

BİR İŞLETMEDE REKLAMIN SATIŞLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN TRANSLOG SATIŞ REKLAM MODELİ İLE İNCELENMESİ

H. Altan ÇABUK (*) Serap ÇABUK(**)

SUMMARY

In this paper, we estimated the translogarithmic sales-advertising relationship using the monthly data series from January 1986 to September 1988 of a business form. Attention is focused on measuring how the marginal productivity and elasticity of advertising varies with the time path of advertising outlays. Because of the substantial degree of multicollinearity in the model we used the ridge regression method.

ÖZET

Bu çalışmamızda, Ocak 1986-Eylül 1988 dönemine ait aylık verilerin kullanımıyla bir işletmenin translog satış-reklam ilişkisi tahmin edilmiştir. Araştırma döneminde reklâmın satışlar üzerindeki marjinal üretkenliği ve esneklik değerleri incelenmiştir. Modelde görülen çoklu bağlantı sorunu, ridge regresyon kullanımı gerekli olmuştur.

GİRİŞ

Günümüzde, birçok ürün grubunda monopolükten daha liberal ekonomik sisteme geçiş, işletmelerarası rekabetin boyutunu büyütürken, buna paralel olarak reklam yapma ihtiyacını da artırmıştır. Bu bakımdan reklam harcamalarını daha rasyonel temellere dayandırabilmek ve daha kaliteli ve belirlenen amacı gerçekleştirebilecek nitelikte reklamlar geliştirebilmek için işletme yöneticilerinin bu konuya gereken önemi vermelerinde büyük yarar vardır. Reklamın etkilerini ölçmede yararlanılan yöntemlerin daha yakından tanınması ve kullanılması, daha sağlıklı araştırmaların yapılmasına ve reklam konusunda daha isabetli kararların alınmasına katkıda bulunacaktır. Böylece harcadıkları her liranın işletmeye ne sağlayacağını hesaplamak sorumluluğu yüklenmiş kişiler olarak işletme yöneticileri, yaptıkları reklamların işletmelerine ne sağladığını değerlemek zorundadırlar.

*Araştırmamızda ele alınan işletme, ismini açıklamakta yetkili olmadığımız, basın sektöründe faaliyet gösteren yüksek tirajlı gazetelerden birisidir.

(*) Yrd.Doç.Dr.; Çukurova Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü Öğretim Üyesi.

(**) Arş.Gör.Dr.; Çukurova Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü Araştırma Görevlisi

Sunulan bu çalışmamız, ülkemizde faaliyet gösteren bir işletmenin ürününe uyguladığı reklam harcamalarının satışları üzerindeki etkilerini, bünyesinde gecikmeli değişken içeren translog-satış-reklam ilişkisi içerisinde ortaya koymaktadır. Bu noktadan hareketle işletmeye ilişkin translog satış-reklam ilişkisi istatistiksel olarak belirlenmiş ve bu çerçevede çeşitli hipotezlerin matematiksel formülasyonu, istatistik analizi ile ilgili problemler ve bu analizlerin neticesinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Temel yaklaşım, işletmenin işleyişi ile ilgili satış-reklam ilişkisini içeren bulguları ele alarak, dönemler itibariyle satışların reklam esneklik değerlerini, reklamın satışlar üzerindeki verimliliğini ve farklı dönemlerdeki reklam etkilerinin satışlar üzerindeki toplam getirisini elde etmektir.

Çalışmamızda kullanılan modelin yapısı Christenson, Jorgenson ve Lau tarafından geliştirilen transandental logaritmik fonksiyondan (translog) oluşmaktadır.¹ Bu modelde kullanılan değişkenlerin optimal gecikme etkileri Palda ve ayrıca Jagpal, Sudit ve Vinod'un yapmış oldukları çalışmalarında doğrulanmaktadır.^{2,3}

I MODEL : Satış-Reklam ilişkisi

Çağdaş pazarlamanın önemli fonksiyonlarından biri olan reklam üzerinde işletme ve pazarlama yöneticileri dikkat ve önemle durmaktadırlar. Günümüzde işletmeler reklam yaptıktan sonra elde edilen sonucu bilmek isteği ve çabası içindedirler. En genel çizgileriyle belirtmek istersek, reklamın etkilerinin ölçülmesine ilişkin araştırmalarla bir reklamın tümünün, onu oluşturan öğelerin bir kısmının ya da bütünü ile bir reklam kampanyasının etkileri ölçülebilir. Reklam yapılmadan önce ya da reklam yapıldıktan sonra yürütülebilen bu ölçü işlemleri sonucunda elde edilen bulgular, reklam süreci içerisinde her aşamada alınacak kararlara ışık tutar ve reklamın geliştirilmesini sağlamak suretiyle başarılı bir reklam uygulaması sürdürülmesine olanak verir.⁴

¹ L.R.Christensen, D.W.Jorgenson and L.J.Lau. "Transcedental Logarithmic Production Frontiers". The Review of Economics and Statistics, Vol.55, 1973, ss.28-55.

² K.S. Palda, The Measurement of Cumulative Advertising Effects, Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, 1964.

³ H.S. Jagpal; E.F. Sudit and H.D. Vinod. "Measuring Dynamic Marketing Mix Interactions Using Translog Functions", Journal of Business, Vol. 55, No.3, 1982, ss.401-415.

Bir işletmenin reklam harcamaları önceki dönemlere oranla artan bir seyir içerisinde ise bu işletmenin beklentisi satışlarının da artan oranda artması olacaktır. Böylece reklamın marjinal etkinliği dönemsel reklam harcamalarındaki değişmelere paralel olarak değişecektir. Ayrıca, önceki dönemlerde yapılan reklam harcamalarının satışlar üzerindeki etkisinin de gözardı edilmemesi gerekir. Çünkü, bir plan çerçevesinde herhangi bir mamüle ilişkin tekrarlanan reklam, bir önceki reklam etkisini de beraberinde çoğaltarak devam ettirir.⁵ Nitekim, Winner⁶ (1979), Jagpal⁷ ve diğerleri (1979), K.E. Case and J.B. Shampin⁸ (1972) çalışmalarında önceki dönem reklam etkilerine de yer vermişlerdir. Bu çerçevede modelimizde gecikmeli değişken içeren yapı kullanılmıştır.

1.1 Translog Satış-Reklam Modeli

Araştırma konumuz olan satış-reklam ilişkisini içeren fonksiyonun genel gösterimi aşağıdaki şekilde yazılabilir :

$$S_t = f(R_t, R_{t-1}, R_{t-2})$$

Burada;

S_t = İşletmenin t dönemi aylık toplam satış tutarı (TL)

R_t = İşletmenin t dönemi aylık toplam reklam harcaması tutarı (TL)

R_{t-1} = İşletmenin (t-1) dönemi toplam reklam harcaması tutarı (TL)

R_{t-2} = İşletmenin (t-2) dönemi toplam reklam harcaması tutarı (TL)

şeklinde ele alınmıştır. Yukarıda (1) nolu satış-reklam ilişkisinin istatistiksel olarak tahmin edilmesinde kullanılan fonksiyonel kalıp, bünyesinde daha esnek ve daha kapsamlı bulgulara yer veren translog kalıptır. Sürekli herhangi bir fonksiyonun ikinci dereceden logaritmik olarak Taylor açılımı ile ifade edilen translog satış-reklam ilişkisi modelimizde aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir.

⁴ G.Devrez. Reklamın Etkilerinin Ölçülmesi, A.Ü.S.B.F. Yayını, Ankara, 1979, s.3.

⁵ A.Niyazi Koç. "Reklam Sonuçlarının Değerlendirilmesi", Sevk ve İdare Dergisi, Ağustos 1973, Sayı 60, s.13, (9-14)

⁶ R.S. Winner. "An Analysis of Time-varying effects of Advertising : The case of Lydia Pinkham". Journal of Business, V.52, Oct. 1979, ss.563-76.

⁷ H.S. Jagpal; E.F. Sudit, and H.D. Vinod. "A Model of Sales Response to Advertising Interactions". Journal of Advertising Research, Vol.19, June 1979, ss.41-47.

⁸ K.E. Case and J.E. Shampin. "The Effects of Advertising Carry-over". Journal of Advertising Research, Vol.52, No.3, June 1972, ss.37-40.

$$\begin{aligned} \text{Ln}(S_t) &= b_0 + b_1 \text{Ln}(R_t) + b_2 \text{Ln}(R_{t-1}) + b_3 \text{Ln}(R_{t-2}) \\ &+ b_{12} \text{Ln}(R_t) \text{Ln}(R_{t-1}) + b_{13} \text{Ln}(R_t) \text{Ln}(R_{t-2}) \\ &+ b_{23} \text{Ln}(R_{t-1}) \text{Ln}(R_{t-2}) + b_{11} [\text{Ln}(R)]^2/2 \\ &+ b_{22} [\text{Ln}(R)]^2/2 + b_{33} [\text{Ln}(R)]^2/2 \end{aligned}$$

(2) nolu ilişkiye bulunan b katsayıları tahmin edilecek parametreleri göstermektedir. t.dönem aylık toplam satışların, t, t-1 ve t-2 dönemlerine ilişkin reklam esneklikleri (Ln(St) nin, Ln(Rt)'lere göre kısmi türevi alınarak elde edilebilir. Buna göre;

$$\begin{aligned} E(t) &= b_1 + b_{11} \text{Ln}(R_t) + b_{12} \text{Ln}(R_{t-1}) + b_{13} \text{Ln}(R_{t-2}) \\ E(t-1) &= b_2 + b_{12} \text{Ln}(R_t) + b_{22} \text{Ln}(R_{t-1}) + b_{23} \text{Ln}(R_{t-2}) \\ E(t-2) &= b_3 + b_{13} \text{Ln}(R_t) + b_{23} \text{Ln}(R_{t-1}) + b_{33} \text{Ln}(R_{t-2}) \end{aligned} \quad (3)$$

Ayrıca, t, t-1 ve t-2 dönemlerine ilişkin reklam harcamasının marjinal satış üretkenlikleri (MSÜ) ise;

$$\begin{aligned} \text{MSÜ}(t) &= E(t) * S_t / R_t \\ \text{MSÜ}(t-1) &= E(t-1) * S_t / R_{t-1} \\ \text{MSÜ}(t-2) &= E(t-2) * S_t / R_{t-2} \end{aligned} \quad (4)$$

kullanımıyla hesaplanabilir.

Çalışmamızda ele alınan (2) nolu fonksiyonel kalıptan da görüleceği üzere, reklam harcamalarının t, t-1, t-2 dönemlerdeki etkileri incelemeye tabi tutulmuştur. Bu savımızı Palda (1964) ve Jagpal, Sudit ve Vinod (1982) yapmış oldukları çalışmalarında doğrulamaktadırlar. Palda'ya göre reklama yapılan harcamaların satışlar üzerindeki etkileri maksimum iki aydır. Reklam harcamalarının satışlar üzerindeki etkilerinin üç aydan daha az olabileceğini Clarke ve McCann de ifade etmişlerdir⁹. Jagpal, Sudit ve Vinod ise yapmış oldukları çalışmalarında iki ve üç ay önceki dönemlerde yapılan reklam harcamalarının toplam satışlar üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Kurdukları modellerde, ilgili dönemin etkisini ölçmede ayrıca, Mallows'un Cp istatistik değeri ile düzenlenmiş determinasyon katsayısı (R**2) değerlerinden de yararlanmışlardır.¹⁰ Bundan dolayı çalışmamızda ele alınan satış-reklam ilişkisinde maksimum iki dönem önceki reklam harcamalarının satışlar üzerindeki etkileri incelemeye tabi tutulmuştur.

⁹ H.S.Jagpal ve diğerleri, a.g.e., ss.411-412.

¹⁰ C.M.Mallows, "Some Comments on Cp", Technometrics, Vol.15, Nov.1973, ss.661-675.

I.2. Modelde kullanılan Veriler

Modelimizde ele alınan veriler, ülkemizde bulunan ve reklamı sürekli olarak kullanan bir işletmenin 1986-1988 dönemi 33 aylık reklam harcamaları ve satış değerlerinden oluşmaktadır. Her iki seride yer alan değerler TL cinsinden parasal ifadelerdir. Ancak, iki dönem önceki reklam harcamalarının satışlar üzerindeki etkilerinin de ölçümü, iki serbestlik derecesi kaybetmemize neden olmuştur. Dolayısıyla parametre tahminleri 31 dönem aylık serilerin modele girmesiyle elde edilmişlerdir 31 dönem aylık serilerin modele girmesiyle elde edilmişlerdir. (2) nolu fonksiyonel kalıpta bulunan parametrelerin tahmin değerleri elde edilmeden önce tüm değişkenler kendi standart sapmalarına bölünerek serileri standartlaştırılmıştır.

II TAHMİN YÖNTEMİ

(2) nolu modelin parametreleri "ridge regresyon tahmin yöntemi" kullanılarak elde edilmiştir. Ridge regresyon en küçük kareler yöntemini (EKKY) uygulamadan önce bu tahmin edicide bulunan $X'X$ matrisinin köşegen elemanlarına sabit yanlı bir k katsayısının eklenmesiyle uygulanan tahmin yöntemidir.¹¹ (2) nolu modelimizde bulunan açıklayıcı değişkenlerin oluşturduğu veri serilerini, sütun vektörler olarak bünyesine alan X veri matrisinde çoklu iç ilişki (multicollinearity) sorunu ortaya çıktığından dolayı çalışmamızda ridge tahmin ediciye yer verilmiştir.

Çoklu iç ilişki sorununa aşağıdaki nedenlerden dolayı karar verilmiştir :

- EKKY tahmin edicisinde bulunan $X'X$ matrisi korelasyon formuna getirilip özdeğerleri (eigenvalues (l) hesaplanmıştır. Bu değerler büyüklük sırasına göre; 5,364612; 2,250685; 1,000000; 0,7609943; 0,3054907; 0,1302869;0,1245470; 0,03021957; 0,02063713 ve 0,01252760 tir. Bu özdeğerlerden bazılarının sayısal olarak "1" değerinden çok küçük olması, değişkenler arasında çoklu iç ilişki sorunu olduğunu gösterir.¹² Bunun neticesi olarak ta $X'X$ korelasyon matrisinin determinant değeri küçük ve parametrelerin standart hataları büyük çıkmaktadır.

¹¹ A.E.Hoerl and R.W.Kennard, "Ridge regression : biased estimation for nonorthogonal problems", Technometrics, Vol.12, Feb.1970b, ss.55-64.

¹²J.Johnston, Econometric Methods, McGraw-Hill Book C., Singapore, 1984, ss.239-240.

- EKKY tahmin değerleri, ridge tahmin değerleri ile karşılaştırıldığında, EKKY tahmin değerlerinin mutlak değerce büyük ve bazı tahminlerin işaretlerinin farklı olduğu gözlenmiştir. Bu durum çoklu iç ilişki sorunundan kaynaklanmaktadır¹³.

- Korelasyon matrisinin özdeğerlerinin terslerinin ($\sum_{i=1}^p \frac{1}{\lambda_i} = 183,29406$) olarak toplamı, parametre sayısı (10, diğer bir ifade ile korelasyon matrisinin köşegen elemanları toplamı)'ndan büyük çıkması hata kareleri ortalamasının büyük değer taşıdığını göstermektedir. Bu durum ön tahmin vektörlerinin bazılarının otogonalıktan saptığını dolayısıyla çoklu iç ilişkinin varlığını ifade etmektedir¹⁴.

Yukarıda belirtilen bütün bu nedenlerden dolayı modelimizin parametreleri, ridge tahmin yöntemini kullanmamızı zorunlu kılmıştır. Daha önce değinildiği gibi ridge tahmin yöntemi ($X'X$) matrisinin köşegen elemanlarına sabit yanlı bir k katsayısının eklenmesi ile uygulanır. Çalışmamızda kullanılan k katsayısının optimal değerinin hesaplanmasında Vinod tarafından bulunan aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıřtır¹⁵.

$$m = p - \sum_{i=1}^p \frac{\lambda_i}{\lambda_i + k} \quad (5)$$

Burada;

m = 1/p den küçük özdeğer sayısını,

p = (2) nolu eşitlikte bulunan parametre sayısını,

λ_i = ($X'X$) matrisinden hesaplanan özdeğerleri ve

k = optimal yanlı k sabitini

göstermektedir.

¹³ D.W.Marquardt and R.D.Snee, "Ridge Regression in Practice" The American Statistician, Vol.29, No.1, Feb.1975, s.5, (3-20)

¹⁴ F.Akdeniz ve R.Burgut, "Ridge Regresyon Teorisinde Son Yirmibeş Yıllık Gelişme", A.Ü. ve O.D.T.Ü. Ulusal İstatistik Kongresi, 1986, s.5, (1-19)

¹⁵ H.D. Vinod, and A. Ullah, Recent Advances in Regression methods, Marcel Dekker Inc., New York, 1981, s.

Yukarıdaki formülün kullanılmasıyla optimal $k=0.050981375$ olarak hesaplanmıştır. (2) nolu modelimizin parametrelerinin ridge tahmini bu değerin $X'X$ korelasyon matrisinde kullanılmasıyla elde edilmiştir.

III. BULGULAR VE SONUÇ

Ocak 1986-Eylül 1988 tarihleri arasında 33 dönem aylık verilerin kullanımıyla ve ridge regresyon tahmin yöntemi ile elde edilen translog satış-reklam fonksiyonuna ilişkin parametre tahminleri tablo 1'de sunulmuştur. yine (3) ve (4) nolu denklemler yardımıyla tüm dönemlere ilişkin reklam satış esneklikleri ve reklamın marjinal üretkenlikleri Ek-1 de tahmin edilen parametreler yardımıyla hesaplanmıştır. Buna göre;

- Ek-1 deki reklamın satışlar üzerindeki esneklik ve üretkenlik değerlerine baktığımızda*, bu değerlerin sürekli pozitif olduğu gözlenmektedir. Ancak dönemler itibariyle bir karşılaştırma yapılırsa bu değerlerin sürekli artış veya azalış gösteren bir monotonluk arzetmediği görülmektedir. Bunun nedeni, tipik bir oligopol piyasası yapısı içerisinde faaliyet gösteren bu işletmenin denetimi dışında olan bazı faktörlerden de etkilenmesinden kaynaklanmaktadır. Örneğin, işletmenin analiz dönemi fiyat serileri, çok kısa aralıklarla değişiklik arzetmektedir. Enflasyondan kaynaklanan bu fiyat artışları, reklamın satışlar üzerindeki etkisinde inişli çıkışlı salımlara neden olmaktadır. Firmanın bu dönemlere ilişkin fiyat serileri bu savımızı kanıtlamaktadır. Dolayısıyla, reklam harcamalarındaki artışlar olumlu etkisini göstermekle birlikte, satışlar üzerinde sürekli olarak aynı oranda artışlar sağlamamaktadır.

* Reklamın marjinal satış esnekliği 1988-Eylül döneminde 0,377'dir. Aynı dönem satışların bir ve iki önceki dönem reklam esnekli değerleri ise karşılıklı olarak 0,331 ve 0,09 dur. Reklamın satışlar üzerindeki marjinal üretkenlik değerleri aynı dönemler için karşılıklı olarak 0,622, 0,847 ve 0,224'tür.

TABLO 1

Translog Satış-Reklam Fonksiyonu
Regresyon Sonuçları (*)
Mart 1986-Eylül 1988

Değişken	Parametre	Katsayı
$\text{Ln}(R_t)$	b_1	0.4144038
$\text{Ln}(R_{t-1})$	b_2	0.1523460
$\text{Ln}(R_{t-2})$	b_3	0.4053998
$\text{Ln}(R_t) * \text{Ln}(R_{t-1})$	b_{12}	0.2656423
$\text{Ln}(R_t) * \text{Ln}(R_{t-2})$	b_{13}	-0.5001942
$\text{Ln}(R_{t-1}) * \text{Ln}(R_{t-2})$	b_{23}	0.1999471
$\text{Ln}(R_t) * \text{Ln}(R_t)$	b_{11}	0.1233526
$\text{Ln}(R_{t-1}) * \text{Ln}(R_{t-1})$	b_{22}	-0.3829484
$\text{Ln}(R_{t-2}) * \text{Ln}(R_{t-2})$	b_{33}	0.1539911
Sabit	b_0	0.6992647

Determinasyon Katsayısı (R^{*2}) = 0.83461222

Durbin-Watson = 1.87172534

Serbestlik derecesi = 21

(*) Ridge tahmin yönteminin özelliği nedeniyle tabloda t-istatistik değerlerine yer verilmemiştir.

- Reklamın satışlar üzerindeki inişli çıkışlı pozitif etkilerinin diğer bir nedeni de, pazarda faaliyet gösteren diğer rakiplerin pazar paylarını genişletmek için uyguladıkları fiyat, tutundurma vb., politikalarından da kaynaklanabilir. Nitekim faaliyet gösterdikleri pazarda rakip işletmelerin uygulamış oldukları politikalar, işletmenin satışlarını ve dolayısıyla reklamın satışlar üzerindeki etkisini olumsuz yönde etkileyecektir.

- Önceki dönemlere ilişkin reklam marjinal üretkenliklerinin ve bu dönemlerin birlikte ele alınması ile elde edilen toplam etkinin sürekli pozitif çıkması, reklamın satışlar üzerindeki etkisinin sürekliliğini belirtmektedir. Reklamın satışlar üzerindeki bu olumlu etkisi, işletmenin reklama vermesi gereken önemi göstermektedir. Nitekim K. Palda reklam harcamalarının işletmeye bir yatırım niteliği verdiğini belirtirken, bu savını önceki dönem reklam harcamalarının satışlar üzerindeki olumlu etkilerine dayanak yapmıştır¹⁶. Bundan dolayı işletme bir yandan reklamların kalitesini artırırken, diğer yandan da büyük miktarlara varan reklam giderlerini daha rasyonel temellere dayandırmaya çalışmalıdır.

Ancak zaman içinde reklamın azalan veya artan getirisini hesaba katmak ve reklamın sürekliliğinin, dışsal etkenleri de dikkate alarak, korunmasını sağlamak zorundadır.

¹⁶K. Kurtuluş, Reklam Harcamaları, 2. Baskı, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayını, Yayın No.3027, İstanbul, 1982, s.140.

EK-1

	Dönem reklam-Satış Esneklik Değerleri			Reklamın Marjinal Üretkenlikleri		
	E(t)	E(t-1)	E(t-2)	MSÜ(t)	MSÜ(t-1)	MSÜ(t-2)
86- 3	.407	.029	.679	.925	.048	1.026
86- 4	.377	.155	.560	.731	.328	.858
86- 5	.586	.119	.415	1.138	.290	1.096
86- 6	.633	.113	.354	.906	.204	.804
86- 7	.604	.111	.353	1.008	.219	.881
86- 8	.517	.067	.476	.862	.100	.842
86- 9	.369	.061	.630	.902	.111	1.026
86-10	.321	.108	.641	.908	.256	1.129
86-11	.472	.218	.367	.821	.559	.789
86-12	.664	.040	.407	1.223	.075	1.126
87- 1	.536	.238	.229	.739	.533	.523
87- 2	.637	.020	.398	1.079	.030	.951
87- 3	.300	.044	.682	.836	.076	1.027
87- 4	.317	.357	.267	.448	.915	.426
87- 5	.725	.059	.265	.934	.083	.683
87- 6	.437	.108	.439	.814	.177	.795
87- 7	.397	.266	.257	.488	.462	.392
87- 8	.485	.034	.576	.952	-.039	.931
87- 9	.224	.359	.300	.316	.791	.384
87-10	.607	.071	.325	1.011	.114	.810
87-11	.323	.064	.595	.812	.105	.945
87-12	.207	.165	.601	.837	.549	1.315
88- 1	.434	.301	.223	1.029	1.238	.757
88- 2	.665	.028	.349	1.597	.062	1.325
88- 3	.380	.202	.361	.870	.515	.842
88- 4	.441	.115	.419	1.293	.304	1.238
88- 5	.412	.288	.204	.814	.869	.556
88- 6	.594	.145	.199	.972	.275	.577
88- 7	.435	.203	.237	.556	.291	.394
88- 8	.388	.181	.297	.761	.346	.634
88- 9	.377	.331	.090	.622	.847	.224

KAYNAKÇA

- Akdeniz, F. ve R.Burgut, "Ridge regresyon Teorisinde Son Yirmibeş Yıllık Gelişme", A.Ü. ve O.D.T.Ü. Ulusal İstatistik Kongresi, 1986.
- Case, K.E. and J.E. Shampin, "The Effects of Advertising Carry-over", Journal of Advertising Research, Vol.52, No.3. June 1972.
- Christensen, L.R., D.W.Jorgenson, and L.J. Lau, "Transcendental Logarithmic Production Frontiers", Review of Economics and Statistics, Vol.55, 1973.
- Devrez, G., Reklamın Etkilerinin Ölçülmesi, A.Ü.S.B.F. yayını, Ankara, 1979.
- Hoerl, A.E., and R.W. Kennard, "Ridge regression : biased estimation for nonorthogonal problems", Technometrics, V.12, Feb. 1970b.
- Jagpal, H.S.; E.F. Sudit, and H.D. Vinod, "A Model of Sales Response to Advertising Interactions", Journal of Advertising Research, Vol.19, June 1979.
- Jagpal, H.S., E.F. Sudit and H.D. Vinod, "Measuring Dynamic Marketing Mix Interactions Using Translo Functions", Journal of Business, Vol.55, No.3, 1982.
- Johnston, J., Econometric Methods, McGraw-Hill Book Co., Singapore, 1984.
- Koç, A.Niyazi, "Reklam Sonuçlarının Değerlendirilmesi", Sevk ve İdare Dergisi, Ağustos 1973, Sayı 60.
- Kurtuluş, K., Reklam Harcamaları, 2.Baskı, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayını, Yayın No.3027, İstanbul, 1982.
- Mallows, C.M., "Some Comments on Cp", Technometrics, Vol.15, Nov.1973.
- Marquardt, D.W., and R.D.Snee. " Ridge Regression in Practice" The American Statistician, Vol.29, No.1, Feb. 1975.
- Palda, K.S., The Measurement of Cumulative Advertising Effects, Englewood Cliffs, N.J.Prentice-Hall, 1964.
- Vinod, H.D., and A.Ullah, Recent Advances in Regression Methods, Marcel dekker Inc., New York, 1981.
- Winner, R.S., "An Analysis of Time-varying effects of Advertising : The case of Lydia Pinkham", Journal of Business, Vol.52, Oct. 1979.

