	2733
3		1009	2041	2,02	1353	2542	1,88
4		1075	2065	1,92	1368	2667	1,95
5		1173	2170	1,85	1490	2646	1,78
6		1106	2184	1,98	1489	2506	1,68
7		1207	2166	1,79	1443	2469	1,71
Ortalama		1094,2	2113,7	1,94	1423,5	2593,8	1,83

CA;Canlı ağırlık; YT;3-8. Haftalar arasındaki yem tüketimi; YYO;Yemden yararlanma oranı

Diğer yandan canlı ağırlıktaki gelişmelere bağlı olarak yemden yararlanma düzeyinde de önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Bu değerlerin hatların özelliklerine ve seleksiyon kriterlerine göre farklılık göstermesi beklenen bir durum olup (Flock ve ark., 2005; Hocking, 2005; Thiruvenkadan ve ark., 2011) A2 ve B2 hatları ağırlık ve göğüs alanının seleksiyonda daha fazla dikkate alındığı hatlardır. Ayrıca yemden yararlanmaya seleksiyonda ağırlık verilmesinin bunda etkisi yüksektir (Pym ve ark., 1998; Emmerson, 2003). Seleksiyonun göğüs ölçüsüne ait özellikleri kapsamı, canlı ağırlık kazancı kadar yemden yararlanmayı da olumlu etkilemektedir (Schmidt ve ark., 2006). Ayrıca yemden yararlanma yönünde yapılan seleksiyon abdominal yağ düzeyini azaltarak yemden yararlanmayı olumlu etkilemektedir (Leeson ve Summers, 2000).

Saf hatlarda farklı dönemlerde yumurta verimi bakımından farklılıklar olmakla birlikte, ana hatları daha yüksek yumurta verimine sahip olmuştur (Çizelge 8). Temel üreme hattı olan A1'de tüm dönemlerde 75 adet ve üzerinde olan yumurta verimi dönemler ortalaması olarak 78.8 adet olarak belirlenmiştir. Diğer hatlarda beklediği üzere yumurta verimleri daha düşük bulunmuştur. Özellikle baba hatlarında erkek ve dişilerde yüksek canlı ağırlığa göre seleksiyonun etkisiyle yumurta verimleri çoğaltmaları yapacak seviyelerde kalmıştır (Leeson ve Summers, 2000). Kuluçkalık yumurta verimi açısından da

benzer bir durum söz konusudur. Söz konusu materyal ile yapılan bir çalışmada da A1 hattının, ana ebeveyn özelliği bakımından uygun sonuçlar verdiği görülmüştür. (Oğuzhan ve ark., 2019). Anadolu-T'nin büyük ebeveyn sürülerinde ana hattı dişisi olarak kullanılan A1 hattının değişik dönemler ortalaması olarak 40.hafta kuluçkalık yumurta verimi 71,8 adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 8). Bu değer ticari firmalardan alınan ebeveyn verimleri ile benzer düzeyde (68,8) olduğu görülmüştür (Aviagen, 2021). İslah işletmelerinin tamamında benzer eğilimler olmakla birlikte, özellikle temel üreme hattı olarak kullanılan ana hattında yumurta üretiminin artmasına dönük uygulamalara daha fazla önem verilmektedir (Mcgray ve ark., 2002; Decuyper ve ark., 2006).

Etlük piliç ebeveyni olacak hatlarda üreme performansı, büyüme hızındaki artışa bağlı olarak azalmaktadır. Bu iki özellik arasındaki negatif genetik korelasyonlar ve yumurta veriminin kalıtım derecesinin düşüklüğü bazı hatlarda yumurta verimi ile gelişme düzeyi arasında farklılık meydana getirmektedir. Ebeveyn üretiminde yapılan melezlemelerde bu özellikte heterosisten yararlanmayı öngören uygulamalar yapılmaktadır. Benzer etkileşimlerin horozlarda sperm özellikleri ve çiftleşme aktivitesi açısından da etkili olduğu bilinmektedir (Siegel, 1959; Cahaner ve ark., 1986; Schmidt ve ark., 1994; Schmidt ve ark., 1998). Bu veriler ışığında planlanan seleksiyon çalışmalarında A1 saf ana hattı temel üreme hattı olarak değerlendirilmiştir. Nitekim A1 hattına ait

