

Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testinin Fen Bilimleri alanında uygulanabilme olanağı üzerine bir araştırma: Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği örneği

A study on the possibility of applicability of One Sample Wilcoxon Signed Rank Test in science: Small ruminant breeding example

Murat ÇİMEN¹ 

¹CMN Statistics and Scientific Research Center, Çorum, Türkiye.

ARTICLE INFO	ÖZET
Article history: Recieved / Geliş: 21.11.2024 Accepted / Kabul: 31.12.2024 Anahtar Kelimeler: Küçükbaş Hayvansal üretim Veri One sample wilcoxon signed rank testi Keywords: Small ruminant Livestock production Data One sample wilcoxon signed rank test ✉Corresponding author/Sorumlu yazar: Murat ÇİMEN mcimen19@gmail.com	Hayvansal üretim ile ilgili çalışmalardan elde edilen veriler uygun istatistik yöntemler kullanılarak analiz edilmelidir. Bu çalışmada, belli bir referans değere göre yapılan karşılaştırmalarda, Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testinin kullanım olanağı gösterilmeye çalışılmıştır. Küçükbaş hayvanlar için bildirilen hayvan sayıları, süt üretim miktarları ve oransal değerleri TÜİK bünyesinden elde edilmiştir. Mevcut çalışmada koyun ve keçi sayıları bakımından 2002 yılı için bildirilen sayısal değerlerin, 2014-2023 yıllarına ait değerlere göre düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Süt verimi içinde benzer seviyede sonuçlar elde edilmiştir. Ancak koyunlardan elde edilen süt veriminin toplam süt üretimine göre karşılaştırılmasıyla elde edilen oransal değerler 2002 yılı için 2014-2023 yıllarına göre yüksek seviyede bulunurken, keçilerde söz konusu yıllar arasında oransal bir fark gözlenmemiştir. Keçilerde yıllara göre mutlak artışlar olmasına rağmen, oransal değişimlerin görülmemesinin nedeni olarak, keçilerden elde edilen sütün, toplam süt üretimiyle kıyaslanması sonucunda düşük düzeylerde kalmış olması gösterilebilir. Adı geçen küçükbaş hayvanlara ait 2002 yılı verilerinin, 2014-2023 yılı verilerine göre düşük bulunması, zamanla verimsel iyileşmelerin olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak küçükbaş hayvan verilerinde, fen bilimleri alanında yapılacak çalışmalarda, Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testinin optimum sonuçlar verebildiği gözlenmiştir.
	ABSTRACT Data obtained from studies on animal production should be analyzed using appropriate statistical methods. In this study, the possibility of using the One Sample Wilcoxon Signed Rank Test was tried to be shown in comparisons made according to a certain reference value. The animal numbers, milk production amounts and proportional values reported for small ruminants were obtained from TÜİK. In the current study, it was observed that the numerical values reported for 2002 in terms of sheep and goat numbers were at a low level compared to the values for the years 2014-2023. Similar results were obtained for milk yield. However, while the proportional values obtained by comparing the milk yield obtained from sheep to the total milk production were found to be at a high level for 2002 compared to the years 2014-2023, no proportional difference was observed for goats between the years in question. Although there were absolute increases in goats according to years, the reason why proportional changes were not observed can be shown as the fact that the milk obtained from goats remained at low levels as a result of comparison with the total milk production. The fact that the data of the mentioned small ruminants in 2002 were found to be lower than the data of the years 2014-2023 shows that there have been efficiency improvements over time. As a result, it has been observed that the One Sample Wilcoxon Signed Rank Test can give optimum results in studies to be conducted in the field of science on small ruminant data.
Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz. © Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.  	Cimen, M. (2025). Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testinin Fen Bilimleri alanında uygulanabilme olanağı üzerine bir araştırma: Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği örneği. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i>, 30 (1), 167-178. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1589114

GİRİŞ

Hayvan yetiştiriciliği, tarımsal üretim içinde vazgeçilmez bir öneme sahiptir (Alev, 2018). Hayvansal üretim, bitkisel üretimden elde edilen ürünlerle yapılmaktadır. Ülkemiz topraklarından en iyi şekilde yararlanılması ve üretici refahının artırılmasında, hayvancılık faaliyetlerinin önemi büyüktür (Şeker & Köseman, 2015). Hayvansal üretim içerisinde de süt üretimi büyük önem taşımaktadır. 2030 yılına yaklaşıldığında süte olan talebin dünya genelinde 2 kat artacağı bildirilmektedir (Hocquette & Gigli, 2005). Bu nedenle, ülkemizde süt ürünleri üretimini artırmaya yönelik politikalara ağırlık verilmesi gerekmektedir (Aydın & Keskin, 2018). Süt üretiminin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılırken, süt üretiminde kullanılan verilere ait değişimlerin güncel olarak raporlanacağı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmalarda, sadece miktar ve oran bazında verileri vermekle kalmayıp, farklı istatistik yöntemler kullanılarak yıllara göre görülebilecek dalgalanmaların muhtemel nedenleri ve çözüm önerilerine yönelik çıkarımlar yapılarak literatüre katkı sağlanmalıdır. İhtiyaç duyulan bu tip veriler, genelde Türkiye İstatistik Kurumunda ham veriler olarak bulunmaktadır. Bu veriler kullanılarak 5, 10 veya 20 yıl önceki bir yıl referans alınarak bu yıla göre ilerleyen yıllardaki değişimlerin ne düzeyde olduğu ve bu değişimlerin istenen yönde olup olmadığı ele alınıp incelenmelidir. Literatürde, bu şekilde bir incelemenin yapıldığı araştırmalara rastlanılmamıştır. Zira, bunun için Tek Örnek T Testi veya Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testinin kullanılması gereklidir.

Literatürde kalkınma planlarının analizlerine yönelik araştırmalar bulunmaktadır. Ancak bu araştırmalarda, genelde ham veriler üzerinden yorumlar yapılmakta veya çıkarımsal istatistik yöntemleri yerine basit tanımlayıcı istatistikler tercih edilmektedir (Toprakçı & Bakır, 2018; Öner, 2019). Oysa ki özellikle 5 yıllık kalkınma planlarında, ülkenin geçen süre zarfında önceki kalkınma planları verilerine göre ne düzeyde değişimlerin olduğunun belirlenmesinde, Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi uygun bir istatistikî yöntemdir. Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi, parametrik olmayan bir test yöntemi olup, süreksiz değişkenlerin analizinde ve sürekli veri özelliğinde olup normal dağılım göstermeyen ve n sayısının yeterli olmadığı ($n < 30$) durumlarda Tek Örnek T Testi yerine kullanılan parametrik olmayan bir test yöntemidir (Çimen, 2015; 2016). 10 veya 20 yıllık değişimlerin dikkate alındığı ve incelenecek veri seti 10 veya 20 veriden oluşması durumunda, yıllara göre değişimlerin tespitinde Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi uygulamak gerekmektedir. N sayısı 30'un altında olduğunda, referans değerle karşılaştırmada Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testinin kullanımı zorunlu olmaktadır (Hinton ve ark., 2004). Ülkemizde hayvansal üretim alanında Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi kullanılarak belli bir zaman dilimi verileri referans alınarak diğer zaman dilimlerine ait verilerin karşılaştırıldığı araştırmalara literatürde rastlanılmamıştır. Bunda da muhtemelen adı geçen istatistik yöntemin fazla tanınmaması ve eldeki veri setlerine en uygun istatistikî yöntemin belirlenmesindeki güçlükler etkili olmaktadır.

