

**Türkiye’de Jeotermal Seracılığın Mevcut  
Durumu İle Karar Verme Süreçlerinde  
Etkili Olan Faktörlerin Analizi**

**Proje No: 112O405**

Mine HASDEMİR  
Dr. Mehmet HASDEMİR  
Umut GÜL  
Zeliha YASAN ATASEVEN

Mayıs 2014  
ANKARA



## ÖNSÖZ

Hem tarımsal üretimde, hem de jeotermal kaynak potansiyelinde dünyanın yedinci Avrupa'nın ise birinci ülkesi olan Türkiye'de jeotermal seracılık konusunda yapılacak çalışmalar büyük önem arz etmektedir.

Jeotermal seracılık yapan işletmelerin karar verme süreçlerinde etkili olan faktörleri belirlemek üzere yapılan bu araştırma, Türkiye'de jeotermal seracılığın yapıldığı toplam 10 ilde yürütülmüştür. Türkiye'nin doğusundan batısına, geniş bir coğrafyada saha çalışması yapma imkânı bulunmuştur.

Bu araştırmada, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan seralarda mevcut durum, ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan analiz edilerek, jeotermal seracılığa başlama nedenleri ve üretim sürecinde karşılaşılan sorunlar tespit edilmiş ve sürdürülebilir jeotermal seraların Türkiye'de yaygınlaştırılmasına yönelik stratejilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun 1002 Hızlı Destek Programı kapsamında desteklenen bu projenin, ülkemiz tarım sektörüne katkılar sağlamasını temenni ederiz.

Proje Ekibi



## İÇİNDEKİLER

<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>2</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>4</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>9</b>
<b>KISALTMALAR DİZİNİ .....</b>	<b>10</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ .....</b>	<b>11</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ .....</b>	<b>12</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>16</b>
1.1 Konunun Önemi.....	17
1.2 Araştırmanın Amacı.....	18
1.3 Araştırmanın Kapsamı .....	18
<b>2. LİTERATÜR ÖZETLERİ .....</b>	<b>20</b>
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>30</b>
3.1 Materyal .....	30
3.2 Yöntem.....	30
3.2.1 Örneklem Yöntemi.....	30
3.2.2 Anket Hazırlama ve Uygulama Yöntemi.....	31
3.2.3 Verilerin Analizinde Kullanılan Yöntem.....	31
<b>4. KONU İLE İLGİLİ KURAMSAL BİLGİLER.....</b>	<b>40</b>
4.1 Jeotermal Enerji .....	40
4.2 Dünya’da Jeotermal Enerji Kullanımı .....	42
4.2.1 Jeotermal Santraller (Elektrik Üretimi).....	42
4.2.2 Jeotermal Enerjinin Doğrudan Kullanımı .....	43
4.3 Türkiye’de Jeotermal Enerji Kullanımı .....	44
4.4 Jeotermal Enerji Kullanımına İlişkin Hedefler .....	45
4.5 Jeotermal Seracılık.....	46
4.6 Jeotermal Seracılığa İlişkin Yasal Düzenlemeler .....	47
<b>5. ARAŞTIRMA ALANI HAKKINDA GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>50</b>
5.1 Afyonkarahisar İlinde Jeotermal Seracılık.....	50
5.2 Aydın İlinde Jeotermal Seracılık.....	50
5.3 Denizli İlinde Jeotermal Seracılık.....	51
5.4 İzmir İlinde Jeotermal Seracılık.....	52
5.5 Kırşehir İlinde Jeotermal Seracılık .....	55

5.6 Kütahya İlinde Jeotermal Seracılık.....	56
5.7 Manisa İlinde Jeotermal Seracılık .....	57
5.8 Nevşehir İlinde Jeotermal Seracılık.....	58
5.9 Şanlıurfa İlinde Jeotermal Seracılık .....	58
5.10 Yozgat İlinde Jeotermal Seracılık.....	59
<b>6. ARAŞTIRMA BULGULARI.....</b>	<b>62</b>
6.1 Sosyo-Ekonomik Özellikler .....	62
6.2 İşletme Özellikleri .....	64
6.3 Örtüaltı Üretim Sistemleri .....	65
6.3.1 Yetiştirilen Ürünler.....	66
6.3.2 Yapı Özellikleri ve Yetiştirme Ortamları .....	67
6.3.3 Isıtma Kaynakları .....	69
6.3.4 Jeotermal Kaynak Kullanan Örtüaltı İşletmelerde Isıtma ve Deşarj Sistemi .....	70
6.3.4 Jeotermal Kaynakların İlave Sera Isıtma Durumu .....	70
6.3.5 Sulama Sistemleri .....	71
6.3.6 Kayıt Sistemleri .....	73
6.4 İşgücü Kaynakları.....	74
6.5 Pazarlama Sistemleri .....	76
6.6 İyi Tarım Uygulamaları Yapma Durumu .....	77
6.7 Tarımsal Desteklerden Yararlanma Durumları .....	78
6.8 Tarım Sigortası Yaptırma Durumu.....	79
6.9 Tarımsal Bilgi İhtiyaçları .....	79
6.10 Karar Verme Süreçlerinde Etkili Olan Bilgi Kaynakları.....	82
6.10.1 Çeşit Seçimi.....	83
6.10.2 Hastalık ve Zararlı Tespiti .....	84
6.10.3 Bitki Koruma Ürünlerinin Seçimi .....	84
6.10.4 İlaçlama Tarihi.....	84
6.10.5 Gübreleme .....	85
6.10.6 Örtüaltı Tesisin Kurulumu.....	85
6.11 Tarımsal Eğitim Durumları .....	86
6.12 Jeotermal Kaynaktan Haberdar Olma Süreci .....	87
6.13 Jeotermal Olmayan İşletmelerin Kaynağın Varlığından Haberdar Olma Durumları...	87
6.14 Karşılaşılan Sorunlar .....	88
6.15 Jeotermal Seracılıkta Etkili Olan faktörler .....	89
6.16 İnsan Sağlığına Olan Duyarlılık .....	90
6.17 Çevreye Duyarlılığı .....	91
6.17.1 Çevre Tutumlarına İlişkin Sonuçlar .....	91

6.17.2 Yeni Çevre Paradigmasına İlişkin Sonuçlar .....	92
<b>7. ARAŞTIRMA BULGULARININ ANALİZİ.....</b>	<b>94</b>
7.1 Çoklu uyum Analizi .....	94
7.1.1 Sosyo Ekonomik Özelliklerin Çoklu uyum Analizi İle Çözümlemesi .....	94
7.1.2 İşletmelerin Üretim Sistemlerinin Çoklu uyum Analizi ile Çözümlemesi .....	97
7.1.3 Pazarlama Sistemlerinin Çoklu uyum Analizi ile Çözümlemesi .....	100
7.1.4 Bilgi Kaynaklarının Çoklu uyum Analizi ile Çözümlemesi .....	103
7.1.5 İşletmelerin Karşılaştığı Sorunların Çoklu uyum Analizi ile Çözümlemesi.....	106
7.1.6 Yararlanılan Desteklerin Çoklu uyum Analizi İle Çözümlemesi .....	109
7.2 Lojistik Regresyon Analizi .....	111
<b>8. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>113</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>120</b>





## ÖZET

### TÜRKİYE 'DE JEOTERMAL SERACILIĞIN MEVCUT DURUMU İLE KARAR VERME SÜREÇLERİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN ANALİZİ

Jeotermal seracılık yapan işletmelerin karar verme süreçlerinde etkili olan faktörleri belirlemek üzere yapılan bu çalışma, Türkiye'de jeotermal seracılığın yapıldığı toplam 10 ilde gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında, ısı kaynağı olarak jeotermal enerjinin kullanıldığı sera işletmeleri ile birlikte, bu işletmelerin bulunduğu bölgede üretim yapan, ancak jeotermal enerjiyi kullanmayan diğer örtüaltı işletmelerin mevcut durumları, ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan analiz edilmiştir.

Jeotermal kaynak kullanan örtüaltı işletmeler için tam sayım yöntemine göre, jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler içinde oransal örnek hacmi yöntemine göre toplam 277 işletme ile anket çalışması yapılmıştır. Anket sonuçları doğrultusunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin sosyo-ekonomik özellikleri, işletme yapıları, insan sağlığına ve çevreye olan duyarlılıkları ile karar verme süreçlerinde etkili olan bilgi kaynaklarına ait özellikler ayrı ayrı incelenerek, bu özellikler açısından fark olup olmadığı öncelikle Mann-Whitney U veya Ki-kare testi yapılmak suretiyle belirlenmiştir. Daha sonra işletmelere ait bu özelliklerin birbiri ile olan ilişkilerini ortaya koymak üzere çoklu uyum analizi yapılmıştır. Bu analizlerin sonucunda, önemli olduğu tespit edilen değişkenlerin, jeotermal kaynak kullanma kararındaki etki büyüklüğünü belirlemek ve jeotermal seracılık yapma veya yapmama kararına ilişkin tahmini değeri olasılık olarak hesaplamak üzere lojistik regresyon analizi yapılmıştır.

Elde edilen 6 değişkenli lojistik regresyon modeli sonucunda; yüksek gelirliler düşük gelirlilere göre yaklaşık 17 kat, topraksız tarım yapanlar topraklı yapanlara göre 6 kat, İTÜ yapanlar yapmayanlara göre 43 kat, ilaçlama tarihini formal bilgi kaynağına göre belirleyenler informal bilgi kaynağına göre 2 kat ve kuruluştaki destek alanlar almayanlara göre 2 kat fazla jeotermal seracılık yapma olasılığına sahiptir. Ayrıca sera alanının 1 da artması, jeotermal kaynak kullanma olasılığını 1 kat artırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Jeotermal sera, karar verme süreci, çevre duyarlılığı, çoklu uyum analizi, lojistik regresyon analizi.

## **ABSTRACT**

### **THE CURRENT SITUATION OF GEOTHERMAL GREENHOUSE IN TURKEY AND THE ANALYSIS OF EFFECTIVE FACTORS IN DECISION MAKING PROCESS.**

This study which is carried out to determine the factors in decision-making processes of the greenhouses which use geothermal water is conducted in total 10 provinces that have greenhouses in Turkey. Within the study, existing situations of the greenhouses that use geothermal water for energy and the other ones that not in the study area are examined in terms of economical, social and environmental aspects.

A survey is conducted with total 277 greenhouses according to the “Complete Sampling Method” for greenhouses that use geothermal water and the “Proportional Sampling Method” for the others that not. In accordance with the results of the survey, the socio-economical characteristics, structures of farms and producers’ sensitiveness to the environment, the characteristics of the information sources that is effective on decision-making processes of the greenhouses that use geothermal water and not are examined separately and whether or not they have difference in this characteristics is firstly determined by using Whitney U and Khi-square tests. Afterwards, “Multiple Corresponding Analysis” is carried out determine the relationship between these characteristics of these greenhouses. As a result of these analyses, the “Logistic Regression Analysis” is conducted to determine the variables that are considered important on the magnitude of effectiveness of the decision making of geothermal water use and to calculate possibly estimated value as to whether or not to have greenhouses that use geothermal water.

At the result of logistic regression model with 6 variables, high income farms comparing to low income farms approximately have 17 times greenhousing possibility, similarly the farmers who cultivate without soil comparing to those who cultivate 6 times, the farmers who do good farming practices comparing to those who not 43 times, the farmers who determine their spraying time according to formal information source comparin to those who not 2 times and the farmers who recieve support comparing to those who not 2 times. Moreover, increasing 1 decare of greenhouse area increases the possibility of using geothermal water 1 time.

**Key Words:** Geothermal greenhouse, decision-making process, environmental sensitivity, multiple correspondence analyses, logistic regression analysis.

## KISALTMALAR DİZİNİ

ÇATAK	Çevre Amaçlı Tarım Arazilerini Koruma Programı
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirme
ÇEŞTAŞ	Çeşme Jeotermal Enerji San. ve Tic. A.Ş.
ÇKS	Çiftçi Kayıt Sistemi
da	Dekar
GEKA	Güney Ege Kalkınma Ajansı
GSFI	Global Food Safety Initiative
GWh	Gigawatt Saat
İTU	İyi Tarım Uygulamaları
KWe	Kilowatt Elektrik
KWh	Kilowatt Saat
kWt	Kilowatt-Termal
MCA	Multiple Correspondence Analysis
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
MW	Megawatt
MWe	Megawatt Elektrik
MWt	Megawatt-Termal
ÖKS	Örtü Altı Kayıt Sistemi
PJ	Petajoule
TJ	Terajoule
TL	Türk Lirası
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TWh	Terawatt Saat
YÇP	Yeni Çevre Paradigması
\$	Amerikan Doları

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Üç değişkenli gösterge matrisi .....	36
Şekil 3.2 Burt matrisi. ....	37
Şekil 4.1 Gelişen jeotermal sahaların görünümü.....	41
Şekil 4.2 Atık ısı ile sera ısıtılması ve karbondioksit gübrelemesi.....	46
Şekil 4.3 Jeotermal enerji ile sera ısıtma prensibi. ....	46
Şekil 7.1 Üreticilerin sosyo-ekonomik özelliklerine ait çoklu uyum analizi diyagramı .....	97
Şekil 7.2 İşletmelerin üretim sistemlerine ait çoklu uyum analizi diyagramı .....	100
Şekil 7.3 İşletmelerin pazarlama sistemlerine ait çoklu uyum analizi diyagramı .....	102
Şekil 7.4 İşletmelerin bilgi kaynaklarına ait çoklu uyum analizi diyagramı .....	106
Şekil 7.5 İşletmelerin sorunlarına ilişkin çoklu uyum analizi diyagramı .....	109
Şekil 7.6 Desteklerden yararlanma durumuna ilişkin çoklu uyum analizi diyagramı.....	111

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Araştırma kapsamında bulunan iller ve örnekleme giren işletme sayıları .....	31
Çizelge 3.2 İnsan sağlığına olan duyarlılıklara ilişkisine ifadeler .....	32
Çizelge 3.3 Çevre tutumlarına ilişkin ifadeler .....	33
Çizelge 3.4 Yeni çevresel paradigma ölçeğinde yer alan ifadeler .....	34
Çizelge 4.1 Jeotermal enerjinin sıcaklığa göre kullanım alanları .....	41
Çizelge 4.2 Toplam Jeotermal Kapasite ve Kullanım .....	42
Çizelge 4.3 Jeotermal Kullanımın Kıtalara Göre Dağılımı .....	43
Çizelge 4.4 Türkiye’de jeotermal kaynağın kullanım alanlarına göre karşılaştırılması .....	45
Çizelge 4.5 Türkiye’de jeotermal sera alanları .....	47
Çizelge 5.1 Afyon ilinde sebze üretimi .....	50
Çizelge 5.2 Afyon ili örtüaltı üretimi .....	50
Çizelge 5.3 Aydın ilinde sebze üretimi .....	50
Çizelge 5.4 Aydın ilinde örtüaltı üretimi .....	51
Çizelge 5.5 Denizli ilinde sebze üretimi .....	51
Çizelge 5.6 Denizli ilinde örtüaltı üretimi .....	51
Çizelge 5.7 İzmir ilinde sebze üretimi .....	53
Çizelge 5.8 İzmir ilinde örtüaltı üretimi .....	53
Çizelge 5.9 Yıllara göre jeotermal kapasite ve kuyu sayıları ruhsata bağlı kuyular .....	53
Çizelge 5.10 İzmir ili işletme ruhsatlı jeotermal kaynaklarının enerji potansiyeli .....	54
Çizelge 5.11 İzmir ilinde termal ve konut ısıtmada jeotermal kaynakların kullanımı .....	54
Çizelge 5.12 Kırşehir ilinde sebze üretimi .....	55
Çizelge 5.13 Kırşehir ilinde örtüaltı üretimi .....	55
Çizelge 5.14 Yıllara göre kuyularda derinlik-sıcaklık- debi .....	55
Çizelge 5.15 Kütahya ilinde sebze üretimi .....	56
Çizelge 5.16 Kütahya ilinde örtüaltı üretimi .....	56
Çizelge 5.17 Manisa ilinde sebze üretimi .....	57
Çizelge 5.18 Manisa ilinde örtüaltı üretimi .....	57
Çizelge 5.19 Nevşehir ilinde sebze üretimi .....	58
Çizelge 5.20 Nevşehir ilinde örtüaltı üretimi .....	58
Çizelge 5.21 Şanlıurfa ilinde sebze üretimi .....	58
Çizelge 5.22 Şanlıurfa ilinde örtüaltı üretimi .....	59
Çizelge 5.23 Yozgat ilinde sebze üretimi .....	59
Çizelge 5.24 Yozgat ilinde örtüaltı üretimi .....	59
Çizelge 5.25 Yozgat ilinde açılmış olan jeotermal kaynak potansiyeli .....	60

Çizelge 6.1 İşletmelerin hukuki yapısı.....	62
Çizelge 6.2 Sosyo-ekonomik özellikler .....	63
Çizelge 6.3 İşletme büyüklükleri .....	64
Çizelge 6.4 İşletme arazilerinin ortalama mülkiyet durumu .....	65
Çizelge 6.5 İşletme arazisinin ürün grupları itibariyle kullanım durumları .....	65
Çizelge 6.6 Örtüaltında yetiştirilen ürün türlerinin dağılımı .....	66
Çizelge 6.7 Domates yetiştiriciliğinde verim ve yetiştirme süreleri .....	67
Çizelge 6.8 İşletme yapıları ve yetiştirme ortamlarının dağılımı .....	67
Çizelge 6.9 Örtüaltı üretim tesislerinin yaş gruplarına göre dağılımı .....	68
Çizelge 6.10 Plastik örtü malzemesi yenileme süresi .....	68
Çizelge 6.11 Örtüaltı işletmelerin ısıtma kaynaklarının dağılımı .....	69
Çizelge 6.12 Örtüaltı işletmelerin ilave don tedbiri alma durumları.....	69
Çizelge 6.13 Örtüaltı işletmelerin jeotermal kuyulara olan uzaklığı.....	70
Çizelge 6.14 Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde ısıtma ve deşarj sistemleri.....	70
Çizelge 6.15 İlave sera ısıtma durumu .....	71
Çizelge 6.16 İlave sera yapılmama nedenleri.....	71
Çizelge 6.17 Sulama kaynakları ve kullanım oranlarının dağılımı .....	72
Çizelge 6.18 Su kaynağı ruhsat durumu.....	72
Çizelge 6.19 Sulama sistemlerinin dağılımı.....	73
Çizelge 6.20 Kayıt tutma durumları .....	74
Çizelge 6.21 İşgücü kaynaklarının dağılımı ve sayısı .....	75
Çizelge 6.22 Teknik personel istihdam etme durumu .....	76
Çizelge 6.23 Hedef pazar .....	76
Çizelge 6.24 Kapasite artırma planı .....	76
Çizelge 6.25 Sözleşmeli tarım yapma durumu.....	77
Çizelge 6.26 İyi tarım uygulamaları yapma durumu.....	77
Çizelge 6.27 Tarımsal destekten yararlanma durumu .....	78
Çizelge 6.28 ÇKS'ye kayıtlılık durumu .....	79
Çizelge 6.29 Tarım sigortası yaptırma durumu.....	79
Çizelge 6.30 İşletmelerin tarımsal konulara ilişkin bilgi ihtiyaç düzeyleri.....	81
Çizelge 6.31 İşletmelerin bilgi kaynağı.....	83
Çizelge 6.32 Örtüaltı tesisin kurulma yöntemleri .....	86
Çizelge 6.33 Tarımsal amaçlı eğitim programlarına katılım durumu .....	86
Çizelge 6.34 Jeotermal kaynaktan haberdar olma süreleri.....	87
Çizelge 6.35 Jeotermal olmayan işletmelerin kaynaktan haberdar olma durumları.....	87
Çizelge 6.36 Jeotermal kaynağı kullanmama nedenleri .....	88
Çizelge 6.37 Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde öne çıkan sorunlar .....	88

Çizelge 6.38 Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde öne çıkan sorunlar .....	89
Çizelge 6.39 Jeotermal seracılığa başlama kararında etkili olan faktörlerin dağılımı.....	89
Çizelge 6.40 İnsan sağlığı duyarlılık ölçeği güvenilirlik testi sonuçları.....	90
Çizelge 6.41 Üreticilerin insan sağlığına olan duyarlılıklarına ilişkisine ifadeler.....	90
Çizelge 6.42 Üreticilerin insan sağlığı duyarlılığına ait sonuçlar.....	91
Çizelge 6.43 Çevre tutumu için oluşturulan ölçeğin güvenilirlik testi sonuçları.....	91
Çizelge 6.44 Çevre tutumlarına ilişkin yöneltilen ifadelerin sonuçları .....	92
Çizelge 6.45 Çevre tutumlarına ait sonuçlar .....	92
Çizelge 6.46 YÇP ölçeği güvenilirlik testi sonuçları.....	93
Çizelge 6.47 YÇP ifadelerinin sonuçları .....	93
Çizelge 6.48 YÇP ortalamalarına ait sonuçlar.....	93
Çizelge 7.1 Üreticilerin sosyo-ekonomik özelliklerine ait burt tablosu .....	94
Çizelge 7.2 Sosyo-Ekonomik Özelliklerine Ait Başlangıç Matrisinin Analiz Sonuçları .....	96
Çizelge 7.3 Sosyo-ekonomik özelliklerine ait koordinat, korelasyon ve katkı değerleri .....	96
Çizelge 7.4 İşletmelerin üretim sistemlerine ait burt tablosu .....	98
Çizelge 7.5 İşletmelerin üretim sistemlerine ait başlangıç matrisinin analiz sonuçları.....	99
Çizelge 7.6 İşletmelerin üretim sistemlerine koordinat, korelasyon ve katkı değerleri.....	99
Çizelge 7.7 İşletmelerin pazarlama sistemlerine ait burt tablosu .....	101
Çizelge 7.8 Pazarlama sistemlerine ait başlangıç matrisinin analiz sonuçları.....	101
Çizelge 7.9 Pazarlama sistemlerine ait koordinat, korelasyon ve katkı değerleri .....	102
Çizelge 7.10 Bilgi kaynaklarına ait burt tablosu .....	104
Çizelge 7.11 Bilgi kaynaklarına ait başlangıç matrisinin analiz sonuçları.....	105
Çizelge 7.12 Bilgi kaynaklarına ait koordinat, korelasyon ve katkı değerleri.....	105
Çizelge 7.13 İşletmelerin sorunlarına ilişkin burt tablosu .....	107
Çizelge 7.14 İşletmelerin sorunlarına ilişkin başlangıç matrisinin analiz sonuçları.....	108
Çizelge 7.15 İşletmelerin sorunlarına ilişkin koordinat, korelasyon ve katkı değerleri .....	108
Çizelge 7.16 İşletmelerin yararlandığı desteklere ait burt tablosu .....	110
Çizelge 7.17 Yararlanılan desteklerine ilişkin başlangıç matrisinin analiz sonuçları .....	110
Çizelge 7.18 Yararlanılan desteklere ait koordinat, korelasyon ve katkı değerleri .....	111
Çizelge 7.19 Lojistik regresyon modelinde bağımlı değişkene ait sınıflandırma sonuçları.....	112
Çizelge 7.20 Lojistik regresyon modeli sonuçları .....	113





## GİRİŞ

Üretim süreçlerinin vazgeçilmez girdisi olan enerji kaynaklarına duyulan ihtiyaç her geçen gün artarak devam etmektedir. Ülkelerin kalkınma ve büyüme hızına bağlı olarak enerji ihtiyaçları da değişiklik göstermektedir. Küresel enerji ihtiyacının %78,2'si kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardan elde edilmektedir (Anonim, 2013a). Ancak fosil enerji kaynaklarının azalmasının yanında, yakıldığında havaya verdiği yüksek orandaki karbondioksit nedeniyle kirlilik yaratması, alternatif enerji kaynaklarına olan ihtiyacı artırmaktadır.

Küresel enerji talebini karşılamada fosil yakıtlardan sonra en önemli kaynak, %19 ile yenilenebilir enerjidir. 2011 yılı itibarıyla yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde ise biomass, güneş enerjisi ve jeotermal enerjinin payı %4,1'dir (Anonim, 2013a). Jeotermal enerji, hem düşük karbondioksit emisyon oranı ile hava kirliliği yaratmaması hem de yenilenebilir olması nedeniyle en önemli alternatif enerji kaynağıdır. Bunun yanında güneş ve rüzgâr gibi diğer yenilenebilir enerji kaynakları ile kıyaslandığında kesintisiz olması nedeniyle önemli bir üstünlüğe sahiptir.

Kısaca yer ısısı olarak tanımlanan jeotermal kaynak, yer kabuğunun, çeşitli derinliklerinde bulunan birikmiş ısının oluşturduğu, kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardan oluşmaktadır. Jeotermal enerji ise jeotermal kaynaklardan doğrudan veya dolaylı her türlü faydalanmayı içermekte olup yeni, yenilenebilir, sürdürülebilir, güvenilir, çevre dostu, yerli ve yeşil bir enerji türüdür (Anonim, 2013a).

Jeotermal enerjiden yararlanılan sistemler doğrudan kullanım ve jeotermal santraller olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Dünyadaki jeotermal kaynakların üçte ikisi ısıtma amacına yönelik doğrudan kullanım için, geri kalan üçte biri ise elektrik elde etmeye yönelik santrallerde kullanılmaktadır (Anonim, 2012a). Jeotermal kaynaklar, çok farklı amaçlarla doğrudan kullanılmakta olup, bu kullanım içerisinde sera ısıtma, balıkçılık ve kurutma başta olmak üzere tarım sektörü için önemli bir enerji kaynağıdır.

Hızla artan dünya nüfusuna paralel olarak, gıda maddelerine olan talep de her geçen gün artış göstermektedir. İnsanlar çoğu zaman sebze ve meyveleri mevsimi dışında da tüketmek istemektedirler. Bu artan gıda talebinin karşılanması ve mevsimi dışında sebze ve meyve talebinin karşılanabilmesi için, birim alandan yüksek verimin alındığı seracılık, tüm dünyada her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır.

Türkiye'de seracılık 1970'li yıllardan sonra hızla gelişim göstermiştir. Daha ziyade iklim koşullarının elverişli olduğu güney illerinde seracılık yoğunlaşmıştır. Diğer illerde seracılığın gelişmemesinin en büyük nedeni ise kış aylarındaki sıcaklıkların güney illere göre daha düşük olmasıdır. Seracılıkta en önemli unsur, istenilen sıcaklığı sağlayacak koşulların oluşturulmasıdır. Sıcaklığın, iklim şartları ile sağlanamaması durumunda, üretimin kesintiye uğramaması için ısıtma gerekmekte, bu durum ise maliyetlerde artışa neden olmaktadır.

Jeotermal enerjinin tarımsal üretim alanlarında kullanılması, bitkinin ihtiyaç duyduğu sıcaklığı sağlama yanında, aşırı sıcak dönemler hariç üretimin kesintiye uğramadan yılın her döneminde yapılabilmesine imkan tanımaktadır. Bu nedenle jeotermal kaynaklar, diğer kullanım alanlarına ve sağladığı faydalara ilaveten tarımsal üretim açısından büyük önem arz etmektedir.

Teorik jeotermal ısı potansiyeli olarak 31.500 MWt değere sahip olan ve bu kapasitesi ile Dünyada yedinci sırada yer alan Türkiye, ısıtma ihtiyacının %30'unu karşılayabilecek potansiyele sahiptir (Anonim, 2013b). Bu kapasite dikkate alındığında, üretim maliyetlerinde enerji giderlerinin büyük bir pay aldığı, dünyanın yedinci Avrupa'nın ise birinci tarım ülkesi olan Türkiye tarımı için jeotermal kaynakların önemi daha da artmaktadır.

Türkiye'de jeotermal kaynaklarının etkin bir şekilde aranması, araştırılması, geliştirilmesi, üretilmesi, korunması, bu kaynaklar üzerinde hak sahibi olunması ve hakların devredilmesi, çevre ile uyumlu olarak ekonomik şekilde değerlendirilmesi ve terk edilmesi ile ilgili usul ve esasları düzenlemek

amacıyla, 2007 yılında 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

Yasal düzenlemelerin yapılması yanında, devam eden alt yapı çalışmalarına rağmen, mevcut kapasite dikkate alındığında, gerek jeotermal seracılıkta, gerekse diğer alanlarda jeotermal kaynak kullanımının istenilen düzeylerde olmadığı görülmektedir. Bu nedenle, her alanda jeotermal kaynakların kullanımını artıracak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## 1.1 Konunun Önemi

Türkiye, yaklaşık 31.500 MWt ısı potansiyeli ile dünyanın 7. Avrupa'nın ise 1. jeotermal kaynağa sahip ülkesi konumundadır. Türkiye'de 35–40 °C'nin üzerinde olan 225 jeotermal saha tespit edilmiştir. Türkiye'nin toplam jeotermal elektrik potansiyeli 2.000 MWe (16 milyar kWh/yıl)'dır. Jeotermal enerji, sıcaklığına bağlı olarak başta elektrik üretimi olmak üzere konut ısıtması, termal turizm-tedavi, sera ısıtması ve endüstri alanlarında kullanılmakta olup, kapasitenin tam olarak kullanılması durumunda sağlayacağı katma değer 80 milyar \$ civarındadır. Ancak bu kullanım düzeyi kaynakların yaklaşık %12'si seviyesinde olup, ülke kapasitesine oranla oldukça düşüktür (Anonim, 2013b). Türkiye'nin ithalata dayalı enerji ihtiyacı dikkate alındığında jeotermal kaynakların kullanımının artırılması, ülke ekonomisi açısından oldukça önemlidir.

İklim şartlarını kontrol ederek, tarımsal üretim sürecini yıl içerisinde daha geniş bir zamana yaymak üzere yapılan örtüaltı üretimde en önemli sorun ısıtmadır. Ülkemiz şartlarında, ısıtma giderleri ise sera karlılığını etkileyen en önemli unsurlardan biridir. Seracılık işletmelerinde ısıtma giderleri, yetiştirme mevsimi, bölge ve ürün tipine bağlı olarak değişmekle birlikte toplam maliyetin %40 ile %80'ini oluşturmaktadır. Sera ısıtmasında kullanılan fosil yakıtların maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle, ülkemizdeki birçok serada düzenli bir ısıtma yapılamamakta, sadece bitkileri dondan korumaya yönelik ısıtma yapılmaktadır. Düzenli ısıtma yapılmaması, verim düşüklüğü, üretim çeşidinde sınırlama, tarımsal mücadele için ilaç ve hormon kullanma zorunluluğu gibi problemleri beraberinde getirmektedir (Kendirli ve Çakmak, 2010). Ancak bitkinin ihtiyaç duyduğu sıcaklığı sağlayacak yeterli bir ısıtma verimi %50-60 oranında artırabilmektedir. Bu nedenle jeotermal kaynak kullanılarak ısıtılan seralarda, bitki gelişimi ve döllenme için gereken sıcaklık daha ekonomik şartlarda sağlanmakta, bu sayede gerekli havalandırma yapılarak sera içi rutubet kontrol edilmekte ve bundan kaynaklanabilecek hastalıklar oluşmayarak, verim yükselmektedir (Anonim, 2013b).

Türkiye'de jeotermal elektrik üretimi ve jeotermal ısıtma ile ilgili mevcut durum ve 2013 yılı projeksiyonların yer aldığı Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007–2013) Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu Raporu'na göre jeotermal enerjinin özellikle üzerinde durulması gereken bir niteliğe sahip olduğu ifade edilmektedir. Aynı raporda elektrik üretimi amaçlı kullanımı henüz sınırlı düzeyde olan jeotermal enerjinin, ısınma amaçlı olarak tüketiminde son yıllarda düzenli bir artış görüldüğü belirtilerek, 635 da olan jeotermal sera varlığı, 2013 yılında 5.000 da olarak hedeflenmiştir. Ancak Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Örtüaltı Kayıt Sistemine göre 2013 yılı Eylül ayı itibariye, Türkiye'nin jeotermal kaynak kullanan örtüaltı üretim alanı varlığı, 10 ilde toplam 3.202 da ulaşmıştır. Son yıllarda önemli bir artış göstermekle birlikte, hedeflenenin ancak %64'üne ulaşılmıştır. Onuncu Kalkınma Planı (2014–2018) Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu Raporu'nda ise sera ısıtma hedefi 2018 yılı için 6.000 da, 2023 yılı için de 15.000 da olarak belirlenmiştir.

Jeotermal kaynağın seracılıkta ısıtma amaçlı kullanılması, tarım sektörü için ekonomik ve çevresel fayda sağlayan bir yenilik olarak ele alınmak durumundadır. Yeniliklerin benimsenmesi süreci ise bir taraftan yeniliğin kendisiyle, diğer taraftan yeniliğin kullanıldığı sistem ve bireylerle ilgili çok değişkenli ve karmaşık bir süreçtir. Jeotermal sera alanlarının artırılmasına yönelik başlatılacak çalışmaların öncesinde, öncelikle hedef kitlenin bireysel özellikleri ve kaynakları ile iletişim kanalları, zaman ve sosyal çevre dikkate alınarak incelenmelidir.

Bunun yanında ulusal ve uluslararası alanda gıda fiyatlarında yaşanan artışlar, geçmişte tarımdan tarım

dışı sektörlere olan sermaye transferini tersine çevirerek, tarım dışı sektörlerden tarıma olan sermaye transferini artırmıştır. Ayrıca alternatif enerji kaynaklarına artan ilgi özellikle modern üretim teknikleriyle (topraksız tarım vb.) üretim yapan jeotermal sera yatırımlarını cazip hale getirmiştir. Çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile güvenilir ürün arzının sağlanması için örtüaltında gerçekleştirilecek faaliyetlerde, bilgiyi kullanan insan gücü en önemli unsur haline almıştır. Ancak fizibilite çalışmaları yapılmadan daha önce tarımsal faaliyette bulunmamış taraflarca başlatılan yatırımlar, istenilen hedeflere ulaşamayabilmekte ve ülke için atıl kapasitelerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu amaçla, üretimden pazarlamaya kadar ilgili tüm taraflarda ihtiyaç duyulan kapasitenin oluşmasını sağlayacak eğitim-yayım ve tanıtım çalışmaları ile insan kaynaklarının planlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu nedenle, jeotermal seracılığın mevcut durumu, bilgi kaynakları ve karar verme süreçlerinde etkili olan faktörlerin ortaya konulması Türkiye tarım sektörü açısından oldukça önemlidir.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan seralarda mevcut durum, ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan analiz edilerek, jeotermal seracılığa başlama nedenleri ve üretim sürecinde karşılaşılan sorunlar tespit edilmesi ve sürdürülebilir jeotermal seraların Türkiye’de yaygınlaştırılmasına yönelik stratejilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## **1.3 Araştırmanın Kapsamı**

Bu araştırma, ısı kaynağı olarak jeotermal enerjinin kullanıldığı sera işletmeleri ile birlikte, bu sera alanlarının bulunduğu bölgede üretim yapan, ancak jeotermal enerjiyi kullanmayan diğer örtüaltı üretim alanlarının mevcut durum analizini kapsamaktadır.

Sera kavramı, 25 Ağustos 2010 tarihli ve 27683 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Örtüaltı Üretiminin Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik çerçevesinde, örtüaltı alan tanımlaması içerisinde ele alınmıştır.

Mevcut durum analizinde; jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan örtüaltı üretim sistemleri, bilgi kaynakları ve işletme özellikleri ile üreticilerin bireysel özellikleri incelenmiştir. Ayrıca üreticilerin bireysel ve işletme özellikleri dikkate alınarak insan sağlığına olan duyarlılıkları, çevreye olan hassasiyetleri yanında karar verme süreçlerinde etkili olan faktörler belirlenmiştir.

Çalışma 2012–2013 yılını kapsamış olup, araştırma ile ilgili anket uygulaması Afyonkarahisar, Aydın, Denizli, İzmir, Kırşehir, Kütahya, Manisa, Nevşehir, Şanlıurfa ve Yozgat illerinin içerisinde olduğu toplam 10 ilde gerçekleştirilmiştir. Anket soruları, karar verme sürecinde etkili olan bireysel ve işletme özellikleri ile üretim sistemleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Anket sorularından elde edilen sonuçlar ise uygun analiz yöntemleriyle yorumlanmıştır.



## LİTERATÜR ÖZETLERİ

**Kelkit vd. (1998)**, seralarda süs bitkileri yetiştiriciliğinde jeotermal enerjinin önemi süs bitkileri yetiştiriciliğinin tarım sektörü içindeki yerini ortaya koymuşlardır. Ülkemizde ekonomik bir kesme çiçek üretim işletmesi ya da saksı çiçekleri üretiminin sağlanabilmesi, hava sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında üretimin örtüaltında yapılmasıyla mümkün olacağı, bu nedenle, kış mevsiminde kaliteli ve bol ürün alabilmek, ısıtma sisteminin etkili ve düzenli çalıştırılması gerektiğini belirtmektedirler. Daha sonra seralarda süs bitkileri yetiştiriciliğinde jeotermal enerjinin önemi araştırmış ve jeotermal enerjinin diğer enerji türlerine göre ekonomik, yenilenebilir ve temiz enerji olduğunu belirterek rahatlıkla seralarda kullanılabileceğini, yöre halkına ve ülke ekonomisine de katkılar sağlayacağını ortaya koymuşlardır.

**Bakos vd. (1999)**, Kuzey Yunanistan'da özellikle güllerin yetiştirildiği seraların ısıtılması için düşük entalpili (ısı içeriği) jeotermal kaynaklarının kullanımı konusunda bilgi vermektedir. Yapılan bu çalışma ile farklı sera ısıtılması yaklaşımları ve seçilen prosedürün tanımlanması, fayda-zarar ve yüksek etkili kriterler konularında analizler verilmiştir. Yapılan analiz ile ayrıca, düşük sıcaklıklı suyun kullanıldığı genişletilmiş ısı sistemi ya da üreticilerin sahip olduğu ikinci seraların doğrudan jeotermal suyun seraların ısıtılmasındaki durumu konularında bilgi verilmiştir. Jeotermal enerjinin yıl boyunca seraların ısıtılmasında ekonomik bir enerji kaynağı olduğu, tarımda ve diğer ilgili faaliyetlerde oldukça yararlı olduğu konusu üzerinde durulmuştur.

**Sevgican vd. (2000)**, Türkiye'deki örtüaltı tarımın mevcut durumu, beklenen gelişmeler, üretimde karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları ile üretimde kullanılabilecek yeni teknolojiler hakkında bilgi verilmişlerdir. Ekonomik bir ısıtma kaynağı olarak jeotermal kaynağın, seracılıkta kullanımının sağlanması üzerinde durulmuştur. Bu konuda en şanslı bölgenin Ege Bölgesi olduğu ve Ege Bölgesi'nde mevcut jeotermal kaynakların kullanılarak ısıtmalı seracılığın geliştirilmesinin hedeflenmesi gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca, Türkiye'de jeotermal kaynaklara dayalı seracılığın geliştirilmesinin başta Ege Bölgesi olmak üzere diğer tüm bölgelerde seracılığa önemli katkılarda bulunacağı da ifade edilmiştir.

**Arslan vd. (2001)**, tanımlanmış jeotermal alanlarla ilgili mevcut verilere dayanarak hesaplanmış jeotermal kapasite değerleri verilmiş, ayrıca Türkiye için 0-3 km derinlik aralığında geçerli jeotermal kaynak potansiyeli ve hidrotermal sahaların potansiyeli hakkında tahminler yapılmıştır.

**Günerhan vd. (2001)**, 1999 yılı sonu itibarıyla Türkiye'de jeotermal gelişim durumunu incelemektedir. Türkiye jeotermal enerji potansiyeli yüksek ülkelerden birisidir. Jeotermal enerjinin esas kullanım alanları ısıtma, orta ve düşük sıcaklıklarda sıcak su kullanımı, sera ısıtması, endüstriyel proseslerde kullanımıdır. Çalışmada mevcut uygulamaların jeotermal enerjiyi daha temiz ve daha ucuz olması nedeniyle fosil enerji ve diğer enerji kaynaklarına göre alternatif bir enerji kaynağı olarak gösterdiğinin üzerinde durulmuştur.

**Keskin (2001)**, Çoklu Uyum Analizi ve Bir Uygulaması adlı çalışmada, araştırmacı çoklu uyum analizinin; iki yanlı veya çok yanlı olarak düzenlenmiş tabloların analiz edilmesinde kullanılan, satır ve sütunlar arasındaki uyumun (uyuşmanın) bazı ölçülerini içeren bir istatistik tekniği olduğunu belirtmiştir. Çoklu uyum analizinin, basit uyum analizinin değişken sayısının ikiden fazla olduğu durum için genellenmiş hali olarak dikkate alınabildiğini ifade etmiştir. Dolayısıyla çoklu uyum analizinin; değişkenlerin seviyelerinin (kategorileri), sütunlar olarak ve deney ünitelerinin de satırlar olarak alınan başlangıç (indicator, design matrix) matrisine uygulanan basit bir uyum analizi olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada, araştırmacı çoklu uyum analizini tanıtmış ve konunun anlaşılmasını kolaylaştırabilmek için bir uygulama yapmıştır.

**Satman (2001)**, bu çalışmada; jeotermal enerjinin doğasındaki özellikler incelenmiş, Türkiye'de bilinen jeotermal sahaların ortak yönleri ağırlıklı olarak araştırılmıştır. Jeotermal enerji kaynağının sürdürülebilir projelerde kullanılması, yapılacak projelerin sürdürülebilir olması için jeotermal sistemlerin ve yer altı kaynaklarının iyi bir şekilde belirlenmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur.

**Serpen (2001)**, jeotermal kaynakların entalpilerine bağılı olarak, doğrudan veya dolaylı olan işletim sistemleri için toplama, dağıtım, tekrar-basma (reenjeksiyon) ve yoğun su (kondensat) gibi sistemlerde kullanılan boru hatlarındaki akış rejimleri, biçimleri, akış koşulları (akışkan hızları ve basınçları), akan akışkanın faz durumuna (iki veya tek faz gibi) göre tanımlanmış ve kullanılan akış rejimlerine uygun tasarımlar için hesaplamalarda kullanılması gerekli denklemler tanıtılmıştır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, jeotermal akışkan taşıma sistemleri için gelecekte yapılacak projeler “know-how” oluşturarak şimdiye dek ortaya çıkan teknik sorunların önlenmesi yanında, jeotermal projelerin ekonomik bir şekilde inşasına yardımcı olmaktır.

**Gençoğlu (2002)**, Türkiye'nin sahip olduğu yenilenebilir enerji kaynakları ayrı ayrı incelenmiş, mevcut durum ve sahip olunan potansiyeli daha verimli olarak kullanabilme imkânlarını araştırmıştır. Ayrıca enerji sorununun çözümüne ilişkin bazı öneriler sunulmuştur. Bu bağlamda, jeotermal kaynakların en uygun koşullarda aranması, işletilmesi ve kullanılabilmesi için bir jeotermal yasasına acil olarak ihtiyaç olduğu; bunun dışında ciddi bir planlama ile Türkiye'nin gerçek jeotermal potansiyelinin ve envanterinin ortaya konulması gerekliliğine vurgu yapılmıştır.

**Badruk (2003)**, jeotermal enerji konusundaki araştırmalarda ve uygulamalarda çevreye verilebilecek kimyasalların olası kirlilik etkilerinin belirlenmesi ve bu zararlı etkilerinden korunulması ile ilgili bilgiler verilmiştir. Özellikle, su kalitesi ve çevreye verilebilecek (gürültü, doğal alanlar vb.) etkiler üzerinde durulmuştur.

**Hepbaşlı (2003)**, literatüre dayalı olup çalışmanın temel amacı, Türkiye'deki jeotermal enerji kullanımının mevcut durumunun ortaya konulmasıdır. Çalışmada seraların jeotermal enerji ile hem ekonomik hem de etkili bir şekilde ısıtılabilir olduğu, tarım politikalarının ve gıda üretiminin stratejik öneme sahip olması dünya genelinde seraların ısıtılmasında jeotermal enerjinin kullanılması için yeni yöntemlerin ve araştırmaların yapılması üzerinde durulmuştur.

**Popovski ve Vasilevska (2003)**, Avrupa'nın değişik bölgelerinde tarımsal amaçlı kullanımların gelişmesinde ortaya çıkan sorunların analiz edilmesidir. Yapılan incelemeler çerçevesinde, jeotermal enerjinin tarımsal amaçlı kullanımlarının Avrupa'daki jeotermal gelişmelerdeki modern eğilimler ile fikir ayrılığında olmadığı tespit edilmiştir. Aksine, jeotermal suyun kullanımı için çok iyi imkanların sunulmasıyla alan ısıtımında veya entegre sistemlerde ekonomik olarak geliştirilebileceği ortaya konulmuştur.

**Aktürk (2004)**, Çoklu Uyum Analizi Tekniğinin Sosyal Bilim Araştırmalarında Kullanımı adlı çalışmada araştırmacı, kodlanarak (katagorik) elde edilen ya da elde edildikten sonra kodlanan (katagorik) verilerin analizinde diğer alternatif yöntemlere göre daha detaylı bilgi verebilen çoklu uyum analiz tekniğinin tarım ekonomisi alanında da kullanılabileceğini göstermiştir. Çoklu uyum analizinin çapraz tabloların daha az boyutlu bir uzayda diğer tekniklere göre daha ayrıntılı bir biçimde analiz edilmesini ve elde edilen sonuçların grafiksel olarak gösterimini amaçladığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada araştırmacı materyal olarak, Çanakkale ilinin dört ilçesinde Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliklerine üye olan 279, üye olmayan ancak 5 ve daha fazla sayıda sağmal ineğe sahip olan 1244 işletmeden basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile birliğe üye olan ve üye olmayan 90 işletmeden anket yoluyla toplanan verileri kullanmıştır. Bu amaçla, materyalin sadece üç değişkeni (sağmal inek sayısı, süt verimi ve üyelik durumu) ele alarak, bu üç değişkenin hem kendi aralarındaki hem de her değişkenin kendi seviyeleri içindeki ilişkilerin çoklu uyum analizi tekniği ile irdelenmesine çalışmıştır. Araştırmacı sonuç olarak kategorik değişkenler arasındaki ilişkilerin çoklu uyum analiz tekniği ile irdelenmesinin, çalışmada dikkate alınan değişkenler arasındaki ve her bir değişkenin kendi seviyeleri arasındaki ilişkilerinin değişik yönlerden ele alınıp yorumlanmasının mümkün olduğunu göstermiştir. Böylece araştırmacının hem söz konusu değişkenler arasındaki ilişkiler hakkında daha detaylı bir bilgi elde edebileceğini, hem de sonuçların yorumlanması aşamasında zorluk çekmeyeceğini ortaya koymuştur.

**Dağdaş (2004)**, dünyadaki ve Türkiye'deki çeşitli jeotermal yararlanma uygulamaları hakkında bilgiler vererek ve Türkiye'nin dünyadaki konumu belirtilerek, jeotermal enerji potansiyelimizden daha fazla yararlanmak için çeşitli öneriler sunmuştur. Bu bağlamda, jeotermal akışkanın taşınması 60 km'ye kadar ekonomik olabildiğinden kaynaklara yakın şehirlerin havaalanlarının, spor tesislerinin,

fabrikaların, yüzme havuzlarının jeotermal enerji ile ısıtılabilir. Jeotermal araştırma ve geliştirme faaliyetlerine, İtalya'da olduğu gibi çok daha fazla bütçe ayrılması gerektiğini bildirmiştir.

**Ghose (2004)**, enerji kaynakları hakkında örnekler vererek enerji sektöründeki bazı çevre sorunları ile ilgili bilgiler vermektedir. Bu çalışmadaki ana nokta, enerji kaynakları için uygun seçeneklerin sunulmasıdır. Jeotermal enerjinin; potansiyeli, iyileştirilmesi, mevcut kullanım senaryosu ve daha temiz bir kaynak olarak kullanılması bu çalışmada tartışılmıştır. Ayrıca bu makalede, Hindistan'da geleneksel olmayan enerji kaynaklarının gelişimi de anlatılmıştır. Temiz bir çevrenin sağlanması için potansiyel bir enerji kaynaklarından birisi olan jeotermal enerjinin ne olduğu anlatılarak bu çalışma sonlandırılmıştır.

**Rafferty and Falls (2004)**, Amerika'nın Nevada eyaletinin Idaho şehrindeki bir üniversitenin, jeotermal enerji kaynağının bir kullanım alanı olan ısıtma amacıyla kullanılması üzerinde durulmuştur. Üniversite binalarının jeotermal enerjiyle ısıtılması ile bağlantılı olarak yerleşke alanına kurulacak küçük bir seranın da bu enerji kaynağı ile ısıtılması planlanmıştır. Bu kapsamda özellikle de, bitki yetiştirme ve su ürünleri yetiştiriciliği açısından bu enerji kaynağının kullanımı incelenmiştir.

**Hepbaşlı ve Özgener (2004)**, tarihsel gelişmeler ve bu alandaki olanaklar konusunda bilgi vererek jeotermal enerji kullanımındaki gelişmeleri incelemiştir. Çalışmada Türkiye'de jeotermal enerjinin tarihsel gelişimine bakılarak 1960'lı yıllardan sonra jeotermal enerji konusundaki gelişmelerden bahsetmiştir.

**Karaman ve Kurunç (2004)**, son yıllarda seracılığın yaygın olduğu diğer birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de jeotermal enerjiye olan talebin giderek arttığı, Türkiye'nin jeotermal enerji yönünden önemli avantajları olduğu, seraların jeotermal kaynaklarla ısıtılmasının teknik ve çevre ile ilgili bir takım önlemler alındığı takdirde, ısıtma giderlerini asgariye indirecek ekonomik bir yetiştiricilik olanağı sağlayabileceği ve dolayısıyla sera alanlarının artmasına da yardımcı olabileceği üzerinde durmuşlardır. Ayrıca, Denizli, Kütahya, Simav, Afyon, Kırşehir, Gönen, Erzinan, Şanlıurfa ve diğer yörelerimizde bulunan jeotermal enerji kaynaklarının Türkiye seracılığı için önemli bir fırsat olduğunu vurgulamışlardır.

**Yenmez (2004)**, seracılık faaliyetlerinin (örtüaltı yetiştiriciliği) sorunlarını incelemiştir. Güneydoğu Anadolu Projesinin, her yönüyle bölgesel bir kalkınma projesi olduğunu ve bölgeye büyük tarımsal gelişmeler ve değişiklikler sağladığını, bu değişikliklerden en önemlisinin de jeotermal kaynaklarla seracılık faaliyetlerine başlanması olduğunu ifade etmiştir. Araştırmacı Harran Ovası'nda seracılık faaliyetlerinin yeni bir kültür olduğunu ve jeotermal enerji temelli seracılık faaliyetleri yürütüldüğünü ortaya koymuştur. Ayrıca seracılık faaliyetlerinin tarımda çeşitliliği sağladığını, istihdamı ve tarımsal nüfusu arttırdığını belirtmiştir.

**Cemek vd. (2005)**, dünyada ve Türkiye'de jeotermal enerjinin mevcut durumu ve uygulama alanları konusunda bilgiler verilmiş; Afyon ilinin sahip olduğu jeotermal enerji potansiyeli vurgulanmıştır. Bu bağlamda, Afyon ilinde kaplıca turizmi potansiyelinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması yolu ile mevcut kaplıcaların mevcut verimlerinin artırılması üzerine öneriler geliştirilmiştir.

**Eltez ve Eltez (2005)**, İzmir ili Bergama ve Dikili ilçelerindeki seracılık faaliyetleri, seraların yapısal özellikleri, üretim durumu, üreticiler ile ilgili bilgiler ve üreticilerin yetiştiricilik, bitki koruma, toprak hazırlığı gibi konularındaki bilgi düzeyleri, toprak hazırlığı, bitki koruma konularındaki çalışmaları ve karşılaşılan sorunlar üreticilerle yapılan anketler neticesinde elde edilen sonuçlar çerçevesinde ele almışlardır. Sonuç olarak, Bergama ve Dikili ilçelerindeki seraların genel olarak modern yapıda oldukları; genelde çift ürün yetiştiriciliği yapan seraların jeotermal enerji ile ısıtıldığı görülmüştür. Ayrıca, Bergama ve Dikili ilçeleri hem iklimsel özellikleri hem de büyük illere olan yakınlığı ve içerdiği zengin jeotermal kaynaklar nedeniyle seracılık açısından büyük bir gelecek vaat etmektedir.

**Karataş vd. (2005)**, araştırmacılar çalışmasında, jeotermal ısıtmalı cam serada domates ile bazı sebzelerin birlikte yetiştiriciliğinin verim ve gelir üzerine etkileri adlı çalışmada jeotermal ısıtmalı plâstik bir serada birim alandan sağlanan gelir açısından en yüksek değere domates + marul kombinasyonunda ulaşıldığını belirtmişler ve gelir bakımından bu kombinasyonu domates+sarımsak ve domates+soğan kombinasyonlarının izlediğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda yalın domates

yetiştiriciliğinin en yüksek ikinci geliri getirdiğini saptamalarına karşılık genel anlamda, birlikte yetiştiriciliğin yalın yetiştiriciliğe göre geliri artırdığını ortaya koymuşlardır.

**Akkoyunlu (2006)**, çalışmasında, jeotermal enerjinin aranması aşamasında çevreyi en az etkileyebilecek teknolojilerin aranması konusundaki gelişmeler ele alınmıştır. Bu çerçevede, özellikle jeotermal santraller konusunda ayrıntılı bilgiler verilmiş ve bu santrallerin enerji aramadaki avantajları araştırılmıştır.

**Mollahüseyinoğlu (2006)**, bu çalışmada, Türkiye'nin ilk bölgesel jeotermal ısıtma sistemi olan Gönen jeotermal bölgesel ısıtma sistemi ile Simav jeotermal bölgesel ısıtma sistemleri karşılaştırılmıştır. Gönen ve Simav jeotermal ısıtma sistemlerinin kuyu sıcaklıkları, kuyu debileri, kaynak kapasiteleri ve çalışma verimleri karşılaştırılarak öneriler ortaya konulmuştur.

**Tatar vd. (2006)**, ülkemizdeki koşullarda sera ısıtma masraflarının, üretim giderlerinin hemen hemen %80'nini kapsadığını, bu nedenle son yıllarda hem ucuz olması, hem de fosil enerji kaynakları gibi çevre kirliliğine neden olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının seraların ısıtılmasında kullanılmasının gün geçtikçe arttığını ifade etmişlerdir. Bu amaçla seralarda ısıtma amaçlı kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarının başında jeotermal enerjinin geldiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar jeotermal enerjiden günümüzde sera ısıtmacılığında iki şekilde yararlanıldığını, yöntemlerden bir tanesinin jeotermal sıcak suyun direkt olarak ısıtma borularıyla sera içinde dolaştırılması ve daha sonra reenjeksiyon yöntemiyle tekrar yeraltına verilmesi, ikinci yöntemin ise jeotermal suyun eşanjör sisteminden geçirilerek, ısısını şebeke suyuna vermesini sağlamak ve ısınan şebeke suyunun sera içinde borularla dolaşmasını sağlamak olduğunu ifade etmişlerdir. Birinci yöntemde jeotermal sıcak suyun sisteme zarar vermemesi için özel boruların ve kimyasalların kullanılmasının gerekli olduğunu bununda maliyeti arttırdığını dolayısıyla ikinci yöntem kullanıldığını ortaya koymuşlardır.

**Çanakçı ve Akıncı (2007)**, Antalya ilinde sera sebzeçiliği üretimi gerçekleştirilen 2 adet modern sera ve 116 adet geleneksel sera işletmesi incelenmiş ve bu işletmelerin genel yapısı, üretim sistemleri ve mekanizasyon özellikleri kıyaslanmıştır. Buna göre, modern ve geleneksel sera işletmelerinde yapısal ve yetiştirme teknikleri yönünden farklılıklar görülmektedir. Modern seralarda topraksız kültürde üretim yapılmaktadır ve iç ortam koşulları bilgisayarlı sistemler ile kontrol edilmektedir. Geleneksel seralarda ise üretim toprakta gerçekleştirilmektedir ve iç ortam koşullarının sağlanmasında yetersizlikler bulunmaktadır.

**Kutluca ve Gökçen (2007)**, Denizli ili Kızıldere jeotermal sahası ile Türkiye'nin ilk jeotermal santrali olan Kızıldere Jeotermal Santrali'nin bulunduğu bölge ve yöre halkı üzerindeki sosyo-ekonomik etkileri incelenmiştir. Araştırma neticesinde, köylülerin genel beklentisinin köyün jeotermal enerji ile ısıtılması ve seracılığın teşvik edilmesi amacıyla santralden köye yıl boyunca jeotermal akışkan verilmesi olarak tespit edilmiştir.

**Çoban vd. (2008)**, jeotermal kaynakların sera ısıtılmasında kullanılmasının temel prensipleri incelenmişlerdir. Jeotermal enerji kuyusu, kuyudan enerji çekme sistemleri, seralar ve seraların enerji ihtiyaçları, jeotermal ısıtma sistemleri detayları ve sera ısı gereksinimleri konularında bilgi vermişlerdir.

**Emekli vd. (2008)**, Antalya'da bulunan seraların yapısal sorunları literatür bilgileri altında incelemiş ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri getirmişlerdir. Bu amaçla, Türkiye ve Antalya seracılığının mevcut durumu incelenmiştir. Bu bağlamda, seraların ısıtılmasında fosil kaynaklı yakıtların kullanılması yerine güneş enerjisinden yararlanma olanakları araştırılması gerekliliği ifade edilmiştir.

**Günden ve Miran (2008)**, Yeni Çevresel Paradigma ölçeğiyle çiftçilerin çevre tutumunun belirlemek üzere İzmir Torbalı ilçesinde yaptıkları çalışmada; çiftçilere sunulan 13 ifadeye katılma derecelerini Likert ölçeği yardımıyla belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda, çiftçilerin çevre tutumu ortalama 3,62 olarak belirlenmiştir.

**Karacabey (2008)**, çalışmasında önemli bir tarımsal üretim şekli olan sera yetiştiriciliğinde, üretim maliyetini ve buna bağlı olarak karlılığı yüksek oranda etkileyen ısıtma konusunda üreticilere fikir kazandırılmasını temel hedef olarak seçmiştir. Çalışmada seracılığın yoğun olarak yapıldığı Balçova'da örnek bir sera işletmesini seçerek ısı gereksinimlerini belirlemiş ve ısı ihtiyacının linyit kömürlü ve jeotermal sıcak sulu sistemlerle karşılanması durumunda ortaya çıkacak olan sabit ve



değişken maliyetleri hesaplanmıştır. Ayrıca araştırmacı çalışma alanındaki 12 da'lık örnek sera işletmesi için, jeotermal sıcak suyla çalışan ısıtma sistemlerinin, linyit kömürlü kaloriferli ısıtma sistemlerine göre yaklaşık 10 kat daha düşük maliyete sahip olduğunu belirlemiştir.

**Külekçi vd. (2008)**, araştırmacılar 'Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi' adlı çalışmalarında enerji kavramı ve enerji kaynaklarının sürdürülebilirliğinin geçmişten bugüne dünyanın en önemli konularından biri olduğunu, enerji kaynaklarının hızla tükenmesi, petrol, kömür, nükleer enerji gibi kendini yenileme durumu olmayan kaynakların bilinçsizce kullanılması gibi etkenlerin insanları yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönlendirdiğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada enerji kavramı, enerji çeşitleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarından jeotermal enerjiyi incelemiştir. Çalışma kapsamında jeotermal enerjinin sürdürülebilirliğini, jeotermal enerjinin çevreye etkisini ülkemizdeki doğal kaynakların korunması ve çevre dostu kullanımlar açısından değerlendirmişlerdir.

**Özkaya vd. (2008)**, jeotermal enerji hakkında genel bilgi, jeotermal enerjinin kullanım alanları, dünya çapında ve Türkiye'de kabul edilmiş ve kullanılan bazı jeotermal sistemler hakkında bilgiler vermişlerdir. Ayrıca, jeotermal enerji kaynağının Kütahya ili Simav ilçesindeki jeotermal kuyu bölgesi, sistemin çevresel etkileri, şehir ısıtma eşanjör binası, jeotermal şehir ısıtma hatları ve kullanıcıların eşanjör dairelerinin incelenmesi sonucunda nelerin üzerinde durulması gerektiği bilgileri değerlendirilmiştir.

**Akar (2009)**, havzada uzun süredir işletme halinde olan Denizli-Sarayköy Jeotermal Santrali ile işletmeye yeni açılan Aydın-Salavatlı Jeotermal Santrali'nin Büyük Menderes Nehri'ne deşarj edilen jeotermal atık sularının; nehir suyunda ve bu su ile sulanan verimli tarım arazileriyle bu arazilerde üretimi yapılan narenciye bitkisinde oluşturduğu zararlı etkileri araştırmıştır.

**Çanakçı ve Acarer (2009)**, çalışmalarında sera tipleri konusunda genel bilgiler (sera tipleri, ısıtma sistemleri vb.) verildikten sonra jeotermal kaynaklar kullanılarak yapılan ısıtmalar için temel tasarım kriterleri ve seralarda ısınma sorunu yaşayan örnek bir serada uygulanan çözüm yöntemini tartışmışlardır. Bu bağlamda, jeotermal enerji sera ısıtması için çok elverişli olduğu ve uygun bir sistem tasarımıyla seralar kurulum yüksek olsa da geleneksel ısıtma sistemlerinden çok daha ekonomik ve homojen ısıtılabilirdiği sonuçlarına ulaşmıştır.

**Duralıoğlu (2009)**, jeotermal enerjinin sera ısıtmasında yararlanılmasının teknik ve ekonomik açıdan analizinin yapılması amaçlamıştır. Bu amaçla bölgede cam, çift kat naylon kaplı, tek kat naylon kaplı ve yan duvarları fiberglass, çatısı çift kat naylon kaplı sera yapılarının simülasyon modelleri oluşturulmuştur.

**Erden (2009)**, dünyada ve Türkiye'de jeotermal enerji kullanımı konusunda bilgiler vermiş, jeotermal enerjinin oluşumu, jeotermal akışkanın özellikleri, üretimi, kullanım teknolojisi ile Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin potansiyeli incelemiştir. Ayrıca, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nin jeotermal kaynakların nasıl değerlendirilebileceği konusunda önerilerde bulunmuştur. Bunun yanında, sağlık ve termal turizme önem verilmesi, jeotermal enerjinin seracılıkta kullanılması yönünde teşviklerin olması gerekliliği üzerinde durmuştur.

**Gökçen ve Yıldırım (2009)**, Türkiye'de özellikle elektrik üretiminde belirlenen çevresel etkiler ortaya konulmuş, jeotermal kaynakların 1900'lerden bu yana mevzuattaki yeri, Türkiye'de Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) prosedürü ve jeotermal projeler açısından ÇED değerlendirmişlerdir. Bu çalışmadaki amaç, jeotermal kaynakların mevcut uygulamalardaki etkilerinin göz önüne serilmesi ile jeotermal uygulamaların çevresel etkileri konusunda bilinç oluşturmak ve yeni projelerde bu etkilerin dikkate alınmasını sağlamak amacıyla "Çevresel Etki Değerlendirme" ile ilgili yasal düzenlemelerin yapılması gerekliliğini vurgulamaktır.

**Köksal (2009)**, organik zeytin üretiminin yoğun olarak yapıldığı İzmir, Aydın ve Çanakkale illerinden tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçtiği organik zeytincilik yapan 125 üretici ve konvansiyonel zeytincilik yapan 125 üreticiden oluşan toplam 250 üretici ile anket çalışması yaparak, organik zeytin yetiştiriciliğine karar vermede etkili olan faktörleri lojistik regresyon yöntemi ile belirlemiştir. Modelde bilgi kaynağı olarak, formal bilgi kaynaklarından yararlanan üreticilerin, informal bilgi

kaynaklarından yararlanan üreticilere göre organik zeytin yetiştiriciliğine karar verme olasılığının 333 kat daha fazla olduğu saptanmıştır.

**Kömürcü ve Akpınar (2009)**, Türkiye'deki jeotermal enerji kaynaklarının önemini, kullanımını, potansiyelini, enerji ihtiyacının ve yenilenebilirliğinin durumunu ele almaktadır. Ayrıca, jeotermal enerji ve çevre sorunlarına ilişkin diğer enerji kaynaklarının karşılaştırılması hakkında bilgiler vermektedir.

**Becer (2010)**, Antalya ilinde sera sebze üreticilerinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerilerini belirlemek amacıyla gayeli örnekleme yöntemiyle yürüttüğü çalışmada, sera yapım tekniği ve serada sebze üretim tekniği ile pazarlama konularındaki belirlenen yanlış ve eksiklerin giderilmesi amacıyla eğitim ve yayım çalışmalarının gereği ve önemini ortaya koymuştur.

**Björnsson (2010)**, İzlanda'daki jeotermal enerji kaynaklarının kullanım alanları hakkında bilgiler vermiştir. Jeotermal enerji kaynaklarının en önemli kullanım alanları 2008 yılı verilerine göre ısıtma (%47), güç üretimi (%37) (elektrik), yüzme havuzları (%4), balık çiftlikleri (%4), kar eritme (%4), endüstri (%2) ve seracılık (%2) olmuştur. Sera üretimi İzlanda'da çeşitli şekillerde olmaktadır. Bunlardan en önemlileri sebze yetiştiriciliği (domates, biber, hıyar vb.) ve yurtiçi pazarları için üretilen çiçeklerdir (gül vb.). Seralarda yetiştirilen ürünler arasında sebze ve çiçek üretimi (%50) ile başta gelmektedir. Bunu kesme çiçekçilik ve saksı bitkileri (%26) ve fidanlar (%24) izlemektedir.

**Kendirli ve Çakmak (2010)**, seraların ısıtılmasında kullanılacak doğal enerji kaynakları arasında en çok uygulama şansı olabilecek güneş enerjisi, jeotermal enerji ve biyokütle (biyogaz) enerjisinin Türkiye'deki potansiyeli, sera ısıtma sistemlerinde kullanılma olanakları ile ilgili bilgi verilmiş ve karşılaşılan sorunlar incelemiştir. Bu bağlamda, jeotermal kaynaklara dayalı seracılığın geliştirilmesi başta Ege Bölgesi olmak üzere diğer tüm bölgelerde seracılığa önemli katkılarda bulunabileceği ve günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte gerek sera ısıtma sistemlerinin projelenmesi gerekse sistemin işletilmesi ile ilgili sorunların çözülmesi bu ısıtma sistemlerinin yaygınlaşmasında önemli bir rol oynayabileceği sonuçlarına varılmıştır.

**Köksal vd. (2010)**, araştırmada kekik yetiştiriciliğinde bilgi kaynaklarına etkili faktörlerin çoklu uyum analizi tekniği ile ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmada kekiğin kültüre alınmasında etkili olan faktörleri belirlemek amacıyla, üreticilerin kekik üretim tekniği ve ekonomik konularda bilgi edinme kaynaklarını araştırılmıştır. Bu amaçla belirlenen 35 kekik yetiştiricisi ile yapılan anket çalışması sonucunda, işletmelerin küçük işletme yapısında oldukları, 50 da ve üstündeki arazilerde kekik üretimini gerçekleştirdikleri, üreticilerin benimseme ve yayılma sürecinde bireysel özelliklerin etkili olmadığı, işletme özelliklerinden dolayı benimsedikleri saptanmıştır. Üretimde bulunma kararında ve benimseme sürecinde üreticilerin en önemli bilgi kaynaklarının, komşu akraba ve kendi deneyimleri olduğu belirlenmiştir. Araştırmada bilgi kaynaklarının etkin kullanımında, işletmelerin arazi genişlikleri, kekiğin tarımsal gelir içindeki payı ve işletmelerin kooperatif üyeliğinin etkili olduğu tespit edilmiştir.

**Lund (2010)**, jeotermal enerjinin doğrudan kullanımı için dünya genelindeki uygulamaları incelemiştir. Jeotermal enerjinin kullanım alanlarına göre dağılımına bakıldığında toplam enerjinin %47,2'si yüzey kaynakları için ısı pompası, %25,8'si yüzme ve banyo amaçlı, %14,9'u alan ısıtması, %5,5'i seraların ısıtılması, %2,8'i endüstriyel işlemlerde ısıtma amaçlı, %2,7'si su kanalı ısıtılması, %0,4'ü tarımsal kurutma, %0,5'i karların eritilmesi ve soğutma, %0,2 ise diğer amaçlı olarak kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışma; İtalya, Japonya ve Türkiye'de yapılan jeotermal kongrelerinde sunulan bilgileri de içermektedir.

**Mahmoudi vd. (2010)**, Cezayir örneği kullanılarak, kurak ve nispeten soğuk bölgelerin geliştirilmesine yönelik olarak jeotermal enerji ile çalışan sera arıtma ünitesi altını çizmektedir. Çalışmada jeotermal enerji kaynaklarının sera arıtma ünitelerinde kullanılmasının en büyük avantajı olarak bu yenilenebilir enerji kaynağının 24 saat güç sağlayabilir olması belirtilmiştir. Ayrıca bu kaynağın genellikle güneş ya da rüzgar enerjisi gibi diğer yenilenebilir kaynaklara kıyasla daha az sorunlu olduğu konusuna değinilmiştir.

**Tüzel vd. (2010)**, Serik ilçesindeki modern ve geleneksel sera işletmelerinin üretici özellikleri, sera yapısı ve sebze üretim teknikleri bakımından araştırılmasına yönelik yaptığı çalışmalarında; geleneksel sera işletmelerinde işletme sahiplerinin %90'ının ilköğretim mezunu olduğu, seraların tamamı plastik örtü ile kaplanmış ve demir iskelet kullanıldığını, sadece dondan korumaya yönelik ısıtmanın topraklı yetiştiricilik yapıldığını ve çift ürün şeklinde domates ve hıyar yetiştirildiğini tespit etmişlerdir. Modern seralarda ise işletme sahipleri genellikle üniversite mezunu olup, seralarında teknolojiye yararlandıklarını, iklim kontrollü bu seralarda insan sağlığına ve çevreye duyarlı, özellikle ihracata yönelik bir üretim gerçekleştirilmekte ve üretimde topraksız tarım teknikleri uygulamakta olduklarını belirlemişlerdir.

**Yıldız (2010)**, Aydın ilindeki Jeotermal Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmak Amacıyla Kullanımı adlı çalışmada, araştırmacı Aydın ilindeki jeotermal enerji kaynaklarının sera ısıtma amacıyla kullanma olanaklarını araştırmış, bölgede jeotermal enerjiyle ısıtılacak seralar için ısıtma sistemleri; teknik tasarım, seradaki düzenleme, ısı değiştirici tasarımı, sera ortamında sıcaklık dağılımı, ısıtma akışkanı için gerekli kalite özellikleri, sera iklimine olan etkiler, yetiştirme sistemlerine uyum ve ekonomik uygulanabilirlik bakımından incelemiştir. Ayrıca ildeki jeotermal kaynaklarının, sera ısıtma için etkili fiziksel ve kimyasal özelliklerini de belirlemeye çalışmıştır.

**Cebeli vd. (2011)**, jeotermal kaynaklar açısından zengin olan Yozgat ilinde mevcut sera varlıkları incelenerek planlanan sera modeli için 4 ilçede ısı gereksinimi hesapları yapmış; en avantajlı ilçe olduğu belirlenen Yerköy ilçesinde jeotermal ısıtmalı topraksız domates yetiştiriciliği yapılan 5 da'lık bir sera işletmesinin fizibilite hesapları yapılarak karlılığını araştırmışlardır. Araştırma neticesinde, Yozgat ilinde jeotermal kaynaklardan yararlanarak serada üretim yapılmasının karlı bir yatırım olabileceği ve yörede seracılığın gelişmesine büyük ölçüde katkıda bulunabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Günerhan (2011)**, seralarda sebze ve çiçek yetiştiriciliği kapsamında jeotermal enerjiden yararlanma olanaklarını incelemiş ve jeotermal enerjili sera ısıtma sistemleri ile jeotermal enerjili sera ısıtma tesisatları üzerine temel bilgiler vermiştir. Ayrıca sera ortamını etkileyen etkenleri irdeleyerek sera ve ürün türüne bağlı olarak seranın ısı gereksinimlerini tanımlayarak, farklı düşük sıcaklıktaki ısıtma sistemlerinin özelliklerini ve bu özelliklerin üretimi geliştirme tekniklerini ve ekonomisini nasıl etkilediğini tanımlamış ve jeotermal enerji kullanımının ekonomik açıdan analizini yapmıştır.

**Hasdemir (2011)**, Afyonkarahisar ilinde kiraz üretimi yapan üreticiler arasından, tabakalı örnekleme yöntemi sonucuna göre 136 üreticiye anket çalışması yapmak suretiyle, iyi tarım uygulamalarını benimsemede etkili olan faktörleri, lojistik regresyon yöntemi ile belirlemiştir. Lojistik regresyon analizi sonucunda oluşturulan 5 değişkenli modele göre; toplam gelir içerisinde kiraz gelirinin payı, işletme binası varlığı, gübreleme bilgi kaynağı, İTÜ'dan ihracatçılar aracılığıyla haberdar olma durumu ve çiftçilerin tarımsal amaçlı katıldıkları kurslar İTÜ yapma kararında etkili bulunmuştur. Ayrıca çalışmada üreticilerin insan sağlığına ve çevreye olan duyarlılıklarını belirlemek amacıyla 5'li Likert ölçeğinde hazırladığı ölçek sonucunda; İTÜ yapan üreticilerin insan sağlığına olan duyarlılıkları ortalama 4,57 çevre duyarlılıkları 4,29 olarak, İTÜ yapmayan üreticilerin ise insan sağlığına olan duyarlılıkları ortalama 4,38 çevre duyarlılıkları 4,09 olarak hesaplanmıştır.

**Kervankıran (2011)**, jeotermal enerjinin seracılıkta kullanılmasına örnek olan Afyonkarahisar ilinde jeotermal seracılık faaliyetleri ile fiziki ve beşeri coğrafi faktörler arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Afyonkarahisar ilinin jeolojik yapısından dolayı sıcak su kaynaklarının çok olması ve ulaşım kolaylığı gibi avantajlar neticesinde ilde son 3-4 yılda jeotermal sera yatırımlarının arttığını ifade etmiştir.

**Lund vd. (2011)**, jeotermal enerjinin doğrudan kullanımı için dünyadaki uygulamaları ve 2005 yılında yapılan anket çalışmasının güncellenmesini sunmaktadırlar. Seracılıkta ısıtma amaçlı olarak kullanılan jeotermal enerjinin dünya genelindeki kullanımı yıllık enerji kullanımının %13'üne denk geldiğini belirtmişlerdir. Çalışmaya göre yıllık enerji kullanımında önde gelen ülkeler Türkiye, Rusya, Macaristan, Çin ve İtalya olup, seralarda üretilen ana ürünler sebze ve çiçeklerdir. Fakat Amerika'daki gibi ağaç fideleri ve İzlanda'daki muz bahçeleri gibi uygulamalar da bulunmaktadır.

**Daka vd (2012)**, Muğla İlinde Seralarda Dışsatıma Yönelik Domates Üretimi ve Pazarlaması adlı araştırmalarında, tesadüfî örnekleme yöntemi ile seçilen 92 üretici ile anket çalışması yapmışlardır. Anket soruları ile işletme ve üreticilere, seraların yapısal özelliklerine, toprak hazırlığına, domates yetiştiriciliğine, verime ve pazarlamaya ilişkin bilgiler toplanmıştır. Mevcut işletmelerin aile işletmeleri olduğunu, üreticilerin %67,39'unun ilkökul, %3,26'sının da üniversite mezunu olduğunu ve %76.09'unun bir üretici örgütüne üye olduklarını, üreticilerin çoğunun (%49) sera varlığının 1-3 da arasında olduğunu, plastik örtülü seraların %69 paya sahip olduğunu, tek ürün yetiştiriciliğinde 11-20 ton/da domates verimi, çift ürün yetiştiriciliğinde 7,5-10 ton/da arasında domates verimi altıklarını tespit etmişlerdir.

**Erdal (2012)**, Türkiye'deki mevcut ve planlanan enerji yatırımlarının belirlenmesi, gelecekteki enerji yatırımlarının artmasıyla muhtemel potansiyel artışının tahmin edilmesi, Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarının mevcut durumu ve bu kaynakların istihdam üzerine olan etkilerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Bu bağlamda, kamu ve özel sektörün işbirliğine bağlı olarak karbon salımının azaltılması yönündeki çabalar ve rüzgar, jeotermal, su enerjisi ve güneş enerjisi başta olmak üzere yenilenebilir enerji sektörüne yapılacak yatırımların orta ve uzun vadede ulaşım, inşaat, enerji tarım gibi sektörlerde yeşil işlerin gelişmesinin önünü açacağı beklenmektedir.

**Erkul (2012)**, yapmış olduğu çalışmada gözlem ve görüşme yöntemi kullanılarak jeotermal enerjinin ekonomik katkıları ve çevresel etkilerinin Denizli-Kızıldere özelinde incelenmesini amaçlamıştır. Ayrıca, bu çalışmada dünyada ve Türkiye'de jeotermal enerji kullanımı konusunda bilgiler verilmiştir. Netice olarak; enerjinin önem kazandığı günümüzde yenilenebilir kaynak olan jeotermalin ekonomide yarattığı katma değer oldukça yüksek olduğu ve fosil kaynaklara göre çevreye olumsuz etkilerinin yok denecek kadar az olduğu sonucuna varılmıştır.

**Kervankıran (2012)**, dünyada ve Türkiye'de jeotermal enerji kullanımı hakkında bilgiler vermiş, alternatif enerji kaynaklarından birisi olan jeotermal enerji bakımından zengin bir potansiyele sahip Afyonkarahisar ilinde jeotermal enerjinin kullanım alanları, yaşanan sorunlar ve bu sorunlara yönelik çözüm önerilerini incelemiştir. Bu bağlamda; jeotermal suların tek elden çıkarılması ve dağıtımının tek elden yapılması, kullanılan jeotermal sularda arıtma sistemlerinin uygulanması gibi öneriler getirilmiştir.

**Özdemir vd. (2012)**, araştırmacılar jeotermal enerjinin seracılıkta kullanımının önündeki engellerin tespiti projesi araştırma raporunda Aydın ilinin jeotermal enerji potansiyelini, belirlenen bu potansiyelin ne kadarının seracılıkta kullanılacağı ve bununla ne kadar sera alanının ısıtılacağı tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca aydının seracılık için elverişli iklim verilerinin jeotermal seracılıkta değerlendirilmesi hedeflenmiş ve seracılık alanında faaliyet gösterecek müteşebbislere uygun zemin hazırlanması amaçlanmıştır.

Bu çalışma ile jeotermal seracılıktan sağlanacak yüksek gelirle diğer sektörlerle kaynak aktarılması sağlanarak Aydın ilinin ekonomik canlılığının artırılması amaçlanmıştır.

**Şahin ve Kendirli (2012)**, Türkiye'de örtüaltı meyve yetiştiriciliğinin gelişimi, üretim alanları, dağılımı, yetiştirilen meyve türleri istatistiksel verilere dayanarak incelemişler; gelecekte örtüaltı meyve üretiminde çeşit, miktar ve kalitenin artırılmasına yönelik olarak önerilerde bulmuşlardır. Bu bağlamda, iklim koşullarının kontrol altında tutulması ile yıl boyunca üretimin gerçekleştirilebildiği örtüaltı tarım tekniklerinin karlılığını arttıran en önemli uygulamalardan birisi olduğunu ifade etmişlerdir. Bu konuda yapılacak çalışmaların artırılması ve desteklenmesinin Türkiye ekonomisine büyük katkılar sağlayacağını belirtmişlerdir.

**Güler ve Şahin (2013)**, tarafından yapılan bu çalışmada, dünyada ve Türkiye'de jeotermal kaynakların kullanımı konusunda bilgi verilmiş; Kütahya ili Simav ilçesinin sahip olduğu en önemli yer altı kaynağı olan jeotermal kaynakların işleticisi olan Simav Belediyesi tarafından yörenin kalkınmasında etkin şekilde değerlendirilip değerlendirilmediği ortaya konulmuştur. Yapılan çalışmada Simav bölgesinin sahip olduğu yeraltı kaynaklarından en önemlisi olan jeotermal kaynaklardan Simav Belediyesi eliyle yörenin çeşitli ihtiyaçlarının karşılanmasında belli ölçülerde faydalandığı görülmekle birlikte sürecin mevcut kaynak potansiyelini daha etkin kullanarak yerel kalkınmaya hizmet edecek hale getirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

**Karataş ve Durdu (2013)**, öncelikle dünyada ve Türkiye’de ki jeotermal enerji ve seracılığın potansiyeli ile mevcut durumu ortaya koyduktan sonra, jeotermal enerjinin kullanımıyla ilgili yapılan çalışmalar değerlendirilerek, Aydın ili için jeotermal enerjinin sera ısıtmasında kullanılabilirliği incelemişlerdir. Aydın ilinin jeotermal sahalar açısından büyük bir kısmının sera ısıtmasına elverişli olduğu ve jeotermal enerjinin diğer tüm enerjilere göre daha ekonomik olduğu belirlemişlerdir. Ayrıca çalışmada önerilen sera büyüklüğü olan 25 da’lık bir jeotermal ısıtmalı seranın maliyetinin yaklaşık 2 milyon TL olacağı ve bunun 2-4 yıl içinde geri ödeyeceği tespit edilmiştir.

**Satman (2013)**, Türkiye yeraltı sıcaklık gradyanı dağılımı haritası kullanılarak Türkiye jeotermal potansiyeli tahmini çalışması gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Bunların yanında, Türkiye’nin ulaşılabilir hidrotermal kaynak potansiyeli hakkında belirli varsayımlara dayanan tahminler verilmiştir.



## MATERYAL VE YÖNTEM

### 3.1 Materyal

Araştırmanın tanımlanmasında sera kavramı kullanılmakla birlikte, 25 Ağustos 2010 tarihli ve 27683 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Örtüaltı Üretimine Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik” çerçevesinde, seralar örtüaltı alan tanımlaması içerisinde ele alınmıştır. Bu doğrultuda örtüaltı işletmeler, jeotermal enerji kullanan ve kullanmayanlar olarak iki gruba ayrılmıştır.

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan örtüaltı işletmelerin mevcut durumlarının analiz edilmesinde; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’na ait 2012 yılı Örtüaltı Kayıt Sistemi (ÖKS)’nde yer alan işletmeler araştırmanın ana materyalini oluşturmuştur. Bu amaçla hazırlanan anket formları kullanılarak jeotermal enerji ile örtüaltı üretim yapan işletmelerle yüz yüze görüşmeler yapılmıştır.

Yatırım olanaklarının belirlenmesine yönelik yapılacak çalışmalarda ise Maden Tetkik Arama (MTA) kayıtları başta olmak üzere çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından yapılan araştırmalara ait sonuçlar ve bu alanda hazırlanan raporlar ikincil veri olarak kullanılmıştır. Araştırmada ayrıca, ulusal ve uluslararası kurumlara ait yayınlar ve internet sayfaları ile çeşitli kuruluşların yayınladığı kitap, dergi, istatistik ve raporlarda incelenerek kullanılmıştır.

### 3.2 Yöntem

#### 3.2.1 Örneklem Yöntemi

Araştırmanın ana materyalini oluşturan örtüaltı işletmeler, jeotermal enerji kullanan ve kullanmayanlar olarak iki gruba ayrılmıştır. Türkiye’de jeotermal kaynağı ısıtma amaçlı kullanan örtüaltı işletmeler için tam sayım yöntemi uygulanmış, jeotermal kaynak kullanmayan örtüaltı işletmeler içinde jeotermal seracılığın yapıldığı illerdeki ÖKS’ye kayıtlı toplam işletme sayısı dikkate alınarak örneklem yapılmıştır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelere yönelik örneklemede ise Miran, 2007’ye göre aşağıda verilen oransal örnek hacmi yöntemi kullanılmıştır.

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_{\hat{p}_x}^2 + p(1-p)}$$

Formülde;

$\sigma^2_{\hat{p}_x}$ = Oranın varyansı

n: Örnek hacmi

N: Ana kitle

p: Oran

2012 yılı ÖKS kayıtlarına göre Türkiye’de ısıtma amaçlı jeotermal kaynak kullanan 122 örtüaltı üretim işletmesi mevcut olup, bu işletmelerin tamamıyla anket yapılmıştır. Jeotermal kaynak kullanan işletmeler ile aynı bölgede üretim yapan ancak jeotermal enerjiyi kullanmayan 823 işletme tespit edilmiştir. Oransal örnek hacmi yöntemine göre %5 hata payı ve %95 güven aralığında jeotermal enerjiyi kullanmayanlar için örnek hacmi, 155 işletme olarak belirlenmiştir.

Jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler için belirlen örnek sayısı, her ilde bulunan işletme sayılarına oranlamak suretiyle her il için örneğe giren işletme sayıları hesaplanmıştır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler, jeotermal kaynağın bulunduğu sahadan başlayarak o ilde yer alan işletmeler

arasından basit tesadüfi yöntemle seçilmiştir. Araştırma kapsamında yer alan 10 ilde örnekleme giren işletme sayıları çizelge 3.1’de verilmiştir.

**Çizelge 3.1 Araştırma kapsamında bulunan iller ve örnekleme giren işletme sayıları**

İller	Jeotermal Enerji Kullanmayanlar	Jeotermal Enerji Kullananlar	Toplam
Afyon	3	5	8
Aydın	39	10	49
Denizli	16	21	37
İzmir	70	8	78
Kırşehir	0	1	1
Kütahya	3	40	43
Manisa	15	5	20
Nevşehir	0	1	1
Şanlıurfa	7	30	37
Yozgat	2	1	3
Genel Toplam	155	122	277

### 3.2.2 Anket Hazırlama ve Uygulama Yöntemi

Anket formları hazırlanırken daha önce konu ile ilgili yapılan çalışmalardan faydalanılmıştır. Anket formları, araştırma için gerekli bilgilerin derlenmesine olanak verecek şekilde düzenlenmiş ve yüz yüze görüşme yöntemi ile doldurulmuştur. Hazırlanan anket formlarında sorular aşağıda belirtilen 7 ana gruba ayrılmıştır.

- Sosyo-ekonomik özellikleri,
- İşletmelerin yapısal özellikleri,
- Örtüaltı üretim sistemleri (topraklı-topraksız, cam-plastik),
- İşgücü kaynakları,
- Pazarlama sistemleri,
- Bilgi kaynakları ve karar verme süreçlerindeki etkili faktörler;
  - Yatırım kararlarında,
  - Üretim sistemlerinin seçiminde,
  - Yetiştiricilik ve girdi kullanımında,
  - Örtüaltı sistemin kurulmasında.
- İnsan sağlığına ve çevreye olan duyarlılıkları.

### 3.2.3 Verilerin Analizinde Kullanılan Yöntem

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi proje açısından önem taşımaktadır. Bu bağlamda, projeden elde edilen özgün verilerin değerlendirilmesinde SPSS ve Minitab paket programları kullanılmıştır. Araştırma kapsamında öncelikle, jeotermal kaynak kullanan ve



kullanmayan işletmelere ait özellikler belirlenerek, bu özelliklerin her biri için jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında fark olup olmadığı Mann-Whitney U ve Ki-kare testi yapılmak suretiyle belirlenmiştir. Sürekli ancak normal dağılım göstermeyen veriler (işletme büyüklüğü, verim vb.) Mann-Whitney U testine tabi tutularak, kesikli veriler (cinsiyet, eğitim, gelir düzeyi vb.) ise Ki-kare testine tabi tutularak üretim sistemlerine göre oluşturulan ayrı ayrı gruplar arasında farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Daha sonra işletmelere ait bu özelliklerin birbiri ile olan ilişkilerini ortaya koymak üzere çoklu uyum analizi yapılmıştır. Bu analizlerin sonucunda, önemli olduğu tespit edilen değişkenlerin, jeotermal kaynak kullanma kararındaki etki büyüklüğünü belirlemek ve jeotermal seracılık yapma ve yapmama kararına ilişkin tahmini değeri olasılık olarak hesaplamak üzere lojistik regresyon analizi yapılmıştır.

Ki-kare bağımsızlık testi, iki veya daha fazla kategoriye sahip X ve Y değişkenlerinin kategorilerinin birbiri ile bağımlı/bağımsız olup olmadıklarını tespit etmektedir. Ki-kare bağımsızlık testinde yararlanılan test modelleri tablonun tipine göre farklılık göstermektedir. Ayrıca teorik değerlerin büyüklükleri de uygulanacak test modelini ve test istatistiğinin hesaplama biçimini farklılaştırmaktadır. Teorik değerlerin büyüklüğüne göre Pearson Ki-kare, Benzerlik Oran Ki-kare, Yates Ki-kare veya Fisher Ki-kare testlerinden uygun olan biri seçilmektedir.

Bu araştırmada, gözlemlerdeki teorik değerlerin tümü 25'e eşit veya daha büyük olduğu durumlarda Pearson Ki-kare testi, Pearson Ki-kare koşullarının geçerli olduğu ancak gözlenen değerlerin çok farklı büyüklüklerde olduğu durumlarda Pearson Ki-kare testi yerine Benzerlik Oran Ki-kare testi kullanılmıştır. Teorik frekanslardan her hangi biri 5 ile 25 arasında ise Yates Ki-kare testi, gözlenen teorik frekanslardan her hangi birinin 5'den küçük olması durumunda da Fisher Ki-kare testi uygulanmıştır (Özdamar, 2009). Çok gözlü  $2 \times c$  veya  $r \times 2$  düzenlerinde ise satır veya sütunlar birleştirilerek 5'den küçük değer ortadan kaldırılarak Ki-kare testi analizleri yapılmıştır (Güngör ve Bulut, 2008).

### Çizelge 3.2 İnsan sağlığına olan duyarlılıklara ilişkin ifadeler

S.No	İfadeler	Katılım Düzeyi*
1	İlaçlama yaparken mutlaka koruyucu giysi giyilmelidir.	
2	İlaç kalıntıları yıkama ile kaybolmaktadır.	
3	İşçiler, en az yılda bir kez sağlık muayenesinden geçirilmelidir.	
4	Her işletmede mutlaka tuvalet ve lavabo bulunmalıdır.	
5	Her işletmede işçiler için dinlenme alanları oluşturulmalıdır.	
6	Ürünlerin nakliyesi esnasında insan sağlığını etkileyecek riskler söz konusudur.	
7	Tüketicilerin, satın aldıkları ürünün kimin tarafından nerede ve nasıl yetiştirildiğini bilme hakkı vardır.	
8	Toprakta olan bazı ağır metaller ürünlere geçebilmekte ve insan sağlığını tehdit etmektedir.	
9	Tarım alet - makineleri kullanımında iş güvenliği riski bulunmamaktadır.	

\*kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum.

Jeotermal kaynak kullanan örtüaltı işletmelerde, insan sağlığına olan duyarlılıkları ölçmek için Hasdemir (2011) tarafından Likert ölçeğinde hazırlanan ifadelerden yararlanılmıştır. İnsan sağlığına olan duyarlılıkları ölçmede kullanılan 9 ifade çizelge 3.2’de verilmiştir. Bu ifadeler tüketici sağlığı yanında, işçi sağlığı, güvenliği ve refahı konularını da içermektedir. Üreticilere yöneltilen 2 nci ve 9 ncu ifadelerine verilen cevaplar 1’den 5’e doğru (1: kesinlikle katılıyorum, 2: katılıyorum, 3: kararsızım, 4: katılmıyorum, 5: kesinlikle katılmıyorum) kodlanmıştır. Diğer 7 ifade ise 5’ten 1’e doğru (5: kesinlikle katılıyorum, 4: katılıyorum, 3: kararsızım, 2: katılmıyorum, 1: kesinlikle katılmıyorum) kodlanmıştır.

Çevrenin korunmasına yönelik davranışların araştırılması, çevre bilincine yönelik yapılan birçok ampirik çalışmada olduğu gibi zordur. Bu zorluk, araştırmaya katılan bireylerin davranışlarının tek tek gözlenememesi ve sadece sözlü olarak ifade edilen davranışlarla sınırlı kalınması yanı sıra araştırmalarda kullanılan yöntemlerden de kaynaklanmaktadır (Erten, 2004).

Çevre duyarlılığının belirlenmesine yönelik çalışmalar incelendiğinde farklı ölçeklerin kullanıldığı görülmektedir. 1970’lerden itibaren, çevreye ilişkin konularda soysal boyutun da gelişmesiyle, muhtelif ölçekler kullanılarak çevresel yaklaşım ve çevre bilinci ile ilgili olgular ölçülmeye çalışılmıştır. 1970’li yıllarda gündemde olan çağdaş sosyal paradigma kavramı yerine, ekolojik paradigma kavramının kullanılmasını ilk kez Priagos ve Ehrich isimli bilim adamları öne sürmüştür. Yeni ekolojik paradigma ise Priagos ve Ehrich’in önerileri paralelinde, ilk olarak Dunlap ve Van Liere tarafından geliştirilmiştir (Yörek, 2007; Demirel vd., 2009). Dunlap ve Van Liere tarafından geliştirilen Yeni Çevresel Paradigma (New Environmental Paradigm) ölçeği, insan merkezli yaklaşımların yanında, doğa merkezli yaklaşımları da ele almaktadır (Işıldar, 2008; Adak, 2010; Sam, vd., 2010; Hasdemir ve Hasdemir, 2012 ).

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin çevre duyarlılıklarını ölçmek üzere iki farklı ölçek kullanılmıştır. Örtü altında üretim yapan işletmelerin, tarımsal üretim süreçlerine ilişkin çevre tutumlarını ölçmek üzere Hasdemir (2011) tarafından geliştirilen 8 ifadeden oluşan çevre tutumu ölçeği, çevre duyarlılığını ölçmek üzere de Dunlap vd. (2000)’e göre Yeni Çevresel Paradigma (YÇP) ölçeğinde hazırlanan ifadelerden yararlanılmıştır.

### Çizelge 3.3 Çevre tutumlarına ilişkin ifadeler

S. No	İfadeler	Katılım Düzeyi*
1	Daha fazla gübre, daha fazla ürün demektir.	
2	Tarım arazileri konut veya fabrika inşası için kullanabilmelidir.	
3	Tarımsal faaliyetlerden yaban hayatı etkilenmez.	
4	Fazla su, fazla ürün demektir.	
5	Gübre-ilaç ambalajları çevreye zarar vermez.	
6	Zirai ilaç kullanılmadan kaliteli ürün elde etmek mümkün değildir.	
7	Kimyevi gübre yerine çiftlik gübresi kullanılmalıdır.	
8	Toprak işleme yöntemleri ile erozyon arasında önemli bir ilişki vardır.	

\*kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum.

İşletmelerin tarımsal üretim süreçlerinde ki çevre tutumlarını ölçmek amacıyla kullanılan Likert ölçeğinde hazırlanmış 8 ifade, çizelge 3.3’de verilmiştir. Bu ifadeler gübre, su ve bitki koruma ürünleri gibi girdilerin kullanımı ile tarım topraklarının sevk ve idaresi konularını içermektedir. Ankete katılanlara yöneltilen 7 nci ve 8 inci ifadelerine verilen cevaplar 5’ten 1’e doğru (5: kesinlikle

katılıyorum, 4: katılıyorum, 3: kararsızım, 2: katılmıyorum, 1: kesinlikle katılmıyorum) kodlanmıştır. Diğer 6 ifade ise 1'den 5'e doğru (1: kesinlikle katılıyorum, 2: katılıyorum, 3: kararsızım, 4: katılmıyorum, 5: kesinlikle katılmıyorum) kodlanmıştır.

### Çizelge 3.4 Yeni çevresel paradigma ölçeğinde yer alan ifadeler

S. No	İfadeler	Katılım Düzeyi*
1	Dünyada yaşayabilecek insan sayısının sınırına yaklaşmaktayız.	
2	İnsanlar, ihtiyaçları için doğal çevrede değişiklik yapma hakkına sahiptir.	
3	İnsanların doğaya müdahalesi, genelde felaketle sonuçlanmaktadır.	
4	İnsanın yaratıcılığı dünyanın yaşanmaz bir hal almasını engelleyecektir.	
5	İnsanlar çevreye ciddi olarak zarar vermektedirler.	
6	Eğer biz nasıl geliştireceğimizi öğrenebilirsek dünyamız çok fazla doğal kaynağa sahiptir.	
7	Bitki ve hayvanların da en az insanlar kadar var olma hakkına sahiptir.	
8	Doğanın dengesi, sanayileşmenin olumsuz etkileriyle mücadele edecek kadar güçlüdür.	
9	Özel yeteneklerine rağmen insanoğlu hala doğanın kurallarına bağlıdır.	
10	İnsanoğlunu tehdit ettiği söylenen "ekolojik kriz" çok abartılmaktadır.	
11	Dünya, sınırlı yer ve kaynaklara sahiptir.	
12	İnsanlar doğanın kalan kısmına da hükmetmeyi istemişlerdir.	
13	Doğanın dengesi, çok hassastır ve kolayca bozulabilir.	
14	İnsanlar eninde sonunda doğayı nasıl kontrol edebileceklerini öğreneceklerdir.	
15	Her şey günümüzdeki gibi devam ederse, çok yakın zamanda büyük bir çevre felâketi yaşayabiliriz.	

\* kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum.

Çevre duyarlılığını ölçmek üzere de Dunlap vd. (2000)'e göre YÇP ölçeğinde hazırlanan ifadelerden yararlanılmıştır. YÇP, 1978 yılından itibaren çevre ile ilgili konularda yaygın olarak kullanılmıştır. Başlangıçta 12 ifadede oluşan YÇP ölçeği, Dunlap vd. (2000), tarafından geliştirilerek 15 ifade şeklinde yeniden düzenlenmiştir. Araştırma kapsamında ankete katılanlara yöneltilen YÇP ölçeğindeki ifadeler çizelge 3.4'de verilmiştir. Anket aşamasında, ankete katılanlara YÇP ölçeğinde yer alan ifadeler sunularak her bir ifadeye katılım düzeylerini belirtmeleri istenilmiştir. Çizelge 3.4'de gösterilen ifadeler katılım düzeylerine göre de çevre duyarlılığı saptanmıştır. Değerlendirmede Likert

ölçeğinden yararlanılmıştır. YÇP ölçeğinde yer alan 15 ifadeden 8'i çevre merkezli yaklaşımları, 7'si ise insan merkezli yaklaşımları içermektedir. Bu nedenle, Likert ölçeğinde çevre merkezli ifadeler 5'den 1'e doğru (kesinlikle katılıyorum: 5, katılıyorum: 4, kararsızım: 3, katılmıyorum: 2, kesinlikle katılmıyorum: 1), insan merkezli ifadeler ise 1'den 5'e doğru (kesinlikle katılıyorum: 1, katılıyorum: 2, kararsızım: 3, katılmıyorum: 4, kesinlikle katılmıyorum: 5) kodlanmıştır.

Likert tipi bir ölçekte yeterli sayılabilecek güvenilirlik katsayısının 1'e yakın olması, ölçeğin duyarlı olduğunu, birbiriyle tutarlı maddeleri içerdiğini ve yeterli güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Güvenilirliğin hesaplaması için değişik yöntemler olmakla birlikte bu çalışmada Alfa Yöntemi (Cronbach Alfa Katsayısı) kullanılmıştır. Alfa katsayısının 0,00 ile 0,40 arasında olması ölçeğin güvenilir olmadığını, 0,40 ile 0,60 arasında olması ölçeğin düşük güvenilirlikte olduğunu, 0,60 ile 0,80 arasında olması ölçeğin oldukça güvenilir olduğunu, 0,80 ile 1,00 arasında olması ise ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Bunun yanında soru ortalamalarının birbirine eşit olup olmadıklarını ve üreticiler tarafından aynı yaklaşım ile algılanıp algılanmadıklarını belirlemek üzere güvenilirlik testi içerisinde Hotelling T<sup>2</sup> testi kullanılmıştır (Akgül ve Çevik 2003).

Bilimin ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak karmaşık yapıdaki problemlerin çözümünde tek boyutlu veya tek değişkenli analizlerin artık yeterli olmadığı bilinen bir gerçektir. Son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalarda incelenen olayların analizinde, kısıtlayıcı varsayımlar altında geçerli olan tek değişkenli analizlerin yeterli olmadığı görülmektedir. Tek boyutlu analizlerde en önemli varsayım, olaydaki diğer boyutların etkilerinin sabit kabul edilmesi ve her defasında sadece bir boyutun (faktörün) inceleme konusu yapılmasıdır. Başka bir ifadeyle; tek değişkenli analizlerle ilgili en önemli kısıt, olaydaki birçok faktörün deneysel olarak kontrol altında tutulması ve her defasında tek bir faktörün etkisinin incelenmesidir. Hâlbuki evrendeki olaylar ve objeler sadece tek bir faktörün etkisi ile değil, çok sayıda iç ve dış faktörün ortak etkisi ile oluşmakta ve karmaşık bir yapı göstermektedir. Bu nedenle, olaylar ve objeler sadece bir değişkene göre değil, çok sayıda değişkene ve bunların ortaklaşa etkilerine göre tanımlanmalıdır.

İstatistiksel analizlerde değişkenler arasında ilişkilerin olup olmadığı ve ilişkinin olması durumunda ise bunların yorumlanması oldukça önemlidir. Günümüzde tek değişkenli istatistiksel analizler yerini, incelenen konu veya olayla ilgili olarak birden fazla özelliğin bir arada ele alınmasına olanak sağlayan çok değişkenli analizlere bırakmıştır.

Çok değişkenli analizler, birden çok özelliğin analizi ile ilgilendiğinden uygulamalarda değişik amaçlarla kullanılmaktadır. Bu amaçlardan önemli olan birkaç tanesi; basitleştirme ve boyut indirme, birimlerin sınıflandırılması, bağımlılık yapısının incelenmesi, hipotez testleri ve hipotez oluşturma, sıralama ve ölçekleme şeklinde ifade edilebilir. Ancak bu çalışmada, kategorik (kodlanarak) elde edilen ve daha sonradan kategorik şekle çevrilerek (kodlanarak) anketler yoluyla toplanan birincil verilerin analizlerinin yapılmasında, uyum analizi yönteminin üç ya da fazla kategorik değişken arasındaki ilişki yapısını inceleyen çoklu uyum analizi yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

### **Çoklu uyum analizi (Multiple correspondence analysis, MCA)**

Çoklu uyum analizi (Multiple Correspondence Analysis), basit uyum analizinin üç veya daha fazla kategorik değişken için bir genellemesidir (Abdi ve Valentin 2007; Kaptan 2010). Çoklu uyum analizi,  $r \times c \times m^*$ ..... biçiminde iç içe değişik biçimlerde çaprazlanmış tablolarda yer alan değişkenlerin alt kategoriler arasındaki birlikteliği ve ilişkileri ortaya koymak için başvurulan bir yöntemdir (Kaptan, 2010).

Çoklu uyum analizinde iki ya da daha fazla değişken bir boyutta temsil edilir. Çoklu uyum analizinin amacı nesnelere bir p boyutlu uzayda temsil etmektir. Başka bir deyişle değişkenlerin ölçüm düzeyleri tarafından konan kısıtlamaları dikkate alan p sayıda ölçek oluşturmaya çalışmaktadır (Daşdemir ve Güngör, 2002).

Çoklu uyum analizi, sürekli değişkenler yerine kategorik değişkenleri kullanarak n adet bireyin p adet özelliğinden elde edilen verilere uygulanan temel bileşenler analizi olarak da değerlendirilebilir (Greenacre, 1998; Keskin, 2001).

Basit uyum analizinde her bir değişken bir boyutta ya da başka bir boyutta ağırlıklı olarak temsil edilirken, daha önce de ifade edildiği üzere çoklu uyum analizinde iki yada daha fazla değişken bir boyutta yoğunlaşarak gösterilir. Çoklu uyum analizinde basit uyum analizine göre değişken sayısından daha fazla bilgi elde edilmektedir.

Çoklu uyum analizi, uyum analizinin gösterge matrisine veya burt matrisine uygulanması biçiminde tanımlanır.

Satırlarında birimlerin, sütunlarında ise kategorik değişkenlerin düzeylerinin belirtildiği matrise gösterge matrisi denir. Gösterge matrisinin gözelerinde 0 veya 1 kodlama değerleri yer alır. Birimler hangi düzeyde yer alıyorsa 1 kodlama değeri, diğer durumlarda 0 kodlama değeri ile temsil edilirler. İki den çok değişkenin yer aldığı olumsallık tablosu, Z ile gösterilen böylesi bir gösterge matrisine dönüştürülebilir (Kaptan, 2010).

Değişken sayısı Q ile gösterildiğinde gösterge matrisi;

$$Z = [Z_1, \dots, Z_Q]$$

Biçiminde tanımlanır. Üç değişken söz konusu olduğunda Z matrisi şekil deki gibi gösterilir

**Şekil 0.1 Üç değişkenli gösterge matrisi (Kaptan 2010).**

	Z1	Z	Z3		
Z =	01	10	00	}	
	00	0	001		n
	}			P	

Şekil 3.1'deki gösterge matrisinde P1 dört düzeyli bir değişkeni ve birimin bu değişkene ait ikinci düzeyi seçtiğini belirtmektedir. Benzer biçimde P2 değişkeninin üç düzeyli olduğunu ve bireyin birinci düzeyi seçtiğini, P3 değişkeninin ise beş düzeyli olduğunu ve bireyin beşinci düzeyi seçtiğini göstermektedir.

Z gösterge matrisinin satır toplamalarının hepsi aynı olduğu için  $1/n$ 'e eşittir. Z'nin sütun toplamaları kategorilerin yanıtlarının frekanslarına eşittir, bu nedenle basit uyum analizinde olduğu gibi sütun kütleleri bu frekanslarla orantılıdır.

Z gösterge matrisine uyum analizinin uygulanması çoklu uyum analizi olarak tanımlanmaktadır (Kaptan, 2010).

Z gösterge matrisi, transpozunu ile soldan çarpıldığında B ile gösterilen Burt Matrisi elde edilir. Her değişkenin kendisi ile çapraz tablolaması B'nin köşegeninde yer alırken, Q değişkenlerinin birbirleri ile tüm ikili çapraz tablolamaları köşegenin üstünde ve altında ters biçimde yer alır (Kaptan, 2010).

**Şekil 0.2 Burt matrisi (Kaptan 2010).**

$$B = Z'Z = \begin{bmatrix} Z'_1 Z_1 & Z'_1 Z_2 & \cdots & Z'_1 Z_Q \\ Z'_2 Z_1 & Z'_2 Z_2 & \cdots & Z'_2 Z_Q \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Z'_Q Z_1 & Z'_Q Z_2 & \cdots & Z'_Q Z_Q \end{bmatrix}$$

B ve Z analizlerindeki tekil değer ayrışmaları arasındaki bağlantı sayesinde Z'nin uyum analizi ile yakın ilişkili olduğu için, çoklu uyum analizi B matrisinin uyum analizi olarak tanımlanır. Her iki ayrışma da aynı sağ tekil vektörlere sahiptir ve B'nin analizindeki tekil değerler Z'nin tekil değerlerinin kareleridir. Bu nedenle iki analiz arasındaki geometrik ilişki kategorilerin standart koordinatlarının aynı olması ve B'nin temel hareketsizliklerinin Z'ninkilerin kareleri olmasıdır. Bu sonuçların önemli anlamlarından biri; teoride çoklu uyum analizinin ya da gösterge matrisi ya da burt matrisinin uyum analizi uygulaması ile yapılabileceğini belirtmektedir. Burt matrisini başlangıç verisi olarak kullanmak geometrik bakış açısından daha çok anlam ifade etmektedir. Çoklu uyum analizi, her değişkenin kendisiyle çapraz tablolamasını da içeren, tüm ikili çapraz tablolamaların birleşik analizi olarak açıklanabilir (Kaptan, 2010).

Çoklu uyum analizi tekniğinin kullanılma sebepleri ise kısaca şöyledir;

- Bu tekniğin varsayımlardan bağımsız olması,
- Diğer alternatiflerine göre kategorik verilerin analiz edilmesinde hem daha kolay hem de daha uygun olması,
- Bu metotla aynı zamanda aynı uzayda satır ve sütun değişkenleri arasındaki çeşitli ilişkilerin grafik olarak gösterilebilmesi nedeniyle, sonuçların görsel olması ve kolayca yorumlanabilmesi,
- Uyum analizi, alternatifleri olabilecek tek değişkenli veya çok değişkenli yöntemlere nazaran uygulanmasının daha kolay olması, daha güvenilir bilgi elde edilebilmesi ve sonuçların daha geniş bir şekilde yorumlanmasına imkan sağlamaktadır.

### **Lojistik regresyon analizi**

Lojistik regresyon, bağımlı değişkenin tahmini değerlerini olasılık olarak hesaplayarak, olasılık kurallarına uygun sınıflama yapmaya imkân vermekte, ayrıca bağımlı değişkenin değişimi üzerinde etkili olan bağımsız değişkenlerin etki büyüklüklerini belirleyebilmektedir (Akgül ve Çevik, 2003; Özdamar 2009). Araştırmada lojistik regresyon yöntemlerinden “ikili lojistik regresyon” yöntemi kullanılarak, bağımlı değişken jeotermal seracılık yapma “1”, yapmama ise “0” değerlerini alarak model çözümüne gidilmiş ve ve adimsal (stepwise) yöntem kullanılmıştır (Hosmer ve Lemeshow, 2000; Köksal 2009; Hasdemir, 2011).

Hosmer ve Lemeshow (2000), tarafından lojistik regresyon üç temel yöntemde açıklanmıştır. Bunlar;

- İkili lojistik regresyon (binary logistic regression): Sadece iki cevap seçeneği (var/yok, ölü/sağ, evet/hayır vb.) içeren bağımlı değişkenlerle yapılan lojistik regresyon analizi,



anlatımla, olasılık değerinin 0,5 ve bundan büyük olduğu değerlerde, “p” olayının gerçekleştiği kabul edilir (Hosmer ve Lemeshow, 2000).

Bağımsız değişkenlerle kurulan modelde temel amaç, istatistiki olarak önemli az sayıdaki bağımsız (açıklayıcı) değişkenler ile bağımlı değişkeni tahmin etmektir. Bu amaçla ileriye doğru seçim (Forward Selection) yöntemi kullanılarak değişkenler elenmiş, %90 güven aralığında odds oranları, Wald istatistiği, standart hata ve önemlilik düzeyleri hesaplanmıştır. 6 inci adımda (step) ve 6 ncı iterasyon sonucunda 6 bağımsız değişkenli model elde edilmiştir.



## KONU İLE İLGİLİ KURAMSAL BİLGİLER

### 4.1 Jeotermal Enerji

Jeotermal kaynak, kısaca yer ısısı olup yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlar bileşimidir. Jeotermal enerji ise jeotermal kaynaklardan doğrudan veya dolaylı her türlü faydalanmayı kapsamaktadır (Anonim, 2013a).

Bir başka tanıma göre jeotermal enerji, yenilebilir çevre dostu, yerinde değerlendirilebilen yerel ekonomiye istihdam ve katkı sağlayan sürekli ve sürdürülebilir bir enerji kaynağıdır. Yağmur, kar, deniz ve magmatik suların yeraltındaki gözenekli ve çatlaklı kayaç kütlelerini besleyerek oluşturdukları jeotermal rezervuarlar, yeraltı ve reenjeksiyon koşulları devam ettiği müddetçe yenilenebilir ve sürdürülebilir özelliklerini korurlar. Kısa süreli atmosferik koşullardan etkilenmezler (Ayaz vd, 2004).

Ülkelere göre değişik sınıflandırmalar olmasına rağmen jeotermal enerji, sıcaklık içeriğine göre üç gruba ayrılmaktadır.

- Düşük sıcaklıklı sahalar (20-70 °C sıcaklık),
- Orta sıcaklıklı sahalar (70-150 °C sıcaklık ),
- Yüksek sıcaklıklı sahalar (150 °C'den yüksek sıcaklık).

Düşük ve orta sıcaklıklı sahalar bugünkü teknolojik ve ekonomik koşullar altında, başta ısıtma olmak üzere (sera, bina, zirai kullanımlar), endüstride (yiyecek kurutulması, kerestecilik, kağıt ve dokuma sanayiinde, dericilikte, soğutma tesislerinde), kimyasal madde üretiminde (Lityum,  $KaCl_2$ , borik asit, amonyum bikarbonat, ağır su, akışkandaki  $CO_2$ 'den kuru buz eldesinde) kullanılmaktadır. Ancak orta sıcaklıklı sahalardaki akışkanlardan da elektrik üretimi için teknolojiler geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur

Türkiye'de Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından yapılan araştırmalarda 287,5 °C sıcaklığa kadar ulaşan yüksek sıcaklıklı jeotermal kaynaklar bulunmuştur. 2012 yılı itibarıyla 225 adet jeotermal saha keşfedilmiştir. Bu sahalardan 10 tanesi elektrik üretimine uygundur (Anonim, 2013c).

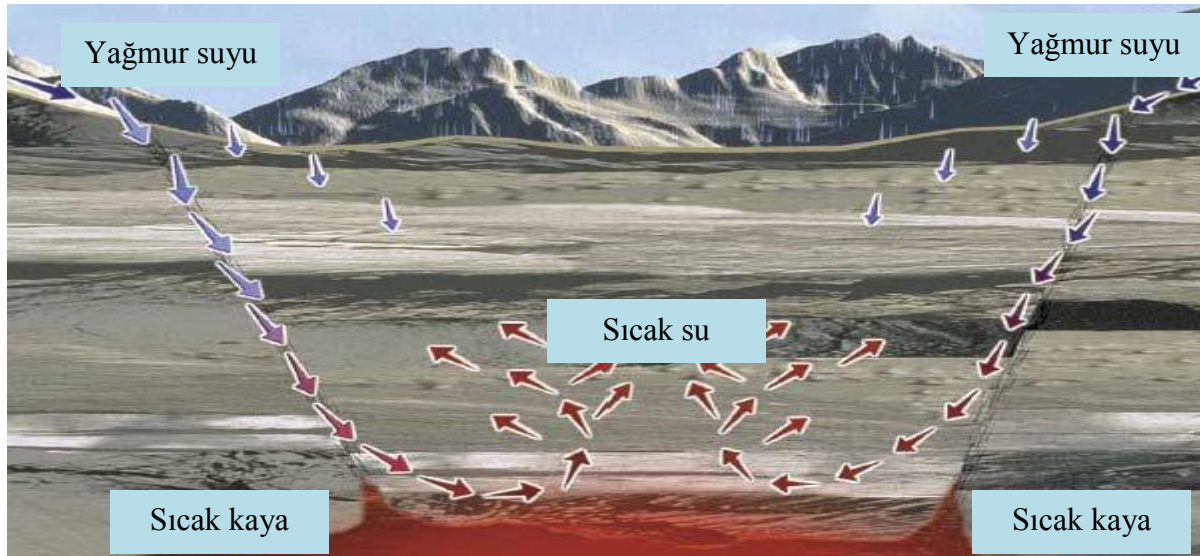
Jeotermal enerjinin sıcaklıklara göre çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır. Çizelge 4.1'de her sıcaklık derecesine göre kullanım alanları görülmektedir. En yüksek sıcaklığa sahip olan alanlar elektrik üretimi için kullanılırken, balık çiftlikleri, yüzme havuzları ve damıtma için ise en düşük sıcaklıklar kullanılmaktadır. Sera ısıtması için kullanılan sıcaklığın minimum 60-80 derece olması gerektiği Lindal diyagramında ifade edilmektedir. Ancak ülkemizde 40 °C'de ki jeotermal kaynak ile ısıtılan seralar bulunmaktadır.

**Çizelge 4.1 Jeotermal enerjinin sıcaklığa göre kullanım alanları (Lindal Diyagramı)**

Sıcaklık (°C)	Kullanım Alanları
180	Yüksek konsantrasyonlu solüsyonların buharlaştırılması, Elektrik Üretimi
170	Diatomitlerin kurutulması, ağır su ve hidrojen sülfid eldesi
160	Kereste kurutmacılığı, balık kurutmacılığı
150	Bayer's metodu ile alüminyum eldesi
140	Konservecilik, çiftlik ürünlerinin çabuk kurutulması
130	Şeker endüstrisi, tuz endüstrisi,
120	Distilasyonla temiz su elde edilmesi
110	Çimento kurutmacılığı
100	Organik maddeleri kurutma (Deniz yosunu, çimen, sebze), yün yıkama ve kurutma
90	Balık kurutma (stok balık)
80	Yer ve sera ısıtmacılığı
70	Soğutma (Alt Sıcaklık Limiti)
60	Sera, ahır ve kümes ısıtmacılığı
50	Mantar yetiştirme, balneolojik hamamlar
40	Toprak ısıtma
30	Yüzme havuzları, fermentasyonlar, damıtma
20	Balık çiftlikleri

Kaynak: Anonim 2013d.

Şekil 4.1'de grabenlerle ilişkili olarak gelişen jeotermal sahaların görünümü verilmektedir. Batı Anadolu'daki jeotermal sahaların gelişimi aynı zamanda bölgenin aktif tektonik yapısıyla da ilişkilidir. Genel olarak Graben ve horst yapılarıyla açıklanan bölgedeki yapısal özellikler yağmur ve yüzey sularının derinlerde ısıtılıp tekrar yüzeye taşınmasıyla önemli ölçüde jeotermal etkinliğe yol açmaktadır. Graben, her iki tarafında uçurum bulunan, bir vadiden alçalmış bulunan bloğun sonucunda oluşan bir arazi yapısıdır. Grabenlerin hemen yanında normal fay basamakları biçiminde yükselmiş yer kabuğu bloklarına horst denir. Horst ve grabenler genellikle yan yana bulunurlar. Horst ve graben yapıları gerilme kuvvetleri ve gerilen yer kabuğunun göstergesidir.



**Şekil 4.1 Gelişen jeotermal sahaların görünümü (Ayaz vd, 2004).**

## 4.2 Dünya’da Jeotermal Enerji Kullanımı

Dünyada, jeolojik özellikleri nedeniyle (genç tektonizma ve volkanizma) birçok jeotermal kuşak bulunmaktadır. And Volkanik Kuşağı; Güney Amerikanın batı sahillerinde bulunan bu kuşak, Venezuela, Kolombiya, Ekvator, Peru, Bolivya, Şili ve Arjantini kapsamaktadır. Alp-Himalaya Kuşağı; Hindistan Plakası ile Avrasya Plakasının çarpışması sonucu oluşan bu jeotermal kuşak, dünyanın en büyük jeotermal kuşakları arasındadır. 150 km genişliğinde ve 3.000 km uzunluğunda olan kuşak, İtalya, Yugoslavya, Yunanistan, Türkiye, İran, Pakistan, Hindistan, Tibet, Yunnan (Çin), Myanmar (Burma) ve Tayland’ı kapsamaktadır. Kanada, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Doğu Çin, Filipinler, Endonezya, Yeni Zelanda, İzlanda, Meksika, Kuzey ve Doğu Avrupa, Bağımsız Devletler Topluluğu gibi ülkeler farklı tektonik oluşumlar nedeniyle verimli jeotermal sahalara sahiptir (Anonim, 1996).

1904 yılında Larderello (İtalya) yöresinde ilk defa jeotermal buhardan elektrik üretimine başlanmış ve 1912 yılında gücü KWe (kilowatt elektrik) olan ilk turbo jeneratör kurulmuştur. 1930’larda ise bu enerji İzlanda’nın Reykjavik kentinde ısıtma amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Jeotermal enerji kullanımı 2010 yılında 438,071 TJ/yıl (121,696 GWh/yıl) olup 2005 yılından itibaren % 60 artış ve yaklaşık % 9.9 oranında yıllık büyüme göstermektedir (Bertani, 2010).

Jeotermal enerjiden yararlanılan sistemler doğrudan kullanım ve jeotermal santraller olmak üzere iki ana başlık altında incelenebilir.

### 4.2.1 Jeotermal Santraller (Elektrik Üretimi)

Dünyada, jeotermal elektrik santrali bulunan 27 ülke mevcuttur. Bu ülkelerden Yunanistan, Tayvan ve Arjantin’ in ekonomik ve çevresel etkenler nedeniyle santrallerini kapatmaları sonucu, santral bulunan ülke sayısı bugün itibariyle 24 olmuştur (ANONİM, 2013g). Dünya çapında jeotermal elektrik santrallerinin toplam kurulu kapasitesi çizelge 4.2 ve 4.3’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.2 Toplam Jeotermal Kapasite ve Kullanım (2010)**

Kullanım	Kurulu Güç (MW)	Yıllık enerji kullanımı (GWh/yıl)	Kapasite Faktörü	Kullanımın olduğu ülke sayısı
Elektrik üretimi	10,715	67,246	0,72	24
Doğrudan Kullanım	50,583	121,696	0,27	78

Kaynak: Anonim 2012a.

Çizelge 4.2 ve 4.3’ün incelenmesi durumunda, 2010 yılı itibariyle dünyada 78 ülkede jeotermal enerjinin doğrudan kullanıldığı görülmektedir. 1995 yılında 28 ülkede kullanılan jeotermal enerji, 2000 yılında 58 ülkeye ulaşmış olup son 15 yılda önemli bir artış göstermiştir. Elektrik üretiminde Amerika kıtası, doğrudan kullanımında ise Avrupa kıtası öne çıkmaktadır. 2009 yılı sonunda doğrudan kullanım için kurulu termal güç 50,583 MW olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, 2005 ten günümüze yaklaşık %79’ luk bir artışı, yıllık %12,3 büyümeyi ve yıllık 0,27 kapasite faktörünü göstermektedir (Anonim, 2013g).

**Çizelge 4.3 Jeotermal Kullanımın Kıtalar Göre Dağılımı (2010)**

Bölge	Elektrik Üretimi			Doğrudan Kullanım		
	%MWe	%GWh/yıl	Ülkeler	%MWe	%GWh/yıl	Ülkeler
Afrika	1.6	2.1	2	0.1	0.6	7
Amerika	42.6	39.9	6	28.9	18.4	15
Asya	34.9	35.1	6	27.5	33.8	16
Avrupa	14.5	16.2	7	42.5	45.0	37
Okyanusya	6.4	6.7	3	1.0	2.2	3

Kaynak: Anonim 2012a.

#### **4.2.2 Jeotermal Enerjinin Doğrudan Kullanımı**

Jeotermal enerjini doğrudan kullanımı bu enerji kaynağının en eski, çok amaçlı ve ortak biçimlerinden bir tanesidir (Lund vd., 2011). Kaplıcalar, bölgesel konut ısıtılması, sera ısıtılması, endüstriyel uygulamalar, tarımsal kurutma, ısı pompası vb. doğrudan kullanımın kapsamı içindedir (Anonim, 2011).

2010 yılı itibariyle Dünyada 78 ülkenin jeotermal enerji doğrudan kullanım kapasite toplamı 50 583 MWt dir. İlk 10 ülke ABD 12.611 MWt, Çin 8.898 MWt, İsveç 4.460 MWt, Norveç 3.300 MWt, Almanya 2.485 MWt, Japonya 2.099 MWt, Türkiye 2.084 MWt, İzlanda 1.826 MWt, Hollanda 1.410 MWt, İsviçre 1.061 MWt dir (Anonim, 2011).

Dünyada toplam 50.583 MWt jeotermal enerji doğrudan kullanım kapasitesinin uygulamalara göre dağılımı: Jeotermal ısı pompaları 35.206 MWt, yüzme havuzları / kaplıcalar 6.689 MWt, bölgesel konut ısıtılması 5.391 MWt, sera ısıtılması 1.544 MWt, balık çiftlikleri 653 MWt, endüstriyel kullanım 533 MWt, soğutma / kar eritme 368 MWt, tarımsal kurutma 127 MWt, diğer kullanımlar 72 MWt dir (Lund, 2010).

#### **Jeotermal Isı Pompaları**

Jeotermal enerjinin doğrudan kullanımı içinde kapasite ve yıllık ısı enerji miktarı olarak en büyük payı jeotermal ısı pompaları almaktadır. En yaygın olarak Kuzey Amerika ve Avrupa'da 42 ülkede (özellikle ABD, İsveç, Norveç Almanya'da) ve Çin'de kullanılmaktadır. Jeotermal Isı Pompası ısı gücü meskenlerde 5.5 kWt'da büyük işletmelerde 150 kWt' a kadar değişmektedir. ABD ve batı Avrupa'da tipik olarak 12 kWt gücünde jeotermal ısı pompası kullanan evlerin sayısı 2.94 milyondur (Anonim, 2011).

#### **Bölgesel Konut Isıtılması**

Dünya'da 24 ülkede yapılan jeotermal bölgesel konut ısıtılması uygulamasında yıllık ısı enerji miktarı itibariyle ilk 5 ülke İzlanda, Çin, Türkiye, Fransa ve Rusya'dır (Anonim, 2011).

#### **Sera Isıtılması**

Dünya'da 34 ülkede yapılan jeotermal sera ısıtılmasında lider ülkeler Türkiye, Macaristan, Rusya, Çin ve İtalya'dır. Seralarda üretilen ana ürünler sebze ve çiçeklerdir. Fakat Amerika'daki ağaç fideleri ve İzlanda'daki muz bahçeleri gibi uygulamalar bulunmaktadır (Lund 2011). Jeotermal enerjinin tarımsal amaçlı kullanımları Macaristan, Makedonya, Bulgaristan, Sırbistan gibi Avrupa ülkelerinde jeotermal kaynağın doğrudan uygulamalarında dikkat çekmektedir (Popovski ve Vasilevska, 2003).

## **Balık Çiftlikleri**

Su havuzları jeotermal enerji ile ısıtılan balık çiftliklerine sahip olan 22 ülke arasında Çin, ABD, İtalya, İzlanda ve İsrail önde gelmektedir. Çiftliklerde elde edilen su ürünlerinin başında somon, alabalık, tropikal balık, istakoz ve karides sayılabilir (Anonim, 2011).

## **Tarımsal Kurutma**

Dünyada 14 ülkede tarımsal kurutma için jeotermal enerjiden yararlanılmaktadır. Kurutulan ürünlere örnek olarak: Deniz yosunu (İzlanda), soğan (ABD), buğday ve diğer tahıllar (Sırbistan), meyve (El Salvador, Guatemala, Meksika), yonca (Yeni Zelanda), hindistan cevizi (Filipinler), kereste (Meksika, Yeni Zelanda, Romanya) gösterilebilir (Anonim, 2011).

## **Endüstriyel Kullanım**

Jeotermal enerjinin endüstriyel kullanımı dünyada 14 ülkede gerçekleşmektedir. Yüksek enerji tüketimi gerektiren endüstriyel işlemlere örnek olarak: Beton kürü (Guatemala, Slovenya), gazlı içeceklerin şişelenmesi (Bulgaristan, Sırbistan, ABD), süt pastörizasyonu (Romanya), dericilik (Sırbistan, Slovenya), kimyasal ekstraksiyon (Bulgaristan, Polonya, Rusya), selüloz ve kağıt işleme (Yeni Zelanda), iyot ve tuz ekstraksiyonu (Vietnam), borat ve borik asit üretimi (İtalya), sıvı karbondioksit ve kuru buz üretimi (İzlanda, Türkiye) gösterilebilir (Anonim, 2011).

## **Soğutma /Kar Eritme**

Jeotermal enerji dünyada sadece 5 ülkede soğutma amaçlı kullanılmakta olup toplam ısıl kapasitesi 56 MWt, yıllık ısıl enerji miktarı toplam 281 TJ'dür. Dünya çapında 2 milyon metre kare kaldırım alanında jeotermal enerji ile kar eritme işlemi yapılmaktadır. Önde gelen ülkeler İzlanda, Arjantin, Japonya, İsviçre ve ABD'dir (Anonim, 2011).

## **Yüzme Havuzları/ Kaplıcalar**

Jeotermal enerji 67 ülkede yüzme havuzlarının ısıtılması ve kaplıca amacıyla kullanılmaktadır. Başta gelen ülkeler, Çin, Japonya, Türkiye, Brezilya ve Meksika'dır (Anonim, 2011).

### **4.3 Türkiye'de Jeotermal Enerji Kullanımı**

Dünyanın alan olarak %5'lik kısmında jeotermal kaynak bulunmaktadır. Bu kuşak ateş halkası olarak adlandırılırken, Türkiye bu ateş halkasının üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle Türkiye, dünyada jeotermal enerjiyi kullanan şanslı ülkelerden biridir (Kılıç ve Kılıç, 2009).

Türkiye'nin yer aldığı Alp-Himalaya Orojenik Kuşağı üzerinde orta ve düşük dereceli hidrotermal sistemlerden, su+buhar içerikli yüksek dereceli sistemlere kadar değişen bir jeotermal potansiyel vardır. Türkiye'de jeotermal enerji araştırmaları 1962 yılında MTA Genel Müdürlüğü'nün sıcak su kaynaklarına yönelik envanter çalışmaları ile başlamıştır. İlk araştırma kuyusu 1963 yılında İzmir-Balçova'da açılmış ve 40 m. derinlikte 124 °C'lik akışkan (sıcaksu+buhar) üretimi sağlanarak elde edilen sıcak akışkan yörenin (Balçova) ısıtılmasında kullanılmıştır. 1968 yılında elektrik üretimine elverişli Denizli-Kızıldere jeotermal alanı keşfedilmiştir. Türkiye'nin jeotermal enerjiye dayalı santrali 20,4 Mwe kapasite ile bu sahada kurulmuş olup, üretimini halen sürdürmektedir (Ayaz vd., 2004).

Jeotermal enerji kaynakları sıcaklıklarına bağlı olarak başta elektrik üretimi olmak üzere, ağırlıklı olarak ısıtımada (konut, sera, termal tesis ısıtması), endüstriyel uygulamalar, termal turizm-tedavi ve kültür balıkçılığında kullanılmaktadır. Türkiye'de 2012 yılı itibariyle 225 jeotermal saha keşfedilmiştir. Bunların 10 tanesi yüksek sıcaklıklı saha olup konvansiyonel olarak elektrik üretimine uygundur. Bu sahalar (Aydın-Sultanhisar (146 °C), Aydın-Bozköy (146 °C), Aydın-Atça (124°C), Aydın-Umurlu (150 °C), Aydın-Nazilli-Bozyurt 127 °C), Aydın Pamukören (188 °C), Kütahya

Şaphane (181 °C), Manisa-Alaşehir (287 °C) Aydın Buharkent (147 °C), Nevşehir Güre (183 °C)'dir (Anonim, 2013c).

Türkiye'de jeotermal sahalara büyük bir çoğunlukla orta ve düşük sıcaklıklı sahalardır ve bilinen jeotermal sahaların %95'i hacim ısıtma uygulamalarına uygundur. Türkiye'nin muhtemel jeotermal ısı potansiyeli 31.500 MWt olarak tahmin edilmektedir. 2005 yılı sonu itibariyle MTA tarafından yapılan jeotermal sondajlara göre muhtemel potansiyelin 2.924 MWt'ı görünür potansiyel olarak kesinleştirilmiştir. Türkiye'deki doğal sıcak su akışlarının 600 MWt olan potansiyeli de bu rakama dahil edildiğın de toplam görünür jeotermal potansiyel 3.524 MWt ulaşmaktadır (Anonim, 2013c).

Türkiye de yıllar itibariyle jeotermal uygulamaların karşılaştırması çizelge 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4.4'e göre 2002 yılında 500 da olan sera ısıtması 2012 Eylül döneminde 2.830 da ulaşmıştır. Oransal olarak en büyük artışın olduğu alan elektrik üretimidir. Elektrik üretimi 2002 de 15 MWe iken 2012 de 114,2 Mve ye ulaşmıştır. Jeotermal kaynak ile ısıtılan konut miktarında da önemli bir artış görülmüş olup, 2002 de 30 bin konut ısıtılırken bu rakam 2012 de 90 bin konuta yaklaşmıştır.

#### Çizelge 4.4 Türkiye'de jeotermal kaynağın kullanım alanlarına göre karşılaştırılması

Kullanım (Kurulu Kapasite)	2002	Eylül 2012	Artış(%)
Sera ısıtması (da)	500	2830	406
Isıtma (Konut+Termal Tesis)	30.000	89.443	198
Termal Kullanım	175	350	100
Elektrik üretimi	15 Mwe	114,2 Mwe	690
Görünür ısı kapasitesi (jeotermal sondajlarla çıkarılan )	3000 Mwt	7000 Mwt	230

Kaynak: Anonim 2013c.

#### 4.4 Jeotermal Enerji Kullanımına İlişkin Hedefler

Onuncu Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu Raporu'nda 2007-2013 yılları için; elektrik üretiminde 550 MW, konut ısıtmasında 500.000 ev ve 4000 MWt, termal turizmde 400 adet kaplıca eşdeğeri ve 1100 MWt, seracılıkta 5000 dönüm ve 1700 MWt, soğutmada 50.000 konut eşdeğeri ve 300 MWt, kurutmada 500.000 ton/yıl ve 500 MWt, balıkçılık ve diğer kullanımlar için 400 MWt olmak üzere toplam doğrudan kullanım 8000 MWt'lik bir hedef belirlemiştir.

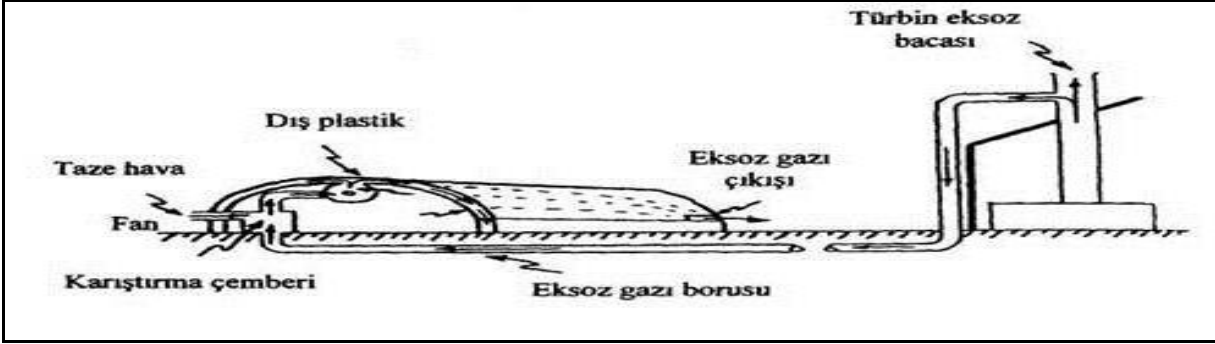
Bu hedeflerin yanında CO<sub>2</sub> üretimi için 200.000 ton/yıl ve istihdam içinde 250.000 kişi ve sera ürünlerindeki 250 milyon \$'lık ihracat projeksiyonu hedefleri de belirlenmiştir. Bugünkü duruma bakıldığında şehir ısıtması ve soğutma dışındaki hedeflere yaklaşılmıştır.

Onuncu Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu Raporu'nda 2018 yılı için; Jeotermal elektrikte 750 MW; Jeotermal ısıtmada 500.000 konut eşdeğeri 4000 MWt, sera ısıtmasında 6000 dönüm (2040 MWt), kurutmada 500.000 ton/yıl (500 MWt), termal turizmde 400 kaplıca eşdeğeri (1100 MWt), soğutmada 50.000 konut eşdeğeri (300 MWt), balıkçılık ve diğer kullanımlar (400 MWt) gibi hedefleri belirlemiştir. Toplam doğrudan jeotermal kullanımı 2018 yılı tahmini hedefi 8340 MWt olmaktadır. Jeotermal elektrik üretimi, ısıtma (konut, termal tesis vb), termal turizm (kaplıca), seracılık, kurutma, balıkçılık vb uygulamaların 2018'deki hedeflere ulaşıldığı takdirde yaratacağı doğrudan ve dolaylı istihdamın 300.000 kişi olacağı tahmin edilmektedir.

Jeotermal elektrik üretimi ve jeotermal ısı kullanımı 2018 yılı hedeflerine ulaşılması için gerekli olan ilave yatırım farkı 5 milyar 530 Milyon \$ olmaktadır. Bunun karşılığında yaratılacak ekonomik büyüklük yıllık 32 milyar \$'dır (Anonim, 2013b).

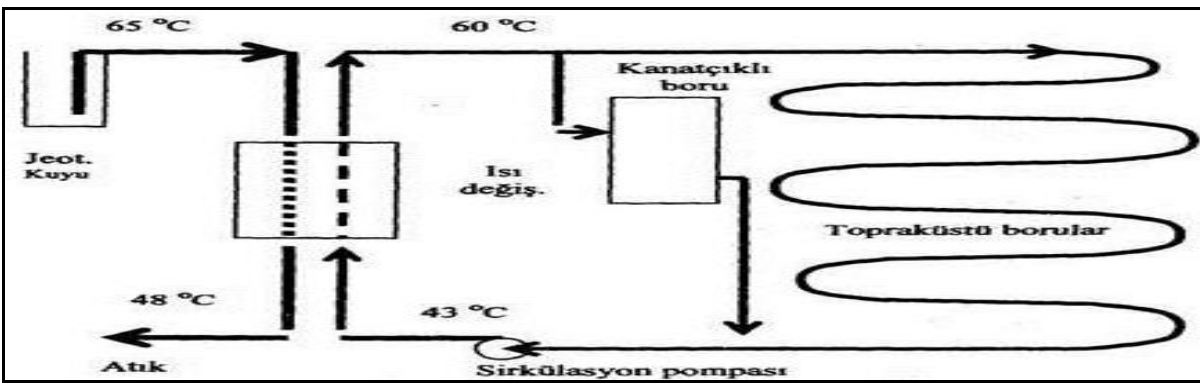
#### 4.5 Jeotermal Seracılık

Seralar iklim koşullarının açıkta bitki yetiştirmeye uygun olmadığı dönemlerde bitkilerin ekonomik olarak yetiştirilmesini sağlayabilen yapılardır. İnsanların her dönem taze ve kaliteli ürün bulma isteği, birim alandan yüksek verim alınması, düzenli ve sürekli işgücü ihtiyacı, sera yapımında ve üretim esnasında katkıda bulunmasından dolayı seracılık dünyada olduğu gibi Türkiye’de de önemli tarımsal faaliyetlerden birisi haline gelmiştir.



Şekil 4.2 Atık ısı ile sera ısıtılması ve karbondioksit gübrelemesi (Kendirli, 2010).

Jeotermal enerji ile sera ısıtma sistemleri, jeotermal akışkanın çıkarıldığı bölgeden tüketicilerin bulunduğu alanlara taşınması için kullanılan elemanlar topluluğu olarak değerlendirilir. Bu sistemler teknik özelliklerine göre toprak içerisine, toprak yüzeyine veya yetiştirme masalarına yerleştirilen ısıtma sistemleri, fan ve ısı değiştirici kullanılan hava ısıtma sistemleri ve kombine ısıtma sistemleri olarak gruplandırılabilir. Isıtma sistemleri içerisinde, jeotermal enerji uygulamalarına en uygun sistemin, zeminden veya toprak altından yapılan ısıtma sistemi olduğu belirlenmiştir. Bu sistemin aynı kaynaktan beslenen ortam havası ısıtma sistemi ile desteklenmesi en iyi çözümü sağlamaktadır. Toprak ısıtma sistemi belirli derinlik ve aralıklarla gömülü ve içerisinde sıcak akışkan dolaşan ısıtma borularından oluşur. Günümüzde plastik malzemelerden yapılmış ısıtma boruları, yüksek sıcaklığa dayanıklı ve kolay bir şekilde döşenebilir olmaları nedeni ile yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca Şekil 4.2’de jeotermal enerji ile sera ısıtmasının prensibi de görülmektedir (Kendirli, 2010).



Şekil 4.3 Jeotermal enerji ile sera ısıtma prensibi (Anonim, 2013d).

Türkiye’de 2013 yılı ÖKS kayıtlarına göre jeotermal sera alanları Çizelge 4.5’de verilmiştir. 10 ilde 3.202 da’lık bir alanda, jeotermal kaynak kullanılarak örtüaltı üretim yapılmaktadır. Bu alanların yaklaşık yarısı İzmir (%24,48) ve Manisa (%23,42) illerinde bulunmaktadır. İşletme sayıları bakımından ise en fazla işletme 46 işletme ile Kütahya ilinde yer alırken, onu 26 işletme ile Şanlıurfa ve Denizli illeri takip etmektedir.



**Çizelge 4.5 Türkiye’de jeotermal sera alanları**

İl Adı	İşletme Sayısı	Alan (da)	Toplam Jeotermal Sera Alanı İçerisindeki Payı (%)
Afyon	6	358	11,18
Aydın	17	173	5,40
Denizli	26	456	14,24
İzmir	15	784	24,48
Kırşehir	1	97	3,03
Kütahya	46	125	3,90
Manisa	7	750	23,42
Nevşehir	1	61	1,91
Şanlıurfa	26	373	11,65
Yozgat	2	25	0,78
Toplam	147	3.202	100,00

Kaynak: Anonim 2013f.

#### 4.6 Jeotermal Seracılığa İlişkin Yasal Düzenlemeler

Türkiye’de jeotermal kaynaklarının etkin bir şekilde aranması, araştırılması, geliştirilmesi, üretilmesi, korunması, bu kaynaklar üzerinde hak sahibi olunması ve hakların devredilmesi, çevre ile uyumlu olarak ekonomik şekilde değerlendirilmesi ve terk edilmesi ile ilgili usûl ve esasları düzenlemek amacıyla, 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu 13.6.2007 tarihli ve 26551 sayı Resmi Gazete’de yayınlanarak geçici 5 inci maddesi hariç yayımı tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Bu Kanunla, 10.6.1926 tarihli ve 927 sayılı Sıcak ve Soğuk Maden Sularının İstismarı ile Kaplıcalar Tesisatı Hakkında Kanun, 12.3.1982 tarihli ve 2634 sayılı Turizmi Teşvik Kanununun ek 1 inci maddesi ile birlikte 26 Mart 1322 tarihli Mülga Maadin Nizamnamesinin, 26.3.1931 tarihli ve 1794 sayılı 26 Mart 1322 tarihli Maadin Nizamnamesinin 50 nci Maddesinin Tadiline Dair Kanunun ve 17.6.1942 tarihli ve 4268 sayılı Mülga Madenlerin Aranma ve İşletilmesi Hakkında Kanunun içmeye ve yıkanmaya mahsus şifalı sıcak ve soğuk maden sularıyla kaplıcalar hakkındaki hükümleri yürürlükten kaldırılmıştır.

5686 sayılı Kanun ile jeotermal kaynak; “jeolojik yapıya bağlı olarak yer kabuğu ısısının etkisiyle sıcaklığı sürekli olarak bölgesel atmosferik yıllık ortalama sıcaklığın üzerinde olan, çevresindeki sulara göre daha fazla miktarda erimiş madde ve gaz içerebilen, doğal olarak çıkan veya çıkarılan su, buhar ve gazlar ile yeraltına insan düzenlemeleri vasıtasıyla gönderilerek yer kabuğu veya kızgın kuru kayaların ısısı ile ısıtılarak su, buhar ve gazların elde edildiği yerler” olarak tanımlanmaktadır.

5686 sayılı Kanun, belirlenmiş veya belirlenecek jeotermal ve doğal mineralli su kaynakları ile jeotermal kökenli gazların arama ve işletme dönemlerinde, kaynaklar üzerinde hak sahibi olunması, devredilmesi, terk edilmesi, kaynak kullanımının ihale edilmesi, sona erdirilmesi, denetlenmesi, kaynak ve kaptajın korunması ile ilgili usûl ve esaslar ile yaptırımları kapsamaktadır

Kanunun 10 uncu maddesinin 1 inci fıkrasının (e) bendi; “akışkanın doğrudan ve/veya dolaylı kullanıldığı tesislerin gayrisafi hasılatının %1’i tutarında idare payı, her yıl Haziran ayı sonuna kadar idareye ödenir. Tahsil edilen tutarın beşte biri, idare tarafından, kaynağın bulunduğu belediye veya köy tüzel kişiliğine bir ay içerisinde ödenir” hükmünü içermektedir. Gayrisafi hasıla ise işletmenin toplam yıllık cirosu olup, işletmelere ait tahakkuk eden her türlü mal ve hizmet satış bedelleri, faizler ile yapılan kiralama ve diğer gelirler dahil olduğu miktarı ifade etmektedir. Bu düzenleme, jeotermal seralar dahil, jeotermal kaynağı kullanan tüm tesisler için önemli bir maliyet oluşturmaktadır.



Kanunun 14 üncü maddesi kaynak rezervuarının korunmasını düzenlemekte olup, “bu Kanuna tâbi faaliyetlerde kaynağı oluşturan jeotermal sistemin korunması, kaynağın israf edilmemesi ve çevrenin korunması esas olup işletme faaliyeti öncesinde kaynağın koruma alanları etüdünün ruhsat sahibi tarafından yaptırılması zorunludur. Ruhsat sahibi, kullanım sonrası açığa çıkacak akışkanı çevre limitlerini dikkate alarak deşarj edebilir. Akışkan içeriği çevre limitlerine göre deşarja izin vermiyorsa reenjekte etmekle yükümlüdür. Ancak formasyonun fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle reenjeksiyonun gerçekleşmediğinin MTA tarafından onaylanması halinde, çevre kirlenmesini önleyecek tedbirler alınarak deşarj yapılır. Entegre jeotermal kaynak kullanım alanı dışındaki müstakil kaplıca ve doğal mineralli su işletmelerinde reenjeksiyon ve enjeksiyon şartı aranmayabilir” hükümleri bulunmaktadır.

5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanununun uygulanması ile ilgili usul ve esasları düzenlemek üzere 11.12.2007 tarih ve 26727 sayılı Resmi Gazete’de Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmelikle, jeotermal kaynakların konut, iş yeri, balıkçılık, sera, kaplıca, termal kür merkezi gibi, ısıtma ve diğer amaçlı doğrudan kullanıldığı alanlar ve/veya dolaylı olarak yararlandığı elektrik enerjisi üretimi, kuru buz, mineral tuz eldesi, kurutma, soğutma gibi kullanım alanlarının olduğu anlaşılmaktadır.

Anılan yönetmelikte seracılığa ilişkin özel bir hüküm bulunmamakta birlikte, 26 ncı maddesinin 4 üncü fıkrasında “entegre kullanıma uygun jeotermal akışkan işletme ruhsatına sahip, gerçek veya tüzel kişiler reenjeksiyon şartlarının müsaade ettiği aralıktaki sıcaklık ve debideki kendi ihtiyacından fazla jeotermal akışkanı özellikle sera ve organik tarım yapma amacıyla bulunan müteşebbislerin teşvik edilmesi bakımından kiralanması esastır” şeklinde düzenleme bulunmaktadır.

Bunun yanında bahse konu yönetmeliğin 25 inci maddesinin 1 inci bendinin (a) fıkrasının 4 üncü fıkrasında “enerji üretimi ve ısıtma uygulamalarına uygun jeotermal akışkanlar hariç, diğer akışkanların bulunduğu alanlarda akışkan öncelikli olarak sağlık ve termal turizm amaçlı kullanılır” hükmü yer almaktadır.

Ülkemizdeki mevcut jeotermal kapasiteye rağmen, kullanımın yeterli düzeyde olmaması nedeniyle, jeotermal seracılık teşvik edilerek desteklenmektedir. Buna ilişkin yasal düzenlemeler ise aşağıda verilmiştir.

- 11.3.2011 tarih ve 27871 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı Kapsamında Tarıma Dayalı Yatırımların Desteklenmesi Hakkında Tebliğ (2011/9),
- 28.2.2011 tarih ve 27857 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Mera Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik,
- 3.5.2007 tarihli ve 26511 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Hazine Arazilerinin Teknolojik veya Jeotermal Seracılık ve Organik Tarım Yatırımlarına Tahsisinde Uygulanacak Esas ve Usullere İlişkin Tebliğ,
- 10.11.2009 tarih ve 27402 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği,
- 26.4.2009 tarih ve 27211 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Milli Emlak Genel Tebliği (SN: 324),
- 10.4.2011 tarih ve 27901 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Milli Emlak Genel Tebliği (SN: 335),
- 16/7/2009 tarih ve 27290 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 2009/15199 Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar,



## ARAŞTIRMA ALANI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

### 5.1 Afyonkarahisar İlinde Jeotermal Seracılık

Türkiye'deki toplam tarım alanlarının %2'si Afyonkarahisar ilinde yer almaktadır. Toplam tarım alanlarının %79'u tahıl ve diğer bitkisel ürünler, %15,8 nadas alanları ve %3,9'unu meyve alanları oluşturmaktadır. Afyon ilindeki toplam alanların yalnızca %1,6'sında sebze yetiştirilmektedir (Anonim, 2012c).

**Çizelge 5.1 Afyonkarahisar ilinde sebze üretimi (2012)**

<u>Sebze</u>		<u>Domates (Genel Toplam)</u>		<u>Hıyar (Genel Toplam)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
74.929	144.185	7.677	27.490	16.910	35.036

Kaynak: Anonim 2012c.

Afyonkarahisar ilinde 2012 yılı itibariyle 74.929 da alanda 144.185 tonluk sebze üretimi gerçekleşmiştir. Sebze üretim alanlarının yaklaşık %23'ünü hıyar ve %10'unu domates oluşturmaktadır. 2012 yılında domates üretimi yaklaşık 28 bin ton iken, hıyar üretimi yaklaşık 35 bin tondur (çizelge 5.1). Afyonkarahisar ilinde çizelge 5.2'de örtüaltı üretim alanının toplam sebze alanları içerisindeki payının oldukça düşük olduğu görülmektedir.

**Çizelge 5.2 Afyon ili örtüaltı üretimi (2012)**

<u>Örtüaltı</u>		<u>Domates</u>		<u>Hıyar</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
218	4.774	202	4.660	-	-

Kaynak: Anonim 2012c.

Afyon ili İl Özel İdare verilerine göre, ilde 135 adet jeotermal kuyu bulunmakta olup, bu kuyulardan 13 adedi belediyelere, 16 adedi il özel idareye ve 106 adedi de özel şirketlere aittir. 5686 Sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanununa göre, 2011 yılında 1.099.528,99 TL, 2012 yılında 1.676.057,04 TL ve 2013 yılında (31.03.2013 tarihine itibariyle) 72.684,86 TL %1 idare payı tahsil edilmiştir (Anonim, 2013e).

### 5.2 Aydın İlinde Jeotermal Seracılık

Türkiye'deki toplam tarım alanlarının %1,5'i Aydın ilinde yer almaktadır. Toplam tarım alanlarının %37'sini tahıl ve diğer bitkisel ürünler, %12'sini nadas alanları ve %59'unu meyve alanları oluşturmaktadır. Aydın ilindeki toplam alanların yalnızca %3'ünde sebze yetiştirilmektedir (Anonim, 2012c).

**Çizelge 5.3 Aydın ilinde sebze üretimi (2012)**

<u>Sebze</u>		<u>Domates (Genel Toplam)</u>		<u>Hıyar (Genel Toplam)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
122.588	371.795	42.789	191.590	2.867	6.717

Kaynak: Anonim 2012c.

Aydın ilinde 2012 yılı itibariyle 122.588 da'lık alanda 371.795 tonluk sebze üretimi gerçekleşmiştir. Sebze üretim alanlarının yaklaşık %35'ini domates, %2'sini hıyar oluşturmaktadır. 2012 yılı itibariyle

domates üretimi yaklaşık 192 bin ton iken, hıyar üretimi sadece 6.717 ton olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5.3).

**Çizelge 5.4 Aydın ilinde örtüaltı üretimi (2012)**

<u>Örtüaltı</u>		<u>Domates (Örtüaltı)</u>		<u>Hıyar (Örtüaltı)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
2.610	19.432	624	10.324	90	779

Kaynak: Anonim 2012c.

Aydın ilinde 2610 da'lık alanda 19.432 tonluk örtüaltı üretim gerçekleşmiştir. Bu üretimin %53'ünü domates, %4'ünü hıyar oluşturmaktadır (çizelge 5.4). Aydın ilinde jeotermal kaynaklarla ısıtılan seraların toplam alanı 150 da'dır.

Aydın ilinde, 1982 yılında MTA Genel Müdürlüğü tarafından Ömerbeyli/Germencik jeotermal sahada ilk jeotermal arama kuyusu açılmış olup, 5686 Sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği'nin çıkmış olduğu 2007 tarihi itibarıyla jeotermal ruhsat sahipleri il özel idarenden izin alarak jeotermal faaliyetlerini sürdürmektedir. İl Özel İdarenin verilerine göre; bölgede 200'e yakın jeotermal kuyu bulunmaktadır. Ruhsat sahipleri tarafından bu kuyulardan bir kısmı işletmeye alınarak üretim ve reenjeksiyon kuyusu olarak kullanılmakta olup, diğer kısmı ise işletme için hazır bekletilmektedir. İldeki jeotermal kaynaklar elektrik, sera, termal ve balık üretimi tesislerinde kullanılmakta ve kullanılmaya hazır hale getirilmesi planlanmaktadır. Jeotermal kuyuların kullanma yetkisi ruhsat sahiplerinde olup, özel sektör ve muhtelif sayıda belediyeler bu kuyuları kullanmaktadır. 5686 Sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu ve Uygulama Yönetmeliği kapsamında iş ve işlemler İl Özel İdaresince yürütülmektedir (Anonim, 2013e).

### 5.3 Denizli İlinde Jeotermal Seracılık

Türkiye'deki toplam tarım alanlarının %1,5'i Denizli'de yer almaktadır. Toplam tarım alanlarının % 68'i tahıl ve diğer bitkisel ürünler, %4,3 nadas alanları ve %23,4'ünü meyve alanları oluşturmaktadır. Denizli'de toplam alan içerisinde sebze alanının payı %4,1'dir (Anonim, 2012c).

**Çizelge 5.5 Denizli ilinde sebze üretimi (2012)**

<u>Sebze</u>		<u>Domates (Genel Toplam)</u>		<u>Hıyar (Genel Toplam)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
152.918	392.676	22.946	73.209	5.632	11.597

Kaynak: Anonim 2012c.

2012 yılı itibarıyla Denizli'de 152.918 da'lık alanda yaklaşık 393 bin tonluk sebze üretimi gerçekleşmiştir. Sebze üretim alanlarının %15'ini domates ve %368'ini hıyar oluşturmaktadır. Domates üretimi 2012 yılında yaklaşık 73 bin ton iken hıyar üretimi yaklaşık 11 bin ton olmuştur (Çizelge 5.5).

**Çizelge 5.6 Denizli ilinde örtüaltı üretimi (2012)**

<u>Örtüaltı</u>		<u>Domates (Örtüaltı)</u>		<u>Hıyar (Örtüaltı)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
597	12.249	12	11.896	46	333da

Kaynak: Anonim 2012c.

Denizli İl Özel İdaresi kayıtlarına göre; bölgede örtüaltı üretim alanı 597 da olup, bunun 387 da'ı jeotermal sera alanıdır. Türkiye'de jeotermal sahaların belirlenmiş potansiyellerine göre bölgesel dağılıma bakıldığında %78'lik oranla Ege Bölgesi en fazla jeotermal sahaya sahiptir. Bunu İç Anadolu ve Doğu Anadolu takip etmektedir. Ege Bölgesi illeri içerisinde de 7 adet jeotermal saha bulunduran Denizli ili yaklaşık %16 paya sahiptir. İlde MTA verilerine göre 23 termal kaynak ve bu bölgelerde sayısız sondaj bulunmaktadır. Kaynakların sıcaklıkları 29-100 °C arasında, sondaj sıcaklıkları ise 25-242 °C arasında değişmektedir. Bütün sahaların gerçek potansiyelini belirlemeye yönelik etütler MTA ve İl Özel İdaresi'nce yapılmaktadır.

Denizli'de İl Özel İdareye ait 16 adet ve özel sektöre ait olmak üzere 50 adet jeotermal üretim ve re-enjeksiyon kuyusu bulunmaktadır. Jeotermal kuyularda oluşan teknik ve mekanik arızalar nedeniyle idareye ait kapatılan kuyu sayısı 1 adettir.

Denizli ili sınırlarında jeotermal enerjiden;

- Elektrik
- Kent Isıtması
- Kaplıca
- Sera olmak üzere bütün alanlarda kullanılmaktadır.

### **Elektrik üretiminde**

Sarayköy Kızıldere elektrik santrali Türkiye'nin ilk jeotermalden elektrik üretim yapılan sahasıdır. Burada 20MW kapasiteli santral 2008 yılı içerisinde özelleştirilmiştir. Bu güne kadar kurulu teknoloji ile 12 MW kapasitesinde üretim yapabilmektedir (ANONİM, 2013e).

### **Konut ısıtmasında**

Kızıldere jeotermal sahasında Sarayköy ilçe merkezinde 3.000 konut ısıtılmaktadır(ANONİM, 2013e).

### **Kaplıca kullanımı**

İlde kaplıca turizmi önemli yer tutmaktadır. Bunların başında sıcak sular, çamur banyosu ve kaplıca amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. İl sınırları içinde Sarayköy Tekke hamamları, Buldan Yenice hamamları, Merkez Karahayıt -Pamukkale, Çardak Beylerli kaplıcaları bulunmaktadır. Karahayıt yaklaşık 8.000 yatak kapasitesi ile en önemli termal tedavi merkezidir. İlde dokuz adet sağlık bakanlığından belgeli kaplıca bulunmaktadır. Bunlardan 5 tanesi turizm bakanlığından belgelidir (ANONİM, 2013e).

### **Sera alanları**

İlde il özel idare verilerine göre sera olarak jeotermalle ısıtılan yaklaşık 387 da arazi bulunmaktadır. Bunlar Gölemezli, Yenicekent ve Sarayköy bölgesindedir. Ayrıca Denizli'de Kızıldere de dünya ihtiyacının büyük bir kısmını karşılayan CO<sub>2</sub> gazı üretimi özel sektör tarafından yapılmaktadır (ANONİM, 2013e).

## **5.4 İzmir İlinde Jeotermal Seracılık**

Türkiye'deki toplam tarım alanlarının %1,38'i İzmir'de yer almaktadır. Toplam tarım alanlarının % 41'i tahıl ve diğer bitkisel ürünler, %2,2'si nadas alanlarıdır. Sebze ve meyve alanı tarım alanları içerisinde büyük bir paya sahip olup sebze alanı toplam alanın %13'ünü, meyve alanı ise toplam alanın %43'ünü oluşturmaktadır (Anonim, 2012c).

**Çizelge 5.7 İzmir ilinde sebze üretimi (2012)**

<u>Sebze</u>		<u>Domates (Genel Toplam)</u>		<u>Hıyar (Genel Toplam)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
499.328	1.821.716	155.122	926.222	38.700	203.767

Kaynak: Anonim 2012c.

2012 yılı itibariyle İzmir’de 499.328 da’lık alanda 1,8 milyon tonluk sebze üretimi gerçekleşmiştir. Sebze üretim alanlarının %31’ini domates ve %8’ini hıyar oluşturmaktadır (Çizelge 5.7).

**Çizelge 5.8 İzmir ilinde örtüaltı üretimi (2012)**

<u>Sebze</u>		<u>Domates (Örtüaltı)</u>		<u>Hıyar (Örtüaltı)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
10.759	180.237	1.100	28.181	5.926	140.209

Kaynak: Anonim 2012c.

İzmir ili örtü altı domates 2012 yılında 28 bin ton iken, hıyar üretimi 140 bin ton civarında olmuştur. Bölgede örtüaltı üretim alanı yaklaşık 7.026 da’dır (Çizelge 5.8).

İzmir’de ilk jeotermal kaynak arama çalışmalarına MTA Genel Müdürlüğüne başlanmış olup, jeotermal kaynak varlığı tespit edilen sahalarda buluculuk hakkı alınmıştır ve intibak döneminde MTA Genel Müdürlüğü adına arama ruhsatları düzenlenmiştir. MTA Genel Müdürlüğü ile İzmir Valiliği arasında protokol ile Balçova jeotermal sahası devralınarak İzmir Jeotermal A.Ş. adına işletme ruhsatı düzenlenmiştir.

İzmir’de İl Özel İdare verilerine göre; arama ruhsatına bağlı 23, işletme ruhsatına bağlı 106 toplamda ise 129 adet kuyu bulunmaktadır (Çizelge 5.9)

**Çizelge 5.9 Yıllara göre jeotermal kapasite ve kuyu sayıları ruhsata bağlı kuyular**

<u>Kuyu Açılma Yılı</u>	<u>2007</u>	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>2010</u>	<u>2011</u>	<u>2012</u>	<u>Toplam</u>
Arama Ruhsatına Bağlı Kuyular	3	0	1	3	4	7	23
İşletme Ruhsatına Bağlı Kuyular	8	5	3	4	7	12	106
Toplam	11	5	4	7	11	19	129

Kaynak: Anonim 2013e.

İzmir’de İl Özel İdare verilerine göre 9 ilçede ruhsatlı 55 işletmede toplam 80 adet kuyu bulunmaktadır. Kuyu sayısının %50’sini Balçova ve Dikili ilçeleri oluşturmaktadır. İlçelere göre İzmir ortalama sıcaklık aralığı 38-153 C’dir (Çizelge 5.10).

**Çizelge 5.10 İzmir ili işletme ruhsatlı jeotermal kaynaklarının enerji potansiyeli**

İlçe Adı	İşletme Ruhsatı Sayısı	Kuyu Sayısı	Toplam Debi Lt/Sn	Sıcaklık Aralığı °C
Aliağa	2	4	60	62-97
Balçova	7	23	1010	48-140
Bayındır	3	3	40	38-55
Bergama	6	4	127	43-62
Çeşme	10	6	203	39-57
Dikili	17	19	677	48-131
Narlidere	5	8	233	60-120
Seferihisar	4	12	519	77-153
Torbali	1	1	18	61
İzmir	55	80	2.887	38-153

Kaynak: Anonim 2013e.

#### Jeotermal kaynak kullanım alanları

Kuyu bazında işletme ruhsatına bağlı olarak, İzmir Jeotermal Enerji A.Ş. tarafından işletme yapılan Balçova Narlıdere jeotermal sahasında, 150 MWt enerji ile 32000 KE (16.500 adet aboneli) ısıtma yapılmaktadır. Dikili Belediyesi tarafından işletme yapılan Dikili jeotermal sahasında 2500 KE (1566 adet aboneli) 1140 konuta ısıtma yapılmaktadır. Bayındır ilçesindeki gerçek ve tüzel kişilere ait kuyu bazında işletme ruhsatları ile toplam 106 oda kapasiteli termal turizm (kaplıca) faaliyetinde bulunmaktadır. Bergama Belediyesi tarafından konut ısıtması yapılmaktadır. ÇEŞTAŞ tarafından Çeşme ve Ilıca bölgesindeki otellere jeotermal akışkan sağlanmaktadır (Anonim, 2013e).

**Çizelge 5.11 İzmir ilinde termal ve konut ısıtmada jeotermal kaynakların kullanımı (da)**

İlçe Adı	Termal Turizm	Konut
Balçova	46,05	182.70
Bayındır	0,23	-
Bergama	-	2,90
Çeşme	5,47	-
Dikili	2,00	7,77
Narlidere	-	2,94
Toplam	53,75	196.31

Kaynak: Anonim 2013e.

İzmir’de jeotermal kaynaklar termal turizm, konut ısıtma ve sera alanlarında kullanılmaktadır. İl özel idarenin kayıtlarına göre; kullanım alanı olarak 196 da’lık alanda konut ısıtılması yapılmaktadır (Çizelge 5.12). Konut ısıtma ve termal turizm alanlarında kullanım Balçova’da ağırlık göstermektedir (Anonim, 2013e).

## 5.5 Kırşehir İlinde Jeotermal Seracılık

Türkiye'deki toplam tarım alanlarının %1,68'i Kırşehir'de yer almaktadır. Toplam tarım alanlarının % 66'sı tahıl ve diğer bitkisel ürünler, %32'si nadas alanlarıdır (Anonim 2012c). Meyve alanları ve sebze alanları ise yok denecek kadar azdır.

**Çizelge 5.12 Kırşehir ilinde sebze üretimi (2012)**

<u>Sebze</u>		<u>Domates (Genel Toplam)</u>		<u>Hıyar (Genel Toplam)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
23.048	39.119	4.948	16.898	1.562	1.312

Kaynak: Anonim 2012c.

2012 yılı itibariyle Kırşehir'de 23.048 da'lık alanda yaklaşık 39 bin tonluk sebze üretimi gerçekleşmiştir. Sebze üretimin alanının %21'ini domates ve %7'sini hıyar oluşturmaktadır. Domates üretimi 2012 yılında 4,9 bin ton iken hıyar üretimi yaklaşık 1,3 bin ton olmuştur (Çizelge 5.12). Bölgede örtüaltı üretimi alanı 317 da'dır (Çizelge 5.13).

**Çizelge 5.13 Kırşehir ilinde örtüaltı üretimi (2012)**

<u>Örtüaltı</u>		<u>Domates (Örtüaltı)</u>		<u>Hıyar (Örtüaltı)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
317	2.108	111	1.908	2	4

Kaynak: Anonim 2012c.

Kırşehir'de İl Özel İdare'nin yıllara göre jeotermal kuyulardaki derinlik, sıcaklık ve debi verilerine bakıldığında (çizelge 5.13) en yüksek sıcaklığın 1974 yılında 500 m'den çıkan 57 °C olduğu görülmektedir. En düşük sıcaklık ise; 1995 yılında 600 m'den çıkan 30,3 °C'dir.Yıllara göre bakıldığında ise kuyu sıcaklık ortalaması 46 °C'dir.

**Çizelge 5.14 Yıllara göre kuyularda derinlik-sıcaklık- debi**

Kuyu Adı	Tarih	Derinlik(M)	Sıcaklık(°c)	Debi(I/S)
T-1	1974	500,5	57,0	5,2
T-2	1986	333,0	34,3	24,3
T-3	1991	273,5	48,9	15,5
T-4	1993	288,0	54,6	88,5
T-5	1993	134,6	36,5	8,8
T-6	1995	600,0	30,3	65,0
T-7	1999	164,0	37,3	47,4
T-8	2000	550,0	52,6	9,8
T-9	2002	280,0	52,5	85,3
T-10	2010	409,0	51	15
T-11	2011	430,0	51,3	15
T-12	2011	110	46,8	28

Kaynak: Anonim 2013e.



Terme Bölgesi'nde bulunan jeotermal ısı merkezi 1.800 konuta eşdeğer ısıtma yapabilecek kapasitededir. Yine bu bölgede 1 adet fizik tedavi ve rehabilitasyon merkezi, 2 adet termal otel ve 5 yıldızlı termal otel bulunmaktadır. T-4 ve T-9 kuyuları özel bir şirkete diğer tüm kuyular ise İl Özel İdaresi'ne aittir (Anonim, 2013e).

Bulamaçlı Bölgesinde Bulamaçlı Kaplıcaları bulunup, kuyular İl Özel İdaresi'ne aittir. Mahmutlu Bölgesinde özel bir şirket, kendisine ait kuyulardan elde ettiği jeotermal kaynakla serada üretim yapmaktadır. Karakurt Bölgesinde jeotermal ısı merkezi ve jeotermal sebze-meyve kurutma tesisi bulunmakta olup, kuyular İl Özel İdaresi'ne aittir. Mucur jeotermal sahası özel idare tarafından ihale edilmiş ancak talep olmadığından saha aramalara açık hale gelmiştir. Bölgede jeotermal verimliliği artırmaya yönelik özel idare tarafından jeolojik, jeofizik ve gaz ölçüm çalışmaları yapılmıştır. Kuyular il özel idaresine aittir (Anonim, 2013e).

## 5.6 Kütahya İlinde Jeotermal Seracılık

Türkiye'deki toplam tarım alanlarının %1,3'ü Kütahya ilinde yer almaktadır. Toplam tarım alanlarının %81'ini tahıl ve diğer bitkisel ürünler, %14'ünü nadas alanları oluşturmaktadır. Kütahya ilindeki toplam alanların yalnızca %2'sinde sebze yetiştirilmektedir (Anonim, 2012c).

### Çizelge 5.15 Kütahya ilinde sebze üretimi (2012)

<u>Sebze</u>		<u>Domates (Genel Toplam)</u>		<u>Hıyar (Genel Toplam)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
66.326	89.215	12.850	29.985	3.690	6.845

Kaynak: Anonim 2012c.

Kütahya ilinde 2012 yılı itibariyle 66.326 da'lık bir alanda 89 bin tonluk sebze üretimi gerçekleşmiştir. Sebze üretim alanının %19'unu (29,9 bin ton) domates, %6'sını (6,8 bin ton) hıyar oluşturmuştur (Çizelge 5.15).

### Çizelge 5.16 Kütahya ilinde örtü altı üretimi (2012)

<u>Örtüaltı</u>		<u>Domates (Örtüaltı)</u>		<u>Hıyar (Örtüaltı)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
676	6.886	522	5.002	140	1.834

Kaynak: Anonim 2012c.

Kütahya ilinde 676 da'lık alanda 6.886 tonluk örtü altı üretim gerçekleşmiş olup, bu üretimin %73'nü domates, %27'sini de hıyar oluşturmaktadır (Çizelge 5.16).

Kütahya İl Özel İdaresi kayıtlarına göre jeotermal kaynaklarla ısıtılan seraların toplam alanı 155 da'dır. Bölgedeki jeotermal alanlar toplam örtü alanlarını %23'ünü oluşturmaktadır. Kütahya'daki jeotermal alanların tamamına yakını Simav ilçesinde yer almaktadır. İlçedeki tüm üreticiler 4 Eylül Tarımsal Kalkınma Kooperatifi adı altında örgütlenmiştir. Üreticilerin ürünlerini pazarlama sorunu yoktur. Ürünler kooperatif aracılığıyla Balıkesir, Bursa ve Eskişehir illerine satılmaktadır. Üreticilerin tamamı aile işletmesi şeklinde üretim yapmaktadır. İlçedeki ortalama sera büyüklüğü ise 4 da'dır (Anonim, 2013e).

Seralarda üretim yapılan arazinin büyük bir kısmı belediyeye aittir ve bu araziler belediye tarafından üreticilere kiralanmıştır. Belediye seralardan yıllık 700-1000 TL arasında kira almaktadır ayrıca kullanılan jeotermal kaynak için ekstra yıllık 700-800 TL sıcak su bedeli almaktadır (Anonim, 2013e).

Bölgede jeotermal kaynak sıkıntısı bulunmadığı düşünülmekte ancak mevcut kuyulara ek olarak kuyu açma konusunda bir takım sıkıntılar bulunmaktadır. Bölgedeki jeotermal alanın kullanım hakkı 49 yıllığına özel bir şirket tarafından satın alınmıştır. Bölgedeki kuyuların denetimi belediyeye aittir

seraların ısıtılması için 2 adet kuyu kullanılmaktadır. İşletmelerin bir kısmı soğuk su olarak şebeke suyunu kullanırken kalan kısmı da kuyu suyu kullanmaktadır (Anonim, 2013e).

İşlemelerin büyük bir kısmı topraklı tarım yaparken bazıları topraksız tarıma geçmiştir ve her geçen gün topraksız tarım yapan sayının artacağı düşünülmektedir. İşletmeler eşanjör sistemi kullanmamaktadır ve reenjektörde kullanımı yoktur seralarda dolaşan su dereye bırakılmaktadır.

Kütahya ilinde bulunan tüm jeotermal kaynakların debisi (ilk üretim verilerine göre) yaklaşık 1700 lt/sn olup, 63 adet jeotermal işletme ruhsatlı kuyu bulunmaktadır. Özel firmalarca jeotermal arama ruhsatlarında araştırmalar devam etmekte olup ileriki dönemde yeni kuyuların açılması muhtemeldir (Anonim, 2013e).

İntibak yapılarak jeotermal işletme ruhsatı düzenlenen sahalarda termal turizm işletmeciliği yapılmakta olup, Simav ilçesinde ayrıca konut ve sera ısıtım için de yapılmaktadır. 5686 sayılı kanun ile birlikte arama ruhsatından işletme ruhsatına geçirilen ruhsatlarda ise henüz yatırım aşamasına geçilmemiş olup, proje ve saha geliştirme aşamaları devam etmektedir (Anonim, 2013e).

### 5.7 Manisa İlinde Jeotermal Seracılık

Türkiye'deki toplam tarım alanlarının %2'si Manisa ilinde yer almaktadır. Toplam tarım alanlarının %53'ü tahıl ve diğer bitkisel ürünler, %2'si nadas alanları ve %38'ini meyve alanları oluşturmaktadır. Manisa ilindeki toplam alanların yalnızca %7'sinde sebze yetiştirilmektedir (Anonim, 2012c).

#### Çizelge 5.17 Manisa ilinde sebze üretimi (2012)

<u>Sebze</u>		<u>Domates (Genel Toplam)</u>		<u>Hıyar (Genel Toplam)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
353.140	1.357.432	124.952	778.328	18.081	56.958

Kaynak: Anonim 2012c.

Manisa ilinde 2012 yılı itibarıyla 353.140 da' alanda 1,4 milyon tonluk sebze üretimi gerçekleştirilmiştir. Sebze üretim alanının %35'ini (778 bin ton) domates, %5'ini (56 bin ton) hıyar oluşturmuştur (çizelge 5.17). Manisa ilinde 2.456 da'lık alanda 43,4 bin ton'luk örtüaltı üretim gerçekleştirilmiştir. Bu üretimin %40'ını domates, %27'sini hıyar oluşturmaktadır (Çizelge 5.18).

#### Çizelge 5.18 Manisa ilinde örtüaltı üretimi (2012)

<u>Örtüaltı</u>		<u>Domates (Örtüaltı)</u>		<u>Hıyar (Örtüaltı)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
2.456	43.474	668	17.591	593	11.790

Kaynak: Anonim 2012c.

Manisa ilinde İl Özel İdare verine göre tespit edilmiş jeotermal kaynak ve doğal mineralli sulara ilişkin hak sahibi toplam 58 tüzel, 5 gerçek, toplam 63 kişiye; 113 jeotermal kaynak, 2 doğal mineralli su olmak üzere 115 arama, 60 jeotermal, 5 doğal mineralli su olmak üzere 65 işletme ruhsatı, toplam 180 adet halen ruhsat hukuku devam eden ruhsat verilmiştir. Kaynak kullanım amacına göre 41 elektrik üretim, 8 seracılık, 13 termal kaplıca, 5 maden suyu şişeleme ve 1 şehir ısıtımına yönelik işletme projesi verilmiştir. İşletme aşamasına göre 6 kaplıca, 3 sera, 1 konut ısıtım ve 3 adet maden suyu şişeleme amaçlı olmak üzere 13 adet işletme halen faaliyetlerini sürdürmektedir (Anonim, 2013e).

## 5.8 Nevşehir İlinde Jeotermal Seracılık

Türkiye'deki toplam tarım alanlarının %1,4'ü Nevşehir ilinde yer almaktadır. Toplam tarım alanlarının %68'ini tahıl ve diğer bitkisel ürünler, %21'ini nadas alanları ve % 6'sını meyve alanları oluşturmaktadır. Nevşehir ilindeki toplam alanların yalnızca %5'inde sebze yetiştirilmektedir (Anonim, 2012c).

**Çizelge 5.19 Nevşehir ilinde sebze üretimi (2012)**

<u>Sebze</u>		<u>Domates (Genel Toplam)</u>		<u>Hıyar (Genel Toplam)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
162.272	68.904	9.333	46.713	700	1.949

Kaynak: Anonim 2012c.

Nevşehir, ilinde 2012 yılı itibariyle 162.272 da'lık alanda 69 bin tonluk sebze üretimi gerçekleşmiştir. Sebze üretim alanının %6'sını (9.333 ton) domates oluşturmaktadır. Hıyar üretimi ise 2012 yılında 1.949 ton olmuştur (çizelge 5.19). Nevşehir ilinde örtüaltı üretim alanı toplam sebze alanları içerisinde çok küçük bir kısmını oluşturmaktadır. 2012 yılı itibariyle örtüaltı üretim alanı 78 da'dır (Çizelge 5.20).

**Çizelge 5.20 Nevşehir ilinde örtüaltı üretimi (2012)**

<u>Örtüaltı</u>		<u>Domates (Örtüaltı)</u>		<u>Hıyar (Örtüaltı)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
78	1.963	72	1.897	4	60

Kaynak: Anonim 2012c.

Nevşehir ilindeki jeotermal kaynak Kozaklı merkez ilçesinde bulunmaktadır. Kaynak olarak çıkmakta olup çıkış tarihi bilinmemektedir. Kaynak sahasında Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğüne çeşitli çalışmalar yapılmış ve sondaj kuyuları açılmış olup, kuyuların kaç yılında açıldığı bilinmemektedir. Bölgedeki jeotermal su şehir ısıtmasında, seracılık da ve termal kaplıca olarak kullanılmakta olup, kaplıca geleneği çok eski yıllara dayanmaktadır, seracılık 1987 yılında, Şehir ısıtması ise 1997 yılında başlamıştır. Jeotermal kuyuların kullanımındaki kamu payı yaklaşık %70'dir (Anonim, 2013e).

## 5.9 Şanlıurfa İlinde Jeotermal Seracılık

Türkiye'deki toplam tarım alanlarının %5'i Şanlıurfa ilinde yer almaktadır. Toplam tarım alanlarının %73'ü tahıl ve diğer bitkisel ürünler, %14'ü nadas, %11 ise meyve alanları oluşturmaktadır. Sebze alanları ise oranı ise yalnızca %2'dir (Anonim, 2012c).

**Çizelge 5.21 Şanlıurfa ilinde sebze üretimi (2012)**

<u>Sebze</u>		<u>Domates (Genel Toplam)</u>		<u>Hıyar (Genel Toplam)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
205.917	769.897	83.878	471.456	4.099	7.033

Kaynak: Anonim 2012c.

Şanlıurfa ilinde 2012 yılı itibariyle 205.917 da'lık alanda 769,8 bin tonluk sebze üretimi gerçekleşmiştir. Sebze üretim alanının %41'ini (471,5 bin ton) domates, %2'sini (7 bin ton) hıyar oluşturmuştur (Çizelge 5.21). Şanlıurfa ilinde 512 da'lık bir alanda 6.998 tonluk örtüaltı üretim gerçekleşmiştir. Bu üretimin %78'ini domates, %12'sini hıyar oluşturmaktadır (Çizelge 5.22). Bölgedeki jeotermal alanlar toplam örtü alanların yaklaşık %50'sini oluşturmaktadır.

**Çizelge 5.22 Şanlıurfa ilinde örtüaltı üretimi (2012)**

<u>Örtüaltı</u>		<u>Domates (Örtüaltı)</u>		<u>Hıyar (Örtüaltı)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
512	6.998	374	5.461	77	827

Kaynak: Anonim 2012c.

### 5.10 Yozgat İlinde Jeotermal Seracılık

Türkiye’deki toplam tarım alanlarının %3’ü Yozgat ilinde yer almaktadır. Toplam tarım alanlarının % 66’sı tahıl ve diğer bitkisel ürünler, %33 ise nadas alanları oluşturmaktadır. Meyve ve sebze alanları ise yok denecek kadar azdır (Anonim, 2012c). Yozgat ilinde 2012 yılı itibariyle 31.551 da’lık alanda 73,7 bin tonluk sebze üretimi gerçekleştirilmiştir. Sebze üretim alanının %14’ünü (12,3 bin ton) domates, %4’ünü (2,7 bin ton) hıyar oluşturmaktadır (Çizelge 5.23).

Yozgat ilinde 34 da’lık alanda 816 ton’luk örtüaltı üretim gerçekleştirilmiştir. Bu üretim alanının %14’ünü domates, %4’ünü hıyar oluşturmaktadır (çizelge 5.24). Bölgedeki jeotermal alanlar toplam örtü alanlarının yaklaşık %74’ünü oluşturmaktadır.

**Çizelge 5.23 Yozgat ilinde sebze üretimi (2012)**

<u>Sebze</u>		<u>Domates (Genel Toplam)</u>		<u>Hıyar (Genel Toplam)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
31.551	73.779	4.516	12.357	1.350	2.724

Kaynak: Anonim 2012c.

Yozgat - Merkez ve İlçeleri jeotermal enerji açısından yüksek potansiyele sahiptir. Yozgat İlinin Boğazlıyan, Sorgun, Sarıkaya, Saraykent ve Yerköy ilçeleri jeotermal potansiyeline sahip jeotermal alanlardır. Yozgat, jeotermal enerji potansiyeli ile Türkiye’de önemli bir konuma sahiptir. İldeki 4 İlçede (Sorgun, Sarıkaya, Yerköy, Boğazlıyan) Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından termal turizm merkezi ilan edilmiştir.

**Çizelge 5.24 Yozgat ilinde örtüaltı üretimi**

<u>Örtüaltı</u>		<u>Domates (Örtüaltı)</u>		<u>Hıyar (Örtüaltı)</u>	
Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)
34	816	30	782	2	22

Kaynak: Anonim 2012c.

İldeki jeotermal kaynaklar konut ısıtmasında, termal turizmde ve seracılıkta kullanılmakta, yeni yatırımlar ve projelerle farklı yatırım alanlarında kullanımının artırılması hedeflenmektedir (Anonim, 2013e).Çizelge 5.23’de Yozgat iline ait açılmış olan jeotermal kaynaklar ve sıcaklıkları verilmiştir. İl Özel İdare kayıtlarına göre 6 ilçede toplam 27 kuyuda sıcak su bulunmaktadır.

**Çizelge 5.25 Yozgat ilinde açılmış olan jeotermal kaynak potansiyeli**

Sıra No	İlçeler	Kuyu Adedi	0 - 40 C Sıcak Su Debileri (Lt/Sn)	40-85 C Sıcak Su Debileri (Lt/Sn)
1	Merkez	2	13,7	-
2	Boğazlıyan	3	120	70
3	Sorgun	5	53	127
4	Saraykent	4	-	41
5	Sarıkaya	8	232,5	20
6	Yerköy	4	12	80,9
Toplam		27	431,2	338,9

Kaynak: Anonim 2013e.



## ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma sonucunda elde edilen bulguların verildiği bu bölümde, jeotermal enerji kullanan ve kullanmayan örtüaltı işletmelerin sosyo-ekonomik özellikleri, işletme yapıları, üretim ve pazarlama sistemleri, girdi kullanım durumları, insan sağlığına ve çevreye olan duyarlılıkları, tarımsal desteklerden yararlanma durumları, tarımsal konulara ilişkin bilgi ihtiyaçları ile karar verme süreçlerinde etkili olan bilgi kaynaklarına ait özellikler, ayrı ayrı ele alınarak incelenmiştir.

### 6.1 Sosyo-Ekonomik Özellikler

Küresel bazda tarım sektöründe yaşanan değişimlere paralel olarak, tarım işletmelerinin hukuki yapılarında değişiklikler yaşanmaktadır. Klasik bireysel aile işletmeleri yanında ulusal ve uluslararası şirketlerin tarım sektörüne olan ilgisi giderek artmaktadır. Bu nedenle, araştırma kapsamındaki örtü altı işletmelerin öncelikle hukuki yapıları incelenmiştir. Ayrıca işletmeler arasında eğitim, örgütlülük ve gelir düzeyleri gibi karar verme süreçlerinde etkili olan sosyo-ekonomik farklılıkları ortaya koymak için de gerçek kişilere ait işletmelerde işletme sahibinin, tüzel kişiliğe haiz işletmelerde ise en yüksek hissedarın özellikleri incelenmiştir.

Çizelge 6.1 İşletmelerin hukuki yapısı

		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
<b>Gerçek Kişi</b>	Sayı	139	57	196
	Oran (%)	89,68	46,72	70,76
<b>Tüzel Kişi</b>	Sayı	16	65	81
	Oran (%)	10,32	53,28	29,24
<b>Toplam</b>	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100	100	100

\* Pearson  $X^2=60,881$  P=0,000

Araştırma kapsamında incelenen örtü altı işletmelerin hukuki yapıları Çizelge 6.1’de verilmiş olup, bu çizelgenin incelenmesi durumunda genel olarak işletmelerin %70,76’sının gerçek kişilere, %29,24’ünün ise şirket statüsünde tüzel kişilere ait işletmeler olduğu görülmektedir. İşletmelerin hukuki yapısı, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında büyük farklılık göstermektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %53,28’i tüzel kişiliğe haiz iken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %10,32’si tüzel kişiliğe haizdir. Ki-kare testi sonucunda da jeotermal enerji kullanan ve kullanmayan işletmelerin hukuki yapılarındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu (P<0,05) belirlenmiştir.

**Çizelge 6.2 Sosyo-ekonomik özellikler**

Değişken	Jeotermal Kullanmayan		Jeotermal Kullanan		Ki-kare		
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	X <sup>2*</sup>	P	
Eğitim Durumu	İlkokul+Okur	103	66,46	37	30,33	45,497	0,000
	Orta	17	10,97	13	10,66		
	Lise	19	12,26	23	18,85		
	Üniversite	16	10,32	49	40,16		
	Toplam	155	100,00	122	100,00		
Örgütlülük	Üye değil	55	35,48	32	26,23	2,714	0,099
	Üye	100	64,52	90	73,77		
	Toplam	155	100,00	122	100,00		
Örgütlenme Tipi	Üye değil	55	35,48	32	26,23		
	Kooperatif	98	63,23	33	27,05		
	Birlik	2	1,29	41	33,61		
	Koop+Birlik	0	0,00	16	13,11		
	Toplam	155	100,00	122	100,00		
Gelir Düzeyi	Düşük	47	30,33	9	7,38	76,801	0,000
	Orta	88	56,77	41	33,60		
	Yüksek	20	12,90	72	59,02		
	Toplam	155	100,00	122	100,00		
Toplam Gelirde Örtüaltı Üretim Payı	%25'den az	41	26,45	61	50,00	17,686	0,001
	%25-50 arası	44	28,39	20	16,39		
	%50-75	25	16,13	11	9,02		
	%75'den fazla	45	29,03	30	24,59		
	Toplam	155	100,00	122	100,00		

\*Pearson Ki-kare değeri kullanılmıştır.

Anket sonuçlarına göre işletmelerin sosyo-ekonomik özellikleri Çizelge 6.2’de verilmiştir. İşletmelerin hukuki yapılarındaki farklılığa paralel olarak eğitim durumu, örgütlenme tipi ve gelir düzeylerinde de farklılıklar tespit edilmiştir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletme sahiplerinin en yaygın eğitim durumu %66,46 ile ilköğretim (okur-yazar dahil) iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde en yaygın eğitim durumu %40,16 ile üniversite eğitimidir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %64,52’si tarımsal amaçlı bir üretici örgütüne üye iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %73,77’si tarımsal amaçlı bir üretici örgütüne üyedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler arasında örgütlenme tipi olarak kooperatif üyeliği (%63,23), jeotermal kaynak kullanan işletmelerde ise birlik üyeliği öne çıkmaktadır (%33,61). Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin sahipleri daha çok (%56,77) orta gelir grubunda iken, jeotermal kaynak kullanan işletmeler ise yüksek gelir grubunda yer almaktadır (%59,02). Gelir düzeyine paralel olarak, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin gelirleri içerisinde örtüaltı üretimden elde edilen gelirin payı artarken, jeotermal işletmelerde düşmektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %26,45’inin toplam geliri içerisinde örtüaltı üretimin payı %25’den az iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %50’sinin toplam geliri içerisinde örtüaltı üretimin payı %25’den azdır (Çizelge 6.2).



Eğitim durumu, örgütlenme durumu ve gelir düzeyi gibi sosyo-ekonomik özelliklerdeki farklılıkların istatistiki açıdan önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Ki-kare testi sonucunda, jeotermal enerji kullanan ve kullanmayan işletmelerdeki eğitim ve gelir durumundaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $P<0,05$ ), ancak üretici örgütüne üyelik durumunun istatistiki olarak önemli olmadığı ( $P>0,05$ ) anlaşılmıştır.

## 6.2 İşletme Özellikleri

Anket çalışması sonuçlarına göre, araştırma kapsamındaki işletmelerin özellikleri çizelge 6.3'de verilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, jeotermal seraların hem toplam işletme alanı, hem de örtüaltı üretim alanı açısından diğer işletmelerden daha büyük olduğu görülmektedir. Genel olarak işletmeler ortalama 63,35 da büyüklüğe sahip olup, jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler 23,52 da, jeotermal kaynak kullanan işletmeler ise 113,95 da büyüklüğe sahiptir. Toplam işletme alanı içerisinde, örtüaltı üretim alanı ise ortalama 15,1 da olup, jeotermal kaynak kullananlar 25,53 da, jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler 6,89 da alanda örtüaltı üretim yapmaktadır. Örtüaltı ünite sayısı ise işletme büyüklüğünün aksine jeotermal işletmelerde daha azdır. Jeotermal kaynak kullanan örtüaltı işletmeler, ortalama 2,39 üniteden oluşmakta iken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler ortalama 3,23 üniteden oluşmaktadır. İşletme büyüklükleri açısından görülen farklılıkların istatistiki açıdan önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Mann-Whitney Testi sonucunda, toplam işletme büyüklüğü ve ünite sayıları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmazken ( $P>0,05$ ), araştırmanın ana konusunu oluşturan örtüaltı işletme büyüklüklerindeki farklılık istatistiki açıdan önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur.

**Çizelge 6.3 İşletme büyüklükleri**

		En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Sapma	Mann-Whitney U Değer	P
Toplam İşletme Büyüklüğü (da)	J. kullanmayan	1	243	23,52	35,260		
	Jeotermal	1	4000	113,95	409,562	8646,500	0,222
	Genel	1	4000	63,35	276,144		
Örtüaltı Büyüklük (da)	J. kullanmayan	0,25	150	6,89	14,54		
	Jeotermal	1	350	25,53	54,27	5356,000	0,000
	Genel	0,25	350	15,1	38,67		
Ünite Sayısı	J. kullanmayan	1,00	24,00	3,23	3,67		
	Jeotermal	1,00	14,00	2,39	2,20	8252,000	0,057
	Genel	1,00	24,00	2,86	3,13		

Üreticilerin kullandıkları arazilerin mülkiyet durumları çizelge 6.4'de verilmiş olup, bu çizelge incelendiğinde genel olarak işletme arazisinin ortalama %31,60'ının kira veya ortak, %68,40'ının da mülk arazi olduğu görülmektedir. Bunun yanında jeotermal kaynak kullananların işletme arazisi içerisinde kira veya ortaklık şeklinde kullanılan arazi oranı %47,47 iken jeotermal kaynak kullanmayanlarda %19,10'dur. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki mülkiyet durumunun istatistiki olarak önemli olup olmadığını belirlemek üzere yapılan Mann-Whitney testi sonucunda, mülkiyet durumunun istatistiki olarak ( $P<0,05$ ) önemli olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 6.4 İşletme arazilerinin ortalama mülkiyet durumu**

Mülkiyet Durumu	Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Mülk arazi (%)	80,90	52,53	68,40
Kira/ortak arazi (%)	19,10	47,47	31,60

\*Mann-Whitney U testi değeri= 6463,00 P=0,000

Anket yapılan işletmelerin, ürün grupları itibariyle arazi kullanım durumları çizelge 6.5’de verilmiştir. Bu çizelgenin incelenmesi durumunda; jeotermal kaynak kullanmayanların işletme arazilerini daha çok sebze yetiştirmeye (%37,61) tahsis ettikleri, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin ise arazilerini daha çok tarımsal üretim dışı tuttukları veya diğer amaçlarla kullandıkları (%36,81) görülmektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmeler, toplam arazilerinin ortalama %22,79’unda sebze, %21,78’inde tahıl, %17,96’sında meyve, %0,50’sinde yem bitkisi, %0,16’sinde endüstri bitkisi yetiştirmektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler ise toplam arazilerinin ortalama %37,61’i sebze, %29,47’sinde meyve, %12,09’unda tahıl, %5,23’ünde endüstri bitkisi, %4,55’inde yem bitkisi yetiştirmekte ve %11,05’ini diğer amaçlarla kullanmaktadır.

**Çizelge 6.5 İşletme arazisinin ürün grupları itibariyle kullanım durumları**

Kullanım durumu		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel	Mann-Whitney U Değer	P
Sebze Üretimi	Alan(da)	8,84	25,97	16,39	7296,000	0,001
	Oran (%)	37,61	22,79	25,87		
Meyve Üretimi	Alan(da)	6,93	20,47	12,89	7715,500	0,000
	Oran (%)	29,47	17,96	20,35		
Tahıl Üretimi	Alan(da)	2,84	24,82	12,52	8983,500	0,239
	Oran (%)	12,09	21,78	19,76		
Yem bitkisi Üretimi	Alan(da)	1,07	0,57	0,85	8927,500	0,018
	Oran (%)	4,55	0,50	1,34		
Endüstri Bitkisi Üretimi	Alan(da)	1,23	0,19	0,77	9105,000	0,068
	Oran (%)	5,23	0,16	1,21		
Diğer amaçlı kullanım	Alan(da)	2,60	41,94	19,93	7396,500	0,000
	Oran (%)	11,05	36,81	31,46		

İşletme arazisinin ürün grupları itibariyle kullanım durumlarında görülen farklılıkların istatistiki açıdan önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Mann-Whitney Testi sonucunda, tahıl ve endüstri bitkisi üretimlerindeki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmazken ( $P>0,05$ ), sebze, meyve ve yem bitkisi üretimleri ile arazinin diğer amaçla kullanımındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur.

### 6.3 Örtüaltı Üretim Sistemleri

Araştırma kapsamında ankete katılan işletmelerin örtüaltı üretim sistemi; yetiştirilen ürünler, örtüaltı yapı malzemesi, sera konstrüksiyonu, yetiştirme ortamları, ısıtma kaynakları, kullanılan jeotermal kaynağın deşarj şekilleri ve sulama sistemleri açısından ayrı ayrı ele alınmıştır.

### 6.3.1 Yetiştirilen Ürünler

Örtüaltında birçok türün yetiştirme imkânı bulunmakla birlikte, anket yapılan işletmelerin %75,45'i tek ürün yetiştirmektedir. Bu durum jeotermal kaynak kullanan işletmelerde daha da öne çıkmaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %90,98'inin domates, %3,28'i süs bitkisi, %1,64'ü hıyar ve biber yetiştirmektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde ise iklim koşullarına uygun olarak domates üretimine ilave olarak daha düşük sıcaklık isteği olan ürünlerin de yetiştirildiği görülmektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %39,35'i domates, %38,71 hıyar, %10,97'si süs bitkisi, %4,52'si marul ve %3,87'si diğer tür bitkilerin yetiştiriciliğini yapmaktadır. Ürün türü olarak domates veya diğer türleri yetiştirme durumu itibarıyla işletmeler arasında görülen farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Ki-kare Testi sonucunda, domates yetiştirme durumundaki farklılık istatistiki açıdan önemli ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur (Çizelge 6.6).

**Çizelge 6.6 Örtüaltında yetiştirilen ürün türlerinin dağılımı**

Ürün türü		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel	Ki-kare Değer	P
Domates	Sayı	61	111	172	77,310*	0,000
	Oran (%)	39,35	90,98	62,09		
Hıyar	Sayı	60	2	62		
	Oran (%)	38,71	1,64	22,38		
Biber	Sayı	4	2	6		
	Oran (%)	2,58	1,64	2,17		
Marul	Sayı	7	0	7		
	Oran (%)	4,52	0	2,53		
Süs bitkisi	Sayı	17	4	21		
	Oran (%)	10,97	3,28	7,58		
Diğer	Sayı	6	3	9		
	Oran (%)	3,87	2,46	3,25		
Tek ürün	Sayı	104	105	209		
	Oran (%)	67,10	86,07	75,45		
Birden fazla ürün	Sayı	51	17	68	13,262	0,000
	Oran (%)	32,90	13,93	24,55		
Genel	Sayı	155	122	277		
	Oran (%)	100,00	100	1,00		

\*Domates dışındaki diğer ürün grupları birleştirilerek iki kategoride analiz yapılmış ve Pearson Ki-kare değeri kullanılmıştır.

Jeotermal kaynağın örtüaltı üretime sağladığı en büyük üstünlük, sıcaklık ihtiyacının karşılanması olup, bu durum pazar talebi doğrultusunda seçilen ürün türünü de önemli ölçüde etkilemektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %90,98'i domates yetiştiren ihtisas işletmeleri haline gelmiştir. Tarımsal üretiminin tüm alanlarında etkili olan iklimlendirme şartları, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde domates yetiştiriciliği için önemli bir üstünlük haline gelmiştir. Örtüaltı işletmelerdeki domates verimini gösterir çizelge 6.7'nin incelenmesi durumunda, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin daha uzun süre üretimde bulunarak daha yüksek verimler elde ettiği görülmektedir. Jeotermal kaynak kullanan örtüaltı işletmeler ortalama 6,23 aylık yetiştirme sürecinde ortalama 13,23 ton/da domates üretirken, jeotermal kaynak kullanan örtüaltı işletmeler ortalama 10 ay domates yetiştirebilmekte ve ortalama 21,50 ton/da domates elde etmektedirler. Ayrıca jeotermal kaynak kullanan işletmelerde üretim 12 aya verimde 60 ton/da'a çıkabilmektedir.

**Çizelge 6.7 Domates yetiştiriciliğinde verim ve yetiştirme süreleri**

		En düşük	En yüksek	Ortalama	Standart sapma
Verim (ton)*	Jeotermal kullanmayan	5,00	37,00	13,23	7,25
	Jeotermal kullanan	5,00	60,00	21,50	11,00
	Genel	5,00	60,00	18,57	10,58
Yetiştirme Süresi (ay)**	Jeotermal kullanmayan	3	11	6,23	1,92
	Jeotermal kullanan	3	12	10,00	2,05
	Genel	3	12	8,66	2,69

\*Mann-Whitney U testi değeri= 1724,000

P=0,000

\*\* Mann-Whitney U testi değeri= 1724,000

P=0,000

Verim ve yetiştirme süresi itibarıyla işletmelerin domates üretimlerinde görülen farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Mann-Whitney Testi sonucunda, bu farklılıkların istatistiki açıdan önemli ( $P<0,05$ ) olduğu tespit edilmiştir.

### 6.3.2 Yapı Özellikleri ve Yetiştirme Ortamları

Anket çalışması yapılan işletmelerin özellikleri ve yetiştirme ortamları çizelge 6.8’de verilmiştir. Bu çizelgelerin incelenmesi durumunda, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin büyük bir çoğunluğunun (%99,18) metal konstrüksiyona sahip olduğu ve sadece birinin ahşap malzemeden yapıldığı görülmektedir. Örtü malzemesi de ağırlıklı olarak plastiktir. İşletmesinde cam sera bulunma durumu ise jeotermal kaynak kullananlarda %16,39 iken jeotermal kaynak kullanmayanlarda %5,81’dir. Yetiştirme ortamı olarak da jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %54,92’si topraksız tarım yapmaktadır. Bununla birlikte jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin büyük bir çoğunluğu (%94,84) toprakta üretim yapmaktadır.

**Çizelge 6.8 İşletme yapıları ve yetiştirme ortamlarının dağılımı**

Üretim Sistemleri	Jeotermal Kullanmayan		Jeotermal Kullanan		Ki-kare		
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	X <sup>2*</sup>	P	
Konstrüksiyon	Metal	155	100,00	121	99,18		
	Ahşap	0	0	1	0,82		
	Genel	155	100,00	122	100,00		
Örtü Malzemesi	Cam	9	5,81	20	16,39		
	Plastik	146	94,19	102	83,61	8,163	0,004
	Genel	155	100,00	122	100,00		
Yetiştirme Ortamı ve Tipi	Topraklı	147	94,84	55	45,08		
	Topraksız	8	5,16	67	54,92		
	-Sıvı	0	0	1	0,82		
	-Perlit	5	3,23	8	6,56	85,598	0,000
	-Kokopit	2	1,29	55	45,08		
	-Kayayünü	1	0,65	4	3,28		
Genel	155	100,00	122	100,00			

\*Pearson Ki-kare değerleri kullanılmıştır.

Jeotermal kaynak kullanan işletmeler arasında yetiştirme ortamı olarak kullanılan en yaygın malzeme ise hammaddesi hindistan cevizi lifleri ile yanardağ lavları olan kokopittir (%45,08). Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %5,16'sı topraksız tarım yapmakta ve bu amaçla en fazla kullanılan yetiştirme ortamı ise perlittir (%3,23). Örtü malzemesi ve yetiştirme ortamı itibariyle işletmeler arasında görülen farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Ki-kare Testi sonucunda, örtü malzemesi ve yetiştirme ortamlarındaki farklılık istatistiki olarak önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur.

Son yıllarda tarım sektöründe yaşanan gelişmelere paralel olarak, örtüaltı üretim alanlarının da artışı görülmektedir. Ankete katılan işletmelere ait örtüaltı üretim alanların %33,57'si 0-5 yaş arasındadır. Yeni tesislerin oranı jeotermal kaynak kullanan işletmelerde daha yüksektir. 0-5 yıllık tesislerin oranı jeotermal kaynak kullanan işletmelerde %26,45 iken, jeotermal işletmelerde %42,62'dir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde ise en yaygın tesis yaşı %27,74 ile 5-10 yıldır. 10-15 yıllık tesislerin oranı ise %18,06'dır. 20 yaş üstü tesislerin oranı ise jeotermal kaynak kullananlarda %1,64 iken, jeotermal kaynak kullananlarda %13,55'dir. Tesis yaşları itibariyle işletmeler arasında görülen farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Ki-kare Testi sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanan işletmeler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur (Çizelge 6.9).

**Çizelge 6.9 Örtüaltı üretim tesislerinin yaş gruplarına göre dağılımı**

Tesisin Yaşı		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
0-5 Yaş	Sayı	41	52	93
	Oran (%)	26,45	42,62	33,57
5-10 Yaş	Sayı	43	37	80
	Oran (%)	27,74	30,33	28,88
10-15 Yaş	Sayı	28	22	50
	Oran (%)	18,06	18,03	18,05
15-20 Yaş	Sayı	22	9	31
	Oran (%)	14,19	7,38	11,19
20 Yaş üstü	Sayı	21	2	23
	Oran (%)	13,55	1,64	8,30
Genel	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\*Pearson  $X^2 = 19,970$   $P=0,001$

Ankete katılan örtüaltı işletmelerin büyük bir çoğunluğu, plastik örtü malzemesi kullanmakta olup, bu örtü malzemesinin yenilemesi süreleri çizelge 6.10'da verilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, ortalama 3-4 yılda bir plastik örtünün yenilendiği görülmektedir. Plastik örtü yenileme süresi jeotermal kaynak kullanan işletmelerde 3,34 yıl iken jeotermal kaynak kullanan işletmelerde 3,45 yıldır. Mann-Whitney Testi sonucunda, plastik örtü malzemesi kullanma süresi açısından işletmeler arasında istatistiki açıdan önemli ( $P>0,05$ ) bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 6.10 Plastik örtü malzemesi yenileme süresi**

	Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Yenileme süresi (yıl)	3,45	3,34	3,40

\*Mann-Whitney U testi değeri= 8757,000  $P=0,678$

### 6.3.3 Isıtma Kaynakları

Araştırma konusunu oluşturan jeotermal ana ısıtma kaynağı yanında, ankete katılan işletmelerin kullandıkları diğer ısıtma kaynakları çizelge 6.11’de verilmiştir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %83,23’ünde herhangi bir ısıtma yapılmamaktadır. Geri kalan %13,50’sinde kömür, %1,94’ünde odun ve %1,29’un da elektrik kullanılmaktadır. Jeotermal enerji kullanan işletmelerin, %40,98’i belediyelere ait jeotermal kaynağı, %30,33’ü kendi jeotermal kaynaklarını, %26’23’ü il özel idarelerine ait jeotermal kaynağı, %2,46’sı ise özel kuruluşlara ait jeotermal kaynağı kullandıklarını ifade etmişlerdir.

**Çizelge 6.11 Örtüaltı işletmelerin ısıtma kaynaklarının dağılımı**

	Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan
Isıtma Yok	Sayı	129
	Oran (%)	83,23
Kömür	Sayı	21
	Oran (%)	13,50
Odun Sobası	Sayı	3
	Oran (%)	1,94
Elektrik	Sayı	2
	Oran (%)	1,29
Belediye Ait Jeotermal Kaynak	Sayı	50
	Oran (%)	40,98
Kendi Jeotermal Kaynak	Sayı	37
	Oran (%)	30,33
İl Özel İdareye Ait Jeo. Kaynak	Sayı	32
	Oran (%)	26,23
Özel Kuruluşa Ait Jeo. Kaynak	Sayı	3
	Oran (%)	2,46
Toplam	Sayı	155
	Oran (%)	100,00

Üretim dönemi süresinde, sıcaklığın aşırı düzeyde düştüğü dönemlerde don zararını engellemek üzere ilave bazı tedbirlerin alınmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Örtüaltı işletmelerin ilave don tedbirleri çizelge 6.12’de verilmiştir.

**Çizelge 6.12 Örtüaltı işletmelerin ilave don tedbiri alma durumları**

İlave Don tedbiri	Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Yok	Sayı	94	167
	Oran (%)	60,65	59,84
Var	Sayı	61	110
	Oran (%)	39,35	40,16
Genel	Sayı	155	277
	Oran (%)	100,00	100,0

\*Pearson  $X^2 = 0,19$  P=0,891

Isıtma kaynağı dışında bazı işletmelerde tepe yağmurlaması, ilave ikinci örtü, ısı perdesi vb. şekillerde ilave don tedbiri uygulanmaktadır. Bu durum jeotermal kaynak kullanan işletmelerde %40,16 jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde %39,35'dir. Ancak yapılan Ki-kare testi sonucunda, ilave don tedbiri açısından işletmeler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ( $P>0,05$ ) bulunmamıştır (Çizelge 6.12).

### 6.3.4 Jeotermal Kaynak Kullanan Örtüaltı İşletmelerde Isıtma ve Deşarj Sistemi

Jeotermal kaynağın işletmelere olan uzaklığı işletmeler arasında çok farklılık arz etmektedir. Sıcak suyun taşınmasında en önemli etken kaynak sıcaklığıdır. Yüksek sıcaklıktaki sular, daha uzak mesafelere taşınarak ısıtmada kullanılabilir. Isıtmada kullanılan sıcak su, ortalama 541 m mesafedeki kuyulardan getirilerek kullanılmaktadır (Çizelge 6.13).

**Çizelge 6.13 Örtüaltı işletmelerin jeotermal kuyulara olan uzaklığı**

	En Düşük (m)	En Yüksek (m)	Ortalama (m)	Standart Sapma
Jeotermal kullanan	1	10.000	541	1115,98

Örtüaltı işletmeler jeotermal kuyulardan çıkardıkları sıcak suyu, eşanjör sistemi veya doğrudan sera içerisinde dolaştırmak suretiyle ısıtmada kullanılmaktadır. Örtüaltı işletmelerin %67,21'i sıcak suyu doğrudan kullanmakta, %32,79'u ise eşanjör sistemi kullanmaktadır. Sera içerisine alınan sıcak su çok büyük oranda, toprak üstünde ortam ısıtması şeklinde kullanılmaktadır. Sadece bir işletmenin toprak altı borularıyla ısıtma yaptığı görülmüştür (Çizelge 6.14).

**Çizelge 6.14 Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde ısıtma ve deşarj sistemleri**

	Sayı	Oran (%)
Doğrudan Isıtma	82	67,21
Eşanjör Kullanma	40	32,79
Toprak Üstü Isıtma Sistemi	121	99,18
Toprak Altı Isıtma Sistemi	1	0,82
Reenjekte Yapan	21	17,21
Aritma Yapan	41	33,61
Araziye Terk Eden	60	49,18

Isıtmada kullanılan jeotermal kaynağın sürdürülebilirliği yanında içeriğindeki ağır metaller başta olmak üzere kimyasal yapının çevreye zarar vermesini engellemek için akışkanın tekrar yeraltına verilmesi (reenjeksiyon) önem arz etmektedir. Ancak işletmelerin %17,21'i kullandıkları akışkanı tekrar reenjekte etmektedir. Geri kalan %49,18'i doğrudan araziye terk etmekte, sadece %33,61'i arıtma yaparak suyu deşarj etmektedir (Çizelge 6.14).

### 6.3.4 Jeotermal Kaynakların İlave Sera Isıtma Durumu

Jeotermal sera kapasitesindeki en önemli unsurlardan biri olan jeotermal kaynağın, ilave örtüaltı alan ısıtma imkânı çizelge 6.15'de verilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde, mevcut kaynağın %67,21'i ilave alan ısıtmanın mümkün olduğu görülmektedir.

**Çizelge 6.15 İlave sera ısıtma durumu**

	Sayı	Oran (%)
İlave Sera Isıtma İmkânı Yok	40	32,79
İlave Sera Isıtma İmkânı Var	82	67,21
Genel Toplamlar	122	100,00

Yeterli miktarda yüzeye çıkarılmış jeotermal kaynağın varlığına rağmen, ankete katılan işletmelerin ilave sera yapmama nedenleri çizelge 6.16'da verilmiştir. İşletmelerin %32,93'ü arazi yetersizliğinden, %29,27'si yasal izin alınamamasından, %19,51'i sermaye yetersizliğinden, %4,88'i maliyetlerin yüksek olmasından, %2,44'ü pazarlama sorunlarından, %1,22'si işgücü eksikliği ve teknik nedenlerden, %8,54'ü ise çeşitli diğer nedenlerden dolayı ilave sera yapamadıklarını belirtmişlerdir.

**Çizelge 6.16 İlave sera yapılmama nedenleri**

	Sayı	Oran (%)
Arazi yetersizliği	27	32,93
Yasal izin alınamaması	24	29,27
Sermaye yetersizliği	16	19,51
Maliyetler yüksek	4	4,88
Pazarlama sorunları	2	2,44
İşgücü eksikliği	1	1,22
Teknik nedenler	1	1,22
Diğer	7	8,54
Toplam	82	100,00

### 6.3.5 Sulama Sistemleri

Kullanım oranları itibariyle su kaynakları çizelge 6.17'de verilmiştir. Anket yapılan örtüaltı işletmeler arasında en yaygın kullanılan sulama kaynağı, %71,12 ile yeraltı suyudur. Bunun dışında şebeke suyu, kamuya ait sulama kanalı, gölet ve dere suyu kullanılmaktadır. Bununla birlikte jeotermal kaynak kullanan 2 işletme, yağmur sularını biriktirmek suretiyle sulamada kullanmaktadır.



**Çizelge 6.17 Sulama kaynakları ve kullanım oranlarının dağılımı**

		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Yeraltı suyu	Sayı	118	79	197
	Oran (%)	76,13	64,75	71,12
Şebeke	Sayı	12	29	41
	Oran (%)	7,74	23,77	14,80
Diğer su kaynakları	Sayı	25	14	39
	Oran (%)	16,13	11,48	14,08
-D. Sulama Kanalı	Sayı	5	6	11
	Oran (%)	3,23	4,92	3,97
-Gölet	Sayı	8	0	8
	Oran (%)	5,16	0	2,89
-Dere	Sayı	12	6	18
	Oran (%)	7,74	4,92	6,50
-Yağmur Suyu	Sayı	0	2	2
	Oran (%)	0	1,64	0,72
Toplam	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\*Yeraltı suyu, şebeke ve diğer sulama kaynaklarına göre 3'lü kategoride Pearson  $X^2=27,090$  P=0,000

Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %76,13'ü kuyu suyu, %7,74'ü şebeke suyu, %7,74'ü dere, %5,16'sı gölet, %3,23'ü kamuya ait sulama kanallarını kullanmaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin ise %64,75'i kuyu suyu, %23,77'si şebeke suyu, %4,92'si dere, %4,92'si kamuya ait sulama kanallarını ve %1,64'ü de yağmur sularını kullanmaktadır. Su kaynakları itibariyle jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Ki-kare Testi sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki farklılık, istatistiki olarak önemli (P<0,05) bulunmuştur (Çizelge 6.17).

Örtüaltı işletmelerde yeraltı su kaynağı kullanımının öne çıkması, su kullanımının sürdürülebilirliğini daha da önemli hale getirmektedir. Genel olarak örtüaltı işletmelerin %83,75'i su kullanma ruhsatlarının (izinlerinin) olduğunu belirtmişlerdir. Bu oran jeotermal olmayan işletmelerde %74,84 iken, jeotermal işletmelerde %95,08'e kadar çıkmaktadır. Ki-kare Testi sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki su kaynağı ruhsatındaki farklılık, istatistiki olarak önemli (P<0,05) bulunmuştur (Çizelge 6.18).

**Çizelge 6.18 Su kaynağı ruhsat durumu**

		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Ruhsatsız	Sayı	39	6	45
	Oran (%)	25,16	4,92	16,25
Ruhsatlı	Sayı	116	116	232
	Oran (%)	74,84	95,08	83,75
Genel	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\* Pearson  $X^2=20,560$  P=0,000

Sıcaklık ve toprak şartları yanında örtüaltı işletmeler için en önemli diğer bir unsur, bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyun ve besin maddelerinin doğru zamanda doğru yöntemlerle doğru miktarlarda

verilmesidir. Bu nedenle, örtüaltı işletmelerde suyun kontrollü bir şekilde kullanılmasını sağlayan basınçlı sulama sistemleri kullanılmaktadır. Jeotermal enerji kullanan işletmelerin %100'ü damla sulama yaparken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %94,19'u damla sulama, %5,81'i ise salma sulama yapmaktadır (Çizelge 6.19).

**Çizelge 6.19 Sulama sistemlerinin dağılımı**

Sistemin özelliği			Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Sulama Sistemi	Damlama	Sayı	146	122	268
		Oran (%)	94,19	100,00	96,75
	Salma	Sayı	9	0	9
		Oran (%)	5,81	0	3,25
	Genel	Sayı	155	122	277
		Oran (%)	100,00	100,00	100,00
Fertigasyon*	Hayır	Sayı	15	1	16
		Oran (%)	9,68	0,82	5,78
	Evet	Sayı	140	121	261
		Oran (%)	90,32	99,18	94,22
	Genel	Sayı	155	122	277
		Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\* Pearson  $X^2=8,281$  P=0,004

Örtüaltı işletmeler için sulama sistemleri aynı zamanda bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin sulama suyu ile birlikte uygulanmasına imkân tanıyabilmektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %99,18'inde su ve bitki desin maddelerinin birlikte kullanılmasını sağlayan fertigasyon sistemi bulunmaktadır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin ise %90,32'sinde fertigasyon yapılmaktadır. Fertigasyon sistemi itibariyle jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Ki-kare Testi sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki farklılık, istatistiki olarak önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur (Çizelge 6.19).

### 6.3.6 Kayıt Sistemleri

Ankete katılan işletmelerin %31,05'i örtüaltı üretim faaliyetlerine ilişkin her hangi bir kayıt tutmamaktadır. Ancak büyük bir çoğunluğu olan %68,95'i kayıt tutmaktadır. Bu kayıtlar ise daha çok %35,74 oranında işletme sahibi, %23,10 işletme teknik personeli, %5,78'i aile fertleri, %2,17'si danışman, %0,72'si ilaç bayii tarafından tutulmaktadır (Çizelge 6.20).

**Çizelge 6.20 Kayıt tutma durumları**

		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Yok	Sayı	76	10	86
	Oran (%)	49,03	8,20	31,05
İşletme Sahibi	Sayı	49	50	99
	Oran (%)	31,61	40,98	35,74
Aile Fertleri	Sayı	16	0	16
	Oran (%)	10,32	0	5,78
İlaç Bayii	Sayı	2	0	2
	Oran (%)	1,29	0	0,72
Danışman	Sayı	1	5	6
	Oran (%)	0,65	4,10	2,17
İşletme Teknik Personeli	Sayı	9	55	64
	Oran (%)	5,81	45,08	23,10
Diğer	Sayı	2	2,00	4
	Oran (%)	1,29	1,64	1,44
Genel	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\*Kayıt tutma ve tutmama durumu için 2x2 tablosuna göre Pearson  $X^2=53,176$  P=0,000

Jeotermal kaynak kullanan işletmeler arasında kayıt tutmama oranı, jeotermal kaynak kullanmayanlara göre oldukça düşüktür. Jeotermal işletmelerin %91,80'ni kayıt tutmaktadır. Bu oran jeotermal olmayan işletmelerde %50,97'dir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde kayıtların %45,08'i işletme teknik personeli tarafından, jeotermal kullanmayanlarda ise kayıtların %31,61'i işletme sahibi tarafından tutulmaktadır (Çizelge 6.20).

#### 6.4 İşgücü Kaynakları

Yoğun işgücü gerektiren bir üretim dalı olan örtüaltı üretimde, aile işgücü yanında yabancı işgücüne de ihtiyaç duyulmaktadır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde aile işgücü öne çıkarken, jeotermal kaynak kullanan işletmeler ise daha çok geçici veya sürekli olarak yabancı işçi istihdam edilmektedir. Ayrıca hasat başta olmak üzere örtüaltı üretime esas birçok alanda, kadın işgücüne olan gereksinim artmakta, bu nedenle aile dışı işçi çalıştırmada kadın işçi sayısı erkek işçiden daha yüksek olmaktadır.

**Çizelge 6.21 İşgücü kaynaklarının dağılımı ve sayısı**

Kişi Sayısı		En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Sapma	Mann-Whitney U Değer	P
Erkek Aile İşgücü	Jeo. kullanmayan	0	5	1,32	0,75	6353,000	0,000
	Jeo. kullanan	0	2	0,84	0,58		
	Genel	0	5	1,11	0,72		
Kadın Aile İşgücü	Jeo. kullanmayan	0	5	1,12	0,83	4182,500	0,000
	Jeo. kullanan	0	3	0,34	0,60		
	Genel	0	5	0,78	0,83		
Daimi Erkek İşçi	Jeo. kullanmayan	0	15	0,46	1,97	5520,000	0,000
	Jeo. kullanan	0	110	5,63	15,49		
	Genel	0	110	2,74	10,68		
Daimi Kadın İşçi	Jeo. kullanmayan	0	88	1,58	8,46	6429,000	0,000
	Jeo. kullanan	0	400	12,59	41,64		
	Genel	0	400	6,43	28,81		
Geçici Erkek İşçi	Jeo. kullanmayan	0	6	0,26	0,87	8229,500	0,005
	Jeo. kullanan	0	60	1,24	6,04		
	Genel	0	60	0,69	4,08		
Geçici Kadın İşçi	Jeo. kullanmayan	0	30	1,57	3,11	7698,500	0,005
	Jeo. kullanan	0	67	3,81	8,47		
	Genel	0	67	2,56	6,17		

Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin, hukuki yapıları ve yönetim sistemleri gereğince aile işgücü daha az kullanıldığı görülmüştür. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde ortalama 1,32 erkek ve 1,12 kadın, aile işgücü olarak çalışırken; jeotermal kaynak kullanan işletmelerde ortalama 0,84 erkek ve 0,34 kadın aile işgücü olarak çalışmaktadır. Yabancı iş gücü içerisinde erkek ve kadın işçi sayıları da jeotermal kaynak kullanan işletmelerde daha yüksektir. Daimi erkek işçi sayısı, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde ortalama 0,46 kişi iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde 5,63 kişidir. Daimi kadın işçi sayısı, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde ortalama 1,58 kişi iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde 12,59 kişidir. Geçici erkek işçi sayısı, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde ortalama 0,26 kişi iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde 1,24 kişidir. Geçici kadın işçi sayısı ise jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde ortalama 1,57 kişi iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde 3,81 kişidir (Çizelge 6.21).

İşgücü verileri değerlendirildiğinde, jeotermal kaynak kullanan bir işletmenin yılın 12 ayı ortalama 18,22 daimi işçi istihdam ettiği anlaşılmaktadır. Bu istihdam içerisinde kadın istihdamının oranı ise %70'e ulaşmaktadır. Hasat dönemlerini de dikkate aldığımızda jeotermal kaynak kullanan işletmeler önemli bir istihdam oluşturmaktadır.

İş gücü kaynağı ve sayıları itibariyle jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında görülen farklılıkların istatistiki açıdan önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Mann-Whitney Testi sonucunda, işletmeler arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli ( $P < 0,05$ ) olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 6.22 Teknik personel istihdam etme durumu**

		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
İstihdam etmeyen	Sayı	144	67	211
	Oran (%)	92,90	54,92	76,17
İstihdam eden	Sayı	11	55	66
	Oran (%)	7,10	45,08	23,83
Toplam	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\*Pearson  $X^2=54,272$  P=0,000

İşletme büyüklüğü daha yüksek olan, büyük ölçüde topraksız tarım yapan jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %45,08'i en az bir ziraat teknisyeni, teknikeri veya mühendisi istihdam etmektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde ise teknik personel istihdam etme oranı sadece %7,10'dur (Çizelge 6.22).

Ki-kare Testi sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki teknik elaman istihdam etmedeki farklılık, istatistiki olarak önemli (P<0,05) bulunmuştur (Çizelge 6.22).

### 6.5 Pazarlama Sistemleri

Örtüaltı üretimin, Türkiye tarım ürünleri ihracatında önemli bir paya sahip olması nedeniyle pazarlama sistemi iç ve dış piyasa açısından analiz edilmiştir. Ankete katılan işletmelerin hedef pazarları çizelge 6.23'de verilmiştir. Genel olarak işletmelerin %84,12'si iç piyasayı hedeflemektedir. Ancak hedef pazarlar, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler için farklılık arz etmektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %68,03'ü iç piyasayı hedeflemektedir. Bu oran jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde %96,77'dir.

Hedef pazarlar itibariyle işletmeler arasında görülen farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Ki-kare Testi sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin hedef pazar farklılıkları istatistiki olarak önemli (P<0,05) bulunmuştur (Çizelge 6.23).

**Çizelge 6.23 Hedef pazar**

		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
İç Piyasa	Sayı	150	83	233
	Oran (%)	96,77	68,03	84,12
Dış Piyasa	Sayı	5	39	44
	Oran (%)	3,23	31,97	15,88
Toplam	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\*Pearson  $X^2=42,206$  P=0,000

Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %19,35'i anketin yapıldığı üretim sezonunda kapasiteyi artırmayı planlamaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin ise %30,33'ü anketin yapıldığı üretim sezonunda örtüaltı üretim kapasitelerini artırmayı planlamaktadır (Çizelge 6.24).

Kapasite artırma hedefi itibariyle işletmeler arasında görülen farklılığın istatistiki açıdan önemli olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan Ki-kare Testi sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli (P<0,05) bulunmuştur

**Çizelge 6.24 Kapasite artırma planı**

		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Hayır	Sayı	125	85	210
	Oran (%)	80,65	69,67	75,81
Evet	Sayı	30,00	37,00	67,00
	Oran (%)	19,35	30,33	24,19
Toplam	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\* Pearson  $X^2 = 4,483$  P=0,034

Anket yapılan işletmelerin %97,47'si sözleşmeli tarım yapmadıklarını, sadece %2,53'ü sözleşmeli tarım yaptıklarını belirtmişlerdir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %3,23'ü sözleşmeli tarım yapmakta, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin ise sadece %1,64'ü sözleşmeli tarım yapmaktadır (Çizelge 6.25).

**Çizelge 6.25 Sözleşmeli tarım yapma durumu**

		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Yapmayan	Sayı	150	120	270
	Oran (%)	96,77	98,36	97,47
Yapan	Sayı	5	2	7
	Oran (%)	3,23	1,64	2,53
Toplam	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

## 6.6 İyi Tarım Uygulamaları Yapma Durumu

Ankete katılan işletmelerin İTU yapma durumları çizelge 6.26'da verilmiş olup, bu çizelge incelendiğinde genel olarak işletmelerin ortalama %29,60'ı İTU yapmaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde İTU yapanların oranı daha yüksek olup, bu oran %61,48'e kadar yükselmektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde ise İTU yapanların oranı %4,52'dir. İTU yapma durumu açısından jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olup olmadığını belirlemek için yapılan Ki-kare Testi sonucunda, işletmeler arasındaki İTU yapmadaki farklılık, istatistik olarak önemli ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur.

**Çizelge 6.26 İyi tarım uygulamaları yapma durumu**

		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
İTU Yapmayan	Sayı	148	47	195
	Oran (%)	95,48	38,52	70,40
İTU Yapan	Sayı	7	75	82
	Oran (%)	4,52	61,48	29,60
Toplam	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\* Pearson  $X^2 = 106,280$  P=0,000

## 6.7 Tarımsal Desteklerden Yararlanma Durumu

Tarımsal yeniliklerin benimseme süreçlerinde ve istenilen politika değişikliklerinde tarımsal destekler önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Kamu desteklerinin varlığı yatırım kararlarını büyük ölçüde etkilemektedir. Örtüaltı işletmelerin tarımsal desteklerden yararlanma durumları çizelge 6.27’de verilmiş olup, bu çizelge incelendiğinde genel olarak işletmelerin %37,55’inin kuruluş aşamasında kamu desteğinden yararlandığı görülmektedir.

Üretim döneminde yararlanılan destekler ise mazot-gübre, indirimli kredi, bambus arı desteği, İTU desteği ve biyolojik mücadele desteğidir. Yararlanılan destek içerisinde en yaygın olanı %33,21 ile mazot-gübre desteğidir. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında bambus arısı, İTU ve biyolojik mücadele desteklerinden yararlanma durumu açısından farklılık görülmektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %39,34’ü bambus arısı, %21,31’i İTU ve %17,21’i de biyolojik mücadele desteğinden yararlanmaktadır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin ise sadece %9,03’ü bambus arısı, %1,94’ü İTU ve %3,23’ü de biyolojik mücadele desteğinden yararlanmaktadır (çizelge 6.27).

**Çizelge 6.27 Tarımsal desteklerden yararlanma durumu**

Destekler		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel	Ki-kare Değer	P
Kuruluşta Kamu Desteği	Yararlanmayan (%)	69,03	54,10	62,45	6,493	0,011
	Yararlanan (%)	30,97	45,90	37,55		
İndirimli Kredi Desteği	Yararlanmayan (%)	72,90	77,05	74,73	0,621	0,431
	Yararlanan (%)	27,10	22,95	25,27		
Mazot- Gübre Desteği	Yararlanmayan (%)	63,87	70,49	66,79	1,349	0,245
	Yararlanan (%)	36,13	29,51	33,21		
Bambus Arısı Desteği	Yararlanmayan (%)	90,97	60,66	77,62	36,105	0,000
	Yararlanan (%)	9,03	39,34	22,38		
İTU Desteği	Yararlanmayan (%)	98,06	78,69	89,53	27,343	0,000
	Yararlanan (%)	1,94	21,31	10,47		
Biyolojik Mücadele Desteği	Yararlanmayan (%)	96,77	82,79	90,61	15,703	0,000
	Yararlanan (%)	3,23	17,21	9,39		

\*Pearson Ki-kare değeri kullanılmıştır.

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki desteklerden yararlanma farklılığının istatistiki olarak önemli olup olmadığını belirlemek üzere, her destek grubu için ayrı ayrı Ki-kare testi yapılmıştır. Bu analizlerin sonucunda; kuruluşta kamu desteği, bambus arısı, İTU ve biyolojik mücadele desteklerinden yararlanma durumu açısından, işletmeler arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur.

Tarımsal desteklerden yararlanmanın en önemli ön şartlarından bir olan ÇKS’ye kayıtlılık durumu çizelge 6.28’de verilmiş olup, bu çizelge incelendiğinde, genel olarak işletmelerin %87,73’ünün ÇKS’ye kayıtlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte ÇKS’ye kayıtlılık durumu jeotermal kaynak kullanan işletmelerde %95,08’e kadar çıkmaktadır. Jeotermal kaynak kullanmayanlarda ise %81,94’dür.

Yapılan Ki kare testi sonucunda da ÇKS’ye kayıtlılık durumu açısından, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur.

**Çizelge 6.28 ÇKS'ye kayıtlılık durumu**

ÇKS		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Hayır	Sayı	28	6	34
	Oran (%)	18,06	4,92	12,27
Evet	Sayı	127,00	116	243
	Oran (%)	81,94	95,08	87,73
Genel	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\*Pearson  $X^2=10,957$  P=0,001

### 6.8 Tarım Sigortası Yaptırma Durumu

Ankete katılan işletmelerin tarım sigortası yaptırma durumları çizelge 6.29'da verilmiştir. Genel olarak işletmelerin %19,86'sı tarım sigortası yaptırmaktadır. Tarım sigortası yaptırma durumu, jeotermal kaynak kullananlarda %24,59 iken jeotermal kaynak kullanmayanlarda %16,13'dür.

Tarım sigortası yaptırma durumu açısından, işletmeler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olup olmadığını tespit etmek üzere yapılan Ki-kare testi sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında, tarım sigortası yaptırma durumu açısından istatistiki olarak bir farklılık görülmemiştir ( $P>0,05$ ).

**Çizelge 6.29 Tarım sigortası yaptırma durumu**

		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Hayır	Sayı	130	92	222
	Oran (%)	83,87	75,41	80,14
Evet	Sayı	25	30	55
	Oran (%)	16,13	24,59	19,86
Genel	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\*Pearson  $X^2=3,071$  P=0,080

### 6.9 Tarımsal Bilgi İhtiyaçları

Araştırma kapsamında, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin tarımsal üretim süreçlerinde ihtiyaç duydukları bilgiler ayrı ayrı incelenmiştir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin ihtiyaç duydukları konular önem sırasına göre aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir.

1. Hastalık ve zararlılar,
2. Gübreleme,
3. Çeşit seçimi,
4. Pazarlama,
5. Tarımsal destekler,
6. Kayıt tutma.
7. Ürün paketleme/muhafaza/depolama,



## 8. Diğer

Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin ihtiyaç duydukları konular ise önem sırasına göre aşağıda verilmiş olup, ihtiyaç duyulan bilgiler jeotermal kaynak kullanmayan işletmelere benzemekle birlikte gübrelemenin öneminin daha da arttığı, ayrıca iklimlendirme konusunun önemli hale geldiği görülmüştür.

1. Hastalık ve zararlılar,
2. Gübreleme,
3. Çeşit seçimi,
4. İklimlendirme
5. Pazarlama,
6. Tarımsal destekler,
7. Ürün paketlenme/muhafaza/depolama,
8. Kayıt tutma.
9. Diğer.

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin tarımsal konulara ilişkin ihtiyaç duydukları bilgi düzeyleri oransal olarak çizelge 6.30'da verilmiştir.

Ankete katılan işletmelerin çoğunluğunun (%48,01) hastalık ve zararlılar konusunda bilgiye çok fazla ihtiyaç duyduğu, %23,10'unun fazla düzeyde ihtiyaç duyduğu, %0,36'sının orta düzeyde ihtiyaç duyduğu, %0,72'sinin ise az düzeyde ihtiyaç duyduğu, %27,80'inin ise çok az düzeyde bilgiye ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin hastalık ve zararlılar konusundaki bilgiye ihtiyaç düzeylerinde farklılık olup, az ve orta düzeyde bilgiye ihtiyaç duyanlar jeotermal kaynak kullanmayan grubunda yer almaktadır (Çizelge 6.30).

Ankete katılan işletmelerin çoğunluğunun (%54,15) gübreleme konusunda bilgiye çok az düzeyde ihtiyaç duyduğu, %24,91'inin fazla düzeyde ihtiyaç duyduğu, %19,13'ünün çok fazla düzeyde ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin gübreleme konusundaki bilgiye ihtiyaç düzeylerinde farklılık olup, çok az düzeyde bilgiye ihtiyaç duyanların oranı jeotermal kaynak kullananlarda %44,26 iken, jeotermal kaynak kullanmayanlarda %61,94'dir. Buna karşın gübreleme konusunda çok fazla bilgiye ihtiyaç duyanların oranı jeotermal kaynak kullananlarda %33,61 iken, jeotermal kaynak kullanmayanlarda %7,74'dür (Çizelge 6.30).

Ankete katılan işletmelerin çoğunluğunun (%74,01) çeşit seçimi konusunda bilgiye çok az düzeyde ihtiyaç duyduğu, %14,80'inin fazla düzeyde ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin çeşit seçimi konusundaki bilgiye ihtiyaç düzeylerinde çok büyük farklılıklar görülmemektedir. Çok az düzeyde bilgiye ihtiyaç duyanların oranı jeotermal kaynak kullananlarda %79,51 iken, jeotermal kaynak kullanmayanlarda %69,68'dir. Çeşit seçimi konusunda çok fazla bilgiye ihtiyaç duyanların oranı jeotermal kaynak kullananlarda %5,74 iken, jeotermal kaynak kullanmayanlarda %6,45'dir (Çizelge 6.30).

İşletmelerin büyük çoğunluğu (%90,22) pazarlama konusunda bilgiye çok az düzeyde ihtiyaç duymakta, sadece %3,26'sı çok fazla düzeyde ihtiyaç duymaktadır. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin pazarlama konusunda bilgiye ihtiyaç düzeylerinde ise önemli bir farklılık görülmemektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %94,26'sı, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin ise %87,01'i pazarlama konusunda çok az düzeyde bilgiye ihtiyaç duymaktadır. (Çizelge 6.30).

**Çizelge 6.30 İşletmelerin tarımsal konulara ilişkin bilgi ihtiyaç düzeyleri**

İhtiyaç duyulan bilgi		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Hastalık ve zararlılar	Çok az (%)	25,81	30,33	27,80
	Az (%)	1,29	0	0,72
	Orta (%)	0,65	0	0,36
	Fazla (%)	14,84	33,61	23,10
	Çok fazla (%)	57,42	36,07	48,01
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00
Gübreleme	Çok az (%)	61,94	44,26	54,15
	Az (%)	0,65	0	0,36
	Orta (%)	1,94	0,82	1,44
	Fazla (%)	27,74	21,31	24,91
	Çok fazla (%)	7,74	33,61	19,13
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00
Çeşit seçimi	Çok az (%)	69,68	79,51	74,01
	Az (%)	1,29	0	0,72
	Orta (%)	6,45	1,64	4,33
	Fazla (%)	16,13	13,11	14,80
	Çok fazla (%)	6,45	5,74	6,14
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00
Tarımsal destekler	Çok az (%)	86,45	95,08	90,25
	Az (%)	1,29	1,64	1,44
	Orta (%)	7,74	0,82	4,69
	Fazla (%)	4,52	0,82	2,89
	Çok fazla (%)	0	1,64	0,72
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00
Pazarlama	Çok az (%)	87,01	94,26	90,22
	Az (%)	0,65	0	0,36
	Orta (%)	1,95	1,64	1,81
	Fazla (%)	6,49	1,64	4,35
	Çok fazla (%)	3,90	2,46	3,26
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00

Tarımsal destekler konusunda bilgiye ihtiyaç düzeyi, genel olarak çok az düzeydedir (%90,25). Sadece işletmelerin %2,89'u fazla düzeyde ihtiyaç duymaktadır. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin tarımsal destekler konusunda bilgi ihtiyaç düzeylerinde ise kısmen farklılıklar görülmektedir. Tarımsal destekler konusunda fazla düzeyde bilgiye ihtiyaç duyanların oranı jeotermal kaynak kullananlarda %0,82 iken, jeotermal kaynak kullanmayanlarda %4,52'dir (Çizelge 6.30).

**Çizelge 6.30 Üreticilerin tarımsal konulara ilişkin bilgi ihtiyaç düzeyleri (devamı)**

İhtiyaç duyulan bilgi		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Ürün paketlenme muhafaza depolama	Çok az (%)	90,32	95,90	92,78
	Az (%)	6,45	1,64	4,33
	Orta (%)	1,94	0,82	1,44
	Fazla (%)	0,65	1,64	1,08
	Çok fazla (%)	0,65	0	0,36
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00
Kayıt tutma	Çok az (%)	89,03	98,36	93,14
	Az (%)	7,10	0,82	4,33
	Orta (%)	1,29	0	0,72
	Fazla (%)	2,58	0,82	1,81
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00

Ayrıca işletmelerin büyük bir çoğunluğu; ürün, muhafaza, paketlenme ve depolama ile kayıt tutma konularında çok az bilgiye ihtiyaç duymaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %95,90'ı, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin ise %90,32'si ürün paketlenme, muhafaza ve depolama konularında çok az düzeyde bilgiye ihtiyaç duymaktadır. Kayıt tutma konusunda ise jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %98,36'sı, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin ise %89,03'ü çok az düzeyde bilgiye ihtiyaç duymaktadır (Çizelge 6.30).

#### 6.10 Karar Verme Süreçlerinde Etkili Olan Bilgi Kaynakları

Araştırma kapsamında işletmelerin; çeşit seçimi, hastalık ve zararlıların tespiti, bitki koruma ürünlerinin seçimi, ilaçlama tarihinin belirlenmesi, gübreleme ve sera kurulumu konularında ihtiyaç duydukları bilgileri karşılayan ve karar vermelerinde etkili olan bilgi kaynakları incelenmiştir.

Bu incelemede, karar verme süreçlerinde etkili olan bilgi kaynakları üç gruba ayrılmıştır. Üreticinin kendisi, komşusu veya akrabası gibi kaynaklar informal; il/ilçe tarım müdürlükleri, tarım danışmanları ve işletme teknik personeli formal; tarıma girdi sağlayan ilaç ve gübre bayileri ile basın kuruluşları bilgi sağlayıcıları olarak gruplandırılmıştır.

**Çizelge 6.31 İşletmelerin bilgi kaynağı**

Bilgi Kaynağı		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel	Ki-kare	
					Değer*	P
Çeşit seçimi	İnformal (%)	75,48	45,08	62,09	74,434	0,000
	Formal (%)	9,03	54,10	28,88		
	Bilgi sağlayıcılar (%)	15,48	0,82	9,03		
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00		
Hastalık-Zararlı Tespiti	İnformal (%)	24,52	13,93	19,86	36,855	0,000
	Formal (%)	54,19	85,25	67,87		
	Bilgi sağlayıcılar (%)	21,29	0,82	12,27		
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00		
Bitki Koruma Ürünleri Seçimi	İnformal (%)	22,58	13,93	18,77	45,364	0,000
	Formal (%)	49,03	84,43	64,62		
	Bilgi sağlayıcılar (%)	28,39	1,64	16,61		
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00		
İlaçlama Tarihi	İnformal (%)	38,71	17,21	29,24	57,778	0,000
	Formal (%)	38,71	81,97	57,76		
	Bilgi sağlayıcılar (%)	22,58	0,82	13,00		
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00		
Gübreleme	İnformal (%)	60,65	24,59	44,77	68,843	0,000
	Formal (%)	24,52	73,77	46,21		
	Bilgi sağlayıcılar (%)	14,84	1,64	9,03		
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00		
Örtüaltı Tesisin Kurulumu	İnformal (%)	81,94	77,05	79,78	1,091	0,579
	Formal (%)	11,61	15,57	13,36		
	Bilgi sağlayıcılar (%)	6,45	7,38	6,86		
	Genel (%)	100,00	100,00	100,00		

\*Pearson Ki-kare değeri kullanılmıştır.

### 6.10.1 Çeşit Seçimi

Ankete katılan işletmelerin çeşit seçiminde etkili olan bilgi kaynakların dağılımı çizelge 6.31’de verilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde çeşit seçiminde en önemli unsurun (%62,09) kendisi, komşusu veya akrabası gibi informal bilgi kaynaklarının olduğu görülmektedir. İl/ilçe tarım müdürlükleri ve tarım danışmanlarından oluşan formal bilgi kaynaklarının oranı %28,88 iken tarıma girdi sağlayan ilaç ve gübre bayileri gibi bilgi sağlayıcıların oranı %9,03’dür.

Araştırma sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin çeşit seçiminde etkili bilgi kaynaklarında farklılıklar olduğu belirlenmiş olup, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde formal bilgi kaynaklarına başvuran üreticilerin oranı %54,10’a kadar çıkmaktadır, bu oran jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde sadece %9,03’dür (çizelge 6.31).

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında çeşit seçimine ilişkin karar vermede etkili olan bilgi kaynaklarında farklılık olup olmadığını tespit etmek üzere yapılan Ki-kare testi sonucunda, gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde ( $P<0,05$ ) farklılık olduğu belirlenmiştir.

### **6.10.2 Hastalık ve Zararlı Tespiti**

Ankete katılan işletmelerin hastalık ve zararlı tespitinde etkili olan bilgi kaynakların dağılımı çizelge 6.31'de verilmiş olup, genel itibariyle işletmeler hastalık ve zararlı tespitinde %67,87 oranında formal bilgi kaynaklarına başvurmaktadır. İnfomal bilgi kaynaklarının etkisi ise %19,86 olup, bilgi sağlayıcıların ise etkisi %12,27'dir.

Araştırma sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin hastalık ve zararlı tespitinde etkili bilgi kaynaklarında farklılıklar olduğu belirlenmiş olup, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde formal bilgi kaynaklarına başvuran üreticilerin oranı %85,25'e kadar çıkmaktadır, bu oran jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde sadece %54,19'dur. İnfomal bilgi kaynağının etkisi jeotermal kaynak kullanan işletmelerde %13,93 iken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde %24,52'dir (Çizelge 6.31).

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında hastalık ve zararlı tespitine ilişkin karar vermede etkili olan bilgi kaynaklarında farklılık olup olmadığını tespit etmek üzere yapılan Ki-kare testi sonucunda, gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde ( $P<0,05$ ) farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6.31).

### **6.10.3 Bitki Koruma Ürünlerinin Seçimi**

Tarımsal üretim sürecinde karşılaşılan hastalık ve zararlı sorunu sonrasında en önemli tedbir, uygun mücadele tekniğinin belirlenmesidir. Hastalıklarla mücadelede kültürel ve fiziksel tedbirlere ilaveten bitki koruma ürünlerine ihtiyaç duyulabilmektedir. Ankete katılan işletmelerin bitki koruma ürünü seçiminde etkili olan bilgi kaynakların dağılımı çizelge 6.31'de verilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde genel itibariyle işletmeler bitki koruma ürünü seçiminde %64,62 oranında formal bilgi kaynaklarına başvurmaktadır. İnfomal bilgi kaynaklarının etkisi ise %18,77 olup, ilaç bayilerinin etkisi nedeniyle bilgi sağlayıcılarının oranı %16,61'dir.

Araştırma sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin bitki koruma ürünü seçiminde etkili olan bilgi kaynaklarında farklılıklar olduğu belirlenmiş olup, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde formal bilgi kaynaklarına başvuran üreticilerin oranı %84,43'e kadar çıkmaktadır, bu oran jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde sadece %49,03'dür. İnfomal bilgi kaynağının etkisi ise jeotermal kaynak kullanan işletmelerde %13,93 iken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde %22,58'dir (Çizelge 6.31).

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında bitki koruma ürünü seçimine ilişkin karar vermede etkili olan bilgi kaynaklarında farklılık olup olmadığını tespit etmek üzere yapılan Ki-kare testi sonucunda, gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde ( $P<0,05$ ) farklılık bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 6.31).

### **6.10.4 İlaçlama Tarihi**

Bitki koruma ürünlerinin seçimi yanında, seçilen bitki koruma ürünlerinin uygun zamanda kullanılması önem arz etmektedir. İlaçlama tarihi mücadele edilen etmene karşı sağlanacak başarı yanında, hasat tarihi ve ürünün pazara arzını da önemli ölçüde etkilemektedir. Genel itibariyle işletmelerin çoğunluğu %57,76 formal bilgi kaynaklarının etkisi ile ilaçlama tarihine ilişkin karar verirken, %29,24'ü infomal bilgi kaynaklarının, %13,00 bilgi sağlayıcılarının etkisi ile karar vermektedir (Çizelge 6.31).

Ankete katılan jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin ilaçlama tarihlerinin belirlenmesinde önemli farklılık bulunmaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde formal bilgi

kaynağının etkisi %81,97 iken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde %38,71'dir. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında ilaçlama tarihinin belirlenmesinde etkili olan bilgi kaynaklarında farklılık olup olmadığını tespit etmek üzere yapılan Ki-kare testi sonucunda, gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde ( $P<0,05$ ) farklılık bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 6.31).

### 6.10.5 Gübreleme

Diğer tarımsal üretim dallarına göre birim alandan elde edilen verimin daha yüksek olduğu örtüaltı üretiminde, gübrelemenin etkisi çok büyüktür. Ankete katılan işletmelerin gübre seçiminde, uygulama miktarı ve uygulama dönemlerinde etkili olan bilgi kaynakların dağılımı çizelge 6.31'de verilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde genel itibarıyla işletmelerin %46,21'i formal bilgi kaynaklarından, %44,77'si ise informal bilgi kaynaklarından yararlanarak gübrelemeye karar vermektedir. Gübre bayilerinin gübreleme kararındaki etki oranı ise %9,03'dür.

Büyük bir çoğunluğu (%54,92) topraksız tarım yapan jeotermal kaynak kullanan işletmelerde formal bilgi kaynağının önemi artmakta olup, gübreleme kararında %73,77 oranında formal bilgi kaynağı etkili olmaktadır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin gübreleme kararında ise formal bilgi kaynağının etkisi %24,52'dir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin gübreleme kararında en etkili kaynak %60,65 ile informal bilgilerdir (Çizelge 6.31).

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında gübreleme kararında ilişkin karar vermede etkili olan bilgi kaynaklarında farklılık olup olmadığını tespit etmek üzere yapılan Ki-kare testi sonucunda, gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde ( $P<0,05$ ) farklılık bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 6.31).

### 6.10.6 Örtüaltı Tesisin Kurulumu

Ankete katılan işletmelerin kurulumunda, etkili olan bilgi kaynakların dağılımı çizelge 6.31'de verilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde genel itibarıyla işletmelerin %79,78'i informal bilgi kaynaklarından, %13,36'sı ise formal bilgi kaynaklarından, %6,86'sında bilgi sağlayıcılarından yararlanarak örtüaltı tesislerini kurmuşlardır.

Araştırma sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin örtü altı tesis kurulumunda etkili olan bilgi kaynaklarında önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Jeotermal kaynak kullananlarda formal bilgi kaynaklarına başvuranların oranı %15,57'ye kadar çıkmaktadır. Bu oran jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde ise %11,61'dir. İnfomal bilgi kaynağının etkisi jeotermal kaynak kullanan işletmelerde %77,05 iken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde ise %81,94'dür. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında örtüaltı tesisin kurulumunda etkili olan bilgi kaynakları açısından önemli bir fark görülmemektedir. Ki-kare testi sonucunda da jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletme grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli ( $P>0,05$ ) bulunmamıştır (Çizelge 6.31)

**Çizelge 6.32 Örtüaltı tesisin kurulma yöntemleri**

Kurulma Yöntemi		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Parça Parça Kurulum	Sayı	132	81	213
	Oran (%)	85,16	66,39	76,90
Anahtar Teslim Kurulum	Sayı	23	41	64
	Oran (%)	14,84	33,61	23,10
-Yerli Anahtar Teslim Kurulum	Sayı	22	31	53
	Oran (%)	14,19	25,41	19,13
-Yabancı Anahtar Teslim Kurulum	Sayı	1	10	11
	Oran (%)	0,65	8,20	3,97

\*Parça parça ve anahtar teslim kurulum dikkate alınarak 2x2 tablosuna göre göre Pearson  $X^2=18,473$  P=0,000

Genel olarak örtüaltı tesislerin %76,90'nı, örtü malzemesi, konstrüksiyon, yetiştirme ortamı ile sulama ve gübreleme sistemlerini ayrı ayrı temin ederek tesisi kurmaktadır. Bunun yanında bütün malzemelerin bir tedarikçiden anahtar teslim şeklinde kurulması da söz konusu olup, bu durum yerli firmalar aracılığıyla anahtar teslim kurulum oranı %19,13, yabancı firmalar aracılığıyla anahtar teslim oranı %3,97'dir. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında örtüaltı tesisin kurulumundaki yöntemler açısından önemli bir fark görülmektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %25,41'i yerli bir firma aracılığıyla anahtar teslim kurdururken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %14,19'u yerli bir firma aracılığıyla anahtar teslim kurduurmaktadır. Ki-kare testi sonucunda da jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletme grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur (Çizelge 6.32).

### 6.11 Tarımsal Eğitim Durumu

Araştırma kapsamında gerçek kişilere ait işletmelerde işletme sahibinin, tüzel kişiliğe haiz işletmelerde ise en yüksek hissedarın tarımsal konulara ilişkin eğitim durumları incelenmiştir. Daha önce tarımsal amaçlı eğitim programlarına katılma durumları çizelge 6.33'de verilmiş olup, bu çizelgede görüldüğü üzere genel itibariyle işletme sahiplerinin %67,15'i tarımsal amaçlı herhangi bir eğitim almamışlardır. Eğitim alanların oranı %32,85'dir. Ancak eğitim alma oranının jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Jeotermal kaynak kullananların %21,31'i tarımsal eğitime sahipken, jeotermal kaynak kullanmayanların %41,94'ü tarımsal eğitime sahiptirler. Bu farklılığın istatistiki olarak önemli olup olmadığını belirlemek üzere yapılan Ki-kare testi sonucunda da jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletme sahipleri arasında tarımsal eğitim durumu açısından ortaya çıkan farklılık istatistiki olarak önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur.

**Çizelge 6.33 Tarımsal amaçlı eğitim programlarına katılım durumu**

		Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
Hayır	Sayı	90	96	186
	Oran (%)	58,06	78,69	67,15
Evet	Sayı	65	26	91
	Oran (%)	41,94	21,31	32,85
Genel	Sayı	155	122	277
	Oran (%)	100,00	100,00	100,00

\*Pearson  $X^2=13,163$  P=0,000

## 6.12 Jeotermal Kaynaktan Haberdar Olma Süreci

Türkiye'nin içerisinde bulunduğu Anadolu coğrafyasında jeotermal kaynağın varlığı uzun yıllara dayanmaktadır. Bu doğrultuda, araştırma kapsamındaki işletmelerin genel olarak %66,67'si buldukları bölgedeki jeotermal kaynağın varlığını 10 yıldan fazla bir süreden beri bilmektedir. Ancak 5-10 yıl arasındaki sürede işletmelerinin bulunduğu bölgede jeotermal kaynaktan haberdar olanların oranı %23,98 olup, 5 yıldan daha az sürede haberdar olanların oranı ise %9,36'dır (Çizelge 6.34).

**Çizelge 6.34 Jeotermal kaynaktan haberdar olma süreleri**

Haberdar olma süresi	Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Genel
1-5 yıl (%)	8,77	9,65	9,36
5 -10 yıl (%)	12,28	29,82	23,98
10 yıldan fazla (%)	78,95	60,53	66,67
Toplam	100,00	100,00	100,00

\*Pearson  $X^2=6,844$

P=0,033

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin buldukları bölgedeki sıcak suyun varlığından haberdar olma durumları farklılık göstermektedir. Jeotermal işletmelerin %60,53'ü 10 yıldan fazla bir süredir haberdarken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %78,95'ü 10 yıldan fazla bir süredir haberdardır. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin tesis yaşı da dikkate alındığında, kaynaktan yeni haberdar olanların hemen yatırım kararı verdiği, ancak çok daha uzun bir süredir kaynaktan haberdar olmasına rağmen bazı işletmelerin sıcak suyu sera ısıtmada kullanmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 6.34).

Kaynağın varlığından haberdar olma durumu açısından, işletmeler arasında farklılık olup olmadığını tespit etmek üzere yapılan Ki-kare testi sonucunda da jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletme grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur.

## 6.13 Jeotermal Olmayan İşletmelerin Kaynağın Varlığından Haberdar Olma Durumları

Araştırma kapsamında anket çalışması yapılan jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin, %70,32'si bölgesinde jeotermal kaynağın varlığından haberdardır. Sadece %29,68'i haberdar değildir.

**Çizelge 6.35 Jeotermal olmayan işletmelerin kaynaktan haberdar olma durumları**

		Sayı	Oran (%)
Kaynaktan Haberdar Olma Durumu	Haberdar olmayanlar	46	29,68
	Haberdar olanlar	109	70,32
	Toplam	155	100,00
Kaynağın Yüzeve Çıkarılma Durumu	Hayır	19	17,43
	Evet	90	82,57
	Toplam	109	100,00
Kaynağın Sahibi	Özel kuruluşlar	52	47,71
	Kamu kurumları	57	52,29
	Genel	109	100,00



Kaynağın varlığından haberdar olan 109 işletmenin; %52,29'u kaynağın kullanma hakkının il özel idare ve belediye gibi kamu kurumlarına ait olduğunu, % 47,71'i ise kaynağın kullanma hakkının özel kuruluşlarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca haberdar olunan bu kaynakların %82,57'sinin yüzeye çıkarıldığı ifade edilmiştir (Çizelge 6.35).

Jeotermal kaynağın varlığından haberdar olunmasına rağmen, ısıtma amacıyla örtüaltı işletmede kullanılmama nedenleri çizelge 6.36'de verilmiştir. Bu çizelgenin incelenmesi durumunda ankete katılan işletmelerin %53,40'ı erişim hakları olmadığından, %23,30'u kaynağın uzak olduğundan, %8,74'ü sıcak su kaynağının yetersiz olduğundan, %5,83'ü işletmesinin küçük olmasından, %2,91'i yetersiz sermayeden ve sadece %1,94'ü tesis maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı jeotermal kaynağı kullanamadıklarını belirtmişlerdir.

**Çizelge 6.36 Jeotermal kaynağı kullanmama nedenleri**

	Sayı*	Oran (%)
Erişim hakkı yok	55	53,40
Kaynak uzak	24	23,30
Sıcak su kaynağı yetersiz	9	8,74
İşletme küçük	6	5,83
Yetersiz sermaye	3	2,91
Tesis maliyeti yüksek	2	1,94
Diğer	4	3,88
Toplam	103	100,00

\*Aynı üretici birden fazla neden belirtmiştir.

## 6.14 Karşılaşılan Sorunlar

İklim şartlarına bağlılığı azaltarak, üretim sürecini yılın diğer dönemlerinde de yaymak üzere gerçekleştirilen örtüaltı üretimde, her ne kadar toprak ve iklim şartları kontrol altına alınıyor gibi görülsede doğal şartlardan kaynaklı riskler artmaktadır. Bu durumda, girdi kullanımını daha da önemli hale gelmektedir. Üretimde bağımlılığın arttığı bir üretim şekli ise beraberinde yeni sorunları doğurmaktadır.

**Çizelge 6.37 Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde öne çıkan sorunlar**

Sorunlar*	Oran (%)
Hastalık ve zararlılar	61,29
Girdi maliyetlerinin yüksekliği	48,39
Pazarlama	32,90
Kötü hava şartları	23,22
Sulama suyu yetersizliği	1,94

\*Üreticiler birden fazla sorunu aynı anda seçebilmiştir.

Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde öne çıkan en büyük sorun %61,29 ile hastalık ve zararlı sorunudur. Bu sorunu %48,39 ile başta gübre ve elektrik olmak üzere girdi maliyetlerinin yüksekliği takip etmektedir. Diğer bir önemli sorunlar ise %32,90 ile pazarlama, %23,22 ile kötü hava koşulları ve %1,94 ile sulama suyunun yetersizliğidir (Çizelge 6.37).

**Çizelge 6.38 Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde öne çıkan sorunlar**

Sorunlar*	Oran (%)
Girdi maliyetlerinin yüksekliği	42,62
Hastalık ve zararlılar	31,93
Kalifiye işçilik	29,51
Kötü hava şartları	24,59
Bürokratik engeller (idare payı dahil)	16,39
Tecrübeli danışman	16,39
Pazarlama	8,20
Sulama suyu yetersizliği	8,20
Tarım sigortası yaptıramama	5,73

\*Üreticiler birden fazla sorunu aynı anda seçebilmiştir.

Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin, jeotermal kaynak kullanmayanlara benzer sorunlar yanında ilave bazı sorunlarla karşılaştığı görülmektedir. Jeotermal işletmelerde öne çıkan en büyük sorun %42,62 ile gübre ve elektrik enerjisi başta olmak üzere girdi maliyetlerinin yüksekliğidir. Jeotermal olmayan işletmelerle kıyaslandığında hastalık ve zararlı sorunu ile %31,93'e, pazarlama sorunu ise %8,20'ye düşmektedir. Buna karşılık, işletmelerin %29,51'i kalifiye işçilik, %16,39'u bürokratik engeller, %16,39'u tecrübeli danışman, %5,73'ü tarım sigortası yaptıramama gibi jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde sık görülmeyen sorunlarla karşılaştıklarını beyan etmektedir (Çizelge 6.38).

### 6.15 Jeotermal Seracılıkta Etkili Olan Faktörler

Ankete katılan işletmelerin jeotermal seracılığa başlamasında, dört faktörün etkili olduğu görülmüş olup, bu faktörlerin dağılımı çizelge 6.39'da verilmiştir. İşletmelerin %93,49'u için en önemli faktör, masraflardan tasarruf ve karlılık gibi etkileri birlikte ifade ettikleri ekonomik faktörlerdir.

**Çizelge 6.39 Jeotermal seracılığa başlama kararında etkili olan faktörlerin dağılımı**

Faktörler*	Oran(%)
Ekonomik	93,49
İstihdam oluşturma	11,38
Yenilikçilik	8,94
Çevre ve sağlık	1,63
Diğer faktörler	8,94

\*Üreticiler birden fazla faktörü aynı anda seçebilmiştir.

Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin, %11,38'i buldukları bölgede iş imkânı oluşturmaya yönelik istihdam faktörlerinin, %8,94'ü jeotermal kaynak kullanarak buldukları bölgede seracılık yapılacağını göstermeye yönelik yenilikçilik faktörünün, %1,63'ü yenilenebilir bir kaynakla ısıtma yapmaya yönelik çevre ve sağlık faktörünün, %8,94'ü ise yılın on iki ayında üretim yapabilmek, uygun iklimlendirme şartları oluşturarak hastalık ve zararlılarla mücadeleyi kolaylaştırmak gibi diğer faktörlerin etkisi ile jeotermal seracılığa başladıklarını ifade etmişlerdir.

## 6.16 İnsan Sağlığına Olan Duyarlılık

Örtüaltında üretim yapan işletmelerin, insan sağlığına olan duyarlılıklarını ölçmek üzere 9 ifadeden oluşan 5'li Likert ölçeğindeki ifadelerin Cronbach Alfa Katsayısı 0,588 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda ölçeğin düşük güvenilirlikte olduğu görülerek, ankette yer alan "tarım alet ve makineleri kullanımında iş güvenliği riski bulunmamaktadır" ifadesi ölçekten çıkarılmıştır. Ölçekte geri kalan 8 ifade ile yapılan analizde en yüksek güvenilirliğe ulaşılmıştır. Güvenilirlik testi sonuçları çizelge 6.40'da verilmiştir. 8 ifadeden oluşan ölçeğin Cronbach Alfa Katsayısı 0,684 olarak hesaplanmış olup, bu değer kullanılan ölçeğin istatistiki olarak oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir. Bunun yanında Hotelling T<sup>2</sup> testi sonucunda elde edilen değerler (P<0,05), soru ortalamalarının birbirine eşit olduklarını ve üreticiler tarafından aynı yaklaşım ile algılandıklarını ortaya koymaktadır.

**Çizelge 6.40 İnsan sağlığı duyarlılık ölçeği güvenilirlik testi sonuçları**

İfade sayısı	Cronbach's Alpha değeri	Hotelling's T <sup>2</sup> Değer	Hotelling's T <sup>2</sup> F	Hotelling's T <sup>2</sup> P
8	0,684	734,527	102,651	0,000

İnsan sağlığına olan duyarlılığı belirlemek amacıyla hazırlanan ölçeğin güvenilirliğinin test edilmesinden sonra, 8 ifadeye olan yanıtlar 5'li Likert ölçeğinde puanlanmıştır. Yapılan bu puanlama sonucunda, en yüksek ortalama 4,67 ile "ilaçlama yaparken mutlaka koruyucu giysi giyilmelidir" ifadesidir. En düşük ifade ise 2,82 ile "ürünlerin nakliyesi esnasında insan sağlığını etkileyecek riskler söz konusudur" ifadesidir (Çizelge 6.41).

**Çizelge 6.41 Üreticilerin insan sağlığına olan duyarlılıklarına ilişkisine ifadeler**

İfadeler	Ortalama	Standart Sapma
1. İlaçlama yaparken mutlaka koruyucu giysi giyilmelidir.	4,67	0,611
2. İlaç kalıntıları yıkama ile kaybolmaktadır.	3,33	1,369
3. İşçiler, en az yılda bir kez sağlık muayenesinden geçirilmelidir.	4,44	0,693
4. Her işletmede mutlaka tuvalet ve lavabo bulunmalıdır.	4,54	0,673
5. Her işletmede işçiler için dinlenme alanları oluşturulmalıdır.	4,48	0,651
6. Ürünlerin nakliyesi esnasında insan sağlığını etkileyecek riskler söz konusudur.	2,82	1,131
7. Tüketicilerin, satın aldıkları ürünün kimin tarafından nerede ve nasıl yetiştirildiğini bilme hakkı vardır.	4,53	0,634
8. Toprakta olan bazı ağır metaller ürünlere geçebilmekte ve insan sağlığını tehdit etmektedir.	3,78	1,006

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin insan sağlığına duyarlılığına ilişkin Likert ölçeğinde yapılan puanlamaya ait sonuçlar çizelge 6.42'de verilmiştir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin insan sağlığına olan duyarlılıkları ortalama 4,12 iken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin insan sağlığına olan duyarlılıkları ortalama 4,05 olarak hesaplanmıştır. Ankete katılan işletmelerin genel ortalaması ise 4,08 olup, en düşük duyarlılık 2,38 ile jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler arasında görülmüştür. Ancak işletmeler arasında görülen bu farklılığın Mann-Whitney testi sonuçlarına göre istatistiki olarak önemli olmadığı (P>0,05) tespit edilmiştir.

**Çizelge 6.42 Üreticilerin insan sağlığı duyarlılığına ait sonuçlar**

	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Sapma
Jeotermal Kullanmayan	2,38	5,00	4,05	0,46
Jeotermal Kullanan	3,25	5,00	4,12	0,45
Genel	2,38	5,00	4,08	0,45

\*Mann-Whitney U testi değeri= 8916,000 P=0,414

### 6.17 Çevreye Duyarlılığı

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin çevre duyarlılıklarını ölçmek üzere iki farklı ölçek kullanılmıştır. Örtüaltında üretim yapan işletmelerin, tarımsal üretim süreçlerine ilişkin çevre tutumlarını ölçmek üzere Hasdemir (2011) tarafından geliştirilen 8 ifadeden oluşan çevre tutumu ölçeği, çevre duyarlılığını ölçmek üzere de Dunlop vd. (2000) tarafından geliştirilen ve 15 ifadeden oluşan Yeni Çevre Paradigması ölçeği kullanılmıştır.

#### 6.17.1 Çevre Tutumlarına İlişkin Sonuçlar

Örtüaltında üretim yapan işletmelerin, tarımsal üretim süreçlerine ilişkin çevre tutumlarını ölçmek üzere 8 ifadeden oluşan 5'li Likert ölçeğindeki ifadelerin Cronbach Alfa Katsayısı 0,497 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda ölçeğin düşük güvenilirlikte olduğu görülerek, ankette yer alan “zirai ilaç kullanılmadan kaliteli ürün elde etmek mümkün değildir”, “kimyevi gübre yerine çiftlik gübresi kullanılmalıdır” ve “toprak işleme yöntemleri ile erozyon arasında önemli bir ilişki vardır” ifadeleri ölçekten çıkarılmıştır. Ölçekte geri kalan 5 ifade ile yapılan analizde en yüksek güvenilirliğe ulaşılmıştır. Güvenilirlik testi sonuçları çizelge 6.43’de verilmiştir. 5 ifadeden oluşan ölçeğin Cronbach Alfa Katsayısı 0,671 olarak hesaplanmış olup, bu değer kullanılan ölçeğin istatistiki olarak oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir.

Bunun yanında Hotelling T<sup>2</sup> testi sonucunda elde edilen değerler (P<0,05), soru ortalamalarının birbirine eşit olduklarını ve üreticiler tarafından aynı yaklaşım ile algılandıklarını ortaya koymaktadır.

**Çizelge 6.43 Çevre tutumu için oluşturulan ölçeğin güvenilirlik testi sonuçları**

İfade sayısı	Cronbach's Alpha değeri	Hotelling's T <sup>2</sup> Değer	Hotelling's T <sup>2</sup> F	Hotelling's T <sup>2</sup> P
5	0,671	151,730	37,52	0,000

İşletmelerin, tarımsal üretim süreçlerine ilişkin çevre tutumlarını belirlemek amacıyla hazırlanan ölçeğin güvenilirliğinin test edilmesinden sonra, 5 ifadeye olan yanıtları 5'li Likert ölçeğinde puanlanmıştır. Yapılan bu puanlama sonucunda, en yüksek ortalama 4,32 ile “fazla su, fazla ürün demektir.” ifadesidir. En düşük ifade ise 3,50 ile “tarımsal faaliyetlerden yaban hayatı etkilenmez” ifadesidir (çizelge 6.44).

**Çizelge 6.44 Çevre tutumlarına ilişkin yöneltlen ifadelerin sonuçları**

İfadeler	Ortalama	Standart Sapma
1. Daha fazla gübre, daha fazla ürün demektir.	4,06	1,089
2. Tarım arazileri konut veya fabrika inşası için kullanabilmelidir.	4,08	0,924
3. Tarımsal faaliyetlerden yaban hayatı etkilenmez.	3,50	1,072
4. Fazla su, fazla ürün demektir.	4,32	0,822
5. Gübre-ilaç ambalajları çevreye zarar vermez.	4,25	0,951

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin çevre tutumlarına ilişkin Likert ölçeğinde yapılan puanlamaya ait sonuçlar çizelge 6.45’de verilmiştir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin çevre tutumları ortalama 4,14 iken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin çevre tutumları ortalama 3,96 olarak hesaplanmıştır. Ankete katılan işletmelerin genel ortalaması ise 4,04 olup, en düşük duyarlık 2,00 ile jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler arasında görülmüştür. Bununla birlikte yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin çevre tutumlarına ilişkin ortalamalarının, istatistikî açıdan ( $P<0,05$ ) farklı olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 6.45 Çevre tutumlarına ait sonuçlar**

	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Sapma
Jeotermal Kullanmayan	2,00	5,00	3,96	0,69
Jeotermal Kullanan	2,60	5,00	4,14	0,56
Genel	2,00	5,00	4,04	0,64

\*Mann-Whitney U testi değeri= 7935,500 P=0,021

### 6.17.2 Yeni Çevre Paradigmasına İlişkin Sonuçlar

Çevreye duyarlılığı ölçmek üzere işletmelere yöneltlen 15 ifadeden oluşan YÇP ölçeğinin Cronbach Alfa Katsayısı 0.475 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda ölçeğin düşük güvenilirlikte olduğu görülerek, ankette yer alan “eğer biz nasıl geliştireceğimizi öğrenebilirsek dünyamız çok fazla doğal kaynağa sahiptir” ve “insanlar doğanın kalan kısmına da hükmetmeyi istemişlerdir” ifadeleri ölçekten çıkarılmıştır. Ölçekte geri kalan 13 ifadesi ile yapılan analizde en yüksek güvenilirliğe ulaşılmıştır. Güvenilirlik testi sonuçları Çizelge 6.46’da verilmiştir. 13 ifadeden oluşan YÇP ölçeğinin Cronbach Alfa Katsayısı 0,623 olarak hesaplanmış olup, bu değer kullanılan ölçeğin istatistiki olarak oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir.

Bunun yanında Hotelling  $T^2$  testi sonucunda elde edilen değerler ( $P<0,05$ ), soru ortalamalarının birbirine eşit olduklarını ve üreticiler tarafından aynı yaklaşım ile algılandıklarını ortaya koymaktadır.

**Çizelge 6.46 YÇP ölçeği güvenilirlik testi sonuçları**

İfade sayısı	Cronbach's Alpha değeri	Hotelling's T <sup>2</sup> Değer	Hotelling's T <sup>2</sup> F	Hotelling's T <sup>2</sup> P
13	0,623	908,643	72,702	0,000

İşletmelerin, 13 ifadeden oluşan YÇP ölçeğindeki yanıtları 5'li Likert ölçeğinde puanlanmıştır. Yapılan bu puanlama sonucunda, en yüksek ortalama 4,49 ile “bitki ve hayvanların da en az insanlar kadar var olma hakkı bulunmaktadır” ifadesidir. En düşük ifade ise 2,88 ile “insanlar eninde sonunda doğayı nasıl kontrol edebileceklerini öğreneceklerdir.” ifadesidir (çizelge 6.47).

**Çizelge 6.47 YÇP ifadelerinin sonuçları**

İfade	Ortalama	Standart Sapma
1. Dünyada yaşayabilecek insan sayısının sınırına yaklaşmaktayız.	3,12	1,112
2. İnsanlar, ihtiyaçları için doğal çevrede değişiklik yapma hakkına sahiptir.	3,19	1,131
3. İnsanların doğaya müdahalesi, genelde felaketle sonuçlanmaktadır.	3,87	1,014
4. İnsanın yaratıcılığı dünyanın yaşanmaz bir hal almasını engelleyecektir.	3,06	0,946
5. İnsanlar çevreye ciddi olarak zarar vermektedirler.	4,17	0,903
7. Bitki ve hayvanların da en az insanlar kadar var olma hakkı bulunmaktadır.	4,49	0,690
8. Doğanın dengesi, sanayileşmenin olumsuz etkileriyle mücadele edecek kadar güçlüdür.	3,03	1,210
9. Özel yeteneklerine rağmen insanoğlu hala doğanın kurallarına bağımlıdır.	3,71	0,997
10. İnsanoğlunu tehdit ettiği söylenen “ekolojik kriz” çok abartılmaktadır.	3,14	1,166
11. Dünya, sınırlı yer ve kaynaklara sahiptir.	3,82	0,903
13. Doğanın dengesi, çok hassastır ve kolayca bozulabilir.	3,64	1,090
14. İnsanlar eninde sonunda doğayı nasıl kontrol edebileceklerini öğreneceklerdir.	2,88	1,177
15. Her şey günümüzdeki gibi devam ederse, çok yakın zamanda büyük bir çevre felâketi yaşayabiliriz	3,73	1,123

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelere ait YÇP için 5'li Likert ölçeğinde yapılan puanlama sonuçları, çizelge 6.48'de verilmiştir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin YÇP ortalamaları 3,57 iken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin YÇP ortalamaları 3,50 olarak hesaplanmıştır. Ankete katılan işletmelerin genel ortalaması ise 3,53 olup, en düşük ortalama 2,31 ile jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler arasında görülmüştür. Ancak işletmeler arasında görülen bu farklılığın, Mann-Whitney testi sonuçlarına göre istatistiki olarak önemli olmadığı ( $P>0,05$ ) tespit edilmiştir.

**Çizelge 6.48 YÇP ortalamalarına ait sonuçlar**

	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Sapma
Jeotermal Kullanmayan	2,31	5,00	3,50	0,03
Jeotermal Kullanan	2,62	4,77	3,57	0,04
Genel	2,31	5,00	3,53	0,44

\*Mann-Whitney U testi değeri= 8593,000 P=0,192

## ARAŞTIRMA BULGULARININ ANALİZİ

### 7.1 Çoklu uyum Analizi

Çoklu uyum analizinin uygulanabilmesi için öncelikle başlangıç matrisi (indicator matrix) olarak adlandırılan bir matris oluşturulur. Başlangıç matrisinin analiz edilmesinde iki yaklaşım kullanılmaktadır. Bunlardan birisi çoklu regresyon yaklaşımı, diğeri ise Burt Tablolarının kullanımınıdır. Bu çalışmada Burt Tablolarından yapılan hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Burt Tablosu ya da Burt Matrisi, başlangıç matrisinin iç çarpımlarından oluşmaktadır (Keskin 2001, Aktürk 2004).

#### 7.1.1 Sosyo Ekonomik Özelliklerin Çoklu Uyum Analizi İle Çözümlemesi

Araştırmanın bu bölümünde, anket yapılan işletmelerin seralarında jeotermal kaynak kullanıp kullanmama durumu (jeotermal yapmayan, jeotermal yapan), eğitim düzeyi (okur yazar, ilkokul, ortaokul, lise, üniversite), gelir düzeyi (çok düşük, düşük, orta, yüksek, çok yüksek), üretici örgütüne üyelik durumu (üye, üye değil) değişkenlerinin, hem kendi aralarındaki hem de kategorize edilmiş kendi seviyeleri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde, çoklu uyum analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

Sosyo ekonomik özelliklere ait burt tablosu (matrisi) çizelge 7.1.'de verilmiştir. Çizelge 7.1'de bu matrisin köşegen elemanları ele alınan 4 değişkenin seviyelerine ait toplamları vermektedir. Her bir değişken için kategorilerde yer alan değerler toplamı, toplam üretici sayısını eşittir. Çizelge incelendiğinde işletmelerin 155'i jeotermal kaynak kullanmayan, 122'si kullanan işletmelerdir. Jeotermal kaynak kullanmayan 98 işletme sahibinin ilkokul mezunu iken, üniversite mezunu olanların sayısı ise 16'dır. Jeotermal kaynak kullanmayan 155 işletme sahibinin ise 135'nin gelir düzeyi orta ve alt seviyesinde bulunmaktadır. Buna karşılık jeotermal kaynak kullanan 122 üreticinin 72'sinin gelir düzeyi yüksek ve çok yüksek seviyesindedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin büyük bir kısmının üretici örgütlerinden her hangi birine üyeliği bulunmaktadır. Jeotermal kaynak kullanıp da herhangi bir üretici örgütüne üye olanların sayısı ise 90'dır.

Jeotermal kaynak kullanan 122 işletme bulunmaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletme sahiplerinin eğitim düzeyinin kullanmayanlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Eğitim düzeyleri içerisinde üniversite mezunu olanların sayısının en fazla olduğu tespit edilmiştir. Jeotermal kaynak kullanan 122 işletme sahibinin 49'u üniversite, 23'ü ise lise mezundur.

Jeotermal kaynak kullanmayanlarda, kullananlara göre örgütlülük oranı daha düşüktür. Jeotermal kaynak kullanmayıp herhangi bir üretici örgütüne üye olmayanların sayısı ise 55'dir.

**Çizelge 7.1 Üreticilerin sosyo-ekonomik özelliklerine ait burt tablosu (Matrisi)**

Burt Tablosu	Jeot.Kullanmayan	Jeot.Kullanan	Okur-yazar	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Çok Düşük Gelir	Düşük Gelir	Orta Gelir	Yüksek Gelir	Çok Yüksek	Üret.örg.üye değil	Üret.örg.üye
Jeotermal Kullanmayan	155	0	5	98	17	19	16	5	42	88	14	6	55	100
Jeotermal Kullanan	0	122	2	35	13	23	49	3	6	41	41	31	32	90
Okur-yazar	5	2	7	0	0	0	0	0	2	3	0	2	1	6
İlkokul	98	35	0	133	0	0	0	3	35	69	19	7	35	98
Ortaokul	17	13	0	0	30	0	0	1	5	19	5	0	7	23
Lise	19	23	0	0	0	42	0	2	3	29	1	7	17	25
Üniversite	16	49	0	0	0	0	65	2	3	9	30	21	27	38
Çok Düşük Gelir	5	3	0	3	1	2	2	8	0	0	0	0	7	1
Düşük Gelir	42	6	2	35	5	3	3	0	48	0	0	0	15	33
Orta Gelir	88	41	3	69	19	29	9	0	0	129	0	0	36	93
Yüksek Gelir	14	41	0	19	5	1	30	0	0	0	55	0	12	43
Çok Yüksek Gelir	6	31	2	7	0	7	21	0	0	0	0	37	17	20
Üret.örg.üye değil	55	32	1	35	7	17	27	7	15	36	12	17	87	0
Üret.örg.üye	100	90	6	98	23	25	38	1	33	93	43	20	0	190

Sosyo-ekonomik özelliklere ait başlangıç matrisinin sonuçları çizelge 7.2’de verilmiştir. Başlangıç matrisinin analizi sonucunda Burt matrisinin rankı kadar boyut elde edilir. Çizelge 7.2’de ele alınan dört değişkenin seviyelerinde (kategorilerinde) var olan değişimin (varyasyonun) ortalama ölçüsü olarak değerlendirilen toplam değişim (inertia) içerisinde, her bir boyuta düşen değişim miktarları gösterilmektedir. Her bir boyutun toplam değişimi açıklamadaki payları, yani yüzde değişimleri, her boyuttaki değişimin (inertia) toplam değişime oranlanması ile bulunmaktadır. Dolayısıyla, çizelge 7.2’den de görüleceği üzere, en yüksek açıklama oranı %19,50 değeri ile birinci boyuta aittir. Diğer boyutlarda açıklama oranları giderek düşmektedir. Toplam değişimi açıklamadaki eklemeli paylara bakıldığında; ilk iki boyutun toplam değişimi açıklamadaki payının %32,94 olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile değişkenlerin seviyeleri arasında var olan uzaklıklar 10 boyutlu uzaydan 2 boyutlu uzaya indirgenerek gösterilmek istendiğinde toplam değişimin ancak %32,94’lük bir kısmının açıklanması mümkün olmaktadır. Bu açıklama oranı uygulamada yeterli bir açıklama oranı olarak alınabilir (Greenacre, 1998; Aktürk, 2004).



**Çizelge 7.2 Sosyo-ekonomik özelliklerine ait başlangıç matrisinin analiz sonuçları**

Boyut	Değişim	Pay	Eklemeli Pay	Histogram
1	0,4876	<b>0,1950</b>	0,1950	*****
2	0,3359	0,1343	<b>0,3294</b>	*****
3	0,3066	0,1226	0,4520	*****
4	0,2823	0,1129	0,5649	*****
5	0,2481	0,0992	0,6642	*****
6	0,2196	0,0879	0,7520	*****
7	0,2000	0,0800	0,8320	****
8	0,1876	0,0751	0,9071	***
9	0,1301	0,0520	0,9591	**
10	0,1023	0,0409	1,0000	*

Değişkenlere ait seviyeler arasındaki ilişkiyi iki boyutlu uzayda göstermek, toplam değişimi açıklayabilme bakımından yeterli değilse de, sonuçların yorumlanmasını gösterebilmek için sadece iki boyut dikkate alınmış ve bu boyutların seviyeler ile olan korelasyon katsayıları, her bir seviyenin boyuta olan katkısı ve iki boyutlu uzaydaki koordinatı çizelge 7.3’de verilmiştir.

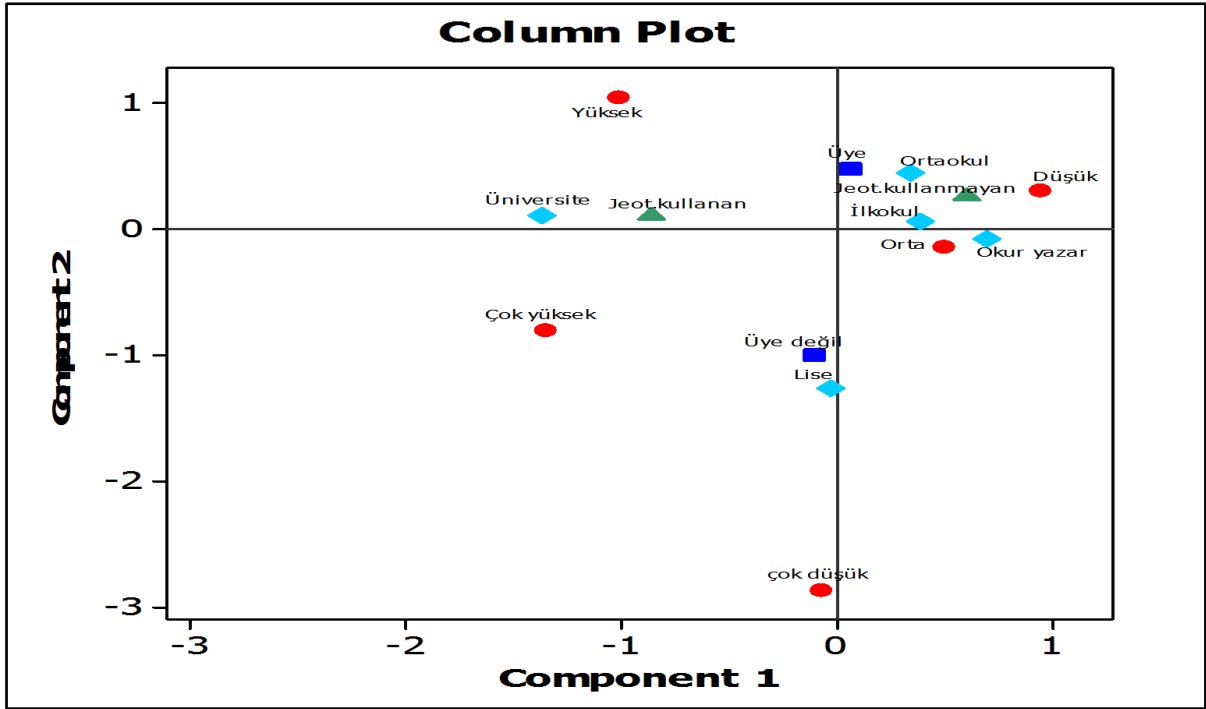
Çizelge 7.3 incelendiğinde birinci boyuta olan katkısı bakımından en yüksek katkının üniversite mezunu kategorisinin olduğu, bunu jeotermal kaynak kullanan kategorisinin takip ettiği, gelir düzeyi çok düşük ve lise mezunu kategorisinin bu boyuta katkısının olmadığı, üretici örgütüne üye olan ve olmayan kategorilerinin bu boyuta katkısının çok düşük olduğu görülmektedir. Buna karşılık, ikinci boyuta olan katılardan en yüksek olanı herhangi bir üretici örgütüne üye değil kategorisi ve lise mezunu kategorisinin olduğu görülmektedir. Okur- yazar kategorisinin ise bu boyuta katkısının olmadığı, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan üreticilerin bu kategoriye katkısının yok denecek kadar az olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 7.3 Sosyo-ekonomik özelliklerine ait koordinat, korelasyon ve katkı değerleri**

Sütun Katkıları	Kütle Değişim		Boyut 1			Boyut 2		
			Koordinat	Korelasyon	Katkı	Koordinat	Korelasyon	Katkı
Jeotermal kullanmayan	0,140	0,044	0,684	0,594	0,134	-0,082	0,009	0,003
Jeotermal kullanan	0,110	0,056	-0,869	0,594	0,170	0,105	0,009	0,004
Okur-yazar	0,006	0,097	0,372	0,004	0,002	0,050	0,000	0,000
İlkokul	0,120	0,052	0,591	0,322	0,086	0,252	0,059	0,023
Ortaokul	0,027	0,089	0,332	0,013	0,006	0,446	0,024	0,016
Lise	0,038	0,085	-0,035	0,000	0,000	-1,277	0,291	0,184
Üniversite	0,059	0,077	-1,380	0,584	0,229	0,098	0,003	0,002
Çok düşük gelir	0,007	0,097	-0,085	0,000	0,000	-2,869	0,245	0,177
Düşük gelir	0,043	0,083	0,929	0,181	0,077	0,297	0,018	0,011
Orta gelir	0,116	0,053	0,490	0,209	0,057	-0,145	0,018	0,007
Yüksek gelir	0,050	0,080	-1,028	0,262	0,108	1,038	0,267	0,159
Çok yüksek gelir	0,033	0,087	-1,366	0,288	0,128	-0,804	0,100	0,064
Üret. Örgütüne üye değil	0,079	0,069	-0,112	0,006	0,002	-1,014	0,470	0,240
Üret. Örgütüne üye	0,171	0,031	0,051	0,006	0,001	0,464	0,470	0,110

Çizelge 7.3’de verilen sayısal değerler bir diyagramda gösterilmek istendiğinde üreticilerin sosyo-ekonomik özelliklerinin çoklu uyum analizi diyagramı şekil 7.1’deki gibidir.

Çoklu uyum analizi diyagramı incelendiğinde, jeotermal kaynak kullanımı ile işletme sahiplerinin üniversite mezunu olması arasında çok kuvvetli bir ilişki vardır. Jeotermal kaynak kullanan üreticilerin, jeotermal kaynak kullanmayan üreticilere göre daha yüksek bir gelire sahip oldukları kuvvetli bir ihtimaldir. Ayrıca jeotermal kaynak kullanmayan üreticilerin ise genel eğitim ve gelir düzeyinin düşük olduğu ve herhangi bir üretici örgütüne üye olma ihtimalinin ise yüksek olduğu ifade edilebilmektedir.



Şekil 7.1 Üreticilerin sosyo-ekonomik özelliklerine ait çoklu uyum analizi diyagramı

### 7.1.2 İşletmelerin Üretim Sistemlerinin Çoklu Uyum Analizi ile Çözümlemesi

Araştırmanın bu bölümünde, anket yapılan işletmelerin seralarında jeotermal kaynak kullanıp kullanmama durumu (jeotermal yapmayan, jeotermal yapan), kullandıkları sera malzemesi (cam, plastik, cam+plastik), işgücü (teknik personel çalıştıran, teknik personel çalıştırmayan), örtüaltı arazi büyüklükleri durumu (0-20 da, 21-50 da, 51 da ve üzeri), üretim sistemi (topraklı ve topraksız üretim) değişkenlerinin, hem kendi aralarındaki hem de kategorize edilmiş kendi seviyeleri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde, çoklu uyum analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

İşletmelerin kullandıkları sera malzemesi, işgücü, arazi büyüklükleri özelliklerine ait burt tablosu (matrisi) çizelge 7.4’de verilmiştir. Çizelge 7.4’de bu matrisin köşegen elemanları ele alınan 5 değişkenin seviyelerine ait toplamları vermektedir. Her bir değişken için kategorilerde yer alan değerler toplamı, toplam işletme sayısına eşittir. Çizelge 7.4 incelendiğinde işletmelerin 155’i jeotermal kaynak kullanmayan, 122’si kullanan işletmelerdir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin 144’ü işletmelerinde teknik personel çalıştırmamaktadır.

Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin tamamına yakını plastik sera kullanırken, cam sera kullanma oranı jeotermal kaynak kullanan işletmelerde daha yaygındır. Ayrıca jeotermal kaynak kullanan işletmelerin yaklaşık yarısının işletmelerinde teknik personel çalıştırdığı tespit edilmiştir. İşletmelerin büyük bir kısmının 0-20 da örtüaltı alan bulunmaktadır. 20 da üzeri işletme sayısı daha çok jeotermal kaynak kullanan işletmelerde görülürken, 277 işletmenin yalnızca 37 tanesinin 20 da üzeri örtü altına sahip olduğu tespit edilmiştir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin 147’si

topraklı tarım yapmakta iken jeotermal kullanan işletmelerin 67'si topraksız üretim yapmaktadır (çizelge 7.4).

**Çizelge 7.4 İşletmelerin üretim sistemlerine ait burt tablosu (matrisi)**

Burt Tablosu	Jeot.Kullanmayan	Jeot.kullanan	Cam Sera	Plastik Sera	plastik+Cam sera	Teknik Personel Çalışmıyor	Teknik Personel Çalışıyor	Ört. Alan 0-20 da	Ört.Alan 21-50 da	Ört. Alan 50+ da	Topraklı	Topraksız
Jeot.Kullanmayan	155	0	5	146	4	144	11	146	7	147	8	
Jeot.Kullanan	0	122	15	102	5	67	55	94	12	55	67	
Cam Sera	5	15	20	0	0	6	14	13	4	7	13	
Plastik Sera	146	102	0	248	0	201	47	222	13	191	57	
Plastik+Cam Sera	4	5	0	0	9	4	5	5	2	4	5	
Teknik Personel Çalışmıyor	144	67	6	201	4	211	0	207	3	189	22	
Teknik Personel Çalışıyor	11	55	14	47	5	0	66	33	16	13	53	
Örtüaltı alan (0-20 da)	146	94	13	222	5	207	33	240	0	193	47	
Örtüaltı alan (21-50 da)	7	12	4	13	2	3	16	0	19	6	13	
Örtüaltı alan (50+ da)	2	16	3	13	2	1	17	0	0	3	15	
Topraklı	147	55	7	191	4	189	13	193	6	202	0	
Topraksız	8	67	13	57	5	22	53	47	13	0	75	

İşletmelerin kullandıkları sera tipleri, eğitim, işgücü ve kayıt tutma durumu özelliklerine ait başlangıç matrisinin sonuçları çizelge 7.5'de verilmiştir. Başlangıç matrisinin analizi sonucunda Burt matrisinin rankı kadar boyut elde edilmektedir. Çizelge 7.5'de ele alınan beş değişkenin seviyelerinde (kategorilerinde) var olan değişimin (varyasyonun) ortalama ölçüsü olarak değerlendirilen toplam değişim (inertia) içerisinde, her bir boyuta düşen değişim miktarları gösterilmektedir. Her bir boyutun toplam değişimi açıklamadaki payları, yani yüzde değişimleri, her boyuttaki değişimin (inertia) toplam değişime oranlanması ile bulunur. Dolayısıyla, çizelge 7.5'den de görüleceği üzere, en yüksek açıklama oranı %38,1 değeri ile birinci boyuta aittir. Diğer boyutlarda açıklama oranları giderek düşmektedir. Toplam değişimi açıklamadaki eklemeli paylara bakıldığında; ilk iki boyutun toplam değişimi açıklamadaki payının %52,9 olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile değişkenlerin seviyeleri arasında var olan uzaklıklar 7 boyutlu uzaydan 2 boyutlu uzaya indirgenerek gösterilmek istendiğinde toplam değişimin ancak %52,9'luk bir kısmının açıklanması mümkün olmaktadır. Bu açıklama oranı uygulamada yeterli bir açıklama oranı olarak alınabilir (Greenacre, 1998; Aktürk, 2004).

**Çizelge 7.5 İşletmelerin üretim sistemlerine ait başlangıç matrisinin analiz sonuçları**

Boyut	Değişim	Pay	Ekleme Payı	Histogram
1	0,533	0,381	0,381	*****
2	0,208	0,149	<b>0,529</b>	*****
3	0,204	0,146	0,675	*****
4	0,166	0,119	0,794	*****
5	0,148	0,106	0,900	*****
6	0,085	0,061	0,960	*****
7	0,056	0,040	1,000	***
Toplam	1,400			

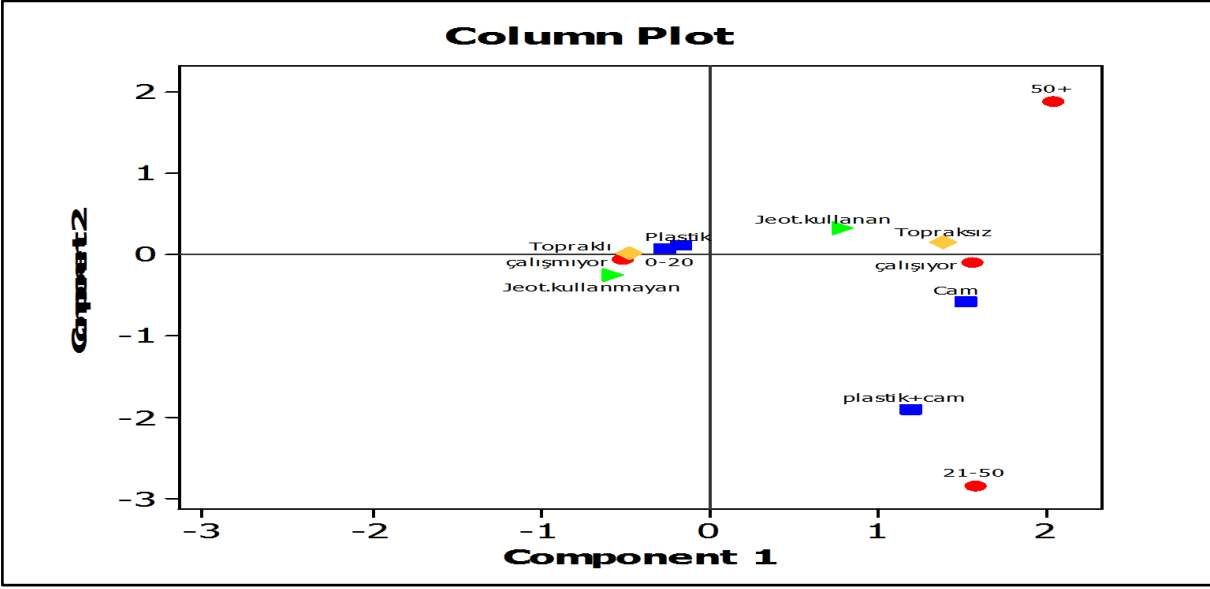
Değişkenlere ait seviyeler arasındaki ilişkiyi iki boyutlu uzayda göstermek, toplam değişimi açıklayabilme bakımından yeterli değilse de, sonuçların yorumlanmasını gösterebilmek için sadece iki boyut dikkate alınmış ve bu boyutların seviyeler ile olan korelasyon katsayıları, her bir seviyenin boyuta olan katkısı ve iki boyutlu uzaydaki koordinatı çizelge 7.6'da verilmiştir. Çizelge 7.6 incelendiğinde birinci boyuta olan katkısı bakımından en yüksek katkının teknik personel çalışıyor ve topraksız tarım yapan kategorisinin olduğu, bunu 50 da üzeri sera arazisine sahip kategorisinin takip ettiği görülmektedir. Birinci boyuta en az katkısı olan kategorilerin sera malzemesi plastik ve plastik+cam kategorilerinin olduğu görülmektedir. Buna karşılık, ikinci boyuta olan katkılardan en yüksek olanı 21-50 da ve 50 da üzeri arazi kategorisinin olduğu görülmektedir. Teknik personel çalışmıyor ve topraklı tarım yapan kategorisinin bu boyuta katkısının yok denecek kadar az olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 7.6'da verilen sayısal değerler bir diyagramda gösterilmek istendiğinde üreticilerin sosyo-ekonomik özelliklerinin çoklu uyum analizi diyagramı şekil 7.2'deki gibi olmaktadır.

**Çizelge 7.6 İşletmelerin üretim sistemlerine koordinat, korelasyon ve katkı değerleri**

Sütun Katkıları	Kütle	Değişim	Boyut 1			Boyut 2		
			Koordinat	Korelasyon	Katkı	Koordinat	Korelasyon	Katkı
Jeot.Kullanmayan	0,112	0,063	-0,599	0,456	0,075	-0,259	0,085	0,036
Jeot.Kullanan	0,088	0,080	0,761	0,456	0,096	0,329	0,085	0,046
Cam Sera	0,014	0,133	1,515	0,179	0,062	-0,586	0,027	0,024
Plastik Sera	0,179	0,015	-0,166	0,235	0,009	0,116	0,115	0,012
Plastik+Cam Sera	0,006	0,138	1,196	0,048	0,017	-1,901	0,121	0,113
Teknik Per. Çalışmıyor	0,152	0,034	-0,488	0,763	0,068	0,028	0,003	0,001
Teknik Per. Çalışıyor	0,048	0,109	1,562	0,763	0,218	-0,090	0,003	0,002
Örtüaltı alan(0-20 da)	0,173	0,019	-0,277	0,497	0,025	0,084	0,446	0,006
Örtüaltı alan(21-50 da)	0,014	0,133	1,568	0,181	0,063	-2,842	0,595	0,533
Örtüaltı alan (50+ da)	0,013	0,134	2,034	0,287	0,101	1,877	0,245	0,220
Topraklı	0,146	0,039	-0,512	0,707	0,072	-0,058	0,009	0,002
Topraksız	0,054	0,104	1,380	0,707	0,193	0,156	0,009	0,006

Şekil 7.2’de verilen çoklu uyum analizi diyagramı incelendiğinde, jeotermal kullanan işletmeler ile topraksız tarım yapması arasında çok kuvvetli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Jeotermal kullanan işletmelerin teknik personel çalıştırdığı ifade edilebilmektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin ise teknik personel çalıştırmadığı ve genelde plastik sera kullandığı çok açık bir şekilde görülmektedir. Ayrıca jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin genelde 0- 20 da büyüklüğünde bir sera arazisi olduğu ve bu işletmelerinde topraklı üretim yaptıkları tespit edilmiştir.



Şekil 7.2 İşletmelerin üretim sistemlerine ait çoklu uyum analizi diyagramı

### 7.1.3 Pazarlama Sistemlerinin Çoklu Uyum Analizi ile Çözümlemesi

Araştırmanın bu bölümünde, anket yapılan işletmelerin jeotermal kaynak kullanıp kullanmama durumu (jeotermal yapmayan, jeotermal yapan), pazarlama yeri (iç piyasa, dış piyasa, iç+dış piyasa), İTU yapıp yapmama durumu (İTU yapan, İTU yapmayan) sözleşme durumu (sözleşme yapan, sözleşme yapmayan) değişkenlerinin, hem kendi aralarındaki hem de kategorize edilmiş kendi seviyeleri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde, çoklu uyum analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

İşletmelerin pazarlama şekilleri, iyi tarım, sözleşmeli tarım özelliklerine ait burt tablosu (matrisi) çizelge 7.7’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde işletmelerin 155’i jeotermal kaynak kullanmayan, 122’si kullanan işletmelerdir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin tamamına yakını ürettikleri ürünü iç piyasada değerlendirmektedir. Jeotermal kullanan işletmelerin 35’i ürünlerini iç ve dış piyasada değerlendirirken sadece dış piyasaya yönelik üretim yapan 4 işletme bulunmaktadır. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerde sözleşmeli tarım yapma durumu yok denecek kadar azdır. İTU yapma durumu ise jeotermal kaynak kullanan işletmelerde kullanmayanlara göre daha fazladır. İTU yapan jeotermal kaynak kullanan işletme sayısı 75’tir.

**Çizelge 7.7 İşletmelerin pazarlama sistemlerine ait burt tablosu (matrisi)**

Burt Tablosu	Jeot.Kullanmayan	Jeot.kullanan	İç Piyasa	Dış Piyasa	İç+Dış Piyasa	İTU Yapan	İTU Yapmayan	Sözleşmeli Tarım Yapmayan	Sözleşmeli Tarım Yapan
Jeot.Kullanmayan	155	0	150	2	3	148	7	150	5
Jeot.Kullanan	0	122	83	4	35	48	74	120	2
İç piyasa	150	83	233	0	0	178	55	226	7
Dış Piyasa	2	4	0	6	0	4	2	6	0
İç+Dış Piyasa	3	35	0	0	38	14	24	38	0
İTU Yapmayan	148	47	178	4	14	196	0	192	4
İTU Yapan	7	75	55	2	24	0	81	78	3
Söz. Tarım Yapmayan	150	120	226	6	38	192	78	270	0
Söz. Tarım Yapan	5	2	7	0	0	4	3	0	7

İşletmelerin pazarlama sistemlerine ait başlangıç matrisinin sonuçları çizelge 7.8’de verilmiştir. Çizelge 7.8’den de görüleceği üzere, en yüksek açıklama oranı %37,74 değeri ile birinci boyuta aittir. Diğer boyutlarda açıklama oranları giderek düşmektedir. Toplam değişimi açıklamadaki eklemeli paylara bakıldığında; ilk iki boyutun toplam değişimi açıklamadaki payının %58,40 olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile değişkenlerin seviyeleri arasında var olan uzaklıklar 5 boyutlu uzaydan 2 boyutlu uzaya indirgenerek gösterilmek istendiğinde toplam değişimin ancak %58,40’lık bir kısmının açıklanması mümkün olmaktadır. Bu açıklama oranı uygulamada yeterli bir açıklama oranı olarak alınabilir (Greenacre, 1998; Aktürk, 2004).

**Çizelge 7.8 Pazarlama sistemlerine ait başlangıç matrisinin analiz sonuçları**

Boyut	Değişim	Pay	Eklemeli Pay	Histogram
1	0,4718	0,3774	0,3774	*****
2	0,2582	0,2066	<b>0,5840</b>	*****
3	0,2473	0,1979	0,7819	****
4	0,1803	0,1443	0,9261	**
5	0,0924	0,0739	1,0000	*
Toplam	1,2500			

Değişkenlere ait seviyeler arasındaki ilişkiyi iki boyutlu uzayda göstermek, toplam değişimi açıklayabilme bakımından yeterli değilse de, sonuçların yorumlanmasını gösterebilmek için sadece iki boyut dikkate alınmış ve bu boyutların seviyeler ile olan korelasyon katsayıları, her bir seviyenin boyuta olan katkısı ve iki boyutlu uzaydaki koordinatı çizelge 7.9’da verilmiştir.

Çizelge 7.9 incelendiğinde birinci boyuta olan katkısı bakımından en yüksek katkının İTU yapan ve jeotermal kullanan kategorilerinin olduğu görülmektedir. Sözleşmeli tarım yapan ve yapmayan kategorisinin bu boyuta hiç katkısının olmadığı tespit edilmiştir. Buna karşılık ikinci boyuta olan

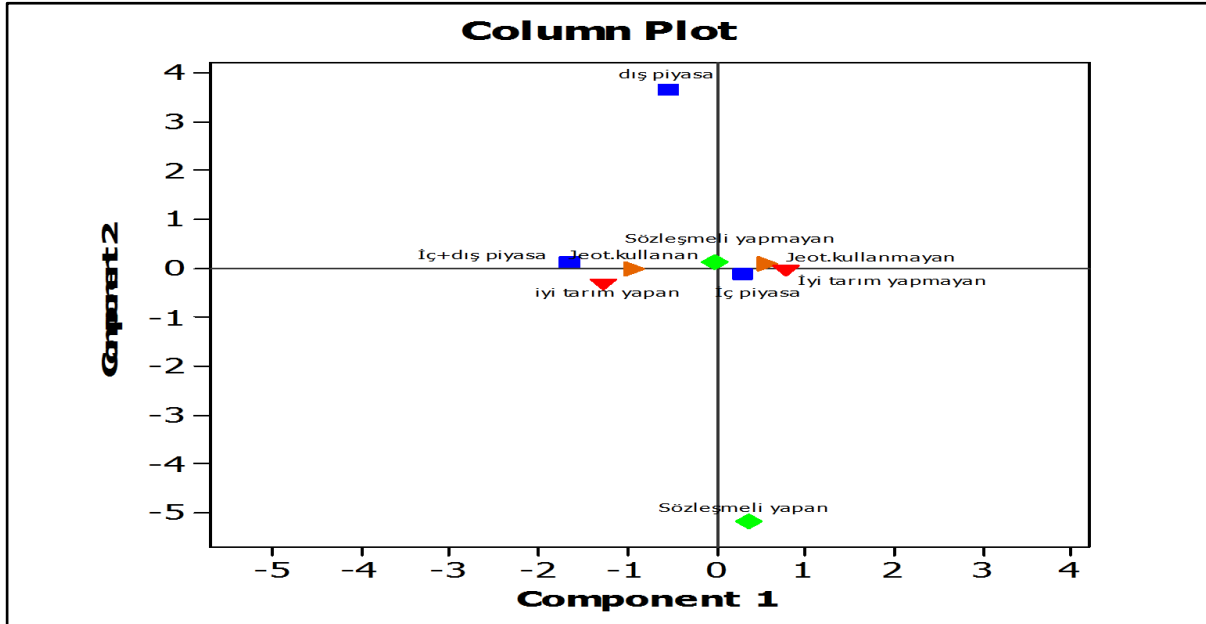
katkılarından en yüksek olanı sözleşmeli tarım yapan ve dış piyasa kategorileridir. Jeotermal kullanan ve jeotermal kullanmayan kategorilerin ikinci boyuta katkısının hiç olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 7.9'da verilen sayısal değerler bir diyagramda gösterilmek istendiğinde üreticilerin sosyo-ekonomik özelliklerinin çoklu uyum analizi diyagramı şekil 7.3'deki gibi olmaktadır.

**Çizelge 7.9 Pazarlama sistemlerine ait koordinat, korelasyon ve katkı değerleri**

Sütun Katkıları	Kütle	Değişim	Boyut 1			Boyut 2		
			Koordinat	Korelasyon	Katkı	Koordinat	Korelas.	Katkı
Jeot.Kullanmayan	0,112	0,073	-0,715	0,649	0,109	-0,004	0,000	0,000
Jeot.Kullanan	0,088	0,093	0,908	0,649	0,138	0,005	0,000	0,000
İç piyasa	0,168	0,026	-0,218	0,251	0,015	-0,114	0,069	0,011
Dış Piyasa	0,004	0,163	0,296	0,002	0,001	3,665	0,297	0,282
İç+Dış piyasa	0,027	0,144	1,288	0,264	0,087	0,123	0,002	0,002
İTU yapmayan	0,142	0,049	-0,599	0,867	0,097	0,116	0,033	0,009
İTU yapan	0,058	0,118	1,448	0,867	0,234	-0,281	0,033	0,022
Söz.Tar. Yapmayan	0,195	0,004	0,000	0,000	0,000	-0,135	0,707	0,017
Söz.Tar. Yapan	0,005	0,162	0,017	0,000	0,000	5,222	0,707	0,649

Şekil 7.3'de verilen çoklu uyum analizi diyagramı incelendiğinde, jeotermal kullanan işletmelerin ürünlerini iç ve dış piyasada değerlendirdiği ve İTU yaptığı ifade edilebilmektedir. Jeotermal kullanmayan işletmelerin ise ürünlerini iç piyasada değerlendirdiği, üretim süreçlerinde İTU yapmadığı açıkça görülmektedir. Ancak, işletmelerin jeotermal kullanıp kullanmaması ile sözleşme yapıp yapmaması arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.



**Şekil 7.3 İşletmelerin pazarlama sistemlerine ait çoklu uyum analizi diyagramı**

#### 7.1.4 Bilgi Kaynaklarının Çoklu Uyum Analizi ile Çözümlemesi

Araştırmanın bu bölümünde, anket yapılan işletmelerin çeşit seçimi, hastalık ve zararlıların tespiti, ilaçlama tarihi ve gübreleme gibi üretim süreçlerine ilişkin karar vermede etkili olan bilgi kaynakları incelenmiştir. Çeşit seçimi informal bilgi kaynağı, çeşit seçimi formal bilgi kaynağı, çeşit seçimi bilgi sağlayıcılar, hastalık ve zararlı tespiti informal bilgi kaynağı, hastalık ve zararlı formal bilgi kaynağı, hastalık ve zararlı bilgi sağlayıcılar, ilaçlama tarihinde informal bilgi kaynağı, ilaçlama tarihinde formal bilgi kaynağı, ilaçlama tarihinde bilgi sağlayıcılar, gübrelemede informal bilgi kaynağı, gübrelemede formal bilgi kaynağı, gübrelemede bilgi sağlayıcılar ve tarımsal eğitim alma durumu (evet, hayır) değişkenlerinin, hem kendi aralarındaki hem de kategorize edilmiş kendi seviyeleri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde, çoklu uyum analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

İşletmelerin bilgi kaynaklarına ait burt tablosu (matrisi) çizelge 7.10'da verilmiştir. Çizelge 7.10 incelendiğinde işletmelerin 155'i jeotermal kaynak kullanmayan, 122'si kullanan işletmelerdir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler genelde üreticinin kendisi, komşusu veya akrabası gibi informal kaynaklara başvururken, jeotermal kaynak kullanan işletmeler il/ilçe tarım müdürlükleri, tarım danışmanları ve işletme teknik personeli gibi formal bilgi kaynaklarına başvurdukları görülmektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin çeşit seçiminde 117'si informal kaynakları, 14'ü formal kaynaklara ve 24'ü ise ilaç veya gübre bayileri gibi bilgi sağlayıcılara başvurmuştur. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler en çok hastalık konusunda formal bilgi kaynaklarına başvurduğu belirlenmiştir. İlaç konusunda formal bilgi kaynağına başvuranların sayısı 60 iken, gübreleme konusunda formal bilgi kaynaklarına başvuranların sayısı 38 olarak ifade edilmiştir. Jeotermal kullanan işletmeler genelde formal bilgi kaynaklarından yararlanmıştır. 122 İşletmenin 66'sı çeşit seçiminde, 104'ü hastalık seçiminde, 100'ü ilaç seçiminde, 90'ı ise gübre seçiminde formal bilgi kaynaklarına başvurmuştur.

Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin kullanan işletmelere göre tarımsal eğitim alma durumunun daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Burada jeotermal kaynak kullanan işletme sahiplerinin büyük bir kısmının üniversite mezunu olmasına rağmen, tarım dışı sektörlerde çalıştığı ve tarım ile ilgili eğitim almadıkları tespit edilmiştir.



**Çizelge 7.10 Bilgi kaynaklarına ait burt tablosu (matrisi)**

	Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	Çeşit İnformal	Çeşit Formal	Çeşit Bilgi Sağl.	Hast.İnformal	Hast.Formal	Hast.Bilgi Sağl.	İlaç Tar. İnformal	İlaç Tar. Formal	İlaç Tar. Bilg.Sağl.	Gübreleme İnformal	Gübreleme Formal	Gübreleme Bilgi Sağl.	Tar.Eğt.Almayan	Tar. Eğt. alan
Jeot. Kullanmayan	155	0	117	14	24	38	84	33	60	60	35	94	38	23	90	65
Jeot. Kullanan	0	122	55	66	1	17	104	1	21	100	1	30	90	2	96	26
Çeşit İnformal	117	55	172	0	0	50	101	21	69	78	25	105	53	14	105	67
Çeşit Formal	14	66	0	80	0	2	78	0	4	75	1	9	70	1	69	11
Çeşit Bilgi Sağl.	24	1	0	0	25	3	9	13	8	7	10	10	5	10	12	13
Hast.İnformal	38	17	50	2	3	55	0	0	48	5	2	51	3	1	30	25
Hast.Formal	84	104	101	78	9	0	188	0	28	153	7	58	125	5	134	54
Hast.Bilgi Sağl.	33	1	21	0	13	0	0	34	5	2	27	15	0	19	22	12
İlaç Tar. İnformal	60	21	69	4	8	48	28	5	81	0	0	73	6	2	48	33
İlaç.Tarihi Formal	60	100	78	75	7	5	153	2	0	160	0	34	122	4	115	45
İlaç Tar Bilg.Sağl.	35	1	25	1	10	2	7	27	0	0	36	17	0	19	23	13
Gübre İnformal	94	30	105	9	10	51	58	15	73	34	17	124	0	0	72	52
Gübre Formal	38	90	53	70	5	3	125	0	6	122	0	0	128	0	99	29
Gübre Bilgi Sağl.	23	2	14	1	10	1	5	19	2	4	19	0	0	25	15	10
Tar.Eğt.Almayan	90	96	105	69	12	30	134	22	48	115	23	72	99	15	186	0
Tar. Eğt. Alan	65	26	67	11	13	25	54	12	33	45	13	52	29	10	0	91

İşletmelerin bilgi kaynaklarına ait başlangıç matrisinin sonuçları çizelge 7.11’de verilmiştir. En yüksek açıklama oranı %32,33 değeri ile birinci boyuta aittir. Diğer boyutlarda açıklama oranları giderek düşmektedir. Toplam değişimi açıklamadaki eklemeli paylara bakıldığında; ilk iki boyutun toplam değişimi açıklamadaki payının %55,26 olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile değişkenlerin seviyeleri arasında var olan uzaklıklar 10 boyutlu uzaydan 2 boyutlu uzaya indirgenerek gösterilmek istendiğinde toplam değişimin ancak %55,26’lık bir kısmının açıklanması mümkün olmaktadır. Bu açıklama oranı uygulamada yeterli bir açıklama oranı olarak alınabilir (Greenacre, 1998; Aktürk, 2004).

Değişkenlere ait seviyeler arasındaki ilişkiyi iki boyutlu uzayda göstermek, toplam değişimi açıklayabilme bakımından yeterli değilse de, sonuçların yorumlanmasını gösterebilmek için sadece iki boyut dikkate alınmış ve bu boyutların seviyeler ile olan korelasyon katsayıları, her bir seviyenin boyuta olan katkısı ve iki boyutlu uzaydaki koordinatı çizelge 7.12’de verilmiştir.

**Çizelge 7.11 Bilgi kaynaklarına ait başlangıç matrisinin analiz sonuçları**

Boyut	Değişim	Pay	Eklemeli Pay	Histogram
1	0,5388	<b>0,3233</b>	0,3233	*****
2	0,3823	0,2294	<b>0,5526</b>	*****
3	0,1696	0,1017	0,6544	*****
4	0,1473	0,0884	0,7427	*****
5	0,1194	0,0716	0,8144	*****
6	0,0863	0,0518	0,8661	*****
7	0,0760	0,0456	0,9117	****
8	0,0602	0,0361	0,9479	***
9	0,0489	0,0293	0,9772	**
10	0,0380	0,0228	1,0000	*
Toplam	1,6667			

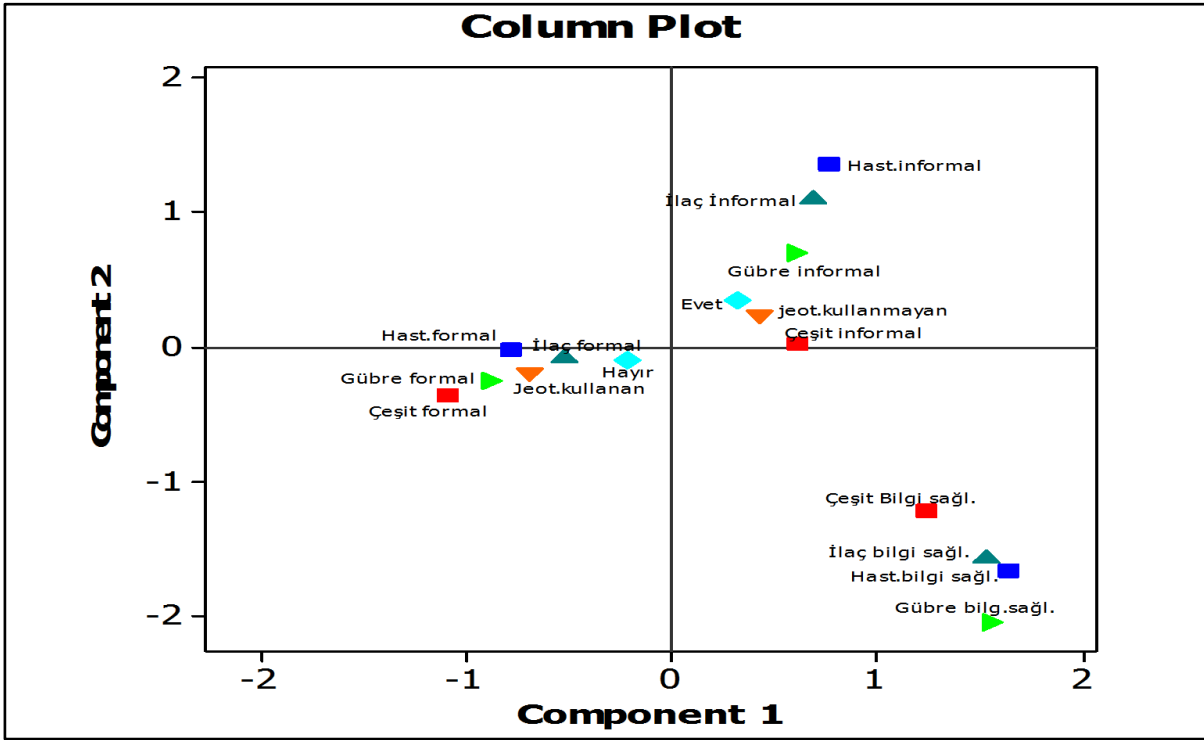
Çizelge 7.12 incelendiğinde birinci boyuta olan katkısı bakımından en yüksek katkının çeşit seçiminde formal bilgi kaynağı ve gübre kullanımında formal bilgi kaynağı kategorilerinin olduğu görülmektedir.

**Çizelge 7.12 Bilgi kaynaklarına ait koordinat, korelasyon ve katkı değerleri**

Sütun Katkıları	Kütle	Değişim	Boyut 1			Boyut 2		
			Koordinat	Korelasyon	Katkı	Koordinat	Korelas.	Katkı
Jeot. kullanmayan	0,093	0,044	0,618	0,485	0,066	0,023	0,001	0,000
Jeot. kullanan	0,073	0,056	-0,785	0,485	0,084	-0,029	0,001	0,000
Çeşit informal	0,103	0,038	0,328	0,176	0,021	0,347	0,197	0,033
Çeşit formal	0,048	0,071	-1,093	0,485	0,107	-0,362	0,053	0,016
Çeşit bilgi sağl.	0,015	0,091	1,243	0,153	0,043	-1,230	0,150	0,060
Hast.informal	0,033	0,080	0,772	0,147	0,037	1,346	0,449	0,157
Hast.formal	0,113	0,032	-0,524	0,580	0,058	-0,090	0,017	0,002
Hast.bilgi sağl.	0,020	0,088	1,650	0,381	0,103	-1,676	0,393	0,150
İlaç informal	0,049	0,071	0,691	0,197	0,043	1,085	0,486	0,150
İlaç formal	0,096	0,042	-0,695	0,661	0,086	-0,195	0,052	0,010
İlaç bilg.sağl.	0,022	0,087	1,534	0,352	0,095	-1,573	0,370	0,140
Gübre informal	0,075	0,055	0,598	0,290	0,049	0,686	0,381	0,092
Gübre formal	0,077	0,054	-0,883	0,670	0,112	-0,265	0,060	0,014
Gübre bilgi sağl.	0,015	0,091	1,558	0,241	0,068	-2,047	0,416	0,165
Tar.eğt.almayan	0,112	0,033	-0,215	0,094	0,010	-0,111	0,025	0,004
Tar. eğt. alan	0,055	0,067	0,439	0,094	0,020	0,227	0,025	0,007

Tarımsal eğitim alan ve almayan kategorilerinin diğer kategorilere göre çok daha az katkısının olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık ikinci boyuta olan katkılardan en yüksek olanı hastalık-zararlı informal bilgi kaynakları kategorisi ve gübreleme bilgi sağlayıcıları kategorileridir. Jeotermal kaynak kullanan ve jeotermal kullanmayan kategorilerin ikinci boyuta katkısının olmadığı belirlenmiştir (çizelge 7.12).

İşletmelerin bilgi kaynaklarının çoklu uyum analizi diyagramı şekil 7.4'deki gibi olmaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmeler genellikle formal bilgi kaynaklarını kullanırken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler daha çok informal bilgi kaynaklarına başvurduklarıdır. Şekil 7.4'de çoklu uyum analizi diyagramı incelendiğinde, jeotermal kaynak kullanan işletmeler ile bu işletmelerin başvurdukları hastalık-zararlı, ilaç, gübreleme ve çeşit seçimi gibi konularda başvurdukları formal bilgi kaynakları arasında kuvvetli bir ilişki vardır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler ile hastalık-zararlı, ilaç, gübreleme, çeşit seçimi gibi konularda başvurdukları informal bilgi kaynakları arasında da önemli bir ilişki vardır. İşletmelerin başvurduğu bilgi sağlayıcılar ile jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında herhangi bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin tarımsal eğitim aldıkları buna karşılık kullanan işletmelerin ise tarımsal eğitim almadıkları belirlenmiştir.



Şekil 7.4 İşletmelerin bilgi kaynaklarına ait çoklu uyum analizi diyagramı

### 7.1.5 İşletmelerin Karşılaştığı Sorunların Çoklu Uyum Analizi ile Çözülmesi

Araştırmanın bu bölümünde, anket yapılan işletmelerin jeotermal kaynak kullanıp kullanmama durumu (jeotermal yapmayan, jeotermal yapan), hastalık ve zararlı sorunu (var, yok), pazarlama sorunu (var, yok), kötü hava şartları sorunu (var, yok), işçilik sorunu (var, yok), tecrübeli danışman temini sorunu (var, yok), değişkenlerinin hem kendi aralarındaki hem de kategorize edilmiş kendi seviyeleri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde, çoklu uyum analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

İşletmelerin sorunlarına ilişkin burt tablosu (matrisi) çizelge 7.13'de verilmiştir. Çizelge 7.13'de bu matrisin köşegen elemanları ele alınan 6 değişkenin seviyelerine ait toplamları vermektedir. Her bir değişken için kategorilerde yer alan değerler toplamı, toplam işletme sayısına eşittir.

**Çizelge 7.13 İşletmelerin sorunlarına ilişkin burt tablosu (matrisi)**

Burt Tablosu	Jeot.Kullanmayan	Jeot.Kullanan	Hast-Zarlı Sorunu Yok	Hast-Zarlı Sorunu Var	Pazarlama Sorun Yok	Pazarlama Sorun Var	Hava Koş.Sorun Yok	Hava Koş.Sorun Var	İşçilik Sorunu Yok	İşçilik Sorunu Var	Danışman Sorunu Var	Danışman Sorunu Yok
Jeot.Kullanmayan	155	0	60	95	104	51	119	36	154	1	136	19
Jeot.Kullanan	0	122	82	40	112	10	92	30	102	20	86	36
Hast-Zarlı Sorunu Yok	60	82	142	0	114	28	116	26	122	20	109	33
Hast-Zarlı Sorunu Var	95	40	0	135	102	33	95	40	134	1	113	22
Pazarlama Sorun Yok	104	112	114	102	216	0	161	55	197	19	173	43
Pazarlama Sorun Var	51	10	28	33	0	61	50	11	59	2	49	12
Hava Koş.Sorun Yok	119	92	116	95	161	50	211	0	190	21	169	42
Hava Koş.Sorun Var	36	30	26	40	55	11	0	66	66	0	53	13
İşçilik Sorunu Yok	154	102	122	134	197	59	190	66	256	0	202	54
İşçilik Sorunu Var	1	20	20	1	19	2	21	0	0	21	20	1
Danışman Sorunu Var	136	86	109	113	173	49	169	53	202	20	222	0
Danışman Sorunu Yok	19	36	33	22	43	12	42	13	54	1	0	55

Çizelge 7.13 incelendiğinde; işletmelerin 155'i jeotermal kaynak kullanmayan, 122'si jeotermal kaynak kullanan işletmelerdir. Hastalık ve zararlı sorunu, tecrübeli danışman ve pazarlama sorunu daha çok jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde görülürken, işçilik sorunu daha çok jeotermal kaynak kullanan işletmelerde bulunmaktadır. Kötü hava koşulları sorunu her iki grupta da eşit düzeyde görülmektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan 155 işletmenin 136'sında tecrübeli danışman sorunu olduğu görülmektedir. Buna karşın jeotermal kullanmayan işletmelerde işçilik sorunu olmadığı, bu işletmelerin genellikle küçük ölçekli işletmeler olduğu ve aile bireyleri ya da hasat döneminde 1-2 geçici işçi ile üretim faaliyetini sürdürdüğü belirtilmiştir. Jeotermal kullanmayan 95 işletmede hastalık ve zararlı sorunu olduğu, 51 işletmede ise pazarlama sorunu olduğu tespit edilmiştir.

İşletmelerin pazarlama sistemlerine ait başlangıç matrisinin sonuçları çizelge 7.14'de verilmiştir. Çizelge 7.14'de görüleceği üzere, en yüksek açıklama oranı %28,30 değeri ile birinci boyuta aittir. Diğer boyutlarda açıklama oranları giderek düşmektedir. Toplam değişimi açıklamadaki eklemeli paylara bakıldığında; ilk iki boyutun toplam değişimi açıklamadaki payının %48,27 olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile değişkenlerin seviyeleri arasında var olan uzaklıklar 6 boyutlu uzaydan 2 boyutlu uzaya indirgenerek gösterilmek istendiğinde toplam değişimin ancak %48,27'lik bir kısmının açıklanması mümkün olmaktadır. Bu açıklama oranı uygulamada yeterli bir açıklama oranı olarak alınabilir (Greenacre, 1998; Aktürk, 2004).

**Çizelge 7.14 İşletmelerin sorunlarına ilişkin başlangıç matrisinin analiz sonuçları**

Boyut	Değişim	Pay	Eklemeli pay	Histogram
1	0,2830	<b>0,2830</b>	0,2830	*****
2	0,1997	0,1997	<b>0,4827</b>	*****
3	0,1774	0,1774	0,6601	*****
4	0,1367	0,1367	0,7968	****
5	0,1178	0,1178	0,9146	**
6	0,0854	0,0854	1,0000	*
Toplam	1,0000			

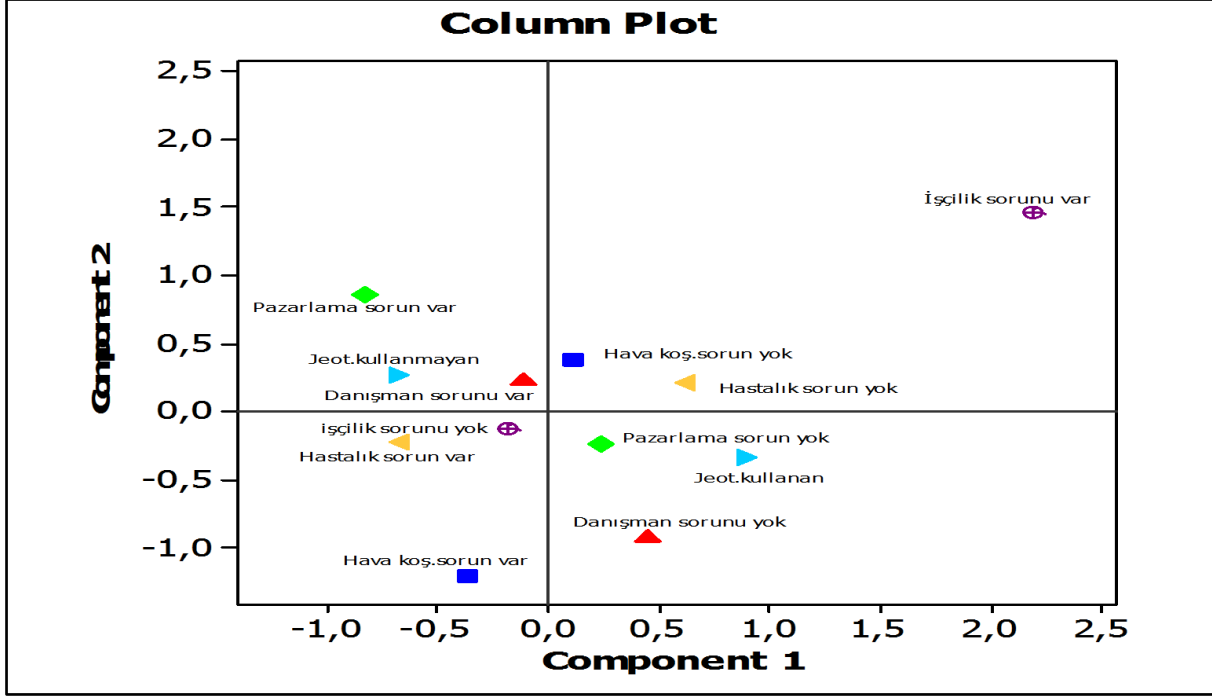
Değişkenlere ait seviyeler arasındaki ilişkiyi iki boyutlu uzayda göstermek, toplam değişimi açıklayabilme bakımından yeterli değilse de, sonuçların yorumlanmasını gösterebilmek için sadece iki boyut dikkate alınmış ve bu boyutların seviyeler ile olan korelasyon katsayıları, her bir seviyenin boyuta olan katkısı ve iki boyutlu uzaydaki koordinatı çizelge 7.15’de verilmiştir. Çizelge 7.15 incelendiğinde birinci boyuta olan katkısı bakımından en yüksek katkının işçilik sorununun varlığı kategorisi ve jeotermal kullanan kategorilerinin olduğu görülmektedir. Hava koşulları sorunu yok kategorisi ve tecrübeli danışman sorunu var kategorisinin bu boyuta katkısının en az olduğu ifade edilebilir. Buna karşılık ikinci boyuta olan katkılardan en yüksek olanı hava koşulları sorunu var kategorisi ile tecrübeli danışman sorunu yok kategorisinin olduğu görülürken, bunları işçilik sorunu var kategorisi takip etmektedir. Bu boyuta en az katkısı olan kategoriler ise hastalık ve zararlı sorunu yok ve işçilik sorunu yok kategorileridir.

**Çizelge 7.15 İşletmelerin sorunlarına ilişkin koordinat, korelasyon ve katkı değerleri**

Sütun Katkıları	Kütle Değişim		Boyut 1			Boyut 2		
			Koordinat	Korelasyon	Katkı	koordinat	Korelas.	Katkı
Jeot.Kullanmayan	0,093	0,073	-0,690	0,604	0,157	0,270	0,093	0,034
Jeot.Kullanan	0,073	0,093	0,876	0,604	0,199	-0,343	0,093	0,043
Hast-Zar. Sor.Yok	0,085	0,081	0,628	0,415	0,119	0,212	0,047	0,019
Hast-Zar. Sor.Var	0,081	0,085	-0,661	0,415	0,125	-0,223	0,047	0,020
Pazarlama Sor.Yok	0,130	0,037	0,234	0,193	0,025	-0,245	0,212	0,039
Pazarlama Sor. Var	0,037	0,130	-0,827	0,193	0,089	0,866	0,212	0,138
Hava Koş.Sor. Yok	0,127	0,040	0,114	0,042	0,006	0,377	0,454	0,090
Hava Koş.Sor. Var	0,040	0,127	-0,365	0,042	0,019	-1,205	0,454	0,289
İşçilik Sorunu Yok	0,154	0,013	-0,180	0,394	0,018	-0,121	0,178	0,011
İşçilik Sorunu Var	0,013	0,154	2,192	0,394	0,214	1,471	0,178	0,137
Danışman Sor. Var	0,134	0,033	-0,112	0,050	0,006	0,230	0,214	0,036
Danışman Sor.Yok	0,033	0,134	0,450	0,050	0,024	-0,930	0,214	0,143

Çizelge 7.15’de verilen sayısal değerler bir diyagramda gösterilmek istendiğinde işletmelerin sorunlarına ilişkin çoklu uyum analizi diyagramı şekil 7.5’deki gibi olmaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin pazarlama ve tecrübeli danışman sorunu olmadığı görülürken, jeotermal kaynak kullanan işletmeler de hastalık ve zararlı ile hava koşulları ile ilgili herhangi bir sorunun olması arasında önemli bir ilişki olduğu ifade edilebilir. Yani bu işletmelerde hastalık ve zararlı ile hava

koşullarıyla ilgili herhangi bir sorun görülme ihtimali düşüktür. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde danışman ve pazarlama sorunu görülme ihtimali yüksektir. Ayrıca bu işletmelerde hastalık sorunu görülmesi ile ilgili önemli bir ilişki de görülmektedir. Jeotermal kullanmayan işletmelerde işçilik sorunu olmadığı görülmektedir. Her iki grup ile hava koşullarının durumu arasında önemli bir ilişki saptanamamıştır.



Şekil 7.5 İşletmelerin sorunlarına ilişkin çoklu uyum analizi diyagramı

### 7.1.6 Yararlanılan Desteklerin Çoklu Uyum Analizi İle Çözümlemesi

Araştırmanın bu bölümünde, anket yapılan işletmelerin jeotermal kaynak kullanıp kullanmama durumu (jeotermal yapmayan, jeotermal yapan), ilk kuruluşta kamu desteği (kuruluş desteği almıyor, kuruluş desteği alıyor), tarımsal destek (tarım destek alıyor, tarım destek almıyor), mazot desteği (mazot desteği almıyor, mazot desteği alıyor) değişkenlerinin, hem kendi aralarındaki hem de kategorize edilmiş kendi seviyeleri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde, çoklu uyum analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

İşletmelerin sorunlarına ilişkin burt tablosu (matrisi) çizelge 7.16'da verilmiştir. Jeotermal kaynak kullanmayan 107 işletme kuruluşlarında kamu desteği almadığını ifade ederken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin ise 66'sı ilk kuruluşlarında kamu desteği almamaktadır. Mazot desteğinden jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin yarısından fazlası yararlanmamaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde ilk kuruluşta kamu desteğinden yararlanma durumu kullanmayan işletmelere göre daha yüksektir.

İşletmelerin yararlandıkları desteklere ait başlangıç matrisinin sonuçları çizelge 7.17'de verilmiş olup, en yüksek açıklama oranı %41,93 değeri ile birinci boyuta aittir. Diğer boyutlarda açıklama oranları giderek düşmektedir. Toplam değişimi açıklamadaki eklemeli paylara bakıldığında; ilk iki boyutun toplam değişimi açıklamadaki payının %70,44 olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile değişkenlerin seviyeleri arasında var olan uzaklıklar 4 boyutlu uzaydan 2 boyutlu uzaya indirgenerek gösterilmek istendiğinde toplam değişimin ancak %70,44'lük bir kısmının açıklanması mümkün olmaktadır.

**Çizelge 7.16 İşletmelerin yararlandığı desteklere ait burt tablosu (matrisi)**

Burt tablosu	Jeot.Kullanmayan	Jeot.Kullanan	Kuruluş Kamu Dest. Almıyor	Kuruluş Dest. Alıyor	Tarım Destek Alıyor	Tarım Destek Almıyor	Mazot Desteği Almıyor	Mazot Desteği Alıyor
Jeot.Kullanmayan	155	0	107	48	81	74	99	56
Jeot.Kullanan	0	122	66	56	67	55	86	36
Kuruluş Kamu Desteği Almıyor	107	66	173	0	97	76	111	62
Kuruluş Kamu Desteği Alıyor	48	56	0	104	51	53	74	30
Tarım Destek Alıyor	81	67	97	51	148	0	56	92
Tarım Destek Almıyor	74	55	76	53	0	129	129	0
Mazot Desteği Almıyor	99	86	111	74	56	129	185	0
Mazot Desteği Alıyor	56	36	62	30	92	0	0	92

Değişkenlere ait seviyeler arasındaki ilişkiyi iki boyutlu uzayda göstermek, toplam değişimi açıklayabilme bakımından yeterli değilse de, sonuçların yorumlanmasını gösterebilmek için sadece iki boyut dikkate alınmış ve bu boyutların seviyeler ile olan korelasyon katsayıları, her bir seviyenin boyuta olan katkısı ve iki boyutlu uzaydaki koordinatı çizelge 7.18’de verilmiştir.

**Çizelge 7.17 Yararlanılan desteklerine ilişkin başlangıç matrisinin analiz sonuçları**

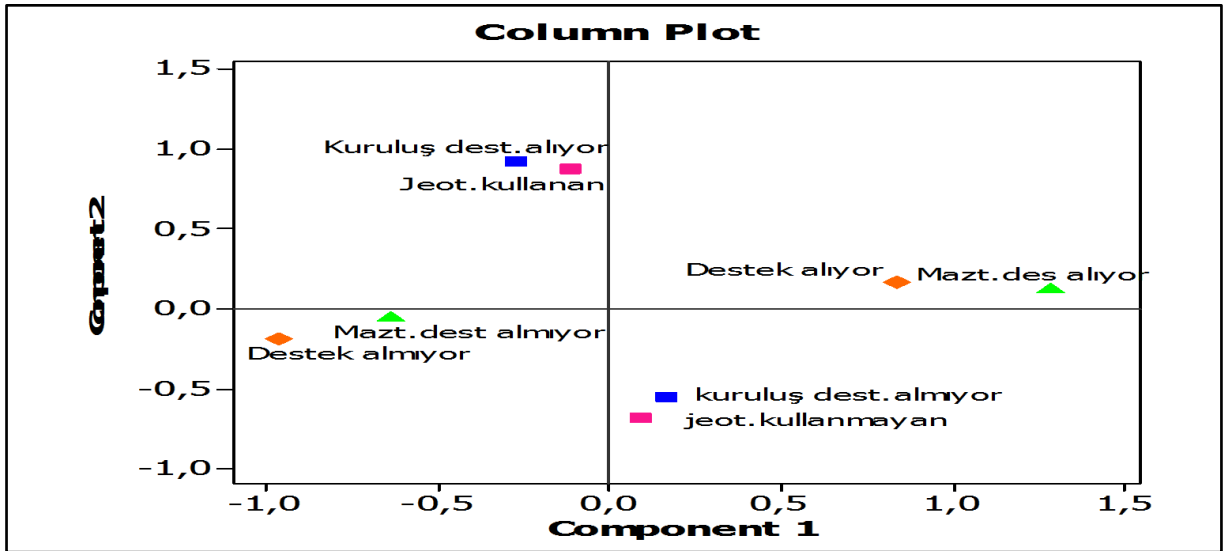
Boyut	Değişim	Pay	Ekleme Pay	Histogram
1	0,4193	<b>0,4193</b>	0,4193	*****
2	0,2851	0,2851	<b>0,7044</b>	***
3	0,2120	0,2120	0,9164	**
4	0,0836	0,0836	1,0000	*
Toplam	1,0000			

Çizelge 7.18 incelendiğinde; birinci boyuta olan katkısı bakımından en yüksek katkının mazot desteği alıyor kategorisinin olduğu, bunu tarım desteği almıyor kategorisinin takip ettiği görülmektedir. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler kategorisinin bu boyuta katkısını çok az olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık ikinci boyuta olan katkılardan en yüksek olanı jeotermal kullanan kategorisidir. Daha sonra ilk kuruluştaki kamu desteği alıyor ve jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler kategorilerinin geldiği görülmektedir. Mazot desteği alıyor ve mazot desteği almıyor kategorilerinin bu boyutu katkısı çok az olduğu ifade edilebilir.

**Çizelge 7.18 Yararlanılan desteklere ait koordinat, korelasyon ve katkı değerleri**

Sütun Katkıları	Kütle Değişim		Boyut 1			Boyut 2		
			Koord.	Korelasy.	Katkı	Koord.	Korelasy.	Katkı
Jeot.Kullanmayan	0,140	0,110	0,094	0,011	0,003	-0,684	0,594	0,229
Jeot.Kullanan	0,110	0,140	-0,119	0,011	0,004	0,869	0,594	0,292
Kuruluş Dest.Almıyor	0,156	0,094	0,163	0,044	0,010	-0,553	0,509	0,167
Kuruluş Dest.Alıyor	0,094	0,156	-0,271	0,044	0,016	0,920	0,509	0,279
Tarım Destek Alıyor	0,134	0,116	0,837	0,804	0,223	0,165	0,031	0,013
Tarım Destek Almıyor	0,116	0,134	-0,960	0,804	0,256	-0,189	0,031	0,015
Mazot Desteği Almıyor	0,167	0,083	-0,638	0,818	0,162	-0,057	0,007	0,002
Mazot Desteği Alıyor	0,083	0,167	1,283	0,818	0,326	0,114	0,007	0,004

İşletmelerin yararlandıkları desteklere ilişkin çoklu uyum analizi diyagramı şekil 7.6'da verilmiştir. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerde tarımsal desteklerden ve mazot desteğinden yararlanma durumu arasında önemli bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Bunun yanında, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin ilk kuruluşta kamu desteğinden daha çok faydalandığı söylenebilir.



**Şekil 7.6 Desteklerden yararlanma durumuna ilişkin çoklu uyum analizi diyagramı**

## 7.2 Lojistik Regresyon Analizi

Araştırma kapsamında öncelikle, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelere ait özellikler belirlenerek, bu özelliklerin her biri için jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında fark olup olmadığı Mann-Whitney U veya Ki-kare testi yapılmak suretiyle belirlenmiştir. Daha sonra işletmelere ait bu özelliklerin, birbiri ile olan ilişkilerini ortaya koymak üzere çoklu uyum analizi yapılmıştır. Bu analizlerin sonucunda, önemli olduğu tespit edilen değişkenlerin, jeotermal kaynak kullanma kararındaki etki büyüklüğünü belirlemek ve jeotermal seracılık yapma ve yapmama kararına ilişkin tahmini değeri olasılık olarak hesaplamak üzere lojistik regresyon analizi yapılmıştır.

Bağımsız değişkenlerle kurulan modelde temel amaç, istatistiki olarak önemli az sayıdaki bağımsız (açıklayıcı) değişkenler ile bağımlı değişkeni tahmin etmektir. Bu amaçla, lojistik regresyon çözümlenmesi sonucunda sosyo-ekonomik özellikler, işletme özellikleri, üretim sistemleri, tarımsal üretim süreçlerindeki bilgi kaynakları ve tarımsal desteklerden yararlanma durumları başlıkları altındaki değişkenlerden jeotermal kaynak kullanan işletmelerde istatistiki olarak önemli ( $P < 0,05$ )



olduğu tespit edilen bağımsız değişkenler, modele dahil edilerek analiz edilmiştir. Yapılan analizde ileriye doğru seçim (Forward Selection) yöntemi kullanılarak değişkenler elenmiş, %90 güven aralığında odds oranları, Wald istatistiği, standart hata ve önemlilik düzeyleri hesaplanmıştır. 6. adımda (step) ve 6. iterasyon sonucunda 6 bağımsız değişkenli lojistik regresyon modeli elde edilmiştir.

Analiz sonucunda elde edilen 6 değişkenli modelin jeotermal kaynağı kullanmayı ve kullanmamayı sınıflandırmadaki başarı oranı çizelge 7.19'da sunulmuştur. Model, jeotermal seracılık yapanları %86,89 oranında, jeotermal seracılık yapmayanları ise %92,90 oranında, genel ortalama ise bağımlı değişkeni %90,25 oranında doğru tahmin etmektedir.

**Çizelge 7.19 Lojistik regresyon modelinde bağımlı değişkene ait sınıflandırma sonuçları**

Gözlenen	Tahmin Edilen		Doğrulama Oranı (%)
	Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanan	
Jeotermal Kullanmayan	144	11	92,90
Jeotermal Kullanan	16	106	86,89
Genel Oran	277		90,25

Lojistik regresyon analizine ait sonuçlar çizelge 7.20'de verilmiş olup, elde edilen model ve bu modelde yer alan değişkenler aşağıda açıklanmıştır. Modelin uyum iyiliğini gösteren Hosmer ve Lemeshow testi sonucunda da ( $p < 0,05$ ) modelin uyumlu olduğu anlaşılmıştır.

$$Z_{(Y=0,1)} = \text{sabit} + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6$$

$Y_1$ = Jeotermal seracılık yapma  $Y_0$ = Jeotermal seracılık yapmama

$X_1$ = Gelir seviyesi; düşük gelire sahip olanlar (1), orta gelire sahip olanlar (2), yüksek gelire sahip olanlar (3) şeklinde üçlü kategoride analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre referans noktası (3) alındığında; lojistik regresyonda bir olayın olma olasılığı olmama olasılığının tersidir varsayımından hareketle, yüksek gelire sahip olanların jeotermal seracılık yapma olasılığı düşük gelirli olanlara göre yaklaşık 17 kat (1/0,059), orta gelirli olanlara göre de yaklaşık 5 kat (1/0,22) daha fazladır.

$X_2$ = Örtüaltı alan büyüklüğü; işletmelerin sahip oldukları örtüaltı büyüklük 1 da artıkça, jeotermal kaynak kullanma olasılıkları da yaklaşık 1 kat artmaktadır.

$X_3$ = Yetiştirme ortamı; topraklı (1) ve topraksız ortam (2) şeklinde ikili kategoride analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre referans noktası (2) alındığında; lojistik regresyonda bir olayın olma olasılığı olmama olasılığının tersidir varsayımından hareketle, topraksız tarım yapanların jeotermal seracılık yapma olasılığı topraklı tarım yapanlara göre yaklaşık 6 kat (1/0,169) daha fazladır.

$X_4$ = İTU yapma durumu; yapmayan (1) ve yapan (2) şeklinde ikili kategoride analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre referans noktası (2) alındığında; lojistik regresyonda bir olayın olma olasılığı olmama olasılığının tersidir varsayımından hareketle, İTU yapanların jeotermal seracılık yapma olasılığı İTU yapmayanlara göre yaklaşık 43 kat (1/0,023) daha fazladır.

$X_5$ = İlaçlama tarihine ilişkin bilgi kaynağı; informal bilgi kaynağı (1), bayii vb. bilgi sağlayıcılar (2), formal bilgi kaynağı (3) şeklinde üçlü kategoride analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre referans noktası (3) alındığında; lojistik regresyonda bir olayın olma olasılığı olmama olasılığının tersidir varsayımından hareketle, ilaçlama tarihinin belirlenmesinde formal bilgi kaynağını tercih edenlerin jeotermal seracılık yapma olasılığı informal bilgi kaynağını tercih edenlere göre yaklaşık 2 (1/0,443) kat, bayii gibi bilgi sağlayıcıları tercih edenlere göre de 9 (1/0,117) kat daha fazladır.

$X_6$ = İlk kuruluşta kamu desteği; almayan (1) ve alan (2) şeklinde ikili kategoride analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre referans noktası (2) alındığında; ilk kuruluşta kamu destek alanların jeotermal seracılık yapma olasılığı yaklaşık 2 kat (1/0,435) artmaktadır.

**Çizelge 7.20 Lojistik regresyon modeli sonuçları**

Bağımsız Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	Wald	P Değeri	Odds Oranı
			16,991	0,000	
X <sub>1</sub>					
Gelir Seviyesi					
Gelir Seviyesi (1)	-2,824	0,722	15,312	0,000	0,059
Gelir Seviyesi (2)	-1,516	0,492	9,506	0,002	0,220
Gelir Seviyesi (3)	0,000	0,000	0,000		1,000
X <sub>2</sub>					
Örtüaltı Alan	-0,011	0,006	4,110	0,043	0,989
X <sub>3</sub>					
Yetiştirme Ortamı (1)	-1,779	0,544	10,698	0,001	0,169
Yetiştirme Ortamı (2)	0,000	0,000	0,000		1,000
X <sub>4</sub>					
İTU (1)	-3,792	0,562	45,607	0,000	0,023
İTU (2)	0,000	0,000	0,000		1,000
X <sub>5</sub>					
İlaçlama Tarihi Bilgi Kaynağı			6,721	0,035	
İlaçlama Tarihi Bilgi Kaynağı (1)	-0,815	0,432	3,563	0,059	0,443
İlaçlama Tarihi Bilgi Kaynağı (2)	-2,205	1,073	4,225	0,040	0,110
İlaçlama Tarihi Bilgi Kaynağı (3)	0,000	0,000	0,000		1,000
X <sub>6</sub>					
Kuruluşta Kamu Desteği (1)	-0,832	0,427	3,787	0,052	0,435
Kuruluşta Kamu Desteği (2)	0,000	0,000	0,000		1,000
Sabit	6,200	,825	56,407	0,000	492,64

\* Başlangıç -2 Log likelihood = 265,867

5. Step -2 Log likelihood = 167,107 Nagelkerke R<sup>2</sup> = 0,719 Hosmer and Lemeshow Test P = 0,000

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Hayatın her alanında gelişen teknoloji, enerji kaynaklarına olan gereksinimleri ve bu ölçüde bağımlılığı artırmaktadır. Tarım sektörü de azalan doğal kaynaklara karşılık, artan dünya nüfusunu beslemek üzere son yıllarda önemli gelişmeler göstermektedir. Kullanılan tarımsal üretim teknikleri enerji sarfiyatını artırmakta ve buna bağlı olarak toplam üretim maliyetleri içerisinde enerji maliyetleri önemli bir yer almaktadır.

Enerji ihtiyacının karşılanmasına yönelik kullanılan fosil yakıtlar, oluşturduğu çevre kirliliği yanında, sınırlı miktarı ve buna karşılık yükselen birim fiyatları nedeniyle, çevreci ve sürdürülebilir alternatif kaynakların kullanımını gündeme getirmiştir. Ancak bu kaynakların kullanımı her geçen gün artmakla birlikte, hala istenilen düzeyde değildir. 2011 yılı itibariyle küresel enerji talebinin %78,2'si kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardan, %2,8'i nükleer enerjiden, %19'u yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde ise biomass ve güneş enerjisi ile jeotermal enerjinin payı %4,1'dir (Anonim, 2013a).

Henüz yeterli seviyede olmamasına rağmen jeotermal enerjinin kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmakta olup, küresel olarak en az 78 ülke doğrudan veya elektrik üretmek üzere jeotermal kaynağı kullanmaktadır. Jeotermal enerji 2007 ve 2012 yılları arasında yıllık ortalama %4 büyüyerek kullanımı 805 PJ (223 TWh)'e ulaşmıştır. ABD, Çin, İsveç, Almanya ve Japonya en yüksek jeotermal kapasiteye sahip ülkeler olup, bu beş ülke küresel kapasitenin üçte ikisine sahiptirler. 2010 yılı itibariyle jeotermal enerji kullanımında 21 TWh ile Çin lider ülke olup, daha sonra 18,8 TWh ile ABD, 13,8 TWh ile İsveç, 10,2 TWh ile de Türkiye gelmektedir. İzlanda, İsveç, Norveç, Yeni Zelanda ve Danimarka ise kişi başına jeotermal kaynak kullanımında lider ülkelerdir. İzlanda ısı ihtiyacının %90'ını jeotermal kaynaklardan sağlamaktadır. Danimarka, Japonya ve İngiltere gibi ