



*Araştırma makalesi*

## Anadolu Mandaların Bir Yaş Ağırlığı Üzerine Etki Faktörlerin CHAID Algoritması Kullanılarak Belirlenmesi<sup>a</sup>

Aziz ŞAHİN\*<sup>1</sup>, Yüksel AKSOY<sup>2</sup>, Arda YILDIRIM<sup>3</sup>, Zafer ULUTAŞ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 40100, Kırşehir, Türkiye

<sup>2</sup>Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 26160, Eskişehir, Türkiye

<sup>3</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 60100, Tokat, Türkiye

<sup>4</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 55139, Samsun, Türkiye

\* Sorumlu yazar (Corresponding author): aziz.sahin@ahievran.edu.tr

Makale alınış (Received): 04.12.2023 / Kabul (Accepted): 25.12.2023 /Yayınlanma (Published): 31.12.2023

### ÖZ

Bu çalışma, Anadolu Mandalarının on iki aylık yaştaki canlı ağırlığı üzerine bazı faktörlerin (buzağılama mevsimi, cinsiyet, ana yaşı ve doğum ağırlığı) etkisinin CHAID algoritması (veri madenciliği) kullanılarak belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bağımlı değişkeni etkileyen faktörlerin belirlenmesinde Regresyon Ağacından faydalanılmıştır. Bu çalışmada, 2023 yılında 809 baş Anadolu mandasının bir yaş ağırlığı (BYA) verileri değerlendirilmiştir. Araştırmada, malaklama mevsimi, cinsiyet, ana yaşı ve doğum ağırlığının BYA üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Dişi ve erkek mandaların BYA sırasıyla 136.96±40.145, 144.62±42.705 kg olarak tahmin edilmiştir. Sonuç olarak, Anadolu mandalarında büyüme özellikleri dikkate alınarak yapılacak ıslah çalışmalarında on iki aylık canlı ağırlığın (BYA) kriter olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** regresyon ağacı, malaklama mevsimi, malak cinsiyeti, ana yaşı

© Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

<sup>a</sup> **Atf bilgisi / Citation info:** Şahin A, Aksoy Y, Yıldırım A, Ulutaş Z (2023). Anadolu Mandaların Bir Yaş Ağırlığı Üzerine Etki Faktörlerin CHAID Algoritması Kullanılarak Belirlenmesi. Ahi Ziraat Der/J Ahi Agri 3(2): 270-277

## **Determination of Some Factors Affecting the Twelfth Months Live Weight of Anatolian Buffaloes Using the CHAID Algorithm**

### **ABSTRACT**

This study aimed to determine the effects of some factors (calving season, calf sex, dam's age, and birth weight) on the one-year-old live weight of Anatolian Buffaloes using the CHAID data mining algorithm. A Regression Tree was utilized to identify factors affecting the dependent variable. In this research, data of 809 Anatolian buffaloes one-year-old in 2023 were evaluated. It was found that the effects of calving season, calf sex, dam age, and birth weight on one-year-old live weight (TMLW) were significant. The TMLW of male and female buffaloes was estimated as  $136.96 \pm 40.145$  kg and  $144.62 \pm 42.705$  kg, respectively. In conclusion, it is suggested that the one-year-old live weight (TMLW) can be used as a criterion in breeding studies considering the growth characteristics of Anatolian buffaloes.

