

# **Mühendislik Verilerinde Tek Örnek İçin Parametrik ve Parametrik Olmayan Testler**

**Murat ÇİMEN<sup>1</sup>**

## **Özet**

Veriler normal olarak dağıldığında Tek örnek T- Testi uygulanmalıdır. Aksi durumda Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testi tercih edilmelidir. Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testi Tek örnek T-testinin non-parametrik karşılığıdır. Parametrik testlerin uygulama koşulları çoğunlukla yerine getirilemediğinden, bu tekniklerin alternatifi olan non-parametrik testlerin kullanımı kaçınılmaz olmaktadır. Bu araştırmada normal dağılımı test etmek için kullanılan süt pH verileri 1. ve 2. gün için bir çiftlikte yetiştirilen 9 adet inekten elde edilmiştir. Mevcut çalışmadan elde edilen bulgulara göre 1. gün süt pH verileri normal dağılım göstermiştir. Bununla birlikte 2. gün verileri normal dağılım göstermemişlerdir. 2. gün verilerinden elde edilen önemli p değerinden (0.000) de görüldüğü gibi, 2. gün verilerine tek örnek t testi uygulamamız mümkün değildir. 2. gün verilerine Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testi uygulanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Mühendislik, Veri, Spss

## **Parametric and Nonparametric Tests for One Sample in Engineering Data**

### **Abstract**

When data is normally distributed, one sample t-test should be applied, otherwise Wilcoxon signed ranks test should be preferred. The One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test is a nonparametric alternative to a one-sample t-test. Since application conditions of parametric tests are most of the time not fulfilled, it is inevitable to use non-parametric tests as an alternative to the parametric tests. In this research, to test for normal distribution, the milk pH data was obtained from 9 cows raised from a farm. The findings of the present study, it was concluded that, the milk fat data comes from a

<sup>1</sup> Tunceli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tunceli, mcimen@tunceli.edu.tr

normal distribution for first day. However, milk fat data were not normally distributed in second day. As shown from a significant p-value (0.000) obtained from data of second day, we may not use the one sample t test on second day data. One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test should be applied for second day.

**Keywords:** *Engineering, Data, Spss*

## 1. Giriş

Mühendis kelimesi köken olarak Geometri bilen yani bir bakıma Matematik bilen anlamındadır. Bu yüzden Mühendis olan kişilerin Matematik bilgilerinin de çok iyi olması gerekmektedir. İstatistikte Matematik biliminin önemli bir dalıdır.

Mühendis olan kişiler kendi alanlarında yaptıkları bir denemeden elde ettikleri bir veri setine ait ortalama değerleri literatürdeki referans değerlerle karşılaştırılırken, istatistikî analiz uygulamadan rakamsal olarak karşılaştırma yapmaları anlamlı olmamaktadır [1]. Son yıllarda referans değerlere göre yapılan istatistikî karşılaştırmalara yönelik araştırma sayısında artış görülmektedir [2;3;4].

Bir veri setinden elde edilen değerlerin belli bir referans değerle karşılaştırılmasında eğer veri seti yeterli sayıda tekrardan oluşuyor ve homojense, veri setinde normal dağılım görülüyorsa Tek örnek t testi, değilse Tek örnek T testinin nonparametrik karşılığı olan Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testi uygulanmalıdır [5]. Bu çalışmada Gıda mühendisliği alanında elde edilen bir veri setine ilk önce normal dağılım testi uygulanmıştır.

Verilerin normal dağılıma uyma durumlarında Tek örnek T testi, uymadıklarında ise Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testi uygulanarak konunun izahına çalışılmıştır. Bu çalışma Mühendislik alanında elde edilecek veri setlerinin referans değerlerle karşılaştırılmasında araştırmacılara yöntem gösterme noktasında örnek bir araştırma olma amacını taşımaktadır.

