

TARIMSAL ÜRETİM FONKSİYONLARININ TAHMİNİ İÇİN KULLANILAN VERİLERİN ÖZELLİKLERİ VE TOPLANMASI

Y. Doç. Dr. Adnan ÇİÇEK*

1. GİRİŞ

Günümüzde bir çok olay gibi artık tarımsal olaylar da matematiksel ifadeler ile açıklanmaktadır. Sadece fiziki miktarlar veya yüzde ifadeler ile yetinilmeyip bir çok konu ekonometrik olarak ortaya konulmaktadır. Özellikle girdi - çıktı analizleri çok değişik ve karmaşık işlemlere tabi tutulmaktadır. Niteliksel ifadelerin yavaş yavaş terk edildiği bilimsel dilde, rakamlara daha fazla yer verilmektedir. Geniş bir faaliyet alanına sahip tarımsal olayların matematiksel olarak izahı oldukça güçtür. Tarımsal üretim ekonomisi çalışmalarında elde edilen üretim fonksiyonlarının doğruluğu, bu fonksiyonların dayandığı verilerin üretim işlevini doğru olarak temsil edip etmediğine bağlıdır. Eğer veriler yanlış ise tahmin edilen üretim parametrelerinde yanlış olacaktır. Aynı şekilde eğer veriler noksan ise, elde edilen fonksiyon da yalnız noksan bilgileri yansıtabilecektir. Kısaca ifade edilirse; yanlış veriler ancak yanlış sonuçlar yaratır.

Tarımsal üretim fonksiyonu çalışmalarında en önemli aşamalardan birisi veri toplama. Veri toplama ile ilgili en önemli sorun, toplanacak bilgilerin neler olacağına kararlaştırılmasıdır. Ancak bundan sonra bu bilgilerin en iyi şekilde nasıl derlenebileceği konusu gelmektedir (HEADY and DILLON 1966). Bu nedenle kullanılacak verilerin özellikleri ve veri toplama yöntemlerinin içerikleri iyi bilinmelidir.

2. Tarımsal Üretim Fonksiyonlarının Tahmini İçin Kullanılan Verilerin Özellikleri

Tarım doğaya geniş ölçüde bağlıdır. Üretim olgusu çok sayıdaki faktörlerin sonucudur. Her ne kadar üretim faktörleri dört ana grupta (doğa, emek, sermaye

* C. Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Öğretim Üyesi

ve müteşebbis) sınıflandırılrsa da aslında bu faktörlerin çok sayıdaki alt birimi üretimi etkilemektedir. Ayrıca zamanın ve teknolojinin değişimi bu faktörleri de değiştirebilmektedir.

Üretim fonksiyonu çalışmalarında yapılacak en önemli iş üzerinde çalışılan konu ile ilgili genel bilgi toplamaktır. Daha önce yapılan çalışmaların ana noktaları saptanmalı ve yapılacak çalışmaya ışık tutacak şekilde analiz edilmelidir. Yapılan bu ön çalışma sonucu çok sayıdaki değişkenin üretim olgusu ile ilişkili olduğu sonucuna varılacaktır. Bu değişkenlerin bazılarını kontrol etmek, yani üretim üzerindeki etkilerini sınırlandırabilmek mümkündür. Örneğin yapılan bir buğday denemesinde kullanılacak gübrelerin kullanım miktarının belirlenmesi araştırmacının kontrolü altındadır. Ancak, iklim faktörlerinin üretime olan etkisini kontrol edebilmek çok zor hatta imkansızdır. Veya miktarı ölçülemeyen değişkenlerin (örneğin işletmecilik kaabiliyeti) üretim üzerindeki etkisinin ifadesi oldukça güçtür. Ayrıca bazı değişkenler üretim süreci boyunca ilk başta değişebilen bir özelliğe sahip iken, zamanla sabit bir durum alabilirler. Örneğin bir denemede kullanılacak tohumun miktarı deneme başlamadan önce değişebilen bir özellik taşıırken, toprağa atıldıktan sonra sabit bir özellik taşımaktadır. Uzun dönemde teknolojinin değişmesi sonucu bazı değişkenlerin üretim üzerindeki etkisinin kalktığını ve bunun yerine aynı işlevi daha değişik şekilde yerine getiren değişkenlerin ortaya çıktığını görmek mümkündür. Yine aynı çıktı (output - çıktı) değişik bölgelerde değişik girdilerin (alternatif girdi) fonksiyonu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Yukarıda izah edilmeye çalışıldığı gibi tarımsal üretim çok sayıdaki girdilerin bir fonksiyonudur. Üretime etkisi olan değişkenleri kabaca bir sınıflamaya tabi tutmak konuyu daha anlaşılır kılacaktır. Her çıktı (fiziki veya fiyatsal birimli) bir çok girdi ile ilişkilidir. İlişki fikri fonksiyon kavramına yol açmaktadır. Y değişkeni (bağımlı değişken, çıktı, output) X'e (bağımsız değişken, girdi, input) bağlı bulunduğu veya X tarafından belirlendiği takdirde Y değişkeni X değişkeninin bir fonksiyonudur (KİP ve İŞYAR, 1976). Bu ilişki eşitlik (1) deki gibi formüle edilebilir.