Bu araştırma ile hayvansal üretim alanında belli bir gruba ait verilerin, tek bir referans değere göre karşılaştırılacağı durumlarda, Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi kullanılmasının nasıl bir katkı sağlayacağını gösterilmesi amaçlanmıştır. Hayvansal üretim alanında yapılacak benzer araştırmalarda kullanılacak uygun istatistik yöntemi tanıtmak amacıyla bu araştırma ele alınmıştır. Böylece Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testinin kullanıldığı yeni araştırmaların literatüre kazandırılması da hedeflenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Veri elde edilmesi ve düzenlenmesi

Araştırmada küçükbaş hayvan türleri (koyun ve keçi) için bildirilen hayvan sayısı, süt üretim miktarı ve oransal değerler 2002 yılı ile 2014-2023 yılları arasındaki TÜİK kayıtlarından elde edilmiştir (TÜİK, 2024). 2002 yılı öncesi çiğ süt üretim miktarı, TÜİK veri paylaşım sayfasında mevcut olmadığından, başlangıç referans değeri olarak 2002 yılı baz alınmıştır. Süt üretimine ait oransal değerler, küçükbaş hayvanlardan elde edilen süt miktarının, büyükbaş ve küçükbaş hayvanlardan elde edilen toplam süt miktarına oranlanması ile elde edilmiştir.

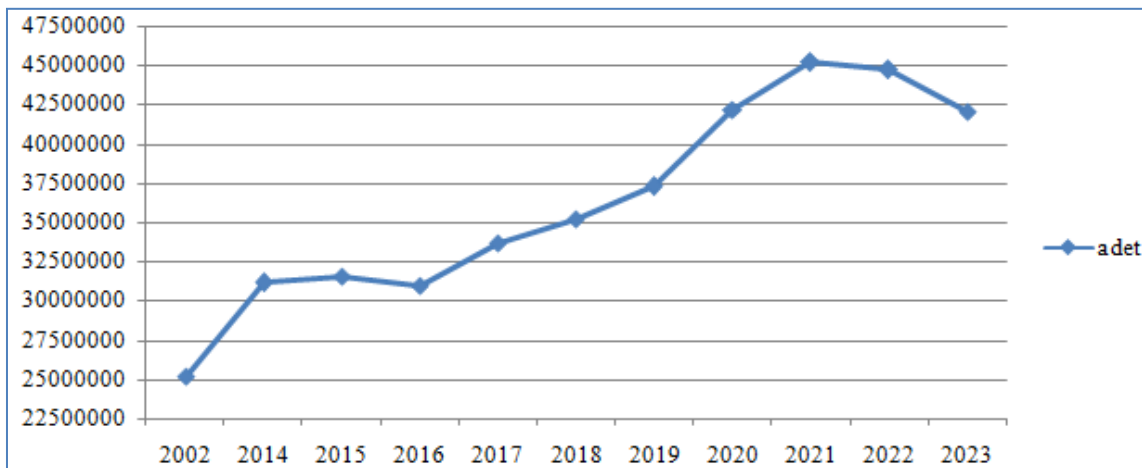
İstatistiki analiz yöntemi

Araştırmada 2002 yılına ait referans değerlere göre 2014-2023 yılları arasında elde edilen verilerin karşılaştırılmasında Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi kullanılmıştır. 2002 yılına ait referans değerleri ile 2014-2023 yılları arasındaki verilerin karşılaştırılmasında, Tek Örnek T testi yerine, Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testinin kullanılmasında, n sayılarının 30'un altında olması belirleyici olmuştur. N'nin, "n<30" olduğu durumlarda, parametrik olmayan testler tercih edilmektedir (Kaps & Lamberson, 2004; Box ve ark., 2005). Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi, bir örneğin medyanı ile varsayılan medyan değeri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yardımcı olur. Parametrik testlerden farklı olarak; ortalama değer, standart sapma veya standart hata kullanılmaz. Zira, parametrik olmayan testlerde, ortalamalar üzerinden değil, medyan değerleri üzerinden işlem yapılır. Rank değerleri verileri karşılaştırmada yardımcı olmak için bunların göreceli konumlarını belirler (Hollander ve ark., 2015). Yıllara göre değişimin, ortalama değer olarak olmasada medyan değeri üzerinden yorumlanabilmesinin, parametrik testlerin şartlarını sağlamayan veriler için mümkün olduğu belirtilmektedir (Ryabko, 2019). Bu bilgi ışığında, yıllara ait verilerin analizinde, parametrik olmayan testler grubunda yer alan Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi yöntem olarak belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde SPSS 18 paket programı kullanılmıştır (Ntoumanis, 2005).

Verilerin SPSS programına girişinde variable view kısmından muamele gruplarının isimleri girilirken, data view kısmından muamele gruplarına ait sayısal veriler girilir. Daha sonra Analyze yazan kısımdan Nonparametric Tests>LegacyDialogs>2 Related Samples kısımlarına girilir. Bağımsız değişkenler Test pairs bölümüne aktarıldıktan sonra, Wilcoxon yazan pencere işaretlenir ve ok butonuna basılarak analiz sonucuna ulaşılır (Çimen, 2015).

BULGULAR ve TARTIŞMA

TÜİK kayıtlarından elde edilen verilere göre koyun sayılarının yıllara göre değişimi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Koyun sayılarının yıllara göre değişimi

Figure 1. Change in sheep numbers over the years

Şekil 1 incelendiğinde, 2002 yılında 25 milyon civarında olan koyun sayısının, 2023 yılına gelindiğinde 42 milyona kadar yükseldiği görülmektedir. Şekil 1 de görülen bu rakamsal değişimlerin istatistiki olarak ne düzeyde farklılık arz ettiğini gösteren Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi analiz sonucu Çizelge 1'de verilmiştir.