önceki çalışmalarda da benzer değerlendirmeler yapılmıştır (Oğuzhan ve ark., 2019). Diğer yandan saf hatların ve karşılıklı melezlemelerle üretilen ebeveynlerin verim özelliklerinin ortaya koyulduğu çalışmalarda A1 hattının 65 haftalık yaşta en yüksek yumurta verimine sahip olduğu, ebeveyn üretimlerinde de A1'in kullanıldığı melezlemelerden daha iyi sonuç alındığı görülmüştür (Erensoy ve Sarıca, 2022). Ayrıca etlik piliç üretimi için yapılan dörtlü melezlemelerden de heterosis görülme oranında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Erensoy ve Sarıca, 2023).

Ebeveyn üretiminde kullanılan saf hatlarda kuluçka için yumurta ağırlığı en önemli etkenlerdendir. Üzerinde çalışılan saf hatlara ait yumurta ağırlıkları 40 haftalık yaşa kadarki

yumurtalar olduğu için ağırlık kısmen düşüktür. Uzun süreli yapılan test çalışmalarında yumurta ağırlıkları daha yüksek bulunmuş, yumurtalarda kuluçkalık oranları da %95'in üzerinde belirlenmiştir (Erensoy ve Sarıca, 2022). Etçi ebeveyn ve saf hatlarda genellikle 50-65 haftalık yaşlarda üretilen yumurtaların ağırlıkları nedeniyle kuluçkada sorunlar yaşanabilmektedir (Elibol, 2018). Yumurta ağırlıklarının 25-40 haftalık dönemlerdeki değişimleri, tüm saf hatlarda yumurta ağırlığının 50 gramın üzerine çıkma yaşı 26-28 haftalık yaşlarda gerçekleşmiştir (Çizelge 8). Bu sonuçlar saf hatlardan büyük ebeveyn ve ebeveyn üretimi sağlandığında kuluçka planlaması açısından uygun olduklarını göstermektedir (Leeson ve Summers, 2000).

Çizelge 7. Anadolu-T üretiminde kullanılan saf hat erkeklerde CAA, YT, YYO ve GA özelliklerinin değişimi

Table 7. Changes in CAA, YT, YYO and GA traits in pure line males used in Anadolu-T production

Saf hatlar	Özellikler	Generasyon/Yıl	N	X	Sx	VK (%)
A1	49-63.gün CAA (g)	5	119	359	50,41	14,05
		6	222	355	33,87	9,54
		7	241	374	40,96	10,97
	49-63.gün YT (g)	5	119	924	-	-
		6	222	836	-	-
		7	241	821	-	-
	49-63.gün YYO	5	119	2,630	0,41	15,54
		6	222	2,377	0,26	10,76
		7	241	2,228	0,29	13,20
	49.gün GA (cm <sup>2</sup> )	6	222	68,682	4,02	5,85
		7	241	72,562	4,57	6,29
	A2	49-63.gün CAA (g)	5	118	360	46,87
6			139	362	43,57	12,04
7			179	354	35,18	9,93
49-63.gün YT (g)		5	118	924	-	-
		6	139	848	-	-
		7	179	816	-	-
49-63.gün YYO		5	118	2,610	0,36	13,61
		6	139	2,379	0,30	12,41
		7	179	2,327	0,24	10,20
49.gün GA (cm <sup>2</sup> )		6	139	66,668	4,74	7,10
		7	179	71,680	3,68	5,14
B1		49-63.gün CAA (g)	5	117	333	42,77
	6		167	372	31,87	8,56
	7		199	345	40,33	11,70
	49-63.gün YT (g)	5	117	896	-	-
		6	167	836	-	-
		7	199	815	-	-
	49-63.gün YYO	5	117	2,745	0,42	15,11
		6	167	2,262	0,19	8,59
		7	199	2,397	0,31	12,76
	49.gün GA (cm <sup>2</sup> )	6	167	76,317	5,65	7,40
		7	199	76,029	4,73	6,23
	B2	49-63.gün CAA (g)	5	120	306	50,46
6			166	372	32,13	8,64
7			210	344	34,17	9,94
49-63.gün YT (g)		5	120	924	-	-
		6	166	836	-	-
		7	210	815	-	-
49-63.gün YYO		5	120	3,102	0,52	16,86
		6	166	2,264	0,20	8,78
		7	210	2,395	0,26	10,63
49.gün GA (cm <sup>2</sup> )		6	166	84,049	8,36	9,95
		7	210	74,478	5,17	6,95