$$Y = f(X) \quad (1)$$

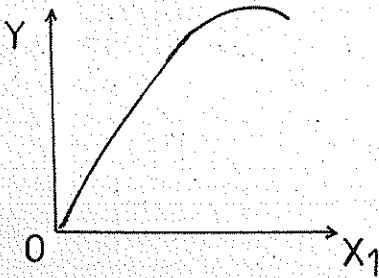
Eşitlik (1) de Y bağımlı değişkeni, X bağımsız değişkeni ve f de iki değişken arasındaki fonksiyonel ilişkiyi göstermektedir.

Tarımda hiç bir ürün tek bir girdinin fonksiyonu değildir. Ancak diğer girdiler sabit iken tek bir girdinin üretim üzerindeki etkisini eşitlik (2) deki gibi göstermek mümkündür.

$$Y = f(X_1 | X_2, X_3, X_4) \quad (2)$$

Eşitlik (2) bir değişkenli açık fonksiyon olarak isimlendirilmektedir. Burada Y bağımlı değişkeninin (örneğin; buğday üretimi), miktarca değiştirilebilen X değişkenine (örneğin; gübre) bağlı bulunduğu ve dikey çizginin sağında yer alan X_2 , X_3 ve X_4 değişkenlerinin (örneğin; emek, arazi, sermaye) miktarca sabit tutuldukları ifade edilmektedir.

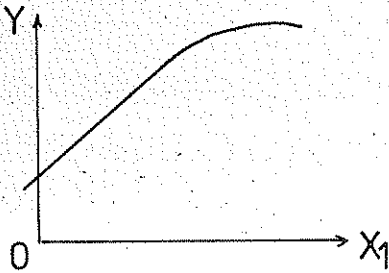
Tarımda X_1 değişkeni ile Y arasındaki ilişki (belirli bir arazi üzerinde ve aynı teknolojik seviyede, sermaye ve iş için) azalan verim kanunu olarak isimlendirilmektedir ve Şekil 1'deki gibi gösterilmektedir.



Şekil - 1

tohum kullanılmadığı durumda buğday üretimi de yok demektir. Fakat X_1 değişkeni azot gübresi olarak ele alındığında hiç azot kullanılmadığında Y çizgisi sıfırdan farklı olacaktır. Buğday gelişim devresinde topraktan azot veya diğer besin maddelerini alabilecek biyolojik özelliğe sahiptir. Bu durumda fonksiyon eşitlik 3'deki gibi yazılabilir ve Şekil 1, Şekil 2'deki gibi bir değişikliğe uğrar.

$$Y = f(X_1 | X_2, X_3, X_4 || X_5, X_6) \quad (3)$$



Şekil - 2

Ancak Şekil 1'deki gösterim X_1 değişkeninin özelliğine göre değişebilmektedir. Tarımsal olayların matematiksel ifadesi veya şekilsel gösterimi olayların biyolojik ve teknik boyutu ile ilgilidir. Şekil 1'de üretim (Y) çizgisi orijinden (sıfırdan) geçmektedir. Bu gösterim Y ile X_1 arasındaki bazı ilişkiler için geçerli olabilir. Örneğin X_1 değişkeni (buğday için) tohum ise; hiç

Şekil 2'deki başlangıç noktasının sıfırdan farklı olmasının nedeni kontrol edilemeyen değişkenlerin (X_5, X_6) üretime olan etkisidir. Bu noktaya aşağıda daha ayrıntılı olarak değinilecektir.