**Keywords:** regression tree, calving season, calf sex, dam age

© Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture

### **Giriş**

Bugün dünyanın hemen hemen her bölgesinde, evcil ve yabani olarak 70'ten fazla farklı Manda ırkı yetiştirilmektedir. Mandalar Nehir ve Bataklik mandaları olmak üzere iki grup altında incelenmektedir. Hindistan'dan köken alan ve kombine verim yönlü olan nehir mandalarının alt grubu olan Akdeniz mandaları, Türkiye'de yetiştirilen ve Anadolu Mandası olarak isimlendirilen mandaların kökenini oluşturmaktadır (Şekerden, 2001; Soysal, 2009). Anadolu mandaları Türkiye'de Marmara bölgesinde İstanbul, Ege bölgesinde Afyon, Karadeniz bölgesinde Çorum, Tokat, Sinop, Amasya ve Samsun, Güneydoğu Anadolu bölgesinde Diyarbakır, Doğu Anadolu bölgesinde Muş ve Bitlis illerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Kırsal alanda yaşıyan ve gelir düzeyi düşük olan küçük ölçekli aile işletmeleri manda yetiştiriciliği yaparak geçimlerini sağlamaktadır (Şahin ve ark., 2013; Aksoy ve ark., 2021). Toplumunu oluşturan bireylerin sağlıklı ve dengeli beslenebilmeleri için tüketmeleri gereken gıda maddelerinden bir tanesi de kırmızı ettir. Son istatistiki bilgilere göre Türkiye'de 171 835 baş manda yetiştirilmekte olup, mandalardan 215 kg (Ulutaş ve ark., 2021), 218 kg (Anonim, 2023) karkas elde edilmektedir. Hayvanlardan elde edilen verimlerin artırılması amacıyla yürütülen ıslah çalışmalarında, seleksiyona esas özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi önem taşımaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkiler, CHAID (Otomatik Ki-Kare etkileşim Belirleme Analizi) ve regresyon ağacı kullanıldığında daha kolay açıklanabilir. İstatistiğin önemli konularından birisi olan, regresyon analizi iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi saptamak için kullanılmaktadır (Yavuz ve Şahin, 2022). Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklayan ve parametrik olmayan bir yöntem olan regresyon ağacı, analizlerin yapılabilmesi için veri setinin yapısı ile ilgili doğrusallık ve normallik gibi bazı

---

kabuller, ön koşullar ya da varsayımlar yerine getirilmediğinde, değişkenler arasındaki ilişkileri diyagramlar ile açıklayan bir yöntemdir (Doğan ve Özdamar 2003; Balta, 2018).

Bağımsız değişkenlerle ilgili ölçüm sonuçlarından doğru ve güvenilir bir şekilde bağımlı değişkeni tahmin etmek, bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki yapısal ilişkiyi saptamak için regresyon ağaçlarından yararlanılmaktadır. Regresyon ağaçları, bağımsız değişken sayısı fazla olan karmaşık veri setlerinin analiz edilmesinde tercih edilebilen yöntemlerdendir (Balta, 2018). Regresyon ağacı, bağımlı değişkeni en iyi açıklayan değişkenleri içerir diğer değişkenleri ise ağaç yapısından çıkarır. Bilgisayar teknolojisinde meydana gelen değişmeler, hayvancılık işletmelerinde kompleks veri setlerinin oluşmasına neden olmuştur. Bu nedenle, bilinen metotlarla yapılan analizler yetersiz kaldığı zaman regresyon ağaçları gibi metotlar geliştirilerek, bu metotlar günümüzde birçok alanda uygulanmaya başlanmıştır (Balta, 2018; Gacar ve Kocakoç, 2020).

CHAID, Torbalama, Hızlandırma, Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları, Rastgele Orman gibi algoritmalar, Regresyon Ağacı elde etmek amacıyla geliştirilmiş olan algoritmalar arasında yer almaktadır. Bonferroni kriteri esas alınarak CHAID algoritmasında düzeltme yapılmaktadır (Hastie ve ark., 2009; Şata ve Elkonca, 2020; Akbulut ve ark., 2022).

Günümüzde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin tespit edilmesi, karmaşık ve büyük veri setlerine uygulanabilmesi, analiz sonuçlarının anlaşılır olması, daha az varsayımlara gereksinim duyulması gibi avantajlar CHAID algoritmasının araştırmacılar tarafından diğer yöntemlere göre tercih edilmesine neden olmuştur (Kayri and Boysan, 2007).

Türkiye’de Anadolu mandalarının büyüme özellikleri üzerine etkili faktörlerin CHAID algoritması vasıtasıyla belirlendiği araştırmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle, araştırmada, Anadolu Mandaların büyüme özelliklerinden bir yaş ağırlığı (BYA) üzerine etki eden faktörler CHAID algoritması kullanılarak belirlenmiştir.

## **Materyal ve Yöntem**

Bu araştırmada, Tokat ili ve ilçelerinde 2022 yılının ikinci yarısında doğan ve 2023 yılında bir yaşında olan 809 baş Anadolu mandasının, bir yaş ağırlığı (BYA) değerlendirilmiştir. Araştırmada, bağımsız değişken olarak, malaklama mevsimi (1: kış, 2: ilkbahar, 3: yaz, 4: sonbahar), malak cinsiyeti (dişi 1; erkek: 2), ana yaşı (3-10), doğum ağırlığı bağımsız değişken olarak, bir yaş ağırlığı (BYA) ise bağımlı değişken olarak modelde yer almıştır. Analizler öncesinde büyüme verileri bilgisayara Microsoft Excel yardımı ile taşınmıştır. Araştırma verilerinin değerlendirilmesinde SPSS 17 paket programından yararlanılmıştır.

