

Cihat GÜNDEN²
Bülent MİRAN³

² Arş.Gör.Dr., E.Ü Ziraat Fakültesi Tarım
Ekonomisi Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
e-mail: cihat.gunden@ege.edu.tr

³ Prof. Dr., E.Ü Ziraat Fakültesi Tarım
Ekonomisi Bölümü, 35100 Bornova, İzmir

Bölge Bazında Uygulamaya Elverişli Esnek Üretim Planlarının Bulanık Doğrusal Programlama Yöntemiyle Elde Edilmesi Üzerine Bir Araştırma¹

A study on developing region basis flexible and applicable
individual production plans via
fuzzy linear programming

¹ TOGTAĞ-3141 nolu TÜBİTAK projesi ve 2002/ZRF/043 nolu E.Ü Bilimsel
Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenen Cihat GÜNDEN'in
doktora tezinden yararlanılmıştır.

Alınış (Received): 08.07.2008 Kabul tarihi (Accepted): 19.09.2008

Anahtar Sözcükler:

Tarımsal işletme planlaması,
bulanık doğrusal programlama

Key Words:

Individual farm planning, fuzzy
linear programming

ÖZET

Bu araştırmanın ana amacı, Bulanık Doğrusal Programlama yöntemiyle İzmir İli Torbalı ilçesinde çiftçi koşullarını dikkate alan, işletme düzeyinde uygulamaya elverişli, esnek tarımsal üretim planları elde etmektir. Bulanık doğrusal programlama yöntemiyle araştırma yöresi için genel üretim planları elde edilmiştir. Bulanık tarımsal üretim planlaması sonucunda, yörede toplam brüt marjın arttığı belirlenmiştir. Planlama modellerinde bulanık aralıklar genişledikçe, arazinin daha iyi kullanıldığı saptanmıştır. Mevcut durumla karşılaştırıldığında, planlama sonucunda ikinci ürünlere ayrılan payın arttığı belirlenmiştir. Elde edilen esnek planların, araştırma çerçevesinde belirlenen çiftçi amaçlarına ulaşmayı sağladığı görülmüştür.

ABSTRACT

The main objective of this research is to obtain flexible agricultural production plans which is suitable for farmer's conditions and applicable on farm level in Torbalı Province using fuzzy linear programming (FLP). Individual farm plans were obtained for the region under research by fuzzy linear programming method. The FLP application increased the regional level total gross margin. As the fuzzy ranges in planning models are expanded, land is used more efficiently. When compared to the current level, it was determined that there was an increase in the share allocated to the secondary crops from the land assigned to the primary crops. It was seen that the fuzzy goal plans were satisfying the farmers' goals.

GİRİŞ

Çiftçilerin hangi ürünleri, hangi yöntemle, ne zaman ve ne miktarda üreteceklerine karar vermeleri gerekmektedir. Bu kararlar, işletmenin fiziki ve ekonomik kısıtlarına göre verilmektedir. Bunlara ek olarak, çiftçiler, tarımsal üretimin doğasında yer alan belirsizliklerle de karşılaşmaktadır. Gelecek üretim döneminin planlanması açısından bakıldığında belirsizlik, işletme için ürün verimleri ve masrafları, ürün fiyatları, üretim dallarının sabit kaynak gereksinimleri ve mevcut sabit kaynaklar toplamında ortaya çıkabilmektedir (Hazell ve Norton, 1986).

Genel olarak çiftçiler hangi ürünü yetiştireceğine ilişkin karar verirken, deneyimlerine ve sezgilerine güvenmektedir. Aldıkları kararları diğer çiftçilerin kararlarıyla karşılaştırarak bir sonuca varırlar. Bütçeleme gibi analiz yöntemleri, daha az karmaşık durumlarda bu tür kararları vermek amacıyla geliştirilmiştir. Diğer tüm işletme kararlarının veri olarak kabul edildiği durumlarda, alternatif kararların analizi yapılabilmektedir. Ancak günümüzde bilgisayarlarda ve matematiksel programlamaya yönelik bilgisayar yazılımlarında önemli gelişmeler sağlanmıştır. Böylece daha karmaşık durumlarda, işletmeyi bütün olarak ele alan planlama çalışmaları için daha doyurucu yöntemler geliştirilmiştir.

Tarımsal üretim karmaşık bir yapıdır ve günümüzde bu özelliği daha da ön plana çıkarmaktadır. Bu karmaşık yapı içinde verilecek üretim kararına yardımcı olmak üzere geliştirilen matematiksel yöntemlerin temel amacı, çiftçinin yeni ürünler, makineler, politika değişiklikleri, yasalar, desteklemeler vb. durumlarla karşılaştığında kârını en büyükmek için ne yapması gerektiğine cevap vermektir.

Doğrusal programlama, en sık kullanılan yöntem araştırmaya tekniklerinden birisidir (Romelfanfer, 1996). Bu yöntem, tarımsal üretim planlamasında da yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak çiftçi koşulları düşünüldüğünde, aksayan yönlerinin olduğu görülmektedir. Tarımsal ürünlere ait katsayılar hava koşulları, verim, piyasa fiyatları ve daha birçok faktöre bağlıdır. Bu nedenle, katsayılar kesin değerler olmayıp, üretim döneminde belirsiz değerler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu, doğrusal programlama modelinin, tarımsal üretim planlamasıyla ilgili doğru kararların alınmasını güçleştirebilmektedir. Gerçekten de böylesi önemli bir sorunu gidermek amacıyla, kesin olmayan değerlere sahip bir üretim planlaması modelinin kullanılması üzerinde durulmaktadır (Itoh ve ark., 2003). Bu bağlamda, gerçekçi planlama modellerinin elde edilebilmesi için, bulanık doğrusal programlamanın kullanılması önerilmektedir. Bulanık doğrusal programlama, karar vericiyle uyum içerisinde problemi modelleme avantajı sağlamaktadır (Rommelfanger, 1996).

Tarımsal modelleme konusunda temel girdilerin, hedeflerin, kısıtlayıcıların ve mümkün

faaliyetlerin sonuçlarının tam olarak bilinmediği bir çevrede, yetersiz veri ve eksik bilgiye bağlı kesin olmayan durumlar söz konusudur (Rommelfanger, 1996). Bunları dikkate alarak, bulanık yöntemlerin tarımda kullanımına ilişkin birçok çalışma yapılmıştır. Bunlar arasında, bulanık doğrusal ve hedef (goal) programlama ile tarımda su kullanımının analizi, su arzı planlaması (Raju ve Duckstein, 2003; Bender ve Simonovic, 2000; Lee and Weng, 1997; Slowinski, 1986), bulanık doğrusal programlama ile yem karması hazırlama (Cadenas et al., 2004), bölgesel kaynak dağılımı (Mjelde, 1986), bulanık yöntemlerle tarımsal üretim planlaması (Itoh et al, 2003; Gupta et al, 2000; Sher and Amir, 1994; Sinha et al, 1988), bulanık doğrusal programlama ile doğal kaynaklar yönetimi (Bare ve Mendoza, 1994), bulanık çok kriterli karar verme yöntemiyle alternatif tarım sistemlerinin değerlendirilmesi (Marks ve Dunn, 1999), bulanık küme teorisi ve bulanık matematiksel programlamanın tarımsal sürdürülebilir kalkınmaya yönelik olarak kullanımı (Cornelissen, 2001) sayılabilir.

Bu çalışmanın temel amacı, Torbalı ilçesinde çiftçi amaçlarını dikkate alan ve çiftçi koşullarına uygun, işletme düzeyinde uygulamaya elverişli esnek tarımsal üretim planları elde etmektir. Bu bağlamda, işletme düzeyinde kullanılabilir esneklikteki tarımsal üretim planlarının bulanık doğrusal programlama ile elde edilmesi ve sonuçların klasik doğrusal programlama ile karşılaştırmalı olarak irdelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini, İzmir ili Torbalı ilçesinde tarımsal faaliyet gösteren işletmelerin, 2002 üretim dönemine ait bitkisel üretim verileri oluşturmaktadır. Yöreiy en iyi yansıtılabileceği düşünülerek seçilen sekiz yerleşim yeri, çalışma kapsamına dahil edilmiştir. Veriler, amaca uygun olarak düzenlenmiş anket formu yardımıyla, çiftçilerle karşılıklı görüşme yaparak elde edilmiştir (Günden, 2005). Görüşülecek çiftçi sayısı oransal örnek hacmi formülüyle hesaplanmıştır (Newbold, 1995). Yöntemde %95 güven aralığı, %10 hata payı kullanılmıştır. Çalışmada maksimum örnek hacmine ulaşılmak istenmiş, bu amaçla $p: 0.50$ ve $(1 - p): 0.50$ alınmıştır. Araştırma

yöresinde toplam 93 çiftçi ile yüz yüze görüşülmüştür. İşletmelerde üretilen her bir ürün için parsel bazında anket yapılmıştır. Toplam parsel anketi sayısı 361'dir. Araştırma yöresinde yapılan anketlerde 24 ürün belirlenmiştir. Ürünlerin farklı çeşitleri de dikkate alınarak toplam 34 ürün için veriler elde edilmiştir.

Bulanık Mantık

Bulanık teori¹, 1965 yılında Lotfi A. Zadeh' in bulanık kümeler konusunda yaptığı çalışma ile başlamıştır. Bulanık kümeler, keskin olmayan sınırlara sahip bir sınıflandırmadır (Tanaka, 1997). Klasik kümede, bir kümeye giren elemanların o kümeye ait olması durumunda üyelik dereceleri 1'e, ait olmaması durumunda ise 0'a eşit varsayılmıştır. Oysa bulanık kümeler kavramında 0 ile 1 arasında değişen üyelik derecelerinden de söz etmek mümkündür. Üyelik derecesi klasik kümelerde, kümeye ait olup olmama durumunu gösterirken, bulanık kümelerde ise 0 ile 1 arasındaki değişimin herbir eleman için değerini ifade etmektedir (Ross, 1995; Klir ve Yuan, 1995; Pedrycz ve Gomide, 1998). 0 ile 1 arasındaki değişimin yani üyelik derecesinin fonksiyonel gösterimine de üyelik fonksiyonu adı verilir. α -kesme (α -cut), bulanık bir sayıdan, bir değerler kümesi aralığı elde etmek için kullanılmakta ve bulanık matematiğin temelini oluşturmaktadır. Bulanık sayılar (fuzzy number), kolay hesaplama yapabilmek için özel koşullara sahip bulanık kümelerdir (Tanaka, 1997). Bulanık sayıların farklı çeşitleri arasında, üçgen (triangular) ve yamuk (trapezoid) bulanık sayılar en önemlileridir (Lai ve Hwang, 1992). Ekonomi uygulamalarında en fazla üçgen bulanık sayıları tercih edilmektedir (Lootsma, 1997). Üçgen bulanık sayılar, üç gerçek sayı ile tanımlanmaktadır. Bunlar genelde, (a1, a2, a3) şeklinde ifade edilmektedir. Üyelik fonksiyonları ise aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} (x - a_1)/(a_2 - a_1), & a_1 \leq x \leq a_2, \\ (a_3 - x)/(a_3 - a_2), & a_2 \leq x \leq a_3, \\ 0, & \text{diğer} \end{cases} \quad (1)$$

¹ Bulanık mantık, bulanık küme, üyelik fonksiyonu, α -kesme, bulanık sayılar, bulanık aritmetik, bulanık doğrusal programlama ile ilgili ayrıntılı bilgi için bkz. Günden (2005).

Burada a_2 , bulanık sayı A'nın en olası değeridir, a_1 ve a_3 ise sırasıyla alt ve üst sınırlardır. Bunlar genelde değerlendirilen verinin bulanıklığını göstermek için kullanılmaktadır. Merkezi a olan üçgen bir bulanık sayı \bar{x} , "***x* yaklaşık olarak a'ya eşittir**" şeklinde yorumlanmaktadır.

Bulanık Doğrusal Programlama

Bulanık doğrusal programlama, optimizasyon modeli parametrelerinin kesin olarak belirlenmediği bir optimizasyon problemleri topluluğudur. Burada, amaç fonksiyonu katsayıları, kısıtlayıcılar ve girdi çıktı katsayıları tam olarak bilinmemekte ve eşitsizliklerin bazıları kesin olmayan sınırlara sahip olabilmektedir. Yaklaşık değerler, kesin değerlerden daha kolay belirtilebilmektedir. Bu bağlamda, bir optimizasyon modelinin kurulmasında mevcut bilgiye bağlı olarak; bulanık amaç fonksiyonları, bulanık kısıtlayıcılar, ve bulanık girdi çıktı katsayılarının belirlenmesi gerekmektedir. Bulanık doğrusal programlama ile, gerçek dünya koşullarına daha yakın sonuçlar elde edilmesi hedeflenmektedir.