Veri toplamada genel olarak iki yaklaşım vardır. Bunlardan birincisi veri-

lerin denemelerden elde edilmesi, ikincisi ise gerçek hayat verilerinin (deneysel olmayan) kullanılmasıdır. Bu iki tip veri özellik olarak birbirinden farklıdır. Deneysel veriler gerçek hayat verilerinin tersine, çoğunlukla araştırmacının kontrolü altında elde edilirler. Araştırmacı hangi değişkenlerin sabit kalması, hangilerinin ne ölçüde değişmesi gerektiğine karar verebilir. Ayrıca kontrol edeceği değişkenlerin hangi seviyede işlev yapacaklarını kararlaştırabilir. Araştırmacının bu kontrol edebilme yetkisine bağlı olarak elde edilen verilerde önemli ölçüde gözlem hatası olmadığına kesin gözüyle bakılabilir. Araştırmacının bu özelliği üretim fonksiyonu çalışmalarında çok önemlidir, zira en küçük çoklu regresyonunun en önemli işlevlerinden birini gerçekleştirir. Fakat yine de araştırmacı denemelerde tüm faktörleri (değişken) kontrol altında tutamaz. Deneysel olmayan gerçek hayat verileri araştırmacıdan bağımsız olarak türetilir ve araştırmacının bu veriler üzerindeki en büyük kontrolü veri toplama yöntemi ve tekniğini seçip kullanabilmesidir.

Veriler üzerinde araştırmacının kontrolü bakımından deneysel ve deneysel olmayan veriler arasındaki fark şu şekilde formüle edilebilir.

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (4)$$

Y ürününe ilişkin girdilerin X_1 'den X_n 'e kadar olduğunu varsaydığımızda hiç bir zaman X_1 'den X_n 'e kadar olan bütün faktörlere ait gözlem elde etmek mümkün değildir. Bu durumda X_1 'den X_k 'ya kadar olan değişkenlerin toplanabileceği varsayılır ise üretim fonksiyonu eşitlik (5) deki gibi yazılabilir.

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k | X_{k+1}, \dots, X_n) + E \quad (5)$$

Eşitlikte E hata terimi, X_1 'den X_k 'ya kadar olan değişkenler gözlemlenebilen (toplanabilen) değişkenleri; X_{k+1} 'den X_n 'e kadar olanlar ise toplanamayan değişkenleri göstermektedir. Araştırmacı eğer deneysel şartlarda çalışıyor ise X_k 'dan sonraki değişkenlerden bazılarını sabit tutabilir ve bu durumda eşitlik (6) elde edilir.

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k | X_{k+1}, \dots, X_m || X_{m+1}, \dots, X_n) + E \quad (6)$$

Bu eşitlikte X_1 'den X_k 'ya kadar olan faktörler gözlenen ve değişik değer alabilenleri, X_{k+1} 'den X_m 'e kadar olanlar deneysel koşullarda düzeyleri sabit tutulanlar, X_{m+1} 'den X_n 'e kadar olanlar ise gözlenemeyen, kontrol edilemeyen ve değişebilen faktörleri ifade etmektedir.

Doğal olarak deneysel verileri intibak ettirilen üretim fonksiyonları, deneysel olmayan verilere intibak ettirilen üretim fonksiyonlarından daha güvenlidir ve üretim işlevi hakkında daha geniş bilgi verirler. Ancak bu ifade veri toplamanın her zaman için deneysel verilere dayanması anlamına gelmemelidir. Birçok üretim işlevi için zaten bu durum mümkün olmayabilir. Ayrıca fayda - masraf oranı bakımından deneysel olmayan veri toplama çoğunlukla daha ekonomiktir.