Bu çalışmada Gıda Mühendisliği ile ilgili veri seti kullanılmış olmasına karşın Mühendisliğin diğer tüm alanlarında çalışanların ellerindeki veri

setlerini kendi alanlarındaki referans değerlerle karşılaştırabilmeleri için bu makalede verilen örnekte konu en ince ayrıntısına kadar izah edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışma yapılacak benzer çalışmalara kaynak olma açısından önem arz etmektedir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada özel bir işletmede yetiştirilen 9 adet inekten 1. gün ve 2. gün elde edilen sütlerde toplam yağ değerleri elde edilmiştir. Her bir ineğin 1.gün ve 2. gün süt toplam yağ değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

*Tablo 1. Süt toplam yağ değerleri*

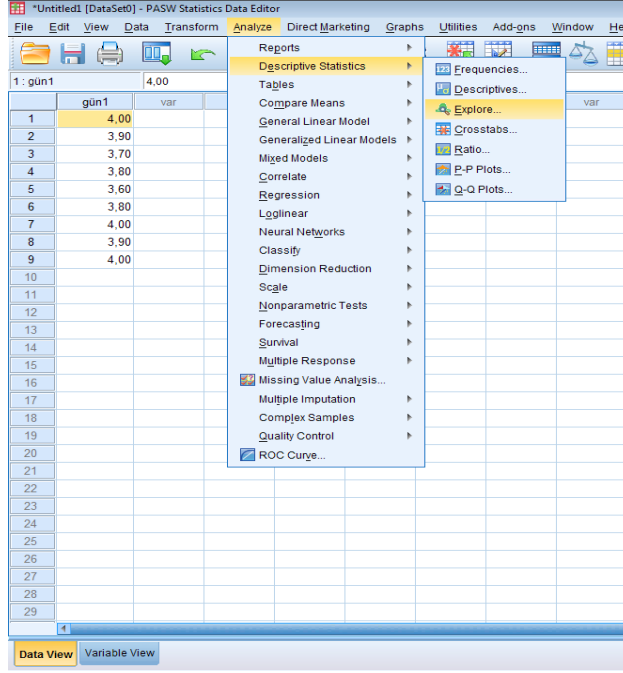
1.Gün	2.Gün
4,00	3,70
3,90	3,80
3,70	2,00
3,80	3,80
3,60	3,70
3,80	3,80
4,00	3,70
3,90	3,70
4,00	4,20

Yukarıda verilen değerlere ilk önce 1. gün için, sonra ikinci gün için normallik testi uygulanmıştır. Normallik testi sonucunda, normal kabul edilen veri setinde Tek örnek t testi, normallik göstermeyen veri setinde ise Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testi kullanılmıştır [5;6]. Her iki test yönteminde de elde edilen veri setine uygulanacak referans değer olarak 3.5 değeri baz alınmıştır. 3.5 değeri Türk Standartlarına göre çiğ sütte kabul edilebilir minimum toplam yağ (%) seviyesidir [7]. Her iki güne ait verilerin ortalama değerleri referans değerle Spss 18.0 paket programı kullanılarak karşılaştırılmıştır.

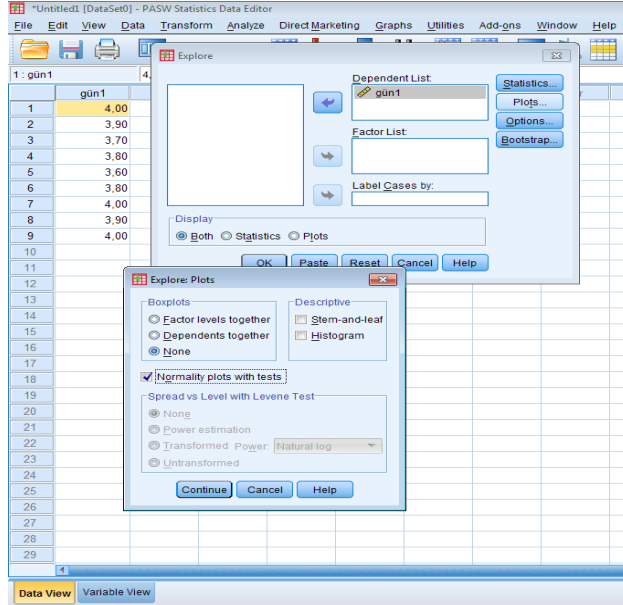
## 3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırmada Tablo 1’de gösterilen verilere ilk önce aşağıda gösterildiği şekilde normal dağılım testi uygulanmıştır. İlk önce 1. gün değerleri normal dağılım testine tabi tutulmuştur (Şekil 1)

