

**İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇEŞİTLİ İLAÇ GRUPLARI'NIN TALEBİ ÜZERİNE
MEVSİMSEL VE BÖLGESEL ETKİLER**

Hakan ARI

**FBE Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Kemal Güven GÜLEN

İSTANBUL, 2007

**İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇEŞİTLİ İLAÇ GRUPLARI'NIN TALEBİ ÜZERİNE
MEVSİMSEL VE BÖLGESEL ETKİLER**

Hakan ARI

**FBE Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman Üye : Yrd. Doç. Dr. Kemal Güven GÜLEN
Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Semra BİRGÜN
Yrd. Doç. Dr. Zafer UTLU

İSTANBUL, 2007

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ	v
KISALTIMA LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	viii
DENKLEM LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ.....	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. TALEP TAHMİNLERİ	3
2.1 Talep Tahmin Aşamaları	3
2.2 Tahmin Çeşitleri	4
2.2.1 Pazar tahmini	4
2.2.2 Finansal tahmin.....	5
2.2.3 Satış tahmini	5
2.2.4 Üretim tahmini.....	5
2.3 Tahmini Etkileyen Satış Karakteristikleri	5
2.4 Talep Tahmin Yöntemleri.....	6
2.4.1 Nicel Talep Tahmin Yöntemleri.....	6
2.4.1.1 Aritmetik Ortalama Yöntemi.....	7
2.4.1.2 Hareketli Ortalama Yöntemi.....	7
2.4.1.3 Ağırlıklı Hareketli Ortalama Yöntemi.....	8
2.4.1.4 Üssel Düzeltme Yöntemi.....	8
2.4.1.5 Regresyon Analizi Yöntemi.....	9
2.4.2 Nitel Tahmin Yöntemleri.....	15
2.4.2.1 Yöneticiler Grubunun Görüşlerini Esas alan Tahmin:.....	15
2.4.2.2 Kilit Personelinin Fikirleri:.....	16
2.4.2.3 Anketler	16
2.5 Uygulamada Kullanılan Diğer Analiz ve Testler	16
2.5.1 Varyans Analizi	17
2.5.2 Çoklu Karşılaştırma Testleri.....	17
2.5.2.1 Asgari Önemli Fark Testi	17
2.5.2.2 Tukey Testi	18
2.5.2.3 Duncan Testi.....	18

3.	UYGULAMA	20
3.1	İlaç Gruplarının Zamana Bağlı Tahmin Denklemleri.....	20
3.1.1	Antidepresan İlaçlarının Tahmini	21
3.1.2	Şeker İlaçlarının Tahmini	22
3.1.3	Anemi İlaçlarının Tahmini	23
3.1.4	Alerji İlaçlarının Tahmini	23
3.1.5	Doğum Kontrol İlaçlarının Tahmini	24
3.1.6	Psikiyatri İlaçlarının Tahmini	25
3.1.7	Soğuk Algınlığı İlaçlarının Tahmini	26
3.1.8	Jinekolojik Enfeksiyon İlaçlarının Tahmini	27
3.1.9	Mantar İlaçlarının Tahmini	28
3.1.10	Kalp İlaçlarının Tahmini	29
3.1.11	İçparazit İlaçlarının Tahmini	30
3.1.12	Tansiyon İlaçlarının Tahmini	31
3.1.13	Dışparazit İlaçlarının Tahmini	32
3.1.14	Obozite İlaçlarının Tahmini	33
3.2	İlaç Gruplarındaki Mevsimsel Farklılıklar	34
3.2.1	Soğuk Algınlığı İlaçlarının Kullanılma Mevsimleri	36
3.2.2	Mantar İlaçlarının Kullanılma Mevsimleri	36
3.2.3	Dış parazit İlaçlarının Kullanılma Mevsimleri	37
3.2.4	Obozite İlaçlarının Kullanılma Mevsimleri	38
3.3	İlaç Grupları Arasındaki Adet Bakımından Satış Farkları	39
3.4	İlaç Gruplarının Bölgesel Satış Farkları	40
3.4.1	Antidepresan İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması	41
3.4.2	Demir İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması	41
3.4.3	Erişkinlerin Demir İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması	42
3.4.4	Mantar İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması	43
3.4.5	Pediyatrik Demir İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması	43
3.4.6	Psikiyatri İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması	44
3.4.7	Sindirim İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması	44
3.5	İlaçların Çoklu Regresyon Yöntemi İle Satış Tahmini	45
3.5.1	Psikiyatri İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması	46
3.5.2	Sindirim İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması	49
3.5.3	Şeker İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması	50
3.5.4	Mantar İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması	52
3.5.5	Erişkin Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması	53
3.5.6	Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması	54
3.5.7	Antidepresan İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması	56
3.5.8	Pediyatrik Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması	57
4.	SONUÇ VE ÖNERİLER	59
	KAYNAKLAR	63
	ÖZGEÇMİŞ	64

SİMGE LİSTESİ

X	Girişler Matrisi
Y	Çıkışlar Matrisi
\hat{Y}	Çıkış Değişkeni Tahmini
\bar{Y}	Çıkış Değişkeni Ortalaması
x	Giriş Değişkeni
y	Çıkış Değişkeni
n	Giriş Sayısı
W	Ağırlıklar Matrisi
w_n	Ağırlık Katsayıları
F	Tahmin Değeri
α	Düzeltilme Faktörü
b_0, b_1, b_2	Regresyon Katsayıları
$\hat{b}_0, \hat{b}_1, \hat{b}_2$	Regresyon Katsayıları Tahminleri

KISALTMA LİSTESİ

ADJ. R SQUARE	Uyarlanmış R^2
AHO	Ağırlıklı Hareketli Ortalama
ANOVA	Varyans Analizi
ANTIDEPR	Antidepresan
AO	Aritmetik Ortalama
AÖF	Asgari Önemli Fark
DF	Serbestlik Derecesi
DISPARAZ	Dış Parazit
DOGUMKON	Doğum Kontrol
HO	Hareketli Ortalama
LSD	Least Significant Difference
ICPARAZT	İç Parazit
JINEKENF	Jinekolojik Enfeksiyon
LIN	Lineer
MM1	Marmara 1
MM2	Marmara 2
MKNZ	Mekanize
MTH	Metod
PSIKYATR	Psikiyatri
P. TUG. K.LIĞI	Piyade Tugay Komutanlığı
R^2	R Kare
R SQU.CHANGE	R^2 değişimi
P	P Değeri
SOGUKALG	Soğuk Algınlığı
SPSS	İstatistik Programı
STD. ERROR OF THE ESTIMATE	Standart hata
TNK.TB	Tank Taburu
UPK	Üretim Planlama Kontrol

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Basit Doğrusal Regresyon Doğrusu	12
Şekil 3.1: Antidepresan İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi	21
Şekil 3.2: Şeker İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi.....	22
Şekil 3.3: Anemi İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi.....	23
Şekil 3.4: Alerji İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi	24
Şekil 3.5: Doğum Kontrol İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi	25
Şekil 3.6: Psikiyatri İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi	26
Şekil 3.7: Soğuk Algınlığı İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi	27
Şekil 3.8: Jinekolojik Enfeksiyon İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi	28
Şekil 3.9: Mantar İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi	29
Şekil 3.10: Kalp İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi	30
Şekil 3.11: İçparazit İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi.....	31
Şekil 3.12: Tansiyon İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi.....	32
Şekil 3.13: Dışparazit İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi	33
Şekil 3.14: Obozite İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi	34

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1: Antidepresan İlaçları Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları	21
Tablo 3.2: Şeker İlaçları Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları.....	22
Tablo 3.3: Anemi İlaçları Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları	23
Tablo 3.4 : Alerji İlaçları Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları	24
Tablo 3.5: Doğum Kontrolü İlaçları Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları	25
Tablo 3.6 : Psikiyatri İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları	26
Tablo 3.7: Soğuk Algınlığı İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları.....	27
Tablo 3.8: Jinekolojik Enfeksiyon İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları.....	28
Tablo 3.9: Mantar İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları	29
Tablo 3.10: Kalp İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları.....	30
Tablo 3.11: İçparazit İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları.....	31
Tablo 3.12: Tansiyon İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları.....	32
Tablo 3.13: Dışparazit İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları	33
Tablo 3.14: Obozite İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları.....	34
Tablo 3.15: İlaç Gruplarının Mevsimsel Farklarının ANOVA Testi Sonuçları	35
Tablo 3.16: Soğuk Algınlığı İlaçlarının Duncan Gruplandırması	36
Tablo 3.17: Mantar İlaçlarının Duncan Gruplandırması	37
Tablo 3.18: Dış Parazit İlaçlarının Duncan Gruplandırması	38
Tablo 3.19: Obozite İlaçlarının Duncan Gruplandırması	38
Tablo 3.20: İlaç Grupları Arasındaki Farkların İncelendiği ANOVA Testi Sonuçları	39
Tablo 3.21: İlaçların Anlamli Gruplarının Oluşturulduğu Duncan Gruplandırması	39
Tablo 3.22: İlaç Grupları Arasındaki Bölgesel Farkların İncelendiği ANOVA Testi Sonuçları	40
Tablo 3.23: Antidepresan İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması	41
Tablo 3.24: Demir İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması.....	42
Tablo 3.25: Erişkinlerin Demir İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması.....	42
Tablo 3.26: Mantar İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması	43
Tablo 3.27: Pediatrik Demir İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması	43
Tablo 3.28: Psikiyatri İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması	44
Tablo 3.29: Sindirim İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması.....	45
Tablo 3.30: SPSS Ekranına Veri Girişi İçin Bir Örnek.....	46
Tablo 3.31: Psikiyatrik İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları.....	47
Tablo 3.32: Psikiyatri İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları.....	47
Tablo 3.33: Modelin Sıfır Noktası Değişkenleri	48
Tablo 3.34: Sindirim İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları.....	49
Tablo 3.35: Sindirim İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları	50
Tablo 3.36: Şeker İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları.....	51
Tablo 3.37: Şeker İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları.....	51
Tablo 3.38: Mantar İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları	52
Tablo 3.39: Mantar İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları	53
Tablo 3.40: Erişkin Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları	53
Tablo 3.41: Erişkin Demir İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları	54
Tablo 3.42: Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları.....	55
Tablo 3.43: Demir İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları.....	55
Tablo 3.44: Antidepresan İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları.....	56
Tablo 3.45: Antidepresan İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları.....	57
Tablo 3.46: Pediatrik Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları	58
Tablo 3.47: Pediatrik Demir İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları ...	58

DENKLEM LİSTESİ

Denklem 2.1: Aritmetik Ortalama	7
Denklem 2.2: Hareketli Ortalama.....	8
Denklem 2.3: Ağırlıklı Hareketli Ortalama.....	8
Denklem 2.4: Üssel Düzeltme Yöntemi.....	9
Denklem 2.5: Regresyon Denklemi.....	11
Denklem 2.6: b Katsayısının Hesaplanması.....	12
Denklem 2.7: b_0 Katsayısının Hesaplanması.....	12
Denklem 2.8: Çoklu Regresyon Modeli.....	13
Denklem 2.9: İki Değişkenli Çoklu Regresyon Denklemi.....	13
Denklem 2.10: Çoklu Regresyon Modeli.....	14
Denklem 2.11 Çoklu Regresyon Denklemi Katsayıları	14
Denklem 2.12 Belirginlik Katsayısının Hesaplanması.....	14

ÖNSÖZ

Bir savaş esnasında düşmanın saldırıyı nereden ve ne zaman yapacağını bilmek en değerli bilgidir. Böylece eldeki kıt kaynaklar optimum şekilde kullanılarak elde edilebilecek maksimum sonuç alınır.

Şirketler de bir savaş arenasındaki rakipler gibidir. Gizli, değişik taktikler üreterek rakiplerini saf dışı bırakmaya çalışırlar. En ölümcül taktik müşterilerin neyi, nerede ve ne zaman isteyeceklerini bilmektir. Bu da ancak etkili bir tahmin modeli ile mümkün olabilir.

Tahmin yapmanın temeli geçmiş veriler ile çalışarak, çeşitli istatistiksel analizler yardımıyla modeller oluşturmaya dayanır. Daha sonra bu temel üzerine tecrübe, o anki sıra dışı olaylar gibi nitel gözlemler de eklenerek inşası tamamlanan kombine bir tahmin oluşturulur.

Tahmin yapmada kullanılan nicel tekniklerin başında istatistiksel teknikler ve bunların başında da regresyon analizi gelmektedir. Regresyon analizi elde bağımsız değişkenler (faktörler) yardımıyla bağımlı değişkeni (tahmin değeri; örneğin satış miktarı) elde etmeye yarayan modeli (denklemler) oluşturan bir tekniktir.

Bu çalışmamda sağladığı katkılardan dolayı Serap MUM, Hasan ARI, Taner TEKELİ, Akif M. CEYLAN ve Sezgin DURAK'a teşekkür ederim. Yaptığı kritik uyarı ve önerileri ile çalışmanın etkili ve faydalı olmasını sağlayan değerli hocam Yrd. Doç. Kemal Güven GÜLEN 'e ve katkısı geçen diğer arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Üretim, bir firmanın kaynaklarını kullanmaya başladığı kritik bir aşamadır. Bu aşamada yapılan yanlışlıklar doğrudan para olarak firmaya yük getirmektedir. Yapılan yanlışlıkların en önemlilerinden biri yanlış pazar tahminleri neticesinde elde ürün kalması veya müşteri talebine yetişemeyerek kardan zarar elde edilmesidir. Kısaca bir firma için hayati önem taşıyan konu pazar tahminidir.

İstatistiksel teknikler günümüzde ekonomi, pazarlama gibi bölümlerin başlıca başvurdukları yöntemler arasındadır. Verilere dayalı etkili çözüm yolları sunan istatistiksel teknikler yardımıyla çeşitli ekonometrik denklemler türetilmiş ve içinde insan olgusunu barındıran pazarlama stratejilerine ışık tutmuştur.

Bu çalışmada Türkiye’de çeşitli bölgelerdeki ilaç satışları verileri yardımıyla bazı tahmin modelleri geliştirilmiştir. 2003 yılından 2007 yılına kadar aylık olarak alınan veriler yardımıyla basit ve çoklu regresyon modelleri oluşturulmuştur. Bu modellerin R^2 değerleri genellikle 1’e yakın yüksek değerler çıkmıştır. Bir başka ifadeyle elde edilen denklemler etkili çözümlere sahiptir.

Denklemlerin yanı sıra, denklemlerin katsayıları da çoğunlukla istatistiksel olarak anlamlı değerlere sahiptir. Özellikle çoklu regresyon denklemlerinde bölgeler arasındaki farklar da incelenmiştir. Bölgeler, nüfus, eğitim, gelir seviyesi gibi faktörlerin tamamını içinde barındırmaktadır. Dolayısıyla bölgeler bazında elde edilen katsayılar aslında bu değişkenleri içermektedir.

Aylar arasındaki farklılıklar da özellikle mevsimsel farklılıkların incelenmesinde önemli rol oynamıştır. Örneğin soğuk algınlığı ilaçlarının kışın daha fazla satıldığı bilinen bir gerçektir; ancak bu gerçeğin değer olarak bilinmesi asıl önemli olan konudur. İyi bir talep tahmin modeli, içinde tüm faktörleri barındıran istatistiksel bir denklem ve bu denklemin ışığında tecrübe ve diğer bilgi birikimleriyle kaynaştırılmış olmalıdır.

ABSTRACT

Manufacturing is a crucial stage in which utilization of resources starts by a company. Every mistake made in this stage affects directly increase in pecuniary loss. One of the most important mistakes causing lose of profits is overbearing or falling behind on demands of clients due to incorrect market forecasts. In brief, market forecasting is a vital subject for a company.

Nowadays, statistical techniques are becoming a primary method in various fields such as economics and marketing. Statistical techniques, offering various effective data-driven solutions, are used to derive various econometric equations and to throw light on human fact issued marketing strategies.

This research work proposes to develop various models of market forecasting with the assistance of pharmaceuticals selling data from various regions in Turkey. Simple and multiple regression models are developed from monthly data for the period 2003 to 2007. These models generally have high percentage of R² values that are nearly point. In other words, these equations have many effective solutions.

Quotients of these equations mostly have statistically significant values in addition their general values. The differences between regions are especially analyzed in multiple regression models. Factors such as regions, population and level of income are completely included in these. Consequently, regional quotients also include these factors.

Furthermore, the differences between months have an important part on the analysis of the seasonal fluctuations. For Instance, It is a well-know fact that medicines for common cold have a high selling rate in winters. However, the knowledge in terms of value about this fact is a more important subject. A good demand forecast should have a statistical equation with all factors, and more, as well as knowledge and experiences.

1. GİRİŞ

İşletmeler, artan rekabet koşulları altında ayakta kalabilmek ve rekabet edebilmek için karşılaştıkları çeşitli sorunlara ilişkin etkin kararları belirlemek zorundadırlar. Geleceğe ilişkin verilecek kararlar işletmeler için belirsizlik içerdiğinden, bu kararların alınmasında çeşitli tahminlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bunlardan biri de talep tahminleridir.

Üretim planlama, işletmenin belli bir dönem içinde üreteceği ürün miktarının belirlenmesi ve kontrol altında tutulmasıdır. Üretim planlaması, hangi mamullerin, nerelerde, kimler tarafından, ne zaman ve nasıl üretileceğini gösteren planların hazırlanmasıdır. Üretim planlamanın amacı, üretimin aksamadan, düzen içinde yürümesini, gereksiz faaliyetlerin elenmesini ve üretime ilişkin her türlü faaliyetin birbiriyle uyum içinde olmasını sağlamaktır.

Üretim planlamasının amacı gerek duyulan (tahminlerle saptanmış) mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılacak tüm kaynakların istenen yer ve zamanda istenen miktarda bulundurulmasını garanti etmek ve kaynak israfını (boş zaman, aşırı hammadde ve üretim stoku tutma) en aza indirmektir. Üretim planlamanın önemi üretim sisteminin gelişmesine paralel olarak hızlanmıştır. (Demir, 1990)¹

Bir üretim planlaması faaliyeti için ön şart, talep raporudur. Üretilen ürünlere ait talep şekli planlama faaliyetini sınırlayabilmekte ve üretim planlaması döneminin süresini etkileyebilmektedir. (Acar, 1996)² Talep tahmini, üretim planlamanın başlıca girdisidir. Talep tahmini, planlanan dönem içinde işletmenin ne kadar süre faaliyette bulunacağını saptamaya yardımcı olur. Diğer girdiler yeni ürünlerle, eski ürünlerde yapılacak düzenlemelerle veya üretim sürecinde önerilen değişikliklerle ve finansman kontrolden sağlanan parasal sınırlar ve bütçe sınırlamaları ile ilgilidir.

Talep tahmini, tüketicilerin gelecekte ne miktar mal ve hizmet talep edeceklerinin kestirilmesi işlevidir. (Toraman ve Gözülü, 1984)³ Bu tahmin işletmenin üretim seviyesinin saptanmasında temel oluşturur. Üretilmesi düşünülen ürüne ne kadar talep olacağını bilmeden yapılan bir planlama

1 Demir, Osman 1990. İşletmelerde Üretim Planlaması ve Kontrolü doktora tezi, İstanbul.

2 Acar, Nesime 1996. Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları, M.P.M Yayınları, Ankara.

³ Toraman, Ayhan ve Gözülü, Sıtkı 1984. Üretim Planlama ve Kontrol, Yayın No:248, İstanbul.

gerçek bir planlama sayılamaz. . İşletmelerin ürünlerine olan talebi tahminleşmeleri, belirlenecek pazarlama stratejilerinde önemli bir girdi niteliği taşımaktadır

Hangi ürünün üretileceği, tüketicilerin bu üründen ne miktar talep edecekleri ve bu talebin çoğunlukla hangi tarihlerde gerçekleşme olasılığının bulunduğu talep tahminleri ile yorumlanır.

Talep tahminleri üretim planlama departmanının sorumluluğu altında olmamasına rağmen, talep tahminlerinin ortaya çıkardığı sonuçlardan en fazla yararlanan ve etkilenen üretim planlama departmanıdır. Üretim planlarının hazırlanmasından, hammadde tedarikinden, stok kontrolünden ve sapmaların önlenmesi çalışmalarından sorumlu olan üretim planlamanın dayandığı temel verilerin başında talep tahminleri gelir.

Bir talep araştırmasının güvenilirliğini belirleyen en önemli faktör verilerin doğruluğudur. Verilerin talep araştırmasının temelini oluşturmasına rağmen hesaplama yönteminin yanlış seçilmesi veya kullanılması, toplanan veriler doğru olsa bile talep araştırmasının geçerliliğini yitirmesine neden olacaktır. Bunun için talep tahmin yönteminin doğru seçilmesi araştırma için hayati önem taşımaktadır.