Doğrusal programlamanın matematiksel formunu aşağıdaki gibi ifade etmek mümkündür (Miran, 2005).

$$\begin{aligned} Z_{Max} &= c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \\ a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &\leq b_2 \\ \dots &\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &\leq b_m \\ x_1, x_2, \dots, x_n &\geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

x_j , karar değişkenleridir.

a_{ij} , b_i ve c_j modelin bilinen katsayıları veya parametreleridir.

c_j , amaç fonksiyonu katsayılarıdır.

a_{ij} , girdi/çıkıtı katsayıları veya kısıtlayıcı parametreleridir.

b_i , sağ taraf değerleridir. Sabittir ve sıfırdan küçük olamaz.

Z_{max} , en büyüklenecek amaç fonksiyonudur.

Bulanık doğrusal programlamanın matematiksel formu ise aşağıdaki gibidir (Klir ve Yuan, 1995).

$$\max \sum_{j=1}^n C_j X_j \quad (3)$$

Kısıtlamalar

$$\sum_j A_{ij} X_j \leq B_i \quad (i \in N_m)$$

$$X_j \geq 0 \quad (j \in N_n)$$

A_{ij} , B_i , C_i , bulanık sayıları

X_j , değişkenleri

\leq , bulanık sayılara ilişkin koşulu göstermektedir.

Geliştirilen planların çiftçiler tarafından uygulanabilirliğini tesbit etmek amacıyla, mevcut durum ile planlama sonuçları farklı açılardan irdelenmiştir. Bu bağlamda puanlama modeliyle, çiftçilerin belirlenen kriterlere yüz üzerinden verdiği ağırlıklar ve ürünlerin bu kriterleri karşılama dereceleri elde edilmiştir. Çiftçilerin işgücü ve çekigücü kullanım önceliğine ilişkin amaçları bulanık eşli karşılaştırma yöntemi ile belirlenmiştir. Çiftçi görüşleri değerlendirilirken likert ölçekten yararlanılmıştır.

Planlama Modelinin Genel Çerçevesi

Araştırma yöresini temsil edecek planlama modelinin geliştirilmesinde, yöre ortalama bir işletme gibi düşünülmüştür. Bu çerçevede model işletme verileri belirlenirken:

1. Yöre genelinde işletme başına sulu ve kuru arazi ortalaması alınmıştır.
2. I., II. ve III. dönem mevcut işgücü belirlenirken, her bir işletmenin ilgili dönemlerde kullandıkları işgücü toplamlarından yola çıkarak dönemler itibariyle işletme başına ortalama işgücü elde edilmiştir.
3. Her bir işletmenin üretim dönemi içerisinde kullandığı çekigücü toplamından, yörede işletme başına ortalama çekigücü hesaplanmıştır.
4. Her bir işletmelerin ürettiği ürünlere yaptığı değişken masraflar toplamından, yörede işletme başına ortalama işletme sermayesi miktarı elde edilmiştir.
5. Yöredeki meyvelerin her birinin toplam alanlarından, yöre genelinde her bir meyve için işletme başına ortalama meyve arazisi

belirlenmiştir. Meyve arazisi sabit olarak modellere girmiştir.

6. Sulu ve kuru araziye kullanan tek yıllık ve çok yıllık ürünler belirlenmiştir.
7. Birinci ürünlerden sonra, ikinci ürün olarak hangilerinin yetiştirilebileceği belirlenirken, araştırma yöresindeki çiftçilerin yer verdikleri üretim faaliyetleri dikkate alınmıştır.

Bulandırma işlemi

Çalışmada, sırasıyla amaç fonksiyonu katsayıları, sağ taraf değerleri ve girdi çıktı katsayıları bulandırılmıştır. Bulandırma işlemi sırasında aralık olarak, ilgili katsayıların ve kısıtlayıcıların minimum ve maksimum değerleri dikkate alınmıştır. Bu aralıklarda $\alpha=0.75$, $\alpha=0.50$ ve $\alpha=0.25$ için kısıtlayıcıların ve katsayıların bulanık aralıkları belirlenmiştir.

Planlama aşamasında $\alpha=1.00$ 'in uygulandığı model, herhangi bir bulandırma işlemi yapılmaksızın elde edilen sonuçları ifade etmektedir. Bu modelde herhangi bir aralık söz konusu olmayıp, ortalama değerlerin dikkate alındığı standart doğrusal programlama modeline karşılık gelmektedir.

Amaç fonksiyonu ve kısıtlayıcılar

Brüt marjı en büyükmeye yönelik olarak kurulan planlama modelinin amaç fonksiyonunda, yörede yetiştirilen ürünler ve bunların brüt marjları yer almaktadır. Kısıtlayıcılar ise:

- Sulu arazi (daa)
- Kuru arazi (daa)
- Her bir ürünün üretim periyodundaki işgücü kullanımı, aylar itibariyle çiftçilerden anket yoluyla elde edilmiştir. İşgücü dönemleri, işgücü (EİG) yoğunlukları dikkate alınarak belirlenmiştir. Buna göre; *birinci dönem işgücü (Aralık-Mayıs)*, *ikinci dönem işgücü (Haziran-Ağustos)*, *üçüncü dönem işgücü (Eylül-Kasım)*
- Çekigücü (saat)
- Sermaye (YTL)

olarak dikkate alınmıştır. Bu çerçevede araştırma yöresi için genel planlama modeli kurulmuştur.

Planlama aşamasında, sahip olunan sulu ve kuru arazi miktarları için bulandırma işlemi

yapılmamıştır. Ürünlerin brüt marjları, I., II. ve III. dönem işgücü istekleri (EİG) ile mevcut işgücü, çekigücü istekleri ile mevcut çekigücü saati, sermaye istekleri ile mevcut işletme sermayesi $\alpha=0.75$, $\alpha=0.50$ ve $\alpha=0.25$ düzeylerinde bulandırılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde öncelikle çiftçilerin tarımsal üretim planlaması konusundaki görüşlerine yer verilecek, daha sonra ise planlama sonuçları değerlendirilecektir.

Çiftçi Özellikleri

Araştırma yöresinde çiftçilerin ortalama yaşının yaklaşık 44, eğitim süresinin ise yaklaşık 7 yıl olduğu görülmektedir. İşletme ailesi yaklaşık ortalama 5 kişiden oluşmakta ve işletme yöneticisi yaklaşık 20 yıldır tarımla uğraşmaktadır.