## Mühendislik Verilerinde Tek Örnek İçin Parametrik ve Parametrik Olmayan Testler



Şekil 1. Birinci Gün Verileri Normal Dağılım Testi



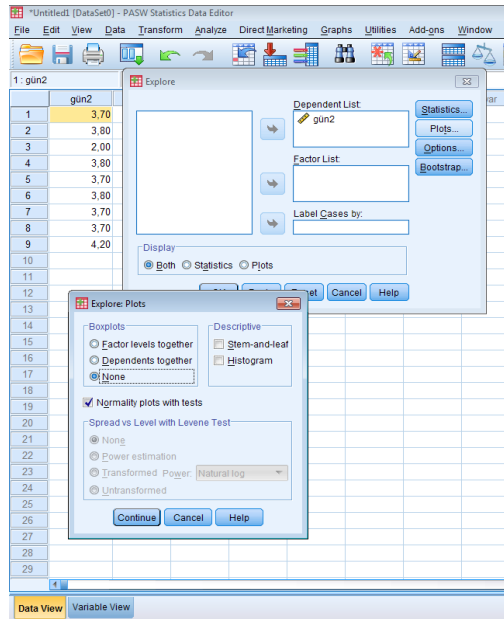
Şekil 2. Plot Penceresi Kullanımı

Ok tuşuna basıldığında Tablo 2'deki analiz çıktısına ulaşılmaktadır.

**Tablo 2.** Birinci Gün Değerleri İçin Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
gün1	,178	9	,200*	,899	9	,246

Veri sayısı 2000 den az olduğunda Shapiro Wilk hanesine bakılmalıdır. Veri sayımız 9 tane olduğu için analiz sonucunda Shapiro Wilk hanesindeki Sig. değeri 0.246 değeri dikkate alınmalıdır. Bulunan 0.246 değeri 0.05 önem seviyesinin üzerinde bir rakam olduğu için verilerimizin normal dağılım göstermekte olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısı ile 1. gün verilerini referans değer olan 3.5 ile karşılaştırmak için Tek örnek T testi kullanmamız gerektiği anlaşılmıştır. 2. gün verilerine normal dağılım testinin uygulanması Şekil 3'de görüldüğü gibi olacaktır.

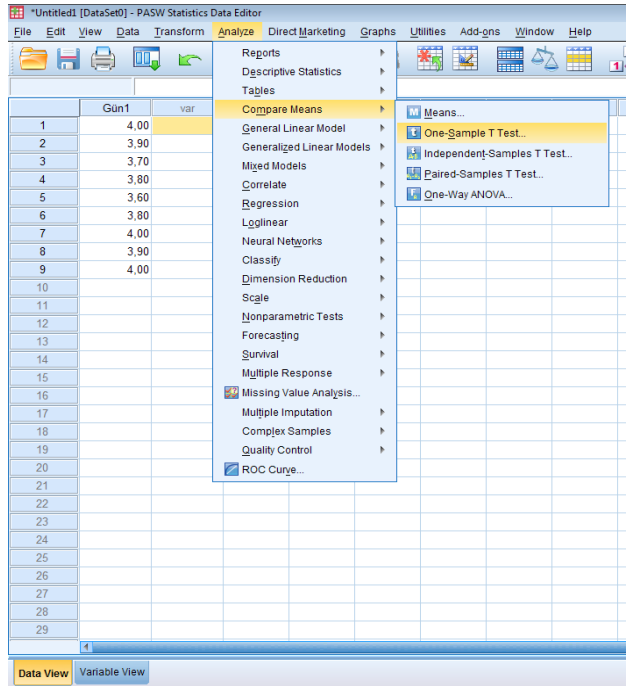


**Şekil 3.** İkinci Gün Verileri Normal Dağılım Testi

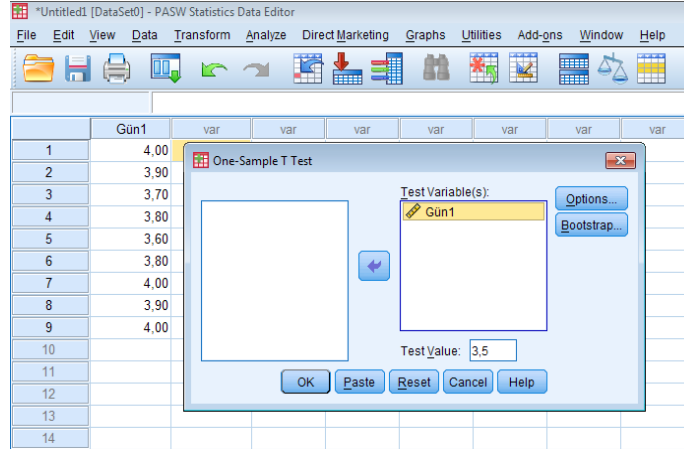
**Tablo 3.** İkinci Gün Değerleri İçin Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
gün2	,453	9	,000	,598	9	,000

Tablo 3 den de görüldüğü gibi Sig. değeri 0.000 olarak bulunmuştur. Bu değer 0.05 önem seviyesinden küçüktür. Bulduğumuz Sig. değeri 0.05 değerine eşit veya daha küçük bir değer olduğunda verilerimiz normal dağılıma uymuyor demektir. Bu sonuca göre 2. gün verilerimize Tek örnek t testi uygulamak doğru olmayacaktır. Bunun için tek örnek t testinin nonparametrik karşılığı olan Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testi uygulanacaktır. Şekil 4’te 1. güne ait verilere tek örnek t testinin uygulanışı açıklanmaktadır.



**Şekil 4.** Birinci Gün Verilerine Tek Örnek T Testi Uygulanması



Şekil 5. Referans Değer Girişi

Şekil 5’te görüldüğü gibi test value değerine referans değer olan 3.5 değeri girilir. Daha sonra OK butonuna basıldığında Tablo 4’teki analiz sonucuna ulaşılabacaktır.

Tablo 4. Birinci Güne Ait Tek Örnek T Testi Sonuçları

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Gün1	9	3,8556	,14240	,04747

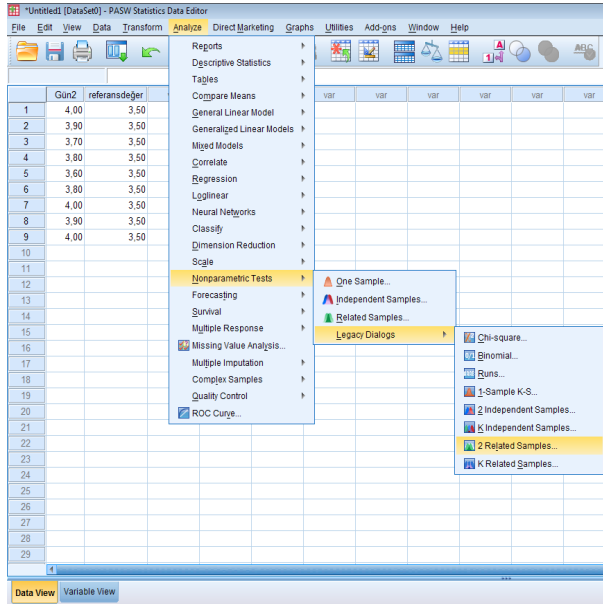
  

One-Sample Test						
Test Value = 3.5						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Gün1	7,491	8	,000	,35556	,2461	,4650