Ürünün satışı ve üretiminde direk olarak tahmin gerekmez. Tahmine geçilmeden tahmin ihtiyacı açıkça ortaya konmalıdır. Tahminde yapılacak hataların nispi maliyetleri ile tahminin maliyeti karşılaştırılarak tahminin istenen doğruluk derecesi tayin edilmelidir. Bununla söylemek istediğimiz yapılan tahminin doğruluk derecesi işletmeye en az kullanılan tahmin tekniğinin ilân ettiği maliyetten daha fazla bir tasarruf (daha az stoksuz kalma ve daha az stok maliyeti gibi) sağlanmadıkça karmaşık ve pahalı tahmin teknikleri kullanılmamalıdır.

Tahminin bir satış hedefi olmadığını anlaşılması gerekir. Ürünün satış hedefini belirlerken hayli iyimser olabiliriz. Örneğin bir işletme satışlarda % 20 oranında bir artışı amaçlayabilir. Ancak tahmin yaparken katı gerçekler altında talebimizin ne olacağını düşünmek zorundayız. Satış hedefimize dayanarak üretim araç ve gereçlerini % 20 oranında artıramayız. Diğer taraftan tahmin, üretim kapasitesi tarafından sınırlandırılmamalıdır. Aksi takdirde gelişme ihtiyacını ortaya koyacak bilgileri elde edemeyiz. Tahmin gerçek satışları mümkün olduğu kadar doğru kestirmelidir.

2. TALEP TAHMİNLERİ

2.1 Talep Tahmin Aşamaları

- Bilgi toplanması: Araştırmanın değerini veya geçerliğini etkileyen son derece önemli bir aşamadır. Gerçekten işe yarayacak bilgilerin toplanması işletmenin kayıt sisteminin iyilik derecesine bağlıdır. Geçmişe ait satış, tedarik, işlem zamanı ve maliyet kayıtları olmadan geleceği tahmin etmenin güçlüğü hatta imkânsızlığı meydandadır. Diğer taraftan araştırmacının da amaçlarını göz önüne alarak toplayacağı bilgilerin cinsi, kapsamı ve ayrıntısı konusunda isabetli karar vermesi gerekir. Eksik veya istenilenden daha ayrıntılı bilgiler araştırmanın maliyetini yükselttiği gibi sonuçların duyarlılığını da olumsuz yönde etkiler. Talep tahmininde kullanılacak bilgiler, geniş kapsamlı bir pazarlama araştırmasıyla toplanır. Bütünüyle yeni mal veya hizmet üretimi söz konusuysa, işletmenin tek başına yada bazı kuruluşlarla işbirliği yaparak, birincil elden orijinal veri toplamları gerekir. Diğer durularda, hem birinci elden veri kaynaklarına, hem de ikinci elden veri kaynaklarına başvurmak en doğru yoldur. İstatistik bilimindeki anket, görüşme ve örnekleme yöntemleri, birinci elden veri toplamada, son derece yararlı bilgiler sağlar. İkinci elden veri toplamada ise, konuyla ilgili önemli resmi ve resmi olmayan istatistikler ve kaynaklar taranmalıdır. Doğru ve geçerli bir talep araştırmasında, toplanması gereken birçok bilgi türü vardır. Bunların en önemlileri şu şekilde sıralanabilir:

- Pazar
- Üretilen malın kullanım yerleri ve özellikleri,
- Üretilen mal veya hizmetin fiyatı ve maliyeti,
- Alternatif mal ve hizmetin fiyatı ve maliyeti,
- Rakip işletmelerin sayısı, üretim kapasiteleri,
- Kuruluş yerleri, pazar payları ve üretim düzeyleri,
- Resmi ve resmi olmayan istatistik serileri,
- Rakip mal veya hizmetlerin özellikleri,
- Dağıtım sisteminin özellikleri,

- Devletin izlediği ekonomi politikası,
- Diğer önemli bilgilerin toplanması.
- Talep tahmin periyodunun tespiti: Talep araştırması sonuçlarının kullanılış amacı ile periyodun uzunluğu arasında yakın bir ilişki vardır. Örneğin, günlük iş emirlerinin hazırlanmasında yararlanılacak tahminlerin aylık periyotlar için yapılması son derece yanıltıcı sonuçlar verebilir. Zira günlük değerlerdeki oynamalar aylık periyotlarda tamamen kaybolur.
- Tahmin yönteminin seçimi ve hata hesabının yapılması: Toplanan bilgilerin belirsizlik, duyarlık, değişim biçimi gibi nitelikleri ile uygulama amaçları kullanılacak yöntemin seçiminde göz önüne alınması gereken faktörlerdir. Duyarlı olmayan bilgilere çok ayırımın sonuçlar veren yöntemlerin uygulanması gibi çelişkili davranıştan kaçınılmalıdır. Aynı kriterlere, hata hesabının yapılmasında da başvurmakta fayda vardır.
- Tahmin sonuçlarının geçerliğinin araştırılması: Çeşitli bilgilere dayanılarak yapılan tahminlerle gerçek değerler arasındaki farkların sistematik biçimde tespiti ve nedenlerinin araştırılmasından ibarettir. Bu faaliyetin satış veya pazarlama yerine Üretim Planlama ve Kontrol (ÜPK) departmanının sorumluluğuna verilmesi yerinde olur. Zira sapmaların giderilmesi yolunda alınacak tedbirlerin büyük çoğunluğu ÜPK departmanını ilgilendirir.

2.2 Tahmin Çeşitleri

Yönetimin çeşitli kademeleri işletmenin gelecekteki faaliyet seviyesi konusunda değişik tahminlere gereksinim gösterir. Örneğin, genel müdür bir kaç yılın toplam parasal gelirlerinin tahmini ile ilgilenirken; üretim yönetimi belli bir dönemde her, bir üründen ne miktar talep edebileceği ile ilgilenir. Tahmin çeşitlerini dört genel başlık altında toplayabiliriz:

2.2.1 Pazar tahmini

Bir malın Pazar talebi, belirli bir programa göre, belirli bir pazarda belli bir zaman süresinde ve belli bir grup tarafından satın alınabilecek toplam mal miktarı olarak ifade edilebilir. Şirketin izleyeceği yolu belirleyen bu tahmin oldukça önemlidir. Bu nedenle büyük bir titizlikle hazırlanmalıdır.(İslamoğlu,1996)⁴

⁴ Hamdi İslamoğlu, Pazarlama Yönetimi ve Uygulamaları, Kocaeli, 1996, s.125

2.2.2 Finansal tahmin

Gelecekteki kârları tahminde kullanılacağından, finansal tahminde nakit akışı ve kapital ihtiyaçları saptanır. Bir aydan iki yıla kadar bütçenin tahmini yapılır.

2.2.3 Satış tahmini

Kısa dönem satışları için yapılan bu tahmin satış kampanyalarının ve diğer pazar stratejilerinin planlanmasında kullanılır. Genellikle her aydan bir yıla kadar olabilir. Ancak çoğunlukla üçer aylık tahminler daha faydalıdır.

2.2.4 Üretim tahmini

Herhangi bir ürünün gelecekte kaç birim talep edileceğini tespit etmek için yapılır. Tahmin bir plan süresinde (üç aylık veya bir yıl) her bir dönem (bir hafta veya ay) için yapılır. Teker teker dönemlere göre yapılan tahminler daha sonra toplam talebi elde etmek üzere birleştirilir. Bu tahminden yararlanarak uzun dönem üretim planları yapılır. Bu planlarda vardiya sayılan, işgücü miktarları, ilâve araç-gereç miktarı, fason üretim ile ilgili kararlar bulunur. Dönemlerle ilgili tahminler üretim emirlerinin, malzeme ihtiyaçlarının saptanmasında ve diğer kısa dönem kararların alınmasında kullanılır.

2.3 Tahmini Etkileyen Satış Karakteristikleri

Mamulün özellikleri ve talep modeli, yapılacak tahmin tipi ve kapsayacağı zaman süresini etkiler. Eğer mamule olan talep hemen hemen daima sabit ise, tahminin zaman süresi biraz daha kısa olabilir. Geleceği planlama, talebin daima aynı düzeyde kalacağı kabulüne dayanır. Böyle durumlarda var olan kapasite genellikle talep hacminin çoğunu karşılayabilir. Tahmini artırmak pek az gereklidir.

Mamule olan talep dalgalanmalar gösteriyorsa, tahmin hiç olmazsa bir dönemi kapsamına almalıdır. Tercih edilen tahmin, iki tepe noktası arasındaki süreyi içine alır. Bu süre, maksimum talebi karşılamak için daha iyi üretim ve envanter planlama imkânları sağlar. Eğer talepte dönemsel değişiklikler varsa, talebi karşılamak için fazla mesai ve/veya stok gerekli olabilir.

Bazı ürünler için talep değerleri mevsimlere göre azalır veya çoğalır. Böyle durumlarda öncelikle talepteki mevsimsel değişimlerin nedenini iyi belirlemek gerekir. Eğer talebin bazı mevsimlerde fazla, bazılarında az olmasını gerektiren geçerli nedenler varsa o zaman mevsimsel tahmin yöntemleri kullanılabilir.

Firmaların büyük bir kısmında birden fazla tahmine gerek vardır. Bunları zaman sürelerine göre şu şekilde ayırmak uygundur:

- Uzun vade tahminleri: Uzun vadeli planlamalar gerektirir. İşletme tesislerinin genişletilmesi, yeni makine ve donanım için gerekli sermaye yatırımını planlamak için yapılır. Beş veya daha fazla yıllık olabilir.
- Orta vade tahminleri: Tedarik süresi belirsiz veya uzun olan malzeme alımlarının, üretim sürecini karmaşık mamullere ait imalat faaliyetlerinin, talebi mevsimsel dalgalanma gösteren mamul stoklarının planlanması amacıyla hizmet ederler. Altı aydan başlayarak beş yıla kadar uzanan bir süreyi kapsayabilirler.
- Kısa vade tahminleri: İşgücü seviyesini hesaba katarak, satın alma veya imalat için uygun sipariş miktar ve zamanlarını tespit etmek ve uygun üretim kapasitesini planlamak için yapılır. Üç aydan, altı aya kadar bir süreyi kapsar.
- Çok kısa vadeli tahminler: Haftalık, hatta günlük olarak parça, malzeme ve mamul stoklarının kontrolü veya montaj hattı iş programlarının hazırlanması amacı ile yapılır. Daha çok işletme içi verilerden yararlanır.

2.4 Talep Tahmin Yöntemleri

Talep tahmini için tek bir yöntem yoktur. Tek bir yöntem olmaması da doğaldır. Bir ekonomide üretilen mal ve hizmetlerin çok çeşitli oluşu; tüketim malları, ara mallar, sermaye malları taleplerinin birbirinden farklı şekilde meydana gelişi; elde edilebilen istatistiklerin çoğu zaman sınırlı ve güvenilirlik derecelerinin çok değişik bulunuşu, tek bir talep tahmin yönteminin kullanılmasını imkânsız kılmaktadır.

Aşağıda talep tahmininde kullanılan bütün yöntemler açıklanmamıştır. Sadece uygulamada en çok kullanılan bazı yöntemlere değinilmiştir.

2.4.1 Nicel Talep Tahmin Yöntemleri

Nicel talep tahmin yöntemleri denince akla gelen ilk yöntem zaman serileri analizidir. Bu yöntem, geçmişin gözlemine dayanılarak geleceğe ait tahminlerde bulunmak esasına dayanır. Geçmişin gözlemi ise belirli aralıklarla toplanan istatistik veriler, başka bir deyimle zaman serileri ile yapılabilir. Zaman serilerinden yararlanılarak, üretimi öngörülen mal ve hizmetin geçmiş yıllardaki tüketiminin göstermiş olduğu eğilim saptanır ve gelecekteki talebin de aynı şekilde gelişeceği kabul edilerek tahminler yapılır.

Talep ölçümü, talebin niceliksel tahminlerinin yapılmasına ilişkin faaliyetler bütünüdür. Talep

tahmini ise, belirli bir ürünün, belirli bir gelecek zaman içindeki satışlarının tahminidir. Talep tahminlemesinin sonucu ise satış tahminidir. Satış tahmini, bir endüstri veya bir firmanın bir pazar dilimine satmayı umduğu mal ve hizmet miktarıdır.(Tek, 1999)⁵

2.4.1.1 Aritmetik Ortalama Yöntemi

Talep tahmini açısından geleceğe en basit bakış geleceğin, geçmişte olanların ortalamasına doğru eğilim göstereceğini varsaymaktadır. Bu varsayıma göre geleceğin en geçerli tahmini, geçmişte olup bitenlerin tek tek toplanıp ortalamasını almaktır.

Bu talep tahmin yöntemi, oldukça basittir. Sıradan birisi bile, aritmetik ortalamayı, aşağıdaki formülle hesaplanır:

Denklem 2.1: Aritmetik Ortalama

$$AO = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n} \quad (2.1)$$

Yukarıdaki formüle göre, geçmiş dönemlere ilişkin veriler toplanarak, dönemlerin sayısına bölünürse ortalama değer hesaplanmış olur. Böylece gelecek dönemler için tahminin, hep bu ortalama değer alacağı ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, yeni dönemlere ilişkin veriler geldikçe bunların yeni hesaplamalara dahil edilerek son güne uygun bir tahminin yapılması da aynı modelle mümkündür. Ancak, tarihi olarak olup bitenlerin istatistik ortalamasına dayanan bu tahminin, zaman içinde tek tek gözlemlenen noktaların sırasını göz önüne almadığı görülmektedir.

2.4.1.2 Hareketli Ortalama Yöntemi

Yaygın şekilde kullanılan bir tahmin tekniğidir. Hareketli ortalama yöntemi, yakın geçmişe ağırlık verir ve buna dayanarak, yalnızca bir dönem satış tahminini yapar. Örneğin geçmiş tarihi dönem verilerinin üçü, dördü veya beşi alınarak, en son gerçekleşen dönem bunlara ilave edilir. Daha sonra, bu verilerin ortalaması, bir sonraki dönem satış miktarı olarak kabul edilir.

⁵ Tek, Baybars, 1999. Pazarlama İlkeleri: Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları. Beta Basım Yayım, 8. Baskı: İstanbul.

Bu yöntem ile yapılacak tahmin, talep yükselen bir eğilim gösteriyor ise çok küçük, alçalan bir trend gösteriyor ise çok büyük olacaktır. Aynı şekilde şayet n çok az ise gerçek talebin etkileri abartılmış olacak, n çok büyük ise bu etkiler azaltılmış olacaktır. Matematiksel olarak aşağıdaki formülle ifade edilebilir:

Denklem 2.2: Hareketli Ortalama

$$HO(n) = \frac{y_t + y_{t-1} + \dots + y_{t-n+1}}{n} \quad (2.2)$$

2.4.1.3 Ağırlıklı Hareketli Ortalama Yöntemi

Hareketli ortalama yönteminin sakıncalarından bir kısmı ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi kullanılarak giderilebilir. Bu yöntemde en yakın veriye en büyük ağırlık verilir. Matematiksel olarak;

Denklem 2.3: Ağırlıklı Hareketli Ortalama

$$AHO(n) = w_1 y_t + w_2 y_{t-1} + \dots + w_n y_{t-n+1} \quad (2.3)$$

Şeklinde ifade edilir.

Bazı talep yapılarında bu yöntem standart hareketli ortalamalarının zayıflıklarını kısmen ortadan kaldırır. n için seçilecek değer ve ağırlık katsayıları (w) ihtiyari olarak seçilir ve çeşitli deneyimlerden geçirildikten sonra kabul edilir.

2.4.1.4 Üssel Düzeltme Yöntemi

Üssel düzeltme yöntemi de, hareketli ortalama tahmin yöntemindeki amaca benzer bir amaç taşır. Aralarındaki farkı kısaca belirtmek mümkündür. Üssel düzeltme tahmin yöntemi, tüm tarihi verileri göz önünde bulundurur. Ancak, geçmişe eskidikçe daha az ağırlık verir. Oysa, hareketli ortalama, eski dönemleri bütünüyle görmezden gelmekte, yalnızca hareketli ortalama dönemindeki tarihi verilere eşit ağırlık vermektedir.

Üssel düzeltme yöntemi, bir bakıma, tüm tarihi verilerin hareketli ortalaması olmaktadır. Üssel düzeltme yönteminin kullanılmasındaki temel düşünce talepte tesadüfi dalgalanmaların etkilerini gidererek genel yönetime uygun bir tahminde bulunabilmektir.

Üssel düzeltme yönteminde kullanılan formüller aşağıdaki gibidir:

Denklem 2.4: Üssel Düzeltme Yöntemi

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (y_t - F_t) \text{ veya } F_{t+1} = \alpha y_t + (1-\alpha)F_t \quad (2.4)$$

F_{t+1} : Yeni tahmin.

F_t : Bir önceki tahmin.

α : Düzeltme faktörü.

y_t : Gerçekleşen talep.

Düzeltme faktörü olan (α) , geçmiş göz önünde bulundurularak, araştırmacının arzusuna göre 0 ile 1 sınırları içinde keyfi olarak seçilir.

2.4.1.5 Regresyon Analizi Yöntemi

Kantitatif tahminleme teknikleri, zaman serileri ve nedensel teknikler (regresyon analizi) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Regresyon analizi, aralarında sebep-sonuç ilişkisi bulunan iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi, o konu ile ilgili tahminler (estimation) ya da kestirimler (prediction) yapabilmek amacıyla regresyon modeli olarak adlandırılan matematiksel bir model ile karakterize eden bir istatistik analiz tekniğidir. (Şahinler,2000)⁶

Zaman serileri analizinde, tahminlenecek değişkene ilişkin geçmiş veriler belirli bir veri seyri elde etmek üzere analiz edilmektedir. Bu nedenle tahminleme sadece geçmiş verilerin bu amaçla analiz edilmesine ve yapılacak tahminlerde kullanılmasına dayanmaktadır. Bu özelliğinden dolayı zaman serileri analizi, değişmeyen koşullar altında daha etkin olmaktadır. (Bhattacharya, 1997)⁷

Değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek bilimin uğraşlarından birisi olagelmıştır. Bunu doğal karşılamak gerekir. Çünkü gerek günlük hayatımızda gerekse bilimsel araştırmalarda karşılaştığımız sorunların çoğunluğu iki (veya daha çok) değişken arasında bir ilişki olup

⁶ Şahinler, Suat, En Küçük Kareler Yöntemi ile Doğrusal Regresyon Modeli Oluşturmanın Temel Prensipleri, MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 5 (1-2): 57-73, 2000

⁷ Bhattacharya, Sutanuka 1997. "A Comparative Study of Different Methods of Predicting Time Series", Concordia University, Canada.

olmadığının saptanması ile ilgilidir.

İki değişken arasında bir ilişki bulunup bulunmadığı, eğer varsa bu ilişkinin derecesinin saptanması da istatistiksel çözümlenelerde sık sık karşılaşılan bir sorundur. Değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde regresyon ilk akla gelen tekniktir.

Bu analizlerin insan gücü planlamasına uygulanması ile söz konusu olabilecek başka belirleyici etmenlerde ortaya çıkabilecek değişikliklerin personel ihtiyacı üzerinde yapacağı etkilerin araştırılması olacaktır. Daha açık olarak, satışlar, sermaye, karlar üretim hacmi gibi global nitelikteki işletme değişkenleri ile personel miktarı ya da ihtiyacı arasındaki ilişkiler bu analizler yardımıyla incelenebilir.

Çünkü regresyon analizleri, personel miktarı ile yukarıda söylenen değişkenlerden biri veya birkaçı arasında ortaya çıkabilecek ilişkileri araştırmayı olanaklı kılar.(Öndar, 1993)⁸

İstatistiksel anlamda iki değişken arasındaki ilişki, bunların değerlerinin karşılıklı değişimleri arasında bir bağlılık şeklinde anlaşılır. Gerçekten X değişkeninin değerleri değişirken buna bağlı olarak Y değişkeninin değerleri de değişiyorsa, bu ikisi arasında bir ilişki bulunduğu söylenebilir.

Regresyonda değişkenlerin bağımlı değişken ve bağımsız değişken(ler) olarak iki gruba ayrılması bir zorunluluktur. Bağımlı değişken, bağımsız değişken(ler) tarafından açıklanmaya çalışılan değişkendir. Regresyonda bağımlı değişken Y ve bağımsız değişken(ler) de X ile gösterilir.

Regresyon analizi, geçmişteki talebi etkileyen faktörlerin, gelecekte de söz konusu olacağı varsayımının kabul edilmesiyle uygulanabilir. Geçmiş dönemlerde hayata geçen tahmin genel trendinin geleceğe yansıtılması regresyon analizidir.

Elde edilen bu trendin gelecekte oluşan tahminlerle uyumluluk göstermemesi sadece tesadüfi dalgalanmaların sonucudur. Regresyon analizinde de kontrol limitleri uygulanır. Kontrol limitlerinin iki temel yararı vardır. Gerçek talep oluştuğunda, limitlerin içinde kalıp kalmadığı, dolayısıyla kabul edilebilir bir değer olup olmaması hakkında fikir sahibi olunur. Ayrıca kontrol limitleri üretim planlama için, üretim kaynaklarını kullanmada önemli bir avantaj sağlar.