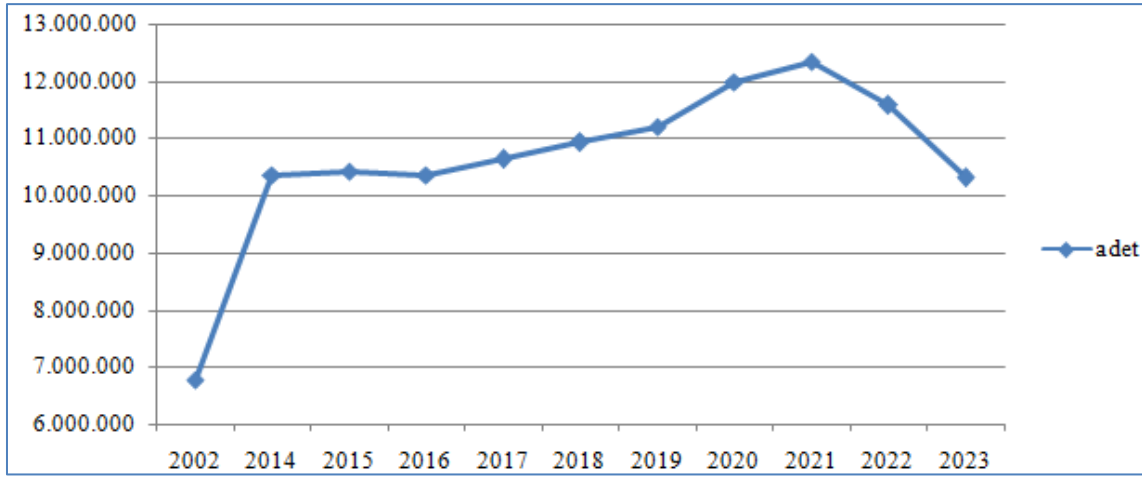
Çizelge 1. Koyun sayılarına ait Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi analiz sonucu

Table 1. One sample wilcoxon signed rank test analysis result of sheep numbers

		N	Ortalama Rank	Rankların Toplamı
2002 yılı ve 2014-2023 yılları	Negatif Ranklar	11	6.00	66.00
	Pozitif Ranklar	0	0.00	0.00
	Bağlantılar	0		
	Toplam	11		
Test istatistiği		2002 yılı ve 2014-2023 yılları		
Z değeri		-2.934		
p değeri		0.003		

Çizelge 1’de, 2002 yılı için bildirilen 25.173.706 referans değerine göre 2014-2023 yıllarına ait son 10 yıllık koyun sayısında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0.003$). Buna göre son 10 yılda koyun sayısında 2002 yılına göre önemli miktarda artış olduğu söylenebilir. Sevinç ve ark. (2022)’nin, ülkemizde 2009 yılından sonra koyun varlığında belirgin bir artış olduğunu bildirmiş olmaları araştırma bulgularını desteklemektedir.

Şekil 2’de yıllara göre keçi sayılarının değişimi gösterilmiştir.



Şekil 2. Keçi sayılarının yıllara göre değişimi
Figure 2. Change in goat numbers over the years

Şekil 2’den de görüldüğü üzere, 2002 yılındaki 6.78 milyonluk keçi varlığı, 2023 yılı itibarıyla 10 milyonun üzerine çıkmıştır. Çizelge 2’de ise Şekil 2’de yıllara göre görülen bu sayısal değişimlerdeki farklılıkların ne düzeyde anlamlı olduğu görülmektedir.

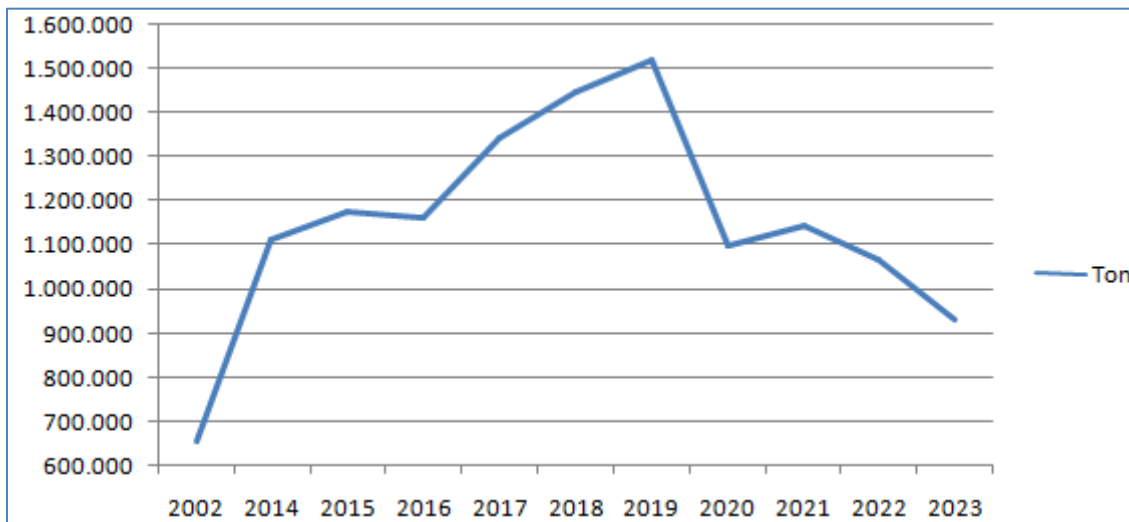
Çizelge 1. Keçi sayılarına ait Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi analiz sonucu

Table 1. One sample wilcoxon signed rank test analysis result of goat numbers basins

		N	Ortalama Rank	Rankların Toplamı
2002 yılı ve 2014-2023 yılları	Negatif Ranklar	11	6.00	66.00
	Pozitif Ranklar	0	0.00	0.00
	Bağlantılar	0		
	Toplam	11		
Test Statistics				
2002 yılı ve 2014-2023 yılları				
Z değeri		-2.934		
p değeri		0.003		

Çizelge 2’deki analiz sonuçlarına göre, 2002 yılı için bildirilen 6.780.094 referans değerine göre 2014-2023 yıllarına ait keçi sayılarında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0.003$). Buna göre son 10 yılda, keçi sayısı 2002 yılına göre önemli düzeyde artış göstermiştir. Sevinç ve ark. (2022)’nın, ülkemizde 2009 yılından sonra keçi varlıklarında belirgin bir artış olduğunu belirtmiş olmaları bulguları destekler niteliktedir. 2009 yılından sonra küçükbaş hayvan sayılarında görülen artışlarda kamu tarafından sağlanan desteklerin etkili olduğu bildirilmektedir (Oral & Yıldız, 2023).