CAA:Canlı ağırlık artışı; YT:Yem tüketimi; YYO:Yemden yararlanma oranı; GA:Göğüs alanı; N:Sayı; X:Ortalama; Sx:Standart hata; VK:Varyasyon katsayısı

Çizelge 8. Saf hatlarda farklı dönemlere ait yumurta verimi, kuluçkalık yumurta verimi ve yumurta ağırlıklarının değişimi (40.hafta)

Table 8. Changes in egg yield, hatching egg yield and egg weights in pure lines for different periods (40th week; number, hen/day)

Saf Hatlar	Yumurta verimi (adet, tavuk/gün)						Ortalama	
	Dönemler (generasyon-yıl)							
	2	3	4	5	6	7		
A1	76	83	80	82	77	75	78.8	
A2	64	68	72	69	65	62	66.7	
B1	48	61	63	63	55	54	57.3	
B2	54	69	66	65	64	58	62.6	
Saf Hatlar	Kuluçkalık yumurta verimi (adet, tavuk/gün)						Ortalama	
A1	-	76	66	75	72	70		71.8
A2	-	58	65	66	63	60		62.4
B1	-	57	57	56	52	52	54.8	
B2	-	65	59	60	62	57	60.6	
Saf Hatlar	Yumurta ağırlığı (g)						Ortalama	
A1	60,4	59,0	60,6	59,8	59,1	58,1		59,5
A2	57,0	56,0	56,6	55,8	55,7	54,3		55,9
B1	58,8	57,9	57,9	58,9	57,6	57,5	58,1	
B2	60,0	58,0	58,3	58,4	57,5	56,8	58,2	

Ticari sürülerin üretilmesinde kullanılan melezleme yöntemine devam edildikçe saf hatlarda görülebilen akrabalı yetiştirme ile ilgili sorunların büyük ebeveyn ve ebeveyn sürülerinde görülmesi sözkonusu değildir. Bu nedenle ülkemizde de saf hatlarla etlik piliç ebeveyn üretiminde önemli aşamalar sağlanabilmiştir (Sarica ve ark., 2019; Sarica ve ark., 2024). Ülkemizde 2016 yılından itibaren saf hatlarla etlik piliç ebeveyn üretim çalışmalarında gerek materyalde gerekse araştırma-üretim altyapısında önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Bu güne kadar saf hatlardan üretilen tüm alternatif ebeveyn (6 farklı ebeveyn adayı) testleri ile bunlardan dörtlü melezleme ile üretilen tüm hibritler (12 hibrit grubu) verim özellikleri bakımından ticari hibritlerle karşılaştırılmıştır (Erensoy ve Sarica, 2022; Erensoy ve Sarica, 2023). Aynı şekilde saf hatların her generasyonda etlik piliç performansları ticari hibritlerle karşılaştırılarak test edilmekte, saf hatlardaki seleksiyon çalışmaları için veri oluşturulmaktadır (Sarica ve ark., 2024).

Etlik piliç ebeveyn üretiminde kullanılmak üzere ıslah çalışmaları sürdürülen saf hatlardan elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- Altı generasyon boyunca hiçbir saf hatta başlangıç dönemine göre canlı ağırlıklarda gerileme olmamış, özellikle 8 haftalık yaş dikkate alındığında tüm saf hatlarda ilerleme sağlanmıştır.
- Sekiz haftalık yaşta belirlenen yemden yararlanma değerlerinde de tüm saf hatlarda olumlu gelişmeler sağlanmıştır.
- Saf hatların yumurtlama dönemi 40 haftalık yaşla sınırlandırılmıştır. Bunda gelecek generasyona ait çoğaltmalar için yer açılması ve generasyonlar arası sürenin uzatılmaması etkili olmuştur. Saf hatların aile düzeyinde 40 haftalık yaşta verdiği yumurta ve kuluçkalık yumurta verimleri büyük ebeveyn düzeyindeki ticari hatlarla büyük oranda benzerlik göstermektedir. Gelecekte bunların ticari hatlarla aynı koşullarda teste alınmasına ihtiyaç duyulmaktadır.
- Saf hatlarda yapılan bazı çalışmalarda ana hatlarında yumurta ve döl veriminin biraz daha yükseltilmesi;

hibrit düzeyinde ise 1,68-1,70 düzeyinde gerçekleşen yemden yararlanma oranının, 1,50-1,60 arasında gerçekleşmesini sağlayacak uygulamalara gidilmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır. Mevcut varyasyonun gelecek nesiller için belirli bir düzeyde daha ağır erkeklerin seçilmesi ile canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranında önemli derecede iyileşmelerin sağlanabileceği düşünülmektedir (Sarica ve ark. 2024).