8 Öndar, İbrahim Halil, İnsangücü Planlamasında Kullanılan Matematiksel Modellerin Uygulanması ve İncelenmesi, İstanbul.1993

Regresyon analizinde dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır: Öncelikle yukarıda da belirttiğimiz gibi trendin değişmeyeceğini varsaymak mecburiyetindeyiz. Daha çok kısa aralıklarla tahmin yapılırsa başarılı olunur. Regresyon analizi çok sayıda veri gerektirdiği için çok çeşitli mamuller üreten işletmelerde kullanılması daha zordur.

Regresyonda, amaçlardan biri bağımlı değişkenle bağımsız değişken(ler) arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasıdır. Örneğin Y ile X arasında;

Denklem 2.5: Regresyon Denklemi

$$Y_i = b_0 + b_1X_i + e_i \quad (i=1,2,3,\dots) \quad (2.5)$$

gibi doğrusal bir ilişki öngörülüyorsa ilk adım modelin bilinmeyen b_0 ve b_1 parametrelerinin tahmin edilmesidir. Modelin bilinmeyen parametreleri tahmin edildiğinde bağımsız değişken(ler)'in farklı değerleri için bağımlı değişkenin alacağı değeri tahmin etmek regresyonda bir diğer amaçtır. Bağımsız değişken(ler)'in her farklı değer(ler)'i için bağımlı değişkenin değeri sabit ise ortada araştırılacak bir problem yoktur.

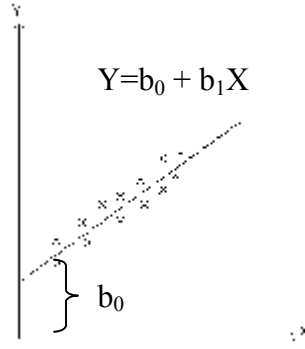
- Basit Regresyon Analizi

Basit doğrusal regresyon analizi, Y bağımlı değişkeninin tek bir bağımsız (açıklayıcı) değişken X ile arasındaki ilişkinin doğrusal fonksiyonla ifade edilmesine dayanmaktadır. Basit doğrusal regresyon modeli, tek bir serbest değişken içeren denklem 2.5'de ki modelidir. Bu modelin b_0 ve b_1 parametrelerini bulmak için X serbest değişkeni, Y bağlı değişkeni ve e hata terimi ile ilgili gözlemlere gerek duyulur.

b_0 doğrusal fonksiyonun sabitidir. $X=0$ olduğunda regresyon doğrusunun dikey eksen olan Y ile kesiştiği noktayı göstermektedir. b_1 ise doğrusal fonksiyonun eğimidir.

Regresyon analizinde bağımsız değişken X deki bir birimlik değişimin bağımlı değişken Y'de (Y cinsinden) ne kadarlık bir değişime yarattığını gösteren regresyon katsayısıdır. Fonksiyon tipinin belirlenmesi için regresyon analizine serpilme diyagramı çizilerek başlanır. Şekil 2.1'de serpilme diyagramında gözlem noktalarının dağılımının doğrusal bir eğilimde olduğu açıkça görülmektedir. (IBS Eğitim Notu)⁹

⁹ IBS RealTrade www.analiz.ibsyazilim.com/egitim/kk.html



Şekil 2.1: Basit Doğrusal Regresyon Doğrusu

b_0 ve b_1 parametrelerinin gösterdiği grafikte regresyon doğrusunun eğiminin pozitif olduğu anlaşılmaktadır. b_1 'nin işareti iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü göstermektedir. Her iki değişken birlikte artıyor veya azalıyor b_1 'nin işareti pozitif (+), değişkenlerden biri artarken diğeri azalıyor b_1 'nin işareti negatif (-) olacaktır. b_1 'nin sıfır (0) olması ise iki değişkenin arasında bir ilişki olmadığını göstermektedir. Sıfır (0) dan farklılık ise iki değişken arasında belirli bir ilişkinin varlığını ifade etmektedir. Regresyon katsayısının alt sınırı (0) vardır, ancak belirli bir üst sınırı yoktur.

Bu nedenle regresyon doğrusuna bakarak ilişkinin gücü hakkında kesin bir şey söylemek mümkün değildir.

Regresyon modelindeki katsayılar;

Denklem 2.6: b_1 Katsayısının Hesaplanması

$$b_1 = \frac{n \cdot \sum x \cdot y - \sum y \cdot \sum x}{n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2} \quad (2.6)$$

Denklem 2.7: b_0 Katsayısının Hesaplanması

$$b_0 = x_{ort} - b_1 \cdot y_{ort} \quad (2.7)$$

ile hesaplanabilir.

- Çoklu Regresyon Analizi

Özellikle ekonomi ve işletmecilik alanlarında herhangi bir ekonomik değişkeni tek bir bağımsız değişkenle açıklamak mümkün değildir. Birçok ekonomik değişken bir araya gelerek bir değişkeni etkileyebildikleri gibi, kendi aralarında da birbirlerini

etkileyebilmektedir. Birden fazla bağımsız değişkenli analize “Çoklu Regresyon Analizi “ (Multiple Regression Analysis) adı verilmektedir.

Regresyonda değişkenlerin bağımlı değişken ve bağımsız değişken(ler) olarak iki gruba ayrılması bir zorunluluktur. Regresyon analizinde bağımsız değişken sayısı bir ise “ basit regresyon modeli”, iki veya daha fazla ise “ çoklu regresyon modeli” olarak adlandırılır.

Basit doğrusal regresyon modelinde bir bağımsız değişken ve bir bağımlı değişken yer alırken, çoklu doğrusal regresyon modelinde bir bağımlı değişken ve birden fazla sayıda bağımsız değişken yer alır. “Ekonomik modeller çoğunlukla birden çok sayıda bağımsız değişkeni bulunan modeller olarak kullanılmakta ve parametre tahmini bu modellere göre yapılmaktadır, k sayıda bağımsız ve bir bağımlı değişkeni olan modeli;

Denklem 2.8: Çoklu Regresyon Modeli

$$Y_i = b_0 + b_1.X_1 + b_2.X_2 + \dots + b_n.X_k + e \quad (2.8)$$

şeklinde ifade edebiliriz” (Kılıçbay,1980)¹⁰

Modelde Y bağımlı değişkeni ve X_1, X_2, \dots, X_k bağımsız değişkenleri gösterir. b_1, b_2, \dots, b_n terimleri çoklu doğrusal regresyonun katsayıları olup alacakları değerler sabittir. e, sıfır etrafında normal dağılan bir rastsal değişkendir. “Burada bağımsız değişken sayısı k, parametre sayısı ise k+1” dir. k sayıda bağımsız değişkenin bulunduğu herhangi bir doğrusal ilişkinin parametrelerini tahmin edebilmek için ilişkideki değişkenlere ait gözlemlerden (verilerden) yararlanmak gerekir.

İki bağımsız değişkeni içeren modelin en küçük kareler yöntemi ile çözümü;

Denklem 2.9: İki Değişkenli Çoklu Regresyon Denklemi

$$Y = b_0 + b_1 X_2 + b_2 X_3 + e_i \quad (2.9)$$

Kurulan çoklu regresyon modeli de basit doğrusal regresyonda olduğu gibi tahmini denklem kurularak hesaplanmaktadır. \hat{Y} , e_i hata terimi olmadan da yazılabilir:

¹⁰ KILIÇBAY Ahmet; “Ekonometrinin Temelleri” İstanbul Üniversitesi İktisat Fak. 1980

Denklem 2.10: Çoklu Regresyon Modeli

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= \hat{b}_0 + \hat{b}_1 X_2 + \hat{b}_2 X_3 \\ e_i &= Y - \hat{Y}\end{aligned}\tag{2.10}$$

Basit doğrusal regresyon modelinde anlatıldığı gibi çoklu regresyon modelinde de fonksiyonlarda gözlem değerlerinin ortalamalarından farkları alınan değerleri kullanılacaktır. Yani;

Denklem 2.11 Çoklu Regresyon Denklemi Katsayıları

$$\begin{aligned}(X_1 - \hat{X}_1) &= x_1, \dots (X_2 - \hat{X}_2) = x_2, \dots (X_3 - \hat{X}_3) = x_3, \dots (Y - \hat{Y}) = y \\ \hat{b}_1 &= \frac{(\sum y.x_2)(\sum x_3^2) - (\sum y.x_3)(\sum x_2.x_3)}{(\sum x_2^2)(\sum x_3^2) - (\sum x_2.x_3)^2} \\ \hat{b}_2 &= \frac{(\sum y.x_3)(\sum x_2^2) - (\sum y.x_2)(\sum x_2.x_3)}{(\sum x_2^2)(\sum x_3^2) - (\sum x_2.x_3)^2} \\ \hat{b}_0 &= \bar{Y} - \hat{b}_1 \bar{X}_2 - \hat{b}_2 \bar{X}_3\end{aligned}\tag{2.11}$$

Regresyon modeli kurulup gerekli işlemler yapıldıktan sonra modelin uygunluğuna, katsayıların anlamına bakmak gerekmektedir. Modelin uygunluğu, belirginlik katsayısı olarak isimlendirilen ve çoklu modellerde R^2 olarak isimlendirilen istatistik terimi ile hesaplanabilir.

Denklem 2.12 Belirginlik Katsayısının Hesaplanması

$$R^2 = \frac{\hat{b}_1 \sum y.x_2 + \hat{b}_2 \sum y.x_3 + \dots + \hat{b}_n \sum y.x_k}{\sum y^2}\tag{2.12}$$

R^2 kullanımı çoklu modellerde uygun olmaktadır. Çoklu modellerde, modele yeni bir değişken ilave edildiğinde R^2 değeri her zaman artmaktadır. Payın değeri artarken payda aynı kalmaktadır. R değeri bağımlı değişkenle bağımsız değişken arasındaki korelasyonu temsil etmektedir. Bu değer yüksek olması bağımsız değişkenle bağımlı değişken arasında sıkı bir ilişkinin olduğunu veya bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki değişimin önemli bir kısmını açıkladığını göstermektedir. Belirleme katsayısı olarak da bilinen R^2 değeri bağımlı değişkendeki varyansın (değişimin) % kaçınının bağımsız değişken tarafından açıklandığını ifade etmektedir.

2.4.2 Nitel Tahmin Yöntemleri

Bu yöntemlerde işletmede çalışan kişilerin, talep tahmini yapılacak departmanda çalışanların, yöneticilerin ve konuyla ilgisi bulunan insanların görüşleri alınır. Sistematik bir biçimde toplanan bu bilgiler analiz edilir. Buna görüş toplama adı verilir.

Tahminlemede kullanılan tekniklerden kalitatif tahminleme teknikleri, mevcut durumlara ve gelecekle ilgili planlara ilişkin bilgisi olması beklenen kişilerin fikir ve yargılarının toplanmasını gerektirmektedir. (Monks, 1987)¹¹

Karar verme sürecinde kullanılan başlıca kalitatif teknikler Delphi Tekniği, Pazar Araştırmaları, Uzman Grup Görüşleri ve Satış Gücü Karması olmak üzere dört grupta toplanabilmektedir. (Demir ve Gümüšoğlu, 2003)¹²

Bazen doğrudan doğruya tüketici veya malı kullanacaklara yönelik anket ve formlar hazırlanarak onların düşünce ve beklentileri öğrenilebilir. Fakat iletişim kurmadaki hatalar bu yöntemin yeterince objektif olamayacağını ve verilerin tartışmaya açık halde olduğunu bize göstermektedir.

Dolaysız talep tahminleri, düşük maliyetli olması itibariyle halen irili ufaklı birçok işletme tarafından kullanılmaktadır. Tecrübeli kişilerin etkin biçimde kullanılması ve karmaşık işlemlere gerek duymayan basit yöntemler olması, dolaysız talep tahminlerinin diğer bir avantajıdır. Bu avantajların yanında bu tip yöntemlerin birçok handikap içerdiğini de belirtmek gerekir. Tamamen insanların görüşlerine dayandığı için bilimsel yönü zayıftır. Tecrübesiz kişilerin çalıştığı bir işletmede, kişisel yanılgıların etkisi, uygulanan yöntemin başarısızlığa uğramasına neden olabilir.

2.4.2.1 Yöneticiler Grubunun Görüşlerini Esas alan Tahmin:

Üretim, satın alma, mali işler ve idari yöneticiler de dahil olmak üzere işletmenin üst basamaklarında bulunan görevliler, geçmiş deneylerini ve bilgilerini kullanırlar ve satışların plan dönemindeki tahminini birlikte yaparlar.

Bu yöntem, yöneticilerin istatistiki bilgiler arasında bocalamalarını önler ise de, satış tahmin sorumluluğunun çeşitli yöneticiler arasında paylaşılmasını sağlar, fakat bu önemli görevin çok

¹¹ Monks, Joseph G. 1987. Operations Management. McGraw-Hill International Editions, Third Ed.: Singapore.

¹² Demir, Hulusi., Gümüšoğlu, Şevkinaz. 2003. *Üretim Yönetimi-İşlemler Yönetimi*. Beta Basım Yayım, 6. Baskı: İstanbul.

ciddi ve bilimsel yöntemlerle çözümlenmesini sağlamaz.

2.4.2.2 Kilit Personelinin Fikirleri:

Talep tahmini mevcut bir kuruluşun tevsii şeklinde veya yerleşmiş bir teşebbüsün yeni bir ünite kurması için yapılıyorsa, bu kuruluşun özellikle satış bölümünde görevli kilit personelin fikirleri de önemli derecede yararlı olabilir.

Gerek yöneticilerin tahminlerinde, gerek kilit personelin fikirlerinde öznellik unsuru ağır bastığından; talep tahminlerinde bu tekniklere fazla güvenilmemektedir. Ancak bu özellik ve tecrübeye dayanan tahmin yolları, matematik ve istatistik yöntemlerle bulunan sonuçların incelenmesinde kullanılabilir.

2.4.2.3 Anketler

Yeni kurulacak veya mevcut olmakla beraber yeni bir mal veya hizmet üretecek işletmeler, talebi doğrudan doğruya tüketicilere veya malı kullanacaklara soru formları göndererek tespit etmek isteyebilirler. Soru formlarının gönderildiği kişilerin veya işletmelerin hepsinin cevap vermesi beklenemez. Gelen cevaplar istatistik yöntemleri yardımıyla bütün tüketicileri kapsayacak şekilde analiz edilerek, talep tahmini yapılmaya çalışılır.

Anket yöntemi, gelişmiş ülkelerde pazarlama araştırması yöntemleri içerisinde en çok kullanılanı olmasına rağmen en az bilimsel olanıdır. Bu yöntemlerle elde edilen bilgilerin, büyük ölçüde, objektiflik ve güvenilir olmaktan yoksun oluşu cevaplayıcıların istenen bilgileri vermeyişi veya vermek istemeyişi, haberleşme hataları, söz konusu yöntemin değerini azaltmaktadır. Ancak pazarlama araştırması için gerekli olan bilgileri soru sormak suretiyle sağlama olanağı, anket yöntemini çok yönlü ve sık kullanılan yöntem haline getirmektedir.

2.5 Uygulamada Kullanılan Diğer Analiz ve Testler

Farklı veri grupları arasında çeşitli faktörler bakımından anlamlı farklar bulunabilir. Bu veri grupları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farkların olup olmadığını ve bu verilerin çeşitli faktörlere göre gruplandırılması için bazı test ve analizlere ihtiyaç duyulabilmektedir.

Varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testleri bu kapsamda incelenebilir.

2.5.1 Varyans Analizi

Varyans analizi belli gruplar üzerinde alınan çeşitli gözlem sonuçlarına dayanarak, gruplar arasında belirlenen gözlem değerine göre istatistiksel olarak anlamlı farkların olup olmadığını inceler. Anlamlı farkın oluşabilmesi için temel iki şart gerekmektedir.

Birincisi; grupların ortalamaları arasında yüksek farklar gerekmektedir. Bir başka ifadeyle gözlenen değerler neticesinde elde edilen değerlerle oluşturulan histogramların tepe noktaları birbirinden farklı yerlerde bulunmalıdır.

İkincisi; grupların belirlenen değer için toplanan verilerde elde edilen varyansları düşük olmalıdır. Bir başka ifadeyle elde edilen histogramların yayıklığı düşük olmalıdır. Bu şekilde yan yana gelen histogramlar birbiri ile temas etmeyerek istatistiksel olarak anlamlı gruplar oluşturabilirler.

2.5.2 Çoklu Karşılaştırma Testleri

Varyans analizi sonucunda yapılacak olan çoklu karşılaştırma testlerinde, F'in önemli çıkıp çıkmamasına ve faktör seviyelerinin özelliğine göre izlenecek değişik seçenekler vardır. F'in önemli, faktör seviyelerin farklı çeşitlerin söz konusu olması durumunda, değerlendirmeye koşullara bağlı olarak Asgari Önemli Fark (LSD), Duncan, Tukey, testleriyle devam edilir ve çeşitler istatistiki olarak sıralanır.

2.5.2.1 Asgari Önemli Fark Testi

Asgari önemli fark (AÖF) diğer adıyla LSD testi; araştırılan özellik yönünden çeşitlere (muamele) ait hesaplanan F değeri, $\alpha = 0,05$ ve $\alpha = 0,01$ önemlilik düzeylerinde F cetvel değerinden büyük olduğunda kullanılır. LSD testi, F testinin önemli çıkması halinde kullanılır. Deneme hatasındaki büyümeyi önlemek için hiçbir tedbir öngörmez. Bu nedenle karşılaştırılacak ortalama sayısı arttıkça deneme hatası da büyür. Test yaparken I. tip hata seviyesi 0.05 alınırsa bu testte deneme başına hata ile ortalama sayısı arasında $\alpha_d = 1 - (1 - \alpha)^{t-1}$ ilişkisi olduğundan örneğin ortalama sayısı 5 olduğunda deneme başına hata oranı 0.05 yerine hızla artarak $\alpha_d = 1 - (1 - 0.05)^{5-1} = 0.185$ olmaktadır.(Şahinler,S)¹³ Bu nedenle bu testin kullanılması 3'ten fazla ortalama olması halinde önerilmemektedir. Bu testin özünü, büyüklüklerine göre sıralanmış ortalamaların, sırasıyla birbirleriyle karşılaştırılması

¹³ Doç. Dr. Suat ŞAHİNLER, "Ortalamaların Karşılaştırılması",
<http://web.mku.edu.tr/~sahinler/istatistikdosyalar/Bolum13CokluKarsilastirmaTestleri.pdf>

oluşturmaktadır. Temelini “t” testinden alan, yani sadece ikili karşılaştırmalara dayanan bu testte, karşılaştırılacak örnek sayısı arttıkça, a değeri büyümekte, sonuçta değerlendirmenin güvenilirliği kalmamaktadır. LSD testinin sınırlı bir geçerliliği vardır ve ister tek faktörlü ister çok faktörlü olsun ikiden fazla ortalamanın söz konusu olduğu durumlarda kullanılmaması gerekir.

LSD testinin kolaylığı, tüm karşılaştırmaların tek bir değer üzerinden yapılması ve LSD olarak tanımlanan bu değerle kolaylıkla hesaplanmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca DUNCAN ve TUKEY testinde çıkmayan farkların, bu test kullanıldığında varmış gibi görülmesi bazı araştırmacılarca avantaj gibi kabul edilmektedir.

2.5.2.2 Tukey Testi

Tukey (W Testi) aynı zamanda güvenilir önemli farklılık testi olarak da tanınır. Çoklu karşılaştırmaların yapılacağı denemelerde, ortalamalar homojen seriler oluştursalar bile bazılarının arasındaki farklılıklar, istatistiksel düzeyde önemli olabilir. Gözlenen ortalamaların homojen bir seri oluşturduğu denemelerde -en azından % 5 önem düzeyi için- bir test uygulandığında, ortalamaların % 5'inde bir veya daha fazla önemlilik düzeyinde farklılığa rastlanacak, %95'inde ise önemli hiç bir farklılık görülmeyecektir.

Tukey-W testi, bütün farklılıkların önemini tek bir değer ile karşılaştırırken diğer test yöntemlerinden farklı olarak denemedeki muamele sayısını da dikkate almaktadır. Yani bu test yönteminde karşılaştırma kriteri bir taraftan "hata serbestlik derecesine" diğer taraftan da karşılaştırılan çeşit sayısına bağlıdır.

2.5.2.3 Duncan Testi

Duncan Testi 1951 yılında Duncan tarafından geliştirilen bu çoklu karşılaştırmalar test yönteminde her bir çeşit ortalaması diğer tüm çeşit ortalamaları ile ayrı ayrı ve farklı D_n test değerleri ile karşılaştırılır.

