

21058.

T.C

ULUDAĞ UNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTUSU

İŞLETMELERDE DİKEY BÜYÜME
ve
HAMMADDE ÜRETİMİNDE ÜRETİM FONKSİYONU UYGULAMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Hasan İŞTAR

Danışman: Prof.Dr. Zekai YILMAZ

BURSA 1992

iÇİNDEKİLER**SAYFA NO**

GİRİŞ	v
1. ÜRETİMDE DİKEY BÜYÜME ve	
HAMMADDE TEDARİKİ	1
1.1. Büyüme	1
1.2. İşletmeleri Büyümeye İten Etmenler	2
1.2.1. Daha Fazla Kâr Sağlamak	2
1.2.2. Pazar Payının Korunması ve	
Genişletilmesi Arzusu	3
1.2.3. Üretim ve Satış Artışının Maloluş	
Üzerindeki Olumlu Etkisi	3
1.2.4. Teknolojik Gelişmeler	3
1.2.5. Araştırma Olanaklarının Artırılması ve Yüksek	
Ücretli Eleman Çalıştırılması İsteği	4
1.2.6. İşkolunu Etkileyen Gelişmeleri	
Denetleme İsteği	4
1.2.7. Finansman Olanaklarının	
Geliştirme İsteği	5
1.3. Büyüme Şekilleri	5
1.3.1. İçsel ve Dışsal Büyüme	5
1.3.2. Yatay Büyüme	7
1.3.3. Dikey Büyüme	7
1.3.4. Dairesel Büyüme	8
1.3.5. Çok Yönlü Dağılma ve Büyüme	9
1.4. İşletmelerin Ürün Kapasitesi	
Boyutunda Büyütülmesi	9
1.4.1. Kısmi Büyüme	10
1.4.2. Bütüncül Büyüme	11

1.5. İşletmenin Üretim Genişliği	
Boyutunda Büyütülmesi	11
1.6. İşletmenin Üretim Derinliği	
Boyutunda Büyütülmesi	12
1.7. Teşebbüs Seviyesinde Ölçek Birimin	
Büyütülmesi Şekilleri	14
1.8. İşletmenin Tanıtılması	16
1.9. İşletmeyi Dikey Büyümeye İten	
Etmenler ve Dikey Büyüme	17
2. ÜRETİM FONKSİYONU	26
2.1 Üretim Fonksiyonunun Tanımı	29
2.1.1. Üretim Fonksiyonu ve	
Üretim Teknolojisi	33
2.1.2. Üretim Fonksiyonu ve	
Teknolojik Etkinlik	35
2.1.3. Faktörler Arası Bileşim Oranı	35
2.1.4. Üretim Faktörlerinin Özellikleri	36
2.1.5. Tarımsal Üretimin Tabiat Şartlarının	
Etkisi Altında Olması	37
2.1.6. Tarımsal Üretimin Mevsimlerin Ritmine Bağlı	
Olması	38
2.1.7. Tarımsal Üretimin Canlı Varlıkları Konu	
Almasının Sonuçları	40
2.2. Mikro ve Makro Üretim Fonksiyonları	41
2.2.1. Mikro ve Yatay Kesit Üretim Fonksiyonları	
İlişkisinin İlk Tartışmaları	42

2.2.1.1. Douglas	43
2.2.1.2. Reder	43
2.2.1.3. Bronfenbrenner	44
2.2.1.4. Marschak ve Andrews	44
2.3. Üretim Fonksiyonu Tipleri	45
2.3.1. Sabit ikame Elastikiyetli (CES)	
Üretim Fonksiyonu.....	45
2.3.2. Revenkar'ın Değişen ikame Elastikiyetli	
(VES) Üretim Fonksiyonu	48
2.3.3. Lu'nun Değişen ikame Elastikiyetli	
(VES) Üretim Fonksiyonu	49
2.3.4. Spilman Fonksiyonu	50
2.3.5. Polinomial Fonksiyonlar	51
2.3.6. Cobb-Douglas Fonksiyonu	52
2.3.7. Tarımsal Üretime Uygulanan	
Cobb- Douglas Üretim Fonksiyonu	56
2.3.8. Üretim Denkleminin Ekonomik Bakımdan	
Yorumlanması	58
2.3.8.1. Marjinal Verim	58
2.3.8.2. Üretim Elastikiyeti ...*	61
2.3.8.3. Marjinal Teknik ikame Oranı	63
3. VERİLERİN DERLENMESİ ve RAFİNE EDİLMESİ	68
3.1. Materyal	68
3.1.1. Standart (Open Pollenated)	
Çeşitler	69
3.2.1. Hibrit (Melez, F_1) Çeşitler	71

3.2. Anket Örneklem Planı ve Ankette	
Kullanılan Kavramlar	75
3.2.1. Anket Örneklem Planı	75
3.2.1.1. Ana Kütlenin Tespiti	76
3.2.1.2. Ana Kütlenin Tabakalara Ayrılması	79
3.2.1.3 Tabaka Sayısının Belirlenmesi	79
3.3. Modellerde Kullanılan Değişkenler	84
3.3.1. Bağımsız Değişkenler	84
3.3.1.1. İşgücü	84
3.3.1.2. Makina ve Alet Ekipman Masrafı	85
3.3.1.3. Fide Masrafı	86
3.3.1.4. Gübre	86
3.3.1.5. Zirai ilaç Masrafı	87
3.3.1.6. Sulama Masrafı	87
3.3.1.7. Ekim Alanı	87
3.3.1.8. Arazi Kirası	87
3.3.2. Bağımlı Değişken	88
3.3. Veriler	88
4. ÜRETİM FONKSİYONU TAHMİNLERİ ve BULGULAR	89
SONUÇ	97
EK 1	100
EK 2	119
KAYNAKÇA	122

K I S A L T M A L A R

AİTİA	: Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi
AUSBF	: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi
AU	: Atatürk Üniversitesi
BİTİA	: Bursa İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DUÇ	: Devlet Üretim Çiftliği
İİBF	: İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
MPM	: Milli Prodüktivite Merkezi
UU	: Uludağ Üniversitesi



GİRİŞ

Mustafakemalpaşa ve Karacabey Ovası, Bursa ilinde domates tarımının en yoğun olduğu bölgelerdir. Bu bölgelerde her yıl sanayi tipi domates tarımı kesintisiz devam etmekte ve buna bağlı olarak topraklar yıldan yıla verimliliğini yitirmekte, zararlılar ve hastalık etmenleri artış göstermektedir. Bugün artık klasik standart domates çeşitleri başabaş noktasını geçebilecek tonajı elde etmede yetersiz kalmakta, bu nedenle yeni bir arayışla hibrit çeşitlere yönelinmektedir. Fiyatları oldukça yüksek olan bu çeşitlerin tohumları yabancı ortaklı veya % 100 yabancı sermayeli tohumculuk işletmeleri tarafından çoğunlukla ithal ve son yıllarda ülkemizde üretilmeleri suretiyle karşılanmaktadır. Büyük işletmelerde ise bu hammadde girdisi yönünde büyümeler görülmektedir.

Bu çerçevede çalışmamızın amacı, konserve sanayinde işletmelerin hammadde yönünde dikey büyümeye iten etmenleri incelemek, dikey büyüme yoluyla hammadde üretiminin kontrol edildiği bir işletmede, işletme düzeyinde verileri alan çalışması yaparak derlemek, bu verileri rafine hale getirdikten sonra hibrit ve standart sanayi tipi domates üretimi için üretim fonksiyonlarının ekonometrik olarak tahmin etmektir.

Çalışmamızın birinci bölümünde büyüme kavramı, şekilleri, işletmeleri büyümeye iten etmenler ve çalışmanın yapıldığı işletmeyi dikey büyümeye yöneltten nedenler incelenmektedir.

İkinci bölümde üretim fonksiyonu kavramına yer verilmiş şimdiye değin benzer çalışmalarda kullanılan değişik tipteki

Üretim fonksiyonları incelenmiştir. Hibrit ve standart çeşitlerin üretim fonksiyonu tahminlerinde kullanılan Cobb-Douglas modeli bu bölümde detaylı olarak açıklanmıştır.

Unc bölümde hibrit ve standart üretimde kullanılan materyaller tanıtılarak bu üretimlerle ilgili verilerin nasıl derlendiği ve rafine edildiği açıklanmıştır. işletme düzeyindeki verilerin yeterli düzeyde bulunmaması ya da toplanmalarının çok güç olması nedeniyle daha önceki çalışmalarda üretim fonksiyonları genellikle endüstri veya sektör düzeyinde bütünleştirilmiş veriler kullanılarak tahmin edilmiştir. Çalışmamızda hibrit ve standart çeşitte sanayi tipi domates üretimi yapan 380 birimden derlenen kendi verilerimiz rafine edilmiş ve kullanılmıştır.

Sanayi tipi domates üretiminin çeşitli girdilere göre elastikiyeti ve marjinal verimlilikleri bu endüstri kolunu yakından ilgilendiren büyüklüklerdir. Dördüncü bölümde üretim fonksiyonu tahminlerine yer verilmiş ve bu ölçüler yorumlanmıştır. Ayrıca konu ile ilgili kişileri çok yakından ilgilendiren sorulardan biri olan "iki değişik tipteki domates üretiminden hangisi ekonomik açıdan daha etkindir?" sorusu da bu çalışmada geliştirilen basit bir teknik yardımı ile yine bu bölümde cevaplandırılmaya çalışılmıştır.

Sonuç bölümünde tezin bütünü içinde vurgulanan konular özetlenmekte ve önerilere yer verilmektedir.

1. ÜRETİMDE DİKEY BÜYÜME ve HAMMADDE TEDARİKİ

İşletme büyüklüğü gerek işletme iktisadının ve gerekse genel iktisadın klasik konularından birini oluşturur. Konunun işletme iktisadında ele alınması işletme büyüklüğünün maliyetler, satış geliri, kâr ve sermaye ihtiyacı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi şeklindedir.

Genel iktisatta ise konu işletme iktisadı açısından da önemli olan, büyüklüğün sağladığı maliyet tasarrufları açısından incelenmektedir. Konunun genel iktisat açısından ilginç olan bir diğer yönü de, işletmelerin büyümelerinin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan yoğunlaşma olgusudur. Bir yandan yoğunlaşma olgusunun maliyetler, teknolojik gelişme ve ekonominin büyümesi gibi konulardaki olumlu etkisi vurgulanırken öte yandan yoğunlaşmanın rekabet düzeni üzerindeki olumsuz sonuçları üzerinde durulmaktadır (1).

Bu bölümde işletmeleri büyümeye iten etmenler ve büyüme şekilleri açıklanarak hammadde yönünde dikey büyümeye yönelen bir işletme ele alınacaktır.

1.1. Büyüme

Günümüzde işletmelerin amacı,

(i) varlığını korumak, varlıklarına yönelebilecek tehlikeleri diğer bir deyişle riski asgari düzeye indirmek,

(1) M. Tamer Müftüoğlu, İşletme iktisadı, Ankara: Turhan Kitabevi, 1989, s. 20.

(ii) büyüme hızlarını en yüksek düzeye çıkarmak,

(iii) bağımsızlıklarını koruyabilmek ve büyümenin gerektirdiği finansman ihtiyacını kısmen de olsa karşılayabilmek için yeterli ölçüde kâr sağlamaktır. Bu amacı genel bir şekilde ifade edersek amaç, firmanın piyasa değerini maksimize etmektir (1).

1.2. İşletmeleri Büyümeye İten Etmenler

İşletmeleri büyümeye iten etmen ekonomiktir. Bunun yanı sıra firma sahipleri veya firmayı yönetenlerle ilgili psikolojik faktörler de firmanın büyümesinde rol oynayabilir.

İşletmeleri büyümeye iten etmenleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

1.2.1. Daha Fazla Kâr Sağlamak

Kâr artışı büyümenin doğal sonucudur. Bu sonuca ulaşmak isteği işletmeyi büyümeye itecektir. Ayrıca dağıtılmayarak işletmede alıkonulan kârlar da büyümek için gerekli fonların birikimini sağlayacaktır. Kârların işletmede alıkonulmasına ortakların vergi yükünün artırılmama isteğinin neden olduğunu da belirtmek uygun olacaktır.

(1) Öztin Akgüç, Finansal Yönetim, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayını, 1982, s. 128.

1.2.2. Pazar Payının Korunması ve Genişletilmesi Arzusu

i ve dış pazarın sürekli olarak gelişmesi işletmeleri büyümeye iten önemli bir etken olmaktadır. Bunun yanında yarışma koşulları, işletmelerin pazar paylarını öteki yarışmacıların çıkarlarına ters yönde geliştirmeye itebilmektedir. Pazarın elde tutulması ve denetlenebilmesi isteği, kurulu kapasitenin talebin üzerinde bulunduğu iş kollarında çalışan işletmeler için son derece önemli olabilmektedir.

1.2.3. Üretim ve Satış Artışının Maloluş zerindeki Olumlu Etkisi

Üretim artışı çoğu kez birim maloluşun düşmesine yol açar. Özellikle kapasiteden yararlanma oranının düşük olması durumunda, daha fazla üretim yapılması, değişmez masrafların aynı kalması dolayısıyla birim maloluşa, üretimin artması ile daha fazla miktarda yapılacak satınalmadan sağlanacak tasarruf da olumlu etkide bulunacaktır.

Ayrıca, satışın artması ile de satış masraflarından, ulaştırma masraflarından tasarruf sağlanabilecek, reklm harcamalarından daha ekonomik olarak yararlanma olanağı elde olunabilecektir.

1.2.4. Teknolojik Gelişmeler

Teknoloji çoğu iş kolunda daha fazla ve kaliteli üretim yapılmasına olanak verecek doğrultuda gelişme göstermektedir. Bu

durumda gerek, yenileme yatırımlarında ve gerekse yeni kuruluşlarda teknolojik gelişmelere uyulması zorunlu olmakta ve bunun sonucunda da büyük işletmeler ortaya çıkabilmektedir.

1.2.5. Araştırma Olanaklarının Artırılması ve Yüksek Ücretli Eleman Çalıştırılması İsteği

İşletmenin araştırmaya daha geniş ölçüde yer verebilmesi ve bu tür çalışmaları örgütleyerek, yeni ürünler geliştirebilmesi büyümesine bağlıdır. Ayrıca yüksek ücretli, yönetici ve nitelikli uzmanlar çalıştırılması ve yönetimde çağdaş teknolojilerin uygulanabilmesi büyüme ile sağlanabileceği için, işletme büyüme isteğinde bulunabilecektir.

1.2.6. İşkolunu Etkileyen Gelişmeleri Denetleme İsteği

Hammadde ve yardımcı maddelerle enerji gibi girdileri, çalışma koşullarını, pazarın oluşumunu ve fiyatlamayı etkileyen kimi yasal düzenlemeler ile dış alım, dış satım olanakları, girdilerin temin edildiği kamu ve özel kesim kuruluşlarının çalışmaları, çağdaş anlayışa ve uygulamaya göre, konu ile ilgili büyük kuruluşların etkili oldukları çeşitli meslek kuruluşlarının görüşleri alınmak suretiyle tespit olunmaktadır. Kuruluşların bu olanaklardan yararlanabilmeleri, sözlerinin ve görüşlerinin etkili olabilmesi büyümeleri ile mümkün olabilecektir.

1.2.7. Finansman Olanaklarının Geliştirilme isteği

Üretimde birbirini izleyen evrelerin uyumunu artıracak bir üretim artışı aynı zamanda fonların daha etkin kullanımını da sağlayacaktır. Bunun yanında, büyük kuruluşa borç vermenin riski az olacağından, büyük kuruluş, gerek banka kredisi ve gerekse satıcı borcu olsun daha kolay yabancı kaynak bulabilecek, pay senetleri çekici duruma gelebileceğinden, ortak sayısını fazlalaştırmak suretiyle öz sermayenin takviyesi olanağını artıracaktır. Kuruluşun büyümesi ile birlikte kavuşulabilecek bu olanaklar da kuruluşu büyümeye iten bir etken olabilecektir (1).

1.3. Büyüme Şekilleri

Bu bölümde işletmelerde sıkça görülen büyüme şekilleri ele alınarak içsel ve dışsal büyüme, yatay büyüme, dikey büyüme, dairesel ya da tamamlayıcı büyüme, çok yönlü dağılma ile büyüme başlıkları altında açıklanacaktır.

1.3.1. İçsel ve Dışsal Büyüme

İşletmelerin büyütülmesi içsel (endojen) ve dışsal (exojen) büyüme şeklinde ikili bir sınıflandırmaya tabi tutulacak olursa, iki veya daha çok sayıda işletmenin birleşmesi tipik bir dışsal büyüme şeklidir. İçsel büyümede bizzat işletme tarafından

(1) Oktay Güvemli, İşletmelerde Finans Yönetimi-Varlıkların Yönetimi, İstanbul: Özlem Kardeşler Matbası, 1984, s. 113.

gerçekleştirilen yatırımlar sonucunda işletmenin büyütülmesi söz konusudur.

Dışsal büyümede, daha önce birbirlerinden bağımsız olarak faaliyette bulunan iki veya daha çok sayıda işletme, bağımsızlıklarını kısmen veya tamamen kaybetmek suretiyle bir araya gelmektedirler. Böylece yeni bir işletme oluşmaktadır. Sonuçta mevcut işletme sayısı azalmakta, buna karşılık birleşme olayını gerçekleştiren işletmenin (veya işletmelerin) ölçek büyüklüğü artmaktadır.

Bir işletmenin bağımsızlığını kaybetmek pahasına başka bir işletme ile birleşmesi, esas itibariyle ilgili işletmeler tarafından istenmeyen bir büyüme şeklidir. Hakikaten genel olarak işletmeler başlangıçta içsel büyüme şeklini tercih ederler. Fakat belirli bir ölçek büyüklüğünden itibaren içsel büyüme bir büyüme alternatifi olmaktan çıkar, işletme için kendi olanaklarıyla büyüme ortadan kalkar veya çok pahalı olmaya başlar. Bu aşamadan itibaren işletmeler dışsal büyümeyi tercih eder, dışsal büyümenin avantajlarını değerlendirme yoluna giderler.

Esasen dışsal büyümenin içsel büyümeye göre genel kabul görmüş bir takım üstünlükleri vardır. İşletmelerin birleşme yoluyla büyümesinde büyüme hızı içsel büyümeye göre daha yüksektir. İçsel büyümede, yeni yatırımların tamamlanması ve üretime geçebilmesi için daha uzun bir süre gerekir. Buna karşılık gelişmiş veya gelişme potansiyeline sahip işletmelerin birleştirilmesi işlemi daha kısa bir sürede tamamlanabilir. İşletmeler gerçekleştirmek istedikleri birçok avantajları dışsal büyüme yoluyla çok daha kolay, çok daha etkili ve çok daha düşük

bir maliyetle elde edebilirler. Birleşen işletmelerin herbiri kendi alanında o zamana kadar kazanmış olduğu deneyimlerini yeni kurulan işletmeye getireceğinden, yeni kurulan işletme büyük bir tecrübe birikimine sahip olur. Bu avantajların yeni kurulan işletmeye çok büyük bir üstünlük sağlayacağı muhakkaktır. Çünkü işletmecilikte deneme yanılma yöntemi çok etkili bir öğrenme şeklidir (1).

1.3.2. Yatay Büyüme

Yatay büyüme belli bir malın üretim yada satışının aynı evresinde faaliyet gösteren birimlerin bir araya toplanması ile sağlanan büyümedir. Örneğin, aynı malı çeşitli şehirlerde satan mağazaların bir elde toplanması yatay büyümeye örnektir. Burada zincir mağazalar bir şirket tarafından çeşitli şehirlerde açılarak yatay büyüme sağlanacağı gibi çeşitli şehirlerde açılmış mağazaların bir grup tarafından satın alınması ya da mağazaların belli bir grup oluşturmasıyla da yatay büyüme sağlanabilir. Bu tür büyümede büyük birimin sağlayabileceği yönetim üstünlüğü, toplu alım-satımın sağlayacağı ekonomi kadar bu suretle oluşturulacak grubun rekabet gücü de önemli büyüme nedenlerindendir (2).

1.3.3. Dikey Büyüme

Üretimin birbirini izleyen evrelerinde çalışma gösteren

(1) M. Tamer Müftüoğlu, a.g.e., s. 25-26.

(2) Atilla Gönenli, Finansal Yönetim, İstanbul: Yön Ajans, 1988, s. 615-616.

kurumların bir sermaye grubunun bünyesinde toplanması dikey büyümeyi oluşturur. Dikey büyüme bir bütünleşme olgusudur (1).

Dikey büyüme bir anonim ortaklığın yatırımlarını kendi sanayi alanında, imalâttan hammaddeye doğru ya da imalâttan pazarlama kanallarına doğru yönlendirilmesi yolu ile sağlanabileceği gibi, üretim ve pazarlamanın çeşitli aşamalarında yer almış şirketlerin gruplaşması ile de sağlanabilir. Çeşitli aşamalardaki şirketlerin gruplaşması o üretim alanında ahenk kurabileceği gibi önemli bir üretim ve pazarı etkileme gücü de yaratır. Genel olarak bir malın üretimi için büyük yatırımların yapılması gerektiğinde bu yatırımın riskini azaltabilmek için gerek satış, gerek tedarik yönünden yatırımı koruyucu adımlarla dikey büyümeye gidilmesi zorunluluk halini alabilir.

Örneğin otomotiv endüstrisine giren ve büyük yatırımlara bağlanan grup, malın dağıtımını tamamen kendi kontrolü dışındaki dağıtım kanalına bırakamaz. Zorunlu olarak kendi dağıtım örgütünü kuracaktır (2).

1.3.4. Dairesel Büyüme

Dairesel ya da tamamlayıcı büyüme genel üretim ya da dağıtım konusu oluşturan mal ya da hizmet etrafında yer alabilecek mal ya da hizmetlerin üretim ve dağıtımını kontrol altına almaya giden büyümedir. Buna aynı türden gelen büyüme de denir.

Dairesel ya da aynı türden gelen büyümede pazarlama alanında

(1) Oktay Güvemli, a.g.e., s. 111.

(2) Atilla Gönenli, a.g.e., s. 616.

oluşan kapasiteden yararlanmak için büyümeye gidilmiş olabilir. Tasarruf ya da birikim kurumu olan bankalar genel bankacılık hizmetleri yanında sigortacılık, yatırım bankacılığı vb. gibi alanlara girdiklerinde de dairesel ya da aynı türden büyüme söz konusudur.

1.3.5. Çok Yönlü Dağılma ile Büyüme

Bir işletme biriminin ya da grubun aralarında ilgi olmayan mal ya da hizmet üretim ve dağıtımını kontrol altına alması hali çok yönlü dağılma yolu ile büyüme olarak isimlendirilir. Çok yönlü dağılmada riskin dağıtılması ya da daha yerinde bir değişle yatırımların birbiriyle ilgisi olmayan konulara yöneltilmesi ile riskin azaltılması olanağı vardır.

Çok yönlü dağılma genellikle, finanslama olanakları geniş grupların ekonominin çeşitli kesimlerine hakim olma gayretlerini de yansıtabilir.

Ülkemizde oluşan gruplarda çok yönlü dağılma eğilimi sezilenmektedir (1).

1.4. İşletmelerin Ürün Kapasitesi Boyutunda Büyütülmesi

İşletme büyüklüğünün üretim kapasitesi boyutunu ifade eden işletmenin ürün kapasitesinin büyütülmesi aşağıdaki şekillerde gerçekleştirilebilir:

(1) Atilla Gönenli, a.g.e., s. 617.

(i) işletmenin üretim sürecinde bulunan darboğaz üretim aşamasının (üretim aşamalarının) kapasitesinin (kapasitelerinin) büyütülmesi suretiyle kısmi büyüme şeklinde; kısmi büyüme de ayrıca kısmi homojen teknoloji ile büyüme ve kısmi heterojen teknoloji ile büyüme şeklinde iki gruba ayrılabilir.

(ii) işletmenin üretim sürecini oluşturan tüm üretim aşamalarının kapasitelerinin büyütülmesi suretiyle bütüncül büyüme şeklinde. Bu da yine aynı şekilde, bütüncül homojen teknoloji ile büyüme ve bütüncül heterojen teknoloji ile büyüme olarak iki farklı şekilde gerçekleştirilebilir.

1.4.1. Kısmi Büyüme

Burada işletmenin ürün kapasitesinin büyütülmesi, sadece dar boğaz durumunda olan üretim aşamasının kapasitenin artırılması suretiyle gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla kısmi büyüme şeklinde işletmenin ürün kapasitesinin artırılması, ürün kapasitesinin kısmi homojen teknoloji ve kısmi heterojen teknoloji veya bunların bileşimi olan kısmi karma teknoloji ile gerçekleştirilebilir.

Burada işletmenin sadece darboğaz durumunda bulunan üretim aşaması kapasitenin büyütülmesi sonucunda, diğer üretim aşamalarındaki atıl kapasiteleri kullanılabilir duruma getirilmesiyle işletmenin ürün kapasitesi artırılmaktadır. Söz konusu dar boğazın bu şekilde aşılması sonucunda başka bir üretim aşaması dar boğaz durumuna geçecek ve bu kez de bu üretim aşaması kapasitenin büyütülmesi suretiyle işletmenin ürün kapasitesinde

yeni bir artış sağlanabilecektir. Ancak işletmenin tüm üretim aşamaları arasında tam bir kapasite uyumunun sağlandığı durumlarda kısmi büyüme şeklinde işletmenin ürün kapasitesi şeklinde ürün kapasitesinin artırılması mümkün olmaktadır.

1.4.2. Bütüncül Büyüme

işletmenin ürün kapasitesinin bütüncül büyüme şeklinde artırılması, üretim sürecini oluşturan tüm üretim aşamaları kapasitelerinin büyütülmesi suretiyle gerçekleştirilebilir. Bütüncül büyüme sadece işletmenin tüm üretim aşamaları arasında tam bir kapasite uyumunun sağlandığı kapasite büyüklüğünde ve bunun tam sayılı katlarında (ortak çarpanlarında) söz konusudur. Zira bu durumlarda işletmenin hiçbir üretim aşaması kapasitenin büyütülmesi suretiyle işletmenin ürün kapasitesinin artırılması imkânı ortadan kalkmaktadır.

1.5. İşletmenin Üretim Genişliği Boyutunda Büyütülmesi

işletmenin üretim genişliği kavramı işletmenin mevcut üretim potansiyeli ile üretmek kabiliyetinde olduğu ürün çeşitleri sayısını ifade etmektedir. Bu tanıma göre işletmenin üretim genişliğinin büyütülmesi, ürün programını oluşturan ürün çeşitleri sayısının artırılması suretiyle gerçekleştirilir. Ürün programını oluşturan ürün sayısı artırıldıkça işletmenin üretim genişliği boyutunda büyütüldüğü kabul edilmektedir.

işletmenin üretim genişliği, esas itibarıyla içinde faaliyette bulunduğu sektör tarafından sınırlanır. Ayrıca sektör

içinde de belirli bir uzmanlaşmaya gidilmesi sonucunda, işletmenin, üretim genişliği sahip olduğu üretim faktörlerinin teknik özellikleri ve gerçekleştirilen iş akımı organizasyonu ile kesin bir şekilde belirlenir.

işletmede gerçekleştirilen ürün programı dar boğaz sorunuyla da yakından ilgilidir. İşletmede tek bir ürün çeşidi üretilmesi halinde dar boğaz üretim aşaması bu ürün çeşidi tarafından kesin olarak belirlenir. Çok ürün çeşidi üretilen bir işletmede ise dar boğaz üretim aşaması sabit olmayıp, genel olarak gerçekleştirilen ürün programına göre değişir.

1.6. İşletmelerin Üretim Derinliği Boyutunda Büyütülmesi

işletme büyüklüğünün üçüncü boyutu olarak ifade edilen üretim derinliği, işletmenin üretim sürecini oluşturan üretim aşamaları tarafından belirlenir. İşletmenin üretim sürecine dahil edilen üretim aşaması sayısı arttıkça üretim derinliğinin büyümesi söz konusudur.

Her ürün çeşidine ilişkin olarak, en iptidai hammadde durumundan tüketime hazır ürün durumuna gelinceye kadar yapılması gerekli tüm işlemleri (üretim aşamalarını) kapsayan belli bir üretim derinliği tarif edilebilir. Bir işletmenin üretim derinliği ise, ürüne ilişkin olarak tarif edilen, her halkasının bir üretim aşamasını tarif ettiği, üretim derinliği zincirinin sadece bir bölümünü kapsar. Belirli bir işletmede gerçekleştirilen üretim derinliği, tek bir üretim aşamasından meydana gelebileceği gibi (tek üretim aşamalı işletme), birçok

Üretim aşamalarını da bünyesinde toplayabilir (ok üretim aşamalı işletme). işletmenin üretim derinliğinin, ürüne dönük olarak tarif edilen üretim derinliği zinciri üzerinde, aşağıya doğru yeni üretim aşamalarını üretim sürecine dahil ederek büyütülmesi geriye doğru dikey büyüme, yukarı doğru yeni üretim aşamalarına geçmek suretiyle büyütülmesi ileri doğru dikey büyüme kavramlarıyla ifade edilir. Genel olarak işletmenin üretim derinliği boyutunda büyütülmesi ise dikey büyüme kavramıyla ifade edilir.

işletmenin üretim derinliğinin hangi üretim aşamalarından meydana gelmesi gerektiği sorunu, işletmenin içinde bulunduğu somut ekonomik ve teknik şartlar tarafından belirlenen bir optimizasyon konusudur. Genel olarak işletmenin daha alt ve daha üst derinliklerinde çalışmasının maksimum üretim derinlikleri, geniş hatlarıyla da olsa belirlenebilir. Orneğin otomotiv ve uçak sanayilerinde bir işletmenin gerekli tüm parçaları kendi bünyesinde üretmesi düşünülmeyecek bir durumdur. işletmenin bazı parçaları ancak başka işletmelerden tedarik etmek suretiyle üretim sürecini tamamlaması söz konusudur. işletme faaliyetinde bulunduğu sektöre ve ekonomik iş bölümü derecesine (işletmeler arası iş bölümü derecesine) göre değişen minimum ve maksimum üretim derinlikleri arasında, kendi üretim sürecini oluşturan üretim aşamaları sayısını artırarak veya azaltarak üretim derinliğini değiştirebilir (1).

(1) M. Tamer Müftüoğlu, a.g.e., s. 410-413.

1.7. Teşebbüs Seviyesinde Ölçek Birimin Büyütülmesi Şekilleri

Konunun literatüründe ele alınışına ilişkin açıklamalarda belirlendiği üzere, ölçeğe göre artan getiri durumu genellikle işletmenin üretim hacmi mevcut teknik ve organizasyon imkânları kullanarak artırırken, uzun dönem üretim maliyeti eğrisi azalarak artırmaktadır. Mevcut teknik ve organizasyon imkânlarının sınırlarına ulaşılmasıyla büyüklüğün sağladığı maliyet tasarrufları son bulmakta, ölçek eğrisindeki düşme sona ermektedir (1).

Yine konunun literatüründe ele alınışında belirtildiği üzere, büyüme sonucunda işletmenin üretim bölümünde ortaya çıkan bu olumlu gelişmelere karşılık, tedarik, pazarlama, finansman ve yönetim fonksiyonlarının yerine getirilmesinde ortaya çıkabilecek olumsuz gelişmeler sonucunda büyümenin frenlenmesi ve hatta sınırlandırılması üzerinde durulmaktadır. Büyümenin tüm işletme bölümleri bu olumlu ve olumsuz sonuçların toplam etkisi olarak, işletmenin büyütülmesi belli sınırdan itibaren gayri iktisadi olaya başlamakta, bu sınırdan itibaren ölçek eğrisinde bir artış ortaya çıkmaktadır. Genel olarak, ölçek eğrisinin minimum olduğu işletme büyüklüğü optimum işletme büyüklüğü olarak tarif edilmektedir.

Uygulamada görülen gelişmelerde ise, aynı konumda gerçekleştirilen üretim kapasitesinin büyütülmesi-bazı sektörler dışında çok ileri seviyelere götürülmemekte, hatta bazı sektörlerde nispeten küçük ölçeklerde büyümeye son verilmektedir.

(1) Bu konu için bkz. Allan J. Braff, Micro Economic Analysis, New York: John Willey and Sons Inc., 1969, s. 57-60.

Buna karşılık büyümeye farklı konumlarda kurulan yeni üretim üniteleriyle devam edilmektedir. Bu büyümede sürecinin mevcut ürün programında veya içinde faaliyette bulunan sektöre göre çok farklı ürün çeşitlerine geçmek suretiyle sürdürüldüğü gözlenmektedir. Burada büyüme, genellikle aynı teşebbüs kapsamında fakat farklı konumlarda bulunan üretim ünitelerinde (işletmelerde) farklı ürün çeşitlerinin üretildiği teşebbüs seviyesinde araştırma konusu edilmektedir. Ayrıca teşebbüs seviyesindeki ölçek birimi üretim fonksiyonu yanında öteki işletme fonksiyonlarını da kapsayacak şekilde genişletilmelidir. Çünkü üretim fonksiyonunda mekansal ademi merkezîyetçiliğe gitmek yoluyla üretim hacminin farklı coğrafi konumlarda büyütülmesi sonucunda gerçekleştirilen coğrafi iş bölümünün sağladığı artı ekonomiler, diğer işletmecilik fonksiyonlarının yerine getirilmesinde yeni düzenlemeler gerektirmektedir. Büyük ölçekli teşebbüslerin yönetiminde ortaya çıkan güçlükler yeni yönetsel önlemler alınmasını gerektirir. Teşebbüsün artan üretim hacmine paralel olarak öteki işletmecilik fonksiyonlarının faaliyet hacimleri artmakta, bu fonksiyonların yerine getirilmesinde de iş bölümü derecesinin artırılması, uzmanlaşmaya gitme, mekanizasyon ve otomasyon imkânları değerlendirilerek bu alanlardaki teknolojik gelişmelerden de faydalanabilmektedir. Yönetim fonksiyonuna ilişkin olarak haberleşme ve bilgi işlem teknolojilerindeki, tedarik ve pazarlama fonksiyonuna ilişkin olarak ulaştırma ve kitle iletişimi teknolojilerindeki gelişmeler sonucunda, büyük çaplı tedarik, pazarlama ve yönetim

faliyetlerinin ekonomik bir şekilde gerçekleştirilmesi mümkün olmaktadır (1).

1.8. İşletmenin Tanıtılması

Bu çalışmanın yapıldığı Tat Konserve San. A.Ş. 1967 yılında kurulmuş olup Türkiye'nin ilk ve en modern domates salçası ve konserve üretimi yapan kuruluşudur. Ülkemizin önde gelen endüstri grubu Koç Holding kuruluşundan beri Tat Konservecilik Sanayi'nin en büyük hissedarıdır. Üretim, Bursa'nın Mustafakemalpaşa, Karacabey ve Yenişehir ilçelerinde yerleşik üç fabrikada gerçekleştirilmektedir. Karacabey fabrikası 13.500 m², Yenişehir fabrikası 14.000 m² ve Mustafakemalpaşa fabrikası 34.000 m²'lik alanlar üzerine kurulmuştur.

Uzun zamandan beri Türkiye'de sanayi tipi domates ve salça üretimi konusunda önde gelen bir rolü olan Tat Konserve San. A.Ş. domates ve sebze üretimini 6000'in üzerindeki sözleşmeli çiftçi ile 9000 ha'lık alanda gerçekleştirir. Sözleşmeli çiftçilere işletme tarafından her yıl çeşit, makine ve finansman konularında destekleme yardımı yapılmaktadır. Orneğin, Mustafakemalpaşa'da yerleşik fabrikaya ait fidelik alanlarında yetiştirilen değişik çeşitlere ait yaklaşık 45.000.000 adet fide çiftçilere üretim girdisi olarak verilmektedir.

Tat Konserve Sanayi domates salçasının ambalajlanmasında aseptik dolum sistemini Türkiye'de ilk olarak kullanan

(1) M. Tamer Müftüoğlu, a.g.e., s. 414.

işletmedir. 8 adet evaporatörüyle domates salçası üretim kapasitesi günlük 300-1000 ton arasındadır. Bu salça üretim kapasitesi, günlük 5000 ton domatesin işlenmesi anlamındadır. İşletmenin toplam yıllık aseptik salça dolum kapasitesi (28/30 brix olarak) 20.000 m. tondur. Ayrıca işletmenin konserve üretim kapasitesi yıllık 35.000.000 kutunun üzerindedir. Üretilen konservelerin ölçüleri 70 g'dan 5 g'a kadar değişmektedir. Ayrıca işletmenin bünyesinde çeşitli boyutlarda konserve kutusu üreten bir de kutu fabrikası mevcuttur.

işletme müşterilerin spesifikasyonlarına göre 13.5/14.5 olan 22/24 brix'e kadar cold brake salça, 27/29 brix'den 30/32 brix'e kadar değişen konsantrasyonlarda hot brake salça üretilmektedir.

1985 yılından itibaren yıllara göre 128/30 brix'de toplam üretim ve ihracat şu şekildedir:

<u>Yıl</u>	<u>Toplam Üretim mton</u>	<u>Toplam ihracat mton</u>
1985	23.000	17.000
1986	21.000	17.000
1987	40.000	29.000
1988	46.000	30.000

ihracatın gerçekleştirildiği ülkeler: Japonya, İngiltere, İsveç, İsviçre, Avusturya, Kanada, Cezayir'dir.

1.9. İşletmeyi Dikey Büyümeye İten Etmenler ve Dikey Büyüme

Sanayide hammaddenin ekonomik olarak temini önemli konulardan biridir. Sanayi kolu, konserve sanayi gibi tarıma

dayalı bir sanayi kolu ise ve hammadenin üretimi, kontrolü mümkün olmayan dışsal faktörlerin etkisi altındaysa konu daha da önem kazanmaktadır.

Bilindiği gibi tarıma dayalı bir endüstri kuruluşunda nihai mamul, belirli zamanda, belirli miktarda, belirli kalitede hammaddenin teminine bağlıdır. Hammadde temini ise gıda sanayinde başlı başına bir üretim konusudur. Bir genelleme yapılacak olursa gıda sanayinde üretim, hammadenin fabrika dışında üretimi veya tedariki ve işletme içi üretim olarak ikiye ayrılabilir. Bu iki üretim kullanılan teknik ve üretim yeri açısından birbirinden farklı olmasına karşın, maliyet, zamanlama ve kalite gibi konularla sıkı bir ilişki içindedir. Konserve sanayinde kaliteli bir mamulün üretimi için kaliteli hammadenin temini veya üretimi temel bir kuraldır.

Hammadde veya yarı mamülden nihai mamulün üretilmesi sırasında bütün işlemlerin kontrol altında tutulduğu işletme içi üretimin aksine tarımsal üretim bilindiği gibi pek çok dışsal faktörün etkisi altındadır. Bu faktörler, konuyla ilgisi olmayan pek çok kişinin de tahmin edebileceği gibi, iklim şartları, iklimle bağlantılı hastalık ve zararlılar, toprak şartları kültürel işlemlerin farklılığı gibi faktörlerdir.

Etki edilemeyen iklim şartları ve kısmen etki edilebilen toprak şartlarını veri kabul edersek, hastalık ve zararlılarla mücadele, öncelikle çiftçinin bilgi ve tecrübesiyle yakından ilgili olan kültürel uygulamalar elde edilen tarımsal ürünün nicelik ve niteliği üzerine oldukça etkilidir. Bu açıdan belirli bir zamanda, belirli miktar ve kalitede hammaddeyi temin etmek

• isteyen bir işletmenin riski en aza indirgeyerek seçeceği yol hammadeyi en uygun şartlarda, ekonomik olarak temin etmektir. Bu tür risk faktörlerinden korunma ve üretimi güvence altına alma istekleri işletmeleri üretim derinliği boyutunda aşağı yönde dikey büyümeye iten nedenlerdir. Özellikle üretimi yerel tarımsal üretimle sıkı bir şekilde paralel giden konserve sanayinde çevre şartları, hastalık ve zararlılar ile bunların neden olduğu kalite ve verim problemleri gibi risk etmenlerinin etkisi altında olan hammaddenin zamanında ve ekonomik olarak temini işletmelerin dikey büyümeleri ile gerçekleştirilebilir.

Konserve sanayinde üretilen mamulün kalitesi ve nitelikleri üretim teknolojisi ile birlikte hammadde tarafından belirlenir. Bu sektörde niteliklerinin belirli standartlar veya müşteri tarafından tanımlandığı mamulleri üreten işletmelerin üretimi gerçekleştirebilmeleri için yalnızca imalat ekipmanlarını satın alması veya geliştirmesi yeterli olmamaktadır. Aynı zamanda kullanılan hammaddenin, yani oluşumu genetik ve çevre faktörlerinin etkisi altında olan meyve veya bitkisel aksamın da bu ekipman tarafından işlenmeye uygun olması gerekmektedir. Örneğin bütün olarak soyulmuş (Whole peeled) domates konserve üretilmek istenildiğinde yalnızca üretim hattının satın alınması veya geliştirilmesi yeterli olmamakta, aynı zamanda bu tür üretim için et rengi uygun, kolay soyulabilen, kutuya girdikten sonra şekil olarak bozulmayan minimum hacme maksimum sayıda domatesin girebilmesi için düzgün silindirik şekilli ve ekstra taleblere cevap verebilecek niteliklere sahip bir çeşidin seçilerek veya geliştirilerek kullanılması gereklidir.

Aynı şekilde salça üretimi için yalnızca gerekli üretim hattını temin etmek istenilen nitelikteki, verimli bir üretim için yeterli değildir. Sanayi tipi domates tarımının oldukça yoğun bir şekilde yapıldığı Mustafakemalpaşa ve Karacabey Bölgelerinde münavebenin yapılmaması nedeniyle toprak yorgunluğu, bitki hastalık ve zararlılarındaki artış verimi önemli şekilde olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum hastalık ve zararlılara dirençli yüksek verimli, aynı zamanda kimyasal içerik olarak istenilen niteliklere sahip çeşitlerin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Bu tür zorunluluklar yalnızca M.K.Paşa ve Karacabey Bölgesi için geçerli olmayıp dünya üzerinde aynı paralelde domates tarımı yapılan bölgelerde de geçerli zorunluluklardır. Örneğin A.B.D. California Eyaleti, Stanislaus Caunty'de nematod sorunu gündemdedir. Poundu (453.6 g) 40 dolarlık standart (OP) bir çeşitle yarım pound (226.8 g) tohumla bir acre (4047 m²) arazi dikebilirmektedir ki bu acre (4047 m²) başına 20 dolardır. Eğer poundu 240 dolarlık hibrit bir çeşidiniz varsa 1/3 pound (151.2 g) tohum ile bir acre alan dikilebilmektedir, bu da acre başına 80 dolar demektir. Acre başına 60 dolarlık farka bakıldığında bu miktarın yaklaşık olarak nematodlara karşı fumigant olarak kullanılan acre başına 60-70 dolarlık Telone uygulamasının maliyetine eşdeğer olduğu görülür. Bu nematoda dirençli çeşit kullanarak gerçekten az para ile iyi bir mücadelenin gerçekleştirilmesi anlamındadır (1).

(1) California Tomato Grower, "Hybrid Seeds Comes of Age", California: October, 1991, s. 5.

işletmelerin üretim sezonu boyunca üretim kapasitesi ile orantılı miktarda günlük hammaddeye gereksinimleri vardır. Geniş alanlarda binlerce çiftçi tarafından yetiştirilen ürünün aynı anda olgunlaşması sadece işletme aısından değil bölgenin ekonomik yapısını sarsan büyük bir felaket olurdu. Nitekim bazı yıllarda çeşitli yayın organlarında "çiftçinin domatesi tarlada çürüyor, fabrikalar domates almıyor" şeklindeki haberlerin kaynağı gerçekte anormal iklim koşulları nedeniyle ortaya çıkan aynı anda olgunlaşma sorunudur. Bu nedenle işletmeler kullandıkları çeşitleri çok erken olgunlaşan çeşitlerden geç olgunlaşan çeşitlere kadar geniş bir yelpaze oluşturacak şekilde seçmektedirler. Hatta erken olgunlaşan çeşitlerin fidelerini de örtü altında yetiştirerek ürünün olgunlaşma zamanını daha da öne alarak, üretim sezonunu uzatmayı amaçlamaktadırlar.

Olgunlaşma süresi özellikle A.B.D. gibi mekanik hasadın yaygın olarak uygulandığı ölkelerde önemli bir konudur. Kademeli olarak yapılan el ile hasadın aksine mekanik hasat tarladaki tüm bitkilerin aynı anda olgunlaşmasını gerektirir ve hasat sayısı tektir. Bu durum mekanik hasadın uygulandığı üretimde hasat zamanında işletmeye gelen hammadde miktarının el ile toplama sistemine göre daha fazla sıçramalar yapmasına ve işletme sorunlarına neden olur. Bu tür sorunlar olgunlaşma süreleri fazla olan çeşitlerin hasat zamanlarını tüm üretim sezonuna yayarak önlenmektedir (1).

(1) Wilbur A. Gould, Tomato Production, Processing and Quality Evaluation, Westport-Connecticut: A.V.I. Publishing Company 1980, s. 53-58.

Mustafakemalpaşa ve Karacabey Bölgelerinde salça ağırlıklı üretim yapan konserve fabrikaları işleyecekleri hammadenin yani sanayi tipi domatesin büyük bir bölümünü sözleşme yaptıkları çiftçiler aracılığı ile yetiştirip temin etmektedirler. Bu tür bir anlaşmada çiftçilerin ve firmaların karşılıklı beklentileri ve çıkarları söz konusudur. Şöyle ki; firmalar üretim sezonunun başında çiftçileri ile sözleşmelerini belirli bir kilogram fiyatı üzerinden yaparlar ve çiftçiler ürettikleri domatesi firmaların belirlediği zamanlarda teslim ederler. Bu durumda çiftçilerin başabaş noktasını geçip kâr elde edebilmeleri için belirli bir verim düzeyini yakalamaları zorunludur. Yani çiftçi açısından en önemli konu yüksek verim ve tonaıdır. Yüksek verim çiftçilerin domates tarımından uzaklaşmamaları açısından önemli olmakla birlikte firmaların hammadde de aradıkları özellikler yalnızca bununla sınırlı değildir. Daha az miktarda domates işleyerek daha çok salça üretmek arzusundadır. Bu ise daha az suyun buharlaştırılması ve enerji tasarrufu anlamındadır ve hammaddenin suda çözünabilir kuru madde miktarının yükseltilmesi ile sağlanabilir.

Tüketicilerin koymuş oldukları mamûl madde de belirli seviyelerde sınırlandırılmış küf içeriğı de firmalar için tarlada çatlamaya dayanıklı, sert ve dolayısıyla nakliye sırasında ezilmeyen çeşitli kullanma zorunluluğunu doğurmaktadır.

Yukarıda açıklanan üretim sorunları hammadde üretiminde kullanılan çeşitlerin ıslah programları ile geliştirilmelerini zorunlu kılmaktadır. Ne varki determinasyonları eklemeli (additive) genlere bağılı verim, olgunlaşma süresi, hastalık ve

zararlılara direnç, kimyasal kompozisyon gibi kantitatif özellikleri geliştirilmesi uzun zaman, finansman, bilgi ve gen kaynaklarını gerektiren araştırma-geliştirme programları ile mümkün olabilmektedir. Şimdiye değin verilen örneklerin tek bir bitki ile ilgili olduğu ve konserve sanayinin üretim faaliyetlerinin yüzlerce tür ve çeşidi gerektirdiği düşünülecek olursa bu tür programlar için gereken kaynakların boyutları kolayca tahmin edilebilir. Özellikle zaman faktörüne karşı güçlü finansman olanaklarına sahip işletmeler ellerinde değerli çeşitler bulunan başka işletmeleri satın almaktadırlar.

Bu tür nedenlerden ötürü Tat Konserve Sanayi A.Ş. dünyada Heinz ve Campbell şirketlerinde örnekleri görüldüğü gibi üretim derinliği boyutunda hammaddeye doğru aşağı dikey büyümeye yönelmiştir. İşletme üretimde kullanacağı hammaddeyi yukarıda açıklanan kriterlere uygun olarak temin edebilmek için

1) hammaddeyi sözleşmeli çiftçilere ürettirerek satın alma yoluna gitmiştir. Oluşturulan bir sistem içinde değişik köylerden yaklaşık 3000 çiftçi ile üretim sezonunun başında belirli bir fiyat üzerinden sözleşme yapılmakta çiftçi yetiştirdiği ürünü bu fiyat üzerinden işletmeye vereceğini taahhüt etmektedir. İşletme sözleşme yaptığı çiftçilerine üretim sezonu boyunca finansman ve teknik destek sağlamaktadır. Sezon boyunca üretim sırasında gerçekleştirilen işlemler için gerekli para (örneğin çapa veya toplama avansı) belirli dönemlerde ödenmektedir. Bunun yanında tohumdan yapılan direk ekimler için kullanılan mibzerler, sezon boyunca üretim için gerekli olan kimyasal gübre ve tarım ilaçları bedeli sezon sonunda tahsil edilmek üzere çiftçilere

Verilmektedir. Ayrıca işletme bünyesinde oluşturulan ziraat servisi ile çiftçiler organize edilmekte ve onlara teknik danışmanlık hizmeti de götürülmektedir.

ii) Üretimde en önemli konulardan biri amaca uygun çeşitlerin seçimidir. O nedenle işletme uygun çeşitlerin fidelerini yetiştirmekte yine bedeli istenirse sezon sonunda tahsil edilmek üzere öncelikle sözleşmeli çiftçilerine vermektedir.

iii) işletme kullanılan çeşitlerin yalnızca Mustafakemalpaşa Bölgesi için özel çeşitler olmaması ve uygun çeşitlerin hibrit tohumlarının pahalı olması nedeniyle kendisinin de hissedarı olduğu bir tohum şirketi kurarak hammadde girdisini kalıtsal nitelikler yönünden de kontrol altına almaya yönelmiştir.

Tohumculuk sektöründeki firmalar için sahip oldukları gen kaynaklarının çeşitliliği ve miktarı en önemli ve hassas konuların başında gelmektedir. Bu kaynaklar rekabetin keskin olduğu bu alanda firmalara çok sayıda yeni çeşitleri geliştirme olanağını ve avantajını sağlayacaktır. O nedenle bugün dünyada kendi alanlarındaki en büyük tohum firmaları en eski ve ilk olanlardır. Bu nedenlerden ötürüdür ki günümüzde Türkiye'de faaliyette bulunan firmaların bir bölümü tamamıyla yabancı, kalanı ise yabancı ortaklı firmalardır.

Tat Tohumculuk A.Ş. 1986 yılında Tat Konserve Sanayi A.Ş., Koç Holding, Koneko seeds Co., Kagome Co. ve Sumitomo Corp.'un katılımlarıyla her türlü tohum üretimi ve ticaretini gerçekleştirmek amacıyla kurulmuş bir tohum şirketidir. Tat

Tohumculuk A.Ş. Türkiye'de Japon şirketlerinin ortaklığı ile kurulan ilk şirketlerdendir (1).

Firmanın üretim faaliyetinin ağırlığını hibrit sebze tohumları oluşturmaktadır. Başta domates olmak üzere, kabak, patlıcan, hıyar, lahana, Çin lahanası ve havuç üretimi gerçekleştirilen hibrit sebze türleridir.

Firma bilhassa sanayi tipi hibrit domates tohumu üretiminde Türkiye'de öncü konumdadır. Firma ortaklarının Japon olmaları iklim koşullarının Türkiye ve Mustafakemalpaşa Bölgesi'nden oldukça farklı olması nedeniyle tamamen Türkiye şartlarına uygun yeni çeşitlerin geliştirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmış, bunun sonucunda koşullara uygun yeni çeşitler geliştirilmiştir.

Hammadde üretiminin tamamen kontrol altında olduğu bununla birlikte değişik üretim şekillerinin uygulandığı bir üretimde sorunlar bitmemekte, daha etkin ve ekonomik üretim şeklinin seçimi gündeme gelmektedir. Bu konuya müteakip bölümlerde değinilecektir.

(1) Bu konuda bkz. Esra Ünlüçerçi - Çiğdem Subaşı, "Japonya, Avrupa'ya Türkiye'den saldıracak", Ekonomik Panorama Dergisi, Sayı 22, 15 Temmuz 1990, s. 18-20.

2. ÜRETİM FONKSİYONU

Tarımsal üretim teknik ikame imkanlarının genişliği, teknolojik alternatiflerin çokluğu ile tanınır. Aynı ürünü en basit el aletleri ve yoğun işgücü ile elde etmekten, çok az işgücü ve yoğun sermaye kullanarak elde etmeye kadar birbirinden farklı üretim teknikleri kullanılabilir. Bu niteliği ile tarım, üretim faktörleri arasında teknik ikame imkanları çok sınırlı teknolojik alternatifler, az sayıda olan ağır sanayi, haberleşme gibi faaliyetlerden ayrılır (1).

Üretim teorisi genel olarak üretim metodları, ise ürün fiyatı, üretim miktarı, fabrika yeri ve kapasitesi ile ilgili kararların alınmasında yöneticiye ve karar vericiye yardımcı olur. Yöneticilerin üretim teorisi yardımıyla yanıtlamaya çalıştığı sorulara örnek olarak şunlar sıralanabilir:

(i) Firma ürününe olan talebi biliyorsa, en iyi üretim miktarını ve programını nasıl belirler?

(ii) Birden çok üretim metodu olması halinde firma hangisini seçmelidir?

(iii) Herhangi bir nedenle firma üretim kapasitesini artırma durumu ile karşı karşıya ise bu değişiklik sonucu maliyetler artar mı, düşer mi?

(iv) Bir defada çok miktarda üretmek mi, yoksa az az değişik zamanlarda üretmek mi daha iyidir?

(v) Dışardan satın almak mı daha iyidir, yoksa kendi olanaklarıyla üretmek mi daha iyidir?

(1) Gülten Kazgan, Tarım ve Gelişme, İstanbul: Der Yay., 1983, s.104.

Bu tür soruları yanıtlayabilmek için;

(a) Belirli bir zaman biriminde kullanılan üretim faktörleri miktarları ile üretim oranı arasındaki ilişki,

(b) Üretim faktörleri ve üretilen ürünlerin parasal değeri,

(c) ilk iki ilişkiye bağımlı olarak en iyi üretim kombinasyonu belirlenmelidir.

Genel anlamda üretim bir veya birden çok girdiyi belli bir çıktıya (veya çıktılara) dönüştüren bir süreçtir. Yerine göre bu süreç yapı değişikliğini, yer değişikliğini veya zaman değişikliğini gerektirir. Tarım ve sanayi yapı değişikliği ile üretime örnek olabilir. Depolama, zaman değişikliği ve taşımada yer değişikliği ile üretime örnektirler. Malların yapısını, yerini ve kullanım zamanını değiştirmek onların değerini artırır. Tüketici istediği yerde, istediği zamanda, istediği şekilde malları elde ederek gereksinimlerini tatmin edeceğine göre, üretimi daha geniş çapta şöyle tanımlayabiliriz: Mal ve hizmetlerin tüketiciye faydasını artıran her türlü girişime üretim denir.

Üretimde, eldeki en iyi teknik veya bilinen metodlar kullanılarak, belli bir çıktıyı (ürün) elde etmek için değişik girdiler bir araya getirilir. Belli bir üretim sürecinde, bazen yalnızca işgücü, makina gücü, hammadde, toprak veya bina kullanılırken bazen de hepsinin bir arada kullanıldığı görülür. Belli miktarlarda bu üretim faktörlerinden kullanarak elde edeceğimiz ürün miktarı kullanılan üretim teknolojisine göre

farklı olacaktır (1).

Üretimde kullanılan faktörlerin arzında meydana gelen değişiklikler karşısında üretimi planlayanlar faktörlerin birbiri yerine ikame edilebilme imkânlarını düşünmek zorundadır. Acaba bu faktörler birbiri yerine sınırsız bir ölçüde ikame olunabilir mi, yoksa ikame imkânları değişir mi? Değişirse neye bağlı olarak değişir? Bu soruların cevapları üretim fonksiyonundan elde edilebilir.

Üretime katılan faktörlerin ortaya konması ve etkilerinin rakamlarla ifadesi üretim fonksiyonu sayesinde mümkün olur. İktisat teorisine göre teknoloji seviyesinin sabit olduğu bir devrede mesela sermaye, işgücüne nazaran daha hızlı bir şekilde artıyorsa sermayenin fiyatı ücret haddine nazaran gerileyecektir. Böylece sermayenin marjinal verimliliği azalacak, yatırımlar hızını kaybederek ekonomi bir duraklama devresine yönelecektir. Bunu önleyecek olan unsur teknolojinin ilerlemesidir. Solow'a göre teknolojinin ilerlemesi üretim fonksiyonundaki sıçramalardır. Yani daha az faktör kullanılarak aynı miktarda veya daha fazla miktarda üretim yapılabilmesi teknolojinin ilerlemesidir. Üretim fonksiyonu teknolojinin etkilerini görmeye imkân sağlayabilir.

Üretim fonksiyonu belli bir teknolojik seviyede belli faktörlerle ulaşılabilecek azami üretim imkânlarını ortaya koyar.

(1) Cengiz Yılmaz, Yönetim Ekonomisi, Erciyes Üniversitesi, İ.İ.B. Fakültesi Yayını, 1985, s. 101-102.

Üretim hedefleri tespit edildiğinde bu fonksiyonar gerekli faktör miktarlarının tahminine olanak tanır (1).

2.1. Üretim Fonksiyonunun Tanımı

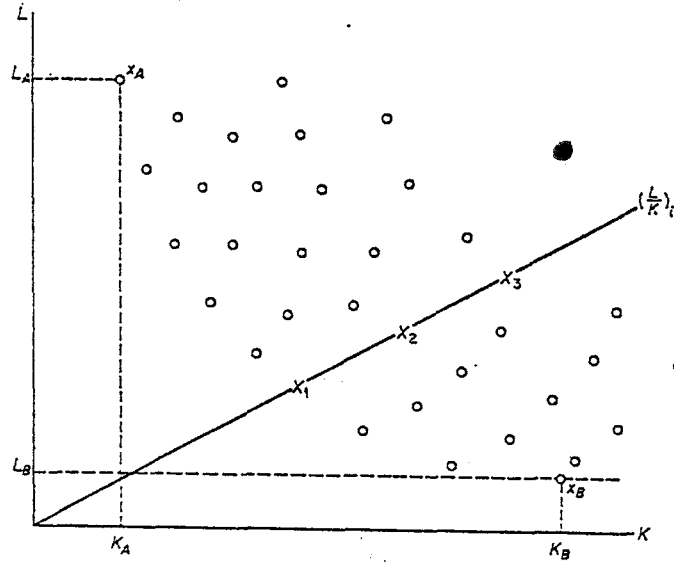
Üretim fonksiyonu üretim faktörleri ile çıktı arasındaki teknik ilişkiyi gösterir. Dolayısıyla üretim faktörlerinin çıktıya dönüştürülmesi sürecini ifade eden oranlar yasası üretim fonksiyonunca açıklanır. Öte yandan üretim fonksiyonu bir endüstriye ait firmanın ya da tüm ekonominin teknolojisini temsil eder ve teknik etkinliğe sahip tüm üretim yöntemlerini içerir.

Bu bağlamda, üretim yöntemi ise birim çıktı üretimi için gerekli üretim faktörleri bileşimlerinden bir tanesini gösterir. Bir malın değişik üretim yöntemleri ile üretilmesi olanaklıdır (2).

Bu basit bir şematik örnekle daha iyi açıklanabilir. Örneğin, emek (L) ve Sermaye (K) gibi yalnızca iki faktör kullanan teknikleri dikkate alalım. O zaman verilen Y gibi bir çıktıyı üretmek için gerekli olabilecek işgücü ve sermayenin bir kombinasyonu olan her teknik şekil 1'de bir nokta olarak gösterilebilir.

(1) Zeki Avrallıoğlu, Üretim Fonksiyonları, Ankara: A.İ.T.İ.A. Yay., s. 21-22.

(2) A. Koutsoyiannis, Modern Mikro İktisat, Çev. M. Sarımeşeli, Ankara: Teori Yay, Ekim 1987, s. 77.



Şekil 1.

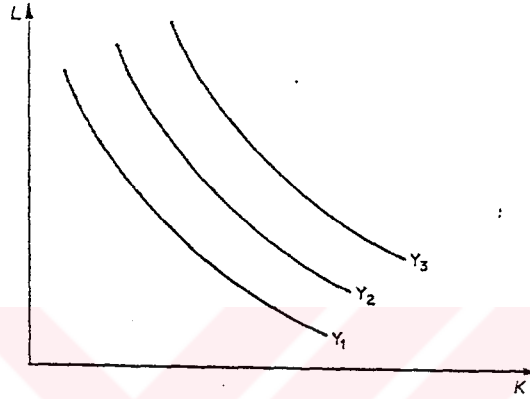
Her bir nokta verilen Y çıktısını üretmek için kullanılacak emek (L) ve Sermayenin (K) bir kombinasyonunu temsil eder. X_A tekniği için L_A kadar emek ve K_A kadar sermaye gereklidir. X_B tekniği için L_B kadar emek ve K_B kadar sermaye gereklidir.

Diyelim ki (L_1/K_1) gibi sabit bir emek/sermaye oranını gözönüne alırsak (Şekil 1' de bir çizgi ile gösterilmiştir) her biri aynı faktör oranını (L_1/K_1) kullanan ve her biri aynı çıktıyı (Y) üreten X_1 , X_2 ve X_3 gibi 3 teknik olanağı görürüz. Her bir faktörün azaltılması gerekmedikçe verimli bir çıktı için açıkça X_1 'in X_2 ve X_3 'e tercih edileceği görülmektedir. X_1 , X_2 ve X_3 işlem süreçlerinin en etkinidir. Bu mümkün olan her faktör oran seti için tekrarlanırsa her bir (L_1/K_1) oranlı en etkin tekniği seçerek mümkün olan bütün teknikler setinin sınırını çıkarabiliriz.

Böyle bir sınır sabit bir çıktı miktarı için en etkin faktör kombinasyonlarını temsil ettiğinden dolayı eş ürün eğrisi olarak adlandırılır.

Şüphesiz her biri farklı bir çıktı seviyesi için çizilmiş sonsuz sayıda böyle eş ürün eğrileri olacaktır. Bunun için şekil 2'de Y_3 'ün eğimi Y_1 ve Y_2 'den daha büyük olmaktadır. Eğer azalan getiriyi gözönüne alırsak buradaki genel Şekil orijine göre dışbükey olarak ifade edilir.

Üretim fonksiyonu eş ürün eğrilerinin şeklini ve pozisyonunu tanımlar (1).



Şekil 2.

K: Sermaye

L: Emek

Kısa dönemde, üretime katılan girdilerin tümü değil, fakat bir veya birkaçı değişkendir, diğerleri sabittir. Bütün girdilerin değişken olduğu üretim fonksiyonları uzun dönemle ilgilidir. Kısa dönemde en basit üretim kararı, bir girdiden kullanılan miktarın değişmesiyle çıktıda ortaya çıkan değişikliklerle ilgilidir. $Y_1 = f(X_1)$ fonksiyonu Y_1 ürünü miktarının X_1 girdisinden kullanılan miktara bağlı olarak değiştiğini gösterir. Burada X_1 değişken girdidir. Fakat hiçbir ürün, tek girdiyle üretilemez. Üretimde birden fazla girdi kullanıldığına

(1) Davit F. Heatfield, Production Functions, London: The Macmillan Press Ltd., 1971, s. 19.

göre, bu fonksiyonda, diğer girdilerin miktarı sabit tutuluyor demektir. Yani;

$Y_1 = f(X_1/X_2, X_3, X_4, \dots, X_n)$ dir. Çizginin sağında kalan $X_2 \dots X_n$ girdilerinden kullanılan miktar sabitken, X_1 'den kullanılan miktar değişmektedir. X_1 , kısa dönemde üretimin bağlı olduğu değişken girdi, $X_2 \dots X_n$ ise değişmeyen sabit girdilerdir. Ancak, X_1 değiştikçe Y_1 'in nasıl değişeceği hakkında bu fonksiyon birşey söylememektedir. Bunun için girdiyle çıktı arasındaki ilişkiyi ayrıca açıklamak gerekir. Mesela üretim fonksiyonu $Y_1 = a + bX$ şeklinde doğrusal bir fonksiyon olabilir (1).

Firmalar, endüstri veya çok nadir kullanılan ekonominin tümü için fonksiyonların kurulması ve her bir prosesin fiziksel prensiplerinin sınanması mühendislik yaklaşımı olarak adlandırılabilir. Aslında bu yaklaşımın bütün firmalara veya endüstriye uygulanması çok büyük bir iş olurdu. Genel olarak kullanılan metot ayrı girdileri, çıktıları ve bunların fiyatlarını basit olarak ölçmektedir. Bu gözlemlerden fonksiyonun şekli ile ilgili hipotezler test edilir ve değerlendirilir.

Böyle bilgilerin toplanabilmesi için iki yol vardır. Birincisi, geçmiş bir zaman periyodunda özel bir prosesin (bir firma veya endüstri diyelim) çıktı ve girdilerini gözlemektir. Faktör oranları bu geçmiş periyotda değişirse eş ürün eğrileri tahmin edilebilir. Bu zaman serileri yaklaşımı olarak adlandırılır. İkinci yaklaşım her bir prosesin çıktı ve girdilerinin belirli bir zaman içinde gözlenmesidir. Eğer her bir

(1) Gülten Kazgan, a.g.e., s.20.

proses aynı üretim fonksiyonuna sahip ancak farklı faktör oranlarına sahipse, o zaman herbiri eş ürün eğrisi üzerinde farklı bir nokta meydana getirecektir. Bu ayrı gözlemlerden eş ürün eğrisinin şekli tahmin edilebilir. Bu yatay kesit analizi yaklaşımı olarak bilinir (1).

2.1.1. Üretim Fonksiyonu ve Üretim Teknolojisi

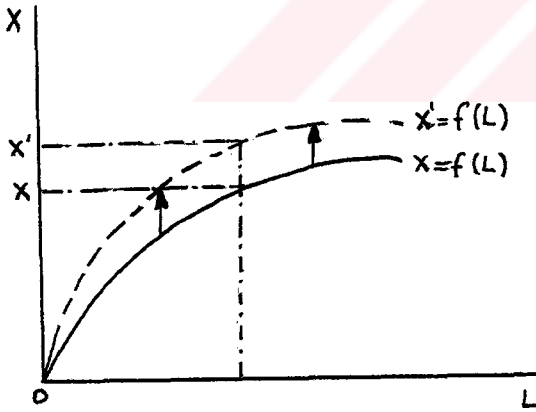
Üretim fonksiyonunda girdilerin ve çıktının türdeş (homojen) olduğu ve belirli bir üretim tekniği kullanıldığı varsayılır. Her üretim tekniği (mesela, toprağı karasabanla sürme ve ürünü el ile toplama veya traktör ile sürme ve ürünü makine ile toplama) için ayrı bir üretim fonksiyonu vardır. Bunun gibi girdilerin niteliklerinin değişmesi de üretim fonksiyonunu değiştirir. Mesela okuryazar olmayan işgücü ile üretim fonksiyonu, teknik eğitimden geçmiş işgücünün üretime katıldığı zamandakiyle aynı değildir. Çıktının nitelikleri değiştiğinde de artık aynı üretim fonksiyonu üzerinde değiliz demektir.

Üretici bir ürünü değişik üretim fonksiyonları seçmek, değişik nitelikte girdiler kullanmak veya değişik girdi bileşimlerine gitmek yollarıyla üretilir. Ancak gerçekte var olabilecek üretim fonksiyonlarının sadece bir kısmı tanındığı gibi, üreticiler de, bilinenler arasında sadece bazılarını tanıyabilmektedirler (2).

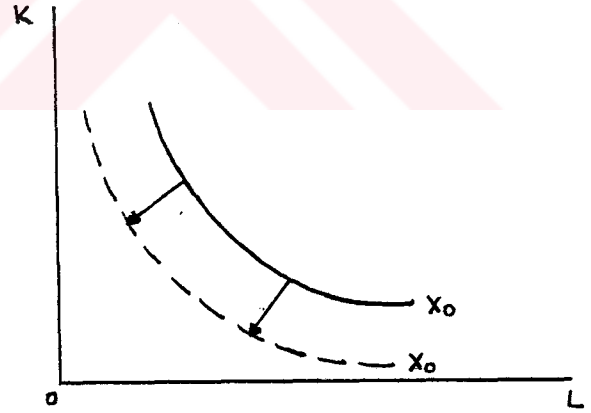
(1) Davit F. Heatfield, a.g.e., s. 25.

(2) Gülten Kazgan, a.g.e. s. 20.

Yeni ve daha etkin üretim yöntemleri oluşturuldukça üretim teknolojisi değişir. Burada çift yönlü bir değişim söz konusudur. Teknoloji değiştikçe üretim yöntemleri de değişir. Ayrıca, yeni buluşların tüm üretim yöntemlerinin etkinliğini artırması olanaklıdır. Aynı anda bazı üretim yöntemleri etkinliklerini kaybetmeleri sonucu üretim fonksiyonundan dışlanabilirler. Bu değişimler teknolojik gelişmeyi oluştururlar. Üretim yöntemlerindeki yenilikler grafik üzerinde üretim fonksiyonunun yukarıya doğru (Şekil 3), eş ürün eğrisinin ise aşağıya doğru yer değiştirmesine neden olur (Şekil 4). Bu kaymalar aynı üretim miktarının daha az miktarda üretim faktörü kullanımı ile gerçekleştirilebileceğini ya da aynı miktar girdi kullanımı ile daha fazla üretim yapılabilceğini göstermektedir (1).



Şekil 3



Şekil 4

(1) A. Koutsoyiannis, çev. M. Sarımeşeli, a.g.e., s. 97.

2.1.2. Üretim Fonksiyonu ve Teknolojik Etkinlik

Ekonomik anlamda üretim fonksiyonu kavramı ile ilgili olarak üzerinde durulması gereken bir konu vardır: Üretim fonksiyonu üretim faktörlerinin kullanılabilen miktarları ile elde edilebilecek en yüksek üretim miktarı arasındaki teknolojik ilişkiyi ifade eder. Yani, üretim fonksiyonunda yer alan üretim belli bir faktör bileşimi ile elde edilebilecek maksimum üretimdir. Bu üretim faktörlerinin teknik açıdan en etkin şekilde kullanıldıklarını ifade eder. Dolayısıyla belli üretim faktörleri bileşimine karşılık gelen tek bir maksimum üretim vardır. Bu durumda üretim fonksiyonu teknik bir maksimizasyon probleminin çözülüşü anlamına da gelir (1).

2.1.3. Faktörler Arası Bileşim Oranı

Üretimde, kullanılan faktörlerin birbirlerine oranına, faktörlerarası bileşim oranı ya da üretim teknik katsayısı denir. $Y_1 = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$ fonksiyonunda « $X_1/X_2, X_3, \dots, X_n$ » X_1 faktörü ile öteki faktörler arasındaki bileşim oranını verir. X_1 faktörüne emek dersek, belirli bir miktar emek karşılığında, öteki faktörlerden hangi miktarlarda kullanılması gerektiği, yukarıdaki orantıda görülmektedir.

(1) Fevzi Kutay, Tarım Kesminde Bazı Bitkisel Ürünler için Üretim Fonksiyonları, Ankara: A.Ü.İ.T.İ.A. Yay., 1979, s. 4.

Tarım dışı üretim alanlarında bazen, faktörlerarası bileşim oranı, sabittir. Yani, belirli bir miktar mal üretmek için, üretimde görev alan faktörleri, mutlaka belirli oranlarda üretime koşmak gerekmektedir.

Tarımsal üretimin en önemli özelliklerinden biri, aynı malı çeşitli faktör bileşimleriyle üretmenin mümkün olmasıdır. Bir başka deyişle bir tarlada çok az kapital ve yoğun emek kullanılarak (emek yoğun üretim teknolojisi) üretim yapılabilirdiği gibi, aynı tarlada çok az emek ve oldukça yoğun kapital (kapital yoğun üretim teknolojisi) kullanılarak, üretim gerçekleştirilebilir (1).

2.1.4. Üretim Faktörlerinin Özellikleri

Tarımsal üretimde üretim faktörlerinden toprak ve işgücü, birtakım özelliklere sahiptirler. Önce bir ülkede, tarımsal üretime ayrılan toprak miktarı belirlidir. Denizden toprak kazanma ya da bataklıkların kurutulması v.b. gibi bazı özel durumlar hariç, bir ülkenin sahip olduğu toprak miktarını artırmak olası değildir. Tek firma açısından, her ne kadar, toprakların el değiştirmesi şekliyle işletme arazisi değişken olarak kabul edilebilirse de tarımcılar kolaylıkla topraklarını satmazlar. Bu nedenle, işletmelerin arazilerinin genişliği değişken olmakla birlikte, yeni arazi satın alınması, başkalarının satması olgusuna bağlı olduğundan toprak faktörünün değişkenliği

(1) Zeynel Dinler, Tarım Ekonomisi, Bursa: U.Ü.f.i.B.F. Yay., 1991, s. 125

sınırlıdır.

Emek faktörünün hem eğitim ve kültür düzeyi hem de miktarı açısından tarım sektöründe kendine özgü nitelikleri vardır. Genellikle tarımda çalışan nüfusun eğitim düzeyi, tarım dışı sektörlerinkine göre daha düşüktür. Özellikle az gelişmiş ülkelerde, tarım sektöründe okuma yazma bilmeyenlerin oranı % 60'ın üzerine çıkar, hatta % 80'e, % 90'a yükselir. Bu da gelişmiş teknolojilerin kırsal kesime girmesini engelleyen bir faktördür.

Tarımsal işgücü miktarı tüm sektör yönünden, kısa dönemde sabittir. Uzun dönemde, ancak nüfus artış oranı ile artırılabilir. Tek firma için, işgücü miktarı, geçimlik kesimin hakim olduğu az gelişmiş ülkelerde sabittir. Öte yandan, tarım dışı kesimlerde istihdam olanakları olmadığından, işletmelerde gereğinden fazla işgücü toplanmıştır. Bu yönüyle tarım sektörünün, az gelişmiş ülkelerde sığınak sektör niteliğine bürünmüş olduğunu daha önce belirtmiştik. Piyasa için üretim yapan, gelişmiş teknolojiler uygulanan işletmeler, büyük ölçüde, dışarıdan özellikle belirli mevsimlerde işgücü talep ederler. Yani işgücü bu kesim için, değişken girdi niteliği taşır (1).

2.1.5. Tarımsal Üretimin Tabiat Şartlarının Etkisi Altında Olması

Tarımsal üretim üzerinde doğal koşulların, tarım dışı mallar üretiminde sözkonusu olmayan oldukça önemli bir etkisi vardır. Hava şartlarının iyi ya da kötü gitmesi, bitki ve hayvan

(1) Zeynel Dinler, a.g.e., s. 126.

hastalıkları, tarımsal üretimi önemli ölçüde etkiler. Bundan ötürüdür ki, tarımda üretim fonksiyonuna, tabi şartların önceden bilinmeyen etkisini göstermek üzere, (h) gibi bir terim eklemek gerekir. $Y_1 = f(X_1/X_2 \dots X_n, h)$, (h) dışsal faktörlerin etkilerini ifade eder. Çıktının girdiler yanında, tabi şartlara (hava şartları, bitki veya hayvan hastalıkları) da bağlı olduğunu gösterir (1).

2.1.6. Tarımsal Üretimin Mevsimlerin Ritmine Bağlı Olması

Tarımsal üretimde, girdi ile çıktı arasında önemli bir dönem farkı vardır. Birçok ürünün üretim süreci yıl boyunca devam etmeyip, yılın sadece bir kaç ayına isabet eder. Oysa girdiler, yıl boyunca üretime katılmak üzere hizmet sağlayabilecek durumdadır. Girdilerin bir kısmı (gübre, hayvan yemi, akaryakıt gibi) stok hizmeti sağlar. Diğer bir kısım girdiler ise, akım hizmetleri sağlar (iş gücü gibi). Bunların hizmetleri kullanılmazsa, stok edilemez ve kaybolur, gider. Nihayet, (makinalar, sabit tesisler gibi) üçüncü sınıf girdiler ise, hem akım, hem stok hizmetleri sağlarlar, kullanılmazlarsa, bunların akım hizmetleri kaybolur. Ancak aşınmaları zamana olduğu kadar kullanılmalarına da bağlıdır. Buna göre kullanılmadıkları zaman hizmetleri kısmen stok edilebilir.

(1) Gülten Kazgan, a.g.e., s. 21.

Girdilerin önemli bir kısmının bütün yıl boyunca akım hizmeti sağlaması ve kullanılmayınca kaybolmaları, buna karşılık bir (bitkisel) ürünün üretim sürecinin bütün yıl devam etmemesi, tarımda girdi ile çıktı akımı arasında bir dönem farkının bulunduğunu gösterir.

Kısa dönemde bir girdinin değişken sayılmasıyla ilgili olarak şunu belirtelim: tarım üretiminde, tek başına değiştirilebilen tek girdi işgücüdür. Diğer üretim faktörlerindeki değişme, kendisiyle beraber, bir veya iki faktör miktarında değişmeyi gerektirir. Örneğin; kullanılan kimyasal gübre arttırıldığında, işgücü miktarının da arttırılması gibi, Ancak, bu zorunluluk, tek bir girdinin değişken olduğu $Y = f(X_1)$ fonksiyonunun ne mantığı ne de ileri sürdüğü ilkeler aykırıdır. Çünkü iki girdinin sabit oranlarda kullanılması gerekiyorsa, bunlar tek bir faktör sayılır. Örneğin; 100 dönüm toprağa 19 kg gübre dökmek için bir yılda 500 iş saatine ihtiyaç varsa bu ikisi sabit oranlarda kullanılıyor demektir. Bundan başka aile işletmelerinde, aile üyeleri değişken girdi değil, fakat (çoğu zaman) sabit girdi durumundadır. Eğer bunların alternatif maliyeti sıfırsa, yani, aile işletmesi ya da tarım dışında iş bulmaları mümkün değilse, bu işgücünün kullanımı tarım üretimine bağlı olarak değiştirilemiyor demektir. Buna göre üretime bağlı olan değişken girdi değil, sabit girdi niteliğindedir.

Sabit girdiye gelince; girdi ile çıktı arasındaki fonksiyonel ilişkide, girdilerden kısa dönemde fiziksel veya iktisadi bakımdan değiştirilemeyenler sabit sayılır. Ayrıca bu girdiler, herhangi bir teknolojiye ve seviyede, herhangi bir

bileşimde sabit tutulabilir. Fakat girdilerin sabit tutulduğu her farklı seviye için ve her farklı sabit girdiler bileşimi için ayrı bir üretim fonksiyonu vardır. Mesela sabit girdi bir traktör veya bir karasabansa, teknoloji farklıdır. Sabit girdiler 100 dönüm toprak ve bir traktör veya 200 dönüm toprak ve 2 traktör ise seviyesi farklıdır, 200 dönüm toprak ve 3 traktörse, bileşimi de farklıdır. Her üç hal için, kısa dönemli üretim fonksiyonu ayrı olacaktır. Ticari tarım işletmeleriyle köylü aile işletmelerinde üretim fonksiyonu farkları, sabit girdilerin seviyesinden ve niteliğinden, bunlara yakından bağlı olan teknoloji farkından doğar. Birincilerde üretim fonksiyonu, ikincilerden daha yüksektir (1).

2.1.7. Tarımsal Üretimin Canlı Varlıkları Konu Almasının Sonuçları

Tarımsal üretim işlemi, bitki ve hayvan gibi canlı varlıkları konu alır. Bunun birinci sonucu, tarımsal ürünün yetiştirilmesinin doğal koşullara bağlı olmasıdır. Tarla bitkilerini elde etmek için, aşağı yukarı bir yıl gereklidir. Ağaç bitkilerinin yetiştirip ürün vermesi için 3 ile 15.20 yıla gerek vardır. Bu üretim dönemleri kısaltılamaz. Tarımsal ürünler yılda bir kez hasat edilirken, tüm yıl tüketilir. Eğer ürünün muhafazası mümkünse, üretildikten sonra stok edilir ve yeni ürün alınincayadek, stoktan tüketim yapılır.

(1) Gülten Kazgan, a.g.e., s. 22.

Tarımsal üretimin canlı varlıkları konu almasının ikinci sonucu, hangi bölgelerde ne gibi bitkilerin ya da hayvanların yetiştirileceği kararında, doğal koşulların sınırlayıcı etkisinin olmasıdır. Örneğin, pamuk ancak sıcak iklimli bölgelerde, zeytin Akdeniz iklimi özelliklerine sahip bölgelerde yetiştirilebilir. Oysa, endüstriyel mamullerde üretimin yapılacağı yörenin seçiminde, iklim ve doğal koşulların istisnai durumlar dışında hiçbir etkisi yoktur. İşletmeler, kuruluş yerini saptarken minimum maliyetli üretim gerçekleştirebilecekleri yöreyi seçerler (1).

2.2. Mikro ve Makro Üretim Fonksiyonları

Endüstri veya tüm ekonomi çapındaki üretim fonksiyonları şu anda makro ekonomide zorunlu analizlerin bir aracıdır. Aslında matematiksel olarak ifade edilse de edilmese de, makro üretim fonksiyonu klasik ekonomi dönemlerinden beri herhangi bir makro ekonomik tartışmada kesin olarak bulunmaktadır. Bu anlamda yeni bir şey yoktur. Bununla birlikte kavram, mikro ekonomik gelişme teorisinin merkezi bir pozisyonunu meşgul etmeye başladığı zaman çok önem kazanmıştır. Ampirik alanda, bütün ekonomi boyutunda hiçbir model toplam üretim fonksiyonu olmadan yapamaz.

(1) Zeynel Dinler, a.g.e., s. 127-128.

Bununla beraber, farklı mikro üretim, makro üretim fonksiyonları yine de hayali şeylerdir. Bir fonksiyonu temel alarak optimum kaynak tahsisine veya kârı maksimize etmeye çalışan tek bir makro ekonomik karar vericisi (decision-maker) yoktur. Tersine, makro fonksiyonlar, mikro birimler akılcı davrandıktan sonra mikro fonksiyonlardan inşa edilirler. O nedeni mikroekonomik davranışların yerini tutan davranışlardan yalnızca karşılaştırma yolu ile makro ekonomi davranışlar için sonuç çıkarmak uygun değildir. Ekonomistler tekdüze varsayımlar üzerine sık sık makro ekonomik fonksiyonları kullanırlar. Bu varsayımların kabulünden önce, prosedürün doğru olup olmadığı araştırılmak zorundadır. Bununla birlikte, makroekonomik ilişkiler, mikro ekonomik ilişkilerin bir toplamı olarak ortaya çıkar. Verilen bütün üretim fonksiyonları ve mikroekonomik birimlerin davranış kuralları ile bütün topluluğun davranışının nasıl olacağı gösterilebilmelidir. Makroekonomik üretim fonksiyonları bunların nicel bir ifadesi olmalıdır (1).

2.2.1. Mikro ve Yatay Kesit Üretim Fonksiyonları ilişkisinin ilk Tartışmaları

Gözlemlerin yatay kesitinden elde edilen endüstri üretim fonksiyonunun tahminini tartışan geniş çapta bir ekonomi literatürü mevcuttur. Böyle bir üretim fonksiyonunun temsil etmesi umulan şey nedir? Bu konuyu incelemek için ilk

(1) Kazuo Sato, Production Functions and Aggregation, Amsterdam: North-Holland Publishing Co, 1975, s.20.

tartışmaları gözden geçirelim.

2.2.1.1. Douglas

Üretim fonksiyonları üzerine ampirik araştırmaların öncülüğünü yapan Douglas ve arkadaşları tarafından elde edilen Cobb-Douglas fonksiyonları ilk yatay kesit tahminleriydiler. Bu dönemde üretim analizleri hala çocukluk çağındaydı ve varlıksız bir agregasyon teorisiydi. O nedenle, kendi tahminlerinin tabiatını aydınlatamamaları şaşırtıcı değildir. Douglas sofistike bir teorinin fazla yardımı olmaksızın gerçek ücret payları yerine geçen, dağıtımın marjinal verimlilik teorisinin istatistiki ispatı olan birçok emek tahminlerinin yakınlığını öne sürmüştür. Birkaç ciddi teorik eleştiri alındıktan sonra, Bronfenbrenner ve Douglas (1939) kendi yatay kesit üretim fonksiyonlarının, bireysel veya mikro üretim fonksiyonlarında bireysel denge noktasında bulunduğunu ifade etmişler ve mikro teorideki üretim fonksiyonlarından farklı olduğunu ortaya koymuşlardır (1).

2.2.1.2. Reder

Mikro ve yatay kesit fonksiyonları arasındaki fark Reder'i (1943) Douglas'ın kendi tahminlerinden dağıtımcı bir ifade çiziminde yanlış olduğunu tartışmaya götürmüştür. Bununla birlikte üretim fonksiyonunun iki tipi arasındaki bu ilişkiyi geliştirememiştir. Reder mikro üretim fonksiyonlarının kendi

(1) Kazuo Sato, a.g.e., s. 121-122.

aralarında farklı olduğunu, yatay kesit üretim fonksiyonlarının bunların birinden farklı olduğunu düşünmüş olmalıdır. Bununla birlikte, mikro üretim fonksiyonlarının kendi aralarında nasıl farklı olduklarını tanımlamak gerekir. Bu Reder tarafından verilmemiştir (1).

2.2.1.3. Bronfenbrenner

Douglas'ın dağıtımcı ifadesini tanımlamak için yatay kesit üretim fonksiyonunun kullanılabileceğini göstermek üzere Reder'i takiben Bronfenbrenner (1944) mikro (intrafirm) yatay kesit (interfirm) ilişkisini açıklığa kavuşturmaya çalışmıştır. Kapital ve emeğin homojen ve serbest değişken olduğunu farzederek yatay kesit üretim fonksiyonlarının mikro üretim fonksiyonlarının zarfı olduğunu ileri sürmüştür. Bununla birlikte analizi yanlışlı ve tartışmasının kabul edilebilirliği yoktu. Fakat bu, yatay kesit üretim fonksiyonunu ekonomide kabul gören bir kavram olarak doğrulamak için ilk çabaydı (2).

2.2.1.4. Marschak ve Andrews

Reder ve Bronfenbrenner, yatay kesit ve mikro üretim fonksiyonları arasındaki ilişkiyi çıkaramadılar. Aslında eğer emek ve kapitalin her ikisi de serbest değişken ise tarafsız olarak veya bu konu için mikro üretim fonksiyonları arasındaki herhangi bir farklılığı savunmak güçtür. Bu nedenle, Marschak ve

(1), (2) Kazuo Sato, a.g.e., s. 121-122.

Andrews (1944) mikro üretim fonksiyonlarının yalnızca bağımsız olarak farklı olduğunu içeren bir hipotezi tanıttılar (1).

2.3. Üretim Fonksiyonu Tipleri

Bir üretim fonksiyonundan beklenen yalnızca üretim ile üretim faktörleri arasında matematiksel bir eşitliğin kurulması değildir. Önemli olan denklemin gerçekten var olan ilişkileri anlamlı bir şekilde formüle etmesidir. Bu hüküm yalnızca üretim fonksiyonları için değil bütün modeller için geçerlidir. Çünkü her model bir ölçüde gerçeğin basite indirgenmesidir. Bu indirgenme sırasında, teori pratiğe uymuyorsa kurulan model matematik yönden ne kadar iyi olursa olsun iktisadi yönden yetersizdir. Bu nedenle her üretim olayına uygulanabilecek tek bir matematiksel denklem yoktur. Her üretim faaliyetinde farklı şartlar geçerli olabileceğinden o şartlara en uygun ilişkinin formüle edilmesi ve bir üretim fonksiyonu geliştirilirken önce olayların ve faaliyetlerin çok iyi incelenmesi gerekir (2).

Bu bölümde şimdiye değin çeşitli araştırmalarda kullanılan üretim fonksiyonu tiplerine teorik olarak değinilecektir.

2.3.1. Sabit ikame Elastikiyetli (CES) Üretim Fonksiyonu

Sabit ikame esneklikli üretim fonksiyonu 1961 yılında Arrow, Chenerey, Minhas ve Solow tarafından geliştirilmiştir (3).

(1) Kazuo Sato, a.g.e. s. 122.

(2) Zeki Avrallıoğlu, a.g.e., s. 24.

(3) Bu konuda bkz. Allan J. Braff, a.g.e., s. 82-84.

CES üretim fonksiyonu

$$V = \gamma \left[\delta K^{-p} + (1-\delta)L^{-p} \right]^{-1/p} \quad \gamma > 0, p > 0, 0 < \delta < 1$$

şeklinde ifade edilir. Burada γ , δ ve p sırasıyla fonksiyonun etkinlik, bölüşüm ve ikame parametreleridir.

CES üretim fonksiyonu $\log \frac{V}{L} = \log a + b \log W + e$ ilişkisinden hareketle geliştirilmiştir. Burada a , b parametreler e stokastik değişkendir (1). Arrow ve arkadaşları gözlemlerin yukarıdaki modele çok iyi uyduğunu tespit etmişler ayrıca $V = f(K, L)$ üretim fonksiyonunun birinci dereceden homojen olmasını istemişlerdir. Böyle olunca $V = f(K, L)$ üretim fonksiyonu

$\frac{V}{L} = f\left(\frac{K}{L}, 1\right)$ şeklinde yazılabilir. $\frac{V}{L}$ yerine y , $\frac{K}{L}$ yerine x yazılırsa üretim fonksiyonu $y = f(x)$ olur. Buna göre sermaye ve

işgücünün marjinal verimlilikleri sırasıyla $\frac{dv}{dk} = f'(x)$ ve $\frac{du}{dl} = f(x) - xf'(x)$ olur. Mamul ve faktör piyasalarında tam

rekabet olduğu varsayılırsa, faktörlerin marjinal verimlilikleri

fiyatlarına eşit olacağından $W = f'(x) - xf'(x)$ veya $W = y - x \frac{dy}{dx}$ yazılabilir.

$\log \frac{V}{L} = \log a + b \log W$ veya $\frac{V}{L} = aW^b$ ilişkisinde W yerine

yukarıdaki eşitlik yazılırsa $y = a\left(y - x \frac{dy}{dx}\right)^b$ elde edilir. Bu

eşitlik $\frac{dy}{dx}$ yalnız kalacak şekilde düzenlenirse

(1) Zeki Avrallıoğlu, a.g.e., s. 43.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{a^{1/b} y - y^{1/b}}{a^{1/b}}$$

diferansiyel denklemi elde edilir.

$a^{-1/b} = a$ ve $1/b - 1 = p$ yazılırsa

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y(1-ay^p)}{x} \quad \text{veya} \quad \frac{dy}{y(1-ay^p)} = \frac{dx}{x}$$

$$\frac{dy}{y} + \frac{ay^{p-1} dy}{1-ay^p} = \frac{dx}{x} \quad \text{yazılabilir. } x \text{ ve } y'ye \text{ göre}$$

integraller alınır $\log x - \log y - \frac{1}{p} \log(1-ay^p) + \frac{1}{p} \log \beta$ olur.

Burada β integral sabitidir. Yukarıdaki eşitlik $x^p = \frac{\beta y^p}{1-ay^p}$

şeklinde de yazılabilir. Bu ifade de $x = \frac{K}{L}$ ve $y = \frac{V}{L}$ yazılırsa

$V = (\beta K^{-p} + aL^{-p})^{-1/p}$ elde edilir.

$a + \beta = \gamma^{-p}$ ve $\beta \gamma^p = \delta$ alınır,

$V = \gamma \left[\delta K^{-p} + (1-\delta)L^{-p} \right]^{-1/p}$ bulunur.

Arrow ve arkadaşlarının geliştirdiği CES üretim fonksiyonu daha önce belirtildiği gibi gözlemler sonucu işgücü birimi başına üretim ücret seviyesi arasındaki logaritmik ilişkiden tam rekabet varsayımı yapılarak geliştirilmiştir. Daha sonra Paroush herhangi bir sabit ikame esnekliliği üretim fonksiyonunun geliştirilmesi için tam rekabet varsayımının yapılmasına gerek olmadığını göstermiştir (1).

(1) Fevzi Kutay, a.g.e., S. 6.

2.3.2. Revenkar'ın Değişen ikame Elastikiyetli (VES) Üretim Fonksiyonu

Revenkar'ın VES üretim fonksiyonu şöyledir.

$$V = K^{a(1-\delta p)} [L + (p-1)K]^{-a\delta p}, \quad 0 < \gamma, \quad 0 < a, \quad 0 < \delta \quad \text{ve}$$
$$p > 0 \text{ 'dır. Burada } V, K \text{ ve } L \text{ sırasıyla üretim, sermaye ve işgücü}$$

değişkenleri; γ , δ , p ve a CES üretim fonksiyonundaki anlamda parametrelerdir, yani γ etkinlik, δ bölüşüm ve a getiri parametrelerdir. Revenkar ikame esnekliğinin CES üretim fonksiyonunda olduğu gibi K ve L 'den bağımsız bir sabit kabul edilmesinin uygun olmayacağını ve ikame esnekliğinin faktör bileşimi (K/L) 'nin bir fonksiyonu olarak düşünülmesi gerektiğini ileri sürer. Revenkar ikame esnekliğini, $\sigma = 1 + \beta K/L$ şeklinde K/L 'nin doğrusal bir fonksiyonu olarak düşünmüş ve bu düşünceden hareketle yukarıdaki üretim fonksiyonunu geliştirmiştir. β ile fonksiyonun parametreleri arasında $\beta = (p-1)/(1-\delta p)$ ilişkisi vardır.

Revenkar'ın bu yaklaşımı daha gerçekçi görünmektedir (1). Çünkü genel ikame esnekliği formülü hatırlanırsa ikame esnekliğinin üretim seviyesine, faktör bileşimine, faktörlerin marjinal verimliliklerine ve marjinal verimliliklerdeki değişmelere (hızlandıran kat sayılarına) bağlı olduğu görülür.

Öte yandan üretim seviyesi, faktörlerin marjinal verimlilikleri ve hızlandıran katsayıları genellikle faktör bileşimine bağlıdır. Dolayısıyla ikame esnekliği faktör bileşimi

(1) Fevzi Kutay, a.g.e., s. 39.

(K/L) ' nin bir fonksiyonu olarak düşünmek daha uygun olur. İkame esnekliğinin Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda olduğu gibi 1 ve CES üretim fonksiyonunda olduğu gibi sabit olması özel durumlardır. Bu nedenle Revenkar'ın VES üretim fonksiyonu Cobb-Douglas ve CES üretim fonksiyonlarına nazaran daha geneldir. Buna rağmen Revenkar'ın VES üretim fonksiyonu CES üretim fonksiyonunu özel hal olarak içermez. Fakat CES üretim fonksiyonunun özel hali olan Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu özel hal olarak içerir. Gerçekten,

$V = \gamma \cdot K^{a(1-\sigma p)} [L + (p-1)k] \sigma^{\sigma p}$ fonksiyonunda $p=1$ konursa

$V = \gamma \cdot K^{a(1-\sigma)} L^{\sigma}$ elde edilir. Bu fonksiyonda a dereceden homojen bir Cobb-Douglas üretim fonksiyonudur. Aynı şekilde,

$\sigma = 1 + (p-1)/(1-\sigma p) \cdot (K/L)$ ikame esnekliği ilişkisinde $p=1$ konursa $\sigma = 1$ elde edilir (1).

2.3.3. Lu'nun Değişen İkame Elastikiyetli (VES) Üretim Fonksiyonu

$$V = \gamma [\delta K^{-p} + (1-\delta)n (K/L)^{-a(1+p)} L^{-p}]^{-1/p}$$

Burada γ, δ, p, C ve n parametrelerdir. Bunlardan γ, δ ve p CES üretim fonksiyonundaki anlamda parametrelerdir. Lu bu VES üretim fonksiyonuna Arrow ve arkadaşlarının CES üretim fonksiyonunu geliştirirken yaptıkları varsayımları eleştirirerek ulaşmıştır. Şöyle ki: Arrow ve arkadaşlarının geliştirdiği CES üretim fonksiyonu V/L ile W arasında $V/L = aW^b$ şeklinde bir ilişki olduğu varsayımına dayanır. Sermaye faktörünü dikkate almayan bu

(1) Fevzi Kutay, a.g.e., s. 39.

varsayım sonucu geliştirilen CES üretim fonksiyonundan tahmin edilecek ikame esnekliği sapmalı olabilecektir. Bu nedenle Lu iki değişkenli (V/L, W) ve bir ilişki yerine sermayeyi de içeren üç değişkenli (V/L, W, K/L) bir ilişkinin daha iyi olacağını düşünmüştür. Lu V/L, W ve K/L arasında Arrow ve arkadaşlarınkine benzer.

$$V/L = aW^b(K/L)^c \text{ veya } \log(V/L) = \log a + b \log W + c \log (K/L)$$

şeklinde bir ilişkinin olabileceğini varsaymıştır. Bu varsayımdan hareketle yukarıdaki üretim fonksiyonunu geliştirmiştir. Ayrıca fonksiyonun 1. dereceden homojen olmasını da istemiştir (1).

2.3.4. Spilman Fonksiyonu

Bu tip fonksiyonda üretim faktörünün kullanma seviyesi ne olursa olsun daima 1. ve 2. safhada kullanıldığı kabul edilmektedir. Bu durumda üretim faktörünün elastikiyeti pozitif ve 1'den küçüktür. Diğer bir ifadeyle herhangi bir üretim faktörü için aşırı kullanma söz konusu değildir. Tabiiyatıyla çok ender durumda bu yargının doğruluğu kabul edilebilir.

Spilman fonksiyonunun genel eşitliği:

$$Y = A(1-R^{n+a})(1-R^{b+p})(1-R^{c+q}) \text{ dir.}$$

Bu denklemde;

Y: arazi ünitesinden alınan hasılayı,

A: a,b,c arttığında y'nin alabileceği en yüksek değeri, yani

(1) Fevzi Kutay, a.g.e., s. 41.

y'nin limitini,

$R = a, b$ yahut c 'deki üniteler artış karşısında y' de meydana gelebilecek artışların nisbetini, n , p , k 'da kullanılan üretim faktörü miktarlarını göstermektedir (1).

2.3.5. Polinomial Fonksiyonlar

Polinomial fonksiyonların tek değişkenli olanı

$$Y = a + bX + cX^2$$

şeklindedir. Tarımda üstlü terimin işareti marjinal verimin azalan bir eğilimde olduğunu gösteren bir şekilde negatiftir. Bazı durumlarda kareköklü formda

$$Y = a + bX + cX^{1/2}$$

kullanılmaktadır. Polinomial fonksiyonlar, azalan marjinal verim özelliğine sahip olduğu gibi, teorik olarak ön görülen varsayımlardan, fonksiyonun bir pik noktasına sahip olması özelliğini de taşımaktadır. Polinomial modeller, en küçük kareler yöntemi ile kolayca tahmin edilebilir ve birçok faktör için genişletilebilirler. Özellikle quadratik form polinomial fonksiyonların yaygın olarak kullanılan şeklidir.

Açıklanan bu polinomial formlar dışında bir takım deneysel modeller geliştirilmiştir. Ters polinomial olarak isimlendirilen model bunlardan biridir.

(1) Kutlu Y. Zoral, Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonunun Yukarı Pasinler Ovasındaki Patates Üretimine Uygulanması, Erzurum: A.U. Yay., 1973, s. 10.

Aşağıdaki genel forma sahiptir:

$$Y^{-1} = aX^{-1} + b$$

$$Y^{-1} = aX^{-1} + b + cX \quad (1).$$

2.3.6. Cobb- Douglas Fonksiyonu

Bu tip fonksiyon 1928 yılında C.W. Cobb ve P.H. Douglas tarafından kullanılmıştır. Cobb- Douglas ikilisi sanayi kesiminde üretim miktarı ile iki genel grup altında topladıkları üretim faktörleri (emek ve sermaye) inputları arasındaki bağıntıyı;

$$V = \gamma \cdot L^{\beta} \cdot K^{1-\beta}$$

şeklinde ifade edilen bir üretim denklemi aracılığı ile açıklamaya çalışmışlardır. Bu denklemde γ , β , katsayıları oluşturmaktadır. Denklemde (L) işgücü miktarını, (K) sermayeyi, (V) de fiziki hasılayı ifade etmektedir.

Cobb-Douglas fonksiyonu birinci dereceden homojen bir fonksiyondur ve gözlem değerlerinden hesaplanan β ve $1-\beta$ ' nin toplamı daima 1'e eşittir. Bu durumda endüstri için sabit getiri söz konusudur.

Ancak, 1931 yılında Durand, Cobb-Douglas fonksiyonunu biraz daha genelleştirip

$$V = \gamma L^{\alpha} K^{\beta}$$

şeklinde ifade etmiştir ve üsler toplamını bire eşit olmaktan çıkarmıştır. Bu durumda Cobb-Douglas fonksiyonu $\alpha + \beta$ dereceden homojen bir fonksiyondur.

-
- (1) Erkan Rehber, Üretim Fonksiyon Yüzeylerinin Gübre Denemelerinin Ekonomik Analizinde Kullanılması, Verimlilik Dergisi, Milli Prodüktivite Merkezi Yay. 4, 1989, s. 160.

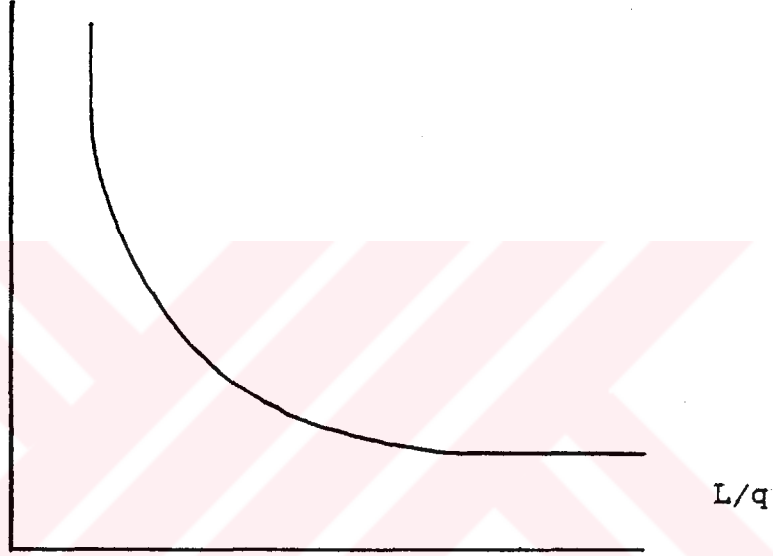
$\alpha + \beta = 1$ ise ölçeğe göre sabit getiri,

$\alpha + \beta > 1$ ise ölçeğe göre artan getiri,

$\alpha + \beta < 1$ ise ölçeğe göre azalan getiri söz konusudur.

Cobb-Douglas fonksiyonunda K ve L arasındaki ikame elastikiyet katsayısı 1'dir ve fonksiyon orijine göre dışbükeydir (1).

K/q



L/q

$\sigma = 1$

K: Sermaye
L: İş Gücü
q: Üretim Miktarı

Şekil 5.

Bu fonksiyonda α üretimin sermayeye göre β ise üretimin işgücüne göre elastikiyet katsayılarıdır.

Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda faktör yoğunluğu α / β oranıyla ölçülür. Bu oran değeri arttıkça üretim yöntemi daha

(1) Bu dışbükeyliğin gösterimi için bkz. Zeki Avralıoğlu, a.g.e., s. 39.

emek yoğun hale gelir. Buna karşın oran değeri azalması üretim yönteminin göreceli olarak daha sermaye yoğun hale geldiğini ima eder.

Cobb-Douglas fonksiyonunda üretim faktörlerinin organizasyon etkinliği parametresi ile ölçülür. Açıkça, birbirinin aynı L , K , α , β değerine sahip iki işletme veya üretim yöntemi değişik etkinlik düzeylerini ima eden daha iyi organizasyon ve girişimcilik sonucu değişik miktarlarda üretim yapabilirler. Üretimde daha etkin olan işletme veya üretim biçimi daha büyük bir parametresine sahip olacaktır.

Bu fonksiyona başlangıçta aleyhte tepkiler gösterilmiştir. Üretim, emek ve sermaye değişkenlerinin bir dördüncü değişkenin yani zaman değişkeninin bir fonksiyonu olduğu ileri sürülmüştü. Douglas tarafından varsayılan üretim, sermaye ve işgücü arasındaki ilişkiler gerçekte varolmayıp nispi büyüme hadlerinin sonuçlarıdır. Temeldeki sorun nispi hadlerin fonksiyon tarafından mı açıklandığı, yoksa açıklamanın başka yerlerde olup da Cobb-Douglas şeklinde bir ilişkiye neden olup olmadığıdır. Aslında böyle bir sorun yoktur. Çünkü, nispi hadlerin teknik olanaklar ve üretim faktörleri oranları tarafından tayin edilmesinin amaçlanması esnasında üretim fonksiyonlarının tanımı ile gelişir (1).

Cobb-Douglas tipi fonksiyonlara yöneltilen tenkitlerin en önemlisi elde edilen denklemden üretim faktörlerinin

(1) Davit F. Heatfield, a.g.e., s. 43-44.

(inputlarının) optimum bileşiminin hesabı ile ilgilidir. Bu tip denklemlerde katsayılardan biri negatif olduğunda veya üretim faktörlerinden birbirine oranlarla çok aşırı veya noksan kullanıldığı testler sonucu ortaya konulduğunda ekonomik optimumu hesaplama imkanı bulunmamaktadır. Ancak unutmamak gerekirkki, Cobb-Douglas tipi bir üretim denkleminde, üretim miktarı ile üretim faktörleri arasındaki optimum hesaplanmasına elverişli olmayan bir ilişki elde edilmiş ise aynı verilerle elde edilen polinomial üretim denklemlerinden ekonomik optimum seviyesi hesaplanamaz (1).

Fonksiyona daha teorik tenkitler ise kaynağını toplama probleminin varlığından almaktadırlar. Üretim fonksiyonları, firmaların karşılaştıkları teknolojilerin ifadeleriyle faktörlerin birleşim oranlarını ve üretim seviyesini firmaların kendileri seçerler. Sorun çeşitli sektörler veya ekonominin tamamı için yararlanılabilecek üretim fonksiyonlarının elde edilmesidir. Bazı zorluklar hemen ilk anda akla gelir. Firmalar için sabit olan bazı faktörler endüstrinin bütünü için sabit değillerken, firmalar için değişken olan faktörlerden bazıları endüstri için sabit olabilirler. Bu etkiler, endüstrinin toplam üretimi firmanın üretim fonksiyonuna sokularak kapsanabilirse de toplama problemi üzerinde çalışırken kapsanmaları daha uygundur. Dolayısıyla firmaların üretim fonksiyonlarının, endüstrinin toplam üretim fonksiyonundan bağımsızlığı varsayılır. Üretim fonksiyonlarında genel toplama probleminin ilk sistematik

(1) Kutlu Y. Zoral, a.g.e., s. 11.

incelemesini KLEIN yapmıştır. Klein mikro-fonksiyonlardan toplam üretim fonksiyonları ve marjinal verimlilik ilişkilerinin bulunabilmesi için, ağırlıkların her firma için elastikiyetlere orantılı olduğu mikro değişkenlerin ağırlıklı geometrik ortalamalarının bulunması gerektiğini ileri sürer. Makro fonksiyonun elastikiyetleri, ağırlıkların faktörler için yapılan harcamalar ile orantılı olduğu mikro elastikiyetlerinin ağırlıklı ortalamalarıdır. Makro gelir ise, makro fiyatın, mikro gelirlerin aritmetik ortalaması olarak tanımlanabilen makro miktarla çarpımına eşittir. Benzer tanımlar, makro ücret ve kapital harcamaları için de yapılır (1).

Bütün bu eleştirilere rağmen fonksiyon endüstride değişik ölçeklerde uygulanmakta ve görünüşe göre iyi işlemektedir. Fonksiyon pratik olarak uygun olmakla birlikte teoride, başlangıçtaki eleştirileri hatırlatan endişelere neden olmaktadır (2).

2.3.7. Tarımsal Üretime Uygulanan Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu

Tarımsal üretime uygulanan Cobb-Douglas tipi üretim deklemini

$Y = a \cdot X_1^{b_1} \cdot X_2^{b_2} \cdot X_3^{b_3} \dots X_k^{b_k}$ şeklinde yazılabilir. Bu eşitlikde Y

- (1) Hasan Aşkan, "Cobb-Douglas fonksiyonu", BİTİA Dergisi, (1-2), (Mart 1978), s. 287-288.
- (2) Bu konuda geniş ölçüde şu kaynaklardan yararlanılmıştır: Earl O. Heady, John L. Dillon, Agricultural Production Functions, Ann Arbor Michigan: Cushing-Malloy Inc., 1966, s. 228. Zeki Avrallıoğlu, a.g.e., s. 39-42, Allan J. Braff, a.g.e., s. 79-82, Kazuo Sato, a.g.e., s. xxx-xxxı, Derek L. Bosworth, Production Functions, A theoretical and Empirical Study, Lexington: Lexington Books, 1976, s. 129-131. Hasan Aşkan, a.g.e., s. 369-389., A. Koutsoyiannis, çev. Muzaffer Sarımeşeli, a.g.e., s. 86-87,

Üretim miktarını (outputu), $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ ise üretimde kullanılan çeşitli üretim faktörlerini (inputlarını) ifade etmektedir. a sabit sayıdır. $b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$ da üretim faktörlerinin elastikiyetlerini gösteren katsayılardır. Bu katsayılar X_i 'lerin ve bunlara tekabül Y 'lerin miktarlarının en uygun düşecek şekilde hesaplanması gereken katsayılardır.

Cobb-Douglas tipi fonksiyonlar üretimin inputlara göre izahında kullanıldığı gibi, halen modern ekonomik tahlillerin de başlıca modeli olmaktadır. Bunun başlıca sebebi bu tip bir fonksiyonun sahip olduğu avantajlardan kaynaklanmaktadır.

Genel şekliyle $Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_k^{b_k}$ şeklinde ifade edilen fonksiyon logaritmik forma rahatlıkla dnştrlebilmekde ve bu dönüşüm sonucunda elde edilen doğrusal fonksiyonun katsayıları en küçük kareler metoduyla hesaplanabilmekte ve çoklu regresyon analizinin istatistiki testleri uygulanabilmektedir (1).

Öte yandan Cobb-Douglas modeli yapısı itibariyle genellemeye elverişli bir modeldir. Dolayısıyla Cobb-Douglas modeli ikiden fazla faktör kullanıldığında üretim ve üretim faktörleri arasındaki ilişkiyi gösterme imkanı verir (2).

Heady ve Dillon Cobb-Douglas fonksiyonunun;

i) Tarımsal işletmelerin etüdü ile elde edilen verilere uygun düşmekte, diğer bir ifade ile logaritmik bir ifade ile gösterildiğinde bunların genellikle doğrusal bir yönde seyrettiğinin görüldüğünü.

(1) Earl O. Heady-John L. Dillon, a.g.e., s. 19

(2) Fevzi Kutay, a.g.e., s. 79.

- ii) Hesap kolaylığı sağladığını,
- iii) verilerin az olduğu alanda yeteri kadar serbestlik derecesi sağladığını ifade etmektedirler (1).

2.3.8. Üretim Denkleminin Ekonomik Bakımdan Yorumlanması

Örnekleme ile elde edilen verilerden üretim denklemi hesaplanıp popülasyona ait üretim fonksiyonunun istatistikleri belirtildikten sonra, bu istatistiklerin yardımı ile ekonomik değerlere ulaşmak ve üretim denklemini ekonomik açıdan yorumlamak mümkündür.

2.3.8.1. Marjinal Verim

Marjinal verim: Belirli bir üretim seviyesinde üretim faktörlerinden herhangi birinde kullanılan miktar, bir birim artırıldığında hasılda meydana gelen değişikliğe bu üretim seviyesinde söz konusu faktörün marjinal verimi denir (2).

$V = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ n faktörlü bir üretim fonksiyonu olsun. Burada V üretim X_i ($i=1,2, \dots, n$) üretim faktörleridir. X_i üretim faktörünün marjinal verimliliği ;

$$MV_i = \frac{\frac{\partial V}{\partial X_i}}{\frac{\partial V}{\partial X_i}} = f_i (X_1, X_2, \dots, X_n) \text{ dir.}$$

$$V = f(k,L) \text{ gibi iki faktörlü bir üretim fonksiyonunda } f_k = \frac{\frac{\partial V}{\partial K}}{\frac{\partial V}{\partial K}}$$

(1) Earl O. Heady-John L. Dillon, a.g.e., s. 228.

(2) R. O'conner, Principles of Farm Bussiness Analysis and Management, Irish Univ. Press, 1973, s. 442.

sermayenin $f_L = \frac{aV}{aL}$ işgücünün marjinal verimliliğidir. Burada k

sermaye L işgücüdür.

Marjinal verimlilik kanunu diğer üretim faktörleri sabit tutulup yalnızca birinin değiştirilmesi halinde değiştirilen üretim faktörünün üzerine etkisini gösterir. Üretim yapıldığı bölgede üretim faktörlerinin marjinal verimlilikleri pozitiftir. Yani diğer üretim faktörlerinin kullanılan miktarları sabitken sadece bir tanesinin kullanılan miktarı değiştirildiğinde üretim miktarındaki değişme değiştirilen faktörler miktarındaki değişme ile aynı yöndedir. Faktörün kullanılan miktarı artırıldığında üretim artar, azaldığında üretim de azalır.

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_k^{b_k}$$

Cobb-Douglas üretim denkleminde üretim faktörlerinin marjinal verimleri hesaplanabilir. X_1 'in marjinal verimi;

$$MV_{X_1} = \frac{aY}{aX_1} = b_1 aX_1^{b_1-1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_k^{b_k}$$

$$MV_{X_1} = \frac{b_1 a X_1^{b_1-1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_k^{b_k}}{X_1} \text{ olur.}$$

Cobb - Douglas üretim fonksiyonunda logaritmik dönüşümlerle çalışıldığından geometrik ortalamalara göre marjinal verim hesaplamak daha uygun düşer. Bu durum da X 'in ve Y 'nin yerine geometrik ortalamaları konulduğunda, X_1 'in geometrik ortalamada marjinal verim;

$$MV_{X_1} = \frac{b_1 a \bar{X}_1^{b_1-1} \bar{X}_2^{b_2} \bar{X}_3^{b_3} \dots \bar{X}_k^{b_k}}{\bar{X}_1} = b_1 \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_1}$$

bulunur. Bu terim genelleştirilirse; X_1 'nin geometrik ortalamadaki marjinal verimi,

$$MV_{X_1} = b_1 \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_1} \text{ eşitliği elde edilir. Burada } Y \text{ değişkeni T.L.}$$

ile ifade edildiğinde formül "marjinal ürün hasılatını" yani marjinal geliri ifade eder.

$$MV_{X_1} = b_1 \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_1}, \text{ marjinal verimden "marjinal geliri" hesaplamak}$$

için $(b_1 \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_1})$ ifadesini ürün fiyatıyla çarpmak gerekir. Bu durumda $M.G.X_1 = b_1 \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_1} P_Y$ olur.

Marjinal ürün hasılatları ile üretim faktörlerinin fiyatları karşılaştırılarak ekonomik optimuma ne derece yaklaşılmış olduğu belirtilebilmektedir. Çünkü $MG_{X_1} = MP_{X_1}$ olunca üretim faktörü en ekonomik şekilde kullanılmış demektir.

$$MV_{X_1} < \frac{F_{X_1}}{P_Y} \text{ ise, } X_1 \text{ faktörleri diğer faktörlere oranla aşırı}$$

kullanılıyor demektir. Bu faktörün miktarı diğerlerine oranla azaltılmalıdır.

$$MV_{X_1} > \frac{F_{X_1}}{P_Y} \text{ ise, } X_1 \text{ faktörü diğerlerine oranla az kullanılıyor}$$

demektir.

$MV_{x_j} = \frac{F_{x_j}}{F_y}$ ise, x_j faktörü kârı maximum yapacak miktarda kullanılıyor demektir.

2.3.8.2. Üretim Elastikiyeti

Üretim elastikiyeti: Diğer üretim faktörleri sabit kalmak şartı ile faktörde yapılacak % değişimin çıktıda meydana getireceği % değişmeye oranı üretim elastikiyetini vermektedir. Şu halde bir faktörün üretim elastikiyeti;

$$E = \frac{\text{Çıktıdaki \% değişme}}{\text{Faktördeki \% değişme}} = \frac{\frac{\Delta Y}{Y_0} \cdot 100}{\frac{\Delta X}{X_0} \cdot 100} = \frac{Y/X}{Y_0/X_0} \text{ dır.}$$

Burada $\frac{\Delta Y}{\Delta X}$ faktörünün marjinal verimi, Y_0/X_0 'da faktörün X_0 kullanma seviyesindeki ortalama verimi ifade etmektedir.

Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunda kullanılan faktörlerin üretim elastikiyeti hesaplanan katsayıları ile ifade edilmektedir. Diğer bir ifade ile Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda inputların üretim elastikiyeti üretim fonksiyonunun bir safhasına ait olduğundan, bütün input-output eğrisi üzerinde her input için sabit üretim elastikiyeti var demektir. Çünkü üretim elastikiyetinin tarifi gereğince X_1 üretim faktörünün marjinal verimi, bu faktörün (X_1, y) noktasındaki ortalama veriminin tersi ile çarpıldığında,

$$E_{x_1} = (b_1 a X_1^{b_1-1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_k^{b_k}) \frac{X_1}{Y}$$

$$= \frac{b_1 a X_1^{b_1-1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_k^{b_k}}{X_1} \frac{X_1}{Y} \quad \text{elde edilir.}$$

$Y = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_k^{b_k}$ eşitlikte yerine konulursa,

$$E_{x_1} = \frac{b_1 Y}{X_1} \frac{X_1}{Y} = b_1 \quad \text{olur. Aynı konu diğer üretim faktörleri}$$

için yukarıdaki şekilde gösterilebilir.

Hesaplanan üretim elastikiyetleri fonksiyon hakkında bilgi verdiği gibi, diğer faktörlerin miktarı sabit tutulurken ele alınan bir üretim kaynağının bir ünite artırılması ile toplam gayrisafi hasıla veya gelirden meydana gelen artışın ölçülmesine de imkan vermektedir. Üretim elastikiyeti faktörlere ait marjinal verililiğin artan, azalan veya sabit olup olmadığını açıklamaktadır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda X_i üretim faktörü için üretim elastikiyeti b_i olup, üretim fonksiyonu boyunca sabittir (1).

Eğer $b_j > 1$ ise X_j üretim faktörü için artan marjinal verim vardır.

$b_j = 1$ olduğundan X_j faktörü için sabit marjinal verim mevcuttur.

$0 < b_j < 1$ ise azalan marjinal verim vardır.

(1) E. F. Uveling- L. B. Fletcher, Cobb-Douglas Production Function with variable returns to Scale, American Journal of Farm Economics, Volume 52, 1970, s. 323.

$b_j < 0$ ise diğer faktörler sabit iken X_j faktörü için mutlak olarak azalan verim söz konusudur.

Üretim faktörleri uzun dönemde tümüyle değişken kabul edildiğinde üretim elastikiyetlerinin toplamı teşebbüs cesameti ile üretim miktarı veya gelir arasındaki bağıntıyı belirtmede bir kıstas olarak ele alınmaktadır.

Katsayılar toplamı:

$\sum_{j=1}^k b_j > 1$ ise cesamete göre artan verim.

$\sum_{j=1}^k b_j < 1$ ise cesamete göre azalan verim.

$\sum_{j=1}^k b_j = 1$ ise cesamete göre sabit verim vardır (1).

2.3.8.3. Marjinal Teknik İkame Oranı

Eş-Ürün eğrisi üzerindeki herhangi bir bileşimden öteki bileşime geçildiğinde, aynı ürün düzeyini koruyabilmek için, bir faktör daha az kullanılırken onun yerine diğer faktör kullanılmaktadır. Başka bir deyişle üretim faktörlerinden belli bir miktar azaltıldığında diğeri belli bir miktar artırılarak aynı üretim sağlanabilir. Burada hemen şu soru akla gelmektedir. Üretim faktörlerinden biri bir birim azaltıldığında üretimin aynı

(1) Bu konuda bkz. A. Fethi Açıl, Erkan Rehber, Nevşehir ilinde Patates Üreten Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi, Ankara: A.U. Fen Bilimleri Enst. Yay., 1984, s. 5.

kalması için diğer üretim faktörü ne kadar birim artırılmalıdır ? işte bu soruya Marjinal Teknik İkame Oranı (MTİO) kavramı ile cevap verilebilir. Marjinal Teknik İkame Oranı şöyle tanımlanır: iki üretim faktörü arasındaki MTİO üretim miktarı aynı kalmak üzere faktörlerin birinden bir birim azaltabilmek için diğerinden artırılması için gereken miktardır. O halde iki üretim faktörü arasındaki MTİO aynı üretim seviyesini korumak kaydıyla faktörlerin değişen miktarları arasındaki orandır.

$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2}$ üretim denkleminde, Y_0 seviyesinde bir üretim miktarını elde etmek için X_1 faktörü miktarına karşılık X_2 faktörünün ne miktarda kullanılması gerektiği,

$$X_2 = \frac{Y_0^{1/b_2}}{a^{1/b_2} X_1^{b_1/b_2}} \text{ eşitliği ile tespit edilebilir. Bu eşitlik,}$$

Y_0 miktarındaki çıktıyı elde etmek için X_1 ve X_2 faktörlerinin muhtemel bileşimlerini gösteren eş ürün denkleminde başka birşey değildir. Eş ürün eğrisi üzerindeki herhangi bir noktadan çizilen teğetin eğimi, eş ürün eğrisinin temsil ettiği çıktı seviyesini muhafaza etmek için X_1 faktörünün yerine hangi oranda X_2 faktörünün ikame edilebileceğini göstermektedir. Bu durumda MTİO eş ürün eğrisinin herhangi bir noktasındaki eğiminden, diğer bir ifade ile eş ürün eğrisine ait türevi herhangi bir noktaya göre hesaplanan değeridir. Yani,

$$MTİ = \frac{d X_2}{d X_1} \text{ dir.}$$

$$X_2 = \frac{Y_0^{1/b_2}}{a^{1/b_2} X_1^{b_1/b_2}} \text{ eş ürün eğrisi}$$

$X_2 = Y_0^{1/b_2} a^{-1/b_2} X_1^{-b_1/b_2}$ şeklinde yazılabilir.

Bu denklemde X_2 'nin X_1 'e türevi olmadığında,

$$\frac{d X_2}{d X_1} = \frac{b_1}{b_2} Y_0^{1/b_2} a^{-1/b_2} X_1^{-b_1/b_2} - \frac{b_1}{b_2} - 1$$

$$\frac{d X_2}{d X_1} = \frac{b_1 Y_0^{1/b_2}}{b_2 a^{1/b_2} X_1^{b_1/b_2} X_1}$$

Y_0 'nun yerine $Y_0 = a X_1^{b_1} X_2^{b_2}$ değeri yukarıdaki eşitlikte konulduğunda,

$$\frac{d X_2}{d X_1} = \frac{b_1 a^{1/b_2} X_1^{b_1/b_2} X_2^{b_2/b_2}}{b_2 a^{1/b_2} X_1^{b_1/b_2} X_1}$$

$$\frac{d X_2}{d X_1} = \frac{b_1 X_2}{b_2 X_1} \text{ olduğu sonucu elde edilir. Bu sonuç iki faktör}$$

arasındaki marjinal teknik ikame haddine ait formülü vermektedir. Bu formül faktörlerin geometrik ortalamalarındaki marjinal teknik ikame haddi için düzenlendiğinde,

$$MTiH = \frac{b_1 \bar{X}_{2g}}{b_2 \bar{X}_{1g}} \text{ formülü elde edilir. Bu faktörlerin}$$

marjinal verimliliklerinin oranından ibarettir. Çünkü:

$$MV_{x1g} = b_1 \frac{\bar{Y}_g}{\bar{X}_{1g}}, MV_{x2g} = b_2 \frac{Y_g}{\bar{X}_{2g}} \text{ dir. Bunlar oranlandığında,}$$

$$\frac{MV_{x1g}}{MV_{x2g}} = \frac{b_1 \frac{\bar{Y}_g}{\bar{X}_{1g}}}{b_2 \frac{\bar{Y}_g}{\bar{X}_{2g}}} = \frac{b_1 \bar{X}_{2g}}{b_2 \bar{X}_{1g}} \quad \text{elde edilir.}$$

Yani, X_1 ve X_2 faktörlerinin geometrik ortalamalarındaki marjinal teknik ikame haddi, bu faktörlerin geometrik ortalamalarına göre bulunan marjinal verimlerin oranına eşittir.

$$MTIO (X_2/X_1) = \frac{\bar{X}_{1g} \text{ marjinal verim}}{\bar{X}_{2g} \text{ marjinal verim}}$$

Eş ürün eğrisi ve faktör fiyatları (F_{x1} , F_{x2}) bilindiğinde (y_0) seviyesindeki üretim miktarını gerçekleştiren X_1 ve X_2 faktörlerinin optimum kullanma miktarı:

$$F_{x2} MTIO = F_{x2} \frac{b_1 X_2}{b_2 X_1} = F_{x1} \text{ eşitliğini sağlayan } X_1 \text{ ve } X_2$$

faktör miktarlarına eşittir. Yani X_1 X_2 faktörlerinin, belli bir Y_0 üretim seviyesi için kârı maksimize eden optimum bileşiminde, X_1 faktöründen bir birim artırıldığında X_2 'den vazgeçilen miktara isabet eden masrafa X_1 'den artırılan bu bir birime isabet eden masraf birbirine eşit olmalıdır. Bu durumda;

$$\frac{b_1 X_2}{b_2 X_1} = \frac{F_{x1}}{F_{x2}} \text{ eşitliği gerçekleşmektedir.}$$

Üretim faktörlerinin geometrik ortalamalarına isabet eden marjinal teknik ikame haddi ile faktör fiyatları yönünden

düşünüldüğünde,

$$\frac{d X_2}{d X_1} = MTiO (X_2, X_1) = \frac{b_1 X_{2g}}{b_2 X_{1g}} < \frac{F_{x1}}{F_{x2}} \text{ ise } X_2 \text{ faktörü } X_1$$

faktörüne oranla az kullanılmaktadır. Faktörlerin bileşimini X_2 faktörünün lehine değiştirmek gerekir. Diğer bir ifade ile X_1 faktörü yerine X_2 faktörü ikame edilmelidir.

$$\frac{d X_2}{d X_1} = MTiO (X_1, X_2) = \frac{b_1 X_{2g}}{b_2 X_{1g}} > \frac{F_{x1}}{F_{x2}} \text{ ise } X_2 \text{ faktörü } X_1$$

faktörüne oranla aşırı kullanılmaktadır. Bu durumda X_1 ile X_2 faktörlerinin bileşiminin

$$\frac{b_1 X_{2g}}{b_2 X_{1g}} = \frac{F_{x1}}{F_{x2}} \text{ olacak şekilde } X_1 \text{ lehine değiştirilmesi}$$

gerekir (1).

(1) Bu konuda bkz. R.H. Leftwich, Fiyat Sistemi ve Kaynakların Tahsisi, çev. Talat Güllap, Erzurum: Atatürk Univ. İşletme Fakültesi Yay., 1969, s. 221. Kutlu Y. Zoral, a.g.e., s. 26-28., A. Koutsoyiannis, çev. M. Sarımeşeli, a.g.e., s. 83-84., Zeynel Dinler, a.g.e., s. 278-283.

3. VERİLERİN DERLENMESİ ve RAFİNE EDİLMESİ

Bu bölümde hammadde yönünde aşağı dikey büyüme gerçekleştirmiş bir işletmenin hammadde üretiminde kullandığı iki değişik materyal tanıtılacaktır. Sanayi tipi domates üretiminde kullanılan bu materyaller Hibrit (F₁) ve Standart (OP) olarak iki gruba ayrılmışlardır ve her grup değişik ülkelerde, değişik zamanlarda geliştirilmiş birçok çeşidi içermektedir. Değişik özellikleri içeren bu materyallerin kullanıldığı üretimlerin fonksiyon tahminlerinde kullanılan 1990 üretime ait yatay kesit verilerinin 380 mikro birimden nasıl derlenerek rafine hale getirildiği bu bölümde detaylı olarak açıklanacaktır.

3.1. Materyal

Tarımı yapılan domates (Lycopersicon esculentum Mill.) geçmiş 50 yıl içindeki gelişmelerden faydalanmış birçok önemli üründen biridir. Amerika'da ortalama endüstri tipi domates verimi 1940'da hektara 13,7 tondan 66,7 ton'a yükselmiştir (yani, 10 yılda bir yaklaşık 11,8 ton/ Ha'lık bir artış). Benzer ilerlemeler dünyanın birçok bölgesinde de tekrarlanmış ve deneme tarlası verimlerinin 165 ton/ Ha'a çıktığı bildirilmiştir.

Bitki ıslahından endüstri tipi domates üretiminin etkinliğine geçmişteki katkılar, çeşitlerin yeniden

(1) Kutlu Y. Zoral, a.g.e. s. 26-28., bu konuda bkz. A. Koutsoyiannis, çev. M. Sarımeşeli, a.g.e., s. 83-84., Zeynel Dinler, a.g.e., s. 278-283., R. H. Leftwich, çev. Talat Güllap, Fiyat Sistemi ve Kaynakların Tahsisi, Erzurum: Atatürk Univ. İşletme Fak. Yay., 1969, s. 221.

biçimlendirilmesi, özel üretim problemlerinin çözümü veya bitki kültür ve yönetiminin yeni sistemlere uyumu için dikkatle planlanmış programlarla meydana gelmiştir. Problem hastalıkların kontrolünü kolaylaştırmak için konukçu direncinin (host resistance) kullanımı ve makina hasadını sağlamak için bitki yapısındaki yaygın değişimler endüstri domatesi ıslahına önemli katkıları olan, iyi belgelenmiş bitki ıslahı örnekleridir. Bütün kanıtlar şimdiye değin devam etmiş verim ve üretim etkinliği artışlarının bu yüzyılın bitiminden sonra da devam edebileceğini göstermektedir.

Dünya'da geçmiş 10 yıl içinde, sanayi üretimi için F₁ hibritlerinin kullanımında büyük artış olmuştur. Standart (open pollinated) çeşitlerine karşı F₁ hibritlerinin kanıtlanan verim ve stabilite puantajları, dünyanın çeşitli yerlerinde makul maliyetlerle ve fazla miktarda hibrit tohum üretim olanaklarının gelişmesi bu hızlı yayılmayı teşvik etmiştir. Heterotik avantajlar ve F₁ hibritlerinde istenen karakterlerin daha kolay kombinasyonu, F₁ hibritlerle rekabet edecek çeşitler geliştirmeye gittikçe daha zor hale getireceğinden, bu eğilim muhtemelen devam edecektir (1).

3.1.1. Standart (Open Pollinated) Çeşitler

Domates bitkisinde standart çeşitler kendini dölleyen (Autogam) bitkiler için uygulanan klasik ıslah teknikleri,

(1) Edwart C. Tighchelaar, Tomatoes for Processing in 90's: Genetics and Breeding, Avignon: Dünya Domates Kongresi Basılmamış Tebliğ, 1990, s. 1-2.

seleksiyon ve melezleme teknikleri ile elde edilmiş bitki hatlarıdır. Domates bitkisinde kendine dölleme oranının çok büyük olması nedeni ile izolasyon şartları sağlandığında ıslah sonucu elde edilmiş bu hatlar veya çeşitler de çeşidin özelliğini bozacak genetik bir değişiklik meydana gelmeyecektir. Dolayısıyla çevredeki domates tarlalarından biraz uzağa dikilmiş, mesafe yönünden (belirli bir mesafeye kadar çevresinde başka domates tarlası olmayan) izole bir domates tarlasından alınacak tohumlar yine aynı genetik özelliklere sahip oldukları, çeşidin tüm karakterlerini gösterdikleri için ertesi yıl tohumluk olarak kullanılabileceklerdir. Üretimleri hibrit çeşitlere kıyasla oldukça kolay ve ucuzdur. Ucuzluğun vermiş olduğu avantaj ile mibzer kullanılarak tarlaya sık sıra üzeri mesafesi ile doğrudan ekilebilmekte, daha sonra çıkan bitkiler seyreltilerek uygun sıra üzeri mesafesine getirilmektedir. Oldukça pahalı olan hibrit tohumlarda, tohum kaybına neden olan bu yöntem kullanılmamaktadır.

Araştırmanın yapıldığı 1990 yılında Tat Konserve San. A.Ş. tarafından endüstri tipi standart (OP) çeşitlerin ekim-dikim yekünleri ve yüzdeleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Tat Konserve San.A.Ş. tarafından 1990 yılında kullanılan endüstri tipi standart çeşitlerin ekim-dikim yekünleri ve yüzdeleri.

	Tohum Ekimi (Da)	%	Fide Dikimi (Da)	%
ÇEŞİTLER				
VF 6203	483.6	11.0	1259.4	7.3
Tridoro	139.3	3.2	2830.3	16.4
Lapermense	-	-	763.1	4.4
Rio Grande	1394.2	31.6	6008.5	34.9
Rio Fuego	519.8	11.8	2676.4	15.5
T ₂ -Improved	942.1	21.3	1279.1	7.4
Campbell 37	929.6	21.1	1979.7	11.5
Diğer Çeşitler	5.0	-	436.2	2.6
TOPLAM	4413.6	100.0	17232.7	100.0

3.1.2. Hibrit (Melez, F₁) Çeşitler

Hibrit çeşitlerin ve verimlerinin neler olduğunu açıklama önce bu çeşitlerin nasıl elde edildiği hakkında bilgi ver yararlı olacaktır.

Hibrit çeşitler melez azmanlığının (Heterozis) ort çıkardığı çeşitlerdir. Orijinleri farklı iki materyal arası yapılan melezin ebeveynlere kıyasla verim, mukavemet, kalite diğer karakterlerdeki üstünlük olayına heterozis denir. fazlalık ve üstünlüğün karşılaştırılmasını bazı araştırmacı ebeveynlere ait karakter ortalamasına, bazıları da üstün gösteren ebeveyne göre yaparlar. Bu olaya heterozis adını ve

1914 yılında G.H. Shull'dur. Bu araştırmacı heteroziyotluğu kamçılama manasında almıştır. 1936'da Ease bu terim yerine "Hybrid Vigor" melez azmanlığını teklif etmiştir. Her iki terim de kullanılmakta ise de heterozis daha uluslararası bir ifade şeklindedir.

Heterozis, 250 seneden beri bilinen bir olaydır. Hayvan ve bitkiler üzerinde görülmüş ve pratik olarak uygulanmıştır.

Melez azmanlığı, melez bitkiler üzerinde ilk defa Koelreuter tarafından incelenmiştir. O zamandan beri bu konu genetik allellerde, belli bir program içinde bitki ve hayvan ıslahında melez azmanlığından faydalanmak isteyen bitki ve hayvan ıslahatçıların ilgisini çekmiştir. 1900 yılında Mendel Kanunlarının ortaya çıkarılmasıyla biyoloji dünyası problemler üzerinde toplanmış ve kantitatif katılımın bir bölümü olarak melez azmanlığı tekrar büyük ilgi bulmuştur.

Ebeveyn bitkilerin farklı olduğu bütün karakterlerde melezleme otomatik olarak heterozis ortaya çıkarır. Shull (1914), hücre bölünmesi, büyüme diğer fizyolojik olayları meydana getiren bütün genotipik farklılıkların kalıtımının Mendel kurallarına göre olduğu ifadesini önlemek ve ifade kısalığını sağlamak için "Heterozigot Stimulasyonu, Heterozigot Stimulus'u" gibi terimler yerine heterozis kelimesini kullanmıştır (1).

Hibrit bir çeşit standart çeşitlerde olduğu gibi belirli karakterlerdeki iki hattın çaprazlanması ile üretilir. Uygulamada

(1) Hüseyin GOKÇORA, Tarla Bitkileri Islahı ve Tohumluk, Ankara: A.U.Z.F. Yayını, 1971, s. 38, 40, 46.

ebeveyn olarak adlandırılan bu hatlar çeşitlerin birçok yıl süresince standart (OP) çeşitler gibi çevreden izole edilerek kendilenmeleri ile elde edilirler. Ticari tohum üretimine gelince, hibrit çeşitler bitki ıslahçıları'nın kontrolü altında hibrit üretimi için istenilen özelliklere sahip olarak yetiştirilen ayrı ayrı hatların çaprazlanması sonucu ortaya çıkarlar.

Hibrit tohumlar genellikle geliştirme ve üretim maliyetleri nedeni ile hibrit olmayan (OP) tohumlardan çok daha pahalıdırlar. Hibrit çeşitlerin tohumculuk işletmeleri için önemli bir avantajı bu çeşitlerin hibrit olmayan (OP) çeşitlere kıyasla çoğaltılma zorluklarıdır. Fakat bu avantaj ıslahçı hakları'nın etkili yöntemlerle korunduğu yerlerde ikinci planda düşünülür. Üreticiler tarafından kabul gören hibritlerin ertesi yıl tekrar satın alınma zorunluluğu işletmelerin piyasayı ellerinde tutmaları yönünden daha önemli bir avantajdır.

1930'larda Japon bitki ıslahçıları'nın öncüleri üretilen hibrit sebzelerden bu yana özellikle son 20 yıl içinde piyasadaki hibrit çeşitlerin sayısı artmaktadır (1).

Hibrit çeşitlerin avantajları, üniform görünüm, kuvvetli gelişme, erkencilik, yüksek verim, hastalık ve zararlılara direnç gibi özellikleri kapsamakla birlikte bütün bu faktörler her zaman tek bir çeşitte bir arada bulunmayabilir (2).

(1) T. Yamashita, Current Utilization of F₁ Hybrids for Vegetable Production in Japan, Japan Journal Agricultural Research Quarterly 7, 1973, s. 195.

(2) Raymond A. T. George, Vegetables Seed Production, New York: Longman Inc, 1985, s. 37-38.

Sebze üretiminde her bir bitkinin ayrı bir değer taşıması nedeniyle hibrit çeşit kullanımı önemlidir. Domates, soğan, patlıcan, salatalık ve kabaklarda hibrit çeşitler değerlerini isbat etmiş ve geniş çapta kullanılmaktadır.

1990 yılında Tat Konserve San. A.Ş. tarafından kullanılan sanayi tipi hibrit domates çeşitlerinin ekim-dikim yekünleri ve yüzdeleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. 1990 yılında Tat Konserve A.Ş. tarafından kullanılan hibrit domates Çeşitlerinin Ekim-Dikim Yekünleri ve Yüzdeleri

ÇEŞİTLER	Fide Dikimi (da)	%	Yekün	%
Kagome 77	2550.3	16.4	2550.3	6.9
63/7	456.7	2.9	456.7	1.2
63/8	541.6	3.5	541.6	1.5
63/15	630.9	4.0	630.9	1.7
89/8	99.9	0.6	99.9	0.3
89/16	308.3	2.0	308.3	0.8
KG-171	169.5	1.1	169.5	0.5
Lerica	3640.5	23.4	3640.5	9.8
Shasta	1986.5	12.7	1986.5	5.3
Alta	1359.8	8.7	1359.8	3.7
Sinoloa	1095.3	7.0	1095.3	2.9
Brigade	1290.9	8.3	1290.9	3.5
Conturion	1116.6	7.2	1116.6	3.0
Alegro	166.2	1.1	166.2	0.4
Deneme F ₁ 'ler	169.2	1.1	169.2	0.5
TOPLAM	15582.2	100.0	15582.2	42.0
GENEL TOPLAM	32814.9	100.0	37228.5	100.0

3.2. Anket Örnekleme Planı ve Ankette Kullanılan Kavramlar

Hibrit ve standart domates çeşitlerinin Mustafakemalpaşa Bölgesi'ndeki durumunu incelemek ve fonksiyonel analizler yapabilmek için yatay kesit verilere ihtiyaç vardır. Bölgedeki üretime ait bilgi mevcut olmadığından, bu araştırma için gerekli yatay kesit veriler uygulanan anketlerle elde edilmiştir.

3.2.1. Anket Örnekleme Planı

Ankete geçilmeden önce MustafaKemalPaşa ilçesinde domates üretimi yapılan bütün köylerin arazi yapısı ve fabrikaya olan uzaklıkları dikkate alınarak tabakalı örnekleme uygulanmıştır.

Bu yöntemde örneklemeden önce ana kütle, her bir birimin sadece bir tabakaya ait olması ve hiçbir birimin açıkta kalmaması şartıyla varyansları küçük alt ana kütlelere ayrılır ve her tabakaya basit rassal örnekleme uygulanır. Söz konusu örneklemede "tabakalama" işlemi ile ana kütle birimleri bir (veya birkaç) vasıf bakımından homojen gruplara ayrılmakta ve bu şekilde oluşan gruplara (alt ana kütlelere) "tabaka" adı verilmektedir.

Alt örneklemlerin hacimleri aynı veya değişik olabilir. Bu örneklem hacmi tabakalar arasında dağıtılırken başvurulacak yaklaşıma bağlıdır.

Tabakalı örneklemede ana kütle birbirleriyle kesişmeyen tabakalara bölüldüğü ve her birim sadece bir tabakada bulunduğu için tabaka hacimleri toplamı ana kütle hacmine eşittir.

Tabakalı örnekleme her tabaka için birbirlerinden bağımsız tahminlerin yapılması gerektiğinde başvurulur. Örnek: Coğrafi alt

bölünler veya farklı sosyo-ekonomik gruplar için yapılan hane halkı araştırmaları. Diğer taraftan, tabakalı örnekleme ana kütle içinde bazı birimlere (sözelimi çok yüksek gelirli ailelere) ağırlık vermek gerektiğinde veya ana kütleinin büyük varyansa sahip olduğu durumlarda da uygulanır. Ayrıca, her tabaka için farklı örnekleme yöntemleri uygulamanın araştırmacıya para, zaman, insan gücü vs. tasarruflar sağlayabilmesi halinde tabakalı örneklemeden yararlanılır (1).

Bu araştırmada tabakalı örnekleme şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

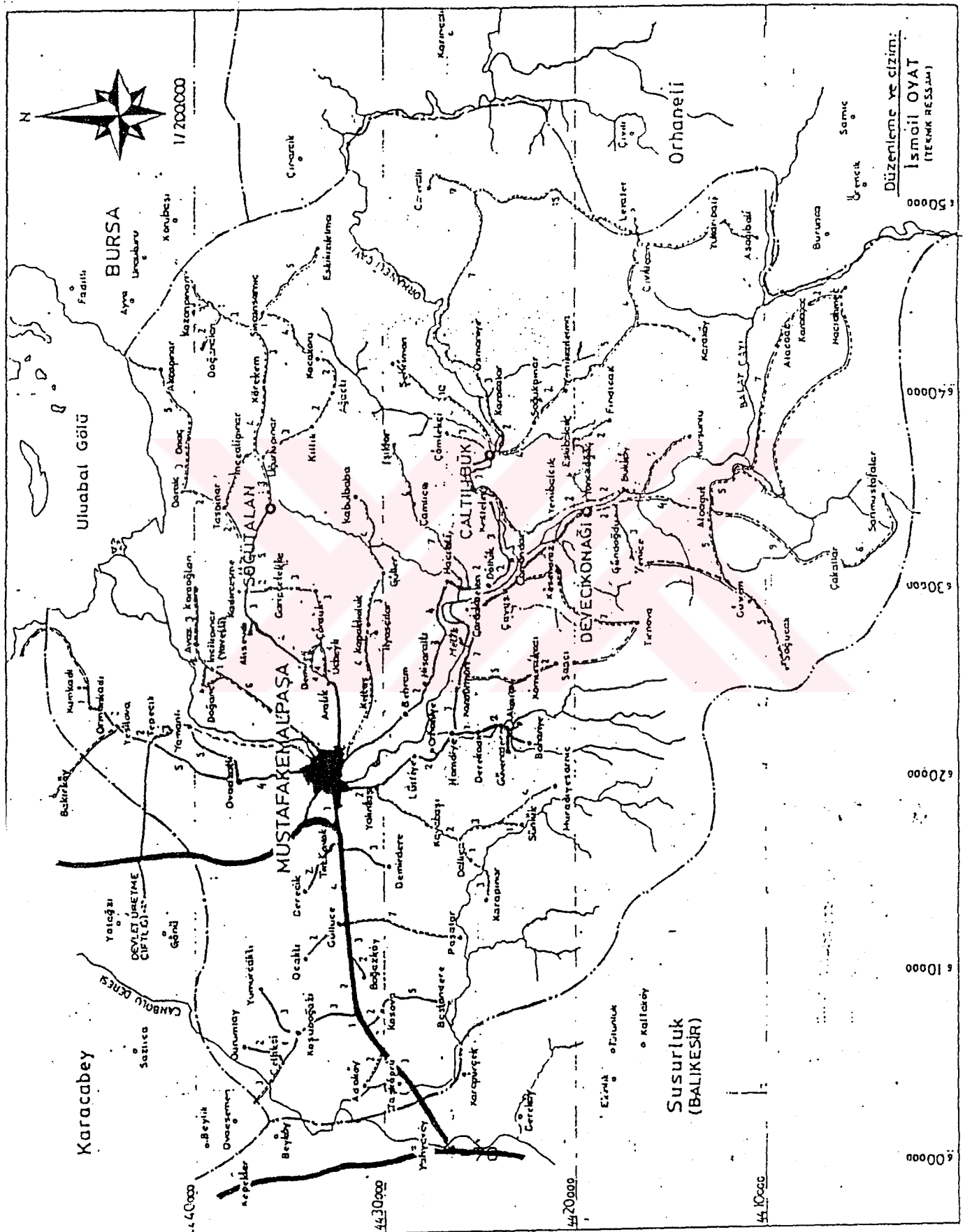
3.2.1.1. Ana Kütleinin Tespiti

Mustafakemalpaşa ilçesi'nde domates tarımı yapılan bütün köyler araştırılarak isimleri tespit edilmiştir. Toplamı 49 adet olan köylerin listesi şu şekildedir:

-
- (1) Örnekleme, Ana kütleinin tespiti, tabakalı örnekleme konularında geniş ölçüde şu kaynaklardan yararlanılmıştır. William G. Cochran, *Sampling Techniques*, New York: John Willey and Sons Pub. Inc., 1953, s. 65-110. Taro Yamane, *Elementary Sampling Theory*, New Jersey: Printice Hall, 1953, s. 102-148. Mustafa Aytaç-Özer Serper, *Örnekleme*, İstanbul: Filiz Kitabevi, 1990, s. 54-57.

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. Akarca | 28. Kavaklı |
| 2. Aliseydi | 29. Kestelek |
| 3. Aralık | 30. Kosova |
| 4. Ayaz | 31. Koşuboğazı |
| 5. Azatlı | 32. Kösehoroz |
| 6. Behram | 33. Kumkadı |
| 7. Beylik | 34. Lütfiye |
| 8. Boğazköy | 35. Melik |
| 9. Bostandere | 36. M.K.Paşa (Merkez) |
| 10. Camandar | 37. Ocaklı |
| 11. Çaltılıbü | 38. Orhaniye |
| 12. Çardakbelen | 39. Ormankadı |
| 13. Çeltikçi | 40. Paşalar |
| 14. Çördük | 41. Sönlük |
| 15. Demirdere | 42. Şapçı |
| 16. Demireli | 43. Taşköprü |
| 17. Derecik | 44. Tepecik |
| 18. Derekadı | 45. Üçbeyli |
| 19. Devecikonak | 46. Yamanlı |
| 20. Doğancı | 47. Yalıntaş |
| 21. Durumtay | 48. Yeşilova |
| 22. Güllüce | 49. Yumurcaklı |
| 23. Hacıali | |
| 24. Hamidiye | |
| 25. İncilipınar | |
| 26. Karaoğlan | |
| 27. Karaorman | |

Mustafakemalpaşa İlçe Haritası



3.2.2.2. Ana Kütlenin Tabakalara Ayrılması

Tabakalı örnekleme yapılırken tabakalara ayrılan birimlerin elden geldiğince homojen olmasına dikkat edilmelidir. Bunun sonucu olarak tabakalar içi varyanslar da küçülür ve dolayısıyla ve ana kütle parametresi tahmininin varyansı küçük çıkar.

Uygulamada idari ve coğrafi bölgelere ve doğal özelliklere uygun tabakalama yapılmaktadır.

Değişkenliği çok büyük olan bir ana kütle bir bütün olarak ele alınıp örnekleme yapıldığında tahminlerin varyanslarının da büyük olacağı açıktır. Gerçi örneklem hacmini büyütürsek varyansı küçültmemiz mümkündür. Fakat bu yeni para, zaman, insangücü vs. ihtiyaçlar yaratacaktır. Bunun yerine ana kütleyi kendi içlerinde homojen tabakalara ayırmak zaman, işgücü ve tasarruf sağlayan bir yoldur.

Tabakaların kendi içlerinde homojenlikleri arttıkça tabakalar içi varyanslarda o oranda küçülecektir. Böylece ana kütlenin tamamı için elde edilen tahminin de varyansı küçülmüş olacaktır. O halde, büyük değişkenliğe sahip ana kütlelerde tabakalı örnekleme gitmek, basit tahminlerinde daha duyarlı olan tahminleri elde etmeyi mümkün kılar.

3.2.1.3. Tabaka Sayısının Belirlenmesi

Tabaka sayısının belirlenmesinde aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- i) Tahminlerin Güvenilirliği.
- ii) Maliyet.
- iii) Uygulama.

Tabaka sayısı arttıkça tahminlerin güvenilirliği de yükselir. Ancak bu yükselişin hızı gittikçe düşer. Dolayısıyla, belirli bir tabaka sayısından sonra varyanstaki azalma yok denilebilecek bir düzeye düşebilir. İdari zorunluluklar dışında tabaka sayısı mümkün olduğunca küçük tutulmalıdır.

Bu araştırmada MustafakemalPaşa ilçesi'nde domates tarımı yapılan köyler:

i) Toprak yapısı ve

ii) Fabrikaya uzaklıkları,

yönünden kendi içlerinde homojenliğin de sağlanmasına dikkat edilerek 4 tabakaya ayrılmıştır.

1) Fabrika civarı

2) Killi, hafif engebeli

3) Kumlu, ova

4) Killi,engebeli, yüksek meyilli.

Tabakalı örneklemede köy sayısı (birinci örneklem) birimlerini alırken orantılı dağıtım yöntemi aşağıdaki gibi uygulanmıştır:

I	II	III	IV
1. Aralık	1. Aliseydi	1. Beylik	1. Akarca
2. Behram	2. Ayaz	2. Boğazköy	2. Çaltılıbüük
3. Camandar	3. Azatlı	3. Bostandere	3. Çardakbelen
4. Çördük	4. İncilipınar	4. Çeltikçi	4. Derekadı
5. Demirdere	5. Karaoğlan	5. Derecik	5. Devecikonak
6. Demireli	6. Kumkadı	6. Durumtay	6. Hacıali
7. Doğanrı	7. Ormankadı	7. Güllüce	7. Hamidiye
8. M.K.Paşa	8. Yamanlı	8. Kosova	8. Karaorman
9. Uçbeyli	9. Yeşilova	9. Koşuboğazı	9. Kestelek
10. Tatkavaklı	10. Tepecik	10. Ocaklı	10. Kösehoroz
		11. Paşalar	11. Lütfiye
		12. Yumurcaklı	12. Melik
		13. Taşköprü	13. Orhaniye
			14. Sünlük
			15. Şapcı
			16. Yalıntaş

$$n_n = \frac{N_n}{N} n$$

$$N_1 = 10$$

$$N_2 = 10$$

$$N_3 = 13$$

$$N_4 = 16$$

$$N = 49$$

$$n = 13$$

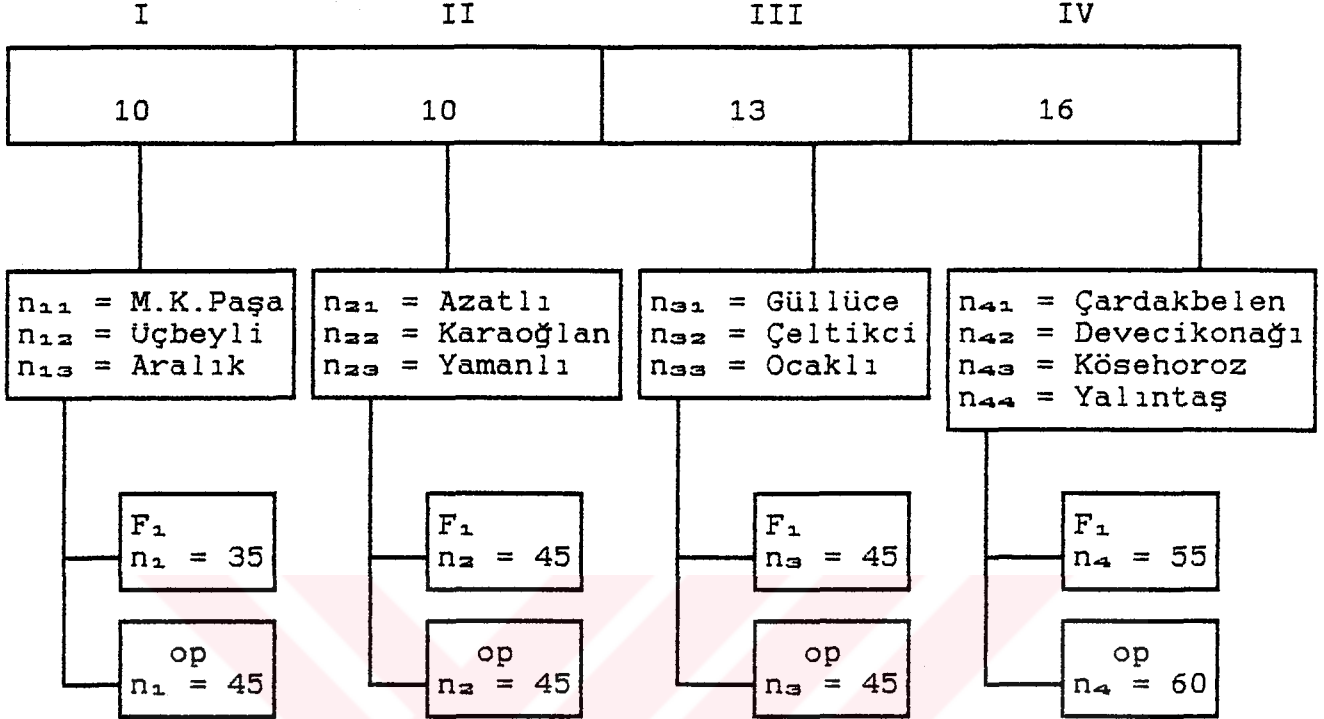
$$n_1 = \frac{10}{49} 13 = 2.65 = 3$$

$$n_2 = \frac{10}{49} 13 = 2.65 = 3$$

$$n_3 = \frac{13}{49} 13 = 3.44 = 3$$

$$n_4 = \frac{16}{49} 13 = 4.24 = 4$$

Köy sayısı bu şekilde belirlendikten sonra tabakalarda yer alan köylerin içinden köyler tamamen rassal olarak seçilmiştir.



$$n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 = 185 \quad (F_1 \text{ için})$$

$$n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 = 195 \quad (OP \text{ için})$$

Seçilen bu köylerde hibrit (F_1) ve standart (OP) çeşit domates tarımı yapan çiftçiler fabrikaya sözleşme işleri için geldiklerinde yine rassal olarak 15 çiftçi belirlenmeye çalışılmış ve bu çiftçilere anket uygulanmamıştır. Bazı köylerde hibrit çeşit kullanan tarla sayısı sınırlı olduğundan, bu köylerde hibrit çeşitler için 10 adet anket yapılabilmiştir. Verilerin olabildiğince sağlıklı derlenebilmesi için bazı üretim birimlerinin sezon sırasında kayıtları tutularak anket sırasında verilen yanıtlar için kıyas noktaları oluşturulmuştur.

Köyün Adı	Ekilen Çeşidin Adı	Çiftçinin Bu Çeşitten Ektiği Dekar	Alınan Bir Sezonunda Giden İşçilik	Bir Tarla İçin Sezonadaki Toplam Traktör Gideri	Bir Dönüme Uygulanan Gübre Miktarı	İlaç Masrafları	Sulama Masrafları	Bölgedeki İcar Bedeli

3.3. Modellerde Kullanılan Değişkenler

Hibrit (F_1) ve Standart (OP) ve hibrit çeşitlerin üretiminde sekiz adet girdi bağımsız değişken olarak saptanmıştır. Ayrıca tabakalar arasında farklılıkların sınıanabilmesi için Bölge-1, Bölge-2, Bölge-3, Bölge-4, adı ile dört adet kukla değişken ilave edilmiştir. Bu kukla değişkenlere tek bir bölge için bir değeri, diğer bölgeler için sıfır değeri verilerek bir birim matris oluşturulmuştur.

3.3.1. Bağımsız Değişkenler

Sanayi tipi domates üretiminde kullanılan girdiler sekiz adet olarak belirlenmiş ve bunlar üretim fonksiyonu uygulamamızda bağımsız değişkenler olarak yer almıştır. Bunlar işgücü, makina ve alet-ekipman masrafı, gübre, zirai ilaç masrafı, sulama masrafı, ekim alanı, arazi kirasıdır.

3.3.1.1. İşgücü

Üretim sezonunun başından sonuna kadar üretime katkıda bulunan her türlü işçilik toplam işçi sayısı olarak ifade edilmiştir. Domates tarımında işçilik genellikle fide dikimi, çapa ve toplama sırasında kullanılmaktadır. Verilerin toplandığı üretim birimlerinde aile bireyleri, Balıkesir ve Susurluk Bölgeleri'nin sulu ve yoğun tarım yapılamayan yerlerinden ve güneydoğu illerinden mevsimlik olarak gelen ve sezon sonuna kadar bölgede kalan işçiler domates tarımında

Mustafakemalpaşa Bölgesi'nin işgücü kaynaklarını oluşturmaktadır. işgücü sezon sırasında özellikle hasat gibi emeğin yoğun olarak kullanıldığı dönemlerde kıt bir faktör haline dönüşebilmektedir. Verilerin derlendiği mikro üretim birimlerinde kullanılan işgücü nitelik bakımından farklı değildir.

3.3.1.2. Makine Ve Alet-Ekipman Masrafı

Makina ve alet-ekipman masrafı toplam TL. olarak ifade edilmiştir. Makina ve alet- ekipman masrafı toprağı işleme amacıyla kullanılan traktör ve traktör ekipmanları ile bunların amortismanlarının TL. cinsinden toplam ifadesidir. Bölgede çiftçiler genellikle kendi traktör ve ekipmanlarını kullandıklarından bu masraf, kendi traktör ve ekipmanlarını kullanan çiftçiler için üretim sezonunun başlangıcından bitimine kadar, üretimde kullanılan traktör, alet ve ekipmanın cari fiyatlar üzerinden kiralandığı varsayılarak saptanmıştır. Çünkü, bölgede traktör ve ekipmanları olmayan çiftçiler, traktörün harcadığı yakıtı, traktörün ve diğer ekipmanların amortismanlarını da kapsayan bir kira ücreti ödemektedirler. Bu şekildeki bir hesap daha pratik sonuçlar vermektedir.

Üretim sırasında traktör, alet- ekipmanlar, tarla sürümü, disk-harrow, kazayağı çekimi, çapa, ilaçlama gibi belirli faaliyetlerde kullanılmaktadır. Adı geçen bu faaliyetlerin her biri için dekar başına traktör ve alet-ekipman kira ücreti dekar başına ve nakliye ton başına her yıl belirlenmektedir.

3.3.1.3. Fide Masrafı

Çeşitler öncelikle belirlediğimiz amaç doğrultusunda hibrit (F₁) ve standart (OP) çeşitleri olarak iki ana gruba ayrılmıştır. Bu iki ana grup 1989 ve 1991 yıllarında Tat Konserve San. A.Ş.'nin sözleşmeli çiftçilerine verdiği çeşitler içinden seçilmiştir.

Fide masrafı TL. olarak hesaplanırken çiftçilerin ve işletmenin uyguladığı yöntem izlenmiştir. Şöyle ki: işletme fideliğinde yetiştirilen fideler tahta kasalara ortalama 2500 adet olarak yerleştirilmekte ve dekara 1 kasa hesabıyla çiftçilere verilmektedir. 1990 yılı fiyatlarıyla 1 kasa hibrit domates fidesinin fiyatı KDV dahil 66 000 TL, standart çeşit domates fidelerinin kasa fiyatı ise yine KDV dahil 22 000 TL dir. Bu nedenle hibrit ve standart çeşitlerin toplam fide masrafları kasa fiyatı ile ekilen dekarın çarpımı ile bulunmuştur.

3.3.1.4. Gübre

Üretim sezonunun başından sonuna kadar değişik zamanlarda değişik miktar ve nitelikte kullanılan gübre toplam fiziki miktar (kg) olarak ifade edilmiştir. Sanayi tipi domates üretimi sırasında nitrat içeren ve azot, fosfor potasyum içeren (kompoze) olmak üzere iki çeşit gübre kullanılmaktadır. Kullanılma oranları ise yarı yarıyadır. 1990 yılı için nitratlı ve kompoze gübrelerin satış fiyatı (KDV dahil) sırasıyla 342 ve 400 TL'dir. Ortalama gübre fiyatı ise 371 TL'dir.

3.3.1.5. Zirai ilaç Masrafı

Üretimde kullanılan fungusit (mantari hastalıklar için) ve insektisit (zararlılar için) tipi tarım ilaçlarının toplamı TL olarak ifade edilmiştir.

3.3.1.6. Sulama Masrafı

Domates üretiminde sulama önemli bir unsur ve dikkate değer bir üretim faktörü olduğu için denkleme sokulmuştur. Sulama masrafları, sulama sırasında kullanılan iş gücü ücreti, harcanan mazot için ödenen ücret, su parası olarak D.S.İ'ye dekar başına her sulama için ödenen ücretlerin bir toplamıdır.

3.3.1.7. Ekim Alanı

Ekim alanı dekar olarak ifade edilmiştir. Model tahminlerinde birim alan dönüşümleri için kullanılmıştır.

3.3.1.8. Arazi Kirası

Arazi kirası üretim denklemine TL cinsinden ifade edilerek sokulmuştur. Anket sırasında arazinin çiftçinin kendisine ait olduğu durumlarla sıkça karşılaşılmış, bu durumda arazinin bölgedeki cari fiyattan kiralandığı farz edilerek hesaplanmıştır. Kira miktarı toprağın durumuna ve bölgeye göre değişiklikler göstermektedir. Toprağın kiralanarak üretimin gerçekleştirildiği

durumda gerçek kira verileri dikkate alınmıştır. Bu hesaplama şekli fonksiyon tahminleri sırasında bazı problemlere neden olmuştur. Bu konuya sonraki bölümlerde tekrar değinilecektir.

3.3.2. Bağımlı Değişken

Denklemlerin bağımlı değişkenini üretim miktarı oluşturmaktadır. Üretim miktarı fonksiyon tahminleri diğer değişkenler kullanılarak katma değere dönüştürülmüştür. Anket uygulaması sırasında üretim, üretim biriminden alınan toplam ton olarak ele alınmıştır. 1990 yılı için sanayi tipi domatese fiyat 175 TL/kg olarak uygulanmıştır.

3.3. Veriler

Tabakalı rnekleme ve anket uygulaması sonucunda elde edilen veriler Microsta paket programı kullanılarak hibrit (F_1) ve standart (OP) eşitler için, kukla değişkenler de ilave edilerek düzenli veriler getirilmiştir. Sıfır değerini alan verilere logaritmalarının alınabilmesi için ihmal edebilecek bir değer olan "1" değeri verilmiştir. Bu şekilde düzenlenen veriler düzenlendikleri köylere göre bir seri numara verilerek gruplandırılmıştır. Hibrit ve standart çeşitlerden elde edilen veriler Ek 1'de verilmiştir.

4. ÜRETİM FONKSİYONU TAHMİNLERİ

Bu bölümde derlenen verilerin logaritmik dönüşümleri ve Mustafakemalpaşa Bölgesi'nde sanayi tipi domates üretimini en tutarlı şekilde ifade eden Cobb-Douglas fonksiyonunun tahmini ile ilgili açıklamalar yapılacaktır. Bölgede sanayi tipi domates üretiminde fonksiyonel bir analizin yapılmamış olması nedeni ile üretim faktörleri ve üretim arasındaki fonksiyonel ilişkinin kesin olarak bilinmemesi, denenen diğer fonksiyonların tutarlı sonuçlar vermemesi ve literatürde Cobb-Douglas fonksiyonunun tarımsal üretime sıkça uygulanarak tutarlı sonuçlara ulaşılmış olunması (1) bu fonksiyonu kullanmamızın önde gelen nedenleri olarak sıralanabilir.

Çalışmamız sırasında veri hacminin çok büyük olması, bağımsız değişken sayısının 8 olması, tahminler için zorunlu olan logaritmik dönüşüm ve hesaplamaların elle yapılmasının büyük zaman kaybına ve hatalara yol açacağı açıktır. O nedenle hesaplamalar microstat paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ancak hesaplama teknikleri ile ilgili literatürde pek çok kaynak

(1) Bu konuda bkz. Earl O. Heady-John L. Dillon, a.g.e., Yüksel Keskiner, Salihli Bölgesi Pamuk İşletmelerinin Ekonomi Yapısı ve Üretim Faktörlerinin Ekonometrik Analizi, İzmir: Ege Univ. Matbaası, 1966., Kutlu Zoral, a.g.e., Fevzi Kutay, a.g.e. Mete Törüner, Omer Karakaya, Bitkisel Üretimde Faktörlerin Dağılımı, Verimlilik ve Üretim Fonksiyonları, Ankara: D.P.T. yay., 1975, Engin S. Uluğ, Alpaslan D.Ü.Ç.'de Buğday Üretiminin Ekonomik Analizi, Ankara: Sevinç Matbaası, 1975, A. Fethi Açıl, Erkan Rehber, Nevşehir ilinde Üzüm Üretiminin Ekonometrik Analizi, Ankara: A.U. Basımevi, 1978. A. Fethi Açıl, Erkan Rehber, a.g.e.

mevcuttur (1).

Çalışmamız sırasında hibrit ve standart çeşitler için anlamlı bir Cobb-Douglas modeline ulaşabilmek için değişik faktör kombinasyonlarının yer aldığı bir çok Cobb-Douglas modeli denenmiş ancak bunlar tatmin edici bir sonuç vermemiştir. Bu tahmin çalışmaları sırasında her seferinde istatistiki olarak anlamsız bulunan sulama girdisi modelden çıkartılmıştır.

Çalışmalarımız sonucunda en tutarlı ve tatmin edici olarak bulduğumuz Cobb-Douglas modeli ile ilgili açıklamalar, üretim elastikiyetleri, ölçeğe göre getiri durumu, iki tür üretimin etkinlik kıyaslaması, marjinal verimler ve marjinal teknik ikame haddeleri ile ilgili yorumlar bu bölümde yer almaktadır.

Literatürde üretim fonksiyonu tahminleri genellikle yüksek düzeyde bütünleştirilmiş endüstri veya sektör verilerinden elde edilmeye çalışılmaktadır. Bu çalışmada genel trendin aksine 380 farklı üretim biriminden doğrudan derlenen mikro düzeydeki veriler kullanılmaktadır. 380 mikro üretim biriminden derlenen yatay kesit verileri, daha derleme aşamasında 185 hibrit (F_1) ve 195 standart (OP) üretim birimi şeklinde gruplandırılmıştır. Veriler doğrudan mikro birimlerden sağlandığı için tam bir talep,

(1) Bu konuda bkz. George W. Snedecor, William G. Cochran, Statistical Methods, 6th Ed., Bombay: Oxford and IBN Publ. Co., 1967, s. 389-391, Tom M. Apostol, Calculus, Volume II, 2nd Ed., New York: John Willey and Sons Inc., 1971, s. 61-65, Mustafa Aytaç Uygulamalı Lineer Cebir, Bursa: Uludağ Univ. Basımevi, 1987, s. 199-201, Sacit Ertaş, Çözümlü Ekonometri Problemleri ve Teorik Notlar, U.U. Basımevi, 1990, s. 50. Zeki Metin Turan, Araştırma Deneme Metodları, Bursa: Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü Yayını, 1991, s. 84-87.

arz ve üretim sistemi tahmini yerine çalışma tek denklem tahmini üzerinde yoğunlaşmaktadır. Kullanılan temel değişkenler şunlardır:

Q: Katma değer, yani gayri safi üretim eksi hammadde (ilaç, gübre ve fide) birim dekar başına lira.

L: İşgücü sayısı, birim dekar başına kişi.

K: Sermaye hizmetleri (makina ve teçhizat), birim dekar başına lira.

R: Toprak girdisi, birim dekar başına lira olarak kira.

Gözlemler kuşkusuz bazı hatalar içermektedir. Fakat gerek verilerin mikro düzeyde olması ve gerekse verilerin bu çalışma için özel olarak toplanmış olması benzer çalışmalara kıyasla değişkenlerde hata probleminin önemini önemli ölçüde azaltmaktadır.

Gayri safi hasılanın değer olarak ele alınmış olması hiçbir problem yaratmamaktadır. Çünkü, tam veriler bir sezonluk veriler olduğundan değişik üretici birimler için fiyat farklılığı söz konusu değildir.

Q'nun katma değer olarak ifade edilmesi çıktı ile sabit oranda kullanılan girdilerin (fide, gübre ve ilaç) kullanılacak olan Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun temel özelliğinin (girdiler arasında ikame imkanı) korunmasını sağlamaktadır.

Üretim fonksiyonu tahminlerindeki en önemli problemlerden biri olan sermaye girdisinin hesaplanma problemi bu çalışmada önemsiz bir problem haline indirgenmiştir. Mikro düzeyde bir sezonda kullanılan makine-teçhizat hizmeti, bu alandaki birçok çalışmadan farklı olarak oldukça sağlıklı bir şekilde hesaplanmıştır. Makine-teçhizat girdilerine ait verilerin bir

bölümü üretim sırasında çiftçilere verilen anket formlarına kayıtlar tutularak derlenmiştir.

İşgücü girdisinin işgücü sayısı olarak alınması ilk bakışta bir hata kaynağı olarak görünüyorsa da sanayi tipi domates üretimindeki işgücü yapısı değerlendirildiğinde bunun böyle olmadığı ortaya çıkmaktadır. Üretimde kullanılan işgücü yapısal olarak bütün üretim birimleri için aynı özelliktedir. Ele alınan 380 üretim birimi için çalışma saatleri ve işgücü yaş kombinasyonu arasında önemli farklılıklar bulunmamaktadır.

Ölçümlerde en fazla güçlük karşılaşılan veri kira verileridir. Birçok üretici kendisine ait toprakları kullandığından kira verileri tüm üreticiler için (ister toprak sahibi olsun ister olmasın) bulundukları yer dikkate alınarak hesaplanmıştır. Çünkü kira miktarı toprağın durumuna ve bölgeye göre değişiklikler göstermekteydi. Kendisine ait toprağı kullanan çiftçilerin kira bedelleri hesaplanırken bölgedeki ortalama kira bedeli dikkate alınmıştı. Toprak kiralanarak üretimin gerçekleştirildiği üretim birimlerinden derlenen kira verilerinde ise gerçek değerler dikkate alınmıştı ve bu miktarlar sabit olmayıp değişkenlik göstermekteydi. Bu durumda bir köyde kendi toprağını kullanarak üretim yapan 10 çiftçi için kira hesaplanış şekli nedeniyle sabit bir hal almakta başka bir köyde toprak kiralarak üretim yapan 10 çiftçi için ise değişkenlik göstermektedir.

Belirtilen temel değişkenlere ilave olarak bölgesel bazı farklılıkların üretimi etkileyeceği düşüncesi ile dört coğrafi bölge arasında ayırım yapılarak B₂, B₃, B₄ bölge kukla

değişkenleri üretilmiştir (1).

Tüm tek denklem tahmin denemelerinde hibrit (i=1) ve standart (i=2) domates üretimi için, yani

$$Q = e^{\alpha_1} K^{\alpha_2} L^{\beta_1} R^{\gamma_1} \quad (i=1,2)$$

denklemleri kullanılmıştır.

İlk aşamada bölgesel değişkenlere de yer veren fonksiyonlar tahmin edilmiştir.

Hibrit domates çeşidi için üretim fonksiyonu tahmini

$$\begin{aligned} \ln Q_1 = & 10.5593 + 1.3413 \ln L + 0.0934 \ln K - 0.0717 \ln R \\ & (0.0660) \quad (0.0354) \quad (0.0315) \\ & - 0.1159 B_2 - 0.1305 B_3 - 0.0973 B_4 \\ & (0.0266) \quad (0.0270) \quad (0.0239) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.7569 \quad F = 92.372$$

ve standart domates çeşidi için üretim fonksiyonu tahmini

$$\begin{aligned} \ln Q_2 = & 7.6305 + 0.6889 \ln L + 0.4943 \ln K - 0.1192 \ln R \\ & - 0.1356 B_2 - 0.0663 \ln B_3 + 0.0268 B_4 \\ & (0.0373) \quad (0.0332) \quad (0.0332) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.5809 \quad F = 43.435$$

ifade edilmiştir (2).

Her iki denklemde de F değeri tamamen tesadüfi olmaktan anlamlı bir şekilde farklı sonuçlar vermektedir. Standart domates çeşidi üretiminde dördüncü bölge kukla değişkeni katsayısı hariç tüm parametreler 0.05 düzeyinde anlamlıdır. Hibrit üretiminde α ve β tahminleri sırası ile 1.3413 ve 0.0934'dür ve bu ölçeğe göre artan getiriyi ima etmektedir.

(1) Bölgesel kukla değişkeni kullanılan modellerde birinci bölge kesme terimi ile temsil edilmektedir.

(2) Denklemlerle ilgili tüm istatistikler Ek 1'de verilmiştir.

($\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 1.4347$). Standart (OP) üretimdeki $\hat{\alpha} = 0.6889$ ve $\hat{\beta} = 0.4943$ değerleri de ölçeğe göre artan getiriyi ima etmektedir.

($\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 1.1832$). Ancak standart üretimde ölçeğe göre getiri katsayısı düşüktür. İlginç bir bulgu hibrit domates üretiminde üretimin işgücü elastikiyetinin standart üretimin işgücü elastikiyetinden oldukça yüksek olmasıdır. Başka bir ifade ile, hibrit domates üretiminde işgücündeki % 10'luk bir artış üretimi % 13.413 artıracaktır. Hibrit ve standart çeşitler için marjinal teknik ikame oranları Ek 2'de verilmiştir. Bu tablolar incelendiğinde her iki çeşitte de sermaye hizmetlerinin işgücüne oranla aşırı kullanıldığı görülmektedir. Bu işgücü kullanımının artırılması gerekmektedir.

Her iki denklemden ortaya çıkan olumsuz tek sonuç çıktının toprak girdisine göre elastikiyetinin negatif (-) işaretli olmasıdır. Kanımızca bu anlamsız sonuç, değişkeni ölçmede yapılan hatalardan kaynaklanmaktadır ve maalesef bu değişkenin daha iyi ölçülmesi için gereken doneler elde mevcut değildir.

Bu nedenle ayrıca toprak girdisinin yer almadığı bir model denenmiş ve katsayılardaki değişiklikler gözlenmiştir. Toprak girdisinin yer almadığı hibrit ve standart çeşitler için tahmin edilen fonksiyonlar sırasıyla şöyledir (1):

$$\begin{aligned} \ln Q_1 = & 9.5636 + 1.3487 \ln L + 0.1024 \ln K - 0.1349 B_2 \\ & (0.0667) \quad (0.0356) \quad (0.0256) \\ & - 0.1257 \ln B_3 - 0.1059 \ln B_4 \\ & (0.0272) \quad (0.0238) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.7498 \quad F = 107.305$$

(1) Denklemlerle ilgili tüm istatistikler Ek 2'de verilmiştir.

$$\ln Q_2 = 5.4779 + 0.6704 \ln L + 0.5560 \ln K - 0.1792 B_2$$

$$(0.0799) \quad (0.0805) \quad (0.0350)$$

$$- 0.0612 B_3 + 0.0242 B_4$$

$$(0.0339) \quad (0.0300)$$

$$R^2 = 0.5614 \quad F = 48.377$$

Görüldüğü gibi toprak değişkeninin modelden çıkartılması katsayılar üzerinde önemli değişiklikler meydana getirmemiştir. Her iki denklemde oldukça yüksek olan F değerleri anlamlı sonuçlar vermektedir. Ancak standart üretimde önceki tahminde 0.05 düzeyinde anlamlı olan üçüncü bölge kukla değişkeni 0.07231 olasılık değerini alarak 0.05 düzeyinde anlamsız hale gelmiştir. Hibrit ve standart üretimin α ve β tahminlerinde önemli değişiklikler olmamıştır.

Hibrit üretimde α ve β tahminleri sırasıyla 1.3487 ve 0.1024 olup ölçeğe artan getiri durumu değişmemiştir ($\alpha + \hat{\beta} = 1.4511$) Standart üretimde yine $\alpha + \hat{\beta}$ toplamı hibrit üretime kıyasla düşüktür ($\alpha + \hat{\beta} = 1.2264$).

İşgücü faktörünün elastikiyetlerinin negatif işaretli çıkarması ilginç bir bulgudur. Buna göre işgücü faktöründe aşırı kullanımın söz konusu olmadığı söylenebilir. Halbuki benzer Cobb-Douglas fonksiyonu uygulamalarında Uluğ, Keskiner, Zoral, Rehber ve Erkuş işgücünün üretim elastikiyetini negatif bulmuşlardır (1). Bu farklılığın nedeni,

(1) Yüksel Keskiner, a.g.e., Engin S. Uluğ, Alpaslan D.U.Ç.'de Buğday Üretiminin Ekonometrik Analizi, Erzurum: 1970, s. 76. Kutlu Zoral, a.g.e., s. 46., Erkan Rehber-Ahmet Erkuş, Nevşehir ilinde Patates Üreten Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi, Ankara: A.U. Fen Bilimleri Enst. Yay., 1984, s.11.

i) diğçer çalışmaların farklı bölgelerde farklı üretimler üzerinde yapılmış olması,

ii) Mustafakemalpaşa Bölgesi'nde üretim sezonu sırasında, özellikle çapa ve hasat zamanında gerekli işçiliğın Güneydoğı illeri'nden gelen ve sezon bitimine kadar ovaya yerleşen işçi grupları ile Mustafakemalpaşa ilçesi ve Balıkesir'in yoğun ve sulu tarım yapılamayan bölgelerinden gelen gündelik işçilerle karşılanmasıdır. Bu nedenle üretim sezonunun çapa ve özellikle hasat gibi fazla işçilik gerektiren dönemlerinde işçilik kıt bir faktör olabilmektedir.

Bölgeler arasındaki farklar dikkate alındığında her iki tipteki üretimde ikinci, üçüncü ve dördüncü bölgelerdeki üretim birinci bölgeye kıyasla daha az etkindir. Kanımızca bu sonuç,

i) Bu bölgelerde daha etkin bir tarım yapılmasından,

ii) işletmeye yakınlık nedeniyle birinci bölgedeki köylerin daha kolay denetlenmesinden,

iii) Bu bölgedeki köylerin arazi yapılarının domates tarımına daha uygun olmasından kaynaklanmaktadır.

Tahminlerimizin ortaya çıkardığı en önemli bulgulardan biri, hibrit ve standart üretimdeki etkinlik farkıdır. İki denklemin sabit kesmeleri karşılaştırıldığında, hibrit üretimde etkinliğin yaklaşık olarak % 40 daha fazla olduğu tahmin edilmiştir. Başka bir ifade ile aynı girdi miktarları ile hibrit üretimde % 40 daha fazla ürün elde edilmekte veya aynı ürün miktarı % 40 daha az girdi ile elde edilmektedir.

SONUÇ

Bu araştırmamızda inceleme konusu olan işletmeyi konserve sanayi için sonderece önem taşıyan hammadde yönünde dikey büyümeye iten etmenler incelenmiştir.

Sanayi tipi domates üretiminin temel girdilerini oluşturan hibrit ve standart çeşitlere ait veriler 380 mikro üretim biriminden alan çalışması yapılarak derlenmiş ve rafine edilmiştir. Bu veriler kullanılarak hibrit ve standart çeşitlerin üretimlerine ait Cobb-Douglas üretim fonksiyonu modelleri tahmin edilmeye çalışılmış, modeller istatistiki ve ekonometrik açılarından test edilmiştir.

Üretim fonksiyonu tahminleri sırasında çoklu doğrusal bağlantı ve bazı girdilerin sabit oranlarda kullanılmaları sonucu problemlerle karşılaşmıştır. Bağımsız değişkenlerin tümünün; birim alana sermaye hizmetleri, işgücü ve kiraya, bağımlı değişkenin de birim alana katma değer haline dönüştürülmeleriyle bu problemler giderilmiş, hibrit ve standart çeşitler için anlamlı Cobb-Douglas modellerine ulaşılmıştır. Modellerden şu sonuçlar elde edilmiştir:

i) Hibrit çeşitlerle yapılan üretim standart çeşitlerle yapılan üretimden daha etkindir. Yani bu üretimde aynı girdi miktarı ile standart çeşitlerle yapılan üretime kıyasla daha fazla ürün elde edilmektedir. Bu durum hammadde üretim şeklinin belirlenmesi açısından işletmeye veya işletmelere alternatif oluşturmaktadır.

ii) Bölgesel farklılıklar dikkate alındığında hibrit ve

standart çeşitlerde en etkin üretim birinci bölgede yapılmaktadır. Bu durumda üretimin birinci bölgede yoğunlaştırılması ilk akla gelen düşüncedir. Ancak işletmenin üretim kapasitesi dikkate alındığında bu bölgenin domates tarımı yapılabilecek alan ve çiftçi sayısı bakımından yeterli olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bu bölgede daha sıkı denetim ve özel teknikler gerektiren çeşitlerin yetiştirilmesi önerilebilir.

iii) Hibrit ve standart çeşitlerde ölçeğe göre artan getiri mevcuttur. Ancak hibrit tipi üretimde elastikiyetler toplamı daha büyüktür.

iv) Sermaye hizmetleri işgücüne oranla aşırı kullanılmaktadır.

Sonuç olarak, Mustafakemalpaşa Bölgesi'nde sanayi tipi domates tarımının yapısı işletmenin aşağı yönde dikey büyümesi sonucu önemli değişiklikler göstermektedir. Aşağı yönde dikey büyüme üretim şekillerinin ve üretim faktörlerinin yeniden düzenlenmeleri ile birim alan başına katma değer artışı sağlanabilir.



EK 1: Hibrit Çeşitlerden Derlenen Veriler

	URETIM	ISGUCU	EKIPMAN	FIDE	GUBRE	ILAC	SULAMA	ALAN	KIRA	BOLGE1	BOLGE2	BOLGE3	BOLGE4	
1	40	54	1120000	330000	550	150000	260000	5.0	1250000	1	0	0	0	MUSTAFAKEMALPASA
2	67	95	1900000	528000	850	200000	400000	8.0	2080000	1	0	0	0	
3	60	86	1700000	462000	800	160000	300000	7.0	1820000	1	0	0	0	
4	52	70	1450000	396000	650	170000	270000	6.0	1440000	1	0	0	0	
5	84	120	2300000	660000	1100	220000	600000	10.0	2500000	1	0	0	0	
6	32	47	950000	264000	500	100000	200000	4.0	1000000	1	0	0	0	
7	37	50	1100000	330000	600	100000	220000	5.0	1250000	1	0	0	0	
8	45	65	1240000	396000	650	170000	300000	6.0	1500000	1	0	0	0	
9	36	54	1100000	330000	550	120000	250000	5.0	1250000	1	0	0	0	
10	38	52	1000000	330000	550	150000	260000	5.0	1200000	1	0	0	0	
11	35	45	1070000	264000	450	140000	210000	4.0	1000000	1	0	0	0	
12	44	62	1500000	396000	750	50000	330000	6.0	1500000	1	0	0	0	
13	38	53	1220000	330000	600	220000	265000	5.0	1250000	1	0	0	0	
14	57	87	2010000	528000	850	200000	440000	8.0	2000000	1	0	0	0	
15	48	74	1660000	462000	800	350000	370000	7.0	1750000	1	0	0	0	
16	48	66	1200000	330000	400	50000	300000	5.0	1700000	1	0	0	0	UCREYLI
17	40	48	950000	330000	500	70000	290000	5.0	900000	1	0	0	0	
18	65	90	1550000	528000	750	200000	440000	8.0	1600000	1	0	0	0	
19	30	45	850000	264000	400	170000	250000	4.0	400000	1	0	0	0	
20	48	72	1250000	396000	540	150000	360000	6.0	900000	1	0	0	0	
21	25	32	600000	198000	350	60000	160000	3.0	540000	1	0	0	0	
22	35	52	900000	264000	400	175000	200000	4.0	400000	1	0	0	0	
23	40	50	1200000	330000	450	150000	275000	5.0	750000	1	0	0	0	
24	38	56	1200000	330000	500	100000	270000	5.0	1000000	1	0	0	0	
25	43	65	1300000	396000	500	280000	330000	6.0	1500000	1	0	0	0	
26	48	68	880000	396000	450	80000	220000	6.0	1500000	1	0	0	0	
27	34	50	1180000	330000	500	160000	310000	5.0	500000	1	0	0	0	
28	28	44	1100000	264000	500	120000	220000	4.0	720000	1	0	0	0	
29	41	66	1280000	396000	600	140000	348000	6.0	1080000	1	0	0	0	
30	36	58	1190000	330000	550	240000	315000	5.0	900000	1	0	0	0	
31	45	50	1000000	330000	400	200000	400000	5.0	600000	1	0	0	0	ARILYI
32	30	34	800000	231000	280	100000	300000	3.5	350000	1	0	0	0	
33	40	40	1000000	297000	360	150000	400000	4.5	495000	1	0	0	0	
34	50	60	1200000	330000	400	250000	400000	5.0	600000	1	0	0	0	
35	38	42	950000	297000	350	150000	380000	4.5	495000	1	0	0	0	
36	27	33	1000000	198000	300	120000	240000	3.0	300000	1	0	0	0	
37	45	59	1400000	330000	450	160000	440000	5.0	600000	1	0	0	0	
38	46	60	1300000	330000	400	170000	420000	5.0	500000	1	0	0	0	
39	53	68	1500000	396000	600	200000	510000	6.0	720000	1	0	0	0	
40	41	51	950000	297000	400	150000	390000	4.5	495000	1	0	0	0	
41	34	55	1150000	330000	500	200000	350000	5.0	1500000	0	1	0	0	
42	32	50	1150000	297000	500	100000	310000	4.5	2970000	0	1	0	0	
43	36	54	1100000	330000	550	220000	360000	5.0	1500000	0	1	0	0	
44	40	64	1250000	363000	650	170000	410000	5.5	1650000	0	1	0	0	
45	45	64	1370000	396000	650	250000	430000	6.0	1800000	0	1	0	0	
46	25	40	940000	264000	450	150000	260000	4.0	1200000	0	1	0	0	AZATLI
47	34	50	1280000	330000	500	200000	350000	5.0	1500000	0	1	0	0	
48	37	56	1150000	330000	500	150000	370000	5.0	1500000	0	1	0	0	
49	42	65	1280000	396000	650	190000	450000	6.0	1800000	0	1	0	0	
50	38	56	1100000	330000	550	220000	400000	5.0	1500000	0	1	0	0	
51	24	38	980000	264000	500	160000	280000	4.0	1200000	0	1	0	0	
52	44	66	1471000	396000	720	230000	450000	6.0	396000	0	1	0	0	
53	37	55	1290000	330000	550	150000	370000	5.0	1500000	0	1	0	0	
54	34	50	1280000	330000	600	110000	350000	5.0	1500000	0	1	0	0	
55	28	44	1080000	264000	450	120000	300000	4.0	1200000	0	1	0	0	

EK 1. DEVAM

URETİM	ISGUCU	EKİPMAN	FİDE	GÜBRE	İLAC	SULAMA	ALAN	KİRA	BOLGE1	BOLGE2	BOLGE3	BOLGE4		
56	39	57	1630000	330000	550	120000	370000	5.0	1000000	0	1	0	0	KARAOĞLAN
57	38	59	1600000	330000	550	160000	400000	5.0	1000000	0	1	0	0	
58	43	60	1710000	330000	600	140000	350000	5.0	1000000	0	1	0	0	
59	35	48	1340000	264000	400	75000	300000	4.0	800000	0	1	0	0	
60	38	57	1520000	330000	500	200000	360000	5.0	1000000	0	1	0	0	
61	45	60	1800000	330000	600	140000	390000	5.0	1000000	0	1	0	0	
62	69	100	2700000	528000	900	300000	700000	8.0	1600000	0	1	0	0	
63	42	58	1710000	330000	550	160000	360000	5.0	1000000	0	1	0	0	
64	57	80	2310000	462000	700	240000	550000	7.0	1400000	0	1	0	0	
65	36	56	1500000	330000	450	100000	300000	5.0	1000000	0	1	0	0	
66	26	40	1130000	264000	450	160000	280000	4.0	800000	0	1	0	0	YAMALI
67	47	71	2120000	462000	700	350000	520000	7.0	1400000	0	1	0	0	
68	50	76	2180000	462000	700	330000	540000	7.0	1400000	0	1	0	0	
69	36	53	1550000	330000	600	100000	370000	5.0	1000000	0	1	0	0	
70	34	51	1480000	330000	600	180000	350000	5.0	1000000	0	1	0	0	
71	27	42	1100000	264000	400	100000	270000	4.0	800000	0	1	0	0	
72	28	48	1060000	264000	400	110000	260000	4.0	800000	0	1	0	0	
73	37	53	1410000	330000	550	160000	360000	5.0	1000000	0	1	0	0	
74	41	62	1420000	330000	600	235000	390000	5.0	1000000	0	1	0	0	
75	44	60	1500000	330000	550	260000	360000	5.0	1000000	0	1	0	0	
76	54	84	1950000	462000	840	240000	470000	7.0	1400000	0	1	0	0	SULTAN
77	35	50	1200000	264000	400	1	270000	4.0	800000	0	1	0	0	
78	67	100	2350000	528000	960	320000	580000	8.0	1600000	0	1	0	0	
79	36	55	1350000	330000	500	180000	340000	5.0	1000000	0	1	0	0	
80	69	110	2490000	528000	880	260000	540000	8.0	1600000	0	1	0	0	
81	32	47	1100000	264000	400	50000	230000	4.0	800000	0	1	0	0	
82	39	58	1430000	330000	500	170000	350000	5.0	1000000	0	1	0	0	
83	45	68	1650000	396000	550	120000	490000	6.0	1200000	0	1	0	0	
84	50	74	1680000	396000	660	70000	460000	6.0	1200000	0	1	0	0	
85	33	51	1210000	330000	500	150000	340000	5.0	1000000	0	1	0	0	GÜLLÜCE
86	80	215	2700000	1320000	2600	964945	1500000	20.0	2000000	0	0	1	0	
87	39	55	1100000	495000	713	353812	240000	7.5	1500000	0	0	1	0	
88	35	52	650000	264000	480	151250	198000	4.0	1000000	0	0	1	0	
89	21	45	710000	462000	700	42000	252000	7.0	1750000	0	0	1	0	
90	33	55	780000	330000	525	106774	200000	5.0	1500000	0	0	1	0	
91	27	57	910000	528000	1000	200000	400000	8.0	1120000	0	0	1	0	
92	30	50	910000	396000	660	50000	200000	6.0	900000	0	0	1	0	
93	25	61	845000	462000	700	1	280000	7.0	1750000	0	0	1	0	
94	30	44	700000	396000	450	300000	220000	6.0	840000	0	0	1	0	
95	42	67	1100000	462000	700	200000	260000	7.0	1400000	0	0	1	0	ÇELTİKÇİ
96	39	60	1060000	396000	650	150000	230000	6.0	900000	0	0	1	0	
97	26	40	860000	330000	600	110000	180000	5.0	1250000	0	0	1	0	
98	56	83	1275000	462000	750	300000	260000	7.0	1750000	0	0	1	0	
99	20	37	660000	264000	400	120000	180000	4.0	800000	0	0	1	0	
100	33	57	1100000	462000	750	70000	250000	7.0	1750000	0	0	1	0	
101	60	80	1500000	462000	1050	175000	500000	7.0	1050000	0	0	1	0	
102	50	80	1300000	528000	800	160000	420000	8.0	880000	0	0	1	0	
103	130	200	3100000	990000	1875	450000	1200000	15.0	2625000	0	0	1	0	
104	70	100	1500000	660000	1000	150000	1200000	10.0	2000000	0	0	1	0	
105	15	23	50000	99000	150	22500	200000	1.5	255000	0	0	1	0	
106	50	72	134000	330000	650	120000	350000	5.0	750000	0	0	1	0	
107	53	77	1400000	396000	600	170000	500000	6.0	1020000	0	0	1	0	
108	86	125	1650000	660000	1200	220000	110000	10.0	1400000	0	0	1	0	
109	49	78	1400000	462000	700	180000	450000	7.0	1190000	0	0	1	0	
110	68	100	1450000	528000	1200	190000	500000	8.0	1360000	0	0	1	0	
111	60	86	1680000	462000	850	160000	430000	7.0	1120000	0	0	1	0	
112	43	62	1360000	396000	650	150000	340000	6.0	720000	0	0	1	0	
113	64	90	1680000	462000	875	200000	455000	7.0	840000	0	0	1	0	
114	38	52	1150000	330000	600	110000	280000	5.0	750000	0	0	1	0	
115	53	72	1530000	396000	650	180000	420000	6.0	780000	0	0	1	0	

EK 1. DEVAM

	URETIM	ISGUCU	EKIPMAN	FIDE	GUBRE	ILAC	SULAMA	ALAN	KIRA	BOLGE1	BOLGE2	BOLGE3	BOLGE4	
116	53	86	1570000	528000	850	190000	650000	8.0	1200000	0	0	1	0	OCAKLI
117	42	66	1180000	396000	650	70000	500000	6.0	900000	0	0	1	0	
118	37	55	990000	330000	550	1	430000	5.0	750000	0	0	1	0	
119	35	53	930000	330000	500	120000	380000	5.0	750000	0	0	1	0	
120	26	43	780000	264000	440	30000	300000	4.0	600000	0	0	1	0	
121	49	76	780000	429000	710	110000	530000	6.5	1300000	0	0	1	0	
122	47	70	1240000	396000	600	90000	480000	6.0	1200000	0	0	1	0	
123	56	80	1400000	462000	770	300000	550000	7.0	1750000	0	0	1	0	
124	30	45	800000	264000	440	100000	340000	4.0	600000	0	0	1	0	
125	34	60	1130000	396000	660	130000	440000	6.0	900000	0	0	1	0	
126	62	88	1670000	528000	800	220000	650000	8.0	1600000	0	0	1	0	CARAKBELEN
127	28	46	860000	297000	930	120000	370000	4.5	900000	0	0	1	0	
128	24	36	620000	198000	330	30000	230000	3.0	600000	0	0	1	0	
129	26	40	780000	264000	400	110000	310000	4.0	800000	0	0	1	0	
130	47	72	1270000	396000	600	60000	490000	6.0	1200000	0	0	1	0	
131	33	51	1050000	330000	550	180000	300000	5.0	1000000	0	0	0	1	
132	36	54	1100000	330000	500	175000	320000	5.0	1000000	0	0	0	1	
133	30	46	950000	264000	450	100000	250000	4.0	800000	0	0	0	1	
134	47	70	1100000	396000	600	200000	400000	6.0	1200000	0	0	0	1	
135	25	40	800000	264000	450	150000	270000	4.0	800000	0	0	0	1	
136	38	54	1100000	330000	550	160000	350000	5.0	1000000	0	0	0	1	DEVETIKONAGI
137	55	78	1540000	462000	750	220000	450000	7.0	1400000	0	0	0	1	
138	44	65	1300000	396000	650	250000	420000	6.0	1200000	0	0	0	1	
139	35	50	1150000	330000	550	150000	380000	5.0	1000000	0	0	0	1	
140	36	54	1050000	330000	600	100000	410000	5.0	1000000	0	0	0	1	
141	29	45	910000	264000	500	120000	300000	4.0	800000	0	0	0	1	
142	31	46	950000	264000	450	90000	320000	4.0	800000	0	0	0	1	
143	46	68	1460000	396000	600	180000	480000	6.0	1200000	0	0	0	1	
144	40	60	1230000	330000	600	150000	420000	5.0	1000000	0	0	0	1	
145	44	68	1390000	396000	660	50000	420000	6.0	1200000	0	0	0	1	KUSEBOROZ
146	33	55	1275000	396000	650	150000	400000	6.0	1200000	0	0	0	1	
147	26	42	940000	264000	350	80000	270000	4.0	800000	0	0	0	1	
148	40	60	1550000	462000	700	160000	540000	7.0	1400000	0	0	0	1	
149	34	54	1190000	330000	500	110000	350000	5.0	1000000	0	0	0	1	
150	37	58	1220000	330000	500	1	370000	5.0	1000000	0	0	0	1	
151	47	76	1620000	462000	750	120000	560000	7.0	1400000	0	0	0	1	
152	39	64	1335000	396000	600	50000	450000	6.0	1200000	0	0	0	1	
153	36	57	1140000	330000	500	20000	380000	5.0	1000000	0	0	0	1	
154	28	46	990000	264000	400	1	280000	4.0	800000	0	0	0	1	
155	28	42	960000	264000	400	50000	290000	4.0	800000	0	0	0	1	KUSEBOROZ
156	56	84	1700000	462000	850	140000	590000	7.0	1400000	0	0	0	1	
157	58	86	1750000	462000	750	200000	630000	7.0	1400000	0	0	0	1	
158	40	58	1160000	330000	550	50000	420000	5.0	1000000	0	0	0	1	
159	45	70	1360000	396000	660	1	480000	6.0	1200000	0	0	0	1	
160	42	64	1170000	330000	550	70000	400000	5.0	1000000	0	0	0	1	
161	65	78	1870000	594000	900	200000	1240000	9.0	1800000	0	0	0	1	
162	37	48	1050000	330000	500	70000	540000	5.0	1000000	0	0	0	1	
163	52	67	1670000	462000	700	120000	670000	7.0	1400000	0	0	0	1	
164	32	42	880000	264000	400	1	400000	4.0	800000	0	0	0	1	KUSEBOROZ
165	38	53	1110000	330000	500	50000	460000	5.0	1000000	0	0	0	1	
166	51	76	1400000	396000	660	110000	546000	6.0	1200000	0	0	0	1	
167	45	63	1340000	396000	600	140000	520000	6.0	1200000	0	0	0	1	
168	41	60	1180000	330000	550	60000	460000	5.0	1000000	0	0	0	1	
169	51	76	1600000	462000	840	140000	560000	7.0	1400000	0	0	0	1	
170	35	48	900000	264000	400	50000	420000	4.0	800000	0	0	0	1	

EK 1. DEVAM

	URETIM	ISGUCU	EKIPMAN	FIDE	GUBRE	ILAC	SULAMA	ALAN	KIRA	BOLGE1	BOLGE2	BOLGE3	BOLGE4
171	30	50	1000000	396000	600	200000	400000	6.0	1200000	0	0	0	1
172	33	57	1200000	462000	750	50000	700000	7.0	1400000	0	0	0	1
173	25	37	800000	264000	400	1	480000	4.0	800000	0	0	0	1
174	15	26	510000	178000	270	50000	390000	2.7	540000	0	0	0	1
175	32	57	1150000	462000	750	20000	700000	7.0	1400000	0	0	0	1
176	12	27	570000	264000	450	10000	500000	4.0	1000000	0	0	0	1
177	36	57	1100000	396000	600	170000	570000	6.0	1200000	0	0	0	1
178	35	55	1100000	330000	550	100000	600000	5.0	1000000	0	0	0	1
179	42	67	1150000	462000	700	210000	710000	7.0	1400000	0	0	0	1
180	37	57	1360000	396000	650	220000	610000	6.0	1200000	0	0	0	1
181	26	42	890000	264000	450	120000	320000	4.0	1000000	0	0	0	1
182	47	72	1650000	462000	870	210000	620000	7.0	1750000	0	0	0	1
183	28	45	1040000	330000	600	200000	510000	5.0	1000000	0	0	0	1
184	27	42	920000	264000	400	50000	390000	4.0	800000	0	0	0	1
185	22	35	650000	198000	300	75000	250000	3.0	750000	0	0	0	1

VALINTAS

EK 1. DEVAM: Standart Çeşitlerden Derlenen Veriler

	URETİM	İSGUCU	EKİPMAN	FİDE	GÜBRE	İLAC	SULAMA	ALAN	KİRA	BOLGE 1	BOLGE 2	BOLGE 3	BOLGE 4	
1	118	174	2600000	374000	1700	400000	775000	17.0	4250000	1	0	0	0	MUSTAFAKEMALPAŞA
2	140	201	2960000	440000	2000	550000	1380000	20.0	5000000	1	0	0	0	
3	32	44	1300000	110000	500	100000	220000	5.0	1300000	1	0	0	0	
4	44	73	1840000	176000	850	200000	400000	8.0	1920000	1	0	0	0	
5	61	94	2600000	220000	1200	150000	500000	10.0	2500000	1	0	0	0	
6	42	62	1600000	154000	750	175000	330000	7.0	1750000	1	0	0	0	
7	80	125	3260000	264000	1300	350000	650000	12.0	3000000	1	0	0	0	
8	93	140	3750000	330000	1600	400000	680000	15.0	3750000	1	0	0	0	
9	35	50	1400000	132000	600	170000	250000	6.0	1500000	1	0	0	0	
10	64	110	2500000	242000	1200	350000	710000	11.0	2750000	1	0	0	0	
11	46	68	1640000	154000	750	320000	390000	7.0	1820000	1	0	0	0	
12	31	42	1100000	110000	500	230000	270000	5.0	1300000	1	0	0	0	
13	35	56	1330000	132000	650	150000	280000	6.0	1500000	1	0	0	0	
14	62	110	2270000	220000	1100	260000	520000	10.0	2500000	1	0	0	0	
15	56	81	1900000	176000	850	180000	440000	8.0	2000000	1	0	0	0	
16	150	270	3650000	330000	1200	250000	250000	15.0	2700000	1	0	0	0	ÜÇBAYLI
17	65	156	2240000	264000	1260	50000	400000	12.0	2160000	1	0	0	0	
18	25	43	950000	110000	500	200000	180000	5.0	900000	1	0	0	0	
19	22	40	750000	88000	440	175000	130000	4.0	720000	1	0	0	0	
20	56	88	2000000	220000	1000	200000	480000	10.0	1800000	1	0	0	0	
21	30	54	970000	110000	550	150000	200000	5.0	900000	1	0	0	0	
22	37	60	1100000	132000	700	150000	210000	6.0	1080000	1	0	0	0	
23	35	66	1350000	176000	800	180000	260000	8.0	1600000	1	0	0	0	
24	38	60	1250000	132000	650	200000	190000	6.0	1200000	1	0	0	0	
25	40	68	1400000	154000	750	260000	230000	7.0	1260000	1	0	0	0	
26	30	49	990000	110000	500	160000	225000	5.0	900000	1	0	0	0	
27	22	40	770000	88000	400	150000	220000	4.0	800000	1	0	0	0	
28	27	46	920000	110000	550	120000	235000	5.0	1100000	1	0	0	0	
29	28	45	880000	110000	550	120000	250000	5.0	900000	1	0	0	0	
30	33	53	1090000	132000	650	200000	310000	6.0	1080000	1	0	0	0	
31	18	25	650000	66000	300	200000	200000	3.0	360000	1	0	0	0	ARALIK
32	33	50	900000	110000	450	250000	400000	5.0	550000	1	0	0	0	
33	25	40	850000	88000	350	150000	350000	4.0	480000	1	0	0	0	
34	41	55	1100000	110000	550	150000	430000	5.0	500000	1	0	0	0	
35	43	65	1250000	132000	600	200000	450000	6.0	720000	1	0	0	0	
36	31	45	910000	99000	350	120000	300000	4.5	540000	1	0	0	0	
37	33	48	930000	99000	400	150000	350000	4.5	540000	1	0	0	0	
38	18	30	580000	66000	300	100000	240000	3.0	330000	1	0	0	0	
39	35	53	950000	110000	550	100000	400000	5.0	500000	1	0	0	0	
40	40	55	1160000	110000	600	220000	440000	5.0	600000	1	0	0	0	
41	27	44	870000	88000	400	1	340000	4.0	400000	1	0	0	0	
42	43	67	1300000	132000	650	120000	510000	6.0	720000	1	0	0	0	
43	21	30	700000	66000	330	20000	240000	3.0	360000	1	0	0	0	
44	42	65	1200000	110000	600	100000	450000	5.0	600000	1	0	0	0	
45	36	55	1100000	110000	500	120000	420000	5.0	600000	1	0	0	0	
46	22	48	935000	121000	415	230000	400000	5.5	1650000	0	1	0	0	AZATLI
47	30	54	940000	110000	500	180000	350000	5.0	1500000	0	1	0	0	
48	30	52	1100000	110000	525	150000	320000	5.0	1500000	0	1	0	0	
49	30	58	1200000	110000	500	200000	360000	5.0	1500000	0	1	0	0	
50	27	50	1260000	132000	650	200000	456000	6.0	1800000	0	1	0	0	
51	20	36	730000	88000	425	90000	280000	4.0	1200000	0	1	0	0	
52	22	40	880000	110000	500	50000	380000	5.0	1500000	0	1	0	0	
53	33	58	1183000	121000	550	170000	400000	5.5	1650000	0	1	0	0	
54	26	43	850000	88000	450	100000	270000	4.0	1200000	0	1	0	0	
55	30	55	1000000	110000	600	180000	350000	5.0	1500000	0	1	0	0	
56	31	48	1270000	110000	550	230000	370000	5.0	1500000	0	1	0	0	
57	22	36	790000	88000	340	120000	300000	4.0	1200000	0	1	0	0	
58	34	56	1380000	132000	550	180000	450000	6.0	1800000	0	1	0	0	
59	31	52	1250000	110000	550	150000	350000	5.0	1500000	0	1	0	0	
60	33	54	1150000	110000	420	200000	380000	5.0	1500000	0	1	0	0	

EK 1. DEVAM

	URETİM	İSGUCU	EKİPMAN	FİDE	GÜBRE	İLAC	SULAMA	ALAN	KİRA	BOLGE 1	BOLGE 2	BOLGE 3	BOLGE 4	
61	30	55	1650000	110000	600	160000	370000	5.0	1000000	0	1	0	0	KARACILAN
62	30	55	1650000	110000	550	150000	370000	5.0	1000000	0	1	0	0	
63	24	46	1300000	110000	650	120000	370000	5.0	1000000	0	1	0	0	
64	26	45	1300000	110000	750	180000	350000	5.0	1000000	0	1	0	0	
65	40	70	1580000	110000	700	170000	400000	5.0	1000000	0	1	0	0	
66	32	52	1330000	110000	650	145000	390000	5.0	1000000	0	1	0	0	
67	38	67	1950000	176000	850	150000	650000	8.0	1600000	0	1	0	0	
68	36	63	1760000	154000	700	160000	520000	7.0	1400000	0	1	0	0	
69	27	51	1400000	110000	550	100000	390000	5.0	1000000	0	1	0	0	
70	30	56	1600000	110000	500	75000	400000	5.0	1000000	0	1	0	0	
71	27	47	1250000	110000	600	150000	340000	5.0	1000000	0	1	0	0	YAMALI
72	37	62	1800000	154000	750	240000	495000	7.0	1400000	0	1	0	0	
73	25	42	1250000	110000	500	210000	360000	5.0	1000000	0	1	0	0	
74	31	48	1320000	110000	500	260000	340000	5.0	1000000	0	1	0	0	
75	51	77	2190000	176000	850	330000	530000	8.0	1600000	0	1	0	0	
76	31	54	1400000	110000	550	1	360000	5.0	1000000	0	1	0	0	
77	46	70	1860000	154000	650	200000	520000	7.0	1400000	0	1	0	0	
78	34	53	1350000	110000	450	120000	350000	5.0	1000000	0	1	0	0	
79	24	43	1250000	110000	500	100000	370000	5.0	1000000	0	1	0	0	
80	34	57	1520000	132000	510	180000	430000	6.0	1200000	0	1	0	0	
81	36	58	1380000	110000	550	50000	360000	5.0	1000000	0	1	0	0	GÜLLÜCE
82	32	49	1310000	110000	500	160000	380000	5.0	1000000	0	1	0	0	
83	53	86	2210000	176000	800	220000	624000	8.0	1600000	0	1	0	0	
84	30	46	1650000	88000	320	45000	300000	4.0	800000	0	1	0	0	
85	28	45	1150000	110000	500	1	370000	5.0	1000000	0	1	0	0	
86	35	54	1410000	110000	550	180000	340000	5.0	1000000	0	1	0	0	
87	40	63	1630000	132000	600	110000	430000	6.0	1200000	0	1	0	0	
88	55	86	2230000	176000	800	130000	600000	8.0	1600000	0	1	0	0	
89	37	56	1600000	132000	650	150000	460000	6.0	1200000	0	1	0	0	
90	36	52	1440000	110000	500	150000	370000	5.0	1000000	0	1	0	0	
91	9	30	305000	55000	250	50000	160000	2.5	375000	0	0	1	0	ÇELTİÇİ
92	7	32	570000	88000	320	130000	280000	4.0	1000000	0	0	1	0	
93	14	40	650000	105600	528	109104	215000	4.8	1440000	0	0	1	0	
94	30	52	900000	121000	589	68350	180000	5.5	1925000	0	0	1	0	
95	28	56	980000	132000	660	120000	200000	6.0	1200000	0	0	1	0	
96	15	30	550000	77000	315	100000	150000	3.5	1050000	0	0	1	0	
97	28	59	1150000	154000	700	220000	250000	7.0	1750000	0	0	1	0	
98	24	43	670000	88000	340	150000	300000	4.0	1300000	0	0	1	0	
99	14	29	670000	99000	450	50000	200000	4.5	675000	0	0	1	0	
100	30	45	850000	110000	450	200000	260000	5.0	1250000	0	0	1	0	
101	33	54	1000000	132000	600	110000	380000	6.0	1500000	0	0	1	0	ÇELTİÇİ
102	12	38	600000	88000	400	120000	240000	4.0	1200000	0	0	1	0	
103	31	56	1100000	154000	700	180000	280000	7.0	1750000	0	0	1	0	
104	28	42	840000	110000	500	90000	200000	5.0	1250000	0	0	1	0	
105	20	40	700000	99000	450	100000	180000	4.5	1350000	0	0	1	0	
106	30	50	1000000	132000	600	150000	400000	6.0	900000	0	0	1	0	
107	50	70	1500000	154000	840	210000	500000	7.0	1050000	0	0	1	0	
108	130	200	3000000	440000	2000	400000	1000000	20.0	2600000	0	0	1	0	
109	52	85	1850000	220000	1100	240000	1000000	10.0	1500000	0	0	1	0	
110	47	75	1280000	176000	960	180000	600000	8.0	1040000	0	0	1	0	
111	30	54	1080000	132000	900	150000	450000	6.0	960000	0	0	1	0	ÇELTİÇİ
112	30	53	980000	110000	600	100000	300000	5.0	750000	0	0	1	0	
113	46	73	1370000	143000	650	160000	450000	6.5	975000	0	0	1	0	
114	23	40	940000	121000	600	80000	400000	5.5	660000	0	0	1	0	
115	49	77	1510000	154000	840	100000	600000	7.0	1050000	0	0	1	0	
116	32	50	1040000	110000	600	140000	280000	5.0	650000	0	0	1	0	
117	48	73	1570000	154000	750	240000	480000	7.0	1120000	0	0	1	0	
118	32	54	1140000	132000	650	110000	380000	6.0	900000	0	0	1	0	
119	33	54	1200000	132000	750	180000	390000	6.0	720000	0	0	1	0	
120	46	72	1470000	154000	750	260000	475000	7.0	1120000	0	0	1	0	

EK 1. DEVAM

	URETİM	ISGUCU	EKIPMAN	FIDE	GÜBRE	İLAC	SULAMA	ALAN	KIRA	BOLGE 1	BOLGE 2	BOLGE 3	BOLGE 4	
121	37	60	1150000	132000	650	150000	390000	6.0	900000	0	0	1	0	OCAKLI
122	41	65	1450000	176000	880	140000	600000	8.0	1200000	0	0	1	0	
123	16	30	650000	88000	400	80000	270000	4.0	600000	0	0	1	0	
124	30	45	950000	110000	500	120000	410000	5.0	750000	0	0	1	0	
125	19	30	570000	66000	330	100000	260000	3.0	450000	0	0	1	0	
126	26	45	850000	99000	450	60000	300000	4.5	675000	0	0	1	0	
127	36	54	1050000	121000	550	140000	390000	5.5	825000	0	0	1	0	
128	42	64	1300000	154000	770	60000	610000	7.0	1050000	0	0	1	0	
129	28	42	800000	88000	400	150000	290000	4.0	600000	0	0	1	0	
130	34	55	1000000	110000	500	160000	220000	5.0	750000	0	0	1	0	
131	27	40	920000	110000	550	70000	200000	5.0	750000	0	0	1	0	
132	33	57	1180000	143000	610	130000	470000	6.5	1300000	0	0	1	0	
133	48	75	1480000	165000	750	160000	540000	7.5	1500000	0	0	1	0	
134	41	65	1200000	132000	600	50000	350000	6.0	1200000	0	0	1	0	
135	30	42	850000	88000	400	1	260000	4.0	800000	0	0	1	0	
136	25	30	1000000	110000	375	175000	300000	5.0	1000000	0	0	0	1	ÇARDABELE
137	30	40	1000000	110000	375	175000	375000	5.0	1000000	0	0	0	1	
138	42	58	1250000	132000	600	200000	400000	6.0	1200000	0	0	0	1	
139	32	50	900000	110000	550	150000	350000	5.0	1000000	0	0	0	1	
140	30	67	900000	110000	500	100000	350000	5.0	1000000	0	0	0	1	
141	22	40	700000	88000	425	50000	280000	4.0	800000	0	0	0	1	
142	39	65	1400000	154000	750	180000	400000	7.0	1400000	0	0	0	1	
143	33	55	1200000	132000	700	200000	430000	6.0	1200000	0	0	0	1	
144	34	55	1150000	121000	600	100000	420000	5.5	1100000	0	0	0	1	
145	37	57	1200000	121000	600	120000	450000	5.5	1100000	0	0	0	1	
146	50	78	1630000	154000	770	200000	580000	7.0	1400000	0	0	0	1	
147	34	56	1110000	110000	500	1	430000	5.0	1000000	0	0	0	1	
148	41	64	1300000	132000	660	120000	520000	6.0	1200000	0	0	0	1	
149	28	45	900000	88000	450	1	350000	4.0	800000	0	0	0	1	
150	30	50	950000	88000	500	40000	320000	4.0	800000	0	0	0	1	
151	24	41	900000	110000	500	100000	320000	5.0	1000000	0	0	0	1	DEVECIKONAGI
152	25	42	950000	88000	400	80000	280000	4.0	800000	0	0	0	1	
153	22	37	850000	88000	350	1	270000	4.0	800000	0	0	0	1	
154	37	58	1400000	132000	600	140000	420000	6.0	1200000	0	0	0	1	
155	26	44	1090000	110000	400	90000	400000	5.0	1000000	0	0	0	1	
156	29	47	1130000	110000	450	120000	380000	5.0	1000000	0	0	0	1	
157	44	72	1600000	154000	600	220000	540000	7.0	1400000	0	0	0	1	
158	31	48	1220000	110000	500	110000	360000	5.0	1000000	0	0	0	1	
159	21	30	710000	66000	300	20000	240000	3.0	600000	0	0	0	1	
160	28	40	990000	88000	400	10000	280000	4.0	800000	0	0	0	1	
161	24	35	920000	88000	400	1	270000	4.0	800000	0	0	0	1	
162	27	47	1080000	110000	400	50000	330000	5.0	1000000	0	0	0	1	
163	35	54	1350000	132000	550	90000	460000	6.0	1200000	0	0	0	1	
164	47	70	1670000	132000	600	130000	390000	6.0	1200000	0	0	0	1	
165	40	60	1400000	110000	500	1	330000	5.0	1000000	0	0	0	1	
166	15	20	430000	44000	200	40000	172000	2.0	400000	0	0	0	1	KOSEHOROZ
167	34	48	1060000	110000	550	80000	450000	5.0	1000000	0	0	0	1	
168	30	42	950000	88000	400	1	320000	4.0	800000	0	0	0	1	
169	41	58	1230000	132000	600	120000	530000	6.0	1200000	0	0	0	1	
170	29	40	810000	88000	450	70000	340000	4.0	800000	0	0	0	1	
171	53	72	1540000	154000	650	180000	660000	7.0	1400000	0	0	0	1	
172	30	44	1000000	110000	500	100000	430000	5.0	1000000	0	0	0	1	
173	28	40	940000	110000	450	60000	420000	5.0	1000000	0	0	0	1	
174	51	72	1600000	176000	800	180000	780000	8.0	1600000	0	0	0	1	
175	43	63	1270000	132000	600	140000	520000	6.0	1200000	0	0	0	1	
176	40	60	1200000	132000	600	170000	540000	6.0	1200000	0	0	0	1	
177	32	46	1050000	110000	500	130000	440000	5.0	1000000	0	0	0	1	
178	30	44	970000	110000	500	100000	460000	5.0	1000000	0	0	0	1	
179	59	83	1900000	198000	900	240000	846000	9.0	1800000	0	0	0	1	
180	54	74	1700000	176000	800	260000	710000	8.0	1600000	0	0	0	1	

EK 1. DEVAM

	URETIM	ISGUCU	EKIPMAN	FIDE	GUBRE	ILAC	SULAMA	ALAN	KIRA	BOLGE 1	BOLGE 2	BOLGE 3	BOLGE 4
181	26	30	1040000	110000	550	100000	300000	5.0	600000	0	0	0	1
182	43	70	1640000	154000	700	170000	600000	7.0	840000	0	0	0	1
183	26	42	920000	88000	180	50000	500000	4.0	480000	0	0	0	1
184	16	20	660000	66000	280	55000	260000	3.0	360000	0	0	0	1
185	33	28	1310000	132000	600	150000	400000	6.0	390000	0	0	0	1
186	50	78	1780000	176000	850	170000	450000	8.0	960000	0	0	0	1
187	21	32	850000	66000	350	60000	250000	3.0	360000	0	0	0	1
188	12	15	250000	44000	200	50000	200000	2.0	240000	0	0	0	1
189	24	43	960000	99000	450	130000	550000	4.5	540000	0	0	0	1
190	23	40	980000	99000	450	150000	500000	4.5	540000	0	0	0	1
191	34	54	1100000	110000	450	50000	420000	5.0	600000	0	0	0	1
192	36	60	1000000	110000	500	80000	450000	5.0	600000	0	0	0	1
193	41	66	1400000	132000	550	120000	550000	6.0	720000	0	0	0	1
194	23	35	920000	66000	300	1	240000	3.0	360000	0	0	0	1
195	30	46	950000	88000	400	30000	410000	4.0	480000	0	0	0	1

VALINTAS

EK 1^o DEVAM

Fonksiyonların tahmini için gerekli olan katma değer hesaplaması ve veri dönüşümleri sembolleri ile birlikte şu şekildedir:

Üretim (Ton) x 175 000 TL — Üretim (TL)

Gübre (kg) x 371 TL — Gübre (TL)

Q: Üretim-(fılaç+gübre+fide) / Alan (KYIFGB)

L: işçi Sayısı / Alan (LB)

K: Makina ve Teçhizat Masrafları / Alan (K1B)

R: Kira / Alan (K2B)

Bu şekilde hesaplanarak katma değere ve birim alana dönüştürülen verilerin bir sonraki aşamada doğal logaritmaları alınarak dönüşümleri yapılmıştır. Verilerin sembolleri aşağıdaki gibidir:

Ln Q: LKYIFGB

Ln L: LLB

Ln K: LK1B

Ln R: LK2B

EK 1 DEVAM: Hibrit Çeşitlere Ait Dönüştürülmüş Veriler

	LKYİFGB	LLB	LK1B	LK2B	BOLGE1	BOLGE2	BOLGE3	BOLGE4	
1	14.0492	2.3795	12.3194	12.4292	1	0	0	0	MUSTAFAKEMALPAŞA
2	14.1046	2.4744	12.3779	12.4684	1	0	0	0	
3	14.1294	2.5084	12.4002	12.4684	1	0	0	0	
4	14.1391	2.4567	12.3953	12.3884	1	0	0	0	
5	14.1091	2.4849	12.3458	12.4292	1	0	0	0	
6	14.0487	2.4639	12.3779	12.4292	1	0	0	0	
7	13.9678	2.3026	12.3014	12.4292	1	0	0	0	
8	13.9793	2.3826	12.2389	12.4292	1	0	0	0	
9	13.9370	2.3795	12.3014	12.4292	1	0	0	0	
10	13.9921	2.3418	12.2061	12.3884	1	0	0	0	
11	14.1437	2.4204	12.4969	12.4292	1	0	0	0	
12	13.9662	2.3354	12.4292	12.4292	1	0	0	0	
13	13.9772	2.3609	12.4049	12.4292	1	0	0	0	
14	13.9257	2.3865	12.4342	12.4292	1	0	0	0	
15	13.8563	2.3582	12.3764	12.4292	1	0	0	0	
16	14.2693	2.5802	12.3884	12.7367	1	0	0	0	UÇBEYLİ
17	14.0646	2.2618	12.1548	12.1007	1	0	0	0	
18	14.0749	2.4204	12.1743	12.2061	1	0	0	0	
19	13.9699	2.4204	12.2667	11.5129	1	0	0	0	
20	14.0589	2.4849	12.2469	11.9184	1	0	0	0	
21	14.1000	2.3671	12.2061	12.1007	1	0	0	0	
22	14.1408	2.5649	12.3239	11.5129	1	0	0	0	
23	14.0550	2.3026	12.3884	11.9184	1	0	0	0	
24	14.0036	2.4159	12.3884	12.2061	1	0	0	0	
25	13.9204	2.3826	12.2861	12.4292	1	0	0	0	
26	14.0724	2.4277	11.8959	12.4292	1	0	0	0	
27	13.8690	2.3026	12.3716	11.5129	1	0	0	0	
28	13.8949	2.3979	12.5245	12.1007	1	0	0	0	
29	13.8826	2.3979	12.2706	12.1007	1	0	0	0	
30	13.9155	2.4510	12.3800	12.1007	1	0	0	0	
31	14.1797	2.3026	12.2061	11.6952	1	0	0	0	ARALIK
32	14.1345	2.2736	12.3396	11.5129	1	0	0	0	
33	14.1708	2.1848	12.3114	11.6082	1	0	0	0	
34	14.2882	2.4849	12.3884	11.6952	1	0	0	0	
35	14.1153	2.2336	12.2601	11.6082	1	0	0	0	
36	14.1745	2.3979	12.7169	11.5129	1	0	0	0	
37	14.1827	2.4681	12.5425	11.6952	1	0	0	0	
38	14.2078	2.4849	12.4684	11.5129	1	0	0	0	
39	14.1587	2.4277	12.4292	11.6952	1	0	0	0	
40	14.1954	2.4277	12.2601	11.6082	1	0	0	0	
41	13.8613	2.3979	12.3458	12.6115	0	1	0	0	AZATLI
42	13.9244	2.4079	12.4512	13.4000	0	1	0	0	
43	13.9191	2.3795	12.3014	12.6115	0	1	0	0	
44	13.9395	2.4541	12.3339	12.6115	0	1	0	0	
45	13.9679	2.3671	12.3386	12.6115	0	1	0	0	
46	13.7627	2.3026	12.3673	12.6115	0	1	0	0	
47	13.8613	2.3026	12.4529	12.6115	0	1	0	0	
48	13.9656	2.4159	12.3458	12.6115	0	1	0	0	
49	13.8991	2.3826	12.2706	12.6115	0	1	0	0	
50	13.9803	2.4159	12.3014	12.6115	0	1	0	0	
51	13.7075	2.2513	12.4090	12.6115	0	1	0	0	
52	13.9417	2.3979	12.4097	11.0974	0	1	0	0	
53	13.9624	2.3979	12.4607	12.6115	0	1	0	0	
54	13.8714	2.3026	12.4529	12.6115	0	1	0	0	
55	13.8992	2.3979	12.5062	12.6115	0	1	0	0	

EK 1. DEVAM

	LKYIFGB	LLB	LK1B	LK2B	BOLGE1	BOLGE2	BOLGE3	BOLGE4	
56	14.0259	2.4336	12.6947	12.2061	0	1	0	0	YAMANLI
57	13.9905	2.4681	12.6761	12.2061	0	1	0	0	
58	14.1277	2.4849	12.7426	12.2061	0	1	0	0	
59	14.1587	2.4849	12.7219	12.2061	0	1	0	0	
60	13.9869	2.4336	12.6248	12.2061	0	1	0	0	
61	14.1777	2.4849	12.7939	12.2061	0	1	0	0	
62	14.1260	2.5257	12.7293	12.2061	0	1	0	0	
63	14.1016	2.4510	12.7426	12.2061	0	1	0	0	
64	14.0683	2.4361	12.7068	12.2061	0	1	0	0	
65	13.9471	2.4159	12.6115	12.2061	0	1	0	0	
66	13.8052	2.3026	12.5514	12.2061	0	1	0	0	GULLUÇE
67	13.8372	2.3168	12.6210	12.2061	0	1	0	0	
68	13.9106	2.3848	12.6489	12.2061	0	1	0	0	
69	13.9373	2.3609	12.6443	12.2061	0	1	0	0	
70	13.8581	2.3224	12.5981	12.2061	0	1	0	0	
71	13.8673	2.3514	12.5245	12.2061	0	1	0	0	
72	13.9057	2.4849	12.4875	12.2061	0	1	0	0	
73	13.9606	2.3609	12.5497	12.2061	0	1	0	0	
74	14.0604	2.5177	12.5567	12.2061	0	1	0	0	
75	14.1385	2.4849	12.6115	12.2061	0	1	0	0	
76	14.0022	2.4849	12.5374	12.2061	0	1	0	0	ÇELTİKÇİ
77	14.1719	2.5257	12.6115	12.2061	0	1	0	0	
78	14.0894	2.5257	12.5905	12.2061	0	1	0	0	
79	13.9296	2.3979	12.5062	12.2061	0	1	0	0	
80	14.1304	2.6210	12.6484	12.2061	0	1	0	0	
81	14.0658	2.4639	12.5245	12.2061	0	1	0	0	
82	14.0208	2.4510	12.5637	12.2061	0	1	0	0	
83	13.9916	2.4277	12.5245	12.2061	0	1	0	0	
84	14.1081	2.5123	12.5425	12.2061	0	1	0	0	
85	13.8372	2.3224	12.3967	12.2061	0	1	0	0	
86	13.1947	2.3749	11.8130	11.5129	0	0	1	0	OCAKLI
87	13.5431	1.9924	11.8959	12.2061	0	0	1	0	
88	14.1397	2.5649	11.9984	12.4292	0	0	1	0	
89	12.9382	1.8608	11.5271	12.4292	0	0	1	0	
90	13.8438	2.3979	11.9576	12.6115	0	0	1	0	
91	13.0242	1.9636	11.6418	11.8494	0	0	1	0	
92	13.5409	2.1203	11.9294	11.9184	0	0	1	0	
93	13.1652	2.1650	11.7012	12.4292	0	0	1	0	
94	13.5024	1.9924	11.6671	11.8494	0	0	1	0	
95	13.7303	2.2588	11.9649	12.2061	0	0	1	0	
96	13.8218	2.3026	12.0820	11.9184	0	0	1	0	
97	13.5638	2.0794	12.0552	12.4292	0	0	1	0	
98	14.0398	2.4729	12.1125	12.4292	0	0	1	0	
99	13.5170	2.2246	12.0137	12.2061	0	0	1	0	
100	13.4720	2.0971	11.9649	12.4292	0	0	1	0	
101	14.1181	2.4361	12.2751	11.9184	0	0	1	0	
102	13.7857	2.3026	11.9984	11.6082	0	0	1	0	
103	14.1334	2.5903	12.2389	12.0725	0	0	1	0	
104	13.9171	2.3026	11.9184	12.2061	0	0	1	0	
105	14.3053	2.7300	10.4143	12.0436	0	0	1	0	
106	14.2928	2.6672	10.1962	11.9184	0	0	1	0	
107	14.1622	2.5520	12.3602	12.0436	0	0	1	0	
108	14.1321	2.5257	12.0137	11.8494	0	0	1	0	
109	13.9073	2.4108	12.2061	12.0436	0	0	1	0	
110	14.1097	2.5257	12.1076	12.0436	0	0	1	0	
111	14.1275	2.5084	12.3884	11.9829	0	0	1	0	
112	13.9315	2.3354	12.3312	11.6952	0	0	1	0	
113	14.1933	2.5539	12.3884	11.6952	0	0	1	0	
114	13.9355	2.3418	12.3458	11.9184	0	0	1	0	
115	14.1588	2.4849	12.4490	11.7753	0	0	1	0	

EK 1. DEVAM

	LK1YFGB	LLB	LK1B	LK2B	BOLGE1	BOLGE2	BOLGE3	BOLGE4	
116	13.8453	2.3749	12.1871	11.9184	0	0	1	0	OCAKLI
117	13.9173	2.3979	12.1893	11.9184	0	0	1	0	
118	13.9879	2.3979	12.1960	11.9184	0	0	1	0	
119	13.9089	2.3609	12.1335	11.9184	0	0	1	0	
120	13.8384	2.3749	12.1808	11.9184	0	0	1	0	
121	13.9943	2.4589	11.6952	12.2061	0	0	1	0	
122	14.0408	2.4567	12.2389	12.2061	0	0	1	0	
123	14.0389	2.4361	12.2061	12.4292	0	0	1	0	
124	13.9816	2.4204	12.2061	11.9184	0	0	1	0	
125	13.6684	2.3026	12.1460	11.9184	0	0	1	0	
126	14.0190	2.3979	12.2489	12.2061	0	0	1	0	
127	13.7316	2.3246	12.1606	12.2061	0	0	1	0	
128	14.0649	2.4849	12.2389	12.2061	0	0	1	0	
129	13.8224	2.3026	12.1808	12.2061	0	0	1	0	ÇARDAKBELEN
130	14.0448	2.4849	12.2628	12.2061	0	0	1	0	
131	13.8276	2.3224	12.2549	12.2061	0	0	0	1	
132	13.9305	2.3795	12.3014	12.2061	0	0	0	1	
133	13.9808	2.4423	12.3779	12.2061	0	0	0	1	
134	14.0261	2.4567	12.1191	12.2061	0	0	0	1	
135	13.7627	2.3026	12.2061	12.2061	0	0	0	1	
136	13.9905	2.3795	12.3014	12.2061	0	0	0	1	
137	14.0289	2.4108	12.3014	12.2061	0	0	0	1	
138	13.9426	2.3826	12.2861	12.2061	0	0	0	1	
139	13.9000	2.3026	12.3458	12.2061	0	0	0	1	
140	13.9373	2.3795	12.2549	12.2061	0	0	0	1	
141	13.9345	2.4204	12.3349	12.2061	0	0	0	1	DEVECİKONAGI
142	14.0193	2.4423	12.3779	12.2061	0	0	0	1	
143	14.0049	2.4277	12.4022	12.2061	0	0	0	1	
144	14.0462	2.4849	12.4131	12.2061	0	0	0	1	
145	13.9710	2.4277	12.3531	12.2061	0	0	0	1	
146	13.6308	2.2156	12.2667	12.2061	0	0	0	1	
147	13.8344	2.3514	12.3673	12.2061	0	0	0	1	
148	13.6809	2.1484	12.3079	12.2061	0	0	0	1	
149	13.8784	2.3795	12.3800	12.2061	0	0	0	1	
150	13.9911	2.4510	12.4049	12.2061	0	0	0	1	
151	13.8663	2.3848	12.3520	12.2061	0	0	0	1	
152	13.8412	2.3671	12.3127	12.2061	0	0	0	1	
153	13.9578	2.4336	12.3371	12.2061	0	0	0	1	KÜSEHOROZ
154	13.9305	2.4423	12.4192	12.2061	0	0	0	1	
155	13.9193	2.3514	12.3884	12.2061	0	0	0	1	
156	14.0537	2.4849	12.4002	12.2061	0	0	0	1	
157	14.0899	2.5084	12.4292	12.2061	0	0	0	1	
158	14.0649	2.4510	12.3545	12.2061	0	0	0	1	
159	14.0026	2.4567	12.3312	12.2061	0	0	0	1	
160	14.1150	2.5494	12.3631	12.2061	0	0	0	1	
161	13.9453	2.1595	12.2442	12.2061	0	0	0	1	
162	13.9792	2.2618	12.2549	12.2061	0	0	0	1	
163	13.9808	2.2588	12.3824	12.2061	0	0	0	1	
164	14.0755	2.3514	12.3014	12.2061	0	0	0	1	
165	14.0118	2.3609	12.3104	12.2061	0	0	0	1	
166	14.1247	2.5390	12.3602	12.2061	0	0	0	1	
167	13.9862	2.3514	12.3164	12.2061	0	0	0	1	
168	14.0903	2.4849	12.3716	12.2061	0	0	0	1	
169	13.9505	2.3848	12.3396	12.2061	0	0	0	1	
170	14.1631	2.4849	12.3239	12.2061	0	0	0	1	

EK 1. DEVAM

	LKYIFGB	LLB	LK1B	LK2B	BOLGE1	BOLGE2	BOLGE3	BOLGE4	
171	13.5125	2.1203	12.0238	12.2061	0	0	0	1	
172	13.4760	2.0971	12.0519	12.2061	0	0	0	1	
173	13.8061	2.2246	12.2061	12.2061	0	0	0	1	
174	13.6538	2.2648	12.1489	12.2061	0	0	0	1	
175	13.4465	2.0971	12.0094	12.2061	0	0	0	1	
176	12.9355	1.9095	11.8671	12.4292	0	0	0	1	
177	13.7306	2.2513	12.1191	12.2061	0	0	0	1	
178	13.9092	2.3979	12.3014	12.2061	0	0	0	1	
179	13.7288	2.2588	12.0094	12.2061	0	0	0	1	
180	13.7497	2.2513	12.3312	12.2061	0	0	0	1	
181	13.8153	2.3514	12.3127	12.4292	0	0	0	1	
182	13.8479	2.3308	12.3704	12.4292	0	0	0	1	
183	13.6286	2.1972	12.2453	12.2061	0	0	0	1	
184	13.8791	2.3514	12.3458	12.2061	0	0	0	1	
185	13.9598	2.4567	12.2861	12.4292	0	0	0	1	

VALINTAŞ

EK 1 DEVAM: Standart Çeşitlere Ait Dönüştürülmüş Veriler

	LK1FGB	LLB	LK1B	LK2B	BOLGE 1	BOLGE 2	BOLGE 3	BOLGE 4	
1	13.9396	2.3258	11.9378	12.4292	1	0	0	0	MUSTAFAKEMALPAŞA
2	13.9451	2.3076	11.9050	12.4292	1	0	0	0	
3	13.8556	2.1748	12.4684	12.4684	1	0	0	0	
4	13.6832	2.2110	12.3458	12.3884	1	0	0	0	
5	13.8014	2.2407	12.4684	12.4292	1	0	0	0	
6	13.7781	2.1812	12.3396	12.4292	1	0	0	0	
7	13.8881	2.3434	12.5123	12.4292	1	0	0	0	
8	13.8123	2.2336	12.4292	12.4292	1	0	0	0	
9	13.7466	2.1203	12.3602	12.4292	1	0	0	0	
10	13.7363	2.3026	12.3339	12.4292	1	0	0	0	
11	13.8572	2.2736	12.3643	12.4684	1	0	0	0	
12	13.7952	2.1282	12.3014	12.4684	1	0	0	0	
13	13.7468	2.2336	12.3089	12.4292	1	0	0	0	
14	13.8117	2.3979	12.3327	12.4292	1	0	0	0	
15	13.9475	2.3150	12.3779	12.4292	1	0	0	0	
16	14.3353	2.8904	12.4022	12.1007	1	0	0	0	ÜÇBEYLİ
17	13.6908	2.5649	12.1371	12.1007	1	0	0	0	
18	13.5618	2.1518	12.1548	12.1007	1	0	0	0	
19	13.6600	2.3026	12.1415	12.1007	1	0	0	0	
20	13.7111	2.1748	12.2061	12.1007	1	0	0	0	
21	13.7718	2.3795	12.1756	12.1007	1	0	0	0	
22	13.8043	2.3026	12.1191	12.1007	1	0	0	0	
23	13.4357	2.1102	12.0362	12.2061	1	0	0	0	
24	13.8282	2.3026	12.2469	12.2061	1	0	0	0	
25	13.7114	2.2736	12.2061	12.1007	1	0	0	0	
26	13.7735	2.2824	12.1960	12.1007	1	0	0	0	
27	13.6715	2.3026	12.1679	12.2061	1	0	0	0	
28	13.6626	2.2192	12.1227	12.3014	1	0	0	0	
29	13.7026	2.1972	12.0782	12.1007	1	0	0	0	
30	13.6728	2.1785	12.1099	12.1007	1	0	0	0	
31	13.7367	2.1203	12.2861	11.6952	1	0	0	0	ARALIK
32	13.8639	2.3026	12.1007	11.6082	1	0	0	0	
33	13.8173	2.3026	12.2667	11.6952	1	0	0	0	
34	14.1098	2.3979	12.3014	11.5129	1	0	0	0	
35	13.9654	2.3826	12.2469	11.6952	1	0	0	0	
36	13.9360	2.3026	12.2171	11.6952	1	0	0	0	
37	13.9937	2.3671	12.2389	11.6952	1	0	0	0	
38	13.7722	2.3026	12.1722	11.6082	1	0	0	0	
39	13.9485	2.3609	12.1548	11.5129	1	0	0	0	
40	14.0697	2.3979	12.3545	11.6952	1	0	0	0	
41	13.9308	2.3979	12.2900	11.5129	1	0	0	0	
42	13.9742	2.4129	12.2861	11.6952	1	0	0	0	
43	13.9601	2.3026	12.3602	11.6952	1	0	0	0	
44	14.1401	2.5649	12.3884	11.6952	1	0	0	0	
45	13.9784	2.3979	12.3014	11.6952	1	0	0	0	
46	13.3182	2.1665	12.0436	12.6115	0	1	0	0	AZATLI
47	13.7694	2.3795	12.1442	12.6115	0	1	0	0	
48	13.7737	2.3418	12.3014	12.6115	0	1	0	0	
49	13.7652	2.4510	12.3884	12.6115	0	1	0	0	
50	13.4473	2.1203	12.2549	12.6115	0	1	0	0	
51	13.5812	2.1972	12.1145	12.6115	0	1	0	0	
52	13.4601	2.0794	12.0782	12.6115	0	1	0	0	
53	13.7747	2.3557	12.2788	12.6115	0	1	0	0	
54	13.8631	2.3749	12.2667	12.6115	0	1	0	0	
55	13.7616	2.3979	12.2061	12.6115	0	1	0	0	
56	13.7914	2.2618	12.4451	12.6115	0	1	0	0	
57	13.6865	2.1972	12.1935	12.6115	0	1	0	0	
58	13.7164	2.2336	12.3458	12.6115	0	1	0	0	
59	13.8077	2.3418	12.4292	12.6115	0	1	0	0	
60	13.8755	2.3795	12.3458	12.5115	0	1	0	0	

EK 1. DEVAM

	LK1FG8	LLB	LK1B	LK2B	BOLGE 1	BOLGE 2	BOLGE 3	BOLGE 4	
61	13.7658	2.3979	12.7068	12.2061	0	1	0	0	KARAOĞLAN
62	13.7718	2.3979	12.7068	12.2061	0	1	0	0	
63	13.5222	2.2192	12.4684	12.2061	0	1	0	0	
64	13.5878	2.1972	12.4684	12.2061	0	1	0	0	
65	14.0717	2.6391	12.6635	12.2061	0	1	0	0	
66	13.8361	2.3418	12.4913	12.2061	0	1	0	0	
67	13.5293	2.1253	12.4039	12.2061	0	1	0	0	
68	13.6147	2.1972	12.4349	12.2061	0	1	0	0	
69	13.6672	2.3224	12.5425	12.2061	0	1	0	0	
70	13.7911	2.4159	12.6761	12.2061	0	1	0	0	
71	13.6512	2.2407	12.4292	12.2061	0	1	0	0	
72	13.6279	2.1812	12.4574	12.2061	0	1	0	0	
73	13.5592	2.1282	12.4292	12.2061	0	1	0	0	
74	13.7891	2.2618	12.4837	12.2061	0	1	0	0	
75	13.8284	2.2644	12.5200	12.2061	0	1	0	0	
76	13.8375	2.3795	12.5425	12.2061	0	1	0	0	YAMANLI
77	13.8785	2.3026	12.4902	12.2061	0	1	0	0	
78	13.9204	2.3609	12.5062	12.2061	0	1	0	0	
79	13.5423	2.1518	12.4292	12.2061	0	1	0	0	
80	13.7191	2.2513	12.4425	12.2061	0	1	0	0	
81	13.9871	2.4510	12.5282	12.2061	0	1	0	0	
82	13.8440	2.2824	12.4761	12.2061	0	1	0	0	
83	13.8858	2.3749	12.5291	12.2061	0	1	0	0	
84	14.0383	2.4423	12.9300	12.2061	0	1	0	0	
85	13.7331	2.1972	12.3458	12.2061	0	1	0	0	
86	13.9344	2.3795	12.5497	12.2061	0	1	0	0	
87	13.9010	2.3514	12.5123	12.2061	0	1	0	0	
88	13.9358	2.3749	12.5381	12.2061	0	1	0	0	
89	13.8075	2.2336	12.4938	12.2061	0	1	0	0	
90	13.9733	2.3418	12.5707	12.2061	0	1	0	0	
91	13.2193	2.4849	11.7118	11.9184	0	0	1	0	GÜLLÜCE
92	12.3107	2.0794	11.8671	12.4292	0	0	1	0	
93	12.9596	2.1203	11.8161	12.6115	0	0	1	0	
94	13.6881	2.2465	12.0054	12.7657	0	0	1	0	
95	13.5061	2.2336	12.0035	12.2061	0	0	1	0	
96	13.4091	2.1484	11.9649	12.6115	0	0	1	0	
97	13.3203	2.1316	12.0094	12.4292	0	0	1	0	
98	13.7736	2.3749	12.0287	12.6916	0	0	1	0	
99	13.0695	1.8632	11.9110	11.9184	0	0	1	0	
100	13.7691	2.1972	12.0436	12.4292	0	0	1	0	
101	13.6934	2.1972	12.0238	12.4292	0	0	1	0	
102	12.9852	2.2513	11.9184	12.6115	0	0	1	0	
103	13.4447	2.0794	11.9649	12.4292	0	0	1	0	
104	13.7134	2.1282	12.0317	12.4292	0	0	1	0	
105	13.4538	2.1848	11.9548	12.6115	0	0	1	0	
106	13.5809	2.1203	12.0238	11.9184	0	0	1	0	ÇELTİKÇİ
107	13.9583	2.3026	12.2751	11.9184	0	0	1	0	
108	13.8723	2.3026	11.9184	11.7753	0	0	1	0	
109	13.6209	2.1401	12.1281	11.9184	0	0	1	0	
110	13.7527	2.2380	11.9829	11.7753	0	0	1	0	
111	13.5572	2.1972	12.1007	11.9829	0	0	1	0	
112	13.7783	2.3609	12.1859	11.9184	0	0	1	0	
113	13.9594	2.4187	12.2585	11.9184	0	0	1	0	
114	13.3921	1.9841	12.0489	11.6952	0	0	1	0	
115	13.9502	2.3979	12.2817	11.9184	0	0	1	0	
116	13.8407	2.3026	12.2453	11.7753	0	0	1	0	
117	13.9144	2.3445	12.3207	11.9829	0	0	1	0	
118	13.6563	2.1972	12.1548	11.9184	0	0	1	0	
119	13.6695	2.1972	12.2061	11.6952	0	0	1	0	
120	13.8654	2.3308	12.2549	11.9829	0	0	1	0	

EK 1. DEVAM

	LK1FGB	LLB	LK1B	LK2B	BOLGE 1	BOLGE 2	BOLGE 3	BOLGE 4	
121	13.8075	2.3026	12.1635	11.9184	0	0	1	0	OCAKLI
122	13.6129	2.0949	12.1076	11.9184	0	0	1	0	
123	13.3389	2.0149	11.9984	11.9184	0	0	1	0	
124	13.7819	2.1972	12.1548	11.9184	0	0	1	0	
125	13.8276	2.3026	12.1548	11.9184	0	0	1	0	
126	13.7522	2.3026	12.1489	11.9184	0	0	1	0	
127	13.8746	2.2842	12.1596	11.9184	0	0	1	0	
128	13.7939	2.2130	12.1320	11.9184	0	0	1	0	
129	13.9363	2.3514	12.2061	11.9184	0	0	1	0	
130	13.9098	2.3979	12.2061	11.9184	0	0	1	0	
131	13.6742	2.0794	12.1227	11.9184	0	0	1	0	
132	13.6068	2.1712	12.1092	12.2061	0	0	1	0	
133	13.8543	2.3026	12.1926	12.2061	0	0	1	0	
134	13.9363	2.3826	12.2061	12.2061	0	0	1	0	
135	14.0414	2.3514	12.2667	12.2061	0	0	1	0	
136	13.5800	1.7918	12.2061	12.2061	0	0	0	1	ÇARDAKBELEN
137	13.7801	2.0794	12.2061	12.2061	0	0	0	1	
138	13.9400	2.2687	12.2469	12.2061	0	0	0	1	
139	13.8423	2.3026	12.1007	12.2061	0	0	0	1	
140	13.7860	2.5953	12.1007	12.2061	0	0	0	1	
141	13.6974	2.3026	12.0725	12.2061	0	0	0	1	
142	13.6962	2.2285	12.2061	12.2061	0	0	0	1	
143	13.6692	2.2156	12.2061	12.2061	0	0	0	1	
144	13.8167	2.3026	12.2505	12.2061	0	0	0	1	
145	13.9044	2.3383	12.2931	12.2061	0	0	0	1	
146	13.9627	2.4108	12.3582	12.2061	0	0	0	1	
147	13.9385	2.4159	12.3104	12.2061	0	0	0	1	
148	13.9226	2.3671	12.2861	12.2061	0	0	0	1	
149	13.9650	2.4204	12.3239	12.2061	0	0	0	1	
150	14.0259	2.5257	12.3779	12.2061	0	0	0	1	
151	13.5423	2.1041	12.1007	12.2061	0	0	0	1	DEVECİKONAGI
152	13.8301	2.3514	12.3779	12.2061	0	0	0	1	
153	13.7190	2.2246	12.2667	12.2061	0	0	0	1	
154	13.8122	2.2687	12.3602	12.2061	0	0	0	1	
155	13.6415	2.1748	12.2923	12.2061	0	0	0	1	
156	13.7490	2.2407	12.3283	12.2061	0	0	0	1	
157	13.8302	2.3308	12.3396	12.2061	0	0	0	1	
158	13.8194	2.2618	12.4049	12.2061	0	0	0	1	
159	13.9633	2.3026	12.3744	12.2061	0	0	0	1	
160	13.9669	2.3026	12.4192	12.2061	0	0	0	1	
161	13.8064	2.1691	12.3458	12.2061	0	0	0	1	
162	13.6914	2.2407	12.2830	12.2061	0	0	0	1	
163	13.7640	2.1972	12.3239	12.2061	0	0	0	1	
164	14.0702	2.4567	12.5366	12.2061	0	0	0	1	
165	14.1089	2.4849	12.5425	12.2061	0	0	0	1	
166	14.0253	2.3026	12.2784	12.2061	0	0	0	1	KOŞEHÖRÖZ
167	13.9209	2.2618	12.2643	12.2061	0	0	0	1	
168	14.0414	2.3514	12.3779	12.2061	0	0	0	1	
169	13.9259	2.2687	12.2308	12.2061	0	0	0	1	
170	13.9874	2.3026	12.2185	12.2061	0	0	0	1	
171	14.0329	2.3308	12.3014	12.2061	0	0	0	1	
172	13.7860	2.1748	12.2061	12.2061	0	0	0	1	
173	13.7241	2.0794	12.1442	12.2061	0	0	0	1	
174	13.8490	2.1972	12.2061	12.2061	0	0	0	1	
175	13.9740	2.3514	12.2628	12.2061	0	0	0	1	
176	13.8918	2.3026	12.2061	12.2061	0	0	0	1	
177	13.8498	2.2192	12.2549	12.2061	0	0	0	1	
178	13.7860	2.1748	12.1756	12.2061	0	0	0	1	
179	13.8752	2.2216	12.2601	12.2061	0	0	0	1	
180	13.9014	2.2246	12.2667	12.2061	0	0	0	1	

EK 1. DEVAM

	LKIF68	LLB	LK1B	LK2B	BOLGE 1	BOLGE 2	BOLGE 3	BOLGE 4	
181	13.6258	1.7918	12.2453	11.6952	0	0	0	1	
182	13.8071	2.3026	12.3643	11.6952	0	0	0	1	
183	13.8983	2.3514	12.3458	11.6952	0	0	0	1	
184	13.6628	1.8971	12.3014	11.6952	0	0	0	1	
185	13.6859	1.5404	12.2938	11.0821	0	0	0	1	
186	13.8265	2.2773	12.3127	11.6952	0	0	0	1	
187	13.9463	2.3671	12.5544	11.6952	0	0	0	1	
188	13.7808	2.0149	11.7361	11.6952	0	0	0	1	
189	13.6475	2.2571	12.2706	11.6952	0	0	0	1	
190	13.5949	2.1848	12.2912	11.6952	0	0	0	1	
191	13.9329	2.3795	12.3014	11.6952	0	0	0	1	
192	13.9852	2.4849	12.2061	11.6952	0	0	0	1	
193	13.9287	2.3979	12.3602	11.6952	0	0	0	1	
194	14.0644	2.4567	12.6335	11.6952	0	0	0	1	
195	14.0354	2.4423	12.3779	11.6952	0	0	0	1	

VALINTAŞ

EK 1. DEVAM: Hibrit Çeşitler için (Arazi Kirası-LK2B Dahil) C-D Üretim Fonksiyonu Tahminine Ait İstatistik Veriler

İndeks	Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Değişkenler	Regresyon Katsayısı	Standart Hata	T(S.D=178)	Olasılık Düzeyi	Kısmi Regresyon Katsayısı (r^2)
1	LLB	2.3782	.1299	LLB	1.3413	.0660	20.309	.00000	.6985
2	LK1B	12.2915	.3011	LK1B	.0934	.0354	2.638	.00907	.0376
3	LK2B	12.1799	.2838	LK2B	-.0717	.0315	-2.276	.02405	.0283
4	BOLGE 2	.2432	.4302	BOLGE 2	-.1159	.0266	-4.335	.00002	.0963
5	BOLGE 3	.2432	.4302	BOLGE 3	-.1305	.0270	-4.831	.00000	.1159
6	BOLGE 4	.2973	.4583	BOLGE 4	-.0970	.0239	-4.064	.00007	.0849
Bağımlı Değişken	LKYIFGB	13.9347	.2234	Sabit	10.5593				
Tahminin Standart Hatası = .1120									
Çoklu Regresyon Katsayısı = .8700									
$R^2 = .7569$									

VARYANS ANALİZ TABLOSU

V. Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Regresyon	6.9533	6	1.1589	92.372
Hata	2.2331	178	.0125	.000E+00
Genel	9.1864	184		

EK 1 DEVAM: Standart Çeşitler için (Arazi kirası-LK2B Dahil) C-D Fonksiyonu Tahminine Ait İstatistikî Veriler

İndeks	Değişkenler	ORTALAMA	STANDART SAPMA
1	LLB	2.2723	.1462
2	LK1B	12.2662	.1853
3	LK2B	12.1397	.2925
4	BOLGE 2	.2308	.4224
5	BOLGE 3	.2308	.4224
6	BOLGE 4	.3077	.4627
Bağımlı Değişken	LKYİFGB	13.7731	.2228

DEĞİŞKENLER	REGRESYON KATSAYISI	STANDART HATA	T(S.D=188)	OLASILIK DÜZEYİ	KISMI REGRESYON KATSAYISI (r^2)
LLB	.6889	.0785	8.775	.00000	.2906
LK1B	.4943	.0816	6.059	.00000	.1634
LK2B	-.1192	.0402	-2.962	.00345	.0446
BOLGE 2	-.1356	.0373	-3.637	.00036	.0657
BOLGE 3	-.0663	.0332	-1.997	.04730	.0208
BOLGE 4	.0268	.0294	.912	.36293	.0044
SABİT	7.6305				

TAHMINİN STANDART HATASI = .1465

$R^2 = .5809$

ÇOKLU REGRESYON KATSAYISI = .7622

VARYANS ANALİZ TABLOSU

V. KAYNAGI	KARELER TOPLAMI	S.D.	KARELER ORTALAMASI	F DEĞERİ
REGRESYON	5.5964	6	.9327	43.435 .000E+00
HATA	4.0372	188	.0215	
GENEL	9.6336	194		

EK 2: Hibrit Çeşitlere Ait Son C-D Üretim Fonksiyonu Tahminine Ait İstatistikî Veriler

İndeks	Değişkenler	ORTALAMA	STANDART SAPMA	DEĞİŞKENLER	REGRESYON KATSAYISI	STANDART HATA	T(S.D=188)	OLASILIK DÜZEYİ	KİSMİ REGRESYON KATSAYISI (r^2)
1	LLB	2.3782	.1299	LLB	1.3487	.0667	20.213	.00000	.6954
2	LK1B	12.2915	.3011	LK1B	.1024	.0356	2.876	.00451	.0442
3	BOLGE 2	.2432	.4302	BOLGE 2	-.1349	.0256	-5.277	.00000	.1346
4	BOLGE 3	.2432	.4302	BOLGE 3	-.1257	.0272	-4.615	.00001	.1063
5	BOLGE 4	.2973	.4583	BOLGE 4	.1059	.0238	-4.446	.00002	.0994
Bağımlı Değişken	LKYIFGB	13.9347	.2234	SABİT	9.5636				

TAHMINİN STANDART HATASI = .1133

$R^2 = .7498$

ÇOKLU REGRESYON KATSAYISI = .8659

VARYANS ANALİZ TABLOSU

V. KAYNAĞI	KARELER TOPLAMI	S.D.	KARELER ORTALAMASI	F DEĞERİ
REGRESYON	6.8883	5	1.3777	107.305
HATA	2.2981	179	.0128	
GENEL	9.1864	184		.000E+00

Hibrit Çeşitler için Katma Değer ile Faktörler Arasındaki İlişkiler

Faktörler (i)	Geometrik Ortalama	Üretim Elastikiyeti (b_1)	Marjinal Verim (X_0/X_{10}) $\times b_1$	Marjinal Teknik İkame Oranı dXL/dXK	Fiyat Oranı FL/FK
L: İşgücü	10.7855	1.3487	140876.4474	3.7593.10 $\rightarrow$ <	0.7427
K: Sermaye Hizmetleri	217836.4868	0.1024	0.5296		
Q: Katma Değer	1126583.3200				

$$\frac{FL}{FK} = \frac{10.7855 \times 15\,000\text{ TL}}{217836.4868} = 0.7427$$

Standart Çeşitler için Katma Değer ile Faktörler Arasındaki İlişkiler

Faktörler (i)	Geometrik Ortalama	Üretim Elastikiyeti (b_1)	Marjinal Verim (X_0/X_{10}) $\times b_1$	Marjinal Teknik İkame Oranı dXL/dXK	Fiyat Oranı FL/FK
L: İşgücü	9.7017	0.6704	66231.9426	3.7884.10 $\rightarrow$ <	0.6852
K: Sermaye Hizmetleri	212394.3570	0.5560	2.5091		
Q: Katma Değer	958476.1897				

$$\frac{FL}{FK} = \frac{9.7017 \times 15\,000\text{ TL}}{212394.3570} = 0.6852$$

K A Y N A K Ç A

- Açıl, Fethi-Erkan Rehber. Nevşehir ilinde Üzüm Üretiminin Ekonometrik Analizi, Ankara: A.Ü. Basımevi, 1978.
- Akgüç, Öztin. Finansal Yönetim, İstanbul: İstanbul Univ. Yay., 1982.
- Apostol, Tom M. Calculus, Volume II, 2nd Ed., New York: John Willey and Sons Inc., 1971.
- Aşkan, Hasan. "Cobb-Douglas Fonksiyonu" B.İ.T.İ.A. Dergisi, (1-2), (mart 1978).
- Avralıoğlu, Zeki. Üretim Fonksiyonları, Ankara: A.İ.T.İ. Yay.
- Aytaç, Mustafa. Uygulamalı Lineer Cebir, Bursa: U.Ü. Basımevi, 1987.
- Aytaç, Mustafa-Serper, Özer. Örneklem, İstanbul: Filiz Kitabevi, 1990.
- Bosworth, Derek L. Production Functions, A theoretical and Empirical Study, Lexington: Lexington Books, 1976.
- Braff, Allan J. Micro Economic Analysis, New York: John Willey and Sons Inc., 1969.
- California Tomato Grower, "Hybrid Seeds Comes of Age", California: October, 1991.
- Cochran, William G. Sampling Techniques, New York: John Willey and Sons Inc., 1953.
- Croxton, E. Frederick-Cowden, Dudley J.-Klein Sidney, Agricultural Production Functions, New Jersey: Prentice Hall, 1973.
- Dinler, Zeynel. Tarım Ekonomisi, Bursa: U.Ü.İ.İ.B.F. Yay., 1991.
- Divitçioğlu, Sencer. Mikro İktisat, İstanbul: Ar Yayını, 1982.
- Düzgüneş, Orhan - Kesici, Tahsin. İstatistik Metodları, A.Ü.Z.F. Yay., 1983.
- Ertas, Sacit. "Üretim Fonksiyonu Ekonometrik Yaklaşım", U.Ü.İ.B.F. Dergisi, 8, 1-2, (Kasım 1987).
- Ertas, Sacit. Çözümlü Ekonometri Problemleri ve Teorik Notlar, U.Ü. Basımevi, 1990.

- George, Raymond A.T., Vegetables Seed Production, New York: Longman Inc., 1985.
- Gould, Wilbur A. Tomato Production, Processing and Quality Evaluation, Westport-Connecticut: A.V.I. Publishing Company, 1980.
- Gökçora, Hüseyin. Tarla Bitkileri Islahı ve Tohumluk, Ankara: A.Ü.Z.F. Yayını, 1971.
- Gönenli, Atilla. Finansal Yönetim, İstanbul: Yön Ajans, 1988.
- Güvemli, Oktay. İşletmelerde Finans Yönetimi-Varlıkların Yönetimi, İstanbul: Özlem Kardeşler Matbaası, 1984.
- Heady, Earl O.-Dillon John L. Agricultural Production Functions, Ann Arbor Michigan: Cushing-Malloy Inc., 1966.
- Heatfield, David H. Production Functions, London: The Macmillan Press Ltd., 1971.
- Johansen, Leif. "Production Functions", Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1972.
- Kazgan, Gülten. Tarım ve Gelişme, İstanbul: Der Yay., 1983.
- Keskiner, Yüksel. Salihli Bölgesi Pamuk İşletmelerinin Ekonomi Yapısı ve Üretim Faktörlerinin Ekonometrik Analizi, İzmir: E.Ü. Matbaası, 1966.
- Koutsoyiannis, A. Modern Mikro İktisat, Çev. M. Sağmeşeli, Ankara: Teori Yay., 1987.
- Kutay, Fevzi. Tarım Kesiminde Bazı Bitkisel Ürünler için Üretim Fonksiyonları, Ankara: A.Ü.İ.T.İ.A. Yay., 1979.
- Leftwich, R.H. Fiyat Sistemi ve Kaynakların Tahsisi, Çev. Talat Güllap, Erzurum: Atatürk Univ. İşletme Fakültesi Yay., 1969.
- Müftüoğlu, M. Tamer. İşletme İktisadı, Ankara: Turhan Kitabevi, 1989.
- O'conner, R. Principles of Farm Business Analysis and Management, Irish Univ. Press., 1973.
- Rehber, Erkan-Erkuş, Ahmet. Nevşehir ilinde Patates Üreten Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi, Ankara: A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yay., 1984.

- Rehber, Erkan. Üretim Fonksiyonu Yüzeylerinin Gübre Denemelerinin Ekonomik Analizinde Kullanılması, Verimlilik Dergisi, Milli Prodüktivite Yay., 4. 1989.
- Sato, Kazuo. Production Functions and Aggregation, Amsterdam: North-Holland Publishing Co., 1975.
- Serper, Uzer. Uygulamalı İstatistik 2, İstanbul: Filiz Kitabevi, 1986.
- Seydioğlu, Halil. Bilimsel Araştırma ve Yazma El Kitabı, Ankara: Gizem Yay., 1987.
- Snedecor, George W.-Cochran, William G. Statistical Methods, 6th Ed., Bombay: Oxford and IBN Pub. Co., 1967.
- Şahin, Hüseyin. İktisada Giriş, Bursa: U.U. Basımevi, 1988.
- Tighchlaar, Edward C. Tomatoes for Processing in 90's Genetics and Breeding, Avignon: Dünya Domates Kongresi Basılmamış Tebliği, 1990.
- Törüner, Mete-Karakaya, Omer. Bitkisel Üretimde Faktörlerin Dağılımı, Verimlilik ve Üretim Fonksiyonları, Ankara: DPT Yay., 1975.
- Turan, Zeki Metin. Araştırma Deneme Metodları, Bursa: Tarım Orman Köyüşleri, Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü Yay., 1991.
- Uluğ, S. Engin. Alpaslan D.Ü.Ç'de Buğday Üretiminin Ekonomik Analizi, Ankara: Sevinç Matbaası, 1975.
- Uveling, E.F.-Fletcher, L.B. Cobb-Douglas Production Function with Variable Return to Scale, American Journal of Farm Economics, Volume 52, 1970.
- Unlüçerçi, Esra-Subaşı Çiğdem. "Japonya Avrupa'ya Türkiye'den Saldıracak", Ekonomik Panorama Dergisi, Sayı 22, 15 Temmuz 1990.
- Yamane, Taro. Elementary Sampling Theory, New Jersey: Printice Hall, 1953.
- Yamashita, Tusuo. Current Utilization of F₁ Hybrids for Vegetable Production in Japan, Japan Journal Agricultural Research Quarterly 7, 1973.
- Yıldırım, Nuri. Neoklasik İktisadın Teknolojik Gelişime Yaklaşımı, A.U.S.B.F. Yay., 1973.
- Yılmaz, Cengiz. Yönetim Ekonomisi, Erciyes Üniversitesi, İ.İ.B.F. Yay., 1985.

Yılmaz, Zekai. Sayısal Yöntemler, Bursa: Ü.Ü. Yay., 1988.

Zoral, Kutlu Y. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonunun Yukarı
Pasinlar Ovasındaki Patates Üretimine Uygulanması,
Erzurum: A.Ü. Yay., 1973.