Özetle deneysel veriler deneysel olmayan verilere göre iki üstünlüğe sahiptir. Birincisi deneysel koşullar altında genel olarak, ilgili değişkenlerin büyük bir kısmının kontrol altında tutulması mümkündür. İkincisi araştırmacı amaçlı olarak her bir değişken girdi üzerindeki gözlemleri, üretim fonksiyonu düzlemini tam olarak veya istenilen bölgesini kapsayacak şekilde düzenleyebilir. Ayrıca input faktörlerinin seviyelerini üretim fonksiyonuna intibakı bakımından hesaplama işlemlerini kolaylaştıracak şekilde seçebilir. Deneysel verilere intibak ettirilen üretim fonksiyonunun olumsuz yönü ise eşitlik (6) da X_{k+1} 'den X_m 'e kadar olan faktörler üzerinde araştırmacının çok az kontrolü vardır veya hiç kontrole sahip değildir.

Deneysel ve deneysel olmayan veri tipleri aslında birbirlerine tam olarak rakip değildirler. Belirli sınırlar dahilinde bu iki veri tipi birbirini tamamlayıcıdır. Bu tamamlayıcılık, üzerinde çalışılan üretim işlevine ve uygulanan tahmin şekline bağlıdır. Genel olarak, deneysel prosedürü tamamlamak için belirli bir gerçek hayat bilgisi zorunludur.

Deneysel ve deneysel olmayan veriler esas itibarıyla, araştırma kaynakları ve bunun sağlanacak geliri bakımından rakiptirler. Araştırmacı bu iki tip veri arasında seçim yapmak zorundadır. İdeal olarak, bu seçimin her bir veri toplama modelinin marjinal masraf ve marjinal gelirlerinin karşılaştırılması ile yapılması gerekir. Ancak araştırmacının geliri çoğu zaman belirlenemeyeceği için veri tipinin seçimi nisbi masraflara dayanılarak yapılır. Bazı durumlarda deneysel olmayan gerçek hayat verilerinin kullanılması daha doğru olabilir. Zira üretici koşullarını yansıtacak araştırmaları, ancak üretici koşullarında elde edilen gerçek hayat verileri temsil edebilir.

3. Zaman Serileri ve Yatay Kesit Verileri

Zaman serisi gözlemleri herhangi bir birim üzerindeki gözlemlerin bir serisini zamanın farklı noktaları için içerir. Genel olarak bu zincirleme gözlemler zaman içinde eşit aralıklı olur. Yatay kesit verileri ise her bir birimden alınan ilgili değişken için bir kez okunan bir çok birim üzerinde yapılan gözlemleri içerir. Sık sık

bir set veri hem yatay kesit hem de zaman serisi gözlemlerini ihtiva eder. Örneğin bir çok hayvancılık üretim fonksiyonu bu gibi verilere dayalıdır. Yani gözlemler zamanın bir çok noktasında bir grup hayvanın her biri için nisbi olarak yapılır. Hem zaman serisi verileri hem de yatay kesit verileri ekonomik spesifikasyon problemlerine yol açabilir. Ayrıca zaman serisi verileri eğer içsel bağlantılı ise (otokorelasyonlu) tahmin güçlüklerine de yol açabilir.