Araştırmada 1.güne ait sütlerin toplam yağ ortalama değerleri 3.8556 ve standart hataları ise 0.04747 olarak bulunmuştur. Sig.(2-tailed) değerine bakıldığında (0.000) bulunan değer 0.05 önem seviyesinin altında olduğu için sütlerle ait ortalama yağ değerinin ( $3.86 \pm 0.047$ ) Türk standartlarında olması istenen en az yağ ortalama değerine (%3.5) göre istatistiki olarak yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısı ile sütlerimiz yağ

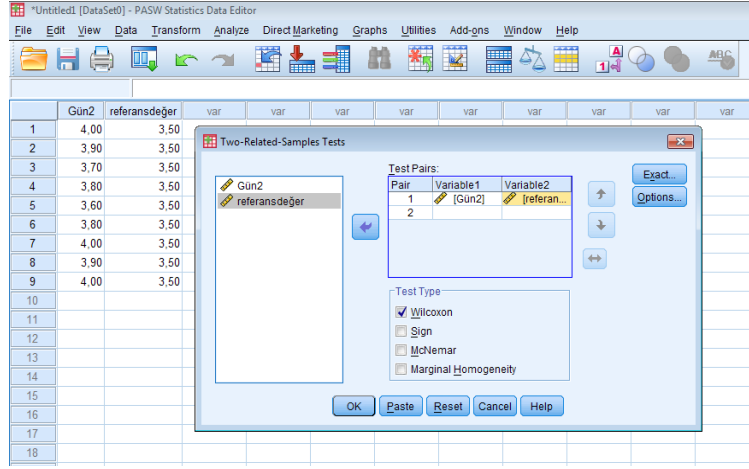
ortalama değerleri bakımından standardın kabul ettiği minimum seviyenin üstünde bir değerdedir. Ancak burada biz ortalama değerimizi 2.5 olarak bulsa idik ve sig.(2-tailed) değeri de buradaki gibi (0.000) olsa idi bizim sütlerimizin referans değerlerin istatistiki olarak altında yağ ortalamalarına sahip oldukları ve standartlara uymadıkları söylenecekti. Şayet ortalama yağ değerimiz 3.5 değerinin rakamsal olarak altında olsa idi (mesela 3.3) ve sig.(2-tailed) değeri 0.05 in üstünde bir değer çıkarsa idi (mesela 0.051) bizim ortalama değerimiz referans değerden rakamsal olarak düşük olsa bile istatistiki olarak bulduğumuz ortalama değer referans değerden düşük sayılmazdı. Her ne kadar süt yağ ortalama değeri olan 3.3, referans değerden rakamsal olarak altında gibi gözükse de, bu durumda bile standartlara uygundur denilebilirdi. Çünkü bulunacak olan 3.3 ortalama değeri istatistiki olarak referans değer olan 3.5 değerinin altında değildir (Sig.2-tailed değeri 0.051 veya üzerinde bir değer olursa).

2.gün verilerinin referans değerle karşılaştırılması aşağıda gösterilmiştir. 2. gün değerleri normal dağılım göstermediği için Tek Örnek T testi yerine Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testi uygulanmalıdır. Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testinin uygulanışı Şekil 6 ve 7’de gösterilmiştir.



Şekil 6. Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testinin uygulanışı





Şekil 7. Değerlerin Test Pair Alanına Taşınması

Ok tuşuna basıldığında Tablo 5’te **gösterilen** analiz sonucuna ulaşılır.

Tablo 5. Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testi Analiz Sonucu

#### Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
referansdeğer - Gün2	Negative Ranks	9 <sup>a</sup>	5,00	45,00
	Positive Ranks	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	9		

- a. referansdeğer < Gün2  
b. referansdeğer > Gün2  
c. referansdeğer = Gün2

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	referansdeğer - Gün2
Z	-2,680 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,007

- a. Based on positive ranks.  
b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Analiz sonucuna bakıldığında Asym.Sig.(2-tailed) değeri (0.007), önem seviyesi olarak bildirilen 0.05 seviyesinin altında olduğu için 2. güne ait değerle 1. güne ait değerler birbirinden farklıdır demektir. Nonparametrik testler ortalama değere göre değil medyana göre yorum yaptıkları için

sonuçlarda ortalama değer ve standart hata görülmemektedir. Tabloda mean rank değeri negative ranks satırında 5.00, positive rank satırında 0.00 çıkmıştır. Negative rank satırındaki Mean rank değeri (5.00) daha büyük olduğu için negative rank satırındaki 9 değerinin üzerinde bulunan a harfi tablonun tam altındaki a harfine dikkati çekmektedir. Tablonun altındaki a harfinin yanında referans değer<Gün2 'yi nitelemektedir. Dolayısı ile Gün 2 değerleri referans değerinin üstündedir demektir. Eğer positive rank değeri negative rank değerinden yüksek olsa idi b. harfinin yanındaki referans değer>Gün2'yi dikkate almak gerekecekti. Bu durumda ise Gün 2 değerlerinin referans değerden düşük olduğu anlaşılırdı. Bu durumda da bulduğumuz değerlerin referans değerlerinin altında ve istenen standartlarda olmadığı söylenebilirdi. Oysa bu çalışmadaki sonuçlara göre referans değer<Gün2 olduğundan bulunan değerler standartların üstünde ve uygundur.

### **Sonuç**

Mevcut çalışmada normal dağılım göstermeyen veri setlerine (2.gün) Wilcoxon Tek Örnek İşaret Sıralaması Testi uygulanırken, normal dağılım gösteren veri setine (1.gün) Tek örnek T testi uygulanmıştır. Her iki test sonuçlarına göre 1. ve 2. gün verileri standart değerlerle uyum içinde bulunmuştur.

### **KAYNAKÇA**

- [1] Çimen, M., Gıda Mühendisliği Alanındaki Araştırmalarda Tek Örnek T-Testinin Kullanımı. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi. 7(3): 11-16. 2012.
- [2] Ablak, E., M. Çimen, D. Karakoç, M. Yılmaz, R. Yıldız, İ. Yılmaz, Batman İlinde Elde Edilen Sütlerde Toplam Yağın Türk ve Avrupa Birliği Standartlarına Uygunluğunun Belirlenmesi. Bilim ve Gençlik Dergisi, 1(1):25-30. 2013.
- [3] Eryılmaz, H., M. Çimen, M. Eryılmaz, A.Özer ve A. Karataş, Elazığ İlinde Mart Ayında Elde Edilen İnek Sütlerinde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal Parametrelerin AB ve Türk Standartlarına Uygunluğunun Belirlenmesi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi. 7(2): 44-47. 2012.

- [4] İlhan, A., M. Çimen, Z. Turhan, Z. Demir, B. Demir, B. Coşkun, “Batman ve Bitlis İllerinden Elde Edilen İnek Sütlerinde Yağ ve Protein Oranlarının AB ve Türk Standartlarına Uygunluklarının Belirlenmesi” İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi 21:1-6. 2014.
- [5] Çimen, M., Fen ve Sağlık Bilimleri Alanlarında Spss Uygulamalı Veri Analizi. Palme Yayıncılık, Yayın No: 905, ISBN: 978-605-355-366-3. Sıhhiye, Ankara. 2015.
- [6] Norusis, M.J., SPSS for Windows: Base SystemUser’s Guide, SPSS, Chicago. 1993.
- [7] Anonim, Çiğ Süt Standardı. TS 1018. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara. 1981.