Araştırma yöresindeki çiftçilerin tarımsal üretim planlaması hakkındaki görüşleri beşli likert ölçek kullanılarak değerlendirilmiştir. Çiftçiler için işletmelerinde planlı bir tarımsal üretimin gerekliliği, ortalama 4.68'le yüksek bir düzeydedir. Önerilen bir tarımsal üretim planlamasını, büyük ihtimalle uygulayabilecekleri belirlenmiştir (4.32). Planlamanın gerekliliğine ve uygulama düzeyine genel olarak bakıldığında ortalama 4.50 ile yine yüksek bir düzeyde olduğunu söylemek mümkündür. Araştırma yöresindeki çiftçiler, tarımsal üretim planları geliştirilirken toplum ihtiyaçlarının (4.14) ve mevcut tarım politikalarının (4.88) önemli ölçüde dikkate alınması gerektiğine inanmaktadır. Ancak geliştirilen bu planlarda çiftçinin amaç, tercih ve önceliklerinin dikkate alınması gerektiğinin daha ağır bastığını söylemek mümkündür. Araştırma yöresindeki çiftçilerin tarımsal üretim planlamasına sıcak bakmama konusunda etkili olabilecek etmenler değerlendirildiğinde; yöre çiftçileri açısından vergi korkusunun kesinlikle etkili olmadığını söylemek mümkündür (1.12). Ancak yörede üretim planlarını hazırlayacak olan planlamacıların çiftçi koşullarını bilemeyeceği (3.08), yine bu planları hazırlayacak olanlara güvensizlik (2.85) ile planları hazırlayacak kurumlara güvensizliğin (2.88) orta düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. En önemlisi, araştırma yöresi için hazırlanacak olan planlarda, ürün fiyatları ve yetiştirilecek ürünlerin pazarlama garantisi

olması kesinlikle etkilidir (4.82). Üretim planlaması konusunda olumsuz etkisi olabilecek bu etmenlerin genel ortalaması 2.95 olarak hesaplanmıştır. Dikkate alınan bu etmenlerin, ileride yapılabilecek bir üretim planlaması girişiminde, yöre çiftçileri açısından orta düzeyde etkili olabileceği söylenebilir. Araştırma yöresindeki çiftçilerin, işgücü ve çekigücü kullanımına ilişkin amaçları analiz edilmiş ve en önemli amacın "işletmede çekigücü kullanmak" olduğu belirlenmiştir. Bir başka ifadeyle, araştırma yöresinde çekigücü yoğun tarımsal ürünler üretilmesi amaçlanmaktadır. Çiftçilerin yöredeki mevcut üretim desenini fiyat, pazarlama ve iklim kriterlerini karşılama derecesi açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Araştırma yöresinde mevcut üretim desenine çiftçilerin dikkate alınan kriterlere göre verdiği puan 100 üzerinden 73.77'dir. Çiftçiler mevcut üretim deseninin üretim aşaması, verim, fiyat, pazarlama ve iklim kriterleri açısından %21.47 riskli olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırma yöresi genelinde, likert ölçek yardımıyla mevcut üretim deseninden vazgeçme düzeyi ortalama 2.09 olarak belirlenmiştir. Araştırma yöresinde mevcut ürünlere yer verme nedeni likert ölçek kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla, geleneksel etmenler, doğal etmenler, toplum etkisi, uzman önerisi, kârlılık düzeyi ve Pazarlama etkisi olmak üzere altı grup dikkate alınmıştır. Bunlardan, 4.89 önem derecesiyle doğal etmenler ilk sırayı, 3.20 önem derecesiyle geleneksel etmenler ikinci sırayı, 2.50 ve 2.34 önem dereceleriyle pazarlama etkisi ve kârlılık düzeyi üçüncü ve dördüncü sıraları almaktadır. Yöreye bir üretim deseni önerilirken, çiftçiler tarafından kabul görme şansını artırmak için bu sıralamanın dikkate alınması yerinde olacaktır.

İşletme Özellikleri

Yöredeki işletmelerin arazi yapısı incelendiğinde; işletme arazisi ortalama 210.77 dekar, işletme başına ortalama parsel sayısı 6.16 olarak belirlenmiştir. İşletmelerde ortalama parsel büyüklüğü ise 34.21 dekadır. Araştırma yöresindeki işletme parsellerinin %67.83'ünün mülk arazi, %31.47'sinin kira ile tutulan, %0.7'sinin de ortakçılıkla işlendiği belirlenmiştir. Yöredeki üretim deseni incelendiğinde; birinci ürün ekiliş alanı içerisinde pamuğun %85.63'lük payla ilk sırayı aldığı, bunu %13.43 ile buğdayın, %10.27 ile doma-

tesin izlediği görülmektedir. ikinci ürün ekiliş alanı içerisinde en yüksek payı %50.19 ile silaj mısır almakta, bunu %10.41 ile pırasa, %6.93 ile kereviz takip etmektedir. Araştırma yöresinde ürünlere göre işgücü ve çekigücü kullanımı EK 1'de verilmiştir. Dekara işgücü kullanımının 7.47 EİG olduğu belirlenmiştir. Yöre genelinde tüm ürünler dikkate alındığında dekara ortalama traktör çekigücü kullanımını 1.80 saat olarak hesaplanmıştır. Ürünlere göre dekara brüt üretim değerleri, değişken masraflar ve brüt marjlar EK 2'de sunulmuştur.

Planlama Sonuçları

Araştırma yöresi genelinde; ortalama 206.17 daa sulu, 4.60 daa kuru arazide, 297.68 EİG birinci dönem, 578.61 EİG ikinci dönem, 824.87 EİG üçüncü dönem işgücü, 440 saat çekigücü, 30541.23 YTL sermaye kullanılarak, 34785.77 YTL toplam brüt marj elde edildiği belirlenmiştir (Çizelge 1).

$\alpha=1.00$ standart planlama modeli, yöre için kurulmuş doğrusal programlama modelidir (Çizelge 1). Bu modelin optimum çözüm sonucuna göre; mevcut sulu araziden 33.98 daa, ikinci dönem işgücünden 90.02 EİG, üçüncü dönem işgücünden 659.30 EİG kullanılmamıştır. Buna karşılık elde edilen toplam brüt marj 48785.13 YTL'dir.

İlk bulanık model olan $\alpha=0.75$ için çözüm sonucu incelendiğinde; sulu araziden 26.61 daa, mevcuttaki ikinci dönem işgücünden 60.54 EİG, üçüncü dönem işgücünden 648.60 EİG kaldığı görülmektedir. Bu modelde mevcut durumdan ve standart modelden farklı olarak birinci dönemde 320 EİG, 440 saat çekigücü, 31500.00 YTL sermaye kullanılmıştır. Elde edilen toplam brüt marj 51640.76 YTL'dir (Çizelge 1).

Brüt marjlar, kısıtlayıcılar ve girdi çıktı katsayılarına ait bulanık aralıkların orta düzeyde genişletildiği $\alpha=0.50$ için planlama sonuçları değerlendirildiğinde (Çizelge 1); yalnızca üçüncü dönemde mevcut işgücünden 667.80 EİG kullanılmamıştır. Buna karşılık standart modelden farklı olarak, birinci dönemde 350 EİG işgücü, 460 saat çekigücü ve 32000.00 YTL sermaye kullanılmıştır. Toplam brüt marj ise 53769.80 YTL'ye ulaşmıştır.

Dört farklı α -kesme düzeyinden en geniş bulanık aralıklara sahip olan $\alpha=0.25$ için plan-

lama sonuçları incelendiğinde; mevcut durumdaki üçüncü dönem işgücünden 674.01 EİG kullanılmamıştır. Önceki modellerden farklı olarak birinci dönemde 390 EİG işgücü, 474 saat çekigücü ve 33000.00 YTL sermaye kullanılmıştır. Bu modelin çözüm sonucunda 60724.14 YTL toplam brüt marj elde edilmiştir (Çizelge 1).

Mevcut duruma göre farklı α -kesme düzeyleri karşılaştırıldığında, bulanık aralıklar genişledikçe toplam brüt marjlarda bir artış olduğu gözlenmektedir.

Bulanık modellerle elde edilen üretim planlarına giren ürünler ve araştırma yöresindeki mevcut durum karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Her bir ürünün toplam alan içerisindeki payları hesaplanmıştır. Burada toplam alan, birinci ve ikinci ürün ekiliş alanları ile meyveye ayrılan araziden oluşmaktadır. Buna göre, plana giren ürünler mevcut durumda araştırma yöresindeki toplam ekiliş alanından %28.11'lik bir pay almaktadır (Çizelge 2).

$\alpha=1.00$ standart planlama modelinde toplam 328.39 daa arazi işlenmektedir. Ürünlerin toplam ekiliş alanı içerisindeki payları incelendiğinde; sulu koşullarda buğday ve yerine ekilen ikinci ürün dane mısırın %40.58'lik payla ilk sırayı aldığı görülmektedir. Mevcut durumda sulu koşullarda buğdayın payı %11.50, ikinci ürün dane mısırın payı ise %0.46'dır. İkinci sırada %5.58 ile domates, üçüncü sırada ise %3.84 ile dolma biber ve kereviz gelmektedir. Mevcut durumda domatesin payı %8.79, dolma biberin payı %0.50, kerevizin payı ise %0.86'dır. $\alpha=1.00$ modelinde silaj mısır, birinci ürün dane mısır ve brokoli hiç yer almamıştır (Çizelge 2).

$\alpha=0.75$ değerlendirildiğinde; toplam 335.12 daa arazide üretim yapılmaktadır. Bu modelde standart modele göre ürün sıralaması değişmemekle birlikte, toplam içerisindeki payları farklıdır. Sulu koşullarda buğday ve ikinci ürün dane mısır %39.87, domates %6.07, dolma biber ve kereviz ise %4.09'dur (Çizelge 2). $\alpha=0.75$ düzeyinde de silaj mısır, birinci ürün dane mısır ve brokoli yer almamıştır.

$\alpha=0.50$ 'e göre toplam 300.75 daa arazide üretim yapılmaktadır. Bu modelde diğer ikisinden farklı olarak ilk sırayı %31.03'lük payla birinci ürün dane mısır almaktadır. Birinci ürün dane mısırın mevcut durumda

Çizelge 1. Araştırma yöresi genelinde üretim planı sonuçları

Mevcut Durum	$\alpha=1.00$		$\alpha=0.75$		$\alpha=0.50$		$\alpha=0.25$	
	Sağ Taraf	Kalan	Sağ Taraf	Kalan	Sağ Taraf	Kalan	Sağ Taraf	Kalan
Sulu Arazi (daa)	206.17	33.98	206.17	29.61	206.17	0.00	206.17	0.00
Kuru Arazi (daa)	4.60	0.00	4.60	0.00	4.60	0.00	4.60	0.00
I. Dönem İşgücü (EİG)	297.68	0.00	320.00	0.00	350.00	0.00	390.00	0.00
II. Dönem İşgücü (EİG)	578.61	90.02	578.61	60.54	578.61	0.00	650.00	0.00
III. Dönem İşgücü (EİG)	824.87	659.30	824.87	648.60	824.87	667.80	824.87	674.01
Çekigücü (saat)	440.00	0.00	451.00	0.00	460.00	0.00	474.00	0.00
Sermaye (YTL)	30541.23	0.00	31500.00	0.00	32000.00	0.00	33000.00	33000.00
TOPLAM BRÜT MARJ (YTL)	34785.77	48785.13	51640.76	53769.80	60724.14			

Çizelge 2. Araştırma yöresi genelinde üretim planlarına göre ürün deseni

Ürünler	Mevcut Durum %	$\alpha=1.00$		$\alpha=0.75$		$\alpha=0.50$		$\alpha=0.25$	
		Alan (daa)	%	Alan (daa)	%	Alan (daa)	%	Alan (daa)	%
Buğday (sulu)	11.50	133.26	40.58	133.61	39.87	67.59	22.47	27.45	10.09
Buğday (kuru)	0.75	2.40	0.73	2.40	0.72	2.40	0.80	2.40	0.88
Silaj Mısır	6.24	-	-	-	-	-	-	27.45	10.09
I. Dane Mısır	1.49	-	-	-	-	93.32	31.03	123.86	45.51
II. Dane Mısır	0.46	133.26	40.58	133.61	39.87	67.59	22.47	-	-
Domates	8.79	18.34	5.58	20.35	6.07	22.39	7.44	33.94	12.47
Büyük Turşuluk Hıyar	1.44	5.73	1.74	6.63	1.98	5.86	1.95	7.88	2.90
Dolma Biber	0.50	12.61	3.84	13.72	4.09	14.76	4.91	10.79	3.96
Turşuluk Lahana	0.12	5.73	1.74	6.63	1.98	5.86	1.95	7.88	2.90
Kereviz	0.86	12.61	3.84	13.72	4.09	14.76	4.91	10.79	3.96
Brokoli	0.26	-	-	-	-	1.77	0.59	15.27	5.61
Mandarin	0.66	1.52	0.46	1.52	0.45	1.52	0.51	1.52	0.56
Şeftali	0.05	0.11	0.03	0.11	0.03	0.11	0.04	0.11	0.04
İncir	0.06	0.14	0.04	0.14	0.04	0.14	0.05	0.14	0.05
Bağ	0.21	0.48	0.15	0.48	0.14	0.48	0.16	0.48	0.18
Zeytin	0.96	2.20	0.67	2.20	0.66	2.20	0.73	2.20	0.81
TOPLAM	28.11	328.39	100.00	335.12	100.00	300.75	100.00	272.16	100.00

yöredeki payı %1.49'dur. Daha sonra yine %22.47'lik payla sulu koşullarda buğday ve ikinci ürün dane mısır gelmektedir. Domates %7.44 ile mevcut durumdaki payına yaklaşmıştır (Çizelge 2). Bulanık aralıklar genişledikçe birinci ürün dane mısır ve brokoli plana girerken, silaj mısır bu modelde de hiç yer almamıştır.

$\alpha=0.25$ 'e göre toplam 272.16 daa arazide üretim yapılmaktadır. Bu modelde birinci ürün dane mısırın payı %45.51'dir. Domates

%12.47'lik payla ikinci sırada yer almaktadır. Sulu koşullarda buğday yerine (%10.09), diğer modellerden farklı olarak silaj mısır üretimi öngörülmekte, ikinci ürün dane mısır planlama modelinden çıkmaktadır. Silaj mısırın yöredeki payı %6.24, bu modeldeki payı ise %10.09'dur. Ayrıca bu modelde kışlık sebzelerden brokoli %5.61 ile payı artan bir diğer üründür (Çizelge 2).

Genel olarak değerlendirildiğinde; bulanık aralıklar genişledikçe buğday yerini birinci

Çizelge 3. Araştırma bpn yöresi genelinde plan sonuçlarına göre ürünlerin üretim dönemleri içindeki payları (%)

Ürünler	Mevcut Durum	$\alpha=1.00$	$\alpha=0.75$	$\alpha=0.50$	$\alpha=0.25$
Birinci Ürünler					
Buğday (sulu)	13.43	77.32	75.61	32.76	13.30
Buğday (kuru)	0.88	1.39	1.36	1.16	1.16
I. Dane Mısır	1.74	-	-	45.23	60.03
Domates	10.27	10.64	11.52	10.85	16.45
Büyük Turşuluk Hıyar	1.68	3.32	3.75	2.84	3.82
Dolma Biber	0.58	7.32	7.76	7.15	5.23
TOPLAM	28.58	100.00	100.00	100.00	100.00
İkinci Ürünler					
Silaj Mısır	50.19	-	-	-	44.71
II. Dane Mısır	3.68	87.90	86.78	75.12	-
Turşuluk Lahana	0.94	3.78	4.31	6.51	12.84
Kereviz	6.93	8.32	8.91	16.40	17.58
Brokoli	2.07	-	-	1.97	24.87
TOPLAM	63.81	100.00	100.00	100.00	100.00
<i>Birinci Ürün Ekiliş Alanı (daa)*</i>	18328.50	172.34	176.71	206.32	206.32
<i>İkinci Ürün Ekiliş Alanı (daa)</i>	2661.70	151.60	153.96	89.98	61.39
<i>Birinci Ürün Ekiliş Alanından İkinci Ürüne Ayrılan Oran (%)</i>	14.52	87.97	87.13	43.61	29.75

* Meyve arazisi ve kalan arazi dahil değildir.

ürün dane mısıra, buğdaydan sonra ikinci ürün dane mısır yerini silaj mısıra bırakmaktadır. Yazlık sebzelerden domates, kışlık sebzelerden brokoli ise, ekiliş alanı içerisinde payı artan ürünlerdir. Dikkati çeken bir diğer husus, yörede en fazla ekiliş alanına sahip pamuğun üretim planında yer almadığıdır.

Araştırma yöresi üretim planında yer alan ürünlerin üretim dönemleri içindeki payları incelendiğinde; ürünlerin yöredeki mevcut birinci ürün ekiliş alanından %28.58'lik bir pay aldıkları görülmektedir (Çizelge 3). Bulanık aralıklar genişledikçe, sulu koşullarda üretilen buğdayın birinci ürün ekiliş alanından aldığı pay azalmakta ve son olarak yaklaşık mevcut durumdaki oranına gelmektedir. İlk iki planda yer almayan birinci ürün dane mısır, son iki plandan %45.23 ve %60.03 ile önemli bir pay almaktadır. Domatesin payı birinci ve üçüncü düzeylerde yaklaşık yöredeki mevcut durumla aynı iken, son kesme düzeyinde %16.45 olmuştur. Büyük turşuluk hıyar az da olsa artarken, dolma biberin payı azalmaktadır.

Plana giren ikinci ürünler, mevcut durumda yöredeki ikinci ürün ekiliş alanından %63.81'lik bir pay almaktadır (Çizelge 3).

Mevcut durumda yörede ikinci ürün ekiliş alanı içinde en büyük paya sahip olan silaj mısır, yalnızca en geniş bulanık aralığın dikkate alındığı düzeyde %44.71 oranla plana girmiştir. $\alpha=0.1.00$ ve $\alpha=0.75$ 'te brokoli, $\alpha=0.25$ 'te ikinci ürün dane mısır planda hiç yer almamıştır. Diğer ikinci ürünlerin oranlarında bir artış olduğu gözlenmektedir.

Araştırma yöresinde birinci ürün ekiliş alanının %14.52'si ikinci ürünlere ayrılmaktadır. Planlama modelinin α -kesme düzeylerinde sırasıyla bu oran $\alpha=1.00$ iken %87.97, $\alpha=0.75$ iken %87.13, $\alpha=0.50$ iken %43.61 ve son olarak $\alpha=0.25$ iken %29.75 olmaktadır (Çizelge 3). Bulanık aralıklar genişledikçe, ikinci ürüne daha az pay ayrıldığı görülmektedir.

SONUÇ

Torbali yöresinde bulanık doğrusal programlama ile uygulamaya elverişli esnek tarımsal üretim planlarının elde edilmesi üzerine yapılan bu araştırmanın sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Yörede toplam brüt marj artmaktadır. Amaç fonksiyonu, sağ taraf değerleri ve kısıtlayıcılarıdaki bulanık aralıklar genişledikçe, top-

lam brüt marjdaki artışın daha fazla olduğu görülmektedir. Üretim planlaması modelinde bulanık aralıklar genişledikçe, standart planlama modeline göre arazi daha iyi kullanılmaktadır. Mevcut durumla karşılaştırıldığında, üretim planlamasıyla birinci ürün ekiliş alanından, ikinci ürünlere ayrılan payın arttığı görülmektedir.

Araştırma yöresi için genel planlama modelinde, optimum planlarda yer alan ürünler değerlendirildiğinde:

Üretim planlaması sonucunda optimum plana giren ürünlerin oranlarına bakıldığında, belirlenen üretim deseninin çekigücü yoğun tarımsal ürünler üretme amacına uygun olduğu söylenebilir.

Üretim planlaması sonucunda, optimum planlara giren ürünlerin fiyat, pazarlama ve iklim kriterlerini karşılama puanı (75.14), çiftçilerin mevcut üretim desenine verdiği puandan daha yüksektir. Bu, elde edilen planların kabulünü ve uygulama olasılığını artıracak bir sonuçtur.

Optimum planlarda yer alan ürünlerin üretim aşaması, verim, fiyat, pazarlama ve iklim

kriterlerini açısından riski %18.60'tır. Buna göre, üretim planlaması sonucunda mevcut üretim deseninden daha az riskli bir üretim deseni elde edildiğini söyleyebiliriz.

Optimum planlarda yer alan ürünlerden vazgeçme düzeyi ortalama 1.68 olarak hesaplanmıştır. Bunun anlamı; üretim planlaması sonucunda, mevcut üretim desenine göre çiftçilerin daha zor vazgeçebileceği ürünlerden oluşan bir üretim deseni önerilmektedir. Bir başka ifadeyle, elde edilen üretim planı büyük olasılıkla çiftçi tarafından uygulanabilecektir.

Optimum planda yer alan ürünlerde doğal etmenler 4.93, geleneksel etmenler 2.87, pazarlama etkisi 2.50, kârlılık düzeyi 2.47 önem derecesine sahiptir. Üretim planlaması sonucunda, çiftçilerin mevcut ürünlere yer verme nedenleriyle çelişmeyen bir üretim deseni belirlenmiştir.

Elde edilen planlar çeşitli açılardan çiftçi amaçlarına çok uygun sonuçlar vermiştir. Bu da, planların işletme düzeyinde uygulanabilirliğini göstermektedir. Böylece çiftçi tarafından kabul edilebilir esneklikteki üretim planlarının elde edildiği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Bare, B.B. and G.A. Mendoza. 1994. A fuzzy approach to natural resource management from a regional perspective. *Int. Trans. Opl Res.*, 1(1): 51-58.
- Bender, M.J. and S.P. Simonovic. 2000. Fuzzy compromise approach to water resource systems planning under uncertainty. *Fuzzy Sets and Systems*, 115: 35-44.
- Cadenas, J.M., D.A. Pelta, H.R. Pelta, and J.L. Verdegay. 2004. Application of fuzzy optimization to diet problems in Argentinean farms. *European Journal of Operational Research*, 158: 218-228.
- Cornelissen, A.M.G., J. Van Den Berg, W.J. Koops, M. Grossman, and H.M.J. Udo. 2001. Assessment of sustainable development: a novel approach using fuzzy set theory. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 86: 173-185.
- Gupta, A.P., R. Harboe, and M.T. Tabucanon. 2000. Fuzzy multiple-criteria decision making for crop area planning in Narmada River Basin. *Agricultural Systems*, 63: 1-18.
- Günden, C. 2005. Bireysel İşletme, Grup Ve Bölge Bazında Uygulamaya Elverişli Esnek Üretim Planlarının Bulanık Çok Amaçlı Doğrusal Programlama Yöntemiyle Elde Edilmesi Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Torbalı İlçesi Örneği. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 441 s (yayınlanmamış).
- Hazell, P.B.R. and R.D. Norton. 1986. *Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture*. Macmillan, New York, pages 400.
- Itoh, T., H. Ishii, and T. Nanseki. 2003. A model of crop planning under uncertainty in agricultural management. *International Journal of Production Economics*, 81-82: 555-558.
- Klir, G.J. and B. Yuan, 1995. *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Application*, Prentice Hall, New Jersey, 574 p.
- Lai, Y.J. and C.L. Hwang. 1992. *Fuzzy Mathematical Programming: Methods and Applications*. Springer-Verlag, Berlin, pages 301.
- Lee, C.S. and C.G. Wen. 1997. Fuzzy goal programming approach for water quality management in a river basin. *Fuzzy Sets and Systems*, 89: 181-192.
- Lootsma, F.A. 1997. *Fuzzy Logic for Planning and Decision Making*, Kluwer Academic Publishers, Boston, pages 195.
- Marks, L.A. and E.G. Dunn. 1999. *Evaluating Alternative Farming Systems: A Fuzzy MADM Approach*, AAEA National Meetings, Nashville, USA.

- Miran, B. 2005. Uygulamalı İşletme Planlaması. İzmir, 341 s.
- Mjelde, K.M. 1986. Fuzzy resource allocation. *Fuzzy Sets and Systems*, 19: 239-250.
- Newbold, P. 1995. *Statistics for Business and Economics*. Prentice-Hall International, New Jersey, pages 867.
- Pedrycz, W. and F. Gomide. 1998. *An Introduction to Fuzzy Sets*. The MIT Press, Massachusetts, pages 465.
- Raju, K.S. and L. Duckstein. 2003. Multiobjective fuzzy linear programming for sustainable irrigation planning: an Indian case study. *Soft Computing*, 7: 412-418
- Rommelfanger, H. 1996. Fuzzy linear programming and applications. *European Journal of Operational Research*, 92: 512-527.
- Ross, T.J. 1995. *Fuzzy Logic with Engineering Applications*. McGraw-Hill, New York, pages 600.
- Sher, A. and I. Amir. 1994. Optimization with fuzzy constraints in agricultural production planning. *Agricultural Systems*, 45: 421-441.
- Slowinski, R. 1986. A multicriteria fuzzy linear programming method for water supply system development planning. *Fuzzy Sets and Systems*, 19: 217-237.
- Sinha, S.B., K.A. Rao, and B.K. Mangaraj. 1988. Fuzzy goal programming in multi-criteria decision systems: a case study in agricultural planning. *Socio-Economic Planning Sciences*, 22(2): 93-101.
- Tanaka, K. 1997. *An Introduction to Fuzzy Logic for Practical Applications*. Springer - Verlag, New York, pages 138.
- Zadeh, L.A. 1965. Fuzzy sets. *Information and Control*, 8: 338-358.