Genel olarak herhangi bir üretim işlevi için her iki tip veriden birisi daha yararlı olur. Örneğin tüm çiftlik üretim fonksiyonları genel olarak yatay kesit verilerine intibak ettirilir. Çünkü yeterli uzunlukta zaman serisi verilerini bulmak mümkün olmaz, veya bulunsa bile teknolojinin zamanla değişmesi sonucu tek bir üretim fonksiyonu yerine birden çok üretim fonksiyonu ile ilgilidir. Tüm çiftlik fonksiyonları için olduğu gibi, gübre, yağış v.b. karşısında bitkisel üretim fonksiyonları da genel olarak yatay kesit verilerinden elde edilirler. Verim hakkında herhangi bir arazi parçası üzerinde yeterli zaman serisi gözlemleri elde etmek güçtür. Etkisi fiziksel olarak ölçülemeyen mikro ve makro iklim faktörlerinin yarattığı değişkenlik etkisi nedeniyle yıldan yıla gözlemler çoğu kez karşılaştırılmaz. Zaman serisi gözlemleri genel olarak hayvansal üretim fonksiyonlarının elde edilmesinde kullanılır. Hayvanlar için gözlemler daha çok kısa zaman aralıkları ile yapılır. Örneğin herhangi bir hayvan çeşidi için yapılan canlı ağırlık artışı ve kesif yem arasındaki ilişkinin saptanmasında günlük, bir kaç günlük veya daha uzun dönemlerde veri almak gerekir. Bu gibi zaman aralıklarında dış etkenlerin neden olduğu küçük değişiklikler ihmal edilebilir. Ayrıca belirli düzeylerde sabit tutularak kontrol altına alınması da mümkündür. Genel olarak aynı hayvan üzerindeki gözlemler içsel bağlantılı olabilir ve verileri gerçek değerlerinden saptırabilir. Ancak bu güçlükler sadece yatay kesit verilerinin kullanılması sonucu çıkan problemlerden daha azdır.

4. Tarımsal Üretim Fonksiyonu Çalışmalarında Kullanılan Verilerin Toplanması

Veriler, orijinal ve ikinci derecede veriler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Bir kuruluşun bizzat kendisine ait ve kendi kuruluşu içinden toplayıp hazırladığı veriler, orijinal, esas ve birincil verilerdir (GÜNEŞ ve ARIKAN, 1985). Diğer kuruluşların topladığı ve hazırladığı veriler ise ikinci derecede verilerdir. Araştırmada kullanılacak verilerin (deneysel veya deneysel olmayan, zaman serisi veya yatay kesit) orijinal kaynaktan toplanması daha doğrudur. Nitekim orijinal kaynak ikinci derecede kaynaktan daha doğru bilgi verme özelliği taşımaktadır. Ancak bazı durum-

larda ikinci derecede verilerin kullanılması daha mantıklı ve ekonomik olabilir.

Uzun yılları kapsayan zaman serisi çalışmalarında kullanılacak veriler genellikle ikincil kaynaklardan elde edilir. Bazı özel çalışmalarda veya kısa zaman aralıkları ile elde edilen zaman serisi verileri ise araştırmacı tarafından (orijinal kaynak) derlenebilir. Yatay kesit çalışmaları ise daha çok araştırmacı tarafından ve yine onun belirlediği veri toplama yöntemleri ile elde edilirler. Deneysel verilerin toplanması tamamen araştırmacının kontrolü altında bulunurken, deneysel olmayan verilerin toplanmasında araştırmacının kaynakları ve özelliği ile araştırmacının bilgisi veri toplama yönteminin seçimini belirler.

Deneysel verilerin aksine deneysel olmayan verilerin elde edilmesinde değişik veri toplama yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygın olanı gerçek hayat verilerinin doğrudan örnekleme birimlerinden (şahıs - işletme ve kuruluş) anketle (sürvey) toplanmasıdır. Ayrıca üretim fonksiyonu çalışmaları doğrudan örnekleme birimlerinden bilgi alınabileceği gibi bazı durumlarda posta ile yine şahıs ve kuruluşlardan, veya bu kuruluşların kayıtlarından da bilgiler toplanabilir.

Gerçek hayat verilerinin toplanmasında daha çok anket yöntemi kullanılmaktadır. Toplanan verilerin doğruluğu ve güvenilirliği, doğrudan doğruya anketin planlanmasında gösterilen dikkate bağlıdır. Anket yönteminde en güç problem şahıslardan bilgi toplanması zamanında meydana gelmektedir. Şahıslar üzerinde yapılan anketlerde genellikle; şahısların tabiatı, davranışı, mali ve idari durumu gibi koşulların etkisi altında kalmaktadır. Şahıslardan bu konular ile ilgili kişisel düşüncelerine dayanan bilgilerinin toplanması anketörlerin eğitimini gerektirmektedir.

Anket tekniğinde, anket uygulanan çiftçilerin daha önce yaptıkları üretim işlevine ait faaliyetleri hatırlamaları oldukça güçtür. Üreticilerden sağlıklı bilgileri alabilmek araştırmacının bilgi ve tecrübesi ile doğru orantılıdır. Anket ile elde edilen bilgiler, örnekleme birimleri ile yapılan bir iki saatlik sözlü ve yazılı görüşmeler sonucu elde edilmektedir. Yani uygulanan anket yöntemleri klasik yöntemlerdir ve deneysel olmayan veriler bu yöntem ile toplanmaktadır. Deneysel veriler ise denemenin başından sonuna kadar araştırmacının tuttuğu kayıtlardan elde edilir. Bu nedenle deneysel verilerde gözlem hatası yok denecek kadar azdır. Gerçek hayat verilerinin (deneysel olmayan) elde edilmesinde üreticiler ile (örnekleme birimleri) ne kadar fazla görüşme sağlanır ise o kadar fazla doğruya yakın bilgi elde edilir. Ayrıca yaygın olmamakla beraber üzerinde çalışılan konu ile ilgili anket formlarının üreticilere önceden (üretim dönemi öncesi) verilmesi daha doğru sonuçlar verebilir. Çalışılan konunun ana noktaları belirlendikten sonra gerekli bilgileri kapsayan anket formları hazırlanmalı ve eğitim düzeyi yüksek gönüllü üretici-

lere iletilmelidir. Gerekirse üretim dönemi boyunca üreticiler sık sık ziyaret edilmeli ve ankete işlenen bilgiler kontrol edilmelidir. Anket konusunda yeterli eğitim verilen bu gönüllü üreticilerden sağlanan bilgiler, deneysel koşullarda elde edilen bilgilere yakın doğruluk taşıyabilirler. Bu sistem hem araştırmacıya sağlıklı veri sağlarken hem de üreticilerin kayıt tutma alışkanlıklarını geliştirir. Ayrıca üretici koşullarında elde edilen bu gerçek hayat verileri ile kurulan fonksiyonlar gerçeği daha iyi yansıtır.

5. Sonuç

Tarımsal üretim fonksiyonu çalışmalarında, üzerinde çalışılan konu sabit veya karmaşık olabilir. Bazen iki değişken arasındaki basit ilişki ortaya konulurken, bazende bir üretim şubesinin verimliliği üzerinde çalışılabilir. Ayrıca tüm bir çiftlik veya bir bölgedeki çiftlikler ile ilgili çalışmaların yanı sıra bir ürünün bir ülkedeki üretimi ve verimliliği üzerinde de çalışılabilir. Konu ve sorunun boyutu ne olursa olsun üretim fonksiyonu çalışmalarının en önemli aşamalarından bir tanesi veri toplamadır. Araştırmacı, öncelikle üzerinde çalıştığı konu ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmalıdır. Ortaya koyacağı fonksiyonların doğruluğu, bu fonksiyonların dayandığı verilerin üretim işlevini doğru olarak temsil edip etmediğine bağlıdır. Üretim işlevi ve üretimde kullanılan girdiler ile ilgili yeterli bilgilere sahip olmak gerekir. Bu durum verilerin sağlıklı bir şekilde toplanmasına olanak sağlar. Üretim fonksiyonu çalışmalarında önemli olan kullanılacak verilerin güvenilirliği ve tahmin yöntemlerine uygunluğudur (ZORAL, 1984). Eğer elde edilen verilerin özellikleri iyi bilinirse kurulacak fonksiyonların tahmin gücü de artacaktır.

KAYNAKLAR

- 1- GÜNEŞ, T., R. ARIKAN, 1985. Tarım Ekonomisi İstatistiği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 924, s (328), Ankara.
- 2- HEADY, E. O., J. L., DILLON, 1966. Agricultural Production Function, Iowa State University Press, s (667).
- 3- KİP, E., Y. İŞYAR, 1976. Basit ve Çoklu Regresyon Analizlerinin Ziraat Ekonomi Problemlerine Uygulanması, Atatürk Üniversitesi Yayın No: 460, s (41) Erzurum.
- 4- ZORAL, K. Y., 1984. Üretim Fonksiyonları, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, MM/END-84 EYO52, s (204), İzmir.