

3. TAHMİNCİLERİN ÖZELLİKLERİ

İyi bir tahmin, gerçek değerler (Y_i) ile tahmin değerleri (\hat{Y}_i) arasındaki farkı minimum yapan tahmindir. İktisadi ilişkilerin parametre tahminlerinin elde edilmesinde ekonometrik yöntemler kullanılmaktadır. Ancak hangi yöntemin iyi olduğuna karar vermek en önemli süreçlerden biridir. Bu aşamada, bu ekonometrik yöntemlerden iyi tahminler veren yöntem seçilecektir. İyi tahminlerden kasıt, elde edilen bir tahminin anakütle parametresi gerçek değerine yakın olması ve parametrelerin gerçek değerler etrafında olmasıdır. Anakütle parametresine yakınlığın bulunmasında ortalama ve varyansdan yararlanılır. Elde edilen parametrelerin küçük örnekler ve büyük örneklerden elde edilme durumuna göre bir farklılığı sözkonusudur (Koutsoyiannis, 1989) (Özçelik, 1994).

3.1. Sapmasız tahmin edici (Yansız)

Bir tahmin edicinin sapmasız yani yansız olması, örnek tahminlerinin beklenen değeri anakütle gerçek parametresine eşitliğini gösterir. Bunu,

$E(\hat{\beta}_i) = \beta_i$ şeklinde göstermek mümkündür. Bu durumda, örneklerin sayısı artarken sapmasız tahmin edici parametrenin gerçek değerine yaklaşır. Sapmasız bir tahmin edici ise, parametrenin gerçek değerini vermektedir.

Sapma ise, $E(\hat{\beta}_i) - \beta_i$ arasındaki farka eşittir. Tahmin edicilerin aranan bir özelliği olmasına rağmen, tek başına çok önemli bir özellik olmamaktadır (Koutsoyiannis, 1989).

3.2. Etkin tahmin edici

Örnekten elde edilen tahminlerin, mümkün olduğu kadar küme parametresine yakın yığılma göstermesi demektir. Yani varyansların küçük olmasıdır. Dağılım ile ilgili varyans küçük olursa, varyansı büyük olan tahmine göre daha etkin bir tahmin sözkonusudur (Özçelik, 1994).

Bir tahmin edicinin etkin sayılabilmesi için, sapmasız ve enküçük varyanslı olma özelliğini taşıması gerekir. Elde edilmiş bir tahmini, başka bir tahmin ile karşılaştırdığımızda, enküçük varyansa sahip olduğu görüldüğünde en iyi tahmindir denir. Bu durum aşağıdaki gibi,

$$Var(\hat{\beta}_i) < Var(\tilde{\beta}_i) \text{ veya}$$

$E(\hat{\beta}_i - E(\hat{\beta}_i))^2 < E(\tilde{\beta}_i - E(\tilde{\beta}_i))^2$ gösterilebilir. Burada, $\tilde{\beta}_i$, gerçek β_i 'nin başka bir sapmasız tahmin edicisidir (Koutsoyiannis, 1989).

Bütün sapmasız tahmin edicilerden en küçük varyansa sahip olanı, etkin ve en iyi sapmasız tahmin edici olduğu varsayılmaktadır.

3.3. Tutarlı (Kararlı) tahmin

Örnek hacmi yani gözlem sayısı arttıkça, örnekten hesaplanan tahmin değerleri, küme parametresinin etrafında giderek artan bir yığılma gösteriyorlar ise bu tahmin tutarlı kabul edilir. Gözlem sayısı artmasına rağmen, tahminle ilgili varyans azalmıyorsa ya gözlemlerde hata vardır ya da seçilen model uygun değildir. Gözlem sayısı iyi bir tahmin için popülasyon hakkında bütün verileri kapsayacak büyüklükte olmalıdır (Özçelik, 1994).

3.4. Doğrusal en iyi sapmasız tahmin edici

Eğer bir tahmin edici doğrusal, sapmasız, β_i 'nin öteki doğrusal sapmasız tahmin edicileri ile karşılaştırılması sonucunda en küçük varyansa sahip olursa *Doğrusal En İyi Sapmasız Tahmin Edici* yani *DESTE* olur. Bu tahmin edici, anakütle β_i 'nin doğrusal sapmasız tahmin edicileri içinde minimum varyanslı olanıdır (Koutsoyiannis, 1989).

4. KANTİTATİF MODELDE YER ALAN ETKENLERİN RAKAMLAŞTIRILMASI VE MATEMATİKSEL MODELLER

Ekonometrik araştırmada önemli bir aşama, kantitatif modeli meydana getiren değişkenlerin rakamla ifade edilebilir ortak yanları olan ölçülere getirilmesidir. Ancak bundan sonra gerekli veri toplama veya ölçmelere gidilebilir. İktisadi araştırmalarda, kantiteleştirme ve ölçmenin ortaya çıkardığı meseleleri görebilmek için örnek olarak Cobb-Douglas türünde bir üretim fonksiyonu tanımlayalım:

$Y = A L^{\alpha} K^{\beta}$ üstel bir fonksiyon şeklinde belirtilen bu modelde, Y= Türkiye'nin yıllık şekerpancarı üretimi, L=şekerpancarı üretiminde kullanılan işgücü, K=şekerpancarı üretiminde kullanılan gübre masrafı olsun. Üç değişkenli bu modelde A, α ve β modelin parametreleri olup bunların değerlerinin bulunması araştırmanın amacıdır. Böyle kantitatif bir araştırmaya başlanabilmesi için Y, L ve K'nın ülke çapında değerlerinin bilinmesi ve bu unsurların rakamlaştırılması gerekir (Özçelik, 1994).

Y (şekerpancarı üretimi), üretimin kantiteleştirilmesi için onu ya kg, ton gibi fiziki birimlerle veya fiyatlandırarak TL gibi değer şeklinde ifade etmek gerekir. Eğer, Y değerleri cari fiyatlarla ifade edilmişse, bunları zaman dilimleri içinde karşılaştırılabilir hale getirmek için her dönemin Tüketici Fiyat İndeksi ile bölerek reel değer halinde ifade etmek gerekir (Özçelik, 1994).

Araştırma modeli verilerinin 2003-2013 yılları arasındaki 11 yıla ait olduğunu kabul edelim.

Çizelge 1. Nominal Değerleri, Reel Değerlere Çevirmede Kullanılan Deflatörlerin Hesabı (2003=100)

Yıllar	Yurt İçi Üretici Fiyatı İndeksi*	Deflatör
2003	100,0	100/100,0=1,00
2004	110,6	100/110,6=0,90
2005	119,7	100/119,7=0,84
2006	131,4	100/131,4=0,76
2007	139,7	100/139,7=0,72
2008	157,4	100/157,4=0,64
2009	159,4	100/159,4=0,63
2010	172,9	100/172,9=0,58
2011	192,1	100/192,1=0,52
2012	203,8	100/203,8=0,49
2013	213,0	100/213,0=0,47

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, 2014.

Çizelgede yer alan Yurt İçi Üretici Fiyatı İndeksi karşısında Y'nin 2003 yılından 2013 yılına kadarki nominal değerlerini (cari fiyatla ifade edilen

değerlerini), reel değere çevirmek için cari değer rakamlarını ilgili yılın deflatörü ile çarpmak gerekir. Buna göre 2004 yılının reel değeri, nominal değerinin %90'ı kadar, 2013 yılının reel değeri ise nominal değerinin %47'si kadardır.

Bu örnekte görüldüğü gibi kantitatif araştırmalarda değişkenlerin sadece kantiteleştirilmeleri değil, yıllar itibariyle karşılaştırılabilmesi için fiyat artışlarının etkisinden kurtarılmaları gereklidir. Örnekte deflatörler, 11 yıllık üretim değerlerini kıyaslamak için onları ortak bir ölçü ile ifade etme olanağını yaratmaktadır.

Kantiteleştirmede diğer bir konu, hangi bilginin, hangi fiyatların veya ölçmelerin nasıl kullanılacağıdır. Üretim fonksiyonunda üretim faktörlerinin, ölçülmüş değerlerinin yer alması zorunludur. Ancak bundan önce değişkenlerin hangi değerlerle, hangi gruplarda, hangi ölçülerle yer alacağı tespit edilmelidir (Özçelik, 1994).

L (işgücü): Şekerpancarı üretiminde çalışan insanların cinsiyet ve yaşlarına göre iş görebilme durumları farklıdır. Bu nedenle, işgücünü kişi olarak belirlemek anlamsız olur. Bu işte çalışmış olan işçilerin ortak bir birime çevrilerek toplu halde ifade edilmesi gerekir. Bu birime erkek iş gücü birimi (EİB) denir. Tarımda çalışan çeşitli yaş ve cinsiyette olan işçilerin erkek iş gücü birimine çevrilmesinde aşağıdaki katsayılar kullanılmaktadır (Özçelik, 1994).

Çizelge 2. Nüfusun Erkek İşgücü Birimine Çevrilmesinde Kullanılan Katsayılar

Yaş	Erkek	Kadın
0-6	0	0
7-14	0,50	0,50
15-64	1,00	0,75
65+	0,75	0,50

Kaynak: A. F. Açıl – R. Demirci, 1984.

Şekerpancarı üretiminde kullanılan işgücü EİB cinsinden bulunduktan sonra, çalışma saatlerine göre harcanan işgücü, erkek işgücü saati olarak belirlenip, modellerde bu birimle yer alabilir (Özçelik, 1994).

K (gübre masrafı): Şeker pancarı üretiminde azotlu, fosfatlı, potasyumlu ticari gübrelerle çiftlik gübresi kullanılmaktadır. Ticari gübrelerin kapsadığı saf bitki besin maddesi miktarları ile fiyatları farklıdır. Dolayısıyla şeker pancarında kullanılan gübreleri kg, ton gibi ağırlık ölçüleriyle ifade etmek yanıltıcı olabilir. Kullanılan gübrelerin miktarlarını, fiyatları ile çarpıp, sarf edilen gübrelerin karşılığını değer (TL) şeklinde fonksiyonda ilgili değişken olarak dikkate almak gerekmektedir (Özçelik, 1994).

Kantitatif araştırmanın güvenilebilir ve yararlanılabilir sonuç vermesi için araştırma modelinde yer alan değişkenlerin iyi tespit edilmesi, uygun

ölçülerle ifade edilmesi ve homojenleştirilmesi kaçınılmazdır. Örneğin genişçe bir bölgede yapılacak kantitatif bir tarımsal araştırmada, toprak girdisinin homojen bir bütün olarak bir değişken şeklinde yer alması gerektiğinde, toprakları ortak bir birimle ifade etmek ve böylece farklı bir kalitede bulunanları homojen bir bütün olarak gösterecek bir ölçü bulmak lazımdır. Böyle bir homojenleştirmede; homojenleştirme, toprağın kullanma amaçlarına göre değişen farklı ölçülere sahip olacaktır. Bu konuda, toprak bilimleriyle uğraşanlara, tarım uzmanlarına ve meteoroloji mühendislerine büyük iş düşecektir. Böyle bir işte, uzmanlar toprakları verimliliklerine göre sınıflayıp, derecelendirip, gruplandıracaklar ve her toprak sınıfı için katsayılar tespit edeceklerdir. Bu katsayılar yardımıyla da geniş bir alandaki çeşitli verimliliğe sahip toprakları homojen bir bütün olarak ifade edip, ekonometrik araştırmada kullanmak mümkün olur (Özçelik, 1994).

4.1. Matematiksel Modeller

Ekonometrik modeller, ekonomiyi kullananlara daha yakın olan, tesadüflüğün etkilediği ekonomik modellerdir. Amaç, çok karmaşık bir gerçeğin farklı yönlerini basitleştirilmiş bir biçim altında sunmaktır. Modellerde matematik gösterim kullanılır. Matematiksel modelin unsurları aşağıda incelenecektir (Özçelik, 1994).

4.1.1. Değişkenler

$y=a-bx+u$ denklemi ile gösterilen basit talep teorisinde, talep ile fiyat arasındaki bağlantı matematiksel olarak gösterilmek istenmiştir. Bu modelde, talep hacmi (y) ve fiyat seviyesi (x) ile birlikte hata değişkeni (u) yer almaktadır. Matematiksel modellerin en önemli unsurları değişkenlerdir. Değişkenler; modelde yer alan iktisadi unsurların (örnekte; talep ve fiyat seviyelerinin) sembolik ifadesidir (Özçelik, 1994).

Talep denkleminde bir değişken, diğer değişkene bağlı olarak değişmektedir. Örnekte, bağımlı değişken (y) talep hacmi, onu etkileyen değişken ise (x) fiyat seviyesidir.

Matematiksel modelde yer alan değişkenleri iki gruba ayırarak inceleyebiliriz:

- a)Bağımlı (etkilenen) değişkenler
- b)Bağımsız (etkileyen ya da etkileyici değişkenler)

Yukarıdaki modelde talep tayin edilen, fiyat ise tayin eden unsurdur. Yani, talep hacmi model içinde fiyat değişimleri ile belirlenmektedir. Bu sebeple y bağımlı değişkendir. Fiyat ise model dışındaki faktörlerin tesiri ile belirlenir ve talep hacmini etkiler. Modelde karşılıklı etkiler dikkate alınmadığı için talebin fiyat üzerindeki etkisi bulunmasına rağmen ilgi tek yönlü olmuş ve yalnız fiyattaki değişikliklerin talepte yarattığı değişimler

araştırılmıştır. Başka bir iktisadi modelde talepteki değişmelerin fiyat üzerindeki etkileri araştırılabilir. Bu durumda talep bağımsız, fiyat ise bağımlı değişken olur (Özçelik, 1994).

Karmaşık olan ekonomik olayları açıklayabilecek tüm değişkenleri modele dahil etmek imkanı yoktur. Dolayısıyla bağımlı değişkendeki değişmelerin modelde yer alan bağımsız değişkenlerdeki değişmeler ile tamamı açıklanamaz. İşte bağımlı değişkendeki değişmelerin açıklanmayan kısmı modele tesadüfi değişken u'nun dahil edilmesiyle ifade edilebilir. Bu u değişkeni, sapma veya hata olarak isimlendirilir. Böylece ekonomik miktarların kaçınılmaz ölçüm hataları da tesadüfi terim u'da gösterilir. Bir değişken kendisine sayısal bakımdan farklı bir çok değerler atfedilebilen bir niceliktir. Değişkenlerin kullanımı ölçmeyi gerektirir (Özçelik, 1994).

4.1.2. Parametreler

Bir matematiksel modelde değişkenler arasındaki bağlantıyı parametreler kurar. $y=a-bx$ talep denkleminde y ve x değişkenleri arasındaki ilişki a ve b parametreleri ile kurulmuştur. Burada a'nın değeri belli bir piyasada belli bir süre için sabit olup, fiyat seviyesi sıfır olunca, satın alınacak mal miktarını gösterir. b ise, talep eğrisinin eğimi olup, fiyatta bir birim artışın talebi ne kadar değiştirdiğini ifade eder. Bir modelin özünü ve yapısını parametreleri belirlemektedir (Özçelik, 1994).

4.1.3. Denklemler

Değişkenler arasındaki bağlantıyı parametreler vasıtasıyla kurduğumuz zaman bir denklem elde ederiz. $y=a+bx$ basit bir denklem olup burada x bağımsız, y bağımlı değişken a ve b ise parametrelerdir. Y, x'e bağlı olarak değişmektedir. $y=a+bx$ şeklinde genel olarak ifade edilen denklemin $y=f(x)$ özel bir şeklidir. Bu denklemde bağımsız (etkileyen) değişken sayısı bir tanedir. Bağımsız değişken sayısı iki olduğu zaman denklemin genel ifadesi $y=f(x_1, x_2)$ olur. Buna göre y, hem x_1 hem de x_2 'deki değişmelere bağlıdır. y ile x_1 ve x_2 arasındaki bağlantı daha açık olarak $y=a+b_1x_1+ b_2x_2$ şeklinde yazılabilir. Bu denklemde b_1, x_1 ile y, b_2 ise x_2 ile y arasındaki bağlantıyı kuran sabit değerlerdir. y, x_1 ve x_2 denklemin değişkenleri a, b_1 , b_2 ise parametreleridir. Değişkenler farklı değerler alabilir fakat parametrelerin değeri modelin kavradığı süre boyunca sabittir (Özçelik, 1994).

Modelin hedefi sabit parametrelerin yardımıyla, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki tesirini bulmaktır. Örneğin; x_1 : Şeker fiyatı, x_2 : Yıl sayısı ve y: Bir ülkedeki şeker talebi olsun. Yapılan çözüm sonucu $y=70,62-2,26x_1+0,84x_2$ tahmin denkleminin bulunduğunu kabul edelim. Denklem incelendiğinde şu sonuçlar ortaya konabilir (Özçelik, 1994):

a)Başlangıç yılında ($t=0$) ve fiyat seviyesi sıfıra eşit ($x=0$) olduğunda şeker talebi 70,62 birimdir.

b)Fiyat seviyesi sıfırın üzerine çıktığı zaman şeker talebi azalır. Diğer şartlar aynı kalmak koşuluyla şeker fiyatının bir birim artması durumunda şeker talebi kendi birimi cinsinden 2,26 birim azalır.

c)Zamanın talep üzerindeki etkisi artırıcıdır. Diğer şartlar aynı kalmak koşuluyla, yıl sayısı bir birim artınca şeker talebi kendi birimi cinsinden 0,84 birim artar.

Ekonometride, tek denklemlilik ekonometrik denklemler yanında birden çok denklemlilik ekonometrik modellerde kullanılmaktadır. Birden çok denklemin oluşturduğu eşanlı denklemler halindeki ekonometrik modellere iktisadi olayların birbiri ile olan ilişkileri sebebiyle başvurulmaktadır (Özçelik, 1994).