Geleceğe dönük projelerde yemden yararlanmanın iyileştirilmesi, saf hatlarda kanat tüylenme hızı ile ilgili genetik yapının korunması, klasik seleksiyona ilaveten moleküler tekniklerin kullanımı için hazırlıklar yapılarak kademe kademe uygulamaya koyulması ve iki yöntemin kombine edilmesi daha etkin sonuçlar sağlayacaktır. Özellikle yem değerlendirmeye dönük yeni seleksiyon uygulamalarının planlamaları yapılmış (Ömür boyu yemden yararlanma oranı testi vb.) olup söz konusu özellik açısından etkin sonuçlar alınması beklenmektedir.

- Ana hatlarında 2 adet yavaş (A1 ve A3), 1 adet ise hızlı tüylenen hat bulunmaktadır. Bu durum ana ebeveyn üretiminde ikili melezlemelerde günlük civcivlerde kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayırımı sağlayan ebeveyn üretimine imkân vermektedir.
- Bu çalışmanın sonuçlarında performans özelliklerine yer verilmemesine karşın, saf hatlardan üretilen ana ve baba hattı ebeveynlerde Ondokuz Mayıs Üniversitesinde test çalışmaları yapılmış (Sarica ve ark., 2021a, 2021b), bunlardan üretilen hibritler ticari hibritlerle karşılaştırılarak sonuçlar raporlandırılmıştır (Sarica ve ark., 2019). Bu materyal ile aynı üniversitede biri tamamlanmış ikisi ise devam etmekte olan toplamda 3 adet doktora çalışması bulunmaktadır. Farklı üniversitelerin Veterinerlik fakültelerinde 2 farklı doktora çalışması ise devam etmekte olup ayrıca bu materyal ile ilgili bir adet yüksek lisans tezi tamamlanmıştır.
- Araştırma ve uygulama çalışmalarında elde edilen verilerden hareketle TAGEM'in önerisi ile hatların ebeveyn düzeyinde özel sektörle paylaşılmasına karar

verilmiştir. Yapılan üretimler sonucunda; 2018 yılında 5 firmaya 40.000, 2021 yılında 2 firmaya 25.000, 2022 yılında ise 9 firmaya 113.000 adet olmak üzere toplamda 178.000 adet damızlık materyal deneme amaçlı verilmiştir. Özel sektör ile paylaşılmaya başlanan materyal ile ilgili diğer bir konu ise piyasada kısmen küçük karkas ağırlığında ızgaralık (grill) piliç ihtiyacının bu materyal ile karşılanabileceğidir. Zira yapılan test çalışmalarında 5 haftalık yaşa kadar Anadolu-T hibritlerinde canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma performansı ticari hatlarla benzerlik gösterirken, son 7-10 günde gelişme hızı kısmen düşerek yemden yararlanma da geri kalmaktadır. Dolayısıyla 5 haftada ticari uygulamalarda seyreltme adı verilen uygulama yerine bu hatların melez döllerini olan Anadolu-T 'nin bazı işletmelerde kullanılmasıyla önemli getiri sağlanabileceği düşünülmektedir.

- Yapılan araştırma ve uygulamalardaki birikim derlenerek hatların tescil işlemleri için başvuru yapılmış, mevzuat gereği işlemler tamamlanarak, 10 Eylül 2020 tarih ve 31240 sayılı Resmî Gazetede bu saf hatlardan üretilen materyal Anadolu-T ismiyle tescil edilmiştir.

Sonuç olarak, ıslah çalışmaları uzun süreli, emek ve bilgi birikimi ile gerçekleşmekte, bazen ürün elde etme sağlanamamaktadır. Bu projeden ortaya çıkanlar gelecek için ümit vericidir. Çalışma ekibinin niteliği ve niceliğinin artırılması, işçilik ve altyapıdaki eksikliklerin tamamlanması ve özel sektör ile uzun süreli anlaşmaya dayalı işbirliği protokolleri ile gelecekte daha etkin sonuçlar alınabilecektir.

## Teşekkür

Bu makale Tarım ve Orman Bakanlığı'nın Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce yürütülmekte olan ve 2017-2022 yılları arasında kapsayan "TAGEM/HAYSÜD/Ü/17/A4/P4/424" numaralı projesinin sonuçlarının bir kısmını içermektedir. Enstitü ve proje çalışanlarına verdikleri emek için teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Adalığ, H. (1989). ERBRO etlik piliç ana-baba soylarının seleksiyonla ıslahı ve yeni soylar geliştirme projesi. *1989 Yılı Gelişme Raporu, Erbeyli, Aydın*.
- Akbay, R. (1968). *Kasaplık piliç yetiştiriciliğinde Cornish xLeghorn melezlerinden faydalanma imkanları üzerinde araştırmalar*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:519, Ankara.
- Arthur, J. A., & Albers, G. A. A. (2003). *İndustrial perspective on problems and associated with poultry breeding*. In: Muir W.M., Aggrey, S.E., (Editors) *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology*, pp.1-12. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, UK.
- Aviagen. (2021). Ross grand parent and parentstock performances. <https://aviagen.com/> [Erişim tarihi: 01 Ekim 2023].
- Cahaner, A., Nitzan, Z., & Nir, I. (1986). Reproductive performance of broiler lines divergently selected on abdominal fat. *Poultry Science*, 65:1236-1243 <https://doi.org/10.3382/ps.0651236>

- Decuypere, E., Hocking, P. M., Tona, K., Onagbesan, O., Bruggeman, V., Jones, E. K. M., Cassy, S., Rideau, N., Metayer, S., Jegu, Y., Putterflam, J., Tesseraud, S., Collin, A., Duclos, M., Trevidy, J. J., & Williams, J. (2006). Broiler breeder paradox; a Project report. *World's Poultry Science Journal*, 62:443-453.
- Düzgüneş, O. (1985). *Memleketimizde hibrit ebeveyn soyları geliştirme çalışmaları*. Ulusal Tavukçuluk Sempozyumu'85, 66-73, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
- Elilob, O. (2018). *Embriyo Gelişimi ve Kuluçka. Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme Hastalıklar*. Pp:151-189, Editörler M.Türkoğlu, M.Sarıca, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara.
- Emmerson, D. (2003). *Breeding objectives and selection strategies for broiler production*. Muir, W.M. and Aggrey, S.E., (Editors) *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology*, pp:133-136. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, UK.
- Erensoy, K., & Sarıca, M. (2022). Fast growing broiler production from genetically different pure lines in Turkey. 1. Parental traits: growth, feed intake, reproduction, and hatching traits. *Tropical Animal Health and Production*, 54(5). <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03319-z>
- Erensoy, K., & Sarıca, M. (2023). Fast growing broiler production from genetically different pure lines in Turkey. 2. Broiler traits: growth, feed intake, feed efficiency, livability, body defects and some heterotic effects. *Tropical Animal Health and Production*, 55(1). <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03461-2>
- Excutive Guide to World Poultry Trends (2022), Access 2023. [https://www.poultrytrends.com/poultrytrends/november\\_2022/MobilePagedReplica.action?pm=2&folio=12#pg14](https://www.poultrytrends.com/poultrytrends/november_2022/MobilePagedReplica.action?pm=2&folio=12#pg14) [Erişim tarihi: 01 Ekim 2023].
- FAO (2024), Access 2024, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> [Erişim tarihi: 01 Ocak 2024].
- Flock, D. K., Laughlin, K. F., & Bentley, J. (2005). Minimizing losses in poultry breeding and production: how breeding companies contribute to poultry welfare. *World's Poultry Science Journal*, 61:227-237. <https://doi.org/10.1079/WPS200560>
- Havenstein, G. B., Ferket, P. R., Scheideler, S. E., & Larson, B. T. (1994). Growth, liveability, and feed conversion of 1957 vs 1991 broilers when fed typical 1957 and 1991 broiler diets. *Poultry Science* 73:1785-1794. <https://doi.org/10.3382/ps.0731785>
- Hocking, P. M. (2005). Review of QTL mapping results in chickens. *World's Poultry Science Journal*, 61:215-226. <https://doi.org/10.1079/WPS200461>
- Kleyn, F. J., & Ciacciariello, M. (2021). Future demands of poultry industry: will we meet our commitments sustainably in developed and developing economies? *World's Poultry Science Journal*, 77(2):267-278. <https://doi.org/10.1080/00439339.2021.1904314>
- Leeson, S., & Summers, J. D. (2000). *Broiler Breeder Production*. University Books, Guelp, Ontario, Canada NIH 6NS, 301 p.
- Mcgray, S., Estevez, I., Bakst, M. R., & Pollock, D. L. (2002). Phenotypic traits as reliable indicators of fertility in male broiler breeders. *Poultry Science*, 81(1):102-111. <https://doi.org/10.1093/ps/81.1.102>
- OECD-FAO. (2012). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2012-2021*, OECD Publishing and FAO. [https://doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2012-en](https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2012-en)
- Oğuzhan, E., Yetişir, R., Özkan, İ., & Harman, H. (2019). Etlik Piliç Ebeveynleri Geliştirmek Amacıyla Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Yetiştirilen Ana Ebeveyn Saf Hatlarının Yumurtlama Dönemine Ait Bazı Verim Özellikleri. *Journal of Poultry Research*, 16(1), 7-13. <https://doi.org/10.34233/jpr.513703>



- Pym, R. A. E., Popovic, B., & Rodero, D. A. V. (1998). *Selection for breast meat yield in Japanese quail using real time ultrasound*. Proc. 6<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Armidale, Australia. January 11-16, 1998.
- Sarıca, M., Akbay, R., & Erensoy, K. (2024). *Current Situation and Recommendations in Broiler Breeding Studies in Türkiye (Pure line studies at Transitional Zone Agricultural Research Institute)*. International Poultry Congress, May, 8-11, Bursa, Türkiye, Congress Book, 69.
- Sarıca, M., Yamak, U. S., & Erensoy, K. (2021a). *Yerli etlik piliç ıslahında kullanılan hatlardan karşılıklı melezleme ile ebeveyn ve hibrit üretimi*. OMÜ BAP PYO.ZRT.1901.18.014 No'lu Proje Sonuç Raporu (Yayınlanmamış), Samsun.
- Sarıca, M., Erensoy, K., Oğuzhan, E., Yeter, B., & Camci, Ö. (2021b). Effects of Male Selection for Body Weight on Performance of Offsprings in Broiler Pure-Lines. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 23(3). <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2021-1464>
- Sarıca, M., Yamak, U. S., Boz, M. A., Oğuzhan, E., Çağlak, S., Özkan, İ., & Erensoy, K. (2019). *Etlik piliç ebeveynleri geliştirme kapsamında ebeveyn hatların melez döllerinin gelişme ve et kalitesi özelliklerinin belirlenmesi*. TAGEM/16/ARGE17 No'lu Proje Sonuç Raporu, TAGEM, 58 s., Ankara.
- Schmidt, G. S., Figueiredo, E. A. P., Ledur, M. C., & Fairful, R. W. (1994). *Selection for reproductive traits in a White egg stock breeding programme*. Proc. 5<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. University of Guelph, August 7-12, 1994.
- Schmidt, G. S., Figueiredo, E. A. P., Ledur, M. C., & Munari, D. P. (1998). *Correlated response on reproductive traits when broiler lines are selected for body weight*. Proc. 6<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Armidale, Australia, January 11-16, 1998.
- Schmidt, G. S., Figueredo, E. A. P., Ledur, M., De Avila, V. S., & Scheuermann, G. N. (2006). *Effect of selection for breast size in broilers*. Proc. 8<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Belo Horizonte, MG, Brasil, August 13-18, 2006.
- Siegel, P. B. (1959). Evidence of a genetic basis for aggressiveness and sex drive in the White Plymouth Rock. *Poultry Science*, 38:115-118. <https://doi.org/10.3382/ps.0380115>
- Thiruvankadan, A. K., Prabakaran, R., & Panneerselvam, S. (2011). Broiler breeding strategies over decades: an overview. *World's Poultry Science Journal*, 67:309-336. <https://doi.org/10.1017/S0043933911000328>
- Türkoğlu, M., & Sarıca, M. (2018). *Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar*. pp:324-370, Editörler M.Türkoğlu, M.Sarıca, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara.