



**T.C.**

**ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**TARIMSAL YATIRIM PLANLAMASI ÜZERİNE MODELLEME  
ÇALIŞMASI- GAZİPAŞA ÖRNEĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

Mehmet Caner ERSOY

ALANYA

NİSAN 2020

**ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**TARIMSAL YATIRIM PLANLAMASI ÜZERİNE MODELLEME**  
**ÇALIŞMASI- GAZİPAŞA ÖRNEĞİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Mehmet Caner ERSOY**

**İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı**

**İşletme Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programı**

**Danışman**

**Prof. Dr. Mehmet GÜMÜŞ**

(Nisan, 2020)

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Mehmet Caner ERSOY'un "Tarımsal Yatırım Planlamasında Optimizasyon Çalışması- Gazipaşa Örneği" başlıklı tezi 17/06/2020. tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, İşletme Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

	Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı) :	.....	.....
Üye :	.....	.....
Üye :	.....	.....

.....  
Enstitü Müdürü

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığımı ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Mehmet Caner ERSOY

## ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanması sırasında değerli vaktini ayırıp hiçbir yardımını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Mehmet GÜMÜŞ'e, yoğun olduğum zamanlarda yokluğumda yerimi dolduran çalışma arkadaşlarıma, anlayışlarından ötürü eşime ve iki çocuğuma teşekkür ederim.

Mehmet Caner ERSOY

## ÖZET

### Tarımsal Yatırım Planlamasında Optimizasyon Çalışması- Gazipaşa Örneği

Türkiye’de tarım sektörü zorlu bir süreçten geçmektedir. Bu süreçte en uygun ürün, üretim şekli ve süresini ayarlamak büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda çalışmamızda Antalya iline bağlı Gazipaşa ilçesi pilot bölge olarak incelenmiştir. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarının diğer il ve ilçelere referans olması beklenmektedir.

Çalışma kapsamında devletin yetkili kurumlarınca hazırlanan raporlardan faydalanılmıştır. Seçilen bölgede mahalle mahalle ekim/dikimi yapılan ürünlerin listesi, ekim/dikim yapılan ve boşta kalan arazi miktarları, ürünlerin ekonomik değerleri, çiftçi sayısı gibi mikro veriler temin edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi ise atama yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Kullanılan yöntem sayesinde kısa, orta ve uzun vadede tarımsal üretim yapılan arazinin büyüklüğü, su ve iklim yeterliliği kriterleri göz önüne alınarak maksimum getiri için en uygun ürünleri listeleyerek, kısa ve uzun vadede hangi ürünün üretimine yatırım yapması gerektiği hususunda çiftçinin bilgilendirilmesi ve bölgesel karlılığın artırılması hedeflenmiştir.

Ayrıca atama yöntemi ile yapılan analizde kullanılan bilgi ve değişkenlerin çiftçinin ya da tarımsal yatırım yapan firmanın kısıtlı kaynaklarını (sermaye, tarımsal arazi, sulama suyu, tarımsal iş gücü vb.) en uygun şekilde kullanmasına yardımcı olacağı da düşünülmüştür. Bu sayede oluşturulan optimizasyon formülünün başarılı olması halinde diğer il ve ilçelerde de tarımsal üretim değerleri arttırılarak milli gelir artışı sağlanabilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Atama Yöntemi, Optimizasyon, Tarım Sektörü, Karar Matrisi

## ABSTRACT

Optimization Study in Agricultural Investment Planning – Case Study: Gazipaşa

The agriculture sector in Turkey is passing through a difficult period. In this period, it is very important to arrange the most suitable product, production method, and duration. In this context, Gazipaşa district of Antalya province was examined as a pilot area in our study. The results of this study are expected to be a reference to other provinces and districts.

Within the scope of the study, reports prepared by the authorized institutions of the state were exploited. Microdata such as the list of crops that were sowed/planted, the amount of sowed/planted land and uncultivated land, the economic values of crops, and the number of farmers were provided for each neighborhood in the selected area. The analysis of the obtained data was carried out using the assignment method.

Through the method used, it was aimed to inform the farmer about which product should be invested in the production in the short and long term, and to increase the regional profitability by listing the most suitable products for maximum return by considering the size of the land, the criteria of water and climate adequacy which is produced in the short, medium and long term.

In addition, it is thought that the information and variables used in the analysis made by the assignment method will help the farmer or the agricultural investment firm to use their limited resources (capital, agricultural land, irrigation water, agricultural labor, etc.) in the most appropriate way. By this means, in the case that the optimization formula created will be successful, national income growth can be achieved by increasing agricultural production values in other provinces and districts too.

**Keywords:** Assignment Method, Optimization, Agriculture Sector, Decision Matrix

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI .....	iii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ .....	iv
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR .....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
TABLO LİSTESİ.....	xi
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	xiii
GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 1 .....	5
TARIMIN KÜRESEL EKONOMİDEKİ YERİ.....	5
1.1. Dünyada Tarım.....	5
1.2. Türkiye’de Tarım .....	7
1.2.1 Türkiye’de Tarım Arazilerinin Durumu .....	16
1.3. Tarım Sektörünün Önemi ve Faydaları.....	17
BÖLÜM 2 .....	19
TARIM YATIRIM BÖLGESİ OLARAK ANTALYA.....	19
2.1. Gazipaşa .....	20
2.1.1. Gazipaşa İlçesi Genel Bilgi.....	21
2.1.2. Tarımsal Olarak Gazipaşa İlçesi .....	22
BÖLÜM 3 .....	29
ATAMA YÖNTEMİ .....	29
3.1. Klasik Çözüm Yöntemleri.....	30
3.1.1. Simpleks yöntem.....	31
3.1.2. Dual Simpleks Çözüm Yöntemi .....	32
3.2. Özel Çözüm Yöntemleri .....	32
3.2.1. Değişen Yol Temeli Çözüm Yöntemi .....	32
3.2.2. Ardışık En Kısa Yol Çözüm Yöntemi .....	33
3.3. Macar Çözüm Yöntemi .....	33
3.4. Atama Yönteminde Optimizasyon.....	34
BÖLÜM 4 .....	36

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	36
4.1. Tarım Sektörü ile İlgili Çalışmalar .....	36
4.2. Atama ile İlgili Çalışmalar .....	39
BÖLÜM 5 .....	43
MODEL, YÖNTEM VE BULGULAR .....	43
5.1. Problemin Tanımı ve Model .....	44
5.2. Verilerin Toplanması .....	46
5.3. Modelin Uygulaması- Gazipaşa örneği.....	51
5.4. Mevcut Tarımsal Etkinlikler .....	58
5.5. Araştırmanın Bulguları.....	76
TARTIŞMA VE SONUÇ .....	90
KAYNAKÇA.....	93
ÖZGEÇMİŞ .....	98

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1. Tarımsal Ürünler Yeterlilik Oranları (Seçilmiş) -2017 .....	10
Şekil 1.2. Meyve Yeterlilik Oranları (Seçilmiş) -2017 .....	13
Şekil 1.3. Yaş Sebze Yeterlilik Oranları (Seçilmiş) -2017 .....	16
Şekil 5.1. Yıllara Göre Mevcut Durum Tahmini Karlılık (15 yıl) Milyon TL.....	83
Şekil 5.2. Yıllık Ortalama Kar (Milyon TL) .....	84
Şekil 5.3. Kullanılan Parsel (Adet) .....	85
Şekil 5.4. İşlenen Toplam Arazi (%) .....	86
Şekil 5.5. Toplam Gerekli Sermaye.....	87
Şekil 5.6. Sermaye Kalılık Oranı- Ürün Sayısı- Kullanılan Arazi Oranı .....	88
Şekil 5.7. Yıllık Ortalama Kar ve Toplam Sermaye.....	89

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1. Türkiye’deki Ekim Alanları ve Üretim Miktarları (Tahıl ve Diğ. Bitkisel Ürünler).....	9
Tablo 1.2 Meyve Üretim Miktarları (Ton) (Yumşak/Sert Çekirdekli ve Turunçgiller)11	
Tablo 1.3 Meyve Üretim Miktarları (Ton) (Sert Kabuklular ve Üzümsüleri).....	12
Tablo 1.4 Yaş Sebze Üretim Miktarları (Ton).....	14
Tablo 1.5 Yaş Sebze Üretim Miktarları (Ton) (Yeşillikler).....	15
Tablo 1.6 Türkiye’deki Tarım Alanları.....	17
Tablo 2.1. Antalya Arazi Varlığı -2017.....	19
Tablo 2.2. Antalya Tarım Alanları Durumu (Dekar) -2017.....	20
Tablo 2.3. Gazipaşa Köy Yerleşmelerinin Ekonomik Faaliyet Kollarına Göre Dağılışı (2011).....	22
Tablo 2.4. Gazipaşa Köy Yerleşmelerinin Tarım Arazisine Göre Konumları.....	23
Tablo 2.5. Gazipaşa İlçe Tarım Müdürlüğüne Kayıtlı Çiftçi Sayıları.....	24
Tablo 2.6. 2018 Yılı Gazipaşa Tahıl Ürünleri Üretim Verileri.....	25
Tablo 2.7. 2018 Yılı Gazipaşa Meyve Üretim Verileri.....	26
Tablo 2.8. Gazipaşa- Örtü Altı Üretim Üretim Değerleri.....	27
Tablo 2.9. Gazipaşa Tarla Sebzeleri Üretim Verileri.....	28
Tablo 5.1. Gelir Sırasına Göre Onluk Paylar.....	47
Tablo 5.2. En fazla gelir getiren ilk 10 Ürün.....	48
Tablo 5.3. En fazla gelir getiren ikinci 10 Ürün.....	49
Tablo 5.4. En fazla gelir getiren üçüncü 10 Ürün.....	50
Tablo 5.5. Gazipaşa Mahalle Listeleri.....	53
Tablo 5.6. Bölgelerin Toplam Parsel Sayısı.....	54
Tablo 5.7. Maksimum Parsel Büyüklükleri (da).....	55
Tablo 5.8. Minimum Parsel Büyüklükleri (da).....	56
Tablo 5.9. Modelde Kullanılan Ürünlerin Listesi.....	57
Tablo 5.10 Mevcut Durum 1- 22 Numaralı Mahalleler Ürün Dağılımı (da).....	59
Tablo 5.11. Mevcut Durum 23- 43 Numaralı Mahalleler Ürün Dağılımı (da).....	61
Tablo 5.12. Mevcut Durum 1- 22 Numaralı Mahalleler Ürün Dağılımı (0/1).....	62
Tablo 5.13. Mevcut Durum 23- 43 Numaralı Mahalleler Ürün Dağılımı (0/1).....	63
Tablo 5.14. Tahmini Satış Fiyatı.....	64
Tablo 5.15. Rekolte Miktarını (ton/da).....	65
Tablo 5.16. Su Yeterlilik Matrisi.....	67
Tablo 5.17. İklim Yeterlilik Matrisi.....	69

Tablo 5.18. Dönüm Başı Sabit Maliyet .....	71
Tablo 5.19. İşletme Maliyeti (Bin TL) .....	72
Tablo 5.20. Ekonomik Getiri İçin Gereken Minimum Da.....	74
Tablo 5.21. Ekonomik Getiri İçin İşlenebilir Maksimum Da.....	76
Tablo 5.22. Mevcut Durumda Devam Edilse Elde Edilecek Toplam Kârlılık (Milyon TL) .....	78
Tablo 5.23 Mevcut Ekili/ Dikili Arazi Durumunda Tahmini Gelir .....	79
Tablo 5.24 Mevcut Ekili/ Dikili Arazi Güncel Sermaye Değeri .....	80



## SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AB	:	Avrupa Birliği
ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
HAA	:	Harmoni Arama Algoritmalarının
PAP	:	Personel Atama Problemi
TP	:	Tam Sayılı Programlama
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	:	Gıda ve Tarım Örgütü
WFP	:	Dünya Gıda Programı
IFAD	:	Uluslararası Tarımsal Kalkınma Fonu
WTO	:	Dünya Ticaret Örgütü
WHO	:	Dünya Sağlık Örgütü
WBG	:	Dünya Bankası Grubu
IMF	:	Uluslararası Para Fonu
BM	:	Birleşmiş Milletler
OECD	:	Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü
CGIAR	:	Uluslararası Tarımsal Araştırma Danışma Grubu
IFPRI	:	Uluslararası Gıda Politikası Araştırma Enstitüsü
BMGF	:	Bill & Melinda Gates Vakfı
TEB	:	Türkiye Ekonomi Bankası
Cam	:	Cam Sera
P. Sera	:	Plastik Sera
Plastik Sr.	:	Plastik Sera
Y. Tünel	:	Yüksek Tünel
Tünel	:	Tünel Sera
A. Tünel	:	Açak Tünel
Pls.	:	Plastik

## GİRİŞ

Avcı-toplayıcı toplumdan tarım toplumuna geçiş sürecinin incelenmesi bize tarımın en temel tanımını vermektedir. Şöyle ki tarım; doğada hazır hâlde bulunan besine ulaşmadaki sorunlar, gelecekte öngörülemeyen nedenlerden ötürü yaşanacak açlık duygusunun şiddeti ve erişilebilecek tüm besinlerin kendi mülkiyetinde olması maksadıyla ortaya çıkmıştır. Tarım, bu doğrultuda hareket eden bireyin içindeki keşfetme güdüsü ile beraber “bitki ve hayvan türlerini evcilleştirmesi” (Mazoyer ve Roudar, 2010:88) olarak tanımlanabilmektedir. Gürler’e göre tarım, insanlara besin maddeleri ve ham madde sağlamak amacıyla bitkisel ve hayvansal varlıkların biyolojik üretim yeteneklerini planlı ve yönlendirilmiş bir şekilde kullanmaktır (Gürler, 2012:1).

Günümüzde artan nüfus, kaynakların kıtlığı, maliyetlerin fazlalığı, sanayi gelişimine verilen ağırlık gibi durumların sonucunda tarım sektöründe gerileme yaşanmıştır (Demir, Turan ve Özarı, 2016). Köyden kente yaşanan göçler, sektörde üretimi azaltan bir başka etmen olarak karşımıza çıkmaktadır (TUIK, 2018). Tüm bunlara rağmen sektörün gerek üretim teknolojisi, gerekse ürün bazlı olarak kendini yenileyerek, geliştirmesi beklenmektedir (TUIK, 2018). Diğer taraftan tüm dünyada yaşanan küresel iklim değışikliği tarım sektörüne de etki etmektedir. İklim değışikliği, beraberinde insalığı “gıda güvencesi” sorunu ile karşı karşıya bırakmıştır. Gıda güvencesi, ülkede üretilen tarımsal ürünün, ülke nüfusunun tükettiği miktarı karşılaması olarak karşımıza çıkmaktadır (ÇŞB, 2012). Ancak gıda güvencesi tüm insanlığı ilgilendiren bir durumdur. Değişen şartlar doğrultusunda ortaya çıkan kaynak kıtlığı gibi sorunları çözümlenebilmek için yeni methodlar geliştirilerek, çözümler bulunmalıdır (Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik, 2017). Bu bağlamda doğru tarım politikalarının belirlenmesinin ve doğru üretim tekniklerinin uygulanmasının üretime olumlu etki edeceği düşünülmektedir.

Geçtiğimiz yüz yılda Çin Halk Cumhuriyeti’nde yaşanan büyük kıtlık (1978) tarımsal üretim planlamasının önemini gösteren en güzel örneklerdendir. Söz konusu kıtlıkta Çin Hükümeti tarımsal üretimde düzenlemeye gitmek için üretilen bütün ürünlerin verilerini yerel yönetimlerinden istemiş, yerel yöneticiler ise üretim verilerini olduğundan fazla göstererek merkezi yönetimin rehavete uğramasına sebep olmuştur. Stoklarının haddinden fazla dolu olduğunu düşünen yöneticiler silah satın almak için

ellerindeki ürünlerin büyük çoğunluğunu satınca 3 yıl süren acılarla dolu bir kıtlık yaşamışlardır. Çin resmi kaynaklarına göre 15 milyon, gayri resmi kaynaklara göre 45-60 milyon arası insan açlıktan ölmüştür. Kıtlığa çözüm olarak vahşi hayvan tüketimine izin verilmesinin etkisi çeşitli salgınların tetikleyicisi olmuştur ve insanlığa olan etkisi günümüzde dahi devam etmektedir (Işık ve Serçelioğlu, 2015).

Ekonomide en temel konulardan biri olan arz ve talep dengesinden yola çıkarak, tarımsal üretimin toplumun talebine göre gerçekleştirilmesi tarım sektörü açısından önemli bir adım olarak kabul edilebilir. Diğer taraftan maddi değeri düşük, talepleri az olan ürünlerin üretilmesi yerine getirisi ve talebi daha yüksek olan ürünlerin üretilmesi çiftçinin gelirini de artıracak bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu düşünceden yola çıkarak, bu çalışmaya başlanmış, çiftçilere yol göstericilik hedeflenmiştir.

Dünya geneline baktığımızda her ülkenin tarımsal üretimlerinin artırılması amacıyla çeşitli düzenlemeler yaptığını görülmektedir. Bu bağlamda gelişmiş ülkelerin AR-GE çalışmalarına, desteklemelere ve üretime önemli kaynaklar ayırdığını bilinmektedir. Tarımda bitkisel üretimin artırılmasının yolu üretimde kârlılığı etkin kılmaktan geçtiği söylemek mümkündür. Tüm dünyada olduğu gibi Ülkemizde de tarımsal destekler genel ekonomik politikalar çerçevesinde üreticilerin varlığını ve üretimin sürdürülebilirliği yönünde yapılmaktadır (Tuğay, 2012: 1). Bu politikalar belirlenirken bölgesel faktörler de dikkate alınmalıdır. Tarımsal üretimde iklim koşulları, toprak verimliliği ve su önem arz etmektedir. Tarımda her ürün her iklim koşulunda ve her toprak yapısında yetişmediği gibi, sulama da önem arz etmektedir. Örnek ile açıklamak gerekirse; Akdeniz ikliminde çeşitli turunçgilleri yetiştirebilirken karasal iklimde bu mümkün olmamaktadır. Antalya’da yetişen bir mandalınayı, karasal iklime sahip Ağrı’da yetişmesinin mümkün olduğu söylenemez. Başka bir örnek verecek olursak; Türkiye’de birçok il ve bölgede yetişen zeytinin her türünü, her ilde yetiştirmek mümkün olmamaktadır. Zeytin, çok çeşitliliği olan bir meyve olduğu için, özelliklerine göre üretimi yapılması gerekmektedir. Yine örnekle açıklamak gerekirse, Marmara bölgesinde yetişen zeytin ağacı ile Osmaniye’deki zeytin ağacı türü aynı olmamakla birlikte, verimlilik bakımından da aynı değildir. Özetle, tarımsal üretimde ürünün yetiştirilme koşul ve özelliklerine göre üretim bölgesi seçilmesi, üretimin verimliliğini artırmaya katkı sağlayacağı öngörülebilir.

Türkiye’de bitkisel üretimin arttırılmasında birçok yöntem vardır. Bunlardan bazıları; kara nadas ve ikinci ürün alanlarının değerlendirilmesi, sorunlu arazilerin ıslahıdır. İslah, yetiştirme önlemleri ve ekim nöbeti gibi yöntemlerin üretimde verimliliğe olan katkısı kaçınılmazdır. Türkiye’de bu hususta uzun yıllardır çeşitli araştırma çalışmaları yapılsada elde edilen bulguların uygulanmasında aksaklıklar yaşanabilmektedir (Tuğay, 2012: 1).

Tarımsal üretim planlanması yapılırken bitkilerin iklime, toprağa ve suya bağlılığının tümüyle birlikte düşünülmesi gerektiği söylenebilir. Bu bağlamda Türkiye iklim ve bitki etkileşimi incelenerek 15 iklim bölgesine ayrılmıştır. Her bölge gerek iklim gerekse toprak özellikleri bakımından bölgeye özgü bitkisel ürünleri yetiştirme olanağı sunmaktadır (Tuğay, 2012: 1). Bölgesel bazda ürün farklılığı ve üretim verimlilik bağlamında önemli bir yere sahiptir. Bazı ürünler için (domates ve üzüm gibi) hem sıcak ovalarda hem de serin yaylalarda yetişme olanağı vardır. Böyle durumlarda iç ve dış pazar önemli bir seçenektir. Marmara, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerinde zeytin ormanları, Güneydoğu’da Antep fıstığı ormanları gözleri kamaştırarak boyuttur. Trabzon, Samsun, Tokat, Bursa, Ege, Bitlis, Muş ve Hakkâri yörelerinin tütünlerindeki çeşitliliği Türkiye’den başka bir ülkede görmek herhalde olanak dışıdır (Tuğay, 2012: 3).

Bu çalışmanın amacı, 0-2200 m rakım aralığında bulunan Gazipaşa ilçesinde, tarımsal üretim yapan çiftçilerin ürün çeşitleri içinde en uygun ürüne yönlendirerek iklim çeşitliliği sayesinde sahip olduğu potansiyel gelirlerini artırmaktır. Bu amaca yönelik matematiksel bir model kurulmuştur. Modelin çözümüne etki eden etmenler tarımsal faaliyetin yapılacağı arazinin büyüklüğü, arazinin bulunduğu bölgenin iklim kuşağı, tarımsal sulama için gerekli su kapasitesi, , yatırım için gerekli sermaye, rekolte, ürün satış fiyatı ve ürünün ekonomik girdiye dönüşme süresi olarak belirlenmiştir.

Bu tez için literatür araştırması genel olarak tarımsal karar verme üzerine yapılmış olup; arazi büyüklüğünün, iklimin, toprak yapısının, su ihtiyacının, üreticinin tecrübe/bilgisinin, sermayenin ve ürün ekonomik değer süresinin tarımsal karar verme sürecine olan etkileri üzerine makaleler ve çalışmalar ayrı ayrı incelenmiştir. Gazipaşa İlçe Tarım Müdürlüğünden; mahalle mahalle ekim/dikimi yapılan ürünlerin listesi, ekim/dikim yapılan ve boşta kalan arazi miktarları, ürünlerin ekonomik değerleri, çiftçi sayısı gibi mikro veriler temin edilmiştir.

Bu çalışmada iklim, toprak ve su değişken ve değerlerinin seçilmesinin çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Güler ve Kara (2007) çalışmasında iklim verileri, tarımsal üretimi belirleyen en temel faktör olarak ele almıştır. Ayrıca çalışmalarında tarımsal üretimin artırılması amacıyla, çok değişik ölçeklerdeki geniş bir problemler zincirinde iklim verilerine ihtiyaç duyulduğunu vurgulamışlardır. İklimsel faktörler özellikle kompleks topografyaya sahip alanlarda çok kısa mesafelerde değişiklik göstermekte ve birçok harici faktörden (bitki örtüsü, su yüzeyi, yöney, yükseklik, enlem, boylam vb.) etkilenmektedir. Gerçekte değişik faktörlerden dolayı bu kadar değişkenlik gösteren iklim parametrelerinin çok sık dağıtılmış meteoroloji istasyon ağları ile gözlemlenmesi gerekmektedir. Fakat günümüzde ekonomik nedenlerden dolayı bu mümkün olmadığından farklı alternatifler üzerinde durulmaktadır. Bu alternatiflerden biriside noktasal olarak ölçülen gözlem değerlerini kullanarak alansal dağılım özelliği gösteren iklim veri katmanlarının modellenmesidir (Daly ve ark., 1994). Diğer taraftan üretim için ürünün ekileceği, yetiştireceği dönem/mevsim de önemlidir. Toprak, yağışları kısmı olarak emer, buna yer altı suyunun beslenmesi de diyebiliriz. Yağışların diğer bir kısmını ise buharlaşma ve terleme yoluyla geri atmosfere verir. Çok yağışın olduğu ve kışın soğukların olduğu bölgelerde, toprak donar. Donan toprak ise yeterli verimliliğe ve uygunluğa sahip olamamaktadır (Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik, 2017).

Yapılan literatür çalışmalarında tarımsal yatırımda karar değişkenlerinin en etkililerinin; arazi büyüklüğü, iklim ve su değişkenleri olduğu saptanmış ve bu değişkenlerin baz alındığı optimizasyon formülü kurulmuştur. Bu formül çiftçilerin kısa, orta ve uzun vadede sahip oldukları kriterlere göre kendileri için en uygun ürünleri listeleyecek, kısa ve uzun vadede hangi ürünün üretimine yatırım yapması gerektiği konusunda çiftçiye bilgilendirecektir. Bu bilgilerin çiftçinin ya da tarımsal yatırım yapan firmanın kısıtlı kaynaklarını (sermaye, tarımsal arazi, sulama suyu, tarımsal iş gücü vb.) en uygun şekilde kullanmasına yardımcı olarak karlılığı arttırması ve ilçe ekonomik girdilerinde artış sağlayarak refah seviyesini yükseltmesi hedeflenmektedir. Oluşturulan optimizasyon formülünün başarılı olması halinde diğer il ve ilçelerde de tarımsal üretim değerleri arttırılarak milli gelir artışı sağlanabileceği düşünülmektedir.

## BÖLÜM 1

### TARIMIN KÜRESEL EKONOMİDEKİ YERİ

İnsanlık tarihine bakıldığında avcı-toplayıcı dönemin bitişi ve medeniyetin başlaması insanların tarımsal faaliyetlere başlamasıyla olmuştur. Toprağı işleyip tahıl elde edebilen insanlar bu tahılları depolanması sayesinde yerleşik hayata geçmiş, şehirler kurmuş, bilim sanat konularında çalışmalara başlamış ve günümüzdeki medeniyetin oluşumunu başlatmışlardır. İlerleyen zaman içinde geliştirdikleri saklama teknikleri sayesinde tahıl ürünleri gibi uzun süre saklanabilen ürünlerin yanında dayanıklılık süresi kısıtlı ürünlerinde üretimine başlamışlar ve ürün çeşitliliğini her geçen gün arttırmışlardır. Tarımsal üretimden elde edilen ürünler Maslow'un ihtiyaç piramidinin en temel üç unsurundan biri olan beslenme ihtiyacının karşılanmasını sağlamaktadır. Beslenmenin insanlar için vazgeçilmez, ötelenemez ihtiyaç olması tarımsal üretimi dünyanın en önemli üretim alanlarından biri hatta en önemlisi olarak karşımıza çıkmasına sebep olmuştur (Dirlik, 2016).

Çalışmanın bu bölümünde dünya ve Türkiye'deki tarımsal yapıdan bahsedilecektir. Tarımın dünyadaki yeri ve öneminden bahsedildikten sonra, Türkiye'deki tarımsal yapıdan bahsedilecektir. Üretilen ürünler, ülkeye sağladığı gelir gibi konularda bilgi verilecektir.

#### 1.1. Dünyada Tarım

Tarımın dünya ekonomisindeki payı çeşitli istatistiki değerlere göre %3-6 arasında değişmesine rağmen 7,7 milyar olan dünya nüfusunun yaklaşık 3,5 milyarı ekonomik olarak aktif vaziyette bulunmakta ve bununda yaklaşık 1,4 milyarı tarımsal üretimde istihdam edildiği görülmektedir. Bu durum ise çalışan nüfusun %40'ına tekabül etmektedir. Sanayi ve endüstriyel devrimden sonraki süreçte tarım istihdamında düşüş yaşanmıştır. Ancak bu düşüşe rağmen tarım hala dünyada en fazla kişinin istihdam edildiği sektör olarak istihdam listesinde yerini ilk sırada korumaktadır. Ayrıca dünya ekonomisindeki yerine baktığımızda, tarım sektörünün yaklaşık 3,2 trilyon Dolar'lık paya sahip olduğunu görmekteyiz (Şaşmaz ve Özel, 2019).

Tarım sektöründe dünyaya hükmeden ülkeleri sıralayacak olursak, başlıca ülkeler şunlardır: ABD (Amerika Birleşik Devletleri), eğer bir bütün olarak ele alınırsa

AB (Avrupa Birliği) (Almanya, Hollanda ve Fransa), Çin, Hindistan ve Brezilya'dır. Bunları Endonezya, Türkiye, Kanada ve Rusya izlemektedir. Doğal olarak, tarımda dünya piyasasının büyük oyuncularını piyasasının arz veya talep tarafında farklılaşabilmektedir. ABD ve Çin arz tarafında dünya tarımsal GSYH'sının %26'sını, tarımsal istihdamın %35'ini, yalnızca Çin tarım ve gıda ihracatının %15'ini sağlarken, talep tarafında toplam dünya GSYH'sının %32'sini, nüfusun %23'ü, ithalatın %19'u ve yetersiz beslenen nüfusun %19'u yalnızca Çin'dedir. ABD ve Çin'e diğer 6 ülkeyi eklediğimizde dünyada tarımsal arzın ve talebin yarısına yakının bu 8 ülke tarafından oluşturulduğunu görölmektedir. Dünya tarımına araştırma, bilgi, tartışma ve anlaşma forumu görevleriyle yön veren BM kurumları arasında FAO, WFP, IFAD, WTO, WHO, WBG, IMF, BM dışında AB, OECD, araştırma kurumları olarak CGIAR, ve özellikle üyesi IFPRI, sivil toplum kuruluşu olarak da OXFAM ve BMGF sayılabilmektedir (TEB, 2018).

Dünya bankasının yayınlamış olduğu 2014 verilerine göre tarımsal katma değer ve GSYH içindeki paylarına göre değerlendirildiğinde ilk 10'daki ölkeler sırasıyla Çin, Hindistan, ABD, Endonezya, Nijerya, Brezilya, Rusya, Pakistan, Türkiye ve Japonya'dır (TEB, 2018).

Dünya genelinde tarım sektörünü değerlendirdiğimizde; gelişmekte olan ölkelerde GSMH içindeki payının yıldan yıla düşmesi olağan bir durum olup sadece Türkiye'ye özgü değildir. Tarım sektörü dışındaki diğer sektörlerde yaşanan hızlı değişim ve gelişim süreci, bu sektörlerin üretim miktarını ve ekonomide yarattığı katma değerini yükseltirken tarım sektörünün GSMH'dan görece daha az pay almasına neden olmaktadır. 2016 yılında gelişmiş ölkelerde tarımın GSMH içindeki paylarına baktığımızda, Almanya'nın %0.6, Fransa'nın %1.5, Hollanda'nın %2, ABD'nin %1.3, İngiltere'nin %1.1 gibi oranlarda pay aldığı görölmektedir. Dolayısıyla Türkiye ekonomisinde tarımın GSMH içindeki payı gelişmiş ölkelere göre hala yüksek bir oranda seyretmektedir (TEB, 2018).

2015 yılında Fransa 15.3 milyar dolarlık tarım ürünü, 49.8 milyar dolarlık gıda, Hollanda 17.8 milyar dolarlık tarım ürünü, 46.9 milyar dolarlık gıda, Almanya 12 milyar dolarlık tarım ürünü, 49.8 milyar dolarlık gıda, Çin 22.7 milyar dolarlık tarım ürünü, 36.2 milyar dolarlık gıda, İspanya, 18.6 milyar dolarlık tarım ürünü, 24.3 milyar dolarlık gıda, İtalya 6,3 milyar dolarlık tarım ürünü, 31.1 milyar dolarlık gıda ihraç

etmiştir. ABD'nin 50.4 milyar dolarlık tarım ürünü, 57.8 milyar dolarlık gıda, Brezilya'nın 29 milyar dolarlık tarım ürünü, 28.3 milyar dolarlık gıda, Kanada'nın 23.8 milyar dolarlık tarım ürünü, 19.4 milyar dolarlık gıda ihracatı bulunmaktadır (Bayraktar, 2017; Taştanoğlu, 2018).

## 1.2. Türkiye'de Tarım

Türkiye, dünya tarımında %2,1 üretim payına sahiptir ve bu oran yaklaşık 67 milyar Dolar'lık bir ekonomiye tekabül etmektedir. 82 milyonluk Türkiye nüfusunun ekonomik olarak aktif kısmını nüfusun 27 milyonluk bölümü oluşturmaktadır ve ekonomik olarak aktif kısmın %20'si tarım sektöründe istihdam edilmektedir. Bu oranlar tarım sektörünün istihdam bazında Türkiye ekonomisinin en büyük sektörü olduğunu göstermektedir. Türkiye'deki toplam tarım arazilerinin miktarı 23 milyon 295 bin Ha'dır ve dönüm başı ortalama üretim 682.50 Türk Lirası'dır (TUİK, 2018).

Ülkemizde artan nüfus dolayısıyla tarımsal üretimi yapılan bazı ürünlerin tüketim talebini karşılayamadığı durumlar olmuştur. Bunun sonucunda tarıma teşvik çalışmalarının yanı sıra genel tüketimi karşılayabilmek amacıyla ithalat yoluna da başvurulabildiği görülmüştür. (Demir, Turan ve Özarı, 2016). Türkiye İstatistik Kurumunun verilerine göre tarım sektöründe bazı ürünlerin üretim bakımından yeterli olduğu görülürken bazı ürünlerin ise yetersiz olduğu görülmektedir (TUİK 2019). Bu veriler ilerleyen bölümlerde tablolar halinde verilmiştir.

Tarımsal üretimin temel girdilerinden olan hava (ısı), iklim koşulları neticesinde şekillenmektedir. Rasyonel olarak kurguladığımız öngörüler dışında; uzun vadede öngörülemeyen iklimsel değişimler, bazı dönemlerde rekolte artışlarına neden olduğu gibi azalmasına da neden olmaktadır. Bu nedenle, çalışmamızda kısa vadeli değişimler yerine uzun vadedeki değişimlere göre çıkarımlar yapılacaktır. Bitkisel üretimin kapsamı çerçevesinde Türkiye üretimini ürün bazında pay edecek olursak; Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) verilerine göre tahıl ve diğer bitkisel ürünler (baklagiller, yağlı tohumlar, tütün, pamuk, şeker pancarı) üretimi 2014 yılında toplam üretim olan 105,3 milyon tonun %56.6'sını oluşturmaktadır. Sebze üretimi %27.1'ini, %16.3 kadarlık payı ise meyve üretimi oluşturmaktadır. Toplam bitkisel üretimin yarından fazlasını oluşturan tahıl ve diğer bitkisel ürünler sanayi üretiminde hammadde (örneğin; pamuk, tütün, ayçiçeği) ve hayvansal üretimde yem olarak kullanılması (örneğin;

sorgum) gibi işlevleri sebebiyle birçok amaca hizmet etmektedir (TUİK, 2018 www.tuik.gov.tr).

Türkiye’de buğday üretimi ve alanlarındaki ilk önemli artış 1936-1940 yılları arasında Buğday Koruma Kanunu neticesinde gerçekleşmiştir (Oral ve Şengül, 2013:202). Tahıl ürünlerinde ancak kendi kendine yetecek kadar üretim gerçekleştiren Türkiye bazı ürünlerde dünya üretiminde ilk sıraları almaktadır. TUİK verilerine bakıldığında özellikle fındık üretiminde 2013 yılı rakamları karşılaştırıldığında dünya üretiminin yaklaşık %64’ünün Türkiye tarafından karşılandığı görülmektedir. İkinci olarak incir üretimiyle toplam incir arzının %26.7’sini karşılamaktadır. Üretimde ilk sırada yer alan diğer bir ürün olan ayva toplam ayva üretiminin %23.3’ünü karşılamaktadır. Diğer ilk sıraya sahip olan ürünler olarak kiraz ve kayısı da sırasıyla %21.5 ve 18.9 kadar bir paya sahip olarak Türkiye’nin dünya üretiminde lider konumda olduğu ürünlerdir (TUİK).

Tarımsal üretimimizin % 48’i bitkisel üretimdir. Bitkisel üretim içerisinde en büyük payı tarla ürünleri almaktadır. Tarla ürünleri arasında üretim bakımından buğday, şekerpancarı ve arpa ilk sıralarda yer alırken, sebze üretiminde domates ve karpuz, meyve üretiminde ise üzüm, elma, portakal ve zeytin ilk sıralarda yer almaktadır (Tuğay, 2012: 3). Tablo 1.1’de Türkiye’deki tahıl ve diğer bitkisel ürünlerin üretimlerinin yapıldığı tarım alanlarının büyüklüğü ve ekim miktarlarının dağılımları verilmiştir.

Buğday, Türkiye’de başlıca tarımsal ürün olup ülkenin çok farklı bölgesinde üretimi farklı koşullar altında yapılabilmektedir. Ayrıca Türkiye’de buğday hem sanayi amaçlı kullanım hem de gıda güvencesi anlamında çok büyük önem taşımaktadır (Akın ve Akın, 2007; Muluk vd., 2013; Pegram vd., 2014).

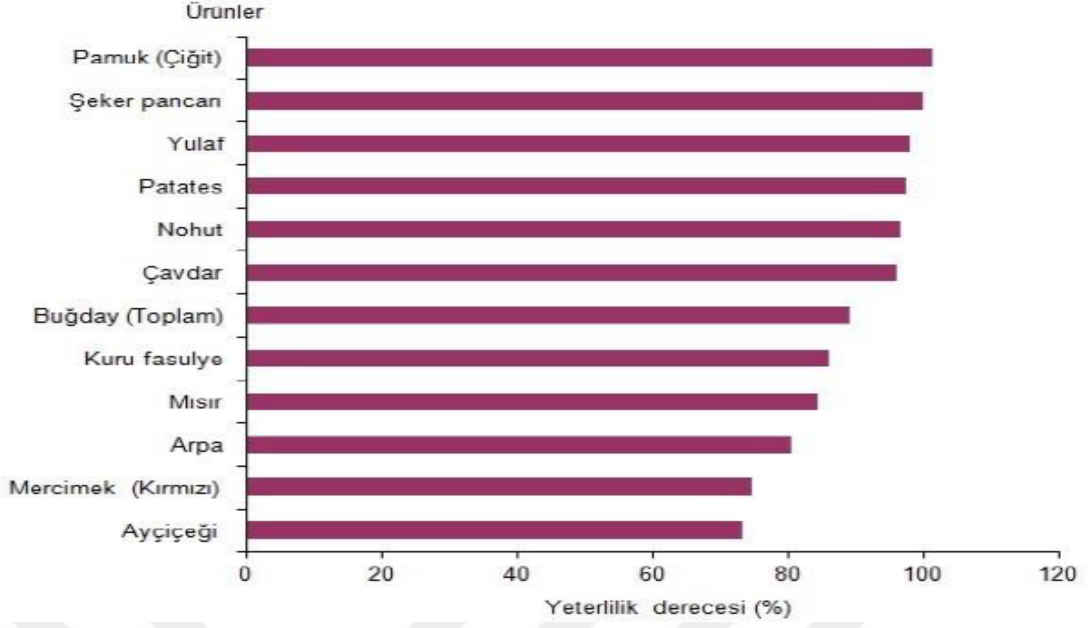
Tablo 1.1’de ürün bazında ekim alanları ve üretim miktarları verilmiştir. Yıldan yıla ekim alanlarında da üretim miktarlarında da düşüş yaşandığı görülmektedir.

Tablo 1.1’de yer alan bu ürünlerin bazılarının yeterlilik miktarları şekil1.1’de verilmiştir.

**Tablo 1.1.** Türkiye’deki Ekim Alanları ve Üretim Miktarları (Tahıl ve Diğ. Bitkisel Ürünler)

Ürünler	Ekim Alanı (1000 ha)								Üretim (1000 ton)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Buğday	8103	8096	7529	7773	7919	7867	7672	7669	19660	21800	20100	22050	19000	22600	20600	21500
Arpa	3040	2869	2749	2721	2787	2784	2740	2424	7240	7600	7100	7900	6300	8000	6700	7100
Çavdar	141	128	143	138	115	112	115	101	366	366	370	365	300	330	300	320
Yulaf	88	86	89	93	94	103	99	113	204	218	210	235	210	250	225	250
Çeltik	99	99	120	111	111	116	116	110	860	900	880	900	830	920	920	900
Aspir	14	13	16	29	44	43	40	27	26	18	20	45	62	70	58	50
Ayçiçeği	641	656	605	610	657	685	720	780	1320	1335	1370	1523	1638	1681	1671	1964
Dane Mısır	594	589	623	660	659	688	680	639	4310	4200	4600	5900	5950	6400	6400	5900
Kolza	31	27	30	31	32	35	35	17	106	91	110	102	110	120	125	60
Kuru Fasulye	103	95	93	85	91	94	90	90	213	201	200	195	215	235	235	239
Kütlü Pamuk	481	542	488	451	468	434	416	502	2150	2580	2320	2250	2350	2050	2100	2450
Mercimek	234	215	237	281	250	224	252	293	447	405	438	417	345	360	365	430
Nohut	456	446	416	424	389	359	360	395	531	487	518	506	450	460	455	470
Patates	139	145	174	126	130	154	145	143	4513	4613	4795	3948	4166	4760	4750	4800
Soğan (Kuru)	63	66	73	62	60	58	60	58	1900	2141	1736	1905	1790	1879	2121	2132
Soya	23	26	32	43	34	37	38	32	87	102	122	180	150	161	165	140
Ş Pancarı	329	297	281	291	289	274	322	339	17942	16126	15000	16489	16743	16023	19465	20828
Tütün	81	77	108	133	99	92	93	95	55	45	73	90	75	68	70	80
Çay	76	76	76	76	76	76	76	82	1306	1231	1250	1180	1266	1328	1350	1300

**Kaynak:** TÜİK, Temel İstatistikler, <https://biruni.tuik.gov.tr/secilmisgostergeler>



**Şekil 1.1. Tarımsal Ürünler Yeterlilik Oranları (Seçilmiş) -2017**

**Kaynak:** TÜİK, Temel İstatistikler, <https://biruni.tuik.gov.tr/secilmisgostergeler>

Şekil 1.1’de yer alan Türkiye’de tarımsal ürünlerde yeterlilik oranları değerlendirildiğinde pamuğun %100 oranında yeterli olduğu, yulafın, patatesin, nohudun ve çavdarın neredeyse yüzde yüze yakın oranda yeterli olduğu görülmektedir. Seçmiş olduğumuz ürünler arasında yeterliliği en az olan ürün Ayçiçeğidir.

Şeker pancarı da Türkiye’de sanayide kullanılan önemli ürünlerden biridir. Özellikle, Konya Kapalı Havzası’nda üretilen şeker pancarı sık sık gündeme gelmekte ve su kaynaklarıyla olan ilişkisi hep tartışılmaktadır (Akın ve Akın, 2007; Muluk vd., 2013; Pegram vd., 2014).

Tablo 1.2 ve Tablo 1.3’te Türkiye’deki meyve üretim miktarlarının dağılımları verilmiştir. Verilen bu dağılım 2002-2017 yıl aralığında verilmiş olup bu sayede tarımsal üretimin yıl yıl nasıl bir seyir gösterdiğini görebiliriz. Tablo 1.2’de yumşak çekirdekli, sert çekirdekli ve turuncgillerin üretim miktarları verilmişken Tablo 1.3’de sert kabuklular ve üzüm meyvelerinin üretim miktarları verilmiştir.

Çalışmamızda kullanmış olduğumuz tarım ürünlerinde yeterlilik oranı, TÜİK tarafından hesaplanmıştır. Bu oranlar, yurtiçi üretim ile yurtiçi tüketimin birbirlerine oranlanması ile bulunmaktadır. Bu sayede ülkenin üretiminin tüketimi karşılama oranı belirlenmiş olmaktadır.

**Tablo 1.2** Meyve Üretim Miktarları (Ton) (Yumuşak/Sert Çekirdekli ve Turunçgiller)

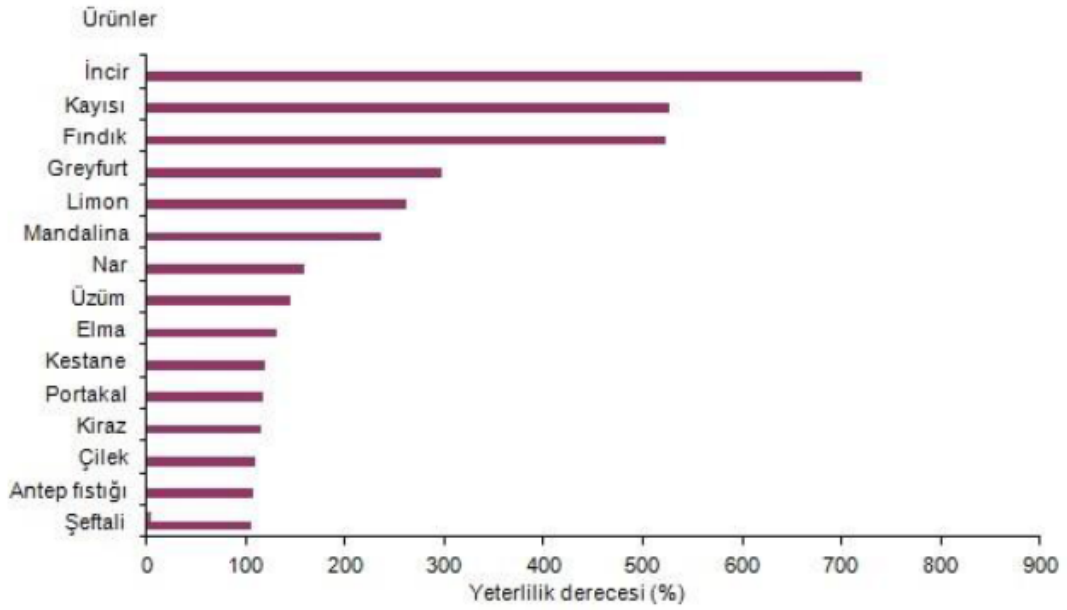
Ürünler	2002	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>YUMUŞAK ÇEKİRDEKLİLER</b>								
Armut	340000	386382	442646	461826	462336	463623	472250	503004
Ayva	110000	127767	136577	139311	107243	112900	126400	174038
Elma	2200000	2680075	2888985	3128450	2480444	2569759	2925828	3032164
Muşmula	4600	4323	4606	4651	4134	4205	4252	4352
Yenidünya	11800	12093	12105	12902	12900	12717	13950	15184
<b>SERT ÇEKİRDEKLİLER</b>								
Erik	200000	268696	300046	305393	265490	279761	297589	291934
İğde	4700	4905	4896	4666	4093	4270	4520	4460
Kayısı	315000	650000	760000	780000	270000	680000	730000	985000
Kızılcık	11000	12427	12368	11838	10982	10950	10962	10012
Kiraz	210000	438550	470887	494325	445556	535600	599650	627132
Şeftali	455000	545902	611165	637543	608513	642727	674136	771459
Vişne	100000	182234	186443	179752	182577	183500	192500	181874
Zerdali	37000	26138	35483	31609	8210	16100	19050	21653
Zeytin	1800000	1750000	1820000	1676000	1768000	1700000	1730000	2100000
<b>TURUNÇGİLLER</b>								
Portakal	1250000	1730146	1661111	1781259	1779675	1816798	1850000	1950000
Mandalina	590000	872251	874832	942226	1046899	1156365	1337037	1550469
Limon	525000	790211	710211	726283	725230	750550	850600	1007133
Greyfurt	125000	218988	226738	228799	229555	250025	253120	260000
Turunç	3000	2170	2132	2592	2158	2135	2250	2124

Kaynak: TÜİK, Temel İstatistikler, <https://biruni.tuik.gov.tr/secilmisgostergeler>

**Tablo 1.3** Meyve Üretim Miktarları (Ton) (Sert Kabuklular ve Üzümsüler)

Ürünler	2002	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>SERT KABUKLULAR</b>								
AntepFıstığı	35000	112000	150000	88600	80000	144000	170000	78000
Badem	41000	69838	80261	82850	73230	80000	85000	90000
Ceviz	120000	183240	203212	212140	180807	190000	195000	210000
Fındık	600000	430000	660000	549000	412000	646000	420000	675000
Kestane	47000	60270	57881	60019	63762	63750	64750	62904
<b>ÜZÜMSÜ MEYVELER</b>								
Üzüm	3500000	4296351	4185126	4011409	4175356	3650000	4000000	4200000
Çilek	145000	302416	351834	372498	376070	375800	415150	400167
Dut	55000	76643	74170	74600	62879	69334	71724	74383
İncir	250000	260508	275002	298914	300282	300600	305450	305689
Keçiboynuzu	13500	13978	14166	14261	13985	12851	13405	15016
Muz	95000	206501	207727	215472	251994	270500	305926	369009
Nar	60000	217572	315150	383085	397335	445750	465200	502606
Trabzon Hurması	15000	28295	32392	33232	33470	33725	34650	38043
Kivi	2500	29231	37247	41635	31795	41640	43950	56164
Avokado	400	1316	1463	1599	1824	1850	1950	2765
Ahududu	1850	2059	4080	3942	4587	4320	4312	4989
Böğürtlen	-	-	2363	2403	2402	2425	2468	2739
Mavi yemiş	-	-	-	170	180	180	185	225
<b>TOPLAM</b>	<b>13.273.350</b>	<b>16.993.476</b>	<b>17.810.942</b>	<b>17.995.395</b>	<b>16.876.201</b>	<b>17.525.012</b>	<b>18.693.529</b>	<b>20.580.293</b>

Kaynak: TÜİK, Temel İstatistikler, <https://biruni.tuik.gov.tr/secilmisgostergeler>



**Şekil 1.2. Meyve Yeterlilik Oranları (Seçilmiş) -2017**

**Kaynak:** TÜİK, Temel İstatistikler, <https://biruni.tuik.gov.tr/secilmisgostergeler>

Şekil 1.2’de yer alan Türkiye’de üretilen meyvelerde yeterlilik oranları değerlendirildiğinde bütün meyveler için yeterlilik oranının yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Özellikle üzüm, nar, mandalina, limon, greyfurt, fındık, kayısı ve incir gibi ürünlerde ise üretim miktarı çok fazla ve yeterlilik oranının en az iki katı seviyesindedir.

Tablo 1.4 ve Tablo 1.5’te Türkiye’deki yaş sebze üretim miktarlarının dağılımları verilmiştir. Tablo 1.5’te yeşillik olarak adlandırılan otsu sebzelerin 2009-2017 arası üretim değerleri yer almaktadır, Tablo 1.4’te ise yeşillikler hariç yaş sebzelerin üretim istatistikleri vardır.

Tablo 1.4 ve Tablo 1.5’ten gözlemlendiği kadarıyla Türkiye’de yaş sebze üretimi, bazı ürünlerde artış bazı ürünlerde azalış göstermekle birlikte, artma eğilimindedir. Tablo 1.4’te listelenen 26 üründen 2017 itibariyle en fazla üretileni yaklaşık 13 milyon ton ile domatestir, en az üretileni ise 1768 ton ile şalgamdır.

Tablo 1.5’te 24 ürün listelenmiştir. Yeşillik sınıfındaki bu ürünlerden 2017 yılında en fazla üretileni baş lahanadır, en az üretileni 178 tonluk üretimle kuşkonmaz

olmaktadır.

**Tablo 1.4** Yaş Sebze Üretim Miktarları (Ton)

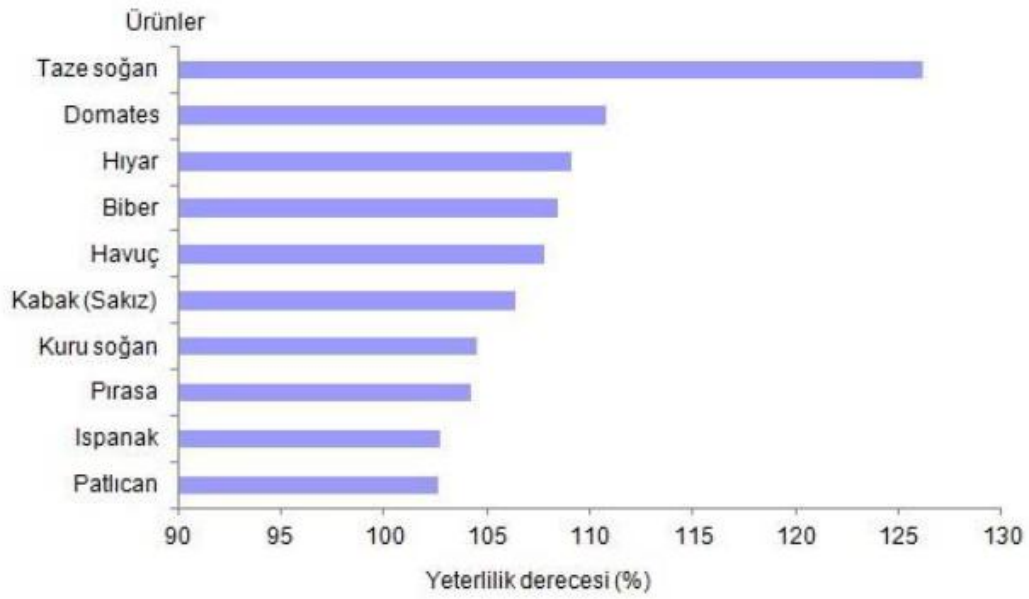
ÜRÜNLER	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Soğan (taze)	169271	153823	150928	153478	148255	141691	134479	138993
Soğan (kuru)	1849582	2141373	1735857	1904846	1790000	1879189	2120581	2131513
Sarımsak (taze)		21445	25768	27930	25089	24356	25987	26328
Sarımsak(kuru)	83134	79203	79433	87037	91000	94867	109161	121805
Pırasa	251120	246144	229359	240391	223303	231678	227172	208239
Havuç	593628	602078	714280	569855	557977	534988	554736	569533
Şalgam	1787	1494	1537	1938	1509	1393	1651	1768
Pancar(kırmızı)	8048	7815	7540	7286	7161	7028	7774	7553
Kereviz (kök)	16890	14659	17049	16265	14791	15801	18981	21387
Turp (bayır)	16524	15564	15067	19484	21938	14944	14109	14444
Turp (kırmızı)	141505	142024	131375	158766	169935	179660	179353	178344
Domates	10745572	11003433	11350000	11820000	11850000	12615000	12600000	12750000
Hıyar	1735010	1749174	1741878	1754613	1845749	1822636	1811681	1827782
Acur	33400	23266	27886	30606	33238	33082	36006	41863
Biber (salçalık)	700038	730493	748422	814372	829809	879775	95703	1107713
Biber(dolmalık)	384273	364930	383213	398470	391009	393109	418435	420904
Biber (sivri)	752692	879846	910725	946506	907126	919004	967466	945361
Bamya	38432	36662	36001	33545	33103	30574	29529	28536
Patlıcan	816134	821770	799285	826941	827380	805259	854049	883917
Kabak (sakız)	307419	317705	302374	293709	299858	312923	351550	449561
Balkabağı	82552	93099	93612	95076	93672	95363	96268	89737
Kabak(çerezlik)	21971	32396	32144	35586	36331	41612	42181	41326
Kavun	1679191	1647988	1688687	1699550	1707302	1719620	1854356	1813422
Karpuz	3810205	3864489	4022296	3887324	3885617	3918558	3928892	4011313
Bezelye	95046	103787	101959	107549	105279	112638	112643	107124
Fasulye	603653	614948	621036	632301	638469	640836	638532	630347

Kaynak: TÜİK, Temel İstatistikler, <https://biruni.tuik.gov.tr/secilmisgostergeler>

**Tablo 1.5 Yaş Sebze Üretim Miktarları (Ton) (Yeşillikler)**

ÜRÜNLER	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Börülce	15955	19967	20566	21336	19353	18043	18108	17414
Bakla	44389	41962	40471	40243	39502	35359	35081	37511
Barbunya Fasulye	69051	78871	84134	76751	77051	79704	88362	92402
Lahana (baş)	507655	498073	481511	496864	492610	514344	524976	520796
Lahana(kırmızı)	114209	121824	133234	138329	164069	178679	186826	188316
Lahana (Brükel)	1504	1693	1697	1818	2759	2534	3151	3170
Lahana(yaprak)	83487	88466	85023	83246	73643	71118	71018	66605
Marul(kıvrıcık)	141569	138466	145019	159971	172207	157981	179712	185070
Marul (göbekli)	233552	217378	205463	212189	260755	225021	233662	223449
Marul(aysberg)	62917	68408	68584	64625	65551	64490	65068	81904
Enginar	34859	33460	32173	34014	34576	32701	36368	38431
Kereviz (sap)	1687	1345	1559	1617	1532	1855	2113	2078
İspanak	225343	221632	222225	220274	207676	208403	210999	222177
Pazı	6396	5184	5953	6207	6060	5594	5881	7770
Semizotu	3690	5501	6945	7102	5797	5878	5819	5149
Maydanoz	58145	54956	56614	57619	58351	57728	5819	80304
Roka	3592	4524	7689	8962	8791	9110	10185	9334
Tere	2143	2750	4476	7371	8732	9236	6985	5993
Nane	10998	12160	12598	14143	14700	14945	1555	14213
Dereotu	2837	2836	2901	3806	4603	4488	4589	7208
Kuşkonmaz	18	130	7	68	68	68	145	178
Karnabahar	157051	162134	169097	158996	161331	182266	195248	199710
Brokoli	20541	29076	30807	34649	40818	46353	55082	66105
Mantar (kültür)	19501	27058	33750	34494	38761	39495	40272	40874
<b>TOPLAM</b>	<b>26780395</b>	<b>27547462</b>	<b>27820207</b>	<b>28448118</b>	<b>28569781</b>	<b>29552290</b>	<b>30266897</b>	<b>30825569</b>

Kaynak: TÜİK, Temel İstatistikler, <https://biruni.tuik.gov.tr/secilmisgostergeler>



**Şekil 1.3. Yaş Sebze Yeterlilik Oranları (Seçilmiş) -2017**

**Kaynak:** TÜİK, Temel İstatistikler, <https://biruni.tuik.gov.tr/secilmisgostergeler>

Şekil 1.3’de yer alan Türkiye’de üretilen yaş sebze yeterlilik oranları değerlendirildiğinde tüm seçili tüm ürünlerde yeterlilik oranı %100’ün üzerindedir. Özellikle taze soğan, domates, hıyar, biber gibi ürünler yüzde yüzden daha fazla (%110-130) oranda yeterli olduğu görülmektedir.

### 1.2.1 Türkiye’de Tarım Arazilerinin Durumu

Tablo 1.6’da Türkiye’deki tarım alanları verilmiştir. Ülkemizdeki verimli toprakların az oluşu ve teknolojinin ise yaygın olarak kullanılamaması, tarımda üretimin büyük oranda doğal şartlara bağlı olarak yapılmasına yol açmaktadır. Problemlili ve gereken niteliklere sahip olmayan üretici örgütlenmesinin yetersizliği, pazarlama yöntemlerinin üretici ile tüketici lehine gelişmesine engel olabilmektedir (Taşkiran ve Özüdoğru, 2010:151). Bu bağlamda toprak verimliliğini ve üretimi arttıracak yeni çözüm yollarının aranması gerekmektedir. Türkiye’deki tarımsal alanların bir diğer sorunu teknolojik üretim için uygun yapıya sahip olamamasından kaynaklanmaktadır. Tarım için en uygun verimli topraklar genellikle engebeli, ulaşımı zor yerlerdir. Bu alanlara teknolojik tarım araçlarını kurmak çok zor olmaktadır. Örnek vermek gerekirse, Karadeniz bölgesinde genellikle ekilen topraklara biçerdöver sokmak zordur. Bunun nedeni ise ekili alanların engebeli, dağ yamaklarında yer almasıdır. Bu alanlarda

maalesef ki insan gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Yeterli insan gücüne sahip olunmadığında üretim zorlaşmakta, hatta üretici üretimden vazgeçmektedir.

Eksiklerin giderilmesi amacıyla Ülkemizde tarım ürünlerinin fiyatlarındaki dalgalanmayı hafifletmek, üreticilere gelir desteği sağlamak, tarımdaki üretime ülkenin çıkarlarına paralel doğrultuda yön vermek, tüketicilerin çıkarlarını savunmak gibi çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca çeşitli finansal destekler da sunmaktadırlar (Dinler, 1996:246).

**Tablo 1.6** Türkiye’deki Tarım Alanları

Tarım Alanı	2002		2014		2015		2016		2017	
	Bin ha	%	Bin ha	%	Bin ha	%	Bin ha	%	Bin ha	%
Tarla Bitkileri	17935	67,5	15789	66,0	15723	66,0	15570	65,7	15532	66,4
Nadas	5040	19,0	4108	17,2	4114	17,2	3398	16,9	3697	15,8
Sebze	930	3,5	804	3,4	808	3,4	804	3,4	798	3,4
Meyve	2674	10,1	3243	13,5	328	13,7	3329	14,2	3343	14,3
Toplam	26579	100	23939	109	23934	100	23711	100	23375	100

**Kaynak:** TÜİK, Temel İstatistikler, <https://biruni.tuik.gov.tr/secilmisgostergeler>

### 1.3. Tarım Sektörünün Önemi ve Faydaları

Dünyada her geçen gün artan nüfusa baktığımızda, bu durumu artan tüketim olarak değerlendirmek mümkündür. Bu nedenle dünya üzerindeki her ülkenin tarım ve hayvancılık yapmaya ihtiyacı bulunmaktadır. Ermenson’un bir sözünde denildiği gibi “İlk insan, ilk çiftçidir.” (Emerson, 1971).

Tarım sektörünü genel olarak değerlendirildiğinde ise, ülkelerin ekonomisine katkı sağlayan önemli üretim kalemleri arasında yer almaktadır. Özellikle sanayi alanında yeterli gelişim gösterememiş ülkelerin teknoloji ve sanayi ürünleri bağlamında dışa bağımlılığı yüksektir. Ancak bu ülkelerde hem sanayi gelişmemiş hem de hiçbir

Üretim olmuyorsa bu ülke ekonomisi açısından ciddi sorunlar doğurmaktadır. Bir lke en azından tükettiği kadar ürünü retebilirse kendi kendi yeter seviyesine gelebilmektedir. Ancak tarımsal ürünlerde bu her zaman mümkün olmamaktadır. Bazı tarımsal ürünlerde iklim, toprak vb. Şartlar uygun olmamakta, buda üretimi olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle üretimde dengenin sağlanması ve planlanması önemli bir yere sahiptir. Verimliliği yüksek bir ürün ülkeye daha fazla getiri sağlayacaksa üretimine ağırlık verilip, ihraç edilebilir. Diğer taraftan verimliliği düşük, iklime uygun olmayan ürünlerin üretimi ile zaman harcanmadan ithal edilmesinin daha faydalı olacağı düŐünülebilir



## BÖLÜM 2

### TARIM YATIRIM BÖLGESİ OLARAK ANTALYA

Antalya ili, Anadolu'nun güneybatısında Türkiye'nin Akdeniz kıyısında 29° 20' -32° 35' doğu boylamları ile 36° 07'- 37° 2' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Yüzölçümü 20.874 km<sup>2</sup> olup, Türkiye yüzölçümünün %2,6'sını kaplar. Arazinin %77,8'i dağlık, %10,2'si ova ve %12'si ise engebeli bir yapıdadır (Antalya Tarım İl Müdürlüğü 2008).

Topografik yönden oldukça değişken yapıya sahip ilde, farklı iklim ve coğrafi özelliklere sahip alanlar, sahil bölgesi ve yayla bölgesi olarak tanımlanmaktadır. Sahil bölgesi, muz ve turuncgiller gibi tropik ve subtropik iklim meyve türleri ile örtü altında sebze yetiştiriciliği yapılmasına imkân sağlamaktadır. Antalya havzası sulak alanlar yönünden Türkiye'nin en zengin bölgelerinden biridir. Bölgenin sulak alanları toplamı 175 bin hektar civarındadır. Rejimleri düzensiz dere ve çaylardan meydana gelen akarsuların debileri, mevsimlere bağlı olarak ve dere yataklarının yanlış kullanımları nedeniyle büyük değişiklik göstermektedir (Antalya Tarım İl Müdürlüğü 2008).

**Tablo 2.1.** Antalya Arazi Varlığı -2017

Antalya	Hektar
Tarım Arazisi	365247
Orman Arazisi	1146062
Çayır Mera Arazisi	186000
Diğer Arazi	360515
<b>TOPLAM</b>	<b>2057824</b>

**Kaynak:** İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

Yukarda yer alan Tablo 2.1'e baktığımızda Antalya'da toplamda 2.057.824 hektar alanın bulunduğu görülmektedir. Bu alanların yaklaşık %23'ü tarım, %52'si orman ve %6'sı çayır / mera arazilerinden oluşmaktadır.

**Tablo 2.2.** Antalya Tarım Alanları Durumu (Dekar) -2017

Toplam Alan	Ekilen Alan	Nadas	Sebze Bahçeleri Alanı	Meyveler, İçecek ve Baharat	Süs Bitkileri Alanı
2150675	2100304	420821	468767	491339	3270

**Kaynak:** İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

Antalya bulunduğu konum ve sahip olduğu iklim dolayısıyla tarıma elverişli bir bölgedir. Antalya'nın toplam ekilebilir alanı 2.150.675 dekadır.

## 2.1. Gazipaşa

Antalya ilinin Gazipaşa İlçesi, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'ne yakın yerde almaktadır. Gazipaşa ilçesine konum olarak bakıldığında; batısında Alanya, doğusunda Anamur, kuzeyinde Sarıveliler ve güneyinde Akdeniz ile çevrilidir. Gazipaşa'nın yerleşim tarihi MÖ 3000'lü yıllara, Sümerlilere kadar uzanmaktadır. İlçe tarihsel süreçte Saha Hitit, Fenike, Pers, Helen, Mısır, Roma, Bizans, Selçuklu, Teke ve Karamanoğulları beylikleri ile Osmanlı hâkimiyetinde kalmıştır. Sahada 1 ilçe merkezi, 1 kasaba ve 41 köy bulunmaktadır (Güngör ve Bozyiğit, 2011:267).

Antalya ili Gazipaşa ilçesi 2018 yılı itibarıyla 755 milyon Liralık tarımsal üretim değeri ile Türkiye üretiminin yaklaşık binde 5'ini oluşturmaktadır. 2018 verilerine göre ilçede 141 bin 550 dönüm arazi tarımsal faaliyet amaçlı işlenmiş ve dönüm başı ortalama 5 bin 335 Lira tarımsal üretim gerçekleştirilmiştir. Ayrıca 23 bin 600 dönüm arazi nadas ya da çiftçilerin işlememesi sebebiyle tarımsal üretime yapacakları katkıdan mahrum kalmışlardır.

Gazipaşa ilçesi Türkiye ortalamasının neredeyse 9 katı dönüm başı tarımsal üretim değerine ulaşmaktadır. Buna rağmen, bölgenin coğrafik yapısının dağlık olması ve ürün seçiminden dolayı potansiyelinden daha düşük bir gelir ettiği söylenebilir. Bölgedeki çiftçilerin sahip olduğu arazi miktarının Türkiye'nin diğer illerine göre daha az olması durumu, iklim kuşağı avantajı ile dengelenmiş ve ekonomik getiri ortalamasının diğer illere göre çok daha fazla olmasını sağlamıştır. Ancak yine de potansiyeli göz önüne alındığında yüksek gelir elde ettiği söylenememektedir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde Gazipaşa İlçesini genel yapı ve tarımsal üretim yapısı olarak iki başlıkta incelenecektir.

### 2.1.1. Gazipaşa İlçesi Genel Bilgi

Gazipaşa ilçesinin 2018 yılı adrese dayalı nüfus verilerine göre nüfusu 50 bin'dir. Yöre halkının genel geçim kaynağı tarımdır. İlçede toplamda 53 mahalle/köy bulunmaktadır.

Köyler hidrografik özelliklerden adlarını almaktadırlar. Örneklendirmek gerekirse Çığlık köyünün adı, dere çağlamasını ifade eden "çağlayık"tan gelmektedir. Akarsu vadilerinin kenarlarında ve su kaynaklarının başında kurulmuş olan bu köyler, araştırma sahasında su kaynaklarının ve akarsuların önemine işaret etmektedir. Bitki örtüsü ile ilgili adlandırmaların yapıldığı yerleşmeler ise: Çimenbağ, Gürçam, Çamlıca, Korubaşı, Çörüş ve Yeşilyurt'tur. Şahinler köyünün adı ise hayvanlarla ilgili adlara örnektir. Köy yerleşmelerinden bazılarının adı, sahada yetiştirilen tarım ürünlerinden esinlenerek verilmiştir. Muzkent ve Zeytinada bu köylere örnek olarak verilebilir (Güngör ve Bozyiğit, 2011:270-271).

İlçe Tarım Müdürlüğü verilene göre 43 farklı bölgede tarımsal faaliyet gösterilmektedir (merkez mahallerinin tamamı bir bölge sayılmış geri kalan her mahalle bir bölge olarak değerlendirilmiştir). Yine İlçe Tarım Müdürlüğüne verilerine göre 85 farklı tarımsal ürününün üretimi yapılmaktadır (yetiştirme yöntemindeki farklılıklar farklı ürün olarak ele alınmıştır). Bölgede üretilen bazı ürünleri, üretim miktarlarının çokluğuna göre aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1. Muz                | 6. Fasulye Cam         |
| 2. Hıyar (Cam)        | 7. Hıyar Plastik Sr.   |
| 3. Domates (Cam)      | 8. Zeytin              |
| 4. Muz (Plastik Sera) | 9. Patlıcan (Cam)      |
| 5. Çilek (Y. Tünel)   | 10. Patlıcan (Plastik) |

En fazla üretimi yapılan 10 ürüne baktığımızda tropik iklim istediğinde olan muz, dünyada %95'lik kısmı Akdeniz kıyısındaki ülkelerde üretilen ve iklim isteği akdeniz iklimi olan zeytinin yanı sıra örtü altı üretilen meyve sebzelerde vardır.

Gazipaşa ilçesi bulunduğu özel konumun sağladığı endemik iklimle muz, avokado, ejder meyvesi, papaya gibi Türkiye'de üretimi çok az olan ürünlerin bile üretimi yapılabilen bir lokasyondadır. Türkiye'de üretilen açık muzun %80'den fazlası Gazipaşa sınırları içinde üretilmekte, Rusya ve Avrupa'ya sebze ihracatı çok fazla sayıda yapılmaktadır.

İlçede 2018 yılında yaklaşık 583 milyon TL tarımsal girdi sağlanmıştır. Bu miktarın 445 milyon TL'lik kısmını (%76,35) yukarıda listelenen 10 üründen sağlamıştır. Bu yüzden öncelikli olarak bu ürünlerin yetiştirilmesi için uygun iklim, sulama ve arazi imkânına sahip mahallere bu ürünlerin dağıtımını yapılmıştır. Geri kalan mahalle ve ürünler yine aynı prensiple eşleştirilmiştir. Ürünlerin seçiminde bölgede tarım yapan çiftçilerin yetiştirilecek ürünler hakkındaki bilgileri de ürün seçimine etki eden kriter olarak değerlendirilmiştir.

**Tablo 2.3.** Gazipaşa Köy Yerleşmelerinin Ekonomik Faaliyet Kollarına Göre Dağılışı (2011)

Ekonomik Faaliyet Kolu	Köy Sayısı	%
Tarım ve Hayvancılık	16	39,00%
Tarım	11	26,80%
Tarım, Hayvancılık ve İşçilik	10	24,40%
Tarım ve Ticaret	4	9,80%
Toplam	41	100,00%

**Kaynak:** Güngör ve Bozyiğit, 2011:287.

Tablo 2.3'ten anlaşıldığı üzere Gazipaşa'da genel olarak ekonomik gelir tarıma dayalıdır. Aydıncık, Beyobası, Korubaşı ve Yakacık köylerinde tarım ve ticaret, ekonomik bakımdan önem kazanmıştır. Sulama sorununun az da olsa ortadan kalktığı verimli tarım topraklarına sahip bu köylerde, tarım faaliyetleri yanında ticari faaliyetler de gelişmiştir. Bu yerleşmelerin ilçe merkezine yakınlığı, nüfusunun fazla olması ve ulaşım avantajları ticaretin de gelişmesini sağlamıştır. Bu köylerde yaşayanların gelir seviyesi daha yüksek olduğu için konutlar daha modern yapıdadır (Güngör ve Bozyiğit, 2011: 287).

### 2.1.2. Tarımsal Olarak Gazipaşa İlçesi

Daha önce de belirttiğimiz üzere Gazipaşa'da temel ekonomik gelir kaynağı tarımdır. İlçede tarım yerleşim yerlerine ve şekillerine etki etmektedir. Bu durumu Güngör ve Bozyiğit 2011 yılında yapmış oldukları çalışmada aşağıdaki gibi özetlemiştir.

**Tablo 2.4.** Gazipaşa Köy Yerleşmelerinin Tarım Arazisine Göre Konumları

Yerleşmenin Konumu	Yerleşmenin Sayısı	%
Tarım Arazisi Kenarı	19	46,34
Tarım Arazisi Uzağında	13	31,71
Tarım Arazisi Ortasında	9	21,95
Toplam	41	100,00

**Kaynak:** Güngör ve Bozyiğit, 2011:288.

Tablo 2.4'ten görüldüğü gibi tarım arazisi kenarında ve tarım arazisinin ortasında yer alan köy yerleşmeleri %78,0 gibi yüksek bir orana sahiptir. Bu da köy yerleşmelerinin kuruluş yeri olarak seçiminde, tarım arazilerinin ne kadar etkili olduğunu göstermektedir.

Gazipaşanın 40 km batısında Alanya gibi bir turizm merkezi yer almasına ve ilçede uluslararası havaalanı bulunmasına rağmen ilçenin temel geçim kaynağı tarım sektöründendir.

Tablo 2.5'te Gazipaşa'daki çiftçi sayılarını görebiliriz. Bu sayılara bakarak bölgedeki tarımla uğraşan hanelerin sayısını görebiliriz. Üretimde bulunan, kendine geçim ve gelir kaynağı olarak çiftçiliği seçmiş bu hanelerin sadece üreterek değil, istihdam olanağı sağlayarak da ekonomiye katkısı bulunmaktadır. Bu bağlamda değerlendirildiğinde tarım, Gazipaşa için önemli bir yere sahiptir.

Tablo 2.6, Tablo 2.7, Tablo 2.8 ve Tablo 2.9'da ise bölgede üretilen tarım ürünlerinin; ekilen alan, tonaj üretim değeri ve tülerinin içindeki üretim değeri oranları verilmiştir. Bu sayede bölgede üretilen tarım ürünlerinin üretim değerinin, bölgeye sağladığı geliri görmemiz mümkündür.

50 bin nüfusun 2 bin 500'e yakını kayıtlı çiftçidir, kayıtdışı üretim yapan çiftçileri ve bütün bu üretim yerlerinde çalışması gereken işçileri de düşündüğümüzde ilçenin nüfusu tarımsal üretimde çalışacak işçi açısından yetersiz kaldığı düşünülmektedir, hakeza tarlaların bakım onarım döneminde yakın illerin kırsallarından çalışmak üzere mevsimlik işçiler gelmektedir.

**Tablo 2.5.** Gazipaşa İlçe Tarım Müdürlüğüne Kayıtlı Çiftçi Sayıları

NO	Mahalle	Çiftçi Sayısı	NO	Mahalle	Çiftçi Sayısı	NO	Mahalle	Çiftçi Sayısı
1	Akoluk	12	21	Gazi	7	41	Küçükklü	37
2	Aydın	11	22	Göçük	119	42	Macar	58
3	Aydıncık	30	23	Gökçebelen	40	43	Muzkent	89
4	Bakılar	39	24	Gökçesaray	27	44	Öznurtepe	25
5	Beyobası	85	25	Güney	26	45	Pazarcı	36
6	Beyrabucak	132	26	Gürçam	50	46	Sugözü	57
7	Burhan	13	27	Hasdere	23	47	Şahinler	28
8	Cumhuriyet	11	28	Ilıca	108	48	Üçkonak	39
9	Çakmak	52	29	İnal	79	49	Yakacık	15
10	Çalıpınar	27	30	İnceyiz	23	50	Yeniköy	17
11	Çamlıca	45	31	İstiklal	12	51	Yeni Mahalle	2
12	Çıglık	110	32	Kâhyalar	73	52	Yeni Güney	56
13	Çile	27	33	Sarıağaç	30		<b>TOPLAM</b>	<b>2333</b>
14	Çimenbağ	35	34	Karaçukur	26			
15	Çobanlar	61	35	Karalar	40			
16	Çörüş	49	36	Karatepe	102			
17	Doğanca	51	37	Kırahmetler	27			
18	Ekmel	25	38	Kızılgüney	71			
19	Esenpınar	15	39	Koru	61			
20	Esentepe	27	40	Korubaşı	73			

Gazipaşa’da toplam 52 Mahalle/Köy, 2333 adette çiftçi bulunmaktadır. Bu durumu, bölge halkının çoğunluğunun geçimini çiftçilik yaparak sağladığı yönünde açıklamamız mümkündür. En yüksek çiftçi sayısı Beyrebucak’ta iken onu Göçük, Çıglık, Ilıca ve Karatepe takip etmektedir.

**Tablo 2.6.** 2018 Yılı Gazipaşa Tahıl Ürünleri Üretim Verileri

2018 YILI ÜRÜN	Da	Kg/Da	TON	DEĞER (TL)	PAYI %
Arpa	4800	250	1200	1020000	7,87
Bakla	1500	330	495	445500	3,44
Bezelye (Kuru)	230	240	55	82800	0,63
Buğday	34000	260	8840	7514000	58,02
Burçak (Y.Ot)	110	700	77	11550	0,08
Çavdar	470	250	106	84600	0,65
Fiğ (Y.Ot)	310	1000	310	46500	0,35
Mısır (Dane)	550	800	440	418000	3,22
Mısır (Hâsıl)	450	3000	1350	202500	1,56
Nohut	250	160	40	90000	0,69
Patates	70	2000	140	224000	1,72
Soğan	1500	1800	2700	1755000	13,55
Tritikale	3550	300	1065	852000	6,57
Yerfıstığı	800	225	180	153000	1,18
Yulaf	260	200	52	49400	0,38
<b>Toplam</b>	<b>48.850</b>		<b>17.050</b>	<b>12.948.850</b>	<b>100,00</b>

Tablo 2.6’da Gazipaşa ilçesinde 2018 yılında üretimi yapılmış tahıl ürünlerinin üretim miktarı, üretim yapılan toplam alanın büyüklüğü, hasat miktarı, elde edilen toplam gelir ve tahıl üretimi içindeki üretim ağırlığı yüzdesel olarak gösterilmiştir. Toplam tahıl geliri 12.948.850,00 TL’dir. Gazipaşa ilçesinde en fazla üretilen tahıl ürünü %58’lik üretim gelir değeri ve 34000 da alanla açık ara buğday ürünüdür.

Buğdayı %13,55’lik üretim gelir değeri ile soğan ve %7,87 ile arpa izlemektedir. Genel olarak tahıl ürünlerinin ilçe gelirlerinde ağırlığı olmadığı söylenebilir.

**Tablo 2.7.** 2018 Yılı Gazipaşa Meyve Üretim Verileri

2018 YILI ÜRÜN	DA	KG/DA	TON	ÜRETİM DEĞERİ	%
Armut	330	1.100	451	541.440	0,20
Avakado	1.240	1.100	875	4.375.000	1,68
Ayva	3	1.800	50	99.000	0,03
Badem	5.720	450	1.708	9.394.000	3,61
Ceviz	1.400	300	606	6.666.000	2,56
Dut	30	480		0	0,00
Elma (Diğer)	210	3.300	363	399.300	0,15
Elma (Golden)	320	1.200	450	540.000	0,20
Elma Gransimit	20	1.800	39	50.700	0,01
Erik	540	1.155	483	1.207.500	0,46
Harnup	330	1.200	1.188	1.782.000	0,68
Hünnap	385	520	180	216.000	0,08
İncir	0	0		0	0,00
Kayısı	280	980	204	408.000	0,15
Kiraz	2.400	1.000	1.888	6.985.600	2,69
Kiwi	150	2.000	312	686.400	0,26
Limon	55	1.870	877	701.600	0,27
Muz	12.850	3.000	38.550	100.230.000	38,62
Nar	1.950	3.000	3.010	4.955.000	1,90
Nektarin	110	1.400	116	173.250	0,06
Portakal Washington	500	3.300	1.430	1.144.000	0,44
Portakal Valencia	850	3.300	2.180	1.744.000	0,67
Mandarin Klamantin	35	3.000	134	134.400	0,05
Mandarin Satsuma	22	3.000	126	126.000	0,04
Şeftali	770	1.750	1.030	2.575.000	0,99
T.Hurması	0	0		0	0,00
Üzüm	420	0	294	441.000	0,16
Yenidünya	0	0		0	0,00
Zeytin	20.000	825	14.600	21.900.000	8,43
Çilek (Açık)	160	3.000	480	816.000	0,31
Muz(P.Sera)	2.600	7.200	18.720	50.544.000	19,47
Çilek (Y.Tünel)	6.175	3.500	21.613	36.741.250	14,15
Çilek (A.Tünel)	750	3.100	2.325	3.952.500	1,52
<b>Toplam</b>	<b>60.605</b>		<b>114.281</b>	<b>259.528.940</b>	<b>100,00</b>

Tablo 2.7’de 2018 yılı meyve üretim miktarları verilmiştir. Toplam meyve üretimi 259.528.940 TL’dir. Bu tablodan görüldüğü üzere üretim değeri en yüksek olan ürün muzdur. Muzu; çilek, zeytin, badem, kiraz ve ceviz takip etmektedir. Meyve üretimi ilçenin gelir kaynakları için çok önemli bir konumdadır.

**Tablo 2.8.** Gazipaşa- Örtü Altı Üretimin Üretim Değerleri

2018 YILI ÜRÜN	DA	KG/DA	TON	ÜRETİM DEĞERİ	%
Hıyar Cam	6.360	14.000	160.272	152.258.400	27,37
Hıyar Plastik	2.220	12.000	47.952	45.554.400	8,19
Hıyar Tünel	530	7.000	3.710	3.524.500	0,63
Domates Cam	3.900	14.000	98.280	93.366.000	16,78
Domates Plastik	1.200	12.000	21.090	20.035.500	3,60
Domates Tünel	270	8.000	25.920	24.624.000	4,42
PatlıcanCam	1.200	15.000	12.000	15.600.000	2,80
Patlıcan Plastik	1.100	14.000	8.800	11.440.000	2,05
Patlıcan Tünel	380	7.000	2.280	2.964.000	0,53
Fasulye Cam	2.330	5.000	23.300	55.920.000	10,05
Fasulye Plastik	1.200	4.000	11.860	28.464.000	5,11
Fasulye Tünel	500	2.500	1.250	3.000.000	0,53
Biberkapyacam	130	8.000	1.040	3.328.000	0,59
Biber Kapyta Plastik	100	7.000	700	2.240.000	0,40
Bibersivri Cam	25	9.000	200	500.000	0,08
Bibersivri Plastik	60	6.000	360	900.000	0,16
Karpuz (Cam)	80	4.500	360	432.000	0,07
Kabak (A.Tün)	290	3.000	870	783.000	0,14
Alabaş	0	5.000			0,00
Çilek (Tünel)	6.175	3.500	21.613	36.741.250	6,60
Çilek (A.Tünel)	750	3.100	2.325	3.952.500	0,71
Muz (Pls)	2.600	7.200	18.720	50.544.000	9,08
<b>Toplam</b>	<b>31.400</b>		<b>462.902</b>	<b>556.171.550</b>	<b>100,00</b>

Tablo 2.8’de Gazipaşa ilçesinde yapılan örtü altı üretimin üretim değerleri verilmiştir. Örtü altı üretim ilçe gelirleri için en önemli ürünlerin olduğu ürün grubudur. Tablo 2.8’de yer alan muz (sera) ve çilek (alçak tünel ve yüksek tünel) meyveleri hariç sebze ürünleri yer almaktadır. Örtü altı grubunda en fazla getiriyi hıyar (cam) sebzesi sağlarken onu domates ve patlıcan takip etmektedir.

**Tablo 2.9.** Gazipaşa Tarla Sebzeleri Üretim Verileri

2018 YILI ÜRÜN	DA	KG/DA	TON	ÜRETİM DEĞERİ	%
Bakla	580	1.000	580	551.000	3,07
Bamya	55	500	28	26.125	0,14
Barbunya	470	1.000	470	446.500	2,48
Bezelye	755	500	378	358.625	1,99
Biber Dolmalık	140	1.200	168	159.600	0,88
Biber Sivri	560	1.200	672	638.400	3,55
Börülce	250	850	213	201.875	1,12
Brokoli	150	1.650	248	235.125	1,31
Domates	1.500	4.000	6.000	5.700.000	31,76
Enginar	310	1.000	310	294.500	1,64
Fasulye	3.700	1.400	5.180	4.921.000	27,42
Ispanak	55	1.200	66	62.700	0,34
Kabak(Sakız)	190	1.100	209	198.550	1,10
Karnıbahar	55	1.750	96	91.438	0,50
Karpuz	460	6.000	2.760	2.622.000	14,61
Lahana	80	2.500	200	190.000	1,05
Marul	60	1.500	120	114.000	0,63
Patlıcan	850	1.400	1.190	1.130.500	6,30
<b>Toplam</b>	<b>10.220</b>		<b>18.886</b>	<b>17.941.938</b>	<b>100,00</b>

Tablo 2.9’da yer alan ürünler Gazipaşa ilçesinde üretilen tarla sebzelerinin 2018 yılı verilerini içermektedir. Tarla sebzelerinin gelirlerinin çok yüksek olmadığı bu verilerden anlaşılmaktadır. Tarla sebzelerinde üretim değeri olarak göze çarpan 3 ürün vardır ve bunlar sırası ile domates, fasulye ve karpuzdur, bunların dışında patlıcanında üretiminin 1 milyon TL sınırının üstünde olduğu gözlemlenmiştir.

## BÖLÜM 3

### ATAMA YÖNTEMİ

Atama (Assignment) problemi en sık yöneylem araştırmalarında karşımıza çıkmaktadır. Yöneylemciler tarafından çok sık kullanılan bu yöntem literatürde ilk kez Goodall tarafından 1954 yılında kullanılmıştır. Goodall yapmış olduğu çalışmasında tek veya çok boyutlu bir sırada birimlerin düzenlenmesi şeklinde tanımlama yapmıştır. Kent ve Coker (2003) ise, atamayı vejetasyon örneklemlerinin birbirleri ile tür kompozisyonunu ya da ilgili çevresel gradientlerin benzerliği cinsinden düzenlenmesi olarak tanımlamışlardır. Ayrıca çalışmada atama tekniklerini hipotez yaratma amaçlı veri indirgeme ve keşfi olarak kabul edilmiştir.

Gauch ve Whittaker (1972) tarafında yapılan çalışmada ise, atama işlemindeki amacın birimleri benzerliklerine göre farklı sınıflara ayırmak değil, çok değişkenli veri içerisindeki yapının kullanışlı bir özetini elde etmek olduğu konusuna değinilmiştir (Gauch ve Whittaker 1972). Uygulanan atama teknikleri esasında tanımlayıcı nitelikte olup, araştırmacıya vejetasyon varyasyonların değişkenliği ve çevresel değişkenler ile ilişkisi gibi konularda da bilgi vermektedir (Ünlükaplan ve Yılmaz, 2009).

Atama probleminde yapılması gereken (m) adet görev vardır. Bu görevleri yapmaları için de (m) ayrı kişi bulunmaktadır. Herhangi bir (i) kişisinin (j) görevine verilmesi durumunda (  $c_{ij}$  ) maliyeti doğar. Her göreve mutlaka bir kişinin verilmesi ve bir kişinin sadece tek bir göreve atanması koşuluyla en küçük toplam maliyetle bir görevlendirme planı yapılması istenir. Yani bu işlem ile en küçük toplam maliyeti doğuracak birebir kişi-görev eşleşmesinin bulunması istenmektedir. Bu problemin matematiksel modeli (Öner ve Ülengin, 2003):

$$X_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{Eğeri. kişij görev atanacaksa} \\ 0 & \text{kişij görev atanmayacaksa} \end{cases}$$

$$\text{Min.} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

$$\text{s. t.} \sum_{j=1}^m x_{ij} = 1 \quad \forall i = 1, 2, \dots \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1 \quad \forall j = 1, 2, \dots \quad (3)$$

$$x_{ij} = 0 \text{ veya } 1 \quad \forall i = 1, 2, \dots \forall j = 1, 2, \dots \quad (4)$$

Bu formülasyonu matris formunda ifade ettiğimizde ise;

$$\text{Min. } C X \quad (5)$$

$$\text{s.t. } A X = 1 \quad (6)$$

$$x_{ij} = 0 \text{ veya } 1 \quad \forall i, j \quad (7)$$

Literatüre baktığımızda atama yöntemi ile yapılan çalışmalarda genellikle üç yöntemden faydalandığı görülmektedir. Bu yöntemler; klasik çözüm yöntemi, özel çözüm yöntemi ve Macar çözüm yöntemidir.

### 3.1. Klasik Çözüm Yöntemleri

Bu yöntem atama yöntemleri arasında en sık kullanılan türüdür. Literatüre bakacak olursak en sık karşılan atama yöntemi türüdür. Genel olarak değerlendirildiğinde atama probleminin çözümü birden fazla farklı şekilde elde edilebilmektedir. Bu durumu örnek yardımıyla açıklamak gerekirse şu şekilde özetlemek mümkündür; kısıtlara uyan tüm alternatifler belirlenerek aralarından en küçük maliyete sahip olan seçildiğinde çözüm elde edilmiş olacaktır (Öner ve Ülengin, 2003).

Fakat dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. Atama probleminde (n!) uygun geçerli çözüm bulunmaktadır. Problemin büyüklüğü olan (n) arttıkça, uygun geçerli çözüm sayısı çok büyük bir hızla artacaktır. Büyüyen örneklem için olağanüstü

çok sayıdaki uygun alternatiflerin her birinin teker teker belirlenmesi bilgisayarda dahi oldukça uzun bir zaman harcanmasına neden olacaktır (Öner ve Ülengin, 2003).

### 3.1.1. Simpleks yöntem

Başka bir çözüm yöntemi olarak problemi simpleks yöntem yardımıyla çözülmesidir. Atama probleminde kısıt katsayılarının matrisinin “unimoduler” bir karakteristiğe sahip olduğunu söyleyebiliriz. Yani, A kısıt katsayıları matrisinin her alt kare matrisinin determinantı ya  $-1$  veya  $+1$  veya  $0$  değerini almaktadır (Bazaraa ve diğ., 1990). Bir tam sayılı programlama probleminde kısıtlara ait katsayı matrisi “unimoduler” yapıda ise ve sağ taraf vektörü tam sayılı elemanlardan meydana geliyorsa, tüm temel çözümler de tam sayılı olarak gerçekleşecektir. Dolayısıyla bir problemin tamsayı olması, Ulaştırma Tekniği’nde önce başlangıç temel uygun çözüm bulunması gerekir. Bu bağlamda Kuzey Batı Köşesi Yöntemi, Vogel Yaklaşım Yöntemi veya En Küçük Maliyet Yöntemi gibi yöntemler kullanılmaktadır (Bazaraa ve diğ., 1990).

Atama problemi Ulaştırma tekniği ile çözülmeye çalışıldığında başlangıç temel uygun çözüm için hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın dejenere bir problemle karşı karşıya kalınmaktadır. Devamı ise her iterasyonda temel çözümler daima dejenere kalmaktadır. Bunun sebebi ise atama probleminin özel yapısından kaynaklanmaktadır. Yani  $\text{rank}(A) = 2m-1$ ’dir. Bu eşitliğin anlamı ise, temel çözümlerde en fazla  $2m-1$  adet karar değişkeni elde edilecektir. Problemin kısıtlarından kaynaklanan bir zorunluluk olarak temel değişkenlerden sadece  $(m)$  tanesi sıfırdan farklı pozitif değer alacaktır. Geriye kalan  $(m-1)$  tane değişken sıfır değeri ile temel çözüm içinde yer alacaktır. Bu durum yüksek derecede dejenere bir problemle karşı karşıya olduğumuza işaret eden bir durumdur. Yüksek dereceli dejenerasyon durumu, problemi simpleks yöntemle çözmeye çalıştığımızda da karşımıza çıkacaktır. Simpleks yöntemde veya Ulaştırma Tekniğinde dejenerasyon hali büyük bir sorun teşkil etmemektedir. her ne kadersorun olarak görülme de, amaç fonksiyonunu geliştirmeyen, bir nevi boşa geçen iterasyonlarla (pivot işlemleri) ile uğraşılması çok açık bir şekilde görünen gerçektir.

Deneysel çalışmalarda rapor edilen bir saptamaya göre  $m \geq 500$  olduğu durumlarda, çözüm için simpleks yöntem kullanılıyor ise, iterasyonların %90'ı dejenere pivotlarla geçtiği görülmektedir (Bazaraa ve diğ., 1990).

### 3.1.2. Dual Simpleks Çözüm Yöntemi

Bir başka yöntem ise, problemi dual simpleks yöntemi yardımı ile çözmeyi seçmektir. Bu yöntemde Matris formunda dual problem aşağıdaki gibi yazılmaktadır:

$$\text{Max. } w^* \quad (8)$$

$$\text{s.t. } w A \leq C \quad (9)$$

$$w_j \text{ sınırlanmamış } \forall j=1,2,\dots,2m \quad (10)$$

Dual problemde değişkenler sınırlanmamış olduğundan simpleks yöntemi uygulayabilmek için değişkenlerde aşağıdaki dönüşümü yapmak gerekmektedir:

$$u_i = u'_i - u''_i \quad \forall i=1,2,\dots,m \quad (11)$$

$$v_j = v'_j - v''_j \quad \forall j=1,2,\dots,m \quad (12)$$

Bu değişimle birlikte, kısıt sayısı kadar, yani  $(m2)$  adet dolgu (slack) değişken ekleyerek dual problemin simpleks çözümüne geçilebilmektedir. Yüksek dereceli dejenerasyon durumu bu çözüm yolunda da karşımıza çıkacaktır.

### 3.2. Özel Çözüm Yöntemleri

Klasik yöntemlerde  $(m)$  sayısı arttıkça, çözüm süresi ve bilgisayarda gerekli olan hafıza alanındaki ihtiyaca da artış olmaktadır. Tüm bu etmenler göz önünde bulundurularak, farklı çözüm yöntemleri arayışına girilmiştir. Yeni yöntemler tıpkı klasik yöntemlerdeki özelliklere sahip farklı işleyiş ile hesaplamaktadır. Bu yöntemlere özel çözüm yöntemleri adı verilmiştir. Özel yöntemleri literatürde yer alan çalışmalar bakımından incelediğimizde aşağıdaki çalışmalara ulaşmak mümkündür.

#### 3.2.1. Değişen Yol Temeli Çözüm Yöntemi

Barr ve diğerleri (1977) tarafından yapılan çalışmada “Değişen Yol Temeli” (Alternating path basis) ismi verilen çözüm yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntem primal simpleks yönteme dayanmaktadır. Bu yöntemde, problem network simpleks algoritması

yardımıyla çözülmektedir. Ayrıca yöntemde sadece “kuvvetli olanaklı çözümler” (strongly feasible bases) araştırıldığı için dejenere pivotlardan kaçınılmaktadır. Bu sayede, işlem süresi diğer yöntemlerden daha kısa sürmektedir. Bir kıyaslama yapmak gerekirse primal-simpleks yönteminin klasik uygulamasına göre işlem süresi açısından %25’e varan oranlarda tasarruf edilmektedir. Literatürde yer alan primal simpleks tabanlı diğer çalışmalar ise Akgül (1993) ve Hung (1983) tarafından yapılan çalışmalardır.

### **3.2.2. Ardışık En Kısa Yol Çözüm Yöntemi**

Glover ve Klingman (1986) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise “Ardışık en kısa yol” (Successive shortest path) ismi verilen çözüm yöntemi geliştirilmiştir. Problem ardı ardına çözülecek en kısa yol problemi biçiminde modellenerek çözülmektedir. Bu yeni yaklaşımın işlem zamanı açısından yukarıda bahsedilen “Değişen Yol Temeli” algoritmasından çok daha hızlı olduğu gösterilmiştir.

Balinski (1985, 1986) Atama probleminin özelliklerini ve çözüm bölgesini tarif ederek Dual-Simpleks tabanlı bir algoritma geliştirmiştir. Bu çalışmada dual-simpleks tabanlı algoritmaların primal-simpleks tabanlı algoritmalara karşı daha uygun olduğunu göstermiştir.

### **3.3. Macar Çözüm Yöntemi**

Macar çözüm yöntemi, Kuhn tarafından 1955 yılında geliştirilmiştir. Bu çözüm yöntemi sade, kolayca anlaşılabilen ve son derece etkili bir çözüm yöntemidir. Macar yöntemini değerlendirecek olursa aşağıdaki gibi değerlendirerek sıralamak mümkün olmaktadır;

1. Adım: Maliyet matrisinin her satırı için, satırdaki en küçük değere sahip elemanı satırdaki tüm elemanlardan çıkarılır.

2. Adım: 1. Adımda yer alan işlemten sonra maliyet matrisinin her sütunu için, sütundaki en küçük değere sahip elemanı sütundaki tüm elemanlardan çıkarılır.

3. Adım: 1. ve 2. Adımdaki işlemlerden sonra matrisin yeni haline “indirgenmiş matris” adı verilmektedir. İndirgenmiş matris üzerinde oluşan sıfır elemanlarını kapatmak üzere gerekli satır ve sütunların üzerine çizgi çekilir. En az sayıda çizgi kullanılmalıdır. Eğer kullanılan en az çizgi sayısı maliyet matrisinin boyutu olan (m) sayısına eşitse o takdirde en iyi çözüm bulunmuş demektir. İşlemi durdurulur. Eşitlik yok ise 4.Adımdan deva edilir (Öner ve Ülengin, 2003).

4. Adım: Sıfır elemanlarını kapatmak için satır ve sütunlar üzerine çizilmiş çizgilerin kapatmadığı elemanlar arasından en küçük değere sahip olanı bulunur. Bu değeri üzerinden çizgi geçmeyen tüm elemanlardan çıkartılır ve üzerinden iki çizgi geçen elemanlara eklenir. Yeni bir indirgenmiş matris elde edilmiştir. 3. Adıma geri dönülür.

Macar yöntemi yukardaki anlatımdan da anlaşılacağı üzere sade ve basit bir yöntemdir. Simpleks yöntemin ihtiyaç duyduğu ve bilgisayar hafızası ihtiyacını arttıran yapay değişkenlerin eklenmesi ve dejenarasyon problemiyle uğraşmadan doğrudan maliyet matrisi üzerinde işlem yapmaktadır. Bununla birlikte problem büyüklüğü arttıkça, bilgisayarda çözüm gündeme geldiğinde, üçüncü adımda istenen tüm sıfır elemanları kapatmak üzere en az sayıda çizgilerin çizilmesi işi için sistematik bir yöntemin tarif edilmesi gereklidir (Öner ve Ülengin, 2003).

### **3.4. Atama Yönteminde Optimizasyon**

Optimizasyonu, kıt kaynakların optimal tahsisini belirlemek için kullanılan matematiksel bir prosedür olarak tanımlamamız mümkündür. Optimizasyon bazı fonksiyonlara, bazı setlere göre maksimize veya minimize etme, çoğu zaman belirli bir durumda mevcut olan seçenekleri göstermek için kullanılmadır (Polat, 2019). Literatürde atama yöntemi ile ilgili yer alan çalışmalara baktığımızda (bknz. Başlık 4.2); kriterlerin optimal şekilde eşlenerek, maliyetin/sürenin minimum olması hedeflenmiştir. Her yapılan araştırma çalışmasında, çalışmanın konu içeriğine uygun model geliştirilmiştir. Geliştirilen model sayesinde optimizasyon hedeflenmiştir.

Bu bağlamda alan yazını incelediğimizde, Caron, Hansen ve Jaumard (1999) tarafından yapılan çalışmada personel özellikleri dikkate alınmış, Personel Atama Problemi (PAP) yöntemi geliştirilerek kullanılmıştır. Diğer geliştirilen yöntemler ise kronolojik olarak şu şekilde sıralanabilir; 1963 yılında Lawler ve 1984 yılında Burkard tarafından yapılan çalışmada karesel atama problemi, 1966 yılında Ford & Fulkerson tarafından yapılan çalışmada darboğaz atama problemi, 1984 yılında Martello, Pulleyblank, Toth & De Werra tarafından yapılan çalışmada dengelenmiş atama problemi, 1988 yılında Gupta & Punnen ve 1991 yılında Duin & Volgenant tarafından yapılan çalışmalarda minimum sapmalı atama problemi, yine 1988 yılında Gilbert & Hofstra tarafından yapılan çalışmada çok boyutlu atama problemi, 1992 yılında Cat TLsse & Van Wassenhove tarafından yapılan çalışmada genelleştirilmiş atama problemi, 1997 yılında DellAmico & Martello tarafından yapılan çalışmada k-kardinalite atama problemi, 1993 yılında Geetha & Nair ve 2002 yılında Scarelli & Narula çok kriterli atama problemi yöntemleri geliştirilmiştir.

Sıralamış olduğumuz tüm bu yöntemler klasik çözüm yöntemleri başlığı altında, alt başlık olarak incelenmiştir. Atama problemi ile ilgili yapılmış çalışmalar başlık 4.2’de daha detaylı olarak verilmiştir.

## BÖLÜM 4

### İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu başlık altında hem tarım sektörü ile ilgi hem de atama yöntemi ile ilgili yapılmış araştırmalara yer verilecektir. Aşağıda yer alan çalışmalardan da görüleceği üzere bu alanda yapılan çalışmalara baktığımızda yaptığımız çalışmanın alan bazındaki farklılığı ve yaratacağı farkındalığı görmek mümkündür. Alan bazında yapılan çalışmalarda atama probleminin kullanıldığı birçok alan olmasına rağmen tarım sektöründe kullanılmamıştır.

Çalışmaya başlamadan önce yapılan literatür taraması elde ettiğimiz bu sonuç sayesinde çalışmamız şekillenmiş, şimdiki halini almıştır. Bu çalışmanın ve çalışma içerisinde geliştirmiş olduğumuz modelin literatüre katkısının büyük olacağını yazar tarafından umut edilmektedir.

#### 4.1. Tarım Sektörü ile İlgili Çalışmalar

Tarım sektöründe yapılan çalışmalar daha çok bölgesel analiz şeklinde gerçekleşmiştir. Tarım sektörü ziraatçılardan daha çok ekonomistlerin ilgisini çeken bir konudur. Son yıllarda tarım sektöründe meydana gelen üretimsel düşüş ve ithalat olarak artış yaşanmasının altındaki nedenler ekonomistlerin ilgisini çekmiş ve bu alanda birçok çalışma yapılmıştır. Genel olarak sektörde meydana gelen gerilemenin sebebinin; hükümet politikaları, tarımsal teşvik ve kredilerin az olması, maliyetlerin yüksek olması gibi sorunsallara bağlamışlardır.

Bu alanda yapılan önemli çalışmalar aşağıdaki gibidir;

Artukoğlu (1993) yapmış olduğu çalışmada tarım sektörünün önemini vurgulayarak, Manisa ilini incelemiştir. Çalışmada tarım işletmeleri ve tarımsal kredi kullanımı değerlendirilmiştir. Tarım sektörüne sermaye sağlanmasında etkili bir araç olan tarımsal kredinin tarımsal gelişme açısından irdelendiği bu çalışmada, kredi uygulamaları makro düzeyde ve araştırma alanı olan Manisa merkez ilçe bazında değerlendirilmiştir, ülke genelinde ve araştırma alanında tarımsal kredi kullanımının

tarımsal üretim teknikleri, modern girdi kullanımı ve üretime olan etkilerinin de araştırıldığı çalışmada, kredi uygulamalarına dönük sorunlar tespit edilmiş ve bazı öneriler getirilmiştir.

Aydın (1995) yapmış olduğu çalışmada Nizip ilçesindeki tarım işletmelerinin gelişmesini etkileyen unsurlar ve tarım politikalarının tarım işletmelerine etkisi incelemiştir.

Uzunöz (2002) yapmış olduğu çalışmada Tokat ili Kazova ve Artova bölgesinde Gelişmişlik açısından farklı iki yöredeki tarım işletmelerinin toplumsal ve tarımsal yapısının üretim sistemleri ve tarımsal gelire etkileri üzerine araştırma yapmıştır. Bu çalışmada gerçekleştirilen tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemi sonucunda, Kazova bölgesinde 76 adet; Artova bölgesinde 61 adet tarım işletmesine ulaşılarak anket uygulanmıştır. Anket analiz sonuçlarına göre İki bölge arasında üretim deseni, üretim sistemleri ve tarımsal gelir açısından önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca her iki bölgede yer alan tarım işletmeleri arasında toplumsal yapı özelliklerinin benzer olmasına karşın tarımsal gelir büyüklüğünün çok farklı düzeylerde olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan analizler sonucu toplumsal yapıya ilişkin özelliklerin üretim sistemleri ve tarımsal gelir üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Buna karşılık Kazova bölgesinde arazi varlığı, hayvan varlığı, meyve ve sebze yetiştirilen arazinin oranı, işletme masrafları; Artova bölgesinde ise hayvan varlığı, işletmede kullanılan aile işgücü ve işletme sermayesi gibi tarımsal yapıya ilişkin faktörlerin özellikle tarımsal gelir üzerinde önemli etkilere sahip olduğu belirlenmiştir.

Abdpourdallal (2003) yapmış olduğu çalışmada İzmir yöresinde örtü altı çilek ve kesme çilek yetiştiren tarım işletmelerine yönelik karşılaştırmalı ekonomik analiz yaparken, üretici tercihleri ve faaliyet sonuçlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelikte çalışmalar yürütmüştür. Yöresel sosyal yapılar her ne kadar birbirine yakın olsa da, ekonomik bakımından farklı olmuştur. İşletmelerin ekonomik faaliyet sonuçları Balçova yöresinin lehine olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar üzerindeki etkileri bakımından çeşitli değişkenler saptanmıştır.

Görgülü (2007) yapmış olduğu çalışmada Bulanık mantık (fuzzy logic) yöntemini kullanarak tarım sektöründe de bu modelin kullanılabilirliğini vurgulamıştır.

İpek (2008) yapmış olduğu çalışmada Kanola tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin kullanılmasının sonucunda toprağın fiziko-mekanik özellikleri ile tohum çimlenmesi üzerine ne gibi bir etki bıraktığını incelemiştir. Çalışmanın sonucunda toprak işleme sistemlerinin, Sivas ekolojik koşullarında, kanola'nın koruyucu toprak işlemeli ekim yöntemi kullanılarak ekilmesi hem toprakta nem muhafazası hem de toprak sıkışmasının azaltılması açısından faydalı olacağı vurgulanmıştır.

Çivilioğlu (2010) yapmış olduğu çalışmada Konya bölgesinde patates yetiştiriciliğinde sulama yöntemleri ve topraktaki tuz miktarının incelenmesine yönelik çalışmalar yapmıştır.

Doğan (2014) yapmış olduğu çalışmada tarım havzaları destekleme programı kapsamında Yeşilirmak havzasını incelemiştir. Bu bağlamda yetiştirilen ürünlerin arz duyarlılıklarına bakmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, fiyat faktörünün tarımsal üretimin planlanmasında dikkate alınması, teknolojik gelişmelerin tarımsal üretim boyutunda üretici ile buluşturulması, destekleme politikasının gerek uygulama açısından gerekse destekleme miktarı bakımından ulusal ve uluslararası dinamikler göz önünde bulundurarak reel anlamda üretime yansımalarının sağlanması, üreticilerin geleneksel tutumlarının üretim deseni üzerindeki etkilerinin dikkate alınması öneriler olarak değerlendirilebilir.

Kıllı (2014) yapmış olduğu çalışmada TMS 41 muhasebe standardı kapsamında tarım işletmelerine yönelik maliyet hesaplaması yapmıştır. Tarımsal üretim yapan işletmelerin yan ürünleri nasıl gelir göstereceğini göstermiştir.

Şişman (2019) çalışmasında tarım sübvansiyon uygulamalarını ve Türkiye'deki durumunu incelediği çalışmada, Türkiye'de çiftçilere sunulan tüm güncel sübvansiyon uygulamaları derlenerek, sade ve anlaşılır bir dille aktarılmaya çalışılmış ve çeşitli teşhis ve tavsiyelere yer verilmiştir.

Kaplan (2019) yapmış olduğu çalışmada, Van iline ait tarımsal veriler kullanılarak son yıllarda yapılan organik bitkisel üretim miktarları ve organik bitkisel ürün çeşitleri belirlenmiştir. Tuşba ilçesinden alınan toprak örneklerinde bazı toprak analizleri yapılmıştır. Ayrıca üreticilerin sosyoekonomik düzeyleri ve organik tarımın durumu, organik tarım üreticileri ile yapılan anket çalışmaları ile incelenmiştir. Araştırmanın sonunda, Van ilindeki organik bitkisel üretiminin Türkiye'de listenin ön sıralarında yer aldığı belirlenmiştir. Araştırma alanı işlenmemiş toprakların varlığı, organik tarımı destekleyen bilgi ve deneyimin olması, diğer bölgelerle karşılaştırıldığında ağır endüstrinin olmaması, bitki hastalık ve zararlılarının azlığı ve ziraat fakültesinin varlığı dolayısı ile organik tarım için elverişli olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.2. Atama ile İlgili Çalışmalar**

Literatüre baktığımızda atama problemi ile yapılmış çok fazla çalışma olduğunu görmekteyiz. Bunlar genellikle personel atama problemi ile geliştirilmiştir çalışmalardır. Bu bağlamda alan yazında yer alan çalışmaları değerlendirildiğinde kronolojik olarak eskiden yeniye doğru aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

Doerr ve arkadaşları tarafından 2000'de yapılan çalışmada aralıksız bir akış hattında çalışanların farklı becerilere sahip olduğu, bu nedenle işlem süresinin işi yapan çalışana göre değiştiği kabul edilmiştir. Problemi çözmek amacıyla optimizasyon algoritması ve sezgisel algoritma geliştirilmiştir.

Sherali ve ark. (2006) çalışmalarında; havayolu filo atama konseptleri, modelleri ve algoritmaları üzerinde durmuşlardır. Filo atama problemi, haftalık filo modeli, birleştirilmiş uçuşlar için filo atama modeli, optimizasyon dışındaki filo atama çözümleri gibi değişik alt çalışmalar yaparak ele almışlardır.

Miraless ve ark. 2007 yılında yaptıkları çalışmada engelli bireylerin iş hayatına kazandırılmaları, her bireyin farklı yetkinlikleri olmasından kaynaklı yetkinliklerine uyumlu iş atamalarının yapılması ve personelin işi bırakması durumunda yeniden atamaların yapılabilmesi için yöntem geliştirmiştir. Bu yöntemi farklı çalışmalarda test etmiştir.

Şener (2007) yapmış olduğu çalışmada katlı atama problemi ve çözümleri üzerine çalışmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle iki kümeli birebir atama problemi modeli incelenmiştir. Daha sonra iki küme üzerinde çoklu atama problemi ve n küme üzerindeki çoklu atama problemi ve matematiksel modeli ele alınmıştır ve bu problemlerin her birine çözüm yöntemi verilerek birer örnekle açıklanmıştır.

Fesanghary ve ark. (2008) mühendislik optimizasyon problemlerini çözmeye, sürekli dizayn değişkenlerinin kullanıldığı bir hibrid HAA kullanmışlardır. Harmoni arama algoritmalarının başarılı sonuçlar bulmalarına rağmen yerel arama konusunda hala yetersiz olduğunu vurgulayan araştırmacılar, bu konuda Sıralı Dörtlü Programlama kullanarak yerel arama adımını hızlandırmışlardır. Yapılan örnek çalışmada ise önerdikleri yöntemin sonuçlarını sunmuşlardır.

Alataş (2010) “Kaotik harmoni arama algoritmaları” çalışmasında karakteristiklere yaklaşmayı geliştirmek için parametrelerin adaptasyonunda, kaotik haritalandırmayı kullanmıştır. Bu yöntemin sürecin yerel arama noktalarında sıkışıp kalmasını önlediğini savunmuştur. Bunun için kaotik numara üreticisi kullanmıştır. Yapılan kıyaslamalı çalışmalar sonucunda bazı metotların çözüm kalitesini, bazılarının ise küresel arama kabiliyetini artırdığını gözlemlemiştir.

Akkoyunlu ve Engin (2011) yapmış oldukları çalışmada bir müzik eserinde oluşan harmoniden esinlenilerek geliştirilen Harmoni Arama Algoritması ve yeni bir uygulaması olan Kesikli Harmoni Arama Algoritması ile ilgili yapılan araştırmalar incelenmiştir. Kesikli Harmoni Arama Algoritması kullanılarak optimizasyon problemlerinin çözümü bu konuda bir alternatif sağlanması hedeflenmiştir.

İlkuçar (2012) yapmış olduğu çalışmada personel atama probleminin genetik algoritma ile optimizasyonu üzerine çalışmıştır. Çalışmada örneklem grubu olarak sağlık bakanlığı bünyesinde çalışan belirli branşlardaki hekimler ele alınmıştır. Problemden, gerçek verileri simule eden bir veri seti oluşturma fonksiyonu yardımıyla farklı veri setleri oluşturularak, geliştirilen yöntem test edilmiştir. Problemin çözümü

için; C#.NET Express programlama dili ve MS SQL 2005 Express veri tabanı kullanılmıştır.

Aksakal (2015) yapmış olduğu çalışmada, Yetenek yönetimi temelli personel atama probleminin çok amaçlı bulanık modellenmesi üzerine çalışmıştır. Çalışmada çalışanların yetenek düzeylerini dikkate alan personel atama problemi üzerinde çalışılmış ve çok kriterli karar verme yöntemleri ile belirlenen çalışan yetenekleri matematiksel modele dâhil edilerek çözüm yolları araştırılmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemleri ile elde edilen değerlendirme sonuçları matematiksel model için kısıta/kısıtlara dönüştürülmüş ve bu kısıtların personel atama problemi üzerindeki etkisi ile elde edilen sonuçların kullanılabilirliği tartışılmıştır.

Küçükkoç ve Zhang'ın 2015 yılında yaptıkları çalışmada paralel hatlar ve U tipi hatların avantajlarını beraber kullanabilmek ve kaynak kullanımını arttırmak amacıyla iki bitişik U tipi hat arasında bulunan iş istasyonlarına görevler atamak için sezgisel algoritma önerilmiştir. U tipi hatların paralelleştirilmesinin işgücü ihtiyacını önemli derecede azaltacağı görülmektedir.

Atar (2015) yapmış olduğu çalışmada Analitik Hiyerarşik Proses (AHP) kullanılarak bir işyerinde iş atama ve takip sistemi oluşturmuştur. Çalışma kapsamında yazılan programda bir iş yerinde yürütülen faaliyetlerin, o iş yerindeki tanımlanmış hiyerarşik yapıya göre iş atama yetkisine sahip çalışanların (proje yöneticisi veya şef) işi alt birime havale ettiği anda, analitik hiyerarşik proses (AHP) algoritması kullanılarak seçilen en uygun personele işi otomatik olarak atayan ve aynı anda mail yoluyla da hatırlatmalar yapan bir yazılımın hazırlanmıştır.

Demiral (2018) yapmış olduğu çalışmada K-Kardinalite Atama Problemini kullanarak, takım oyunlu spor oyunlarında oyuncu eşlemesi yapmıştır. Çalışmada, rassal olarak alınan durumlarda oyun içerisindeki birebir eşleşmeler ve toplam uzaklıklar tam sayılı programlama (TP) metodu ile hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, bulgular kısmında oyun içerisindeki optimal durum ve adam adama eşleşmeler verilmektedir. Çalışma, kullandığı yöntem itibarıyla fen bilimleri alanında

bir çalışma olmakla birlikte, kapsam ve içerik bakımından spor alanındaki çalışmalara alternatif teşkil edebilecektir.

Ayrim ve Can, 2018 yılında çalışanların fiziksel ve zihinsel kapasitelerini ele aldıkları çalışmalarında çalışanların yükünü en küçüklemeyi hedeflemişlerdir. Çalışmada çalışanların kapasitelerine göre işlerin atanmaları gerektiğini öneren bir model geliştirmişlerdir.

Özkaya (2018) yapmış olduğu çalışmada açıköğretim-İktisat-İşletme fakülteleri öğrenci-sınav yeri atamalarının konumsal veri işleme yöntemleri ile iyileştirilmesi üzerine çalışmıştır. Çalışmada adres bileşenleri için Ulusal Adres Veri tabanından yararlanılırken harita ve koordinat bilgileri için Google firmasının geliştirdiği uygulama programlama ara yüzleri ile web servisleri kullanılmıştır. Yapılan çalışmada hem coğrafi kodlama hem de tersten coğrafi kodlama yöntemleri kullanılmıştır.

Yıldırım (2019) yapmış olduğu çalışmada Çok atamalı-kapasitesiz ana dağıtım üssü probleminin yapay arı kolonisi algoritmasıyla çözümü üzerine çalışmıştır. Çalışmada çok atamalı-kapasite kısıtı olmayan p-ADÜ medyan problemi ele alınmıştır.

Tarımsal yatırım ve optimizasyonla ilgili literatür çalışmaları bu şekildeidir. Bu çalışmaya konu olan tarımsal optimizasyon için atama yöntemine literatürde rastlanmamıştır. Lojistik, limanlar, üretim gibi bir çok konuda kaynakların verimli kullanımı için atama yöntemleri kullanılırken ilk defa bu çalışmada tarım sektöründe karlılığı maksimize etmek için kullanılmıştır.

## BÖLÜM 5

### MODEL, YÖNTEM VE BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde çalışmamızın model ve yönteminden bahsedilerek, bulgularına yer verilecektir.

Çalışmaya başlamadan önce yapılan literatür taraması elde ettiğimiz bu sonuç sayesinde çalışmamız şekillenmiş, şimdiki halini almıştır. Bu çalışmanın ve çalışma içerisinde geliştirmiş olduğumuz modelin literatüre katkısının büyük olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızın genel itibari yapısı; literatür taramasıyla konuyla alakalı çalışmaların incelenip derlenmesi ve gelecek dönemler için tarımsal üretim karlılığının artırılması için atama optimizasyonu yapılmasına dayanmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda ilk önce literatür taraması yapılmıştır. Konu ile ilgili dokümanlar çeşitli kitap, süreli yayın ve internet kaynağından derlenmiş; konu ile ilgili yabancı kaynaklardan da yararlanılmaya çalışılmıştır. Bu çalışma teorik bir çalışma olmasının yanı sıra, aynı zamanda tarımsal üretime ait verilerin istatistiksel analizde gerçekleştirileceği için uygulamalı bir çalışma olacaktır. Çalışmamızda uygulama Antalya ili Gazipaşa ilçesi dataları ile yapılmasıyla birlikte ihtiyaç olan dataların elde edilebildiği bütün yerleşim birimlerinde uygulanabilir.

2017 yılında hazırlanan “Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik” adlı raporda tarımı etkileyen faktörler belirlenmiştir. Bu faktörleri şöyle sıralanmıştır: İklim (sıcaklık, yağış, vb.) parametreleri, Rakım, Bakı (yamaçların/eğimli arazinin baktığı yön), Toprak şartları, Yetiştirme teknikleri (toprak işleme, gübreleme, sulama, makine kullanımı) ve Hastalık-zararlı ve yabancı otlar (Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik, 2017).

Bu bağlamda çalışmamızda ilk önce literatür araştırması genel olarak tarımsal karar verme üzerine yapılmış olup; arazi büyüklüğünün, iklimin, toprak yapısının, su ihtiyacının, üreticinin tecrübe/bilgisinin, sermayenin ve ürün ekonomik değer süresinin tarımsal karar verme sürecine olan etkileri üzerine makaleler ve çalışmalar ayrı ayrı

incelenmiştir. Bunun sonucunda çalışmamızın en önemli değişkenleri iklim, su ve arazi büyüklüğü olarak belirlenmiştir.

Bu bilgilerin çiftçinin ya da tarımsal yatırım yapan firmanın kısıtlı kaynaklarını (sermaye, tarımsal arazi, sulama suyu, tarımsal iş gücü vb.) en uygun şekilde kullanmasına yardımcı olacağı düşünülmüştür. Bu sayede oluşturulan optimizasyon formülünün başarılı olması halinde diğer il ve ilçelerde de tarımsal üretim değerleri arttırılarak milli gelir artışı sağlanabilecektir.

Çalışmamızda analiz yöntemi olarak atama yöntemi geliştirilerek kullanılmıştır. Bu bağlamda Gams programı kullanılmıştır. Kullanmış olduğumuz bu program cebirsel modelleme yapmakta kullanılan bir programdır. Optimizasyon temelli çalışmalarda bu programdan faydalanılmaktadır.

### **5.1. Problemin Tanımı ve Model**

Tarımsal üretim yapılan bölgelerde sınırlı sayıda arazide belirli sayıda ürünlerle üretim yapılabilmektedir. Ürünlerin herbirinin; üretim sabit maliyeti, satış fiyatı, dönüm başı tonajı, hasat süresi ve dönüm başı değişken maliyetlerinin farklılık göstermektedir. Sınırlı sayıda araziden farklı dönemlerde maksimum getiri sağlanması bir atama ve optimizasyon problemidir ve bu çalışmanın çözüm bulmaya çalıştığı problem olarak tanımlanabilir.

Yapılan bu çalışmada çalışmanın amacına yönelik atama optimizasyon modeli geliştirilmiştir. Ekonomik olarak ilçe bazında maksimum gelirin elde edilmesi amacıyla geliştirilen model bir tamsayı programlama örneğidir.

Modelde kullanılan indisler şunlardır;

i: mahalleri tanımlar,  $i = 1, \dots, I$

k: mahallelerdeki parselleri tanımlar,

j: ekilebilecek ürün çeşitlerini tanımlar

t: yıl bazında planlama süresini tanımlar

Modelde yer alan değişkenlerin tanımı da aşağıdaki gibidir;

$X_{ikj}$ : i mahallesinin k parselinde ekilecek j ürünün dönüm miktarı,

$Y_{ikj}$ : 0-1 değişkeni olup i mahallesinin k parselinde j ürünü ekiliyorsa 1 değerini alır.

Optimizasyon modelindeki parametreleri aşağıdaki gibi sıralayarak tanımlamak mümkündür;

$P_{jt}$ : j ürünün t periyottaki birim satış fiyatı (TL),

$R_{jt}$ : j ürünün t periyottaki rekolte miktarı (dönüm başına ton),

$N_{ij}$ : j ürününün için her i mahallesinde gerekli minimum arazi büyüklüğü (da),

$M_{ik}$ : i mahallesindeki k parselinin büyüklüğü (da),

$S_{ij}$ : su yeterliliği bakımından i mahallesinde ekilebilen j ürünlerin seti (0 ise üretimi yapılamaz, 1 ise üretimi yapılabilir),

$H_{ij}$ : iklim yeterliliği bakımından i mahallesinde ekilebilen j ürünlerin seti (0 ise üretimi yapılamaz, 1 ise üretimi yapılabilir)

$f_j$ : 1 dönüm tarım arazisinde j ürünü yetiştirmek için gerekli sabit kurulum maliyeti

$v_{jt}$ : 1 dönüm tarım arazisinde j ürünü üretmek için t yılında harcanan işletme gideri

Planlama dönemi boyunca toplam gelirin (TG) maksimize edilmek amacıyla kurulan optimizasyon modeli aşağıdaki gibidir;

$$TG = \sum_i \sum_k \sum_j \sum_t R_{jt} P_{jt} X_{ikj} - \sum_i \sum_k \sum_j f_j X_{ikl} - \sum_i \sum_k \sum_j \sum_t v_{jt} X_{ikj} \quad (13)$$

s.t.

$$\sum_j Y_{ikj} \leq 1 \quad \forall i, k \quad (14)$$

$$X_{ikj} \leq M_{ik} Y_{ikj} \quad \forall i, k, j \quad (15)$$

$$X_{ikj} \geq N_{ij} Y_{ikj} \quad \forall i, k, j \quad (16)$$

$$X_{ikj} \leq S_{ij} M_{ik} Y_{ikj} \quad \forall i, k, j \quad (17)$$

$$X_{ikj} \leq H_{ij} M_{ik} Y_{ikj} \quad \forall i, k, j \quad (18)$$

$$X_{ikj} \geq 0, Y_{ikj} \in [0,1]$$

Modelin amaç fonksiyonu (13), toplam cirodan toplam sabit ve değişken giderlerin çıkarılmasıyla elde edilir. 14 numaralı kısıt ile her bir parselde en çok bir çeşit ürün ekilebilir. Her bir parselde ekilen arazi en fazla parsel büyüklüğü kadar olabilir (15), ve bir ürün için kullanılmak üzere, o ürün için gerekli en küçük arazi büyüklüğünü karşılayabilmelidir (16). 17 ve 18 numaralı kısıtlar sırasıyla ekilecek arazinin su ve iklim yeterliliğini kontrol eder.

## 5.2. Verilerin Toplanması

Çalışmamızda kullanılacak olan veriler TÜİK'te yayınlanan raporlara dayanmaktadır. Bu raporların yanı sıra il ve ilçe tarım müdürlüklerince hazırlanan raporlardan da faydalanılmıştır.

Gazipaşa İlçe Tarım Müdürlüğünden; mahalle mahalle ekim/dikimi yapılan ürünlerin listesi, ekim/dikim yapılan ve boşta kalan arazi miktarları, ürünlerin ekonomik değerleri, çiftçi sayısı gibi mikro veriler temin edilmiştir.

Yapılan araştırmalardan elde edilen veriler; analiz yaparken kullanılan ağırlık katsayılarının belirlenmesinde ve gelecek yıllara dair yapılacak tahminlerde ham data olarak kullanılmıştır. Ham dataların ve GAMS programının yardımıyla atama optimizasyonu farklı zaman periyotları için yapılmıştır. Yapılan atama optimizasyonu ile tarımsal üretim yapan bölgelerin karlılığını arttırması amaçlanmıştır. Atama optimizasyonunun sonucunda ilçede bulunan bütün mahallerin ada ve parsellerine en yüksek karlılığı sağlayacak ürünün ataması yapılmıştır. Farklı zaman periyotları için yapılan parsellere atanan ürünler karlılığını arttırmak isteyen çiftçilerin kendileri için bölgelerindeki en uygun ürünleri listeleyecek, kısa ve uzun vadede hangi ürünün üretimine yatırım yapması gerektiği konusunda çiftçiyi bilgilendirecektir. Tarım sektöründe kısa vade 1-5 yılı, uzun vade ise 10-15 yılı temsil etmektedir.

İl ve İlçe Tarım müdürlükleri ve TÜİK'ten elde etmiş olduğumuz veriler çalışmamızın ham verilerini oluşturmaktadır. Bu veriler Antalya Gazipaşa ilçesinde üretilen 85 farklı tarım ürünüdür. Çalışmamız kapsamında bu ürünler üretim değerine

göre onluk gruplara ayrılmıştır. Getiriye göre gruplara ayırdığımız veri setimizin onluk payı tablo 5.1’de verilmiştir.

**Tablo 5.1.** Gelir Sırasına Göre Onluk Paylar

<b>ONDALIK BİRİM</b>	<b>TOPLAM GETİRİ</b>	<b>İLÇE GETİRİSİNE ORANI (%)</b>
<b>İLK ON</b>	445.411.250,00 TL	76,35
<b>İKİNCİ ON</b>	87.442.149,50 TL	14,99
<b>ÜÇÜNCÜ ON</b>	29.789.750,00 TL	5,11
<b>DÖRDÜNCÜ ON</b>	10.898.050,00 TL	1,87
<b>BEŞİNCİ ON</b>	5.343.100,00TL	0,92
<b>GERİ KALAN 51-85</b>	4.489.907,50 TL	0,76
<b>TOPLAM</b>	583.374.207,00 TL	100,00

Tablo 5.1’de görüldüğü üzere üretim değerine göre sıraladığımız ürünlerden ilk 30 tanesi bölge üretiminin neredeyse tamamını (%96,45) oluşturmaktadır, geri kalan 55 ürünün ticari getirisi çok düşük seviyede kaldığı için bölge adına ekonomik ürün olmadığı, üreticilerin hobi ya da deneme amaçlı ekim/dikim yaptığı çıkarımı yapılmıştır. Bu bağlamda tarımsal üretim yapılacak arazilere bu 30 ürünün ataması yapılmıştır.

Üretim değerine göre gruplara ayırdığımız veri setimizin ilk on ürün grubu tablo 5.2’de verilmiştir.

Aşağıda yer alan tablolardaki verilen bazı kısaltmaların açılımı şu şekildedir;

- Cam = Cam Sera
- P. Sera veya Plastik Sr.= Plastik Sera
- Y. Tünel = Yüksek Tünel
- Tünel = Tünel Sera
- A. Tünel = Alçak Tünel
- Pls=Plastik

Tabloda verilen dataların karşılaştırıldığı ilçe genel datası şu şekildedir;

- Gazipaşa ilçesi toplam ekili/dikili arazi (DA) : 141550 da
- Gazipaşa ilçesi toplam tarımsal üretim (TON) : 404099 ton

**Tablo 5.2.** En fazla gelir getiren ilk 10 Ürün

<b>İLK 10</b>					
	<b>2018 YILI ÜRÜN</b>	<b>DA</b>	<b>Kg/DA</b>	<b>TON</b>	<b>ÜRETİM DEĞERİ (TL)</b>
<b>1</b>	Muz	12850	3000	38550	100.230.000
<b>2</b>	Hıyar Cam	6360	14000	89040	84.588.000
<b>3</b>	Domates Cam	3900	14000	54600	51.870.000
<b>4</b>	Muz-P.Sera	2600	7200	18720	50.544.000
<b>5</b>	Çilek-Y Tünel	6175	3500	21612	36.741.250
<b>6</b>	Fasulye Cam	2230	5000	11150	27.960.000
<b>7</b>	Hıyar-Plastik Sr.	2220	12000	26640	25.308.000
<b>8</b>	Zeytin	20000	825	16500	24.750.000
<b>9</b>	Patlıcan Cam	2330	15000	34950	23.400.000
<b>10</b>	Patlıcan Pls.	1100	14000	15400	20.020.000
	<b>TOPLAM</b>	<b>59765</b>	<b>88525</b>	<b>327162</b>	<b>445.411.250</b>
	<b>İlçe Geneline Oranı (%)</b>	42,22	32,58	80,96	<b>76,35</b>

Tablo 5.2'den görüldüğü üzere ilk on ürün 445.411.250,00 TL'lik getiri ile bölgede üretilen ürünlerin %76,35'lik kısmını oluşturmaktadır. Toplamda 59765 da alan en fazla gelir getiren ilk on ürünün üretimine ayrılmıştır buda toplam ekilen/dikilen alanın %42,22'sine tekabül etmektedir. İlk on ürünün dönüm başı rekolte ortalamalarının toplamı 88525 kg'dır (yaklaşık 88,5 ton), buda ilçe geneli yetiştirilen ürünlerin dönüm başı rekolte toplamının %32,58'i kadar etmektedir. İlk on ürünün toplam rekolteadaki payı %80,96 ile geri kalan bütün ürünlerin (75 ürün) toplamından neredeyse 4 kat fazladır. Bu tabloya bakarak ilçenin hâkim gelir kalemlerinin bu on ürün olduğunu söyleyebiliriz. Bu tabloda ilk sırada Muz (açık tarlada yetişen) yer

alırken, ikinci sırada cam serada üretilen hıyar, üçüncü sırada ise yine cam serada yetişen domates yer almaktadır.

Üretim değerine göre gruplara ayırdığımız veri setimizin ikinci on ürün grubu tablo 5.3’de verilmiştir.

**Tablo 5.3.** En fazla gelir getiren ikinci 10 Ürün

İKİNCİ 10					
	2018 YILI ÜRÜN	DA	Kg/DA	TON	ÜRETİM DEĞERİ (TL)
11	Badem	5720	450	2574	14.157.000
12	Domates Plastik	1200	12000	14400	13.680.000
13	Fasulye Plastik	1200	4000	8800	11.520.000
14	Nar	1950	3000	5850	9.630.150
15	Kiraz	2400	1000	2400	8.880.000
16	Buğday	34000	260	8840	7.514.000
17	Avokado	1240	1100	1364	6.820.000
18	Domates	1500	4000	6000	5.700.000
19	Fasulye	3700	1400	5180	4.921.000
20	Ceviz	1400	300	420	4.620.000
	<b>TOPLAM</b>	<b>54310</b>	<b>27510</b>	<b>55828</b>	<b>87.442.150</b>
	<b>İlçe Geneline Oranı (%)</b>	<b>38,36</b>	<b>10,13%</b>	<b>13,82</b>	<b>14,99</b>

Tablo 5.3’den görüldüğü üzere ikinci 10 ürün 87.442.150,00 TL ile bölgede üretilen ürünlerin %14,99’luk gelirine sahiptir. İlk on ürüne kıyasla getirisi epey geride olmasına karşın avokado, nar, kiraz, ceviz, badem gibi uzun vadede getiri potansiyeli yüksek ürünler bu grubun içindedir. İkinci onluda bulunan ürünler toplam ekili/dikili arazinin %38,36’sını işgal ederek ilerleyen zamanda bu ürünlere oluşacak yönelimden kaynaklı gelir artışı durumunda çiftçilerin tecrübe eksikliği hissetmeden bu ürünlere yönelebileceği ve bu ürünleri yetiştirmeye çabuk adapte olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bu tabloda ilk sırada hasatı dikiminden yaklaşık 7 sene sonra başlayan badem yer alırken, ikinci ve üçüncü sırada aynı sezonda nakit akışı başlayan plastik sera

domates ve fasulye yer almaktadır. Yedinci sırada yer alan avokado 5 yıl önce neredeyse hiç üretilmezken gelir getiren ürünler listesinde hızla yükselmektedir.

Üretim değerine göre gruplara ayırdığımız veri setimizin üçüncü on ürün grubu tablo 5.4’de verilmiştir.

**Tablo 5.4.** En fazla gelir getiren üçüncü 10 Ürün

ÜÇÜNCÜ 10					
	2018 YILI ÜRÜN	DA	Kg/DA	TON	ÜRETİM DEĞERİ (TL)
21	Çilek-A. Tünel	750	3100	2325	3.952.500
22	Hıyar-Tünel Sera	530	7000	3710	3.524.500
23	Patlıcan-Tünel	380	7000	2660	3.458.000
24	Şeftali	770	1750	1347	3.368.750
25	Biber Kapyra-Cam.	130	8000	1040	3.328.000
26	Fasulye-Tünel	500	2500	1250	3.000.000
27	Karpuz	460	6000	2760	2.622.000
28	Portakal Valancia	850	3300	2805	2.244.000
29	Biber Kapyra-Pls.	100	7000	700	2.240.000
30	Domates Tünel	270	8000	2160	2.052.000
	<b>TOPLAM</b>	<b>4740</b>	<b>53650</b>	<b>20757</b>	<b>29.789.750</b>
	<b>İlçe Geneline Oranı (%)</b>	<b>3,34</b>	<b>19,75</b>	<b>5,14</b>	<b>5,11</b>

Tablo 5.4’den görüldüğü üzere üçüncü 10 ürün grubu 29.789.750,00 TL ile bölgede üretilen ürün gelirinin %5,11’lik kısmını oluşturmaktadır. Ekili/dikili alan payı %3,34 gibi az bir oranda olsa dahi dönüm başı rekolte toplamı oranının (%19,75) yüksek ve portakal-valancia, şeftali harici olan diğer 8 ürünün aynı sezonda verim alınabilecek yüksek tonajlı ürünler olması bu tablodaki ürünlerin ilk iki tablodaki ürünler kadar gelir getirmese de potansiyel arz ettiklerini göstermektedir ve atama optimizasyonu sonrası atanma ihtimalleri vardır.

Yukarıdaki tablolarda yer almayan değişkenler matrisine giremeyen 55 ürün toplam gelirin sadece %3,55’lik kısmını oluşturmakta ve ekili/dikili alanın yaklaşık %16’sını kaplamaktadırlar. Bu veriler ışığında değişkenler matrisine giremeyen

ürünlerin ekonomik getirisinin olmadığına ve hobi amaçlı ekilip/dikildiklerine ya da çiftçiler tarafından henüz deneme aşamasında olduğu sonucuna ulaşabiliriz.

TUİK ve İlçe Tarımdan alınan verilerin genel yorumları bu şekildedir, tezin model kısmında modele uyarlanması için verilerin nasıl işlendiği ilgili bölümlerinde açıklanmıştır.

### **5.3. Modelin Uygulaması- Gazipaşa örneği**

Yapılan bu araştırma çalışmasında Gazipaşa bölgesinde tarım sektöründe, maksimum gelir elde etme amacıyla, çalışma kapsamında geliştirilen atama problemi yöntemi kullanılarak yeni optimizasyon modeli kullanılmıştır. Geliştirilen optimizasyon modelinin formülü, değişken ve parametre tanımları başlık 5.1. Model kısmında verilmiştir.

Tezin konusu olan bölgesel bazda tarımsal yatırımda optimizasyon atamasının çözümü için GAMS programında genel model kurulmuş, Antalya ili Gazipaşa ilçesi için uygulama yapılmıştır.

GAMS (The General Algebraic Modeling System) Analiz Programı daha çok yöneylem araştırmacıları tarafından tercih edilen bir analiz programı olarak karşımıza çıkmaktadır. Yöneylem araştırmacıları bu yüksek seviyeli analiz programını genellikle optimizasyon çalışmalarında kullanmaktadırlar. Programın tercih edilebilirliğinin en önemli nedenlerinden biride kullanımının basit olmasıdır. Ayrıca program diğer analiz programlarından farklı olarak, kullanıcının tasarladığı modelleri sisteme girip, analiz etmenize olanak sağlamaktadır.

Mevcut durumda Gazipaşa ilçesinde 43 farklı mahallede 85 farklı ürünün tarımsal üretimi yapılmaktadır. Bölgelerin i değeri karşılıkları Tablo 5.5.'de verilmiştir. Ürün sayısı yukarda 5.2.Verilerin Toplanması başlığında açıklandığı gibi getirileri göz önüne alınarak 30'a indirilmiştir (Tablo 5.9). Bu bölgelerden 42'si köy değeri de merkez mahallerinin tamamını kapsayan bir bölgedir.

Tarımsal verimlilikte kar optimizasyonu için kurulan modelin GAMS programında çalıştırarak Gazipaşa ilçesi için 1,5,10 ve 15 yıllık optimum karlılık sonuçlarını elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar mevcut durum ile kısa, orta ve uzun vadede potansiyel arasında kıyaslama yapmasına imkân sağlamıştır. Çalışmanın bundan önceki bölümünde Gazipaşa ilçesinde tarımsal üretimden sağlanacak getirilerin mevcut durumunun detaylı analizini yapılmıştır, tartışma ve sonuç bölümünde kısa, orta, uzun vade optimum gelir senaryolarının analizi ve yorumları yer almaktadır. Model gelecek yıllar için çözümleri bulurken ilçedeki bütün arazileri boş olarak baz almış ve kurulum maliyetlerini de hesaba katarak çözümleri bulmuştur.



**Tablo 5.5.** Gazipaşa Mahalle Listeleri

i	Mahalle Adı	i	Mahalle Adı	i	Mahalle Adı
1	Gazipaşa	16	Göçük	31	Korubaşı
2	Akoluk	17	Gökçebelen	32	Küçükülü
3	Aydıncık	18	Gökçesaray	33	Macar
4	Beyobası	19	Güney	34	Muzkent
5	Beyrebucak	20	Gürçam	35	Öznurtepe
6	Çakmak	21	Hasdere	36	Sugözü
7	Çalıpınar	22	Ilıca	37	Şahinler
8	Çamlıca	23	İnal	38	Üçkonak
9	Çığlık	24	İnceğiz	39	Yakacık
10	Çile	25	Kahyalar	40	Yeniğüney
11	Çimenbağı	26	Karaçukur	41	Yeniköy
12	Çobanlar	27	Karalar	42	Yeşilyurt
13	Çörüş	28	Karatepe	43	Zeytinada
14	Doğanca	29	Kırahmetler		
15	Esenpınar	30	Kızılğüney		

Bölgelerdeki tarımsal arazilerin parsel büyüklükleri verileri de dikkate alınarak her parsel için farklı zamanlara göre optimum ürün ataması yapılarak maksimum gelir elde edilmeye çalışılmıştır.

(k) indeksi bölgelerinin içindeki parselleri temsil etmektedir ve konu parsel ekilip/dikilebilecek maksimum arazi büyüklüğünün olduğu büyük tablodur (974x43 hücre sayısına sahiptir). Her mahallenin parsel sayısı birbirinden farklıdır ve modelin çalışması için her mahallenin parsel sayısı maksimum parsel sayısına sahip mahalleninkine tamamlanmalıdır. Gazipaşa örneğinde en fazla parsel sahip bölge Zeytinada köyüdür ve 974 kayıtlı parseli vardır. Diğer bölgelerde 974'e kadar olan parseller 0 m<sup>2</sup> (sıfır) girilerek modelin çalışması sağlanmıştır. İlçe tarım verilerine göre toplam kayıtlı parsel sayısı 14505'tir. Veri setleri arasındaki farklılıkların elemine edilmesi için uniform dağılımla uygulamada kullanılan parsel sayısı 18410'a çıkmıştır.

**Tablo 5.6.** Bölgelerin Toplam Parsel Sayısı

Mahalle	Toplam Parsel Sayısı	Mahalle	Toplam Parsel Sayısı
Gazipaşa	530	İnal	390
Akoluk	105	İnceğiz	97
Aydıncık	109	Kahyalar	403
Beyobası	419	Karaçukur	90
Beyrebucak	568	Karalar	170
Çakmak	353	Karatepe	568
Çalınar	119	Kırahmetler	95
Çamlıca	274	Kızılgüney	355
Çıglık	655	Korubaşı	657
Çile	145	Küçükülü	134
Çimenbağı	215	Macar	291
Çobanlar	316	Muzkent	610
Çörüş	10	Öznurtepe	148
Doğanca	323	Sugözü	307
Esenpınar	90	Şahinler	660
Göçük	702	Üçkonak	196
Gökçebelen	241	Yakacık	100
Gökçesaray	163	Yenigüney	329
Güney	226	Yeniköy	715
Gürçam	323	Yeşilyurt	723
Hasdere	184	Zeytinada	974
Ilıca	423	TOPLAM	14505

Tablo 5.6’da bölgelere kayıtlı toplam parsel sayıları verilmiştir. Kayıtlı parsel olarak en fazla parsel sahibi mahalle 974 parsel ile Zeytinada mahallesi iken Zeytinadayı 723 ile Yeşilyurt ve 715 parsel ile Yeniköy takip etmektedir. En az kayıtlı parsel sahibi mahalle 10 adet kayıtlı parseli ile Çörüş mahallesidir. Çörüş mahallesinden sonra 90ar parsel ile Esenpınar ve Karaçukur, 95 parsel ile Kırahmetler ve 97 parsel ile İnceğiz mahalleleri en az kayıtlı parsel sahibi mahallelerdir. İlçedeki toplam kayıtlı parsel sayısı 14505 mahalle başı parsel sayısıysa 338 adettir.

**Tablo 5.7.** Maksimum Parsel Büyüklükleri (da)

<b>Bölge</b>	<b>Maksimum Parsel Büyüklüğü</b>	<b>Bölge</b>	<b>Maksimum Parsel Büyüklüğü</b>
Gazipaşa	29,82	İnal	76,86
Akoluk	17,49	İnceğiz	37,39
Aydıncık	76,86	Kahyalar	101,08
Beyobası	102,13	Karaçukur	43,84
Beyrebuc	122,21	Karalar	50,36
Çakmak	71,93	Karatepe	55,45
Çalıpınar	21,33	Kırahmetler	21,06
Çamlıca	66,04	Kızılgüney	41,79
Çığlık	70,75	Korubaşı	39,36
Çile	96,01	Küçüklü	22,66
Çimenba	63,59	Macar	33,75
Çobanlar	91,88	Muzkent	32,95
Çörüş	30,00	Öznurtepe	69,53
Doğanca	43,48	Sugözü	38,26
Esenpına	19,35	Şahinler	52,94
Göçük	99,10	Üçkonak	50,92
Gökçebel	28,64	Yakacık	32,11
Gökçesar	33,30	Yenigüney	61,55
Güney	44,20	Yeniköy	72,19
Gürçam	53,50	Yeşilyurt	74,50
Hasdere	28,34	Zeytinada	32,94
Ilıca	65,97		

Tablo 5.7’de bögelere kayıtlı maksimum parsel büyüklükleri verilmiştir. Kayıtlı parsel olarak en büyük parselde sahip bölge 122,21 da’lık sahip olduğu parselde Beyrabucak mahallesidir. Beyrabucaktan sonra en büyük parselde sahip olan 100 da üzeri sahip oldukları parsellerle sırası ile Beyobası ve Kahyalar mahalleridir.

**Tablo 5.8.** Minimum Parsel Büyüklükleri (da)

<b>i</b>	<b>Minimum Parsel Büyüklüğü</b>	<b>i</b>	<b>Minimum Parsel Büyüklüğü</b>
Gazipaşa	0,21	İnal	0,11
Akoluk	0,14	İnceğiz	0,19
Aydıncık	0,54	Kahyalar	0,11
Beyobası	0,11	Karaçukur	0,30
Beyrebucak	0,14	Karalar	0,11
Çakmak	0,12	Karatepe	0,15
Çalıpınar	0,50	Kırahmetler	0,49
Çamlıca	0,10	Kızılgüney	0,11
Çıglık	0,08	Korubaşı	0,13
Çile	0,21	Küçükü	0,42
Çimenbağı	0,13	Macar	0,29
Çobanlar	0,12	Muzkent	0,07
Çörüş	1,07	Öznurtepe	0,21
Doğanca	0,10	Sugözü	0,16
Esenpınar	0,11	Şahinler	0,10
Göçük	0,11	Üçkonak	0,18
Gökçebelen	0,21	Yakacık	0,11
Gökçesaray	0,20	Yenigüney	0,10
Güney	0,26	Yeniköy	0,06
Gürçam	0,10	Yeşilyurt	0,10
Hasdere	0,40	Zeytinada	0,08
Ilıca	0,15		

Tablo 5.8’de bölgelere kayıtlı minimum parsel büyüklükleri verilmiştir. Kayıtlı parsel olarak en küçük parsel Yeniköy mahallesinde yer alan yüz ölçümü 0,06 da (60 metre kare) olan parseldir.

**Tablo 5.9.** Modelde Kullanılan Ürünlerin Listesi

j	Ürün Adı	j	Ürün adı
1	Muz	16	Buğday
2	Hıyar Cam	17	Avakado
3	Domates Cam	18	Domates
4	Muz (Pls)	19	Fasulye
5	Çilek (Tünel)	20	Ceviz
6	Fasulye Cam	21	Çilek (A.Tünel)
7	Hıyar Pls	22	Hıyar Tun
8	Zeytin	23	Patlıcan Tun
9	Patlıcan Cam	24	Şeftali
10	Patlıcan Pls	25	Biber Kapy Cam
11	Badem	26	Fasulye Tun
12	Domates Pls	27	Karpuz
13	Fasulye Pls	28	Portakal- Val.
14	Nar	29	Biber Kapy Pls
15	Kiraz	30	Domates Tun

Tablo 5.9’da çalışmada kullandığımız modelde yer alan 30 ürünün listesi yer almaktadır. Ürünlerin listesi toplam getiri olarak en fazladan en aza doğru sıralanmıştır, yani tabloda en fazla gelir getirin ürün Muz iken en az toplam getiriye sahip ürün Domates Tüneldir.

Listede yer alan ürünler yetiştirme yöntemlerinin farklarına göre de ayrı ürünlermiş gibi sıralanmıştır. Bu farklılıklar ürünlerin adlarının yanına eklenerek belirgin hale getirilmiştir, örneğin Muz ürünü açık tarlada yetiştirilen muzunu temsil ederken Muz (Pls) plastik sera altında üretilen muzunu temsil etmektedir. Hıyar Cam denilince cam serada üretilen hıyar anlaşılması gerekirken Hıyar Tunelden tünel serada üretilen hıyar anlaşılmalıdır. Ayrıca modelin uygulamasında ürünler için kullanılacak sayısal değerler Tablo 5.9’da ürünlerin önünde yazan değerlerle aynı değerlerdir

#### 5.4. Mevcut Tarımsal Etkinlikler

Gazipaşa ilçesinin rakımı 0-2200 metre arasında olduğu için tropikten karasala geniş bir iklim çeşitliliğine sahiptir. Çok spesifik iklim şartlar isteyen muz, avokado, ejder meyvesi, mango gibi Türkiye’de yetiştirilmesine alışık olunmayan meyveler ilçenin bazı mahallelerinde örtü altı tesisi kurulmadan dahi yetiştirilebilmektedir.

İlçe olarak Gazipaşa hali hazırda Türkiye’de açık tarla muzunun üretiminde birinci sıradadır. Hıyar, domates ihracatı yoğun şekilde yapılmaktadır. Bölgeye kurulan barajın sulama sorunu kısmende olsa çözüme kavuşturması arzulanmaktadır. Bölge Alanya gibi turizm merkezine yakın olması ve uluslar arası havaalanına sahip olmasına rağmen temel geçim kaynağı olarak tarım sektöründen girdi elde etmektedir.

Gazipaşa ilçesinde mevcut durumda 85 ürün 43 mahalle ile tarımsal üretim yapılmaktadır. Toplam ekili/dikili alan 141 bin dönümden biraz fazla olduğu ilçe tarım verilerinden anlaşılmaktadır. Çalışmaya konu olan optimizasyon modeli için en fazla gelir getiren 30 ürün kullanılmış diğer 55 ürün düşük gelir getirdikleri için tablolardan çıkarılmıştır. En fazla gelir getiren 30 ürünün üretildiği toplam alan 117 bin dönüm kadardır. Tablo 5.10 ve Tablo 5.11’de ilk 10 ürün için mahalle dönüm dağılımı verilmiştir.

Tablo 5.10 ve 5.11 tablolarının yanı sıra ilçede karlılığı ya da lezzetiyle ilgili çekici birçok ürün yetiştirilmektedir. Son yıllarda avokada üretimi artarken, tüm dünyada sevilen mango ve ejder meyvesi gibi tropik lezzetlerin üretim denemelerine başlanmıştır.

**Tablo 5.10** Mevcut Durum 1- 22 Numaralı Mahalleler Ürün Dağılımı (da)

	Muz	Hıyar Cam	Domates Cam	Muz (pls)	Çilek tünel	Fasulye Cam	Hıyar Pls	Zeytin	Patlıcan Cam	Patlıcan Pls
Gazipaşa	1350	1120	700	525	590	780	330	3100	310	320
Akoluk								150		
Aydıncık	10	130	100	10	60	60	100	320	50	30
Beyobası	100	790	400	150	410	260	110	700	120	90
Beyrebucak	2280	690	410	730	225	250	100	750	140	70
Çakmak		10					10	370		
Çalıpınar		110	60		50	60	70	250	40	20
Çamlıca					10		10	220		
Çığlık								300		
Çile								100		
Çimenbağı								400		
Çobanlar		310	270	150	900	120	140	1100	60	60
Çörüş		40	20		20		20	310		
Doğanca								320		
Esenpınar								100		
Göçük		380	160	60	290	80	150	700	50	10
Gökçebelen								180		
Gökçesaray								40		
Güney	1300	110	45	80	460		150	800	10	10
Gürçam								250		
Hasdere		180	90	100	270	30	90	320	20	50
Ilıca								840		

Tablo 5.10 ve Tablo 5.11 Gazipaşa ilçesinde bulunan 43 bölge listelenmiştir. Bölgelerden 22 tanesi Tablo 5.10'da, 21 tanesi Tablo 5.11'de satırlarda listelenmiştir. Her iki tablodada en fazla gelir getiren 10 ürün sütunlardadır. Tablolarda Bölgelerde ekimi/dikimi yapılan ürünlerin bölge bazında toplam dönümü gösterilmektedir.

Tablo 5.10 ve Tablo 5.11'e göre; Zeytin ürünü bütün bölgelerde azda olsa üretimi yapılan bir ürünken, Muz meyvesi gerek iklimsel gerek su yeterliliği farklılıklarından dolayı sadece sahile kıyısı olan mahallelerde üretilebilmektedir. Gazipaşa (merkez), Beyobası, Beyrabucak gibi iklim ve su avantajı olan bölgelerde üretimi yapılan karlılığı yüksek bitkisel ürün sayısının fazla olduğu tablodan gözlemlenebilir. Akoluk, Doğanca, Esenpınar gibi rakımı yüksekte kaldığı için deniz havası olmayan, kışın kar düşen bölgelerde karlılığı yüksek ürünlerin üretimine nadir rastlandığı söylenebilir.

Tablolarda bir başka göze çarpan farklılıkta, Muz ürünü sadece sahile kıyısı olan mahallerde yetişirken, Muz (sera) ürünü Çobanlar, Kırismetler, Kızılgüney, Göçük, Hasdere gibi deniz kıyısında olmayan mahallelerde de üretilebilmektedir. Tablonun bütün ürünlerin yer aldığı hali bize ilçenin bölgeleri ve üretilen ürünlerin dağılımı hakkında bilgi vermektedir.

Tablo 5.10 ve Tablo 5.11 yer alan değerler optimizasyon formülündeki değişkenlerden biri olan  $X_{ij}$ 'nin mevcut durumdaki halini göstermektedir.  $X_{ij}$ ; 'i' mahallesinde üretilen veya üretilecek olan 'j' ürünün dönüm miktarıdır. Çalışmada kullanılan veri seti daha önce de belirtildiği üzere 85 ürün, 43 köyden (85x43) oluşmaktadır. Buda matrisimizin 85x43 olduğunu göstermektedir. Ancak bu aralığın çok geniş olması hem analizin çok uzun sürmesi hem de doğru sonuca ulaşılmasının önüne geçebileceğinden dolayı; ürün sayısında azaltıma gidilmiştir. Bu bağlamda bölgeye en çok gelir sağlayan ürünlerin listelendiği çalışmanın önceki bölümlerinde belirtilmişti (Bknz tablo 5.1). Yapılan sıralamada ilk 30 ürünün, bölgenin gelir kaynağının yaklaşık %96,45'lik kısmını kapsadığı görülmüştür.

**Tablo 5.11. Mevcut Durum 23- 43 Numaralı Mahalleler Ürün Dağılımı (da)**

	Muz	Hıyar Cam	Domates Cam	Muz (pls)	Çilek tünel	Fasulye Cam	Hıyar Pls	Zeytin	Patlıcan Cam	Patlıcan Pls
İnceğiz		30	10		20	10	10	450		
Kahyalar	40	580	500	150	460	220	170	720	100	90
Karaçukur								240		
Karalar		80	20		170	10	60	400	20	30
Karatepe		40	10			10	30	300		
Kırahmetler		130	80	20	270	20	80	200	20	20
Kızılgüney		30	10	150		10	20	220		
Korubaşı		540	440	50	550	100	160	320	100	100
Küçükü		240	70	10	370	40	70	510	30	30
Macar	1150	550	310	200	170	170	180	430	100	90
Muzkent	2420	200	170	90	680	90	50	750	30	80
Öznurtepe								250		
Sugözü							50	100		
Şahinler							40	150		
Üçkonak								160		
Yakacık	700	40	10	100				60		
Yenigüney								340		
Yeniköy		10	5				20	600		
Yeşilyurt								330		
Zeytinada	3500	20	10	25		10		1600		

**Tablo 5.12. Mevcut Durum 1- 22 Numaralı Mahalleler Ürün Dağılımı (0/1)**

	Muz	Hıyar	Domates	Muz	Çilek	Fasulye	Hıyar	Zeytin	Patlıcan	Patlıcan
Gazipaşa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Akoluk	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Aydıncık	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Beyobası	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Beyrebucak	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Çakmak	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Çalıpınar	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Çamlıca	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Çıglık	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Çile	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Çimenbağı	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Çobanlar	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Çörüş	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
Doğanca	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Esenpınar	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Göçük	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gökçebelen	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Gökçesaray	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Güney	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Gürçam	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Hasdere	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
İlica	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
İnal	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0

Tablo 5.12. ve Tablo 5.13 mahallerin hangi ürünün üretilip üretilmediğini göstermektedir. Tablo 5.12’de 22 mahalle listlenmişken Tablo 5.13’de 21 tane mahalle vardır. Her iki tablodaki ürün ve mahallelerin dizilimi Tablo 5.10 ve 5.11 tablolarıyla benzerlik göstermektedir. Hücrelerdeki 0 (sıfır) değeri hücreye rast gelen mahallede hücreye rast gelen ürünün yetişmediğini, 1(bir) değeri ise üretiminin yapıldığını temsil etmektedir. İki tabloda yer alan bilgiler mevcut durum için değerler atamışlardır, atama

optimizasyon formülünün uygulanmasından sonra çözümün kendi değerleri farklılık gösterebilir.

**Tablo 5.13. Mevcut Durum 23- 43 Numaralı Mahalleler Ürün Dağılımı (0/1)**

	Muz	Hıyar Cam	Domates Cam	Muz (pls)	Çilek tünel	Fasulye Cam	Hıyar Pls	Zeytin	Patlıcan Cam	Patlıcan Pls
Inceğiz	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
Kahyalar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Karaçukur	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Karalar	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Karatepe	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
Kırahmetler	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kızılgüney	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
Korubaşı	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Küçükülü	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Macar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Muzkent	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Öznurtepe	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sugözü	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Şahinler	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Üçkonak	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Yakacak	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
Yenigüney	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Yeniköy	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
Yeşilyurt	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Zeytinada	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0

$P_{jt}$ ,  $j$  ürününün  $t$  zamanındaki satış fiyatını ifade etmektedir. Geçmiş 5 yıl verileri Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, İlçe Tarım Müdürlüklerinden alınmıştır. Geçmiş verilerin yardımıyla gelecek fiyatların tahmini için basit doğrusal regresyon grafiklerinden faydalanılmıştır. Bunlar toptan satış fiyatları olup  $t=1$  için fiyatlar Tablo 5.14'te verilmiştir. Fiyat tahminlemesi analizlerimize göre 15 yıllık fiyat artışı tüm

ürünler bazında ortalama %104'tür. Fiyat artışında birinci sırayı %227 ile avakado alırken onu %222 ile karpuz, %187 ile şeftali izlemektedir. En az fiyat artışı gösteren 3 ürün ise %23 buğday, %41 nar ve %47 ile fasulyedir.

**Tablo 5.14.** Tahmini Satış Fiyatı

j	Fiyat	J	Fiyat
Muz	2,66	Buğday	0,91
Hıyar Cam	1,00	Avakado	5,74
Domates Cam	1,02	Domates	1,13
Muz (Pls)	2,86	Fasulye	1,55
Çilek (Tünel)	1,79	Ceviz	13,90
Fasulye Cam	2,91	Çilek (A. Tünel)	1,88
Hıyar Pls	1,00	Hıyar Tun	1,04
Zeytin	1,80	Patlıcan Tun	1,51
Patlıcan Cam	1,41	Şeftali	3,22
Patlıcan Pls	1,41	Biber Kapy Cam	4,47
Badem	5,40	Fasulye Tun	3,18
Domates Pls	1,02	Karpuz	1,71
Fasulye Pls	2,91	Portakal- Val.	0,89
Nar	1,72	Biber Kapy Pls	4,47
Kiraz	3,56	Domates Tun	1,07

Rjt;j ürününün t zamanındaki rekolte miktarını ifade etmektedir, Pjt'de olduğu gibi veriler Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İlçe Müdürlüklerinden elde edilmiştir. Ürünlerden dönüm başı elde edilen rekolte miktarının yıllara göre değişkenlik göstermediği var sayılmış ve dönüm başı rekolteler önümüzdeki 15 yıl boyunca sabit kabul edilmiştir. Gazipaşa ilçesinde üretilen en yüksek gelirli 30 ürün için rekolte miktarları Tablo 5.14'te görülebilir.

**Tablo 5.15.** Rekolte Miktarını (ton/da)

<b>j</b>	<b>Rekolte (TON)</b>	<b>j</b>	<b>Rekolte (TON)</b>
Muz	3,00	Buğday	0,26
Hıyar Cam	14,00	Avakado	1,10
Domates Cam	14,00	Domates	4,00
Muz (Pls)	7,00	Fasulye	1,40
Çilek (Tünel)	3,50	Ceviz	0,30
Fasulye Cam	5,00	Çilek (A. Tünel)	3,10
Hıyar Pls	12,00	Hıyar Tun	7,00
Zeytin	0,83	Patlıcan Tun	7,00
Patlıcan Cam	15,00	Şeftali	1,75
Patlıcan Pls	14,00	Biber Kapy Cam	8,00
Badem	0,45	Fasulye Tun	2,50
Domates Pls	12,00	Karpuz	6,00
Fasulye Pls	4,00	Portakal- Val.	3,30
Nar	3,00	Biber Kapy Pls	7,00
Kiraz	1,00	Domates Tun	8,00

Tablo 5.15'te görüldüğü gibi en yüksek tonaja sahip ürün dönüm başı 15 ton ile Patlıcan Cam onu dönüm başı 14 ton ile hıyar cam, domates cam, patlıca plastik izlemektedir. En düşük dönüm başı tonajlar ise 0,26 ton ile buğday, 0,30 ton ile ceviz, 0,45 ton ile badem ve 0,83 ton ile zeytin gelmektedir. En yüksek tonaja sahip ürünlerin tamamı örtü altı üretimken en düşük tonajlı ürünlerin tamamı sulama sistemi istemeyen ağaçlardan üretilen meyvelerdir.

Sij; j ürününün i mahallesinde üretilebilmesi için su yeterliliğinin olup olmadığını temsil eden parametredir. 1 değeri j ürünü için i mahallesinde bu ürün için yeterli su kaynağı olduğunu belirtirken 0 değeri su miktarının yetersiz olduğunu belirtir. Modelimizin Gazipaşa ilçesi uygulaması için suyun yeterliliği konusunda yaklaşım şu şekilde olmuştur; j ürününden toplam elde edilen gelirin j ürününün üretildiği mahalle sayısına bölünmesiyle çıkan ortalamanın üstünde kalan mahallelerde Sij değeri '1' (bir) diğer mahallelerde '0' (sıfır) olarak kabul edilmiştir. Bu yaklaşımla j ürünü için ekonomik karlılığı ortalamanın altında olan mahallerin tecrübe eksikliği olduğu varsayılmış ve atamalarda daha yüksek getirisi olabilecek ürünlerin önüne geçmesi ihtimali bertaraf edilmeye çalışılmıştır. Tablo 5.16'da Su Yeterlilik Matrisine yer verilmiştir, 30 ürün, 43 mahalle rakamlarıyla sembolize edilmiştir.

**Tablo 5.16.** Su Yeterlilik Matrisi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	
4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	
7	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
21	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	
22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
25	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
31	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
32	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
33	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
34	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
43	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0

Hij; j ürününün i mahallesinde üretilebilmesi için iklim yeterliliğinin olup olmadığını temsil eden parametredir. 1 değeri j ürünü için i mahallesinde bu ürün için gerekli iklim koşullarının olduğunu belirtirken 0 değeri iklim şartlarının yetersiz olduğunu belirtir.

Tablodaki değerler Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının İlçe Müdürlüğünden alınan verilere göre ürünlerin mahalle mahalle gelirleri hesaplanmış ve Su yeterlilik matrisi tablosunda (Tablo 5.16) olduğu gibi mahalle başı ortalama gelirin üstünde olan mahallere 1, bu ortalamanın altında kalanlara ise ekonomik verimli olmadığı düşünülerek 0 değeri atanmıştır. Tablo 5.17’de Gazipaşa örneği için İklim Yeterlilik Matrisine ulaşılabilir.

Tablo 5.17’de ürünlerin köy başı ortalamasının altında kalan köyler 0 üzerinde kalanlar 1 olarak işaretlendi. Üründen ortalama fazla kazanılan köylerin söz konusu ürün için su ve iklim istediğini tamamladığı var sayılmıştır.

Gazipaşa örneğinde Su Yeterlilik ve İklim Yeterlilik Matrisleri aynı değerlerden oluşmaktadır ve bir mahalledeki bütün parseller için Su ve İklim Yeterlilik değerleri aynı sayılmıştır. İlerleyen zamanlarda parsel bazlı data toplanmasıyla modelimiz daha spesifik çözümler bulabilecektir.

**Tablo 5.17. İklim Yeterlilik Matrisi**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
3	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1							
4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1							
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1							
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0							
7	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1						
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1						
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0						
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0						
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1						
12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1						
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0					
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
16	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1					
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
19	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0					
21	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1					
22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0					
23	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1					
25	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1					
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
27	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1					
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
29	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1					
30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
31	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1					
32	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1				
33	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0					
34	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0				
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
39	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
41	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0

Fj;j ürününün üretimine başlamak için harcanması gereken sabit maliyeti temsil etmektedir. Gazipaşa ilçesi genelinde ziraat mühendisleri ve yatırımcılar arasında yapılan saha çalışması ile miktarlar belirlenmiştir.

j ürünün üretimi için kurulacak tesisin (cam yada plastik sera) veya tarlanın bir dönüm için sabit kurulum maliyetini göstermektedir. Gazipaşa örneği için ilk 30 ürün için sabit maliyet değerleri Tablo 5.18’de verilmiştir.

Tablo 5.18’deki veriler Gazipaşa ilçesinde görev yapan ziraat mühendislerine doldurulan anketlerle ve konu ürünleri üreten üreticilerle yapılan saha araştırması sonucu belirlenmiştir.

Modelin uygulanacağı başka yerlerde arazi koşullarının dağlık veya düzlük olması, kurulum işçiliğini yapacak ustalara ulaşım gibi farklılık gösterecek etkenlerden dolayı farklılık gözlemlenebilir. Tabloda yer alan sabit maliyetler Antalya ili Gazipaşa ilçesi için oluşturulmuştur.

**Tablo 5.18.** Dönüm Başı Sabit Maliyet

Ürün	Da Sabit Maliyet (TL)	Ürün	Da Sabit Maliyet (TL)
Muz	12000,00	Buğday	0,00
Hıyar Cam	60000,00	Avakado	7500,00
Domates Cam	60000,00	Domates	7500,00
Muz (Pls)	100000,00	Fasulye	7500,00
Çilek (Tünel)	32000,00	Ceviz	3000,00
Fasulye Cam	60000,00	Çilek (A. Tünel)	32000,00
Hıyar Pls	55000,00	Hıyar Tun	32000,00
Zeytin	1250,00	Patlıcan Tun	32000,00
Patlıcan Cam	60000,00	Şeftali	3000,00
Patlıcan Pls	55000,00	Biber Kapy Cam	60000,00
Badem	3000,00	Fasulye Tun	32000,00
Domates Pls	55000,00	Karpuz	2000,00
Fasulye Pls	55000,00	Portakal.Valancia	3000,00
Nar	3000,00	Biber Kapy Pls	55000,00
Kiraz	3000,00	Domates Tun	32000,00

Tablo 5.18’de görüldüğü gibi kurulum maliyeti en yüksek tesis Muz üretimi için kurulacak olan plastik seradır. Kurulan bir tesiste mevsime ve tercihe göre farklı ürünler yetiştirilebileceği için cam serada yetiştirilen ürünlerin sabit maliyetleri aynı olurken (60.000,00 TL) plastik serada yetişen ürünlerinde sabit maliyetleri kendi içlerinde aynıdır (55.000,00 TL). Tabloda dikkat çeken ir diğer husus ise hasatı bir yıl içinde yapılan sebze ve meyvelerin üretim tesislerinin sabit maliyetleri hat süresi beş yıl ve fazlası olan meyvelere göre çok daha fazladır, bu verilerin kısa, orta ve uzun vade tarımsal yatırım planlaması yaparken yatırımcının kullanılabileceği varsayılmış ve optimizasyon ataması modelimizde söz konusu veriler kullanılmıştır.

Vjt; j ürününün üretimi için t zamanda yapılması gereken değişken maliyeti temsil etmektedir. Gazipaşa ilçesi genelinde ziraat mühendisleri ve yatırımcılar arasında yapılan anket ve saha çalışması ile miktarlar belirlenmiştir. Kimyevi gübre, yıllık bakım onarım, işçilik maliyetleri göz önüne alınarak saha çalışması yapılmış katılımcıların verdiği verilerin ortalaması alınarak değişken maliyet tablosu hazırlanmıştır. İşletme maliyeti verilerine Tablo 5.19'dan ulaşılabilir.

**Tablo 5.19.** İşletme Maliyeti (Bin TL)

Ürün	Da Değişken Maliyet (TL)	Ürün	Da Değişken Maliyet (TL)
Muz	5000.00	Buğday	200.00
Hıyar Cam	7000.00	Avakado	2000.00
Domates Cam	7000.00	Domates	7000.00
Muz (Pls)	7000.00	Fasulye	2500.00
Çilek (Tünel)	8000.00	Ceviz	1000.00
Fasulye Cam	7000.00	Çilek (A. Tünel)	8000.00
Hıyar Pls	7000.00	Hıyar Tun	7000.00
Zeytin	500.00	Patlıcan Tun	7000.00
Patlıcan Cam	7000.00	Şeftali	500.00
Patlıcan Pls	7000.00	Biber Kapy Cam	8000.00
Badem	500.00	Fasulye Tun	7000.00
Domates Pls	7000.00	Karpuz	1000.00
Fasulye Pls	7000.00	Portakal.Valancia	1000.00
Nar	1000.00	Biber Kapy Pls	7000.00
Kiraz	1500.00	Domates Tun	7000.00

Tablo 5.19'da bulunan mevcuttaki değişken maliyetler uygulamada gelecek dönemleri de hesaplanarak kullanılmıştır. Gelecek dönemdeki değişken maliyetler

bankaların tarımsal kredi faizlerinin ortalama %7,5 olmasından dolayı tarımsal üretimde üreticinin maliyet artışının her yıl %7,5 olacağı ön görülerek modelde uygulanmıştır.

MİNij; i mahallesinde ekonomik gelir için ekilmesi gereken minimum j ürününün dekarını belirtir. Bu miktarlar üretim sabit maliyetler, birim zamandaki değişken maliyetler ve maliye bakanlığı vergilendirme yönetmelikleri göz önüne alarak hesaplanmıştır.

Sabit maliyet tarımsal yatırım kredilerinde 6 yıllık vadede ödendiği için sabit maliyetin 6 da 1'i değişken maliyete eklenmiş çıkan sonuç maliye bakanlığının basit usulde vergi talep etmediği 11000 TL (bu miktardan az olan gelirler vergilendirilmeye değmeyecek kadar az olarak varsayılmış ve bir işi kar amaçlı yapan kişinin bir sene içinde en az bu meblağ kadar para kazanması gerektiği varsayılmıştır) eklenerek bir sezonda ticari fayda sağlanmış olabilmesi için gereken minimum ciro hesaplanmıştır.

Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı İlçe Müdürlüğünden alınan veriler sayesinde hesaplanan minimum ciro için minimum kaç dönüm arazi gerektiği hesaplanarak ilgili tablo oluşturulmuştur. Tablo hazırlanırken ziraat mühendislerinin tavsiyesi ile bazı ürünler sulama ve işçilik maliyetlerinin çok az olması ve hasatlarının nispeten kolay ve fazla zaman almayan ürünler olması sebebiyle ekonomik getirisi yüksek olmamasına rağmen minimum parsel değeri kadar yazılmıştır, bu sayede küçük olan arazi boş kalmasındansa badem, zeytin ya da ceviz dikilerek değerlendirilmiş olacaktır.

**Tablo 5.20.** Ekonomik Getiri İçin Gereken Minimum Da

j	Ürün	DA	j	Ürün	DA
1	Muz	1,70	16	Buğday	49,77
2	Hıyar Cam	1,66	17	Avakado	2,59
3	Domates Cam	1,66	18	Domates	4,31
4	Muz (Pls)	2,09	19	Fasulye	11,04
5	Çilek (Tünel)	3,73	20	Ceviz	0,02
6	Fasulye Cam	2,06	21	Çilek (A. Tünel)	4,51
7	Hıyar Pls	2,10	22	Hıyar Tun	2,88
8	Zeytin	0,02	23	Patlıcan Tun	1,76
9	Patlıcan Cam	0,86	24	Şeftali	2,84
10	Patlıcan Pls	0,91	25	Biber Kapy	0,58
11	Badem	0,02	26	Fasulye Tun	3,47
12	Domates Pls	2,10	27	Karpuz	2,05
13	Fasulye Pls	3,20	28	Portakal	5,14
14	Nar	2,48	29	Biber Kapy Pls	0,68
15	Kiraz	3,44	30	Domates Tun	2,31

43 bölge verilmiş 30 ürünün olduğunu daha önceden belirtilmişti. Ancak her köy için söz konusu ürünlerin ekonomik getiri için gereken minimum dönümü aynı alınmıştır. Bu nedenle Tablo 5.20’de sadece bir köy için 30 ürünlük verilere yer verilmiştir. Tablonun optimizasyon modelinde kullanılan orijinal boyutu 43x30’dur. Gazipaşa örneğinde en küçük parsel büyüklüğü ilçe tarım verilerine göre 0,06 da (60 metre kare) olarak rapor edilmiştir. Zeytin, badem ve ceviz dikildikten sonra su istemeyen ve bakımı kolay ürünler olduğu anket çalışmalarında katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Geçim kaynağı olarak görülmesede değişken giderleri olmadığı için küçük parsellerin boş kalmasındansa bu ürünlerin dikilmesi ziraat mühendisleri tarafından tavsiye edilmiştir. Bu bağlamda zeytin, badem ve ceviz için Nij değeri 0,02 (20 metre kare) olarak girilmiştir. Model başka bölgelerde uygulanırken söz konusu Nij değerleri farklılık gösterebilir. Tablo 5.20’de gözlemlenebileceği gibi Nij değeri ürün bazlı değişken şeklindedir, bölgelerin ürünlerin Nij değerine etkisi Gazipaşa örneğinde saha çalışmasında ziraat mühendislerinin söylemine göre bölgelere göre farklılık

göstermemektedir bu yüzden modelin Gazipaşa uygulamasında tabloda verildiği şekliyle uygulanacaktır. Başka bölgelerde Nij değeri üründe olduğu kadar bölgede değişiklik gösterebilir.

Mij; i mahallesinde ekonomik gelir için ekilmesi gereken maksimum j ürününün dekarını belirtir. Ziraat mühendisleri ve üreticilerle sahada yapılan anket çalışmaları sonucu işçilik, işletme maliyeti döngüsü ve işçi ve pazar risklerinin minimize edilmesiyle alakalı sorulan sorular sonucu tablodaki veriler elde edilmiştir.

Dönüm başı ortalama maksimum getiriye üründen yapılabildiği kadar çok yapılması mantıklı gelse de tecrübeli üreticiler ve ziraat mühendislerinin görüşüne göre; en karlı ürün bile olsa belirli bir büyüklükten sonra işçi bulma çok zor bir hale gelmekte ve zamanında bakımları yapılamayan ürünler ziyan olmakta ya da ekonomik olarak daha ucuza satılmak durumunda kaldığı için üreticisini tatmin edecek karlılık seviyelerine ulaşamamaktadır. Öte yandan bir diğer risk faktörü olarak ürünün elde olmayan doğal veya siyasi nedenlerden dolayı satılmaması gibi bir durum söz konusu olmasına karşın tedbirli olmak adına yeterince büyük arazi olsa dahi bazı üretimleri belirli bir üst limitin üzerinde yapmamak çiftçinin menfaatinde.

Gazipaşa örneğinde en büyük parsel 122 da büyüklüğündedir, bu yüzden bazı ürünlerin maksimum ekilebilir/dikilebilir arazi büyüklükleri 122 da olarak belirlenmiştir. Gazipaşa örneğinde kullanılacak Mij değerleri Tablo 5.21'de verilmiştir.

**Tablo 5.21.** Ekonomik Getiri İçin İşlenebilir Maksimum Da

j	Ürün	DA	j	Ürün	DA
1	Muz	40,00	16	Buğday	122,00
2	Hıyar Cam	10,00	17	Avakado	122,00
3	Domates Cam	10,00	18	Domates	15,00
4	MUZ (Pls)	30,00	19	Fasulye	15,00
5	ÇİLEK (Tünel)	15,00	20	Ceviz	122,00
6	Fasulye Cam	10,00	21	Çilek (A. Tünel)	10,00
7	Hıyar Pls	10,00	22	Hıyar Tun	10,00
8	Zeytin	122,00	23	Patlıcan Tun	10,00
9	Patlıcan Cam	7,00	24	Şeftali	122,00
10	Patlıcan Pls	7,00	25	Biber Kıyısı	10,00
11	Badem	122,00	26	Fasulye Tun	10,00
12	Domates Pls	10,00	27	Karpuz	20,00
13	Fasulye Pls	10,00	28	Portakal	122,00
14	Nar	122,00	29	Biber Kıyısı Pls	10,00
15	Kiraz	20,00	30	Domates Tun	10,00

Tıpkı tablo 5.20’de olduğu gibi bu tabloda da sadece bir köy için 30 ürünlik verilere yer verilmiştir. Tablo 5.21’de gözlenebileceği gibi Mij değeri ürün bazında değişken olarak atanmış, üretimin yapılacağı yerin etkisi bu araştırmanın uygulama kısmında anket çalışmaları sırasında ziraat mühendislerinin söylemiyle yok sayılmıştır. Başka bölgelerde model uygulanırken bölgelere göre farklılıklar oluşabilir fakat Gazipaşa örneği için böyle bir durum katılımcılar tarafından belirtilmemiştir.

### 5.5. Araştırmanın Bulguları

Çalışma sırasında Gazipaşa ilçe tarım müdürlüğünden arazi büyüklükleri ile alakalı iki farklı veri seti temin edilmiştir. Birinci veri setinde 85 ürünün 43 bölgede toplam ekilen/dikilen arazi büyüklüğü, rekolte, satış fiyatı bilgileri yer almaktadır. İkinci veri setinde 43 bölgenin İlçe Tarım Müdürlüğüne kayıtlı ada parsellerinin sayısı ve büyüklük bilgileri mevcuttur. Birinci veri setinden elde edilen verilerden, en fazla

gelir getiren ilk 30 ürünün toplam gelirin %96,45'ine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu yüzden diğer 55 ürün toplam ekonomik katkıda çok düşük seviyede kaldıkları için araştırmanın optimizasyon modelinin uygulamasında dikkate alınmamıştır.

Birinci veri setinden elde edilen verilerle Tablo 5.21'de (sayfa 82) en fazla gelir getiren 30 ürününün önümüzdeki 15 sene sağlayacakları getiri verilmiştir. Bazı ürünlerde ilerleyen yıllarda maliyetler gelirleri sağlayamadığında getiri negatife düşmüştür, bu durumlarda toplam getiri söz konusu ürün için, yatırımcı negatif karlı bir işi yapmayacağı için, 0 (sıfır) TL olarak tabloda belirtilmiştir.

En fazla gelir getiren 30 ürünün (toplam gelirlerini %96,45'i) ekilip dikildiği arazi miktarı 117735 dönümdür ve araştırmada kullanılan gelecek 15 yıl ile ilgili getiri ve harcama tahminlerine göre yıllık toplam kârlılıkları Tablo 5.21'de verilmiştir.

İkinci veri setine göre Gazipaşa İlçe Tarım Müdürlüğü verilerine göre kayıtlı parsel sayısı 14505 adettir ve bu parsellerin toplam alanı 91540 dönümdür, oysa birinci veri setine göre Gazipaşa İlçe Tarım Müdürlüğünden elde edilen mahalle bazında ekili dikili ürünlerin toplam alanlarının yazılı olduğu veri dosyasında toplam ekili dikili alan 141550 dönümdür. İkinci veri seti hangi mahallede kaç parselin ilçe tarım müdürlüğüne kayıtlı olduğu ve kayıtlı parsellerin büyüklüklerini içerirken birinci veri seti hangi mahallede hangi ürünün toplamda ne kadar alana ekilip/dikildiğini içermektedir. İlçe tarım müdürlüğü gelir gider hesaplarında kullanılan toplam arazi ve ürün bilgisini birinci veri setindeki verilerden yararlanarak hesapladığı tespit edilmiştir. İlçe tarım müdürlüğünden temin edilen ikinci veri setinde birinci veri setine göre bazı mahallelerde ekili/dikili arazi büyüklükleri eksik yazıldığı, bazılarını ise fazla olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu farklılıkların uygulama kısmında tutarsızlık oluşturmaması için fazla yazılan mahallerdeki arazi parsel büyüklükleri iki veri setindeki oranları ile çarpılarak eşit olacak oranda azaltılırken, ikinci veri setinde birinciye göre eksik yazılan parseller eksik olan mahallelerde en büyük ve en küçük parsel değerleri arasında uniform dağılım yapılarak toplamda birinci veri setindeki toplam ekili/dikili alana eşitlenmiştir. Böylece uygulama kısmında toplam parsel sayısı 18410 olurken toplam

arazi büyüklüğü birinci veri setindeki gibi 141550 da olmuştur, mevcut durumda en fazla gelir getiren 30 ürünün ekili/dikili olduğu toplam arazi miktarı 117735 dönümdür.

**Tablo 5.22.** Mevcut Durumda Devam Edilse Elde Edilecek Toplam Kârlılık (Milyon TL)

j	DA	1. yıl	2. yıl	3. yıl	4. yıl	5. yıl	6. yıl	7. yıl	8. yıl	9. yıl	10. yıl	11. yıl	12. yıl	13. yıl	14. yıl	15. yıl
1	12800	37,95	41,41	44,50	47,21	49,51	51,35	52,72	53,56	53,86	53,55	52,61	50,97	48,59	45,41	41,38
2	6360	44,52	44,74	44,71	44,42	43,83	42,93	41,70	40,11	38,13	35,74	32,90	29,58	25,74	21,35	16,36
3	3900	28,39	29,07	29,60	29,97	30,15	30,15	29,94	29,51	28,84	27,92	26,73	25,24	23,43	21,28	18,77
4	2600	33,85	37,22	40,48	43,64	46,67	49,58	52,36	54,98	57,45	59,75	61,86	63,78	65,49	66,97	68,21
5	6175	7,81	7,44	6,90	6,17	5,23	4,09	2,71	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2330	17,59	19,51	21,34	23,08	24,70	26,21	27,60	28,86	29,98	30,94	31,74	32,37	32,80	33,03	33,05
7	2220	11,10	11,00	10,81	10,53	10,15	9,66	9,05	8,32	7,45	6,44	5,27	3,93	2,41	0,70	0,00
8	20000	17,70	18,45	19,13	19,74	20,27	20,72	21,08	21,34	21,50	21,54	21,47	21,26	20,92	20,43	19,77
9	1200	16,98	18,15	19,27	20,34	21,36	22,32	23,22	24,04	24,80	25,48	26,07	26,57	26,97	27,27	27,46
10	1100	14,01	14,98	15,90	16,77	17,59	18,36	19,07	19,72	20,30	20,81	21,24	21,59	21,85	22,02	22,08
11	5720	11,04	11,60	12,14	12,66	13,17	13,65	14,12	14,56	14,98	15,37	15,73	16,06	16,35	16,62	16,84
12	1200	6,29	6,38	6,42	6,41	6,35	6,23	6,04	5,79	5,47	5,06	4,58	4,00	3,32	2,54	1,65
13	1200	5,57	6,23	6,85	7,42	7,93	8,39	8,78	9,10	9,35	9,53	9,62	9,61	9,51	9,31	8,99
14	1950	8,11	8,26	8,39	8,52	8,63	8,73	8,81	8,87	8,92	8,96	8,97	8,96	8,93	8,87	8,79
15	2400	4,94	5,59	6,21	6,81	7,38	7,94	8,46	8,96	9,42	9,85	10,24	10,60	10,91	11,18	11,40
16	34000	2,81	2,56	2,28	1,97	1,63	1,25	0,84	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1240	4,26	5,16	6,05	6,93	7,79	8,63	9,46	10,26	11,04	11,80	12,54	13,25	13,93	14,57	15,19
18	1500	2,55	2,75	2,93	3,08	3,21	3,32	3,39	3,44	3,45	3,43	3,37	3,27	3,13	2,94	2,70
19	3700	0,37	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	1400	4,02	4,33	4,64	4,94	5,23	5,51	5,78	6,04	6,28	6,51	6,73	6,94	7,12	7,29	7,44
21	750	1,16	1,15	1,11	1,06	0,99	0,90	0,79	0,65	0,49	0,29	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
22	530	1,59	1,58	1,56	1,52	1,47	1,41	1,33	1,23	1,12	0,98	0,82	0,65	0,44	0,21	0,00
23	380	1,09	1,16	1,21	1,24	1,26	1,26	1,24	1,20	1,13	1,04	0,93	0,78	0,61	0,40	0,15
24	770	3,44	3,93	4,41	4,88	5,36	5,83	6,31	6,77	7,24	7,70	8,15	8,61	9,05	9,50	9,94
25	130	3,15	3,53	3,91	4,28	4,65	5,01	5,36	5,70	6,03	6,36	6,67	6,97	7,26	7,54	7,80
26	500	0,14	0,21	0,27	0,30	0,31	0,30	0,26	0,19	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	460	3,61	4,23	4,84	5,45	6,05	6,65	7,25	7,85	8,44	9,03	9,61	10,19	10,76	11,33	11,89
28	850	1,49	1,58	1,67	1,75	1,82	1,89	1,96	2,01	2,06	2,10	2,13	2,16	2,17	2,17	2,16
29	100	2,12	2,38	2,63	2,88	3,13	3,37	3,61	3,84	4,06	4,28	4,49	4,69	4,89	5,07	5,25
30	270	0,31	0,28	0,24	0,18	0,11	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T.	117735	297,97	314,92	330,41	344,16	355,97	365,68	373,21	378,37	381,89	384,46	384,53	382,01	376,60	368,01	357,27

Mevcut durumda devam edilmesi durumunda potansiyel 141550 dönüm araziden 117735 dönümlük kısmından ekonomik girdi sağlanabilecek 23815 dönüm

arazi (%16) atıl durumda kalmaktadır. İlerleyen yıllarda negatif getiriden dolayı işlenmediği var sayılan arazilerler birlikte atıl arazi oranı çok ciddi miktarda artmaktadır. Mevcut ekim/dikim durumunun devam etmesi durumunda Gazipaşa ilçesi tarımdan elde edilecek toplam gelirlere bakıldığında ilk yıl 297 milyon 970 bin TL olan toplam getirinin 11. yıla kadar hafif artışla 384 milyon 530 bin TL kadar çıktığı daha sonra ise azaldığı gözlenmiştir. Mevcut durumda devam edilmesi durumunda 1, 5, 10 ve 15 yıllardaki toplam&yıllık ortalama karlılıkla birlikte toplam işlenmiş arazi büyüklüğü Tablo 5.22'deki gibidir.

**Tablo 5.23** Mevcut Ekili/ Dikili Arazi Durumunda Tahmini Gelir

Yıllar (t)	Toplam Gelir (TL)	Yıllık Ortalama Gelir (TL)	Toplam İşlenen Arazi da	İşlenebilir Arazi Kullanım Oranı
1. yıl	297.974.060,00	297.974.060,00	117.735,00	%83,18
5. yıl	1.643.447.113,83	328.689.422,77	114.035,00	%80,56
10. yıl	3.527.064.507,61	352.706.450,76	73.090,00	%51,64
15. yıl	5.395.483.529,71	359.698.901,98	69.590,00	%49,16

Tablo 5.23'te gözlemlenebileceği gibi yıllar geçtikçe mevcut durumda işlenen arazi büyüklüğü buna bağlı olarak kullanılan arazi oranı azalmaktadır. Ortalama gelirlerdeki artışlar işlenmesi devam eden ürünlerin gelecek dönemlerde fiyatlarının artmasından kaynaklıdır. Mevcut durumda devam edilmesi durumunda atıl arazi oranı artmakta ve karlılık oranı azalmaktadır.

Mevcut kurulu tarımsal üretim tesisi ve bahçelerin toplam maliyeti güncel kurulum maliyetleri üzerinde hesaplanarak Gazipaşa ilçesinin tarımsal üretim faaliyetleri için ödenmiş güncel sermayesi hesaplanmıştır. Güncel Sermaye hesabı verilerine Tablo 5.23'ten ulaşmak mümkündür.

**Tablo 5.24** Mevcut Ekili/ Dikili Arazi Güncel Sermaye Değeri

	Ürün	KURULUM MALİYETİ (TL/DA)	MEVCUT KURULU MİKTAR (DA)	TOPLAM MİKTAR (TL)
1	Muz	12.000	12.800	153.600.000
2	Hıyar Cam	60.000	6.360	381.600.000
3	Domates Cam	60.000	3.900	234.000.000
4	Muz (Pls)	100.000	2.600	260.000.000
5	Çilek (Tünel)	32.000	6.175	197.600.000
6	Fasulye Cam	60.000	2.330	139.800.000
7	Hıyar Pls	55.000	2.220	122.100.000
8	Zeytin	1.250	20.000	25.000.000
9	Patlıcan Cam	60.000	1.200	72.000.000
10	Patlıcan Pls	55.000	1.100	60.500.000
11	Badem	3.000	5.720	17.160.000
12	Domates Pls	55.000	1.200	66.000.000
13	Fasulye Pls	55.000	1.200	66.000.000
14	Nar	3.000	1.950	5.850.000
15	Kiraz	3.000	2.400	7.200.000
16	Buğday	0	34.000	0
17	Avakado	7.500	1.240	9.300.000
18	Domates	7.500	1.500	11.250.000
19	Fasulye	7.500	3.700	27.750.000
20	Ceviz	3.000	1.400	4.200.000
21	Çilek (A. Tünel)	32.000	750	24.000.000
22	Hıyar Tun	32.000	530	16.960.000
23	Patlıcan Tun	32.000	380	12.160.000
24	Şeftali	3.000	770	2.310.000
25	Biber Kapyacam	60.000	130	7.800.000
26	Fasulye Tun	32.000	500	16.000.000
27	Karpuz	2.000	460	920.000
28	Portakal Valancia	3.000	850	2.550.000
29	Biber Kapy Pls	55.000	100	5.500.000
30	Domates Tun	32.000	270	8.640.000
				1.957.750.000

Tablo 5.24'te gözlenebileceği gibi Gazipaşa ilçesi yaklaşık 2 milyar TL tutarında tarımsal üretim yapabilecek tesis ve bahçeye sahiptir. Başka bir deyişle 1.957.750.000,00 TL sermaye ile bütün ilçe 297.974.060,00 TL net kar sağlamaktadır,

buda yaklaşık %15 sermaye karlılığına tekabül etmektedir. En büyük sermaye bazında yatırım 381 milyon TL ile Hıyar Cam olurken ikinci sırada 260 milyon TL ile Muz sera izlemektedir. Yatırım sermayesi olarak en fazla örtü altına yatırım yapılmıştır. En az yatırım tek yıllık bahçe sebzelerine, buğdaya ve hasat vermesi uzun süren bahçe meyvelerine yapılmaktadır.

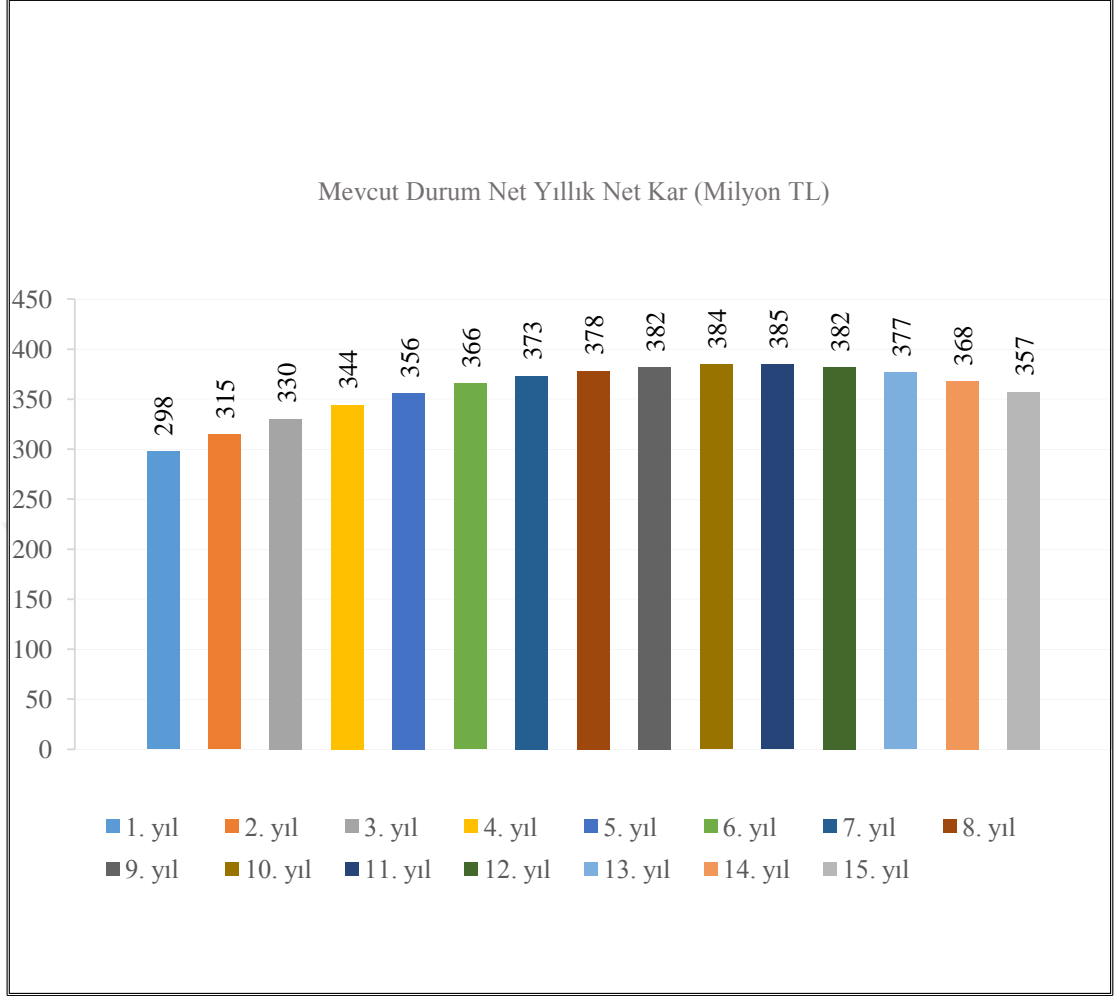
t:1 durumu için yapılan çözümde 18410 parselden 3181 tanesi, Buğday (j16) ve Karpuz (j27) olmak üzere iki ürün olarak atama yapılmış, yani 18410 parselden yaklaşık %17'si kullanılmış geri kalan kısmı atıl olarak kalmıştır. 141550 dönüm potansiyel işlenebilir araziden %27'lik kısmına atama yapılmış buda 39360 dönüme karşılık gelmektedir. Bu ürünler atanırken atamanın 33095 dönümü Karpuz geri kalan 6265 dönümlük kısmı Buğday olarak gerçekleşmiştir. Buğday ürünü için kurulum maliyeti (fj) yok iken Karpuz için mevcuttur ve t:1 çözümü için toplam kurulum maliyeti 66.190.000,00 TL'dir. t:1 çözümünde elde edilen toplam karlılık ise 194.812.125,28 TL'dir. Sermaye karlılık oranı yaklaşık %300'dür.

t:5 çözümünde 11073 parsel atama yapılarak parseller bazında %60 oranında kullanım gerçekleşirken, 95218 dönümlük atama ile arazi bazında %67'lik kullanım oranına ulaşılmıştır. t:5 çözümü için 8 farklı ürün atanmıştır, bunlar; Muz (j1), Patlıcan Cam (j9), Patlıcan Plastik (j10), Buğday (j16), Şeftali (j24), Biber Kapy Cam (j25), Karpuz (j27), Biber Kapy Plastik (j29) şeklindedir. Ürün başı atanan arazi miktarı; 11496 da Muz, 5400 da Patlıcan Cam, 1277 da Patlıcan Plastik, 1555 da Buğday, 30095 da Şeftali, 23171 da Biber Kapy Cam, 16700 da Karpuz, 5521 da Biber Kapy Plastik olarak hesaplanmıştır. 5 yıllık toplam maksimum kar 3.602.031.103,70 TL olarak hesaplanmış, yıllık ortalama karlılık 720.406.220,74 TL olmuştur. t:5 çözümü için yapılan atamaların kurulum maliyetleri toplamı 2.358.983.800,00 TL olurken, yıllık sermaye karlılık oranı %30'dur.

t:10 çözümünde 17215 parsel ataması yapılarak mevcut parsellerin %93'üne ürün ataması gerçekleşmiştir. Toplam atanan arazi miktarında 117296 dönüme yükselerek arazi kullanım oranı %82 olmuştur. Toplamda 14 farklı ürün atanırken, atanan ürünlerin dönüm ve arazi miktarları; Hıyar Cam (j2) 102 da, Domates Cam (j3)

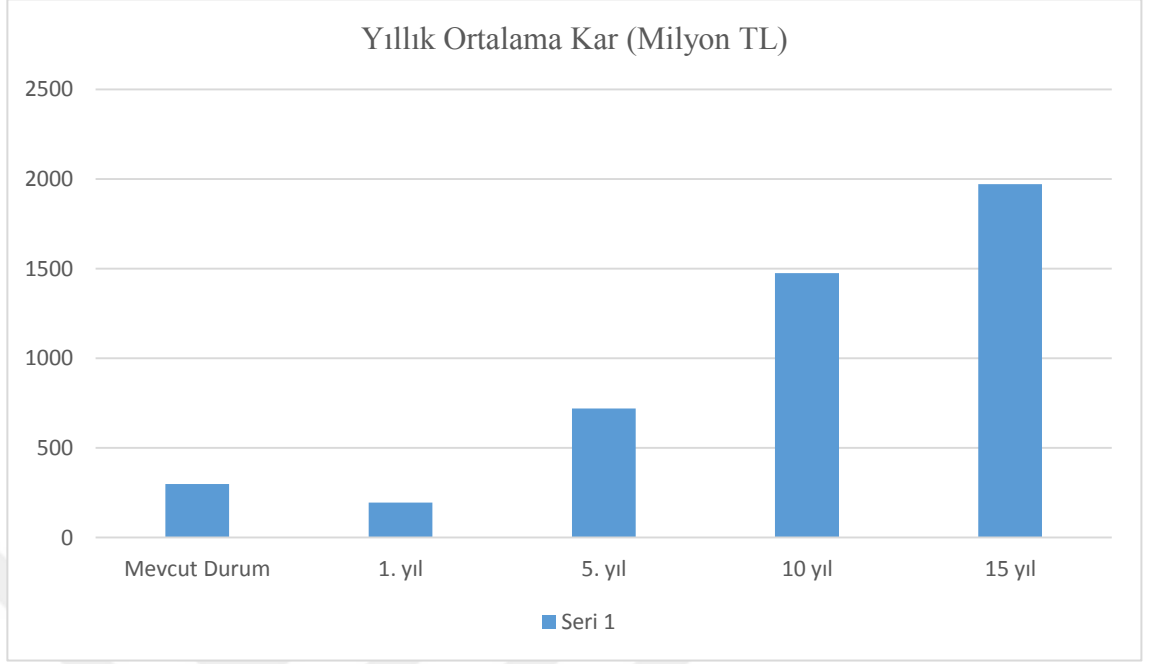
202 da, Muz Sera (j4) 9158 da, Zeytin (j8) 33 da, Patlıcan Cam (j9) 5071 da, Patlıcan Plastik (j10) 542 da, Badem (j11) 2826 da, Nar (j14) 14416 da, Avokado (j17) 1189 da, Ceviz (j20) 6745 da, Şeftali (j24) 39187 da, Biber Kapy Cam (j25) 30121 da, Karpuz (j27) 1797 da, Biber Kapy Plastik (j29) 5891 da şeklinde sıralanmıştır. t:10 çözümünde kurulum için gerekli sermaye 3.601.449.750,00 TL olarak hesaplanırken, 10 yıllık toplam karlılık 14.743.223.991,81 TL dolayısıyla yıllık karlılıkta 1.474.322.399,18 TL olarak kayda geçmiştir. t:10 çözümünün yıllık sermaye karlılık oranı yaklaşık %41 seviyelerindedir.

t:15 çözümü atama optimizasyonu için kurulan alternatif senaryoların sonuncusu olarak bu uygulamada yapılmıştır. Ataması gerçekleşen parsel sayısı t:10 çözümü göre az da olsa artarak 17344'e çıkmış oran olarak %94'e yükselmiştir. Atanan parsellerin toplamı arazi büyüklüğünde t:10 çözümüne göre artış göstermiş ve 121515 dönüme çıkmış, kullanılan arazi oranını %82'den %85'e gelmiştir. t:10 çözümünde atanan 14 ürüne ek olarak Patlıcan Tünel (j23) t:15 çözümüne eklenerek toplam 15 ürün bu çözümde işlenmiştir. 15 yıllık toplam karlılık 29.560.787.634,29 TL olurken yıllık karlılık 1.970.719.175,62 TL olarak hesaplanmıştır. t:15 çözümünün atamalarının kurulumu için gerekli sermaye 4.044.775.750,00 TL'dir. Atanan ürünler ve arazi büyüklükleri; Hıyar Cam 102 da, Domates Cam 202 da, Muz Sera 14397 da, Zeytin 33 da, Patlıcan Cam 4889 da, Patlıcan Plastik 44 da, Badem 2826 da, Nar 14416 da, Avokado 1189 da, Ceviz 6745 da, Patlıcan Tünel 1074 da, Şeftali 39773 da, Biber Kapy Cam 28701 da, Karpuz 1077 da ve Biber Kapy Plastik 6041 da şeklindedir. t:15 çözümünün yıllık sermaye karlılık oranı %48,7 olarak belirlenmiştir.



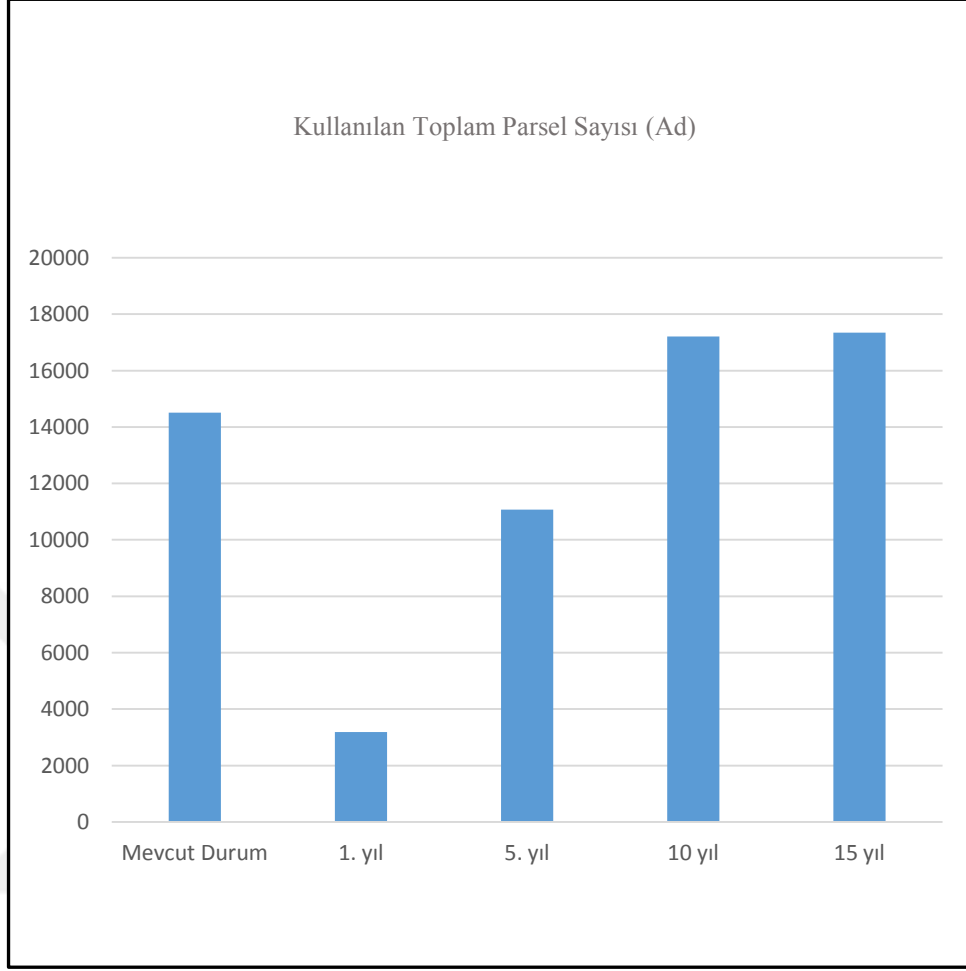
**Şekil 5.1. Yıllara Göre Mevcut Durum Tahmini Karlılık (15 yıl) Milyon TL**

Şekil 5.1'den de mevcut durumun devam etmesi durumunda önümüzdeki 1-15 yıllık dönemde yıllara göre net karlılığı verilmiştir. Şekil 5.1' gözlemleneceği gibi karlılık bir miktar artarak ilerlese de belirli bir zaman sonra azalmaya başlamaktadır. 1 yılda 297 milyon olan net kar yavaş yavaş artarak 11. Yılda 384 milyona TL'e ulaşmış daha sonra azalmaya başlamıştır.



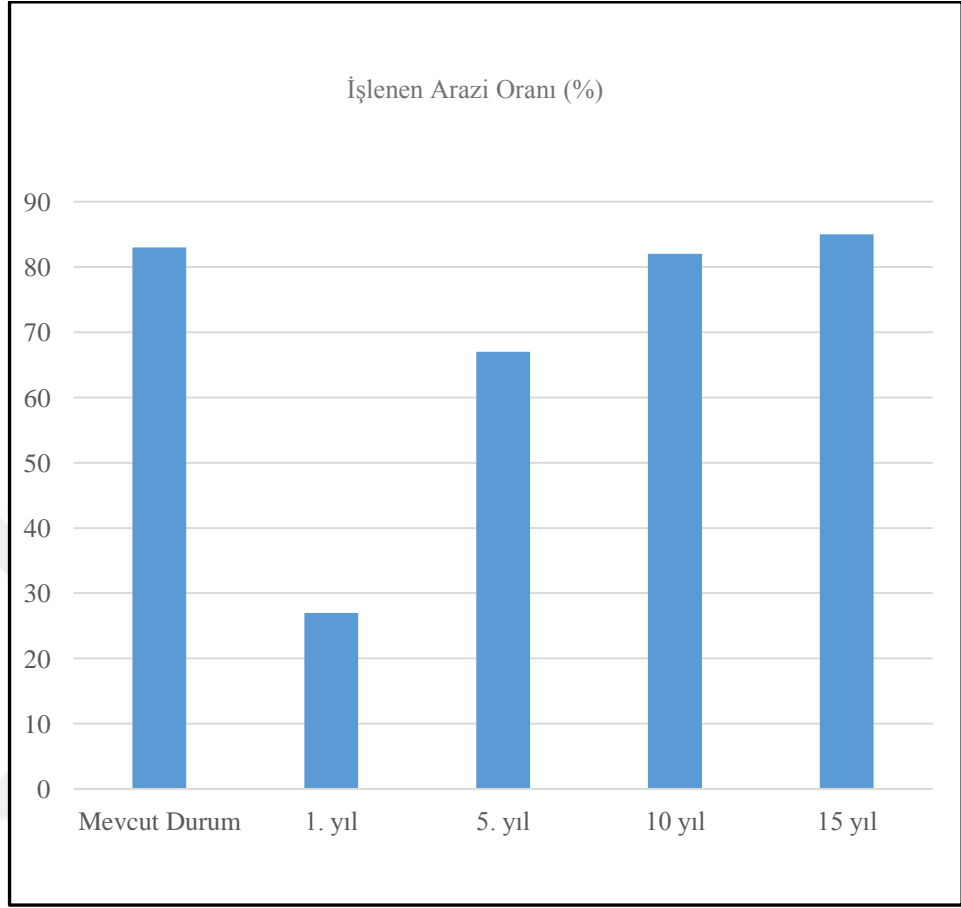
**Şekil 5.2. Yıllık Ortalama Kar (Milyon TL)**

Şekil 5.2’de 1 yıl çözümü hariç bütün çözümlerin mevcut durumdan daha fazla ortalama yıllık kar elde ettiği görülmektedir. Bunun sebebi 1 yıllık çözümde atanan ürünlerin gelirlerinin düşük olması ve atanan parsel büyüklükleri toplamının az olması söylenebilir.



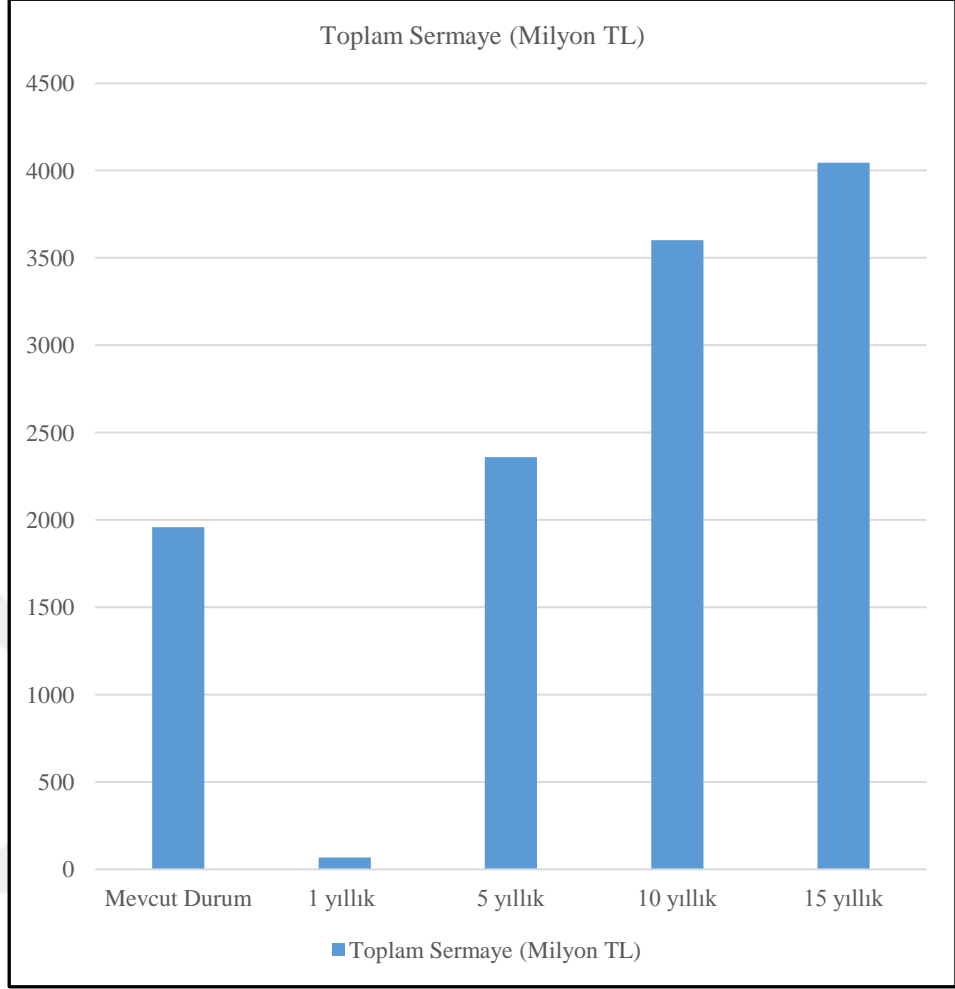
**Şekil 5.3. Kullanılan Parsel (Adet)**

Şekil 5.3’de 1 yıl çözümünde atanan parsel sayısının mevcut duruma göre eper düştüğü, 5 yıllık çözümde nispeten toparlandığı 10 ve 15 yıllık çözümde ise mevcut durumdan daha fazla parselin işlenerek atıl alanın azaldığı gözlemlenmiştir.



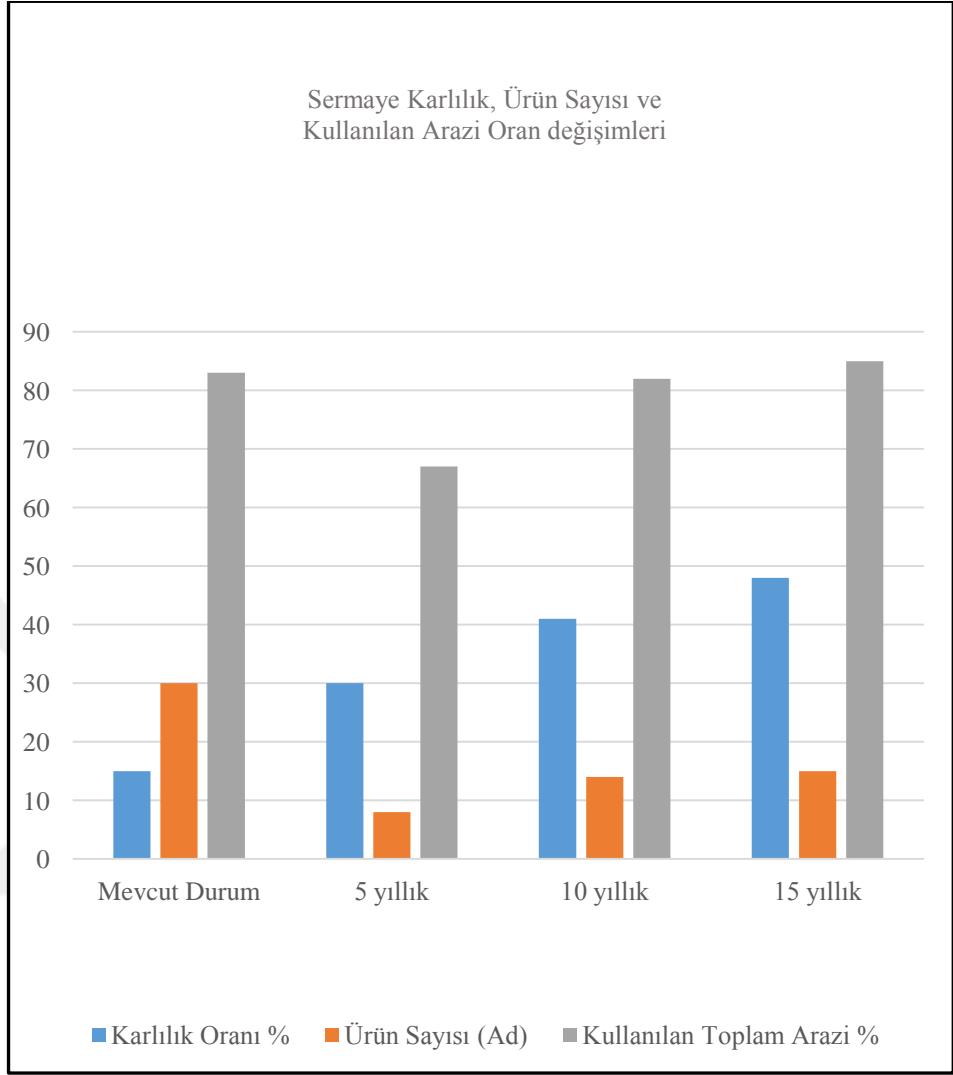
**Şekil 5.4. İşlenen Toplam Arazi (%)**

Şekil 5.4'de Grafik 3'te olduğu gibi 1 yıllık çözümde işlenen toplam alan mevcut duruma göre azalmışken 5 yıllık çözümde mevcut durumun altında kalmasına rağmen artmış, 10 ve 15 yıllık çözümlerde ise mevcut duruma denk araziler işlenmiştir



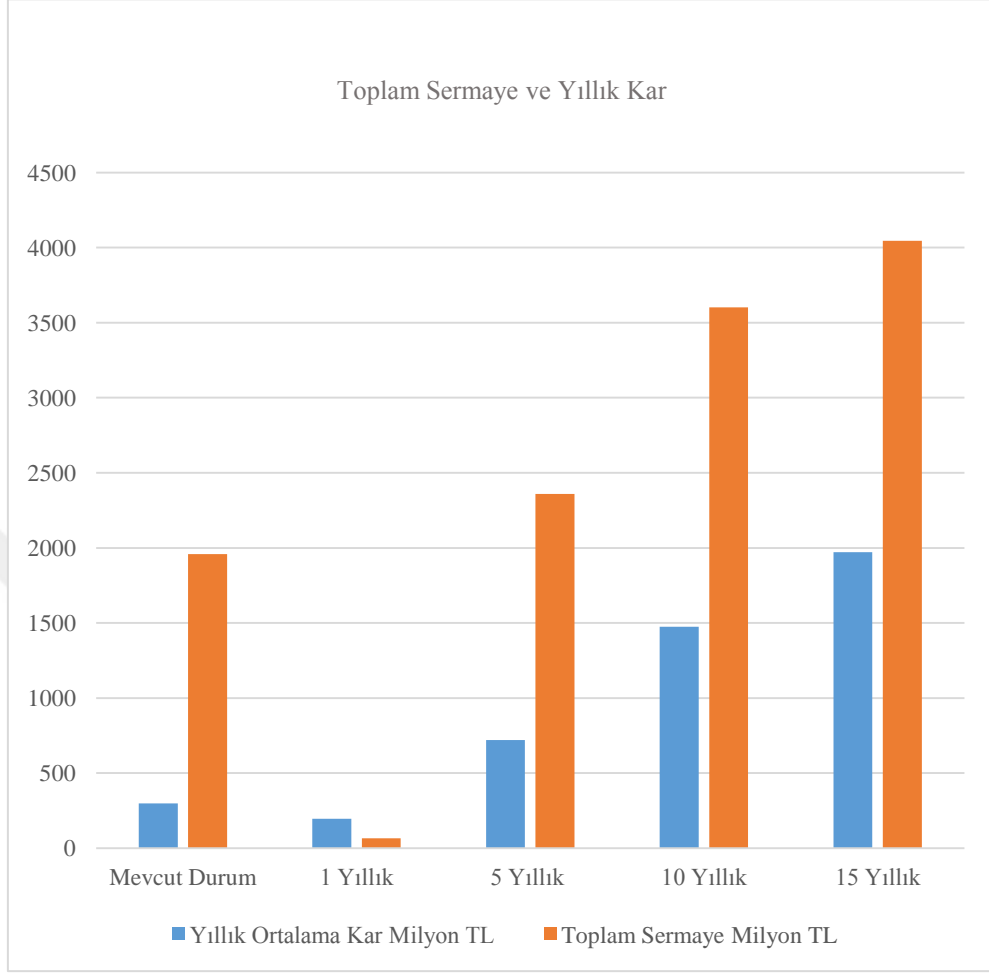
**Şekil 5.5. Toplam Gerekli Sermaye**

Şekil 5.5’de tarımsal üretim için ilçe toplamında harcanmış yada harcanması gereken sermaye miktarı gösterilmiştir. 1 yıllık çözümden atanan toplam parsel ve ürün sayısı az olduğu için gerekli sermaye epey düşük çıkmıştır. 5,10 ve 15 yıllık çözümlerde mevcut durumdan daha fazla sermaye yatırımı gerektiği ve yıl arttıkça harcanan sermayesinde arttığı gözlemlenmiştir.



**Şekil 5.6. Sermaye Karlılık Oranı- Ürün Sayısı- Kullanılan Arazi Oranı**

Şekil 5.6 hazırlanırken 1 yıllık çözümün verilerinde; karlılığın %300, ürün adeti sadece 2, sermaye ve yıllık toplam karlılığın çok düşük seviyelerde olmasından dolayı 1 yıllık çözdüm şekilden çıkarılmıştır. 5,10 ve 15 yıllık çözümlerde karlılık oranının mevcut duruma göre yıllar arttıkça arttığı gözlemlenebilir. Mevcut durumda 30 ürünle tarımsal üretim yapılırken, karlılığı daha yüksek olan 5,10 ve 15 yıllık çözümlerde ürün sayısı daha azdır.



**Şekil 5.7. Yıllık Ortalama Kar ve Toplam Sermaye**

Şekil 5.7’de mavi sütünlarda yıllık ortama karları milyon TL cinsinden, turuncu sütünlarda mevcut durum ve çözüm atamalarının yapıldığı yıllarda gerekli olan yatırım sermayesini milyon TL cinsinden verilmiştir. Yıllara göre yatırılan sermaye miktarı ile karlılığın arttığı gözlemlenmiştir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Beslenme yaşayan bütün canlıların ötelenemez temel ihtiyacıdır ve bu yüzden besinlerin üretiminin yeterli seviyede ve sürekli olması canlı türünün devamlılığı için hayati önem taşımaktadır. Tarihte birçok kez farklı uluslar besin yetersizliğinden dolayı kıtlık dönemleri yaşamış bazıları tarih sahnesinden silinmişlerdir. Gıda maddelerinin yetersizliği kadar aşırı miktarda üretilip ekonomik fayda sağlanamadığı için imha edilmesi de ciddi bir sorundur çünkü imha edilen ürünler için harcanan iş gücü, sermaye, arazi kar sağlanabilecek başka bir ürüne de harcanabilecekken israf edilmiştir.

Öte yandan planlama eksikliğinden dolayı fazla üretilen ve imha edilen ürünlerin çiftçilere verdiği ekonomik zararın yanı sıra, son tüketiciye de gıda enflasyonun artması olarak zararı vardır. Herşeyin bir denge içinde sürdüğü dünyada insanlıkta beslenme sorunu dengeli bir şekilde üretilip tüketerek çözebilecektir. Bu denge çiftçinin ekonomik olarak hayatını idame ettirmesini sağlayacağı gibi tüketicilerin ihtiyaçları kadar ürüne ulaşmalarına imkânda verebilmektedir.

Ülke ekonomisi açısından düşünüldüğünde tarımsal üretim planlaması arazi ve kanaklarının verimli kullanılmasıyla ülkede yaşayan vatandaşların beslenme ihtiyacının karşılanması ve tarımsal ürün ihracatından elde edilecek döviz girdisi açısından önemlidir. İster kıtlıkları önleme amacıyla ister tarımsal karlılığı artırma maksadıyla olsun tarımsal üretimde planlama yapmak elzemdir.

Kıt kaynakların optimum şekilde kullanılıp maksimum verimin alınması için mühendislikte çeşitli atama ve optimizasyon yöntemleri uygulanmaktadır. İşçi seçimi, rota tayini, stok yönetimi ve lojistik gibi birçok konuda atama yöntemleri ve optimizasyon formüllerinden faydalanılmaktadır. Literatürde bakıldığında doğrudan tarımsal yatırım optimizasyonu için yapılmış bir atama optimizasyonu çalışmasına rastlanmamıştır. Bu çalışmada arazi büyüklüğü, iklim, su değişkenleri göz önüne alınarak arazilere yapılacak tarımsal ürün ataması sonucu tarımsal ekonomik getirinin artacağı ön görülerek optimizasyon formülü oluşturulmuş ve Antalya Gazipaşa ilçesi için uygulama yapılmıştır.

Çalışmaya konu olan atama optimizasyon formülünün 1,5,10 ve 15 yıllık çözümler için çıkan sonuçları mevcut durumun devamı durumunda sağlanacak gelirlerle kıyaslanmış ve sonuç olarak 5,10 ve 15 yıllık çözümlerde atama optimizasyonunun mevcut duruma göre çok daha karlı olduğu tespit edilmiştir.

Gazipaşa ilçesinde şu anda devam etmekte olan tarımsal faaliyetlerin bugünkü şartlarda kurulumu yaklaşık 2 milyar TL iken bu tesislerden elde edilen karlılık yaklaşık 300 milyon TL'dir buda bize sermaye getirisini %15 olarak vermektedir. Mevcut durumda elde edilen %15 oranlı sermaye karlılığı atama optimizasyonu yapıldıktan sonra 5 yıl için %30, 10 yıl için %41, 15 yıl için %48'lik oranlara bakıldığında oldukça düşük kalmaktadır. Yıllık ortalama net kar 5,10 ve 15 yıllık çözümlerde katlanarak arttı ve atıl durumdaki arazi miktarı yıllar arttıkça azalış gösterdiği tespit edilmiştir.

Rakamlara bakıldığında oldukça karlı görünen atama optimizasyonunda daha net veriler elde edilirse sonuçlar daha kesin olacaktır. Şöyleki iklim ve su kriteri verileri girilerek bir mahalledeki bütün parsellerin aynı iklim ve su şartlarına sahip olduğu öngörülerek formül çalıştırılmıştır, oysa her parselin kendine has iklim ve su özelliği farklılık gösterebilmektedir. Örneğin Gazipaşa uygulamasında aynı mahallede bir tepenin bir yanı tropik iklim kuşağında diğerk tarafı sub tropik iklim kuşağında yer aldığı gözlenmiştir. Aynı şekilde ürünlerin rekolte bulduğu mahalle ve parsel bakılmaksızın aynı tonajda girilmiştir, ancak cephe, toprak yapısı gibi değişkenler aynı ürünün farklı parsellerde farklı tonajda rekolte vermesine sebep olabilmektedir. İlçe tarım müdürlükleri her sene çiftçi kayıtlarını yenilerken çiftçilerin sahip oldukları ekim/dikim alanlarının bu verilerini anket yoluyla işlerlerse daha sağlıklı atamaların olduğu sonuçlar alınacaktır. Elde edilen verilerin optimizasyon formülüyle işlenmesi sonucu çiftçilere kısa, orta uzun vadeli yatırımları için ilçe tarım müdürlükleri tarafından yönlendirmeler yapılabilir ve çiftçilere üretimle ilgili kurslar vererek alışkın oldukları ama fazla gelir getirmeyen ürünler yerine getirisi yüksek ürünlerin üretimi artırılabilir.

Tarımsal yatırımlarda atama optimizasyonu ülke genelinde uygulanırsa tarımsal karlılığın artacağını, köyden kente göçün azalacağını, ihracattan elde edilen döviz girdisi çoğalacağını öngörebiliriz. Ulusal verilerinde işlenmesiyle, iç tüketim ve ihracat hedefleride işlenerek ülke içi gereksiz ekim dikim yapılmasının önünde geçilebilir. Bunların yanında her bölgeye belirli sayıda ürün yönlendirmesi olacağı için, bu ürünlerde uzmanlaşan bölgeler kendi bölgesel endüstrilerini oluşturabilir, domates üretiminin karlı olduğu ve çok yapıldığı bir ilçede salça ve ketçap üretimi yapan tesislerin olması buna örnek olarak verilebilir.

Bu çalışma mühendislikte kullanılan atama ve optimizasyon yaklaşımının tarımsal üretimde karlılık artırılması maksadıyla uygulanabileceğini ve uygulanması durumunda mevcut durumun birkaç katına kadar karlılıkta artış olabileceğini göstermektedir. Üretici 15 yıllık çözümlerdeki tesisler kurmak için yeterli sermaye gücüne sahip olmasa dahi kısa vadede düşük sermaye ile yapabileceği tarımsal üretimleri faaliyete geçirmesi durumunda düşük yatırım riski olması öngörülmektedir.

Sermayesi ve emeği boşa gitmeyen tarımsal üretici ilerleyen zamanlarda daha fazla üretmek için sermaye ve motivasyona sahip olması muhtemeldir. Çiftçilerin daha fazla üretim yapması ulaşılabilir sağlıklı gıdaya erişimi kolaylaştıracağı umut edilmektedir. Maslovun pramidinin en temel kısmında olan beslenme ihtiyacının, ulaşılabilir sağlıklı gıdanın artması ile toplumun geneli için karşılanma oranı yüksek bir ihtiyaç olması beklenebilir.

Bu çalışmada lineer programlama yöntemi kullanıldığından kısıtlardaki belirsizliklerin getirebileceği durumlar göz önünde bulundurulmamıştır. Konuyla ilgili yapılacak bundan sonraki çalışmalarda dinamik programlama özellikle sistem dinamiğinin uygulanmasında faydalı sonuçlar elde edilebilir.

## KAYNAKÇA

Abdourdallal, A. (2003). İzmir Yöresinde Örtü Altı Çilek Ve Kesme Çilek Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Karşılaştırmalı Ekonomik Analizi, Üretici Tercihleri Ve Faaliyet Sonuçlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.

Akgül, M. (1993). A Genuinely Polynomial Primal Simplex Algorithm for the Assignment Problem, *Discrete Applied Mathematics*, 45, 93-115.

Akkoyunlu, M. C. ve Engin, O. (2011). Kesikli Harmoni Arama Algoritması İle Optimizasyon Problemlerinin Çözümü: Literatür Araştırması, *S.Ü. Müh.-Mim. Fak. Derg.*, c.26, s.4, ISSN: 1300-5200, ISSN: 1304-8708 (Elektronik).

Aksakal, E. (2015). Yetenek Yönetimi Temelli Personel Atama Probleminin Çok Amaçlı Bulanık Modellenmesi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.

Aydın, A. (1995). Tarım İşletmelerinin Gelişmesini Etkileyen Unsurlar Ve Tarım Politikalarının Tarım İşletmelerine Etkisi ve Nizip İlçesindeki Tarım İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans, İstanbul.

Ayrim, Y. ve Can, G.F. (2018). “İş Yükü Minimizasyonunu Hedefleyen Bir İşçi Atama Modeli Önerisi,” *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, vol. 6(0), pp. 148 – 158.

Aysu, A. (2012). “Tarıma Şirketler Egemen Oluyor”, *Nasıl Bir Organik Tarım?*. Tayfun Özkaya (drl.). İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi, ss.17-39.

Atar, E. S. (2015). Bir İş Yerinde Analitik Hiyerarşik Proses Kullanılarak İş Atama Ve Takip Sistemi Oluşturulması. Bahçeşehir Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Bayraktar, Ş. (2017, 12 17). Tarımda İhracatın Yıldız Ürünleri. *Agro World Tarım Dünyası*: <http://www.agroworlddergisi.com/7035-2/>

Balinski, M. L., (1985). Signature Methods for the Assignment Problems. *Operations Research*, 33, 527-536.

Balinski, M. L., (1986). A Competitive (Dual) Simplex Method for the Assignment Problem. *Mathematical Programming*, 34, 125-141.

Barr, R., Glover, F., ve Klingman D., (1977). The Alternating Basis Algorithm for Assignment Problem. *Mathematical Programming*, 13, 1-13.

Bazaraa, M., Jarvis, J., ve Sherali, H., (1990). *Linear Programming and Network Flows*, 2nd Ed., John Wiley & Sons, New York, USA.

Boratav, K. (2013). "Tarımsal Fiyatlar, İstihdam ve Köylülüğün Kaderi", Türkiye'de Tarımın Ekonomi Politikası 1923-2013, Necdet Oral (drl.), Ankara: Notabene Yayınları, s.65.

Burkard, R.E. (1984). Quadratic assignment problems. *European Journal of Operational Research*,15(3), 283-289.

Chaves, A. A., Miralles, C. and L. A. N. Lorena, (2007). "Clustering search approach for the assembly line worker assignment and balancing problem," In *Proceedings of the 37th International Conference on Computers and Industrial engineering*, Alexandria, Egypt, pp. 1469-1478.

Caron, G., Hansen, P. & Jaumard, D. (1999). The assignment problem with seniority and job priority constraints. *Operations Research*, 47(3), 449-454.

Cat TL sse, D.G. & Van Wassenhove, L.N. (1992). A survey of algorithms for the generalized assignment problem. *European Journal of Operational Research*, 60(3), 260-272

Çivicioğlu, N. (2010). Konya'da, Patates Tarımında, Farklı Sulama Yöntemlerinin Topraktaki Tuz Dağılımına Etkisi. Selçuk Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

ÇŞB, 2012.Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım ve Gıda Güvencesine Etkileri. Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını,34 sf, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

Daly, C., Neilson, R.P., Phillips,D., 1994. A Statisticaltopographical model for mapping climatological precipitation over mountainous terrain. *Journal of Applied Meteorology*, 33(2): 140-158.

DellAmico, M. & Martello, S. (1997). The k-cardinality assignment problem. *Discrete Applied Mathematics*, 76(1-3), 103-121.

Demir, E., Turan, K. K. ve Özarı, Ç. (2016). Ekonomik Liberalizm ve Finansal Reformların Ekonomik Performansa Etkisi; Türkiye Örneği. *Ayrıntı Dergisi*, 4(37).

Dirlik, Ö. Ü. (2016). Ekonomik faaliyetlerin kültürel yapıya etkisi: Denizli örneği (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Doerr, K. H. , Klastorn, T. D. and Magazine, M. J. (2000). "Synchronous Unpaced Flow Lines with Worker Differences and Overtime Cost," *Management Science*, vol. 46(3), pp. 421-435.

Duin, C.W. & Volgenant, A. (1991). Minimum deviation and balanced optimization: A unified approach. *Operations Research Letters*, 10(1), 43-48.

Emerson, R. W. (1971). *S Life, Writing, and Philosophy. (Second Edition)*. Boston: James R. Osgood an Company. (e-book)  
[https://books.google.com.tr/books?id=c1ELAwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=tr&source=gbg\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?id=c1ELAwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=tr&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

- Erzincanlı, H. O. (2013), Organik Ötesi Tarım. 1. Basım. İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi.
- Fesanghary, M., Mahdavi, M., Jolandan, M. M., Alizadeh, Y., 2008, "Hybridizing Harmony Search Algorithm with Sequential Quadratic Programming for Engineering Optimization Problems", Computer Methods Appl. Mech. Engrg., Vol.197, No.1, pp. 3080–3091.
- Gauch HG, Whittaker Jr.RH (1972) Comparison of Ordination Techniques. Ecology 53, 5, 868-875
- Geetha, S. & Nair, K.P.K. (1993). A variation of the assignment problem. European Journal of Operational Research, 68(3), 422-426
- Gilbert, K.C. & Hofstra, R.B. (1988). Multidimensional assignment problems. Decision Sciences, 19(2), 306-321.
- Goodall DW (1954) Objective Methods for the Classification of Vegetation, III. An Essay in the Use of Factor Analysis. Australian Journal of Botany 2, 304-324.
- Görgülü, Ö. (2007). Bulanık mantık (fuzzy logic) Teorisi ve Tarımda Kullanım Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Gupta, S.K. & Punnen, A.P. (1988). Minimum deviation problems. Operations Research Letters, 7(4), 201-204
- Güler, M., ve Kara. T. (2007). Alansal Dağılım Özelliği Gösteren İklim Parametrelerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Belirlenmesi ve Kullanım Alanları; Genel Bir Bakış. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 22(3), 322-328.
- Güngör, Ş. ve Bozyiğit, R. (2011). Gazipaşa İlçesi'nde (Antalya) Köy Yerleşmeleri, Marmara Coğrafya Dergisi Sayı: 23, Ocak - 2011, S. 267-292 İstanbul – ISSN:1303-2429
- Gürler, A. Z. (2012). Analitik Tarım Ekonomisi, 2. Baskı, Ankara: Nobel Yayınları, s.1.
- Glover, F., ve Klingman, D., (1986). Threshold Assignment Algorithm. Mathematical Programming Study, 26, 12-37.
- Hung, L., (1983). A Polynomial Simplex Method for the Assignment Problem. Operations Research, 31, 595-600.
- Hobsbawm, E. (1994). The Age Of Extremes: A History Of The World 1914-1991, Newyork: Pantheon, Aktaran: Uygur D. Yıldırım, Türkiye Tarımında Yapısal Dönüşüm ve Mevsimlik Tarım İşçileri: Sakarya Örneği, 2015, İstanbul: Sosyal Araştırmalar Vakfı, s.15.
- Işık, C., ve Serçeoğlu, N. (2015). İnovasyonel Turizm: Çin Örneği. Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3-8.
- İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü (2017) : <https://antalya.tarim.gov.tr>

İlkuçar, M. (2012). Personel Atama Probleminin Genetik Algoritma İle Optimizasyonu: Hekim Atama Probleminde Bir Uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi, Isparta.

İpek, S. S. (2008). Kanola Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprağın Bazı Fiziko-Mekanik Özellikleri İle Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

Kıllı, M. (2014). Tarım İşletmelerinde Tarımsal Faaliyet Standardı Çerçevesinde Maliyet Hesaplaması: Bir Tarım İşletmesinde Örnek Uygulama. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Kahramanmaraş.

Kent M, Coker P (2003) Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach. John Willey & Sons Ltd., London.

Köymen, O. (2009). “Kapitalizm ve Köylülük: Ağalar-Üretenler-Patronlar”, Mülkiye Dergisi, Cilt 33, Sayı 262, s.26.

Kucukkoc, I. and Zhang, D. Z. (2015). “Balancing of parallel U-shaped assembly lines,” Computers & Operations Research, vol. 64, pp. 233-244.

Kuhn, H. W., (1955). The Hungarian Method for the Assignment Problem. Naval Research Logistics Quarterly, 2, 1-2.

Küçük, G.G. (2018). Türkiye’de Tarımın Finansmanı ve Tarım Bankacılığının Bankacılıktaki ve Ekonomideki Yeri, Etkileri ve Önemi. İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Programı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Lawler, E.L. (1963). The quadratic assignment problem. Management Science, 9(4), 586-599.

Martello, S., Pulleyblank, W.R., Toth, P & De Werra, D. (1984). Balanced optimization problems. Operations Research Letters, 3(5), 275-278

Oral, N. ve Şengül, H. (2013), “Türkiye’de Bitkisel Üretim”, Türkiye’de Tarımın Ekonomi Politikası: 1923-2013. Necdet Oral (drl.). Ankara: Notabene Yayınları, ss.201-211.

Orkunoğlu, I. F. (2010). Özelleştirme ve Alternatifleri, Akademik Bakış Dergisi, Sayı 22, s.2.

Öner, A. ve Ülengin, F. (2003). Atama problemi için yeni bir çözüm yaklaşımı. itüdergisi/d Mühendislik Cilt:2, Sayı:1, 73-79 Şubat 2003

Özkaya, H. (2018). Açıköğretim-İktisat-İşletme Fakülteleri Öğrenci-Sınav Yeri Atamalarının Konumsal Veri İşleme Yöntemleri İle İyileştirilmesi. Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

Polat, F. (2019). Havayolu İşletmelerinde Filo Ataması Optimizasyonu İçin Hibrit Model Önerisi: Türk Hava Yolları Örneği Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Kocaeli.

Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987, <http://www.undocuments.net/our-common-future.pdf> , (12.08.2015)

Scarelli, A. & Narula, S.C. (2002). A multicriteria assignment problem. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 11(2), 65-74

Sherali, H. D., Bish, E. K., & Zhu, X. (2006). Airline fleet assignment concepts, models, and algorithms. *European Journal of Operational Research*, 172(1), 1-30.

Şaşmaz, M. Ü., & Özel, Ö. (2019). Tarım sektörüne Sağlanan Mali Teşviklerin Tarım Sektörü Gelişimi Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (61), 50-65.

Şener, G. (2007). Katlı Atama Problemi Ve Çözümleri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Taştaoğlu, E. (2018). 1980 Yılından Sonra Türkiye’de Uygulanan Tarımsal Politikalar ve Tarımın Ülke Ekonomisindeki Yeri. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Niğde.

TEB. (2018, Şubat 18). Nisan 11, 2019 tarihinde TEB BNP Paribas Ortaklığı: [https://tebledisticaret.com/tr/kesfet-piyasalar/almanya/ekonomik-ve-politikanahat?home\\_critere\\_pays=54](https://tebledisticaret.com/tr/kesfet-piyasalar/almanya/ekonomik-ve-politikanahat?home_critere_pays=54) adresinden 11 Nisan 2019 tarihinde alınmıştır.

Tuğay, M. E. (2012). Türk Tarımında Bitkisel Üretimi Artırma Yolları. *International Journal Of Agricultural And Natural Sciences*, 5(1), 01-08.

Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik, (2017). Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu (İstanbul Teknik Üniversitesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, Prof. Dr. Mikdat Kadioğlu, Prof. Dr. Yurdanur Ünal, Met. Müh. Aslı İlhan, Yüksek Met. Müh. Cemre Yürük)

Uzunöz, M. (2002). Gelişmişlik Açısından Farklı İki Yöredeki Tarım İşletmelerinin Toplumsal Ve Tarımsal Yapısının Üretim Sistemleri Ve Tarımsal Gelire Etkileri Üzerine Bir Araştırma (Tokat İli Kazova Ve Artova Bölgesi Örneği), Gaziosmanpaşa Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Doktora Tezi Tokat.

Ünlükaplan, Y. ve Yılmaz, K. T. (2009). Bitki Örtüsü ve Yetiştirme Ortamı İlişkilerinin Yorumlanmasında Atama ve Sınıflandırma Yöntemlerinin Kullanımı: Çukurova Deltaları Örneği. *Ekoloji* 19, 73, 10-20.

Yıldırım, B. (2019). Çok Atamalı-Kapasitesiz Ana Dağıtım Üssü Probleminin Yapay Arı Kolonisi Algoritmasıyla Çözümü. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı- Soyadı : Mehmet Caner ERSOY

E-Posta : [cnr.ersoy@gmail.com](mailto:cnr.ersoy@gmail.com)

### Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2011, İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği mezunu
- 2015'ten bu yana örtü altı muz üreticisi

### Yabancı Dil Bilgisi:

- İngilizce
- Rusça