Bu D_n değeri $D_n = R_n \cdot S_x$ eşitliğinden elde edilir. S_x değeri varyans analiz tablosundaki hata kareler ortalamasından hesaplanır. R_n değeri ise yapılacak karşılaştırma sayısına bağlı olarak her karşılaştırma için tüm istatistik kitapları eklerinde yer alan Duncan test tablolarından kolaylıkla bulunabilir. Böylece her ikili karşılaştırma için ayrı bir test kriteri hesaplanmış olmaktadır.

Duncan testi kademeli bir testtir. Büyüklük sırasına dizilmiş ortalamalar önce yanındaki ile daha sonra bir atlayarak diğeri ile karşılaştırılırken farklı düzeltmeler yapıldığından farklı Duncan değerleri ile karşılaştırılır. Daha küçük farkları bile önemli bulan bir test olduğundan araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilir. Çeşit ortalamaları en küçükten en büyüğe doğru sıralanarak mümkün olan tüm ikili karşılaştırmalar yapılır. Buna göre istatistiksel olarak aralarındaki fark önemsiz bulunan çeşitler birbirinden farksızdır ve aynı grup içinde düşünülür.

Tukey ve Duncan F testine bağlı değildir. Yani F testi önemli çıkmasa dahi bu testler yapılır ve ortalamalar arasında farklılık olabilir.

Bu tez çalışmasındaki veriler incelendiğinde gruplandırma kapsamına alınan verilerin fazla olmasından dolayı ve gruplar arası farkın kaynağını bulmak için Duncan testi tercih edilmiştir. Duncan gruplaması sonucunda satışların en çok ve en az yapıldığı aylar özellikle dikkate alınmıştır.

3. UYGULAMA

Uygulamada kullanılan veriler Türkiye’ de faaliyet gösteren çeşitli ilaç şirketlerinin iç piyasada depolarından eczanelere çıkan mallarının toplamıdır. Alınan ilaç grupları genel olarak bütün ilaç şirketlerinin üretmekte olduğu ilaç gruplarıdır. Yapılan araştırmanın amacı çeşitli bölgelerde, çeşitli zamanlarda oluşabilecek tahminin resminin çıkartılmasıdır. Böylelikle ilaç şirketlerine yakın gelecekte herhangi bir bölgede, herhangi bir zamanda oluşabilecek talep çıkarılmaya çalışılmış ve buna göre varsa stok politikaları ve üretim politikalarına yönelik ışık tutmaya çalışılmıştır.

3.1 İlaç Gruplarının Zamana Bağlı Tahmin Denklemleri

Tahminde en çok kullanılan metod regresyon yöntemidir. Burada tek değişkenli basit regresyon denklemi kullanılmıştır.

Kullanılan veriler 2003 yılının ocak ayından 2007 yılının temmuz ayına kadar aylık olarak her bir ilaç için kayıt altına alınmış ilaç adetleridir. Toplam 55 ay üzerinden spss 11 programı kullanılmak suretiyle hesaplamalar yapılmıştır. Bu hesaplamada aylar arasındaki farklardan kaynaklanan hatalar denklem içindedir. Bir başka ifadeyle bulunan denklem genel anlamda belirtilen ilacın satışının hangi eğilimde olduğunu anlatmak için kullanılmaktadır.

Ayrıca, ilaçlar arasında satış eğiliminin fazla ve ya az olması bakımından farklar olup olmadığı araştırılmıştır.

Metod olarak lineer (doğrusal) yaklaşım kabul edilmiştir. Eğilimin hesaplanması için bu metod gerekli ve yeterlidir.

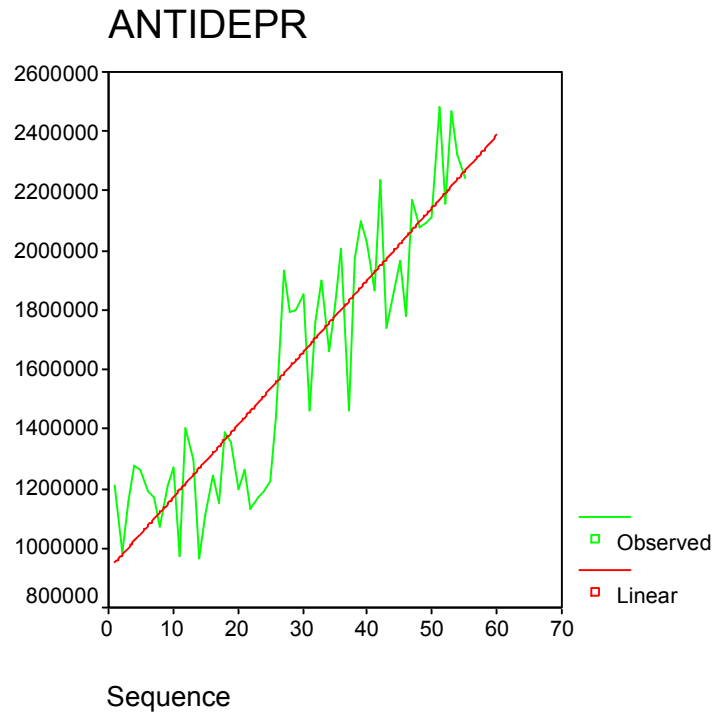
Denklemin geçerliliği p değeri yardımıyla sınanmıştır. Bu değerin 0,01’den küçük olması %1 anlamlılık seviyesinde; 0,01’den büyük olduğu durumlarda ise eğer 0,05’ten küçük ise %5 anlamlılık seviyesinde anlamlı kabul edilmiştir. 0,05’ten büyük değerler için anlamlı bir doğrusal denklem modellenemediği sonucuna varılmıştır.

3.1.1 Antidepresan İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.1 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre Antidepresan ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.1'deki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için %1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,807 ile 1 değerine yeterince yakındır; bir başka ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %81'i zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 24331 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağına göstergesidir.

Tablo 3.1: Antidepresan İlaçları Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
ANTIDEPR	LIN	0,807	53	220,99	0,000	926402	24331,4



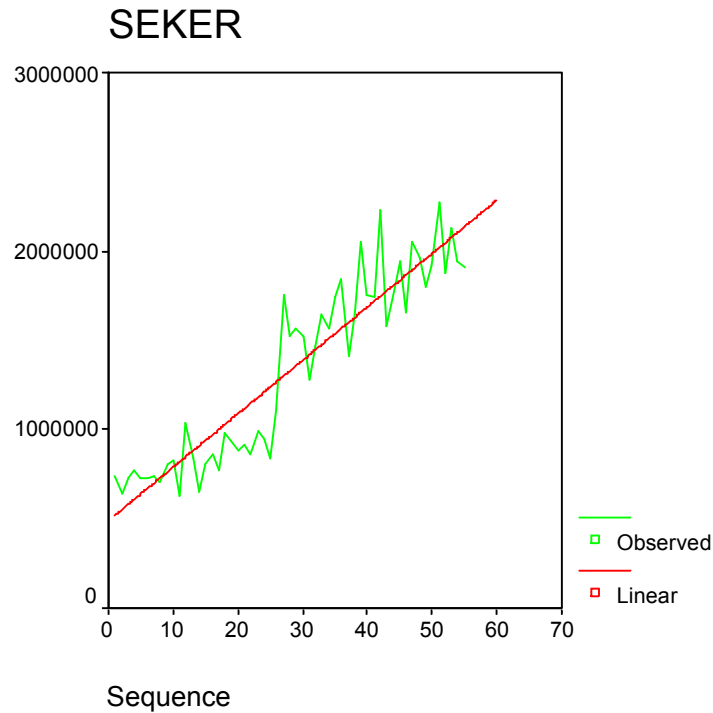
Şekil 3.1: Antidepresan İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

3.1.2 Şeker İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.2 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre şeker ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.2'deki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için %1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,859 ile 1 değerine yeterince yakındır; bir başka ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %86'sı zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 29898 değerine eşit olan b1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağına göstergesidir.

Tablo 3.2: Şeker İlaçları Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
ŞEKER	LIN	0,859	53	322,43	0,000	490572	29898,7



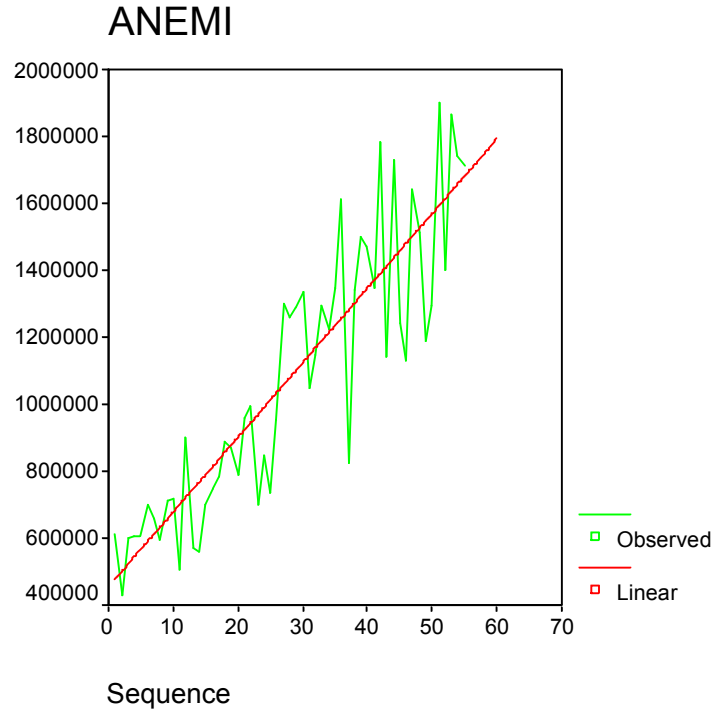
Şekil 3.2: Şeker İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

3.1.3 Anemi İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.3 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre anemi ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.3'deki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için %1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,784 ile 1 değerine yeterince yakındır; bir başka ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %78'i zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 22273 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağına göstergesidir.

Tablo 3.3: Anemi İlaçları Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
ANEMİ	LIN	0,784	53	192,25	,000	455259	22273,1



Şekil 3.3: Anemi İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

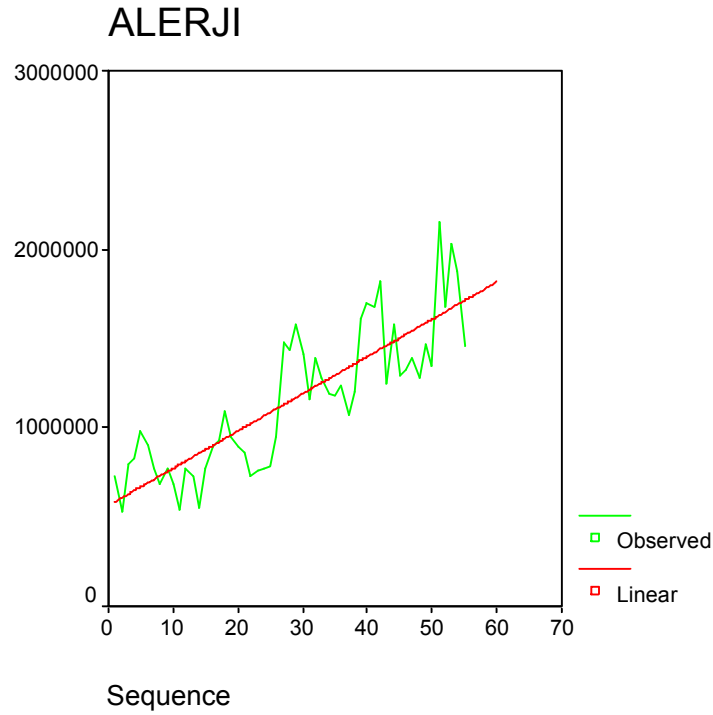
3.1.4 Alerji İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.4 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre alerji ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil

3.4'deki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için %1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,699 ile 1 değerine yakın denilebilir; bir başka ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %70'i zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 20848 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağını göstermektedir. Bu denklemde diğer denklemlere göre R^2 değerinin düşük olması grafikte gözlenen değerlerden de görülebileceği üzere aylar arasındaki yüksek değerli dalgalanmadır. Kısaca sadece ayların sırasına bakılarak bu denklemin tahmin edilmesi yetersiz kalabilir. Ayların etkilerinin de konulduğu çoklu regresyon denklemlerine ileride geçilmiştir.

Tablo 3.4 : Alerji İlaçları Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
ALERJİ	LIN	,699	53	123,10	,000	564638	20848,3



Şekil 3.4: Alerji İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

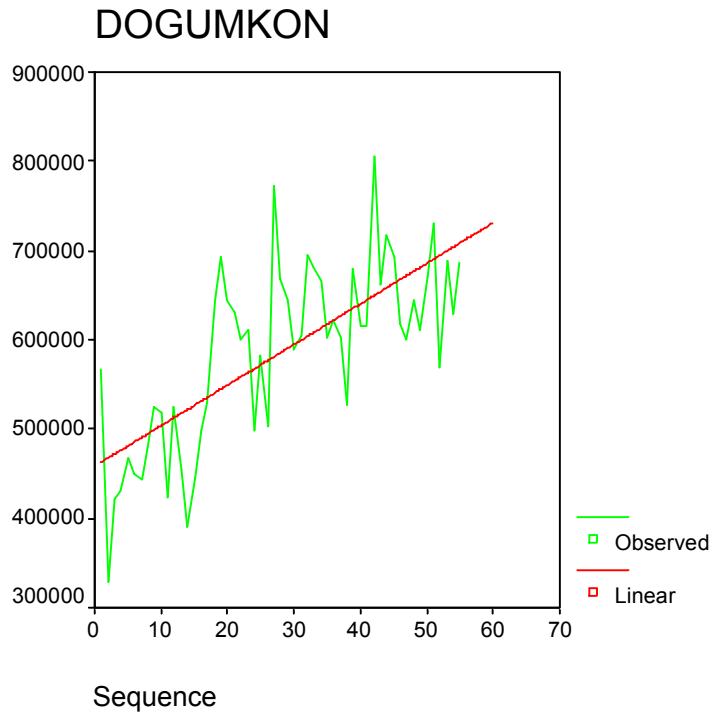
3.1.5 Doğum Kontrol İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.5 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre doğum kontrol ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin

gösterildiği şekil 3.5'deki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için %1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,504 ile 1 değerine yakın denilebilir, ancak düşüktür; bir başka ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %50'si zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 4543 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağını göstermektedir. Bu denklemde diğer denklemlere göre R^2 değerinin düşük olması grafikte gözlenen değerlerden de görülebileceği üzere aylar arasındaki yüksek değerli dalgalanmadır. Kısaca sadece ayların sırasına bakılarak bu denklemin tahmin edilmesi yetersiz kalabilir. Ayların etkilerinin de konulduğu çoklu regresyon denklemlerinde daha anlamlı modeller oluşturulmuştur.

Tablo 3.5: Doğum Kontrol İlaçları Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
DOGUMKON	LIN	0,504	53	53,86	,000	458431	4543,4



Şekil 3.5: Doğum Kontrol İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

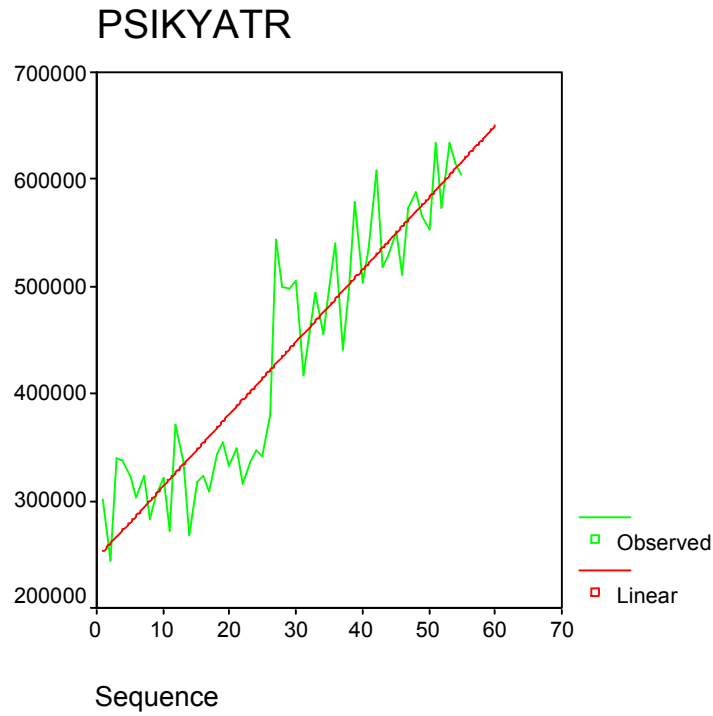
3.1.6 Psikiyatri İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.6 'deki regresyon denklemleri sonuçlarına göre Psikiyatri ilaçlarının 2003 yılı ocak

ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.6'daki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için %1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,855 ile 1 değerine yeterince yakındır; bir başka ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %86'sı zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 6735 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağına göstergesidir.

Tablo 3.6 : Psikiyatri İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
PSIKYATR	LIN	0,855	53	312,90	,000	245921	6734,6



Şekil 3.6: Psikiyatri İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

3.1.7 Soğuk Algınlığı İlaçlarının Tahmini

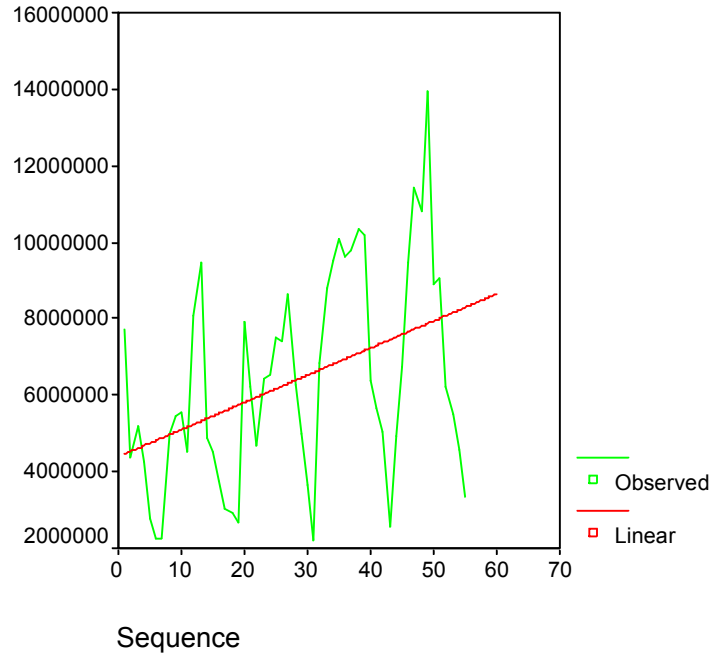
Tablo 3.7 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre soğuk algınlığı ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.7'deki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,002 < 0,01$ olduğu için %1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,172 ile 0 değerine yakın denilebilir; bir başka

ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %17'si zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 70909 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağına göstergesidir. Bu denklemde diğer denklemlere göre R^2 değerinin oldukça düşük olması grafikte gözlenen değerlerden de görülebileceği üzere aylar arasındaki yüksek değerli dalgalanmadır. Kısaca sadece ayların sırasına bakılarak bu denklemin tahmin edilmesi yetersiz kalabilir. Ayların etkilerinin de konulduğu çoklu regresyon denklemlerinde daha anlamlı modeller oluşturulmuştur.

Tablo 3.7: Soğuk Algınlığı İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
SOGUKALG	LIN	0,172	53	10,99	,002	4393687	70909,8

SOGUKALG



Şekil 3.7: Soğuk Algınlığı İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

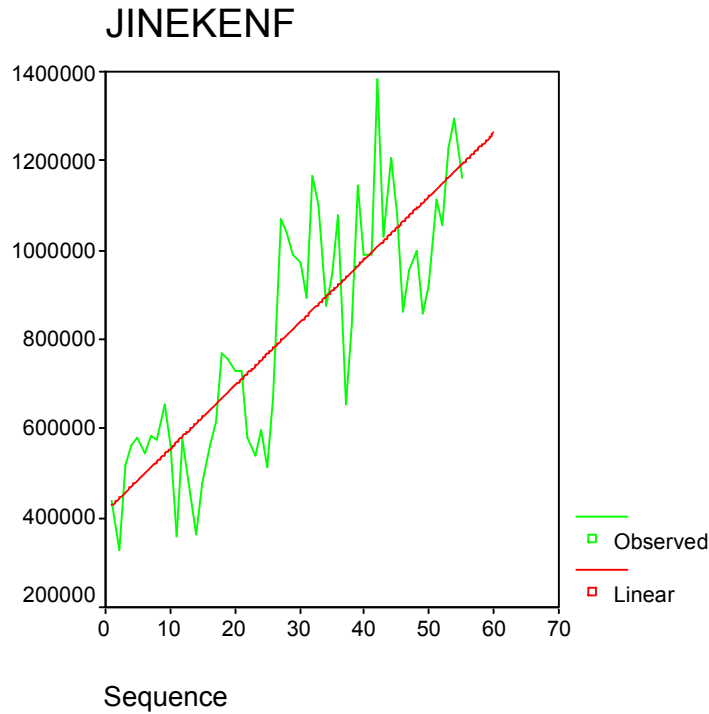
3.1.8 Jinekolojik Enfeksiyon İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.8 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre jinekolojik enfeksiyon ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.8'deki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için

%1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,692 ile 1 değerine yakın denilebilir; bir başka ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %69'u zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 14123 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağını göstermektedir. Bu denklemde diğer denklemlere göre R^2 değerinin düşük olması grafikte gözlenen değerlerden de görülebileceği üzere aylar arasındaki yüksek değerli dalgalanmadır. Kısaca sadece ayların sırasına bakılarak bu denklemin tahmin edilmesi yetersiz kalabilir.

Tablo 3.8: Jinekolojik Enfeksiyon İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
JINEKENF	LIN	0,692	53	119,30	,000	413910	14123,1



Şekil 3.8: Jinekolojik Enfeksiyon İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

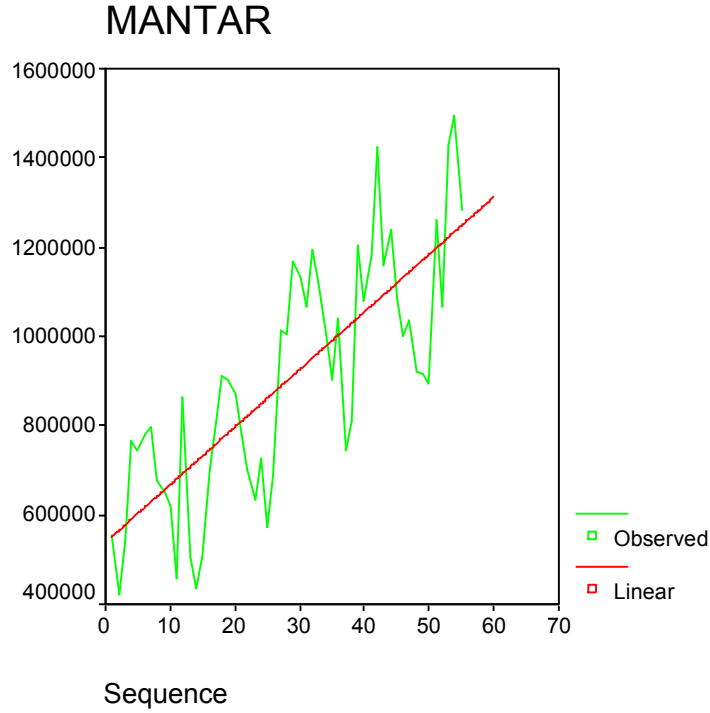
3.1.9 Mantar İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.9 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre mantar ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.9'daki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için

%1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,601 ile 1 değerine çok yakın değildir; bir başka ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %60'ı zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 12894 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağını göstermektedir. Bu denklemde diğer denklemlere göre R^2 değerinin düşük olması grafikte gözlenen değerlerden de görülebileceği üzere aylar arasındaki yüksek değerli dalgalanmadır. Kısaca sadece ayların sırasına bakılarak bu denklemin tahmin edilmesi yetersiz kalmaktadır

Tablo 3.9: Mantar İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
MANTAR	LIN	0,601	53	79,69	,000	538898	12893,6



Şekil 3.9: Mantar İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

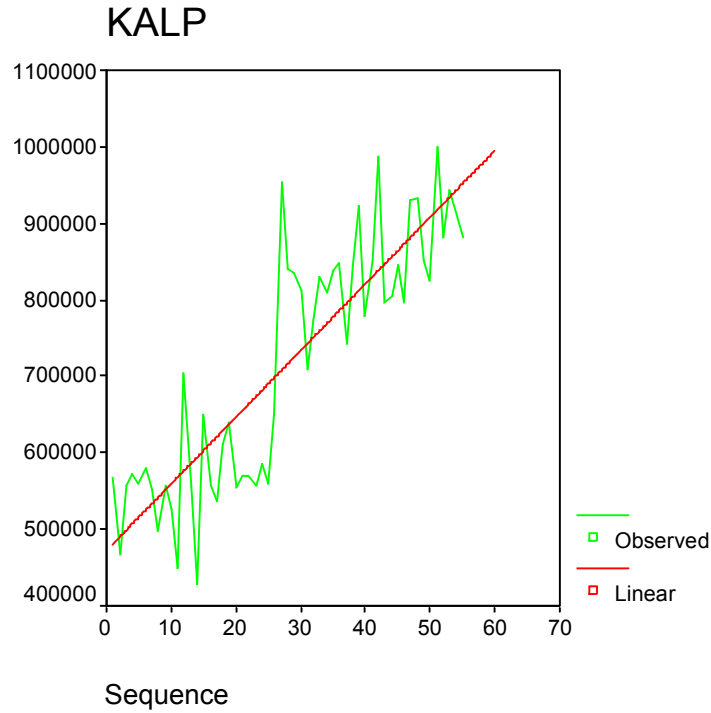
3.1.10 Kalp İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.10 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre kalp ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.10'daki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için %1 önem

seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,749 ile 1 değerine yeterince yakındır; bir başka ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %75'i zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 8709 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağını göstermektedir.

Tablo 3.10: Kalp İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
KALP	LIN	0,749	53	158,36	,000	472234	87078,7



Şekil 3.10: Kalp İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

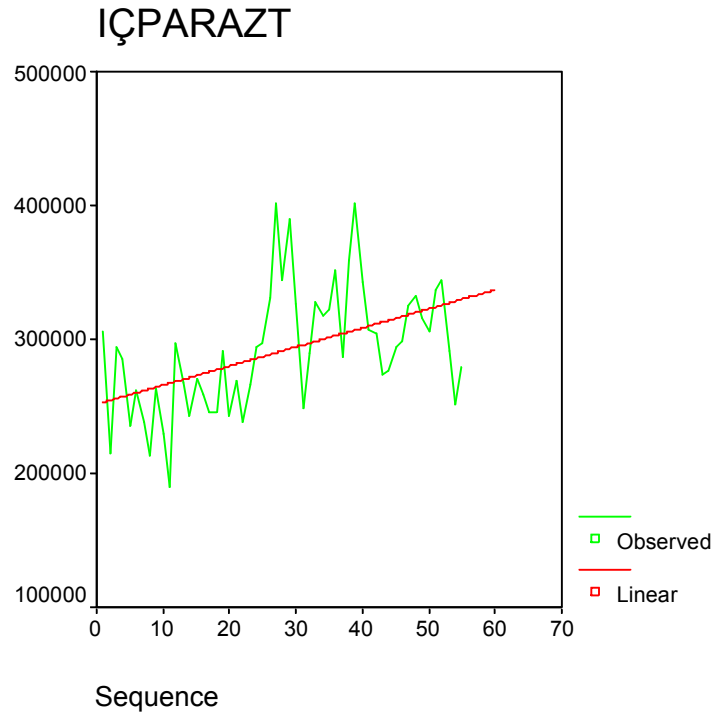
3.1.11 İçparazit İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.11 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre iç parazit ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.11'deki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,002 < 0,01$ olduğu için %1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,244 ile 0 değerine yakın denilebilir; bir başka

ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %24'ü zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 1424 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağına göstergesidir. Bu denklemde diğer denklemlere göre R^2 değerinin oldukça düşük olması grafikte gözlenen değerlerden de görülebileceği üzere ilk aylarda ortalamanın altında kalan değerler, sonradan ortalamanın çok üstünde seyretmiştir. Kısaca sadece ayların sırasına bakılarak bu denklemin tahmin edilmesi yetersiz kalabilir. Ayların etkilerinin de konulduğu çoklu regresyon denklemlerinde daha anlamlı modeller oluşturulmuştur.

Tablo 3.11: İçparazit İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
İÇPARAZT	LIN	0,244	53	17,10	,000	251591	1424,1



Şekil 3.11: İçparazit İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

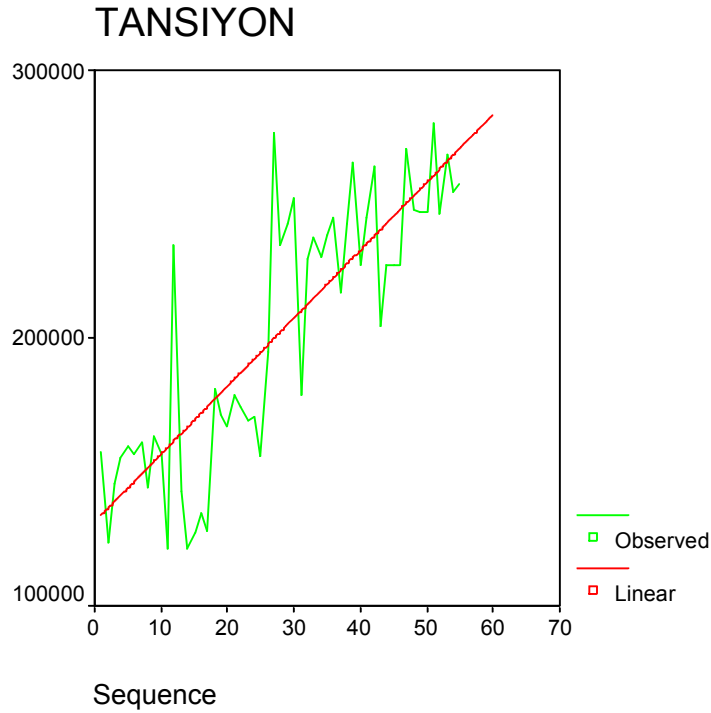
3.1.12 Tansiyon İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.12 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre tansiyon ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.12'deki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için

%1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,699 ile 1 değerine yakın denilebilir; bir başka ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %70'i zaman değişkeni olan aylar tarafından açıklanabilmektedir. 2536 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağına göstergesidir. Ayların etkilerinin de konulduğu çoklu regresyon denklemlerine ileride geçilmiştir.

Tablo 3.12: Tansiyon İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
TANSİYON	LIN	0,699	53	122,91	,000	131238	2536,3



Şekil 3.12: Tansiyon İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

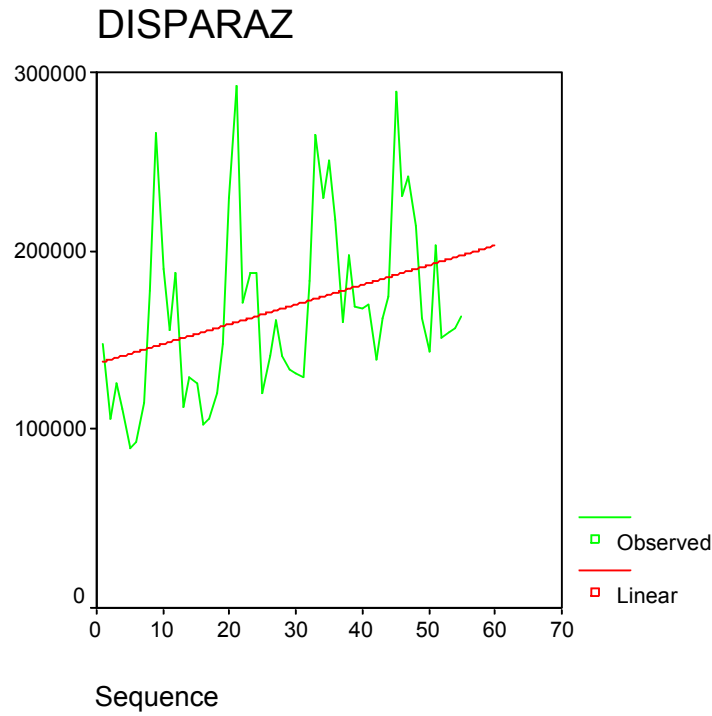
3.1.13 Dışparazit İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.13 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre dış parazit ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.13'deki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,008 < 0,01$ olduğu için %1 önem seviyesinde anlamlıdır. R^2 değeri 0,127 ile 0 değerine yakın denilebilir; bir başka ifadeyle denklem tarafından yapılan tahminin yaklaşık %13'ü zaman değişkeni olan aylar

tarafından açıklanabilmektedir. 1102 değerine eşit olan b_1 katsayısı bu ilacın zamanla satışının artacağına göstergesidir. Bu denklemde diğer denklemlere göre R^2 değerinin oldukça düşük olması grafikte gözlenen değerlerden de görülebileceği üzere aylar arasındaki yüksek değerli dalgalanmadır. Kısaca sadece ayların sırasına bakılarak bu denklemin tahmin edilmesi yetersiz kalabilir. Ayların etkilerinin de konulduğu çoklu regresyon denklemlerinde daha anlamlı modeller oluşturulmuştur.

Tablo 3.13: Dışparazit İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemi Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R^2	d.f.	F	p	b0	b1
DISPARAZ	LIN	0,127	53	7,71	,008	136798	1102,3



Şekil 3.13: Dışparazit İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

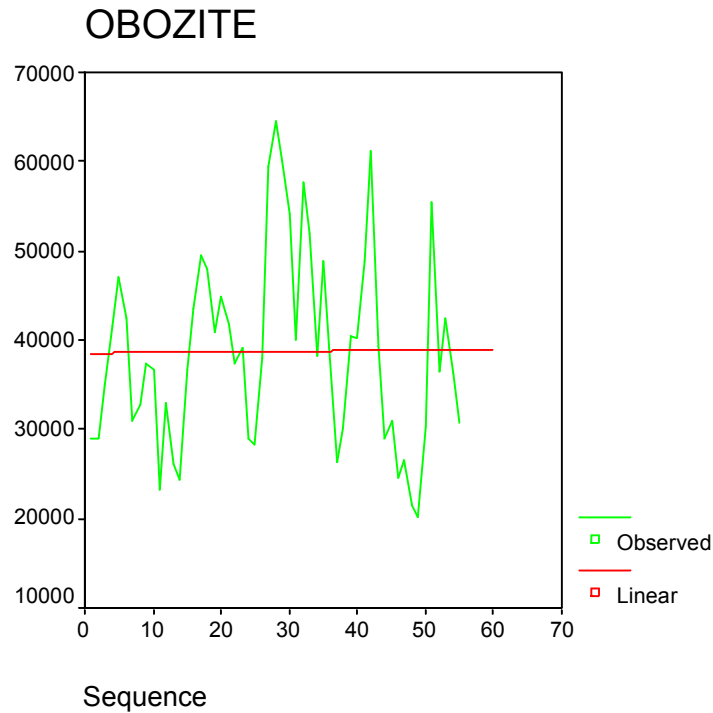
3.1.14 Obozite İlaçlarının Tahmini

Tablo 3.14 'deki regresyon denklemi sonuçlarına göre obozite ilaçlarının 2003 yılı ocak ayından 2007 yılı temmuz ayına kadar aylık olarak değişiminin regresyon tahminin gösterildiği şekil 3.14'deki denklem doğrusu, denkleme ait p değeri $0,942 > 0,05$ olduğu için %5 önem seviyesinde dahi anlamsızdır. R^2 değeri 0,000'dır. Bu denklemle oluşturulan

model kesinlikle istatistiki olarak hiçbir şey ifade etmemektedir. Bunun iki sebebi vardır; birincisi belirli bir trendin olmaması ikincisi ise dönemsel olarak yüksek değerli farklılıkların olmasıdır.

Tablo 3.14: Obozite İlaçları İçin Regresyon Tahmin Denklemleri Sonuçları

Bağımsız Değişken:				ZAMAN			
Bağımlı Değ.	Mth	R ²	d.f.	F	p	b0	b1
OBOZITE	LIN	0,000	53	0.0054	,942	38538,2	6,9



Şekil 3.14: Obozite İlaçlarının Zamana Bağlı Regresyon Doğrusu İle Gösterimi

3.2 İlaç Gruplarındaki Mevsimsel Farklılıklar

İlaç grupları arasında çeşitli faktörler bakımından anlamlı farklar bulunabilir. Örneğin; soğuk algınlığı ilaçları kış aylarında daha çok talep edildiği gibi, mantar ilaçları sıcakların ve nemin arttığı yaz aylarında talebi artan ilaçlar arasındadır.

Tablo 3.15’de ilaç grupları arasında mevsimsel olarak anlamlı farkların olup olmadığının incelendiği ANOVA testi sonuçları bulunmaktadır. Tablo incelendiğinde ilaçların çoğunda anlamlı fark oluşturacak mevsimsel değişkenlikler olmadığı tespit edilmektedir. Bu sonuca p değerlerine bakılarak ulaşılmıştır. p değeri 0,05’ten büyük olan ilaçların mevsimsel olarak değişkenlikleri bulunmadığı kabul edilmiştir.

p değeri 0,05 'ten küçük olan ilaçlar “soğuk algınlığı, dış parazit ve obozite” ilaçlarıdır. Ayrıca p değeri 0,055'e eşit olan “mantar” ilaçlarının da anlamlı fark oluşturduğu kabul edilmiştir. Bu ilaçlar için yapılan Duncan gruplandırması sonuçları ayrıca eklenmiştir.

Anlamlı fark bulunmayan ilaçlar için sadece bir grup oluşturulduğu için sonuçları ayrıca konulmamıştır.

Tablo 3.15: İlaç Gruplarının Mevsimsel Farklarının ANOVA Testi Sonuçları

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ANTIDEPR	Between Groups	7,62E+11	11	6,931E+10	,317	,978
	Within Groups	9,41E+12	43	2,189E+11		
	Total	1,02E+13	54			
SEKER	Between Groups	7,89E+11	11	7,171E+10	,226	,994
	Within Groups	1,36E+13	43	3,172E+11		
	Total	1,44E+13	54			
ANEMI	Between Groups	1,01E+12	11	9,182E+10	,509	,887
	Within Groups	7,76E+12	43	1,805E+11		
	Total	8,77E+12	54			
ALERJI	Between Groups	1,96E+12	11	1,778E+11	1,148	,351
	Within Groups	6,66E+12	43	1,549E+11		
	Total	8,62E+12	54			
DOGUMKON	Between Groups	9,64E+10	11	8759845911	,799	,640
	Within Groups	4,71E+11	43	1,096E+10		
	Total	5,68E+11	54			
PSIKYATR	Between Groups	5,49E+10	11	4989282311	,315	,978
	Within Groups	6,80E+11	43	1,582E+10		
	Total	7,35E+11	54			
SOGUKALG	Between Groups	2,35E+14	11	2,133E+13	5,362	,000
	Within Groups	1,71E+14	43	3,978E+12		
	Total	4,06E+14	54			
MANTAR	Between Groups	1,29E+12	11	1,173E+11	1,982	,055
	Within Groups	2,55E+12	43	5,921E+10		
	Total	3,84E+12	54			
JINEKENF	Between Groups	8,33E+11	11	7,575E+10	1,031	,437
	Within Groups	3,16E+12	43	7,348E+10		
	Total	3,99E+12	54			
KALP	Between Groups	1,57E+11	11	1,423E+10	,491	,899
	Within Groups	1,25E+12	43	2,899E+10		
	Total	1,40E+12	54			
IÇPARAZT	Between Groups	3,02E+10	11	2748173904	1,390	,212
	Within Groups	8,50E+10	43	1977087921		
	Total	1,15E+11	54			
TANSIYON	Between Groups	9,31E+09	11	846549465,0	,308	,980
	Within Groups	1,18E+11	43	2751142826		
	Total	1,28E+11	54			
DISPARAZ	Between Groups	9,83E+10	11	8931854893	11,165	,000
	Within Groups	3,44E+10	43	800020352,1		
	Total	1,33E+11	54			
OBOZITE	Between Groups	3,14E+09	11	285177876,1	3,785	,001
	Within Groups	3,24E+09	43	75337123,78		
	Total	6,38E+09	54			

3.2.1 Soğuk Algınlığı İlaçlarının Kullanılma Mevsimleri

Soğuk algınlığı ilaçlarının anlamlı gruplandırmasının yapıldığı Tablo 3.16’de oniki ay için altı grup oluşturulmuştur. Bu ilaçların genellikle kış aylarında kullanıldığı tablodan görülmektedir. Ocak, aralık, kasım, mart, ekim, eylül ve şubat ayları birinci grupta yer alarak soğuk algınlığı ilaçlarının en çok kullanıldığı aylar olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.16: Soğuk Algınlığı İlaçlarının Duncan Gruplandırması

SOGUKALG							
Duncan ^{a,b}							
AY	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	6
temmuz	5	2608281					
haziran	5	3688306	3688306				
mayıs	5	4394010	4394010	4394010			
nisan	5	5390890	5390890	5390890	5390890		
ağustos	4		6170533	6170533	6170533	6170533	
eylül	4			6812670	6812670	6812670	6812670
şubat	5			7181365	7181365	7181365	7181365
ekim	4			7312249	7312249	7312249	7312249
mart	5				7512494	7512494	7512494
kasım	4				8111462	8111462	8111462
aralık	4					8744353	8744353
ocak	5						9674419
Sig.		,060	,093	,058	,081	,099	,067

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,528.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Firma soğuk algınlığı ilaç taleplerini dengelemek amacıyla kış aylarındaki yüksek talebi göz önünde bulundurmalıdır. Yaz aylarında talebin düşük olmasına bağlı olarak özellikle stoktan kaçınılmalıdır.

3.2.2 Mantar İlaçlarının Kullanılma Mevsimleri

Mantar ilaçlarının anlamlı gruplandırmasının yapıldığı Tablo 3.17’de oniki ay için sadece üç grup oluşturulmuştur. Zaten mantar ilaçları için yapılan ANOVA testi(bkz. Tablo 1)’nde p değeri 0,05’ten büyük olarak hesaplanmıştır. Grup sayısının azalmış olması bununla açıklanabilir. Bu ilaçların genellikle yaz ve ilkbaharın son aylarında kullanıldığı tablodan görülmektedir.

Tablo 3.17: Mantar İlaçlarının Duncan Gruplandırması

MANTAR

Duncan^{a,b}

AY	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
şubat	5	649408,00		
ocak	5	658505,80		
kasım	4	758307,00	758307,00	
ekim	4	831647,00	831647,00	831647,00
aralık	4	887758,25	887758,25	887758,25
mart	5	905420,40	905420,40	905420,40
eylül	4	908781,75	908781,75	908781,75
nisan	5	924496,80	924496,80	924496,80
ağustos	4	996298,75	996298,75	996298,75
temmuz	5		1041133	1041133
mayıs	5		1065694	1065694
haziran	5			1148216
Sig.		,074	,113	,103

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,528.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Firma mantar ilaç taleplerini dengelemek amacıyla bahar ve yaz aylarındaki yüksek talebi göz önünde bulundurmalıdır. Kış aylarında talebin düşük olmasına bağlı olarak özellikle stoktan kaçınılmalıdır. Mantar hastalıklarının özellikle sıcak ve nemli havalarda ortaya çıkmasının beklenen bir sonuç olması elde edilen gruplandırmayı desteklemektedir.

3.2.3 Dış parazit ilaçlarının Kullanılma Mevsimleri

Dış parazit ilaçlarının anlamlı gruplandırmasının yapıldığı Tablo 3.18’de oniki ay için dört grup oluşturulmuştur. Bu ilaçların genellikle yaz sonları ve sonbahar aylarında kullanıldığı tablodan görülmektedir. Ağustos ayından başlayarak aralık ayına kadar dış parazit ilaçlarının kullanımı yüksek seviyededir. Özellikle ekim ayının tek başına en yüksek değere sahip dördüncü grupta yer alması bu ayda taleple ilgili dikkatli olunması gerektiği uyarısını verir.

Tablo 3.18: Dış Parazit İlaçlarının Duncan Gruplandırması

DISPARAZ

Duncan^{a,b}

AY	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
haziran	5	127979,20			
mayıs	5	130440,20			
nisan	5	134590,40			
ocak	5	140204,40			
şubat	5	143292,80			
temmuz	5	143571,60			
mart	5	156698,80	156698,80		
ağustos	4		191159,00	191159,00	
aralık	4			201497,75	
ekim	4			205287,50	
kasım	4			208584,50	
eylül	4				277877,75
Sig.		,194	,074	,406	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,528.
b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

3.2.4 Obozite İlaçlarının Kullanılma Mevsimleri

Obozite ilaçlarının anlamlı gruplandırmasının yapıldığı Tablo 3.19’da oniki ay için dört grup oluşturulmuştur. Bu ilaçların genellikle bahar aylarında kullanıldığı tablodan görülmektedir. Mart, nisan, mayıs ve haziran ayları bu ilacın en çok kullanıldığı aylar olarak tespit edilmiştir. Yaz mevsimine ve tatil sezonuna giriliyor olması bu zamandaki ilaç talebinin artmasına sebep olmuş olabilir.

Tablo 3.19: Obozite İlaçlarının Duncan Gruplandırması

OBOZITE

Duncan^{a,b}

AY	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
ocak	5	25983,60			
şubat	5	30295,80	30295,80		
aralık	4	30640,50	30640,50		
ekim	4	34235,25	34235,25	34235,25	
kasım	4	34445,00	34445,00	34445,00	
temmuz	5	36421,00	36421,00	36421,00	36421,00
eylül	4		40515,00	40515,00	40515,00
ağustos	4		41054,00	41054,00	41054,00
nisan	5			45275,40	45275,40
mart	5			45347,40	45347,40
haziran	5				48366,60
mayıs	5				49633,40
Sig.		,119	,113	,102	,052

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,528.
b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

3.3 İlaç Grupları Arasındaki Adet Bakımından Satış Farkları

Belirlenmiş olan on dört ilaç grubu arasında satış bakımından anlamlı farkların incelendiği Tablo 3.20'deki ANOVA testi sonuçlarına göre p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için %1 önem seviyesinde en az iki grup arasında anlamlı fark vardır sonucuna varılmaktadır. Yaklaşık 227 değerine eşit olan yüksek F değeri de ikiden daha fazla grubun olduğu sinyallerini vermektedir.

Tablo 3.20: İlaç Grupları Arasındaki Farkların İncelendiği ANOVA Testi Sonuçları

ANOVA					
SATIS					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,79E+15	13	1,380E+14	227,457	,000
Within Groups	4,59E+14	756	6,066E+11		
Total	2,25E+15	769			

Anlamlı farkların varlığının ispatından sonra yapılan Duncan gruplandırmasına göre on dört adet ilaç on gruba bölünmüştür ki bu durum dikkate değer yüksek farkların göstergesidir. Nitekim tablo 3.21'de görüldüğü gibi obozite ,dış parazit, tansiyon ve iç parazit ilaçları düşük seviyelerde seyrederek firmanın ürün yelpazesinde en alt sırada yer almışlardır. Bu ilaçlarla ilgili pazarlama çalışmasına ihtiyaç duyulabilmektedir. Buna karşılık soğuk algınlığı ilaçlarının önderliğinde antidepresan ve şeker ilaçlarının satış üstünlüğü ile firmanın birincil ürünleri olduğu sonucuna varılmaktadır.

Tablo 3.21: İlaçların Anlamlı Gruplarının Oluşturulduğu Duncan Gruplandırması

Duncan ^a											
ÜRÜN	N	Subset for alpha = .05									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
obozite	55	38730,45									
dışparazit	55	167663,87	167663,87								
tansiyon	55	202256,05	202256,05								
içparazit	55	291466,80	291466,80	291466,80							
psikiyatri	55		434491,53	434491,53	434491,53						
doğum kontrol	55			585645,25	585645,25	585645,25					
kalp	55				716080,04	716080,04					
jinekolojik enfks.	55					809356,65	809356,65				
mantar	55					899918,96	899918,96	899918,96			
anemi	55						1078904	1078904	1078904		
alerji	55							1148391	1148391		
şeker	55								1327736	1327736	
antidepresan	55									1607681	
soğuk algınlığı	55										6379162
Sig.		,122	,102	,061	,073	,052	,086	,115	,114	,060	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 55,000.

3.4 İlaç Gruplarının Bölgesel Satış Farkları

Herhangi bir ürünün satışı bölgesel olarak mutlaka farklılık gösterecektir; çünkü bölgeler arasında nüfus farklılığı bulunmaktadır. Ancak yine de satışlar sadece nüfusa bağlı kalmamaktadır. Kimi yerlerde nüfus düşük olsa dahi satışlar yüksek miktarda seyredebilmektedir. Bunun başlıca sebeplerinden biri o bölgeye has hastalıkların olmasıdır.

Tablo 3.22’de ilaçlar için bölgesel farkların varlığı ANOVA testi ile incelenmiştir ve beklenen bir sonuç olarak tamamında p değeri $0,000 < 0,01$ ile %1 anlamlılık düzeyinde en az iki grup arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Ayrıca F değerlerinin yüksek olması (2 değerinden çok büyük olmaları) aslında ikiden fazla grup arasında anlamlı farkların bulunduğu işaretini vermektedir.

Tablo 3.22: İlaç Grupları Arasındaki Bölgesel Farkların İncelendiği ANOVA Testi Sonuçları

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
antidepresan	460474,1	12	38372,838	105,220	,000
Total	109042,8	299	364,692		
B3ADEMİR	760220,1	12	63351,678	110,658	,000
Total	171176,9	299	572,498		
erişkin demir	1579130	12	131594,183	314,535	,000
Total	125094,8	299	418,377		
MANTAR	535117,7	12	44593,141	146,517	,000
Total	91002,148	299	304,355		
pediatrik demir	21535,889	12	1794,657	108,168	,000
Total	4960,836	299	16,591		
PSIKOLOJ	150041,3	12	12503,444	482,228	,000
Total	7752,616	299	25,928		
SINDIRIM	27055,660	12	2254,638	189,454	,000
Total	3558,308	299	11,901		
Total	30613,968	311			

3.4.1 Antidepresan İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması

Tablo 3.23 incelendiğinde antidepresan ilaçlarının beklendiği üzere İstanbul, İzmir ve Ankara’da yoğun olarak satıldığı görülmektedir. Eskişehir ve Antalya’da bu ilaçların satışı en düşük seviyededir.

Tablo 3.23: Antidepresan İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması

antidepresan							
Duncan ^a							
BÖLGE	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	6
eskişehir	24	34,28296					
antalya	24	35,54696					
samsun	24		59,30583				
trabzon	24		63,46625	63,46625			
bursa	24		68,39958	68,39958			
diyarbakır	24		69,11521	69,11521			
gaziantep	24			73,71346			
konya	24			74,73179			
adana	24				94,52025		
ankara	24				98,59296		
izmir	24					132,97317	
mm2	24					135,53825	
mm1	24						169,58600
Sig.		,819	,106	,069	,461	,642	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24,000.

3.4.2 Demir İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması

Tablo 3.24 incelendiğinde Demir ilaçlarının beklendiği üzere İstanbul, İzmir ve Ankara’da yoğun olarak satıldığı görülmektedir. Eskişehir ve Antalya’da bu ilaçların satışı en düşük seviyededir.

Tablo 3.24: Demir İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması

B3ADEMİR

Duncan^a

BÖLGE	N	Subset for alpha = .05						
		1	2	3	4	5	6	7
eskişehir	24	42,00388						
antalya	24	45,04725						
samsun	24		77,62325					
trabzon	24		82,52900	82,52900				
bursa	24		86,97788	86,97788	86,97788			
diyarbakır	24			94,66171	94,66171			
konya	24			96,67121	96,67121			
gaziantep	24				98,59333			
adana	24					123,52767		
ankara	24					124,24521		
izmir	24						165,85892	
mm2	24						176,09325	
mm1	24							219,92804
Sig.		,660	,204	,061	,127	,917	,139	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24,000.

3.4.3 Erişkinlerin Demir İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması

Tablo 3.25 incelendiğinde Erişkinlerin Demir ilaçlarının beklendiği üzere İstanbul, İzmir ve Ankara'da yoğun olarak satıldığı görülmektedir. Ancak, bu ilaç satımında İzmir tek başına en yüksek grupta yer almaktadır. Bu ilaç grubunda da Diyarbakır ve Gaziantep gibi doğu illerinde talep düşük seviyededir. Buna sebep olarak bilgisizlik ve ya ihtiyaç duymama gösterilebilir.

Tablo 3.25: Erişkinlerin Demir İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması

erişkin demir

Duncan^a

BÖLGE	N	Subset for alpha = .05									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
diyarbakır	24	57,55721									
gaziantep	24		70,13996								
eskişehir	24		70,84954								
antalya	24		78,40842	78,40842							
trabzon	24			86,43717							
konya	24				08,39696						
samsun	24					28,65500					
bursa	24					29,77979					
adana	24						52,57133				
ankara	24							98,00308			
mm2	24								24,27633		
mm1	24									40,09671	
izmir	24										84,24363
Sig.		1,000	,189	,175	1,000	,849	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24,000.

3.4.4 Mantar İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması

Tablo 3.26 incelendiğinde Erişkinlerin Demir ilaçlarının beklendiği üzere İstanbul, İzmir ve Ankara'da yoğun olarak satıldığı görülmektedir. En düşük talep birinci grupta yer alan Eskişehir'de gerçekleşmektedir.

Tablo 3.26: Mantar İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması

MANTAR								
Duncan ^a								
BÖLGE	N	Subset for alpha = .05						
		1	2	3	4	5	6	7
eskişehir	24	20,87658						
diyarbakır	24		40,33833					
gaziantep	24		41,19158					
konya	24		42,25054					
trabzon	24		45,37646					
antalya	24		47,40029	47,40029				
samsun	24		49,69167	49,69167				
bursa	24			57,08696				
adana	24				82,08000			
ankara	24				85,05575			
izmir	24					110,23025		
mm2	24						132,17138	
mm1	24							169,31883
Sig.		1,000	,107	,069	,555	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24,000.

3.4.5 Pediatrik Demir İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması

Tablo 3.27 incelendiğinde Pediatrik Demir ilaçlarının beklendiği üzere İstanbul ve İzmir'de yoğun olarak satıldığı görülmektedir. Ankara'nın talebi bu ilaç için düşük seviyededir. En düşük talep birinci grupta yer alan Antalya ve Eskişehir'de gerçekleşmektedir.

Tablo 3.27: Pediatrik Demir İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması

pediatrik demir									
Duncan ^a									
BÖLGE	N	Subset for alpha = .05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
eskişehir	24	5,90846							
antalya	24	7,61354							
bursa	24		12,80042						
samsun	24		14,71137	14,71137					
trabzon	24			16,20350	16,20350				
konya	24				17,72504				
ankara	24					20,21238			
gaziantep	24					21,07538			
diyarbakır	24					21,33938			
adana	24						23,65621		
izmir	24						24,84371		
mm2	24							30,87467	
mm1	24								37,04746
Sig.		,148	,105	,205	,197	,370	,313	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24,000.

3.4.6 Psikiyatri İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması

Tablo 3.28 incelendiğinde Psikiyatri ilaçlarının beklendiği üzere İstanbul, Ankara ve İzmir’de yoğun olarak satıldığı görülmektedir. En düşük talep birinci grupta yer alan Antalya, Gaziantep ve Eskişehir’de gerçekleşmektedir.

Tablo 3.28: Psikiyatri İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması

PSIKOLOJ

Duncan^a

BÖLGE	N	Subset for alpha = .05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
antalya	24	18,60933							
eskişehir	24	19,94629	19,94629						
gaziantep	24	20,96925	20,96925						
diyarbakır	24		22,43717						
konya	24			30,51529					
samsun	24			30,77146					
trabzon	24				36,85233				
bursa	24				37,28287	37,28287			
adana	24					40,04008			
ankara	24						52,24017		
mm2	24							73,31104	
izmir	24							75,87300	
mm1	24								85,01621
Sig.		,131	,111	,862	,770	,062	1,000	,082	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24,000.

3.4.7 Sindirim İlaçlarının Bölgesel Gruplandırılması

Tablo 3.29 incelendiğinde Sindirim ilaçlarının beklenmedik bir şekilde Gaziantep, Adana ve Trabzon gibi illerde yoğun olarak satıldığı görülmektedir. Yemek kültürleri ve bazı alışkanlıklar (örneğin yüksek oranda baharatlı yemekler) bu ilaca olan talebin artmasına sebep olmuş olabilir. En düşük talep Antalya ve Eskişehir’de gerçekleşmektedir.

Tablo 3.29: Sindirim İlaçlarının Bölgesel Duncan Gruplandırması

SINDIRIM

Duncan^a

BÖLGE	N	Subset for alpha = .05						
		1	2	3	4	5	6	7
eskişehir	24	7,12529						
antalya	24		12,68075					
bursa	24		14,18537					
samsun	24			19,01667				
ankara	24			19,29738				
konya	24			19,90346				
mm2	24				26,58575			
diyarbakır	24				27,29458			
trabzon	24				28,04917			
izmir	24					31,15192		
adana	24					33,09813		
mm1	24						35,18800	
gaziantep	24							40,17354
Sig.		1,000	,132	,406	,168	,052	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24,000.

3.5 İlaçların Çoklu Regresyon Yöntemi İle Satış Tahmini

Bu aşamaya kadar yapılan tahmine yönelik istatistiksel çalışmalar keskin hatlarla belirlenebilecek sonuçlardan değildir. Daha çok genel eğilim ve fikir sahibi olabilmek amacıyla yapılmış çalışmalardır. Ayrıca, özellikle tahmine yönelik değişik yöntemlerin varlığı amaç edilmiştir.

İyi bir tahmin sonuca etki eden tüm faktörleri bünyesinde barındıran eşitlikler yardımıyla yapılabilir. Bir başka ifadeyle, iyi bir tahmin denkleminde faktör değil, faktörler olmalıdır.

Regresyon denklemleri yakın geçmişteki verileri kullanarak yakın gelecekteki tahminler için etkili şekilde kullanılabilen araçlardır. Çoklu regresyon denklemlerinde sonuca birden fazla faktörün etkisi vardır. Eldeki ilaç satış verileri ay, yıl ve bölge olarak bulunmaktadır. Bu üç faktör etkisinde etkili denklemler bulunmuştur.

Her bir ay bağlı bulunduğu mevsime göre değişik etkilere sahiptir. Bir başka ifadeyle, ayın kaçınıcı ay olduğunun pek bir önemi yoktur. Örnek verilecek olursa birinci ay olan ocak ayı ikinci ay olan şubat ayının yarısıdır ve ya yarı etkiye sahiptir gibi oransal ifadeler kullanılamaz. Aynı şey bölgeler içinde geçerlidir.

Ancak yıllar arasında oransal olarak kesin yargılar vardır. Örneğin iki yıllık bir olay bir yıllık bir olaydan iki kat daha eskidir. Dolayısıyla çoklu regresyon denklemi tahmin edilirken yıllar oransal olarak; aylar ve bölgeler ise nominal olarak hesaba katılmıştır. Nominal olarak hesaba katılan veriler gölge değişken olarak kabul edilmiştir.

Tablo 3.30’da çoklu regresyon tahmini için yapılan veri girişine örnek verilmiştir. Bu örnekte tüm aylar ve bölgeler yoktur; tüm verilerin bir kısmı kesilmiştir.Yapılan analiz neticesinde öncelikle kontrol edilmesi gereken değerler denklemin p değeri ve R² değeridir. Bu değerlerin istenilen düzeylerde olması neticesinde bölge, ay ve yıl faktörlerinin katsayılarının p değerleri kontrol edilip uygunluğu tespit edilmelidir.

Tablo 3.30: SPSS Ekranına Veri Girişi İçin Bir Örnek

ankara	diyarbakır	g.antep	yıl	satış	ocak	şubat	mart
0	0	0	1	64,581	1	0	0
0	0	0	1	31,188	1	0	0
0	0	0	1	86,847	1	0	0
0	1	0	1	64,84	1	0	0
0	0	1	1	60,802	1	0	0
0	0	0	1	30,585	1	0	0
1	0	0	1	91,464	0	1	0
0	0	0	1	119,647	0	1	0
0	0	0	1	60,129	0	1	0
0	0	0	1	144,188	0	1	0
0	0	0	1	120,398	0	1	0
0	0	0	1	46,311	0	1	0
0	0	0	1	49,163	0	1	0
0	0	0	1	62,14	0	1	0
0	0	0	1	29,104	0	1	0
0	0	0	1	90,173	0	1	0
0	1	0	1	52,647	0	1	0
0	0	1	2	59,456	0	1	0
0	0	0	2	26,691	0	1	0
1	0	0	2	95,698	0	0	1
0	0	0	2	121,213	0	0	1

3.5.1 Psikiyatri İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması

Tablo 3.31 incelenirse; Psikiyatri ilaçlarının tahmini için tasarlanan modelin p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için denklem %1 önem seviyesinde anlamlıdır. Zaten denklemin F değeri yaklaşık 698 değeri ile 2 ‘den oldukça büyüktür. Bu aynı zamanda denklemdaki değişkenlerin önemli bir fark yaratabildiğinin kanıtıdır. Son olarak R² değeri incelenirse; 0,98 civarındaki değer denklemin içerdiği faktörler ile elde ettiği sonucu %98 oranında açıklayabildiği belirlenmiştir.

Tablo 3.31: Psikiyatrik İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,992 ^a	,983	,982	3,043909	,983	697,645	24	287	,000

a. Predictors: (Constant), ARALIK, ESAHIR, GANTEP, KASIM, DIYARBAK, EKIM, ADANA, EYLÜL, ANTALYA, AĞUSTOS, HAZIRAN, IZMIR, MAYIS, ANKARA, NISAN, MM2, SUBAT, MM1, MART, BURSA, OCAK, TRABZON, YIL

b. Dependent Variable: SATIS

Psikiyatri ilaçları için tasarlanan modelin faktör değişkenlerinin katsayılarının incelendiği Tablo 3.32’de, p (sig.) değerleri incelenecek olursa bazı değerlerin 0,05’ten büyük olduğu, yani istatistiksel olarak anlamsız kabul edildiği görülür. Ancak bu durum denklemin bütün olarak geçerliliğini etkilemez; sadece özel olarak o verilerin kullanımında anlamsız sonuçlar çıkacağı sonucu elde edilir. Bir başka ifadeyle örneğin Samsun için güvenilir bir tahmin yapmak imkansızdır; aynı durum ağustos ayı için de geçerlidir. Bu değişkenlerin gerekli olduğu durumlarda, o değişkenlere özel yeni regresyon denklemleri türetilir. Ancak R² değerleri ana denklemdeki kadar yüksek olmaz.

Tablo 3.32: Psikiyatri İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	19,029	1,206		15,775	,000
	ANKARA	21,725	,879	,257	24,724	,000
	IZMIR	45,358	,879	,537	51,619	,000
	BURSA	6,768	,879	,080	7,702	,000
	MM1	54,501	,879	,646	62,024	,000
	MM2	42,796	,879	,507	48,703	,000
	SAMSUN	,256	,879	,003	,292	,771
	TRABZON	6,337	,879	,075	7,212	,000
	ANTALYA	-11,906	,879	-,141	-13,549	,000
	ADANA	9,525	,879	,113	10,840	,000
	DIYARBAK	-8,078	,879	-,096	-9,193	,000
	GANTEP	-9,546	,879	-,113	-10,864	,000
	ESAHIR	-10,569	,879	-,125	-12,028	,000
	YIL	5,156	,345	,161	14,960	,000
	OCAK	-4,506	,844	-,055	-5,337	,000
	SUBAT	-2,855	,844	-,035	-3,382	,001
	MART	3,384	,844	,042	4,008	,000
	NISAN	-1,839	,844	-,023	-2,178	,030
	MAYIS	1,697	,844	,021	2,010	,045
	HAZIRAN	3,773	,844	,046	4,469	,000
	AĞUSTOS	-,207	,912	-,003	-,228	,820
	EYLÜL	2,061	,912	,025	2,261	,025
	EKIM	-,910	,912	-,011	-,997	,319
	KASIM	3,091	,912	,038	3,390	,001
	ARALIK	5,243	,912	,064	5,749	,000

a. Dependent Variable: SATIS

Denklem için belirlenen katsayılarda iki değişken tablo 3.32’de yer almamıştır. Bu değerler tablo 3.33’de görülen bölgeler için Konya ve aylar için Temmuz değerleridir. Bu değişkenler sıfır noktası olarak kabul edilen değerlerdir. Kısaca sadece yıl değişkeni baz alınarak bir tahmin yapılacak olursa elde edilen sonuç o yıldaki Konya ilindeki temmuz ayı ilaç satışları olacaktır.

Bir başka ifadeyle; diğer tüm değişkenlerin sıfır kabul edildiği bir durumda eylül ayı ilaç satışlarının temmuz ayı ilaç satışlarından 2061(bkz. Tablo 3.32) birim daha fazla olması beklenmektedir.

Sıfır noktasını ifade edilen bu iki değer diğer çoklu regresyon denklemlerinde de aynıdır; dolayısıyla diğer bölümlerde ayrıca konulmamıştır.

Tablo 3.33: Modelin Sıfır Noktası Değişkenleri

Excluded Variables ^b						
Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics	
					Tolerance	
1	KONYA	, ^a	,	,	,000	
	TEMMUZ	, ^a	,	,	,000	

a. Predictors in the Model: (Constant), ARALIK, ESAHIR, GANTEP, KASIM, DIYARBAK, EKIM, ADANA, EYLUL, ANTALYA, AGUSTOS, SAMSUN, HAZIRAN, IZMIR, MAYIS, ANKARA, NISAN, MM2, SUBAT, MM1, MART, BURSA, OCAK, TRABZON, YIL

b. Dependent Variable: SATIS

Sonuç olarak Psikiyatri ilaçları için elde edilen tahmin denklemi;

$$\text{Satış} = 19029 + 21725(\text{Ankara}) + 45358(\text{İzmir}) + 6768(\text{Bursa}) + 54501(\text{MM1}) + 42796(\text{MM2}) + 256(\text{Samsun}) + 6337(\text{Trabzon}) - 11906(\text{Antalya}) + 9525(\text{Adana}) - 8078(\text{Diyarbakır}) - 9546(\text{Gaziantep}) - 10569(\text{Eskişehir}) + 5156(\text{Yıl}) - 4506(\text{Ocak}) - 2855(\text{Şubat}) + 3384(\text{Mart}) - 1839(\text{Nisan}) + 1697(\text{Mayıs}) + 3773(\text{Haziran}) - 207(\text{Ağustos}) + 2061(\text{Eylül}) - 910(\text{Ekim}) + 3091(\text{Kasım}) + 5243(\text{Aralık})$$

Örnek: 2008 yılı(4. yıl) mart ayında Ankara'daki Psikiyatrik ilaç satışlarının kaç adet olması beklenmektedir?

Çözüm için verilen değerler yerine yazılırsa;

$$\text{Satış} = 19029 + 21725(1) + 45358(0) + 6768(0) + 54501(0) + 42796(0) + 256(0) + 6337(0) - 11906(0) + 9525(0) - 8078(0) - 9546(0) - 10569(0) + 5156(4) - 4506(0) - 2855(0) + 3384(1) - 1839(0) + 1697(0) + 3773(0) - 207(0) + 2061(0) - 910(0) + 3091(0) + 5243(0)$$

$$\text{Satış} = 19029 + 21725(1) + 5156(4) + 3384(1)$$

$$\text{Satış} = 19029 + 21725 + 20624 + 3384$$

Satış = 64762 adet olarak bulunur.

Elde edilen denklem yardımıyla istenilen hesaplamalar yapılabilir. Diğer ilaçlar için de aynı şekilde denklem elde edilebilir. Ancak; bu örnek yeterli görülüp diğer ilaçlar için ayrıca denklemler oluşturulmamıştır. Zaten katsayılar belli olduğu için aslında denklem de bellidir.

3.5.2 Sindirim İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması

Tablo 3.34 incelenirse; sindirim ilaçlarının tahmini için tasarlanan modelin p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için denklem %1 önem seviyesinde anlamlıdır. Zaten denklemin F değeri yaklaşık 174 değeri ile 2 'den oldukça büyüktür. Bu aynı zamanda denklemdaki değişkenlerin önemli bir fark yaratabildiğinin kanıtıdır. Son olarak R^2 değeri incelenirse; 0,93 civarındaki değer denklemin içerdiği faktörler ile elde ettiği sonucu %93 oranında açıklayabildiği belirlenmiştir.

Tablo 3.34: Sindirim İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,967 ^a	,936	,930	2,616716	,936	174,334	24	287	,000

a. Predictors: (Constant), ARALIK, ESAHIR, GANTEP, KASIM, DIYARBAK, EKIM, ADANA, EYLUL, ANTALYA, AGUSTOS, SAMS HAZIRAN, IZMIR, MAYIS, ANKARA, NISAN, MM2, SUBAT, MM1, MART, BURSA, OCAK, TRABZON, YIL

Sindirim ilaçları için tasarlanan modelin faktör değişkenlerinin katsayılarının incelendiği Tablo 3.35'de, p değerleri incelenecek olursa bazı değerlerin 0,05'ten büyük olduğu, yani istatistiksel olarak anlamsız kabul edildiği görülür. Ancak bu durum denklemin bütün olarak geçerliliğini etkilemez; sadece özel olarak o verilerin kullanımında anlamsız sonuçlar çıkacağı

sonucu elde edilir. Bir başka ifadeyle örneğin Ankara için güvenilir bir tahmin yapmak imkansızdır; aynı durum haziran ayı için de geçerlidir. Bu değişkenlerin gerekli olduğu durumlarda, o değişkenlere özel yeni regresyon denklemleri türetilir. Ancak R² değerleri ana denklemdeki kadar yüksek olmaz.

Tablo 3.35: Sindirim İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	20,703	1,037		19,965	,000
	ANKARA	-,606	,755	-,016	-,802	,423
	IZMIR	11,248	,755	,303	14,891	,000
	BURSA	-5,718	,755	-,154	-7,570	,000
	MM1	15,285	,755	,411	20,234	,000
	MM2	6,682	,755	,180	8,846	,000
	SAMSUN	-,887	,755	-,024	-1,174	,241
	TRABZON	8,146	,755	,219	10,784	,000
	ANTALYA	-7,223	,755	-,194	-9,562	,000
	ADANA	13,195	,755	,355	17,468	,000
	DIYARBAK	7,391	,755	,199	9,785	,000
	GANTEP	20,270	,755	,545	26,834	,000
	ESAHIR	-12,778	,755	-,344	-16,916	,000
	YIL	-1,478	,296	-,105	-4,988	,000
	OCAK	1,901	,726	,053	2,619	,009
	SUBAT	4,321	,726	,121	5,954	,000
	MART	7,159	,726	,200	9,864	,000
	NISAN	5,157	,726	,144	7,106	,000
	MAYIS	1,747	,726	,049	2,407	,017
	HAZIRAN	,133	,726	,004	,183	,855
	AĞUSTOS	-,953	,784	-,027	-1,215	,225
	EYLÜL	1,235	,784	,034	1,575	,116
	EKİM	,935	,784	,026	1,193	,234
	KASIM	2,131	,784	,059	2,718	,007
	ARALIK	3,583	,784	,100	4,570	,000

a. Dependent Variable: SATIS

3.5.3 Şeker İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması

Tablo 3.36 incelenirse; şeker ilaçlarının tahmini için tasarlanan modelin p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için denklem %1 önem seviyesinde anlamlıdır. Zaten denklemin F değeri yaklaşık 388 değeri ile 2 'den oldukça büyüktür. Bu aynı zamanda denklemdeki değişkenlerin önemli bir fark yaratabildiğinin kanıtıdır. Son olarak R² değeri incelenirse; 0,97 civarındaki değer denklemin içerdiği faktörler ile elde ettiği sonucu %97 oranında açıklayabildiği belirlenmiştir.

Tablo 3.36: Şeker İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,985 ^a	,970	,968	13,317740	,970	388,405	24	287	,000

a. Predictors: (Constant), ARALIK, ESAHIR, GANTEP, KASIM, DIYARBAK, EKIM, ADANA, EYLUL, ANTALYA, AGUSTO HAZIRAN, IZMIR, MAYIS, ANKARA, NISAN, MM2, SUBAT, MM1, MART, BURSA, OCAK, TRABZON, YIL

Şeker ilaçları için tasarlanan modelin faktör değişkenlerinin katsayılarının incelendiği Tablo 3.37’de, p değerleri incelenecek olursa bazı değerlerin 0,05’ten büyük olduğu, yani istatistiksel olarak anlamsız kabul edildiği görülür. Ancak bu durum denklemin bütün olarak geçerliliğini etkilemez; sadece özel olarak o verilerin kullanımında anlamsız sonuçlar çıkacağı sonucu elde edilir. Bir başka ifadeyle örneğin Şubat ayı için güvenilir bir tahmin yapmak imkansızdır. Bu değişkenlerin gerekli olduğu durumlarda, o değişkenlere özel yeni regresyon denklemleri türetilbilir. Ancak R² değerleri ana denklemdeki kadar yüksek olmaz.

Tablo 3.37: Şeker İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları

Coefficients ^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	61,101	5,278		11,577	,000
	ANKARA	89,606	3,845	,323	23,308	,000
	IZMIR	175,847	3,845	,634	45,740	,000
	BURSA	21,383	3,845	,077	5,562	,000
	MM1	131,700	3,845	,475	34,257	,000
	MM2	115,879	3,845	,418	30,142	,000
	SAMSUN	20,258	3,845	,073	5,269	,000
	TRABZON	-21,960	3,845	-,079	-5,712	,000
	ANTALYA	-29,989	3,845	-,108	-7,800	,000
	ADANA	44,174	3,845	,159	11,490	,000
	DIYARBAK	-50,840	3,845	-,183	-13,224	,000
	GANTEP	-38,257	3,845	-,138	-9,951	,000
	ESAHIR	-37,547	3,845	-,135	-9,767	,000
	YIL	16,335	1,508	,155	10,833	,000
	OCAK	-10,891	3,694	-,041	-2,949	,003
	SUBAT	2,672	3,694	,010	,723	,470
	MART	32,084	3,694	,120	8,686	,000
	NISAN	5,099	3,694	,019	1,380	,169
	MAYIS	14,819	3,694	,055	4,012	,000
	HAZIRAN	25,848	3,694	,097	6,998	,000
	AGUSTOS	6,846	3,990	,026	1,716	,087
	EYLUL	20,244	3,990	,076	5,074	,000
	EKIM	6,233	3,990	,023	1,562	,119
	KASIM	27,923	3,990	,104	6,999	,000
	ARALIK	28,289	3,990	,106	7,091	,000

a. Dependent Variable: SATIS

3.5.4 Mantar İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması

Tablo 3.38 incelenirse; mantar ilaçlarının tahmini için tasarlanan modelin p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için denklem %1 önem seviyesinde anlamlıdır. Zaten denklemin F değeri yaklaşık 232 değeri ile 2 'den oldukça büyüktür. Bu aynı zamanda denklemdaki değişkenlerin önemli bir fark yaratabildiğinin kanıtıdır. Son olarak R^2 değeri incelenirse; 0,95 civarındaki değer denklemin içerdiği faktörler ile elde ettiği sonucu %95 oranında açıklayabildiği belirlenmiştir.

Tablo 3.38: Mantar İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları

Model Summary ^b									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,975 ^a	,951	,947	10,339248	,951	232,086	24	287	,000

a. Predictors: (Constant), ARALIK, ESAHIR, GANTEP, KASIM, DIYARBAK, EKIM, ADANA, EYLUL, ANTALYA, AGUSTOS, SAMS HAZIRAN, IZMIR, MAYIS, ANKARA, NISAN, MM2, SUBAT, MM1, MART, BURSA, OCAK, TRABZON, YIL

b. Dependent Variable: SATIS

Mantar ilaçları için tasarlanan modelin faktör değişkenlerinin katsayılarının incelendiği Tablo 3.39'de, p değerleri incelenecek olursa bazı değerlerin 0,05'ten büyük olduğu, yani istatistiksel olarak anlamsız kabul edildiği görülür. Ancak bu durum denklemin bütün olarak geçerliliğini etkilemez; sadece özel olarak o verilerin kullanımında anlamsız sonuçlar çıkacağı sonucu elde edilir. Bir başka ifadeyle örneğin Mayıs ayı için güvenilir bir tahmin yapmak imkansızdır. Bu değişkenlerin gerekli olduğu durumlarda, o değişkenlere özel yeni regresyon denklemleri türetilebilir. Ancak R^2 değerleri ana denklemdaki kadar yüksek olmaz.

Tablo 3.39: Mantar İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	42,255	4,097		10,313	,000
	ANKARA	42,805	2,985	,255	14,342	,000
	IZMIR	67,980	2,985	,404	22,776	,000
	BURSA	14,836	2,985	,088	4,971	,000
	MM1	127,068	2,985	,756	42,573	,000
	MM2	89,921	2,985	,535	30,127	,000
	SAMSUN	7,441	2,985	,044	2,493	,013
	TRABZON	3,126	2,985	,019	1,047	,296
	ANTALYA	5,150	2,985	,031	1,725	,086
	ADANA	39,829	2,985	,237	13,345	,000
	DIYARBAK	-1,912	2,985	-,011	-,641	,522
	GANTEP	-1,059	2,985	-,006	-,355	,723
	ESAHIR	-21,374	2,985	-,127	-7,161	,000
	YIL	4,489	1,171	,070	3,835	,000
	OCAK	-31,326	2,868	-,193	-10,924	,000
	SUBAT	-30,337	2,868	-,187	-10,579	,000
	MART	-2,945	2,868	-,018	-1,027	,305
	NISAN	-14,613	2,868	-,090	-5,096	,000
	MAYIS	1,810	2,868	,011	,631	,528
	HAZIRAN	15,169	2,868	,094	5,290	,000
	AĞUSTOS	4,653	3,097	,029	1,502	,134
	EYLÜL	-5,697	3,097	-,035	-1,839	,067
	EKİM	-13,743	3,097	-,085	-4,437	,000
	KASIM	-18,216	3,097	-,112	-5,881	,000
	ARALIK	-17,033	3,097	-,105	-5,499	,000

a. Dependent Variable: SATIS

3.5.5 Erişkin Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması

Tablo 3.40 incelenirse; erişkin demir ilaçlarının tahmini için tasarlanan modelin p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için denklem %1 önem seviyesinde anlamlıdır. Zaten denklemin F değeri yaklaşık 133 değeri ile 2 'den oldukça büyüktür. Bu aynı zamanda denklemdaki değişkenlerin önemli bir fark yaratabildiğinin kanıtıdır. Son olarak R^2 değeri incelenirse; 0,91 civarındaki değer denklemin içerdiği faktörler ile elde ettiği sonucu %91 oranında açıklayabildiği belirlenmiştir.

Tablo 3.40: Erişkin Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,958 ^a	,918	,911	12,787392	,918	133,163	24	287	,000

a. Predictors: (Constant), ARALIK, ESAHIR, GANTEP, KASIM, DIYARBAK, EKİM, ADANA, EYLÜL, ANTALYA, AĞUSTOS, SAMSUN, HAZIRAN, IZMIR, MAYIS, ANKARA, NISAN, MM2, SUBAT, MM1, MART, BURSA, OCAK, TRABZON, YIL

Erişkin demir ilaçları için tasarlanan modelin faktör değişkenlerinin katsayılarının incelendiği Tablo 3.41’de, p değerleri incelenecek olursa bazı değerlerin 0,05’ten büyük olduğu, yani istatistiksel olarak anlamsız kabul edildiği görülür. Ancak bu durum denklemin bütün olarak geçerliliğini etkilemez; sadece özel olarak o verilerin kullanımında anlamsız sonuçlar çıkacağı sonucu elde edilir. Bir başka ifadeyle örneğin Nisan ayı için güvenilir bir tahmin yapmak imkansızdır. Bu değişkenlerin gerekli olduğu durumlarda, o değişkenlere özel yeni regresyon denklemleri türetilir. Ancak R^2 değerleri ana denklemdeki kadar yüksek olmaz.

Tablo 3.41: Erişkin Demir İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	45,124	5,068		8,904	,000
	ANKARA	23,861	3,691	,149	6,464	,000
	IZMIR	58,241	3,691	,363	15,778	,000
	BURSA	-6,332	3,691	-,039	-1,715	,087
	MM1	94,854	3,691	,592	25,696	,000
	MM2	60,806	3,691	,379	16,472	,000
	SAMSUN	-15,426	3,691	-,096	-4,179	,000
	TRABZON	-11,266	3,691	-,070	-3,052	,002
	ANTALYA	-39,185	3,691	-,244	-10,615	,000
	ADANA	19,788	3,691	,123	5,361	,000
	DIYARBAK	-5,617	3,691	-,035	-1,522	,129
	GANTEP	-1,018	3,691	-,006	-,276	,783
	ESAHIR	-40,449	3,691	-,252	-10,958	,000
	YIL	11,396	1,448	,187	7,870	,000
	OCAK	-24,522	3,547	-,159	-6,914	,000
	SUBAT	-7,696	3,547	-,050	-2,170	,031
	MART	17,656	3,547	,114	4,978	,000
	NISAN	,871	3,547	,006	,245	,806
	MAYIS	11,234	3,547	,073	3,168	,002
	HAZIRAN	23,471	3,547	,152	6,618	,000
	AĞUSTOS	11,445	3,831	,074	2,988	,003
	EYLÜL	3,680	3,831	,024	,961	,338
	EKİM	-2,213	3,831	-,014	-,578	,564
	KASIM	14,646	3,831	,095	3,823	,000
	ARALIK	21,836	3,831	,141	5,700	,000

a. Dependent Variable: SATIS

3.5.6 Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması

Tablo 3.42 incelenirse; Demir ilaçlarının tahmini için tasarlanan modelin p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için denklem %1 önem seviyesinde anlamlıdır. Zaten denklemin F değeri yaklaşık 137 değeri ile 2 ‘den oldukça büyüktür. Bu aynı zamanda denklemdeki değişkenlerin önemli bir fark yaratabildiğinin kanıtıdır. Son olarak R^2 değeri incelenirse; 0,91 civarındaki değer denklemin içerdiği faktörler ile elde ettiği sonucu %91 oranında açıklayabildiği belirlenmiştir.

Tablo 3.42: Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,959 ^a	,920	,913	16,125283	,920	137,290	24	287	,000

a. Predictors: (Constant), ARALIK, ESAHIR, GANTEP, KASIM, DIYARBAK, EKIM, ADANA, EYLUL, ANTALYA, AGUSTOS, SAMSUN, HAZIRAN, IZMIR, MAYIS, ANKARA, NISAN, MM2, SUBAT, MM1, MART, BURSA, OCAK, TRABZON, YIL

Demir ilaçları için tasarlanan modelin faktör değişkenlerinin katsayılarının incelendiği Tablo 3.43’de, p değerleri incelenecek olursa bazı değerlerin 0,05’ten büyük olduğu, yani istatistiksel olarak anlamsız kabul edildiği görülür. Ancak bu durum denklemin bütün olarak geçerliliğini etkilemez; sadece özel olarak o verilerin kullanımında anlamsız sonuçlar çıkacağı sonucu elde edilir. Bir başka ifadeyle örneğin Nisan ayı için güvenilir bir tahmin yapmak imkansızdır. Bu değişkenlerin gerekli olduğu durumlarda, o değişkenlere özel yeni regresyon denklemleri türetilir. Ancak R² değerleri ana denklemdeki kadar yüksek olmaz.