Küçükbaş hayvan sayılarındaki belirgin artışlarda, ilerleyen yıllarda Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde terörün azalmasına paralel olarak küçükbaş hayvancılığın canlanması da etkili olmuş olabilir. Zira, küçükbaş hayvanların %83.1’i (%46.3 koyun, %36.8 keçi) Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yetiştirilmektedir (Anonim, 2015). Bu bölgelerde hayvansal üretim bitkisel üretime oranla daha fazla öneme sahiptir (Esen, 2017). Göç veren bölgelerdeki halkın, köylerine tekrar dönmelerini sağlamak amacıyla devlet eliyle birçok proje uygulamıştır. Bunların en önemlilerinin başında köye dönüş ve rehabilitasyon projesi gelmektedir (Duru & Yiğit, 2014). Bu proje Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde terör nedeniyle köylerinden ayrılan insanların, gönüllü olarak tekrar geri dönmelerini sağlamak amacıyla yapılmıştır. İçişleri Bakanlığınca 1999 yılından itibaren 14 ilde uygulanan projede, köyüne dönmek isteyenlere iş ve barınma imkânı sağlanması ile köy alt yapılarının iyileştirilmesi hedeflenmiştir (Kurban & Yeğen, 2012). Devletin bu tip olumlu politikalarının, yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı hayvan sayılarının artışında ayrıca etkili olmuş olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 3. Yıllara göre koyun sütü üretim miktarları (ton)

Figure 3. Sheep milk production amounts by year (tons)

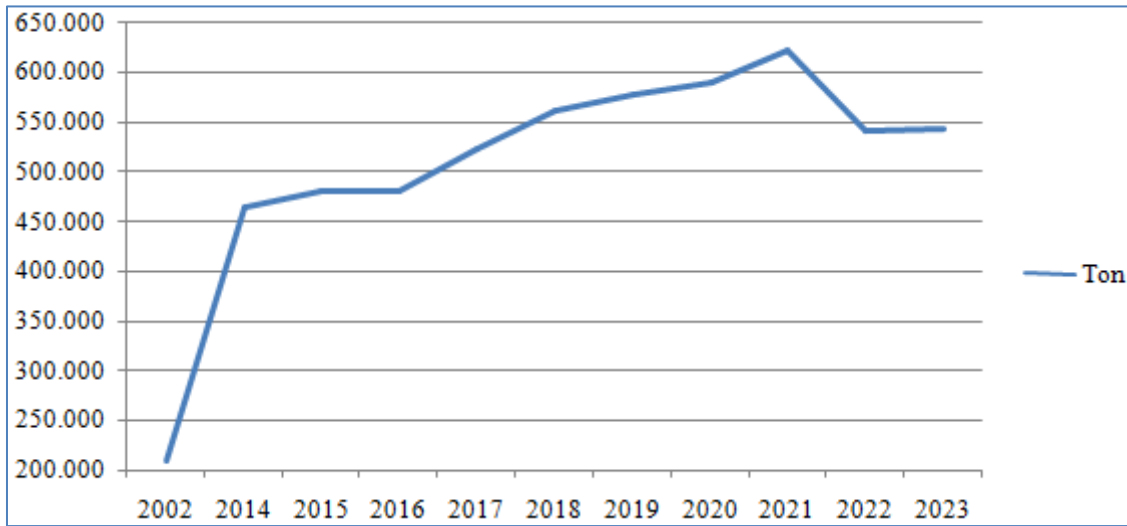
Şekil 3 incelendiğinde, 2002 yılında 657 bin ton olan koyun sütü miktarı, 2019 yılına gelindiğinde, 1.5 milyon tona ulaşmıştır. Bu yıldan sonra 2023 yılına kadar bir düşüş eğiliminin olduğu ve 2023 yılına gelindiğinde, mevcut üretimin 1 milyon tonun altına düştüğü dikkat çekmektedir. İlerleyen yıllarda dalgalanmalar gözlenmekle birlikte, 2002 yılından sonraki yıllara ait verilerde görülen bu değişimlerin, 2002 yılı referans değerine göre istatistik olarak anlamlı olduğu söylenebilir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Koyun süt verimi Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi analiz sonucu

Table 3. Sheep milk yield one sample wilcoxon signed rank test analysis result

		N	Ortalama Rank	Rankların Toplamı
2002 yılı ve 2014-2023 yılları	Negatif Ranklar	11	6.00	66.00
	Pozitif Ranklar	0	0.00	0.00
	Bağlantılar	0		
	Toplam	11		
Test istatistiği				
	2002 yılı ve 2014-2023 yılları			
Z değeri	-2.934			
p değeri	0.003			

Çizelge 3'teki analiz sonuçlarına göre, 2002 yılı için bildirilen 657.388 ton referans değerine göre 2014-2023 yıllarına ait koyun süt verimlerinde anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0.003$). Bu sonuçlara göre son 10 yılda koyun süt verimlerinde 2002 yılına göre önemli miktarda artış gözlemlendiği söylenebilir. Diğer bir ifade ile 2002 yılından sonraki yıllar arasında artış ve azalışlar görülmekle birlikte, bu artış ve azalışları gösteren veriler bütün olarak değerlendirildiğinde, referans değer olarak alınan 2002 yılı verisine göre anlamlı düzeyde yüksektir.



Şekil 4. Yıllara göre keçi sütü üretim miktarları (ton)
Figure 4. Goat milk production amounts by year (tons)

Keçilerden elde edilen süt miktarı, 2002 yılında 200 bin ton civarında iken, 2021 yılına ulaşıldığında 600 bin tonun üzerine çıkmıştır. Ancak 2023 yılına gelindiğinde mevcut üretimin 543 bin tona gerilediği görülmektedir (Şekil 4). 2019 yılında en yüksek değerine ulaşan koyun sütünün ve 2021 yılında yine zirveyi bulan keçi sütünün, sonraki yıllarda neden düşüşe geçtiği iyice araştırılıp nedenleri tespit edilmelidir. Küçükbaş hayvan işletmelerinin küçük ve zayıf işletmeler olmasının yanı sıra girdi, üretim, değerlendirme ve pazarlama aşamalarındaki olumsuzluklar, üreticinin pazar fiyatından düşük pay almasına ve üretimden vazgeçmesine neden olduğu ve bununda ilerleyen

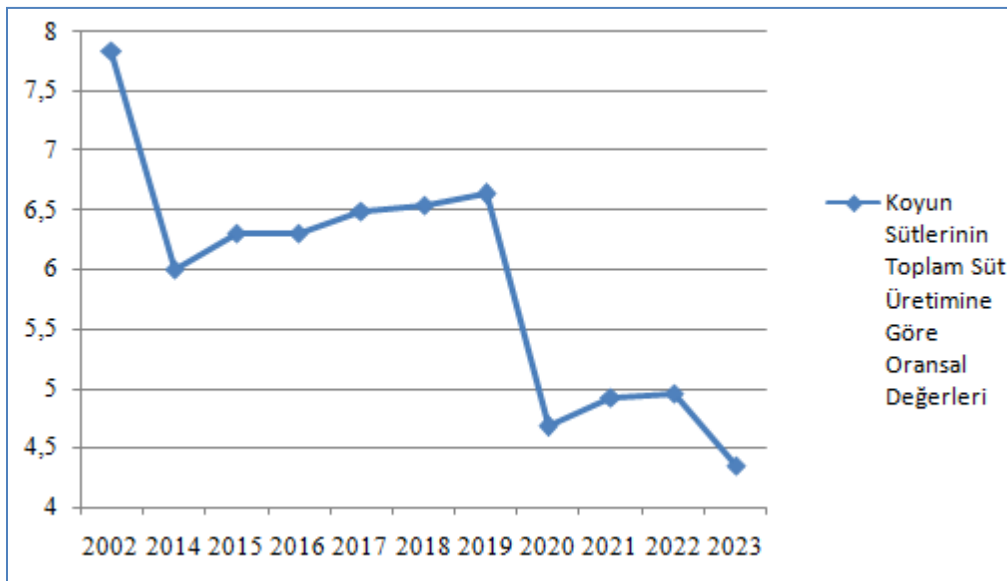
yıllarda hayvan sayılarında ve ürün miktarlarında düşüşe neden olduğu bildirilmektedir (Ertuğrul ve ark., 2010). 2009 yılından sonra hayvan sayılarında ve ürün miktarlarında görülen belirgin artışta devlet tarafından yapılan destekler etkili olmuştur (Oral & Yıldız, 2023). Bu tip desteklemelerin artarak devam etmesi küçükbaş hayvancılığın sürdürülebilir olması açısından önemlidir.

Çizelge 4. Keçi süt verimi Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi analiz sonucu

Table 4. Goat milk yield one sample wilcoxon signed rank test analysis result

		N	Ortalama Rank	Rankların Toplamı
2002 yılı ve 2014-2023 yılları	Negatif Ranklar	11	6.00	66.00
	Pozitif Ranklar	0	0.00	0.00
	Bağlantılar	0		
	Toplam	11		
Test istatistiği				
2002 yılı ve 2014-2023 yılları				
Z değeri	-2.934			
p değeri	0.003			

Çizelge 4'te, 2002 yılı için bildirilen 209.621 ton referans değeri esas alındığında, 2014-2023 yıllarına ait keçi sütü miktarının, anlamlı bir farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir ($p=0.003$). Bu sonuçlara göre son 10 yılda keçi sütü miktarlarında 2002 yılına göre önemli oranda artışlar kaydedildiği görülmektedir.



Şekil 5. Koyun sütlerinin toplam süt üretimine göre oransal değerleri (%)

Figure 5. Proportional values of sheep milk according to total milk production (%)

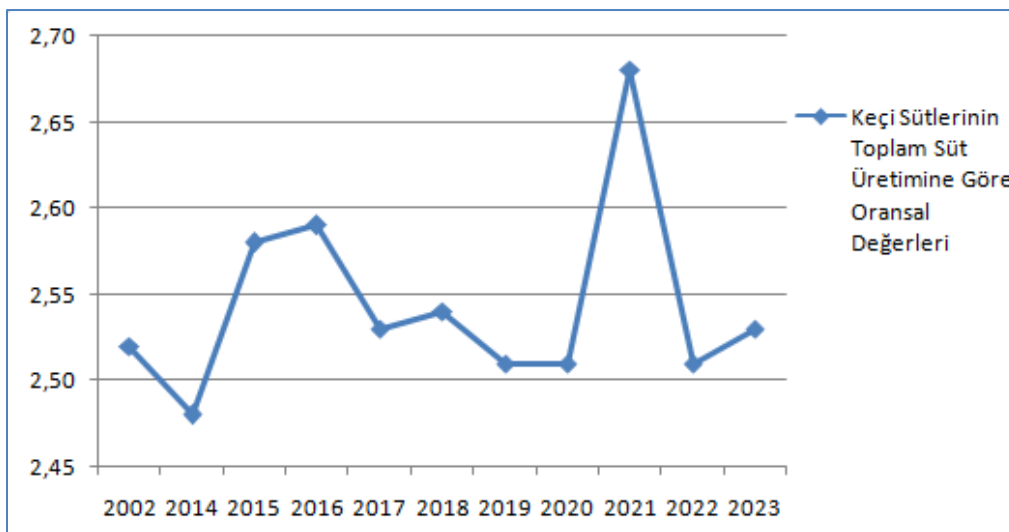
Koyunlardan elde edilen süt miktarı, 2002 yılında toplam süt üretiminin yaklaşık %8'ini oluştururken, 2023 yılında bu oran yarı yarıya düşerek yaklaşık % 4 seviyelerine gerilemiştir (Şekil 5). Devletin süt üretim politikalarında sığırcılığa ağırlık vermesi, ıslah çalışmaları ve destekler gibi konularda sığırcılığın daha önde olması (Akman, 2012; Tüney Bebek & Keskin, 2018) küçükbaş hayvanlardan elde edilen süt miktarları açısından belirgin oranlarda artışların görülmemesinde etken olduğu söylenebilir.

Çizelge 5. Koyun süt verimi oransal değerlerinin Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi analiz sonucu

Table 5. One sample wilcoxon signed rank test analysis result of sheep milk yield proportional values

		N	Ortalama Rank	Rankların toplamı
2002 yılı ve 2014-2023 yılları	Negatif Ranklar	0	0.00	0.00
	Pozitif Ranklar	11	6.00	66.00
	Bağlantılar	0		
	Toplam	11		
Test İstatistiği				
	2002 yılı ve 2014-2023 yılları			
Z değeri	-2.937			
p değeri	0.003			

2002 yılı için bildirilen %7.84 referans değerine göre 2014-2023 yıllarına ait koyun sütü miktarına ait oransal değerlerin anlamlı bir farklılık ($p=0.003$) oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5). Bu sonuçlara göre son 10 yılda koyun sütü üretiminin toplam süt üretimine göre oransal değerleri bakımından 2002 yılına göre önemli oranda azalışlar gösterdiği söylenebilir. Araştırmamızda 2002 yılından sonra koyun sütü üretiminde miktarsal artış görülmüş olmasına rağmen, bu artışlar toplam süt üretiminin gerisinde kaldığı için toplam süt üretimine göre oransal azalışlar görülmüştür. Sevinç ve ark. (2022)'nin yaptıkları regresyon analizi sonuçlarına göre 2002 yılı verileri ile başlayan çalışmalarında, küçükbaş hayvan sayıları ve ürünlerinde 2009 yılından sonra yıllara göre düzenli bir artış görüldüğü belirtilmiş ve bu artışın 2030 yılına doğru devam etmesinin beklendiği vurgulanmıştır. Bu çalışmada geleceğe göre yapılan tahminde regresyon modelinden faydalanılmakla birlikte, ayrıca Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi uygulanmış olsaydı 2002 yılına göre sonraki yıllardaki değişimin istatistikî olarak ne düzeyde olduğunun belirlenmesi mümkün olabilirdi. Böylece 2002 yılından verilerin elde edildiği son yıla kadar değişimlerin istatistikî olarak anlamlılığı konusunda bir fikre ulaşılabilirdi. Yapılan bu çalışmada, sonradan yapılacak araştırmalarda, Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi kullanılarak farklı yorumların getirilmesinin önemi vurgulanmaktadır. Bilimsel araştırma tasarımı, uygulama, sonuç edinimi ve yorumlama aşamalarının araştırma hipotezine uygun bir şekilde tamamlanması için uygun analiz yönteminin belirlenmesi esastır (Thalberg, 2024). İstatistik analiz çıktısından elde edilen sonuçlar araştırma hipotezini etkileyecek ve araştırmanın çıkarımsal sonuçlarını yönlendirecektir (Rutherford & Kim, 2022). Bu nedenle bilinen standart istatistik yöntemlerle birlikte, alternatif istatistik yöntemlerin kullanılması, araştırma sonuçlarına farklı bakış açısı kazandırabilecektir (Yuan ve ark., 2019).



Şekil 6. Keçi sütlerinin toplam süt üretimine göre oransal değerleri (%)

Figure 6. Proportional values of goat milk according to total milk production (%)

Şekil 6'da görüldüğü üzere, yıllara göre toplam süt üretiminin yaklaşık %2.5'ini oluşturan keçi sütünün toplam üretime katkıları bakımından yıllar arasında iniş çıkışlar olmasına rağmen belirgin bir artış ya da azalıştan söz etmek mümkün görünmemektedir. Keçi sütü üretim miktarının, 2002 yılına göre 2014 ve sonraki yıllarda önemli miktarda artış göstermesine rağmen, oransal olarak farklılık görülmemesinin nedeni, keçi sütü üretim miktarının toplam süt üretimine göre çok düşük düzeyde kalmasıdır. Koyunlarda sağım sezonu boyunca 2002 yılında hayvan başına 48 kg süt elde edilirken, 2014 yılından sonra bu rakamın 80 kg a yaklaştığı bildirilmektedir (TUİK, 2024). Keçilerde ise 2002 yılında hayvan başına yaklaşık 60 kg dan 2014 ve sonrası dönemlerde 100 kg civarına yükseldiği bildirilmektedir (TUİK, 2024). Koyun ve keçilerde süt verimi bakımından 2002 yılına göre sonraki yıllarda hayvan başına %66 civarında bir artış görülmüştür. Koyun ve keçilerde sütçü ve yerli ırk bazında yeterli kayıtlar bulunmadığından, koyun ve keçi sütlerindeki artışın nedeninin genetik değişimlere (ıslah) göre açıklanması mümkün olamamaktadır. Küçükbaş hayvan sütlerine yönelik pazar şartlarının ilerleyen yıllarda nispeten de olsa gelişmiş olabileceği, devlet desteklerinin azda olsa artışı, koyun ve keçi ırklarında sütçü ırkların nispeten artmış olabileceği ihtimalinin, süt üretimlerinde görülen miktarsal artışlarda etkili olmuş olabileceği düşünülebilir. Küçükbaş hayvan sütlerinin 2002 yılından sonraki ilerleyen yıllarda, toplam süt üretimindeki oransal payının, istenen düzeyde yüksek olmadığı araştırma sonuçlarından görülmektedir. Küçükbaş hayvan sütlerine olan talebin, ilerleyen yıllarda dahada artacağı göz önüne alındığında, mevcut üretimlerin artırılmasında gerekli önlemlerin alınmasının aciliyeti araştırma sonuçlarından da anlaşılmaktadır. Küçükbaş hayvan sütünün mevcut seviyelerinin artırılmasında, gerek hayvanlara yönelik besleme düzenlemelerinin iyileştirilmesi ve gereksede seleksiyon gibi ıslah çalışmalarına ağırlık verilmesinin, ilerleyen yıllarda ihtiyaç duyulan üretime ulaşmada etkili olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 6. Keçi süt verimi oransal değerlerinin Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi analiz sonucu

Table 6. One sample wilcoxon signed rank test analysis result of goat milk yield proportional values

		N	Ortalama Rank	Rankların toplamı
2002 yılı ve 2014-2023 yılları	Negatif Ranklar	6	6.50	39.00
	Pozitif Ranklar	5	6.40	27.00
	Bağlantılar	0		
	Toplam	11		
Test istatistiği		2002 yılı ve 2014-2023 yılları		
Z değeri		-0.539		
p değeri		0.590		

2002 yılı için bildirilen %2.52 referans değeri esas alındığında, 2014-2023 yıllarına ait keçi sütü miktarına ait oransal değerlerin anlamlı bir farklılık ($p=0.590$) göstermediği tespit edilmiştir (Çizelge 6). 2002 yılına göre 2014 ve sonrası yıllarda, miktar bazında önemli artış görülse de bu artış, toplam süt üretimi artışı içinde çok düşük düzeyde kalmıştır. Toplam süt üretimine göre gerçekleşen bu düşük seviyedeki artış, oransal anlamda yıllara göre değişimlerde önemli bir farklılığın görülmemesinde etken olmuştur. Araştırmada veri seti 30'dan az olduğu için parametrik test yöntemi olan Tek Örnek t testi yerine, parametrik olmayan Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi uygulanması zorunluluğu doğduğu önceki paragraflarda belirtilmişti. Bu araştırmadan farklı olarak N'nin, 30'un üstüne çıktığı veri setlerinde Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi yerine Tek Örnek T Testi tercih edilmelidir (Sheskin, 2011). Zira, parametrik test sonuçları, parametrik olmayan test sonuçlarına göre daha avantajlı ve güvenilir olmaktadır (Mahsin, 2022). Verilerin istatistik analizinde, parametrik testlerin kullanılması durumunda, ortalama ve standart hata gibi tanımlayıcı istatistikler verilirken, ortalamaların ve değişimlerin hakkında net bir bilgi edinme imkânı olabilmektedir. Parametrik olmayan testlerin kullanılması durumunda ise tanımlayıcı istatistikler olarak; ortalama yerine medyan, standart hata yerine veri setindeki en büyük değerle en küçük değer arasındaki farkı ifade eden rank değerleri kullanıldığından, ortalama değer bazında değişimler hakkında yorum yapılamamaktadır (Ott & Longnecker, 2021).

Verilerin ortalama değeri olarak değışimleri noktasında bir fikir elde edilememesi, parametrik olmayan testlerin dezavantajlarından (Jung, 2018). Ancak yıllara göre değışimlerin ortalama değeri olarak olmasada, medyan değeri üzerinden yorumlanabilmesinin mümkün olması istatistikî olarak büyük bir kazançtır (Ryabko, 2019). Parametrik olmayan test yöntemleri kullanılarak Rank değeri üzerinden yorumların yapıldığı çalışmalar literatürde sıklıkla görülmektedir (Mamenko & Potiannyk, 2021). Mevcut araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testinin, belli bir yıl referans alınarak sonraki yıllara ait veri setlerinde görülen değışimlerin yorumlanmasında etkili olduğu söylenebilir. Bu nedenle belirli bir yıl referans değeri alınarak, bu yıla göre sonraki yılların verilerinde değışimlerin belirlenmesinde bu yöntem kullanışlı olabilir. Böylece 5 yıllık kalkınma planlarında bir önceki kalkınma planının son dilimindeki değeri referans noktası kabul edilerek bir sonraki kalkınma planında verilerin ne düzeyde değışim gösterdiği ve kalkınma planlarının veriler üzerinden istenen seviyeye ulaşip ulaşmadığı gibi sorulara yanıt bulma açısından bu yöntemin avantajlı olacağı ifade edilebilir.

Sonuç olarak; farklı hayvan türlerinde, en yüksek verimi alabilmek üzere, iller ve bölgeler bazında süt üretimindeki yıllık değışimlerin detaylı olarak belirlenmesi için adı geçen istatistik yönteminin kullanılarak yapılacak yeni araştırmalara ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır. İl veya bölgenin mevcut durumuna göre hayvansal üretim stratejik planlamaları yapılarak uygulamaya aktarılmalıdır. İl ve bölgelerin iklim ve mera şartları, işletme yapıları üzerinden net bilgiler elde edilerek mevcut duruma en uygun hayvan türü ve ırklar belirlenerek, buna göre bir teşvik planlaması ve saha takibi yapılmalıdır. Aksi takdirde, yıllara göre ani üretim dalgalanmalarının önüne geçmek mümkün olmayabilir. AB ülkelerinin küçükbaş hayvanlardan elde edilen gerek et, gerekse süt üretimi kapasiteleri talebin gerisindedir. Ülkemiz küçükbaş hayvan sayısı itibarı ile bu açığı kapatabilecek potansiyele sahiptir (Aras, 2015). Bu nedenle mevcut durumdaki hayvan sayıları ve ürün miktarlarındaki yetersizliklerin önüne geçmek için acil tedbirler alınmalıdır. Sevinç ve ark. (2022)'nin ülkemizde 2009 yılından sonra 2030 yılına doğru küçükbaş hayvan sayılarında artış olma eğiliminin olduğunu belirtmeleri, küçükbaş hayvancılığının geleceği açısından umut vermektedir. Hayvan sayılarının son yıllarda artış göstermesine rağmen, et ve süt gibi küçükbaş hayvan ürünlerinde artış görülmediğinin belirtilmesi (Semerci & Çelik, 2016) üzerinde durulması gereken önemli bir husustur.

Araştırma sonuçlarına göre Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testinin, küçükbaş hayvan verilerinde kullanılması ile belli bir yıla ait referans değeri baz alınarak sonraki yıllara ait verilerin karşılaştırılması sonucunda görülecek farklılıklara göre sağlıklı istatistikî yorumların yapılabilirdiği görülmüştür. Aksi takdirde istatistik analiz yapılmadan ham sayısal veriler üzerinden yapılacak yorumların hatalı olabileceği söylenebilir. Ancak ne yazık ki bu araştırmadaki veri setlerine benzer verilerin ele alındığı bazı araştırmalarda (Öztornacı, 2013; Çalışkan, 2021) referans yıla göre istatistik karşılaştırmalar yapılmadan, sadece ham sayısal veriler üzerinden sonuçlara ulaşıldığı dikkati çekmektedir. Buda güvenilir bilgilerin elde edilmesinin önüne geçmektedir. Bu tip araştırmalarda Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testi kullanılarak istatistikî sonuçlara göre değerlendirmeler yapıldığında, daha doğru yorumlar elde edinilebilir. İstatistikî analiz yapılmadan ham veriler üzerinden yapılan yorumlara şüpheyle yaklaşılmaktadır ve bilimsel açıdan kabul edilebilir nitelikte değildir (Newbold ve ark., 2012; Jebb ve ark., 2017). Bu makalede, izlenecek doğru istatistik yöntemin öneminin vurgulanmasının yanı sıra, Tek Örnek Wilcoxon İşaretli Rank Testinin benzer araştırmalarda kullanılmasının yorumlara sağlayacağı farklı bakış açısının da izahına çalışılmıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarı herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Araştırma tek yazarlıdır.

ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Akman, N. (2012). AB ve Türkiye’de danışmanlık sistemleri ve süt sığırları işletmelerinin yönetimi. Aydın ili damızlık sığır yetiştiricileri birliği. Kitap. Cilt 2. 162 sayfa. ISBN: 978-975-01517-4-3 (2.c).
- Alev, N. (2018). Avrupa Birliği ve Türkiye’de hayvancılık sektörünün genel ekonomik durumu. *G.Ü. İslâhiye İİBF Uluslararası E-Dergi*, 2 (2), 57-76.
- Anonim (2015). Doğu ve Güneydoğunun hayvancılıktaki ağırlığı. Türkiye Ziraat Odaları Birliği. <http://www.tzob.org.tr/basin-odasi/dogu-ve-guneydogu-nunhayvanciliktaki-agirligi>. (Erişim, 26.06.2024)
- Aras, İ. (2015). Küçükbaş hayvancılık sektör raporu. Mevlana Kalkınma Ajansı. Hayvancılık sektör raporları. Kitap. 42 sayfa.
- Aydın, M.K., & Keskin, M. (2018). Muğla ilinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 31 (3), 317-323. <https://doi.org/10.29136/mediterranean.428577>
- Box, G.E.P., Hunter, J.S., & Hunter, W.G. (2005). Statistics for experimenters. design, innovation, and discovery. Second Edition. Wiley inter science. A John Wiley & Sons, Inc., Publication. ISBN-13 978-0471-71813-0.
- Çalışkan, A. (2021). Büyükbaş hayvancılık işletmelerinin muhasebeleştirilme sürecinin incelenmesi: Tms-41 bobifrs bölüm-7 ve vuk açısından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. 134 sayfa. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı, Karaman.
- Çimen, M. (2015). Fen ve sağlık bilimleri alanlarında spss uygulamalı veri analizi. Palme Yayıncılık, Yayın No: 905, ISBN: 978-605-355-366-3. Sıhhiye, Ankara.
- Çimen, M. (2016). Mühendislik verilerinde tek örnek için parametrik ve parametrik olmayan testler. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 29, 67-77.
- Duru, H., & Yiğit, M. (2014). Terör ve terörle mücadelede doğan zararların karşılanması hakkında kanun, uygulanması ve etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 9 (2), 123-149.
- Ertuğrul, M., Savaş, T., Dellal, G., Taşkın, T., Koyuncu, M., Cengiz, F., Dağ, B., Koncağül, S., & Pehlivan, E. (2010). Türkiye küçükbaş hayvancılığının iyileştirilmesi. *TMMOB ZMO 7. Teknik Kongresi*, Ankara.
- Esen, F. (2017). Bingöl ilinde büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık faaliyetleri. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (1), 83-100.
- Hinton, P.R., Brownlow, C., McMurray, I., & Cozens, B. (2004). Spss explained. ISBN: 0-233-64259-7. New York NY 10016. USA.
- Hocquette, J.F., & Gigli, S. (2005). The challenge of quality. In: Hocquette J.F., Gigli, S. (Eds). Indicators of milk and beef quality. EAAP Pub. No:112, Wageningen Academic Publishers. Wageningen, Netherland, pp.13-22.
- Hollander, M., Wolfe, D.A., & Chicken, E. (2015). Nonparametric statistical methods. John Wiley&Sons, Inc. ISBN: 9780470387375. <https://doi.org/10.1002/9781119196037>
- Jebb, A.T., Parrigon, S., & Woo, S.E. (2017). Exploratory data analysis as a foundation of inductive research. *Human Resource Management Review*, 27 (2), 265-276. <https://doi.org/10.37896/jxu16.3/001>
- Jung, Y.M. (2018). Data analysis in quantitative research, In: Liangputtong, P. (eds) Handbook of research methods in health social sciences. Springer, Singapore. ISBN: 978-981-10-5251-4.
- Kaps, M., & Lamberson, W.R. (2004). Biostatistics for animal science. CABI Publishing. ISBN 0 85199 820 8. UK
- Kurban, D., & Yeğen, M. (2012). Adaletin kıyısında: ‘zorunlu’ göç sonrasında devlet ve körtler, 166 sayfa. İstanbul: TESEV Yayınları. ISBN:978-605-5832-95-7. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4068.3600>

- Mahsin, M. (2022). Data analysis techniques for quantitative study, In: Islam, M.R., Khan, N.A., Baikady, R. (eds) Principles of social research methodology. Springer, Singapore. ISBN: 978-981-19-5441-2.
- Mamenko, O., & Potiannyk, S. (2021). Rank non-parametric correlation analysis of indicators of heavy metal transition from blood to cow's milk to assess its environmental safety. *Scientific Horizons*, 24 (5), 35-45. [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(5\).2021](https://doi.org/10.48077/scihor.24(5).2021)
- Newbold, P., Carlson, W., & Thorne, B. (2012). Statistics for business and economics, Eighth Edition. Pearson Education. ISBN10 : 0273767062.
- Ntoumanis, N. (2005). A step-by-step guide to spss for sport and exercise studies. Published in the USA and Canada by Routledge Inc. ISBN: 0-415-24978-3. (Print Edition) 29 West 35 th Street, New York, NY 10001
- Oral, H.H., & Yıldız, F. (2023). Muş ilinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin son 30 yıldaki değişimi ve sürdürülebilirliği. *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 11 (3), 121-134. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v11i3.532-545.5829>
- Ott, R., & Longnecker, M. (2021). An introduction to statistical methods and data analysis, Cengage Learning. 7 th Ed. Pp. 1296. ISBN-10: 0357670620
- Öner, Ş. (2019). Amaç ve politikalar açısından yerel yönetimler: onuncu ve on birinci kalkınma planları karşılaştırmalı analizi. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 2 (3), 645-664. <https://doi.org/10.33712/mana.634837>
- Öztornacı, B. (2013). Türkiye’de kırmızı et arzının analizi. Yüksek Lisans Tezi. 105 sayfa. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Adana.
- Ryabko, D. (2019). Asymptotic nonparametric statistical analysis of stationary time series. Springer Cham. First Edition. Pp 77. ISBN: 978-3-030-12563-9.
- Rutherford, A., & Kim, J.H. (2022). The art of statistical thinking: detect misinformation, understand the world deeper, and make better decisions. (Advanced Thinking Skills),. First Edition. ARB Publications. ISBN: 9798358180710.
- Semerci, A., & Çelik, A.D. (2016). Türkiye’de küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin genel durumu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 182-196.
- Sevinç, G., Şahin, Z., & Aydoğdu, M.H. (2022). Türkiye’nin küçükbaş hayvan varlığı ile süt üretimindeki gelişmelerin son dönemlerdeki trend analizi. *Academic Social Resources Journal*, 7 (35), 377-384.
- Sheskin, D.J. (2011). Handbook of parametric and non-parametric statistical procedures, Fifth Edition. Taylor and Francis Group. 6000 Broken South Parkway NW Suite 300 Boca Raton. FL. 33487-2742. ISBN: 978-1-4398-5801-1.
- Şeker, İ., & Köseman, A. (2015). Elazığ ilinde büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık faaliyetleri. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 4 (1), 36-44.
- Thalberg, M. (2024). Statistical analysis: Methods and techniques for data interpretation. Independently pub. ISBN-13:979-8325377037.
- Toprakçı, E., & Bakır, D. (2018). Eğitim alanı açısından 10. kalkınma planı, 2018 yılı programı ve meb stratejik planının uyumluğunun incelenmesi. *Millî Eğitim*, 48 (222), 103-126.
- TÜİK. (2024). Türkiye istatistik kurumu. 2002-2024 yılları arası küçükbaş hayvancılık verileri. Ankara. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (Erişim, 23.06.2024)
- Tüney Bebek, D., & Keskin, M. (2018). Mersin ilinde koyun yetiştiriciliğinin mevcut durumu bazı verim ve yapısal özellikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 23 (2), 315-323. ISSN:1300-9362.
- Yuan, I., Topjian, A.A., Kurth, C.D., Kirschen, M.P., Ward, C.G., Zhang, B., & Mensinger, J.L. (2019). Guide to the statistical analysis plan. *Pediatric Anesthesia*, 29 (3), 1-15. <https://doi.org/10.1111/pan.13576>