Bağımsız değişkenleri kullanarak bağımlı değişken ya da değişkenleri tanımlayan, parametrik olmayan bir yöntem olan regresyon ağacının sonuçlarının anlaşılır olması ve kullanımının kolay olması, günümüzde regresyon ağacının veri analizinde yaygın olarak kullanılmasına neden olmuştur. Bu tür analizlerde, ilk olarak regresyon ağacı oluşturulur. Sonrasında ise kök düğüm oluşturulur. Takip eden aşamalarda ise ağaç üzerindeki diğer düğümler oluşturulur. Düğüm oluşumunun tamamlanmasından sonra Regresyon ağacı oluşturulmuş olur. Regresyon ağacının ilgili düğümlerine veriler yerleştirilir.

---

## Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmada, bir yaş ağırlığı üzerine etkili olan çevresel faktörlerin tespit edilmesi için CHAID algoritmasından faydalanılmıştır. Analizlerde, malaklama mevsimi, ana yaşı, malak cinsiyeti, doğum ağırlığı bağımsız değişken olarak, BYA ise bağımlı değişken olarak modelde yer almıştır.

Araştırmada, BYA'ya uygulanan 100:50 ebeveyn-çocuk düğüm oranı için oluşturulan regresyon ağacı diyagramı Şekil 1'de sunulmuştur.

Bu araştırmada, elde edilen regresyon ağacı incelendiğinde, BYA'nı en çok etkileyen değişkenlerin malaklama mevsimi, ana yaşı, malak cinsiyeti ve malak doğum ağırlığı olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Araştırmada oluşturulan regresyon ağacının yapısına bakıldığında, kurulan ağacın en tepesinde konumlandırılmış olan cevap değişkeni (BYA) ile ilgili tanımlayıcı istatistiklerin yer aldığı "düğüm 0" olarak belirtilen kök düğümü bulunmaktadır.

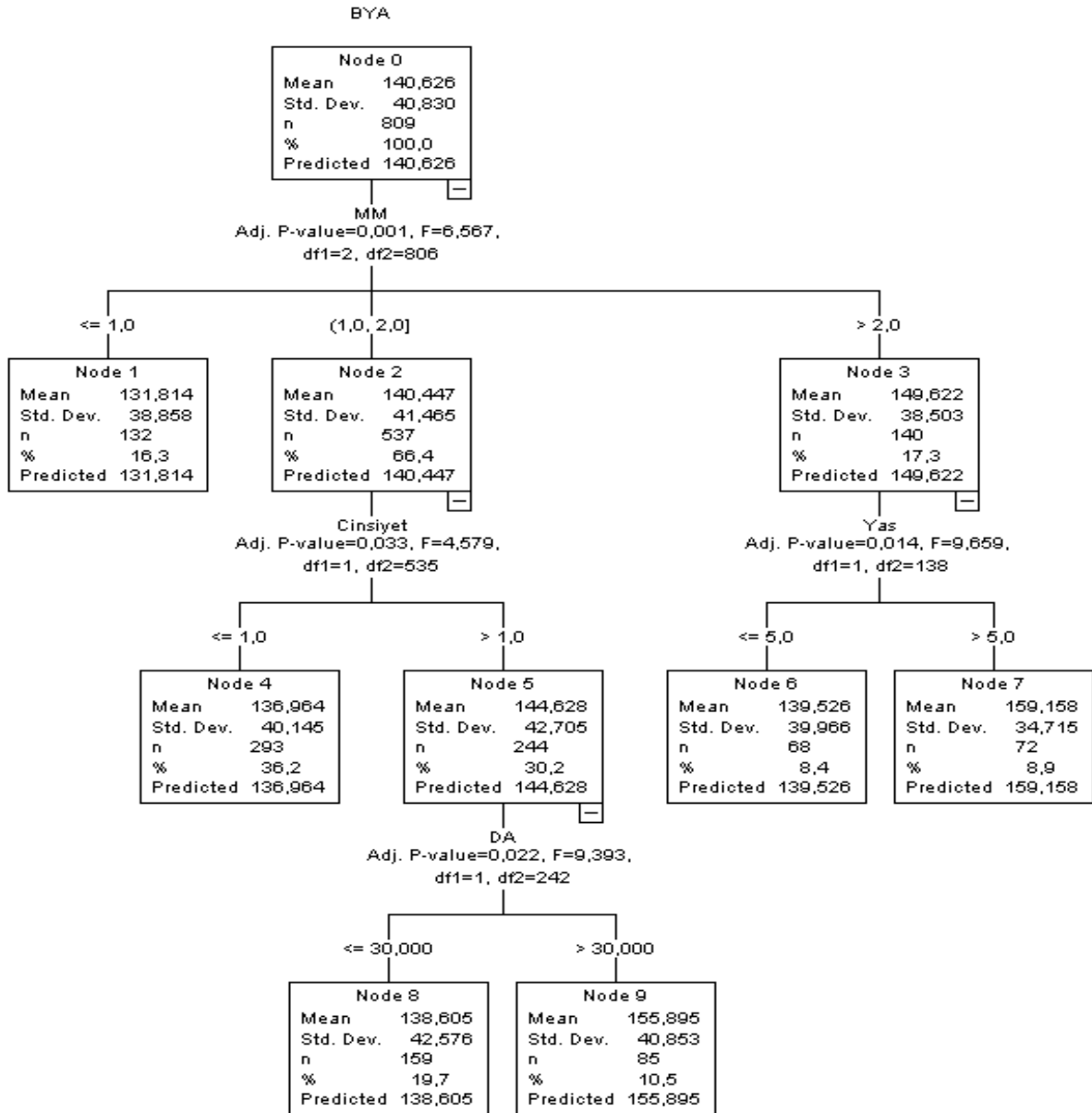
Düğüm 0'da BYA  $140.62 \pm 40.830$  kg olarak tahmin edilmiştir. Bu düğümde toplam 809 adet veri bulunmaktadır (Şekil 1).

BYA (Düğüm 0), mevsim değişkeni bakımından üç alt gruba (Düğüm 1, Düğüm 2, Düğüm 3) ayrılmıştır. Düğüm 1; kış mevsiminde doğan mandaların oluşturduğu grubu ( $\leq 1$ ; kış), Düğüm 2 ise; ilkbahar mevsiminde doğan mandaların oluşturduğu grubu (1.0, 2], Düğüm 3 ise yaz ve sonbahar mevsimlerinde doğan mandaların oluşturduğu grubu ( $> 2$ ) temsil etmektedir (Şekil 1). Düğüm 1'de, yani kış mevsiminde doğan mandaların oluşturduğu grupta BYA  $131.81 \pm 38.858$  kg olarak tahmin edilmiştir. Bu düğüm toplam veri adedinin %16,3 (n=132)'ünü oluşturmuştur. Düğüm 2 yani ilkbahar mevsiminde doğan mandaların oluşturduğu grubun, toplam veri sayısının %66.4'ünü (n=537) oluşturduğu saptanmış olup, bu grupta BYA ağırlığı ortalamasının  $140.44 \pm 41.465$  kg olduğu belirlenmiştir. Düğüm 3'te yaz ve sonbahar mevsiminde doğan mandaların oluşturduğu grupta ise, BYA ortalaması  $149.62 \pm 38.503$  kg olarak tespit edilmiştir. Düğüm 3'ün toplam veri sayısının %17.3'ünü (n=140) oluşturduğu saptanmıştır.

Daha sonra, Düğüm 2 cinsiyet değişkenine göre iki alt gruba (düğüm 4, düğüm 5) ayrılmıştır. Düğüm 4 olarak ( $\leq 1$ ) adlandırılan 1.grupta dişi mandaların BYA ortalaması  $136.96 \pm 40.145$  kg olarak belirlenmiştir. Düğüm 4'teki verilen toplam veri sayısının %36.2 (293)'sini oluşturduğu belirlenmiştir. Düğüm 5'in yani, erkek mandaların oluşturduğu grubun toplam veri sayısının %30.2 (244)'sini oluşturduğu belirlenmiştir. Erkek mandaların oluşturduğu grupta yani Düğüm 5'te BYA ortalaması  $144.62 \pm 42.705$  kg olarak tespit edilmiştir.

Düğüm 3, ana yaşı değişkeni bakımından Düğüm 6 ve Düğüm 7 olmak üzere iki alt gruba ayrılmıştır. Bu alt gruplardan, Düğüm 6'nın ( $\leq 5$ ) ortalaması  $139.52 \pm 39.966$  olarak tahmin edilmiş olup, bu gruptaki veri sayısının 68 adet olduğu ve toplam veri sayısının %8.4'ünü oluşturduğu tespit edilmiştir. Düğüm 7 olarak belirlenen grupta ( $> 5.0$ ), BYA ortalaması  $159.15 \pm 34.715$  kg olarak belirlenmiştir. Düğüm 7'de 72 adet veri bulunduğu, bu verilerin toplam veri sayısının %8.9'unu oluşturduğu belirlenmiştir.

Düğüm 5, doğum ağırlığı değişkeni bakımından Düğüm 8 ( $\leq 30.0$  kg) ve Düğüm 9 ( $> 30.0$  kg) olmak üzere iki alt gruba ayrılmıştır. Bu alt gruplardan, Düğüm 8’de BYA ortalaması  $138.60 \pm 42.576$  kg olarak tahmin edilmiş olup bu gruptaki veri sayısının (159) toplam veri sayısının 19.7’sini oluşturduğu tespit edilmiştir. Düğüm 9’da BYA ortalaması  $155.89 \pm 40.853$  kg olarak tahmin edilmiştir. Düğüm 9’da 85 adet veri bulunmakta olup, bu veriler toplam veri sayısının %10.5’ini oluşturmaktadır.



**Şekil 1.** CHAID algoritması ile elde edilen regresyon ağacı diyagramı

Araştırmada, dişi ve erkek mandaların BYA ortalaması sırası ile  $136.96 \pm 40.145$  kg,  $144.62 \pm 42.705$  kg olarak tahmin edilmiştir. Araştırma bulgusu erkek ve dişi malaklar için Alkoyak ve Öz (2022) tarafından tespit edilen değerler ile, Erdoğan ve ark., (2021)’nin saptadığı değerlerden (168 ve 162 kg) düşük bulunmuştur.

---

Anadolu mandaları üzerinde yürütülen bir çalışmada Alkoyak ve Öz (2022) tarafından BYA'nın kış mevsiminde, Surti mandasında BYA'nın (Sorathiya ve ark., 2009) kış mevsiminde, Murrah mandasında BYA'nın Kış (Thiruvankadan ve ark., 2009) mevsiminde doğan malaklarda, diğer mevsimlere göre daha düşük olduğu bildirilmiştir. Manda cinsiyetinin BYA'nı etkilediği beirlenmiştir. Benzer sonuç, Joshi ve ark., (2022) tarafından Murrah mandalarında, El-den ve ark., (2020) tarafından Mısır mandaları üzerinde yürütülen araştırmalarda da saptanmıştır. Anadolu mandaları üzerinde yapılan bir çalışmada (Uğurlu ve ark., 2016; Kul ve ark., 2018; Alkoyak ve Öz 2022), ana yaşının BYA üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Anadolu mandalarında büyüme özelliklerinden BYA bakımından yürütülecek olan ıslah çalışmalarında, fenotipik değerlere göre yani BYA kriter olarak kullanılacak ise, araştırma da BYA'nı etkilediği tespit edilen malaklama mevsimi, malak cinsiyeti, ana yaşı gibi çevresel faktörlerin etkileri giderildikten sonra damızlık seçiminin yapılmasının seleksiyondaki başarıyı artıracakı düşünülmektedir.

### **Teşekkür**

Bu çalışmada, kullanılan verilerin elde edilmesindeki katkıları nedeni ile Tokat Damızlık Manda Yetiştiricileri Birliği'ne ve Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne (Proje No: TAGEM/60MANDA2011- 01) makale yazarları olarak teşekkür ederiz.

### **Çıkar Çatışması**

Makale yazarları arasında çıkar çatışması yoktur.

### **Kaynaklar**

Akbulut Ö, Kaygısız A, Yılmaz İ (2022). A Comparative Research on Data Analysis with Factorial ANOVA, Logistic Regression and CHAID Classification Tree Methods. Black Sea Journal of Agriculture, 5(3), 314-322. <http://doi.org/10.47115/bsagriculture.1087820>.