Tablo 3.43: Demir İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları

Coefficients ^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	58,938	6,390		9,223	,000
	ANKARA	27,574	4,655	,134	5,924	,000
	IZMIR	69,188	4,655	,337	14,863	,000
	BURSA	-9,693	4,655	-,047	-2,082	,038
	MM1	123,257	4,655	,601	26,479	,000
	MM2	79,422	4,655	,387	17,062	,000
	SAMSUN	-19,048	4,655	-,093	-4,092	,000
	TRABZON	-14,142	4,655	-,069	-3,038	,003
	ANTALYA	-51,624	4,655	-,252	-11,090	,000
	ADANA	26,856	4,655	,131	5,769	,000
	DIYARBAK	-2,009	4,655	-,010	-,432	,666
	GANTEP	1,922	4,655	,009	,413	,680
	ESAHIR	-54,667	4,655	-,267	-11,744	,000
	YIL	14,889	1,826	,191	8,154	,000
	OCAK	-32,119	4,472	-,162	-7,182	,000
	SUBAT	-8,387	4,472	-,042	-1,875	,062
	MART	21,089	4,472	,107	4,715	,000
	NISAN	,721	4,472	,004	,161	,872
	MAYIS	13,743	4,472	,070	3,073	,002
	HAZIRAN	25,779	4,472	,130	5,764	,000
	AĞUSTOS	15,737	4,831	,080	3,258	,001
	EYLÜL	2,750	4,831	,014	,569	,570
	EKİM	-4,234	4,831	-,021	-,876	,382
	KASIM	20,138	4,831	,102	4,169	,000
	ARALIK	25,359	4,831	,128	5,250	,000

a. Dependent Variable: SATIS

3.5.7 Antidepresan İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması

Tablo 3.44 incelenirse; Antidepresan ilaçlarının tahmini için tasarlanan modelin p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için denklem %1 önem seviyesinde anlamlıdır. Zaten denklemin F değeri yaklaşık 487 değeri ile 2 'den oldukça büyüktür. Bu aynı zamanda denklemdaki değişkenlerin önemli bir fark yaratabildiğinin kanıtıdır. Son olarak R^2 değeri incelenirse; 0,97 civarındaki değer denklemin içerdiği faktörler ile elde ettiği sonucu %97 oranında açıklayabildiği belirlenmiştir.

Tablo 3.44: Antidepresan İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,988 ^a	,976	,974	13,804428	,976	487,249	24	287	,000

a. Predictors: (Constant), ARALIK, ESAHIR, GANTEP, KASIM, DIYARBAK, EKIM, ADANA, EYLUL, ANTALYA, AGUSTOS, SAMS HAZIRAN, IZMIR, MAYIS, ANKARA, NISAN, MM2, SUBAT, MM1, MART, BURSA, OCAK, TRABZON, YIL

Antidepresan ilaçları için tasarlanan modelin faktör değişkenlerinin katsayılarının incelendiği Tablo 3.45'de, p değerleri incelenecek olursa bazı değerlerin 0,05'ten büyük olduğu, yani istatistiksel olarak anlamsız kabul edildiği görülür. Ancak bu durum denklemin bütün olarak geçerliliğini etkilemez; sadece özel olarak o verilerin kullanımında anlamsız sonuçlar çıkacağı sonucu elde edilir. Bir başka ifadeyle örneğin Şubat ayı için güvenilir bir tahmin yapmak imkansızdır. Bu değişkenlerin gerekli olduğu durumlarda, o değişkenlere özel yeni regresyon denklemleri türetilir. Ancak R^2 değerleri ana denklemdaki kadar yüksek olmaz.

Tablo 3.45: Antidepresan İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	55,850	5,471		10,209	,000
	ANKARA	61,518	3,985	,192	15,437	,000
	IZMIR	183,800	3,985	,573	46,123	,000
	BURSA	40,732	3,985	,127	10,221	,000
	MM1	219,504	3,985	,684	55,083	,000
	MM2	153,769	3,985	,479	38,587	,000
	SAMSUN	22,161	3,985	,069	5,561	,000
	TRABZON	10,657	3,985	,033	2,674	,008
	ANTALYA	-21,156	3,985	-,066	-5,309	,000
	ADANA	37,793	3,985	,118	9,484	,000
	DIYARBAK	-37,779	3,985	-,118	-9,480	,000
	GANTEP	-20,181	3,985	-,063	-5,064	,000
	ESAHIR	-44,927	3,985	-,140	-11,274	,000
	YIL	20,325	1,563	,167	13,003	,000
	OCAK	-16,597	3,829	-,054	-4,335	,000
	SUBAT	3,594	3,829	,012	,939	,349
	MART	22,717	3,829	,073	5,933	,000
	NISAN	7,715	3,829	,025	2,015	,045
	MAYIS	13,295	3,829	,043	3,473	,001
	HAZIRAN	22,203	3,829	,072	5,799	,000
	AĞUSTOS	6,390	4,135	,021	1,545	,123
	EYLÜL	15,732	4,135	,051	3,804	,000
	EKİM	-,700	4,135	-,002	-,169	,866
	KASIM	20,435	4,135	,066	4,941	,000
	ARALIK	23,889	4,135	,077	5,777	,000

a. Dependent Variable: SATIS

3.5.8 Pediatrik Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Tahmin Modelinin Oluşturulması

Tablo 3.46 incelenirse; Pediatrik Demir ilaçlarının tahmini için tasarlanan modelin p değeri $0,000 < 0,01$ olduğu için denklem %1 önem seviyesinde anlamlıdır. Zaten denklemin F değeri yaklaşık 92 değeri ile 2 'den oldukça büyüktür. Bu aynı zamanda denklemdeki değişkenlerin önemli bir fark yaratabildiğinin kanıtıdır. Son olarak R^2 değeri incelenirse; 0,88 civarındaki değer denklemin içerdiği faktörler ile elde ettiği sonucu %88 oranında açıklayabildiği belirlenmiştir.

Tablo 3.46: Pediatrik Demir İlaçlarının Çoklu Regresyon Modelinin Özet Sonuçları

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,941 ^a	,885	,875	3,260193	,885	91,913	24	287	,000

a. Predictors: (Constant), ARALIK, ESAHIR, GANTEP, KASIM, DIYARBAK, EKIM, ADANA, EYLÜL, ANTALYA, AĞUSTOS, SAMSUN, HAZIRAN, IZMIR, MAYIS, ANKARA, NISAN, MM2, SUBAT, MM1, MART, BURSA, OCAK, TRABZON, YIL

b. Dependent Variable: SATIS

Pediatrik Demir ilaçları için tasarlanan modelin faktör değişkenlerinin katsayılarının incelendiği Tablo 3.47’de, p değerleri incelenecek olursa bazı değerlerin 0,05’ten büyük olduğu, yani istatistiksel olarak anlamsız kabul edildiği görülür. Ancak bu durum denklemin bütün olarak geçerliliğini etkilemez; sadece özel olarak o verilerin kullanımında anlamsız sonuçlar çıkacağı sonucu elde edilir. Bir başka ifadeyle örneğin Ekim ayı için güvenilir bir tahmin yapmak imkansızdır. Bu değişkenlerin gerekli olduğu durumlarda, o değişkenlere özel yeni regresyon denklemleri türetilir. Ancak R² değerleri ana denklemdeki kadar yüksek olmaz.

Tablo 3.47: Pediatrik Demir İlaçları İçin Tasarlanan Modelin Değişkenlerinin Katsayıları

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	13,230	1,292		10,240	,000
	ANKARA	2,487	,941	,072	2,643	,009
	IZMIR	7,119	,941	,206	7,564	,000
	BURSA	-4,925	,941	-,142	-5,233	,000
	MM1	19,322	,941	,559	20,531	,000
	MM2	13,150	,941	,380	13,972	,000
	SAMSUN	-3,014	,941	-,087	-3,202	,002
	TRABZON	-1,522	,941	-,044	-1,617	,107
	ANTALYA	-10,111	,941	-,292	-10,744	,000
	ADANA	5,931	,941	,172	6,302	,000
	DIYARBAK	3,614	,941	,105	3,840	,000
	GANTEP	3,350	,941	,097	3,560	,000
	ESAHIR	-11,817	,941	-,342	-12,556	,000
	YIL	,712	,369	,054	1,928	,055
	OCAK	-2,007	,904	-,060	-2,219	,027
	SUBAT	3,526	,904	,106	3,899	,000
	MART	5,837	,904	,175	6,455	,000
	NISAN	2,479	,904	,074	2,741	,007
	MAYIS	3,592	,904	,108	3,972	,000
	HAZIRAN	3,732	,904	,112	4,127	,000
	AĞUSTOS	5,353	,977	,161	5,481	,000
	EYLÜL	1,259	,977	,038	1,289	,198
	EKIM	,563	,977	,017	,576	,565
	KASIM	6,655	,977	,200	6,814	,000
	ARALIK	5,157	,977	,155	5,280	,000

a. Dependent Variable: SATIS

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bütün ekonomik uğraşlar tüketicinin talebine dayanır. Hitap edeceği toplumun talep düzeyini göz önüne almadan üretimde bulunan bir işletme uygun olmayan miktarlarda üretim yapmak zorunda kalacaktır. Eksik üretim halinde, atıl kapasite nedeniyle birim başına sabit masraflar artacak, dolayısıyla de birim maliyeti yükselecek öte yandan piyasa talepleri karşılanamayacak yada karşılamak için ilave tedbirler alınma yoluna gidilecektir. Buna karşılık, fazla üretim halindeyse, sermayenin dönme hızı azalacağı gibi, stoklama problemleri ve stoklama maliyetleri artacak zamanla ürünlerin kullanım süreleri azalarak tekrar piyasaya sürememe gibi durumlar ortaya çıkacaktır.

Henüz faaliyete geçmemiş, proje değerlendirmesi safhasındaki bir işletmenin üretmeyi düşündüğü herhangi bir malın talebinin ne düzeyde olabileceğinin bilinmesi, çok önemli bir sorundur.

Büyük ve modern işletmelerin çoğaldığı ülkelerde geleceğe ilişkin iş koşullarının kestirilmesinde, kısmi bilgilerin ve istatistik analizlerinin kullanılmasının artan bir önem kazanmasıyla, talep tahmininde dayanılan tek temel, rakamla ifade edilebilen bilgilerin analizi olmuştur. Başka bir deyişle, istatistik tekniğine dayanmayan ve istatistik analizlerine başvurmadan üretim planlamasına geçmek, üretilen ürünleri üretim yerlerinden arz edilecekleri yerlere doğru olarak sürmek, müteakibinde satış tahmini yapmak mümkün değildir.

Üretim planlamasıyla, işletmenin mevcut kaynakları optimal şekilde kullanılarak, üretim kayıpları en aza indirilerek, istenilen kalite düzeyinde üretim yapılabilir. Bu sebeple çok sayıda standart olarak üretilen mamullerin üretim planlamasının yapılması ön planda tutulmaktadır.

Üretim planlamasıyla, üretim ve stok seviyelerinin tespiti, minimum maliyetle üretim işlemlerinin sıralanması ve sistemin kurulması, hammaddelerin zamanında ve istenilen miktarlarda temini, yeni makine, tezgah ve ekipmanların alınması ve ek kapasitelerin tespiti gibi problemler çözülmeye çalışılır.

İşletme yöneticileri üretim planlamasının ilk aşamasında, gelecekteki üretim faaliyetleri sonucu piyasaya sürülecek mamullerin piyasa rekabet durumunu dikkate alarak talep tahmini yaparlar. Yapılan talep tahminlerine uygun olarak üretim planlama faaliyetiyle, sıralama ve

programlama işlemleri sistematik olarak uygulamaya konulur. Ayrıca yapılan tahminler sonucu hedef bölgeler belirlenebilir ve bu bölgelere yönelik pazarlama politikaları yönlendirilebilir.

Talep tahminlerinin üretim planına dönüştürülmesi uzun ve kısa dönemli olarak yapılabilmektedir. Uzun döneme ilişkin üretim planlamasında; gelecekte teknolojiye meydana gelebilecek değişiklikler; üretilecek yeni mamuller, fiyat, kalite, ve maliyet değişiklikleri, etkinlik ve verimlilik artışları göz önünde bulundurularak karar verilir. Sonraki aşamada kısa dönemli üretim planlaması yapılır.

Yapılan tez çalışmasında Türkiye'deki bazı pilot bölgelerde yapılan çeşitli ilaç satışlarına yönelik talep tahminleri üzerine analizler yapılmıştır. Alınan veriler ilaca göre değişmekle birlikte 2003 yılından veya 2005 yılından başlayarak temmuz 2007'ye kadar aylık olarak verilmiştir.

İlaç gruplarının zamana bağlı basit regresyon denklemi ile gösteriminde antidepresan ,şeker, anemi, alerji, psikiyatri, obozite ve kalp ilaçlarının büyük ölçüde açıklanabildiği bu kapsamda incelenen diğer ilaç gruplarının ise sadece zaman değişkeni ile açıklanamayacağı anlaşılmıştır

Verilerin aylık olarak verilmesi mevsimsel etkilerin araştırılması açısından önemlidir. Özellikle antifungal(mantar) ve soğuk algınlığı gibi ilaçların satışları mevsimsel olarak değişmektedir. Mevsimsel olarak yapılan gruplandırmalar firmaların üretimlerinin aylara göre planlama imkanı verebilmektedir.

İlaç Gruplarındaki mevsimsel satış farklılıkları incelendiğinde; soğuk algınlığı ilaçlarının en az nisan, mayıs, haziran ve temmuz aylarında en fazla ise şubat, mart, eylül, ekim, kasım, aralık ve ocak aylarında, mantar ilaçların en az ocak ve şubat aylarında en fazla temmuz, mayıs ve haziran aylarında, dış parazit ilaçlarının en az nisan, mayıs ve haziran aylarında en fazla ise tek başına eylül ayında, obozite ilaçlarının en az ocak, şubat ve aralık aylarında en fazla mart, haziran ve mayıs aylarında talep edildiği görülmektedir.

Ayrıca bazı ilaçlar bölgesel olarak satış farklılıkları göstermektedirler. Bu farklılık başta nüfus olmak üzere, eğitim, yöresel davranış ve beslenme alışkanlıkları gibi çeşitli faktörlerin etkisi altındadır. Toplanan veriler sadece bölge ismi üzerinden toplanmıştır; dolayısıyla sayılan bu faktörlerin bölge içinde etkili olarak kendini gösterdiği kabul edilmiştir. İlaç gruplarının bölgesel olarak satış farklılıkları incelendiğinde antidepresan ilaçlarının en az Eskişehir ve Antalya 'da en fazla mm1 bölgesinde, demir ilaçlarının en az Eskişehir ve Antalya'da en fazla

beklendiği üzere İstanbul, İzmir ve Ankara'da, erişkinlerin demir ilaçlarının en az Diyarbakır ve Gaziantep gibi doğu illerinde en fazla beklendiği üzere İstanbul, İzmir ve Ankara'da ,mantar ilaçlarının en az Eskişehir'de en fazla beklendiği üzere İstanbul, İzmir ve Ankara'da, pediatrik demir ilaçlarının en az Antalya ve Eskişehir'de en fazla beklendiği üzere İstanbul ve İzmir'de, psikiyatri ilaçlarının en az Antalya, Gaziantep ve Eskişehir'de en fazla beklendiği üzere İstanbul, Ankara ve İzmir'de, sindirim ilaçlarının beklenmedik bir şekilde en fazla Gaziantep, Adana ve Trabzon gibi illerde en az Antalya ve Eskişehir'de satışları gerçekleşmektedir.

İlaç gruplarının bölgesel olarak satış farklılıkları incelendiğinde, antidepresan ilaçlarının en az Eskişehir ve Antalya 'da en fazla Mml bölgesinde, demir ilaçlarının en az Eskişehir ve Antalya'da en fazla beklendiği üzere İstanbul, İzmir ve Ankara'da, erişkinlerin demir ilaçlarının en az Diyarbakır ve Gaziantep gibi doğu illerinde en fazla beklendiği üzere İstanbul, İzmir ve Ankara'da ,mantar ilaçlarının en az Eskişehir'de en fazla beklendiği üzere İstanbul, İzmir ve Ankara'da, pediatrik demir ilaçlarının en az Antalya ve Eskişehir'de en fazla beklendiği üzere İstanbul ve İzmir'de, psikiyatri ilaçlarının en az Antalya, Gaziantep ve Eskişehir'de en fazla beklendiği üzere İstanbul, Ankara ve İzmir'de, sindirim ilaçlarının beklenmedik bir şekilde en fazla Gaziantep, Adana ve Trabzon gibi illerde en az Antalya ve Eskişehir'de satışları gerçekleştiği görülmektedir.

İlaç grupları arasındaki adet bakımından satış farkları incelendiğinde ise piyasanın en çok soğuk algınlığı ilaçları şeker ve antidepresan ilaçlarını en az obozite, iç parazit, dış parazit ve tansiyon ilaçlarını talep ettiği görülmüştür.

Yapılan modelleme çalışmalarında en basitten (basit regresyon) karmaşığa (çoklu regresyon) doğru örnek modeller oluşturulmuştur. Modellerin tümünde ortak nokta bir zaman serisi etkisinde yer almalarıdır.

Özellikle çoklu regresyon ile elde edilen katsayılar, bölgeler ve aylar (mevsimler) arasındaki farkların da incelenmesi açısından önemli olmuştur. Çoklu regresyon ile yapılan tahminler şirketin bölge ve ay olarak satış planlamaları için yararlı olabilmektedir.

Oluşturulan çoklu regresyon tahmin modellerinde; sindirim ilaçlarında Ankara ve haziran ayı için, şeker ilaçlarında Şubat ayı için; mantar ilaçlarında Mayıs ayı için; demir ilaçlarında Nisan ayı için; antidepresan ilaçlarında Şubat ayı için; pediatrik demir ilaçlarında Ekim ayı için güvenilir bir tahmin yapmak imkansızdır. Ancak bunlar kurulan denklemlerin tamamını etkilememektedirler.

Salt istatistik sonuçlarına dayanarak tahmin yapmak yanlış yargılara ulaşmaya sebep olabilir. Bir başka ifadeyle nicel tahminler etkili ancak tek başına yetersiz kalabilmektedir. Dolayısıyla nicel ve nitel tahminlerin (tecrübeler, anketler vs.) kombinasyonu ile oluşturulan modellerin tutarlılığı yüksek olacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar, Nesime 1996. Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları, M.P.M Yayınları, Ankara.
- Bhattacharya, Sutanuka 1997. “A Comparative Study of Different Methods of Predicting Time Series”, Concordia University, Canada.
- Demir, Hulusi., Gümüšođlu, Şevkinaz. 2003. Üretim Yönetimi-İşlemler Yönetimi. Beta Basım Yayım, 6. Baskı: İstanbul.
- Demir, Osman 1990. İşletmelerde Üretim Planlaması ve Kontrolü doktora tezi, İstanbul.
- IBS RealTrade, “En Küçük Kareler Yöntemi”, www.analiz.ibsyazilim.com/egitim/kk.html
- İslamoğlu, Hamdi, Pazarlama Yönetimi ve Uygulamaları, Kocaeli, 1996, s.125
- Kılıçbay Ahmet; “Ekonometrinin Temelleri” İstanbul Üniversitesi İktisat Fak. 1980
- Monks, Joseph G. 1987. Operations Management. McGraw-Hill International Editions, Third Ed.: Singapore.
- Öndar, İbrahim Halil 1993. İnsan gücü Planlamasında Kullanılan Matematiksel Modellerin Uygulanması ve İncelenmesi, İstanbul.
- Şahinler, Suat, En Küçük Kareler Yöntemi ile Doğrusal Regresyon Modeli Oluşturmanın Temel Prensipleri, MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 5 (1-2): 57-73, 2000
- Şahinler, Suat, “ Ortalamaların Karşılaştırılması ”,
<http://web.mku.edu.tr/~sahinler/istatistikdosyalar/Bolum13CokluKarsilastirmaTestleri.pdf>
- Tek, Baybars, 1999. Pazarlama İlkeleri: Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları. Beta Basım Yayım, 8. Baskı: İstanbul.
- Toraman, Ayhan ve Gözlu, Sıtkı 1984.Üretim Planlama ve Kontrol, Yayın No:248, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 21.11.1979

Doğum yeri Karabük

Lise 1993-1998 İstanbul Kuleli Askeri Lisesi

Lisans 1998-2002 Kara Harp Okulu - ANKARA

Çalıştığı kurumlar

2002-2003 Zırhlı Birlikler Okulu – ANKARA

2003-..... 8'inci Mknz. P. Tug. K.lığı 1'inci Tnk. Tb. - TEKİRDAĞ