EK 1. Araştırma yöresinde dönemlere göre ürünlerin işgücü ve çekigücü istekleri

Ürünler	Parsel Sayısı	İşgücü (EİG/daa)			Çekigücü (saat/daa)
		Birinci Dönem	İkinci Dönem	Üçüncü Dönem	
Pamuk	91	0.47	1.64	6.05	2.11
Buğday (sulu)	35	0.11	0.02	0.08	0.78
Buğday (kuru)	4	0.01	0.02	0.08	0.81
Arpa (kuru)	3	0.01	0.02	0.08	0.89
Silaj Mısır	17	0.00	0.50	0.40	2.51
I.Dane Mısır	8	0.13	0.78	0.01	1.80
II.Dane Mısır	4	0.01	0.61	0.36	1.73
Domates	43	3.16	7.32	0.00	2.07
B.Turşuluk Hıyar	10	2.32	17.29	0.00	1.02
K.Turşuluk Hıyar	13	2.36	19.54	0.00	1.03
Yaz Fasulye	5	1.09	10.76	0.00	1.95
Güz Fasulye	3	0.00	1.38	6.63	1.92
Dolma Biber	11	6.52	6.13	0.00	1.71
Yağlık Biber	3	5.89	8.93	0.00	1.78
Acı Biber	2	6.52	7.36	0.00	1.72
Karpuz	16	0.44	2.99	0.00	1.59
Kavun	2	2.12	2.29	0.00	1.62
Karnıbahar	9	1.24	1.49	2.40	1.63
Beyaz Lahana	7	1.57	2.09	2.39	1.59
Kırmızı Lahana	8	1.44	1.84	2.36	1.66
Turşuluk Lahana	2	2.67	2.21	3.15	1.62
Brüksel Lahana	1	4.33	0.35	4.02	1.60
Pırasa	19	18.81	7.02	2.53	1.31
Kereviz	12	6.70	6.08	6.95	1.52
Ispanak	2	0.00	0.00	23.32	0.46
Kış Marul	4	6.54	0.00	5.12	0.84
Bahar Marul	2	9.14	0.00	2.73	0.86
Brokoli	4	3.49	0.04	2.32	1.72
Bezelye	3	12.00	0.00	0.10	1.91
Mandarin	5	8.31	0.96	0.36	3.50
Şeftali	1	3.14	3.51	2.29	4.36
İncir	1	1.26	2.13	1.13	2.69
Bağ	1	2.54	5.26	0.03	3.96
Zeytin	10	6.37	0.00	0.03	0.76
GENEL	361	1.84	2.96	2.67	1.80

EK 2. Ürünlere göre brüt üretim değerleri, değişken masraflar ve brüt marjlar (ytl/daa)

Ürünler	BÜD (1)	Tohum-Fide	İşgücü	Akaryakıt	Alet-Makine Kirası	Su	Gübre	Tarımsal İlaç-BGD-YG	Materyal	TDM (2)	Brüt Marj (1-2)
Pamuk	248.37	4.88	74.69	11.32	0.00	21.22	18.22	5.96	0.00	136.29	112.08
Buğday (sulu)	149.49	10.51	1.38	4.27	7.63	4.38	14.08	0.00	0.00	42.24	107.24
Buğday (kuru)	103.39	9.46	0.28	4.41	11.57	0.00	12.59	0.21	0.00	38.52	64.87
Arpa (kuru)	65.72	10.22	0.19	4.62	3.00	0.00	12.92	0.00	0.00	30.94	34.78
Silaj Mısır	170.65	16.05	7.68	19.23	0.00	19.34	14.40	0.00	0.00	76.71	93.94
I.Dane Mısır	217.13	15.71	6.93	10.66	17.08	21.32	18.74	0.00	0.00	90.45	126.69
II.Dane Mısır	195.62	12.87	7.37	11.84	17.14	23.57	24.25	0.00	0.00	97.05	98.57
Domates	651.04	54.10	98.07	10.81	0.00	24.77	21.34	7.81	0.00	216.90	434.14
B. Turşuluk Hıyar	466.13	9.57	166.54	5.98	0.00	34.23	31.87	10.95	0.00	259.14	207.00
K. Turşuluk Hıyar	451.18	59.17	188.10	6.07	0.00	26.03	31.94	9.40	0.00	320.70	130.48
Yaz Fasulye	373.38	33.42	85.03	10.07	0.00	38.83	21.05	9.55	2.60	200.54	172.83
Güz Fasulye	241.67	32.15	61.28	11.80	0.00	31.94	14.23	6.78	2.78	160.96	80.70
Dolma Biber	455.37	30.91	91.36	9.62	0.00	30.37	26.40	6.35	25.00	220.01	235.37
Yağlık Biber	630.30	28.89	92.16	9.20	0.00	41.82	29.41	5.64	31.36	238.48	391.82
Acı Biber	727.78	40.00	101.11	9.34	0.00	40.56	24.29	4.57	31.11	250.98	476.80
Karpuz	155.80	5.15	14.11	8.89	0.00	18.56	19.44	4.16	0.00	70.30	85.49
Kavun	144.71	16.82	25.13	8.44	0.00	17.82	14.43	5.00	0.00	87.64	57.07
Karnabahar	297.80	31.96	35.87	10.75	0.00	20.44	15.35	4.44	0.00	118.81	178.99
Beyaz Lahana	257.11	6.54	34.89	10.74	0.00	24.64	20.49	3.37	0.00	100.67	156.44
Kırmızı Lahana	280.88	5.93	27.20	10.60	0.00	19.94	18.39	3.75	0.00	85.82	195.06
Turşuluk Lahana	393.60	30.00	65.84	10.81	0.00	25.60	17.60	2.26	0.00	152.11	241.49
Brüksel Lahana	230.00	80.00	82.00	10.50	0.00	25.00	13.30	5.75	0.00	216.55	13.45
Pırasa	458.63	10.47	157.50	9.46	0.00	34.08	25.83	8.16	8.99	254.49	204.14
Kereviz	679.87	4.78	106.32	10.66	0.00	35.19	13.58	4.63	6.73	181.89	497.98
İspanak	131.62	18.50	26.60	4.00	0.00	9.44	11.04	4.64	0.00	74.22	57.40
Kış Marul	269.03	2.34	52.34	6.53	0.00	39.29	21.24	3.03	0.00	124.78	144.25
Bahar Marul	250.00	2.17	45.06	6.72	0.00	53.41	21.42	2.11	0.00	130.90	119.10
Brokoli	384.22	101.67	53.86	10.83	0.00	18.89	17.38	4.74	0.00	207.38	176.84
Bezelye	292.50	21.60	102.10	11.76	0.00	20.00	16.72	11.10	0.00	183.29	109.21
Mandarin	642.86	0.00	76.15	18.38	0.00	30.69	41.73	28.71	0.00	195.66	447.20
Şeftali	250.00	0.00	61.00	21.20	0.00	35.71	22.05	21.00	0.00	160.96	89.04
İncir	774.04	0.00	45.23	13.09	0.00	7.69	0.00	2.00	0.00	68.01	706.03
Bağ	600.00	0.00	29.10	20.69	0.00	17.78	18.40	37.60	0.00	123.56	476.44
Zeytin	230.22	0.00	38.42	4.82	0.00	0.00	0.00	0.00	2.58	45.82	184.40

BÜD: Brüt Üretim Değeri, BGD: Bitki Gelişim Düzenleyici, YG: Yaprak Gübresi, TDM: Toplam Değişken Masraf