Alkoyak K ve S Öz (2022). The effect of nongenetic factors on calf birth weight and growth performance in Anatolian buffaloes, Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences: 46: No. 4, Article 8. <https://doi.org/10.55730/1300-0128.4232>.

Anonim (2023). Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvancılık verileri. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf>.Erişim Tarihi 04.11.2023.

Balta B (2018). Hemşin Kuzularının Doğum ve Merada Büyüme Özelliklerine Etki Eden Faktörlerin Karar Ağacı Yöntemleriyle İncelenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum. 99 sayfa.

---

Camdeviren HA, Yazici AC, Akkus Z, Bugdayci R, Sungur MA (2007). Comparison of logistic regression model and classification tree: An application to postpartum depression data. *Expert Systems with Applications*, 32, 4, 987-94.

Doğan N, Özdamar K (2003). CHAID Analizi ve Aile Planlaması ile Bir Uygulama, *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 23; 392-398.

El-den K, Mohammed K. M, Saudi, E M (2020). Estimation of Genetic and Non-Genetic Factors Influencing Growth Traits Performance of Egyptian Buffalo. *Journal of Animal and Poultry Production*, 11(10), 383-388.

Erdoğan M, Tekerli M, Çelikelođlu K, Hacan Ö, Koçak S, Bozkurt Z, Çinkaya S, Demirtaş M (2021). Associations of SNPs in GHR gene with growth and milk yield of Anatolian buffaloes, *Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences*: 45: 6, Article 12. <https://doi.org/10.3906/vet-2103-40>.

Gacar BK ve ID Kocakoç (2020). Regression analyses or decision trees? *Manisa Celal Bayar Univ J Social Sci*, 18: 251-260.

Hastie T, Tibshirani R, Friedman JH, Friedman JH (2009). *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*, Springer, second editon.

Kayri M ve M Boysan (2007). Araştırmalarda CHAID analizinin kullanımını ve baş etme stratejileri ile ilgili bir uygulama[Using Chaid analysis in researches and an application pertaining to coping strategies]. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*. 40(2), 133-149.

Kul E, Filik G, Şahin A, Çayıroğlu H, Uğurlutepe E (2018). Effects of some environmental factors on birth weight of Anatolian buffalo calves. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 6 (4): 444-446.

Sorathiya LM, Fulsoundar AB, Kharadi VB (2009). Environmental and genetic effects on body weight in Surti buffalo calves. *Indian Journal of Animal Sciences*, 79(11), 1176.

Soysal Mİ (2009). *Production of buffalo and its products*. University of Tekirdađ Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science Course Notes, page:237 (in Turkish).

SPSS 17. (2011). *Statistical package for Social Sciences (SPSS) for Windows Release 17.0* SPSS Inc

Şahin A, Ulutaş Z, Yıldırım A (2013). Türkiye ve Dünya da Manda Yetiştiriciliği. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi* (8), 65-70.

---

Şahin A, Aksoy Y, Uğurlutepe E, Kul E (2021). Fatty acid profiles and some meat quality traits at different slaughter weights of Brown Swiss bulls. *Tropical Animal Health and Production*, 53 (380), 1-10.

Şekerden Ö (2001). *Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Manda Yetiştiriciliği)*. Temizyürek Ofset Matbaacılık.

Şata M ve F Elkonca (2020). A comparison of classification performances between the methods of logistics regression and CHAID analysis in accordance with sample size. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 7(2), 15-26. DOI: <https://doi.org/10.33200/ijcer.733720>

Thiruvankadan AK, Panneerselvam S, Rajendran R (2009). Non-genetic and genetic factors influencing growth performance in Murrah Buffalos. *South African Journal of Animal Science*, 39 (sup-1), 102-106.

Uğurlu M, Kaya İ, Saray M (2016) .Effects of some environmental factors on calf birth weight and milk yield of Anatolian Water Buffalo (*Bubalus bubalis*). *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 22 (6): 995-998. 19.

Ulutaş Z, Şahin A, Aksoy Y, Uğurlutepe E (2021). Determination of slaughter and carcass traits in male Turkish Anatolian buffaloes at different slaughter weights. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 45, 168-175., Doi: 10.3906/vet-1911-15.

Yavuz E ve M Şahin (2022). Investigation of Parametric, Non-Parametric and Semiparametric Methods in Regression Analysis, *Sakarya University Journal of Science* 26(6), 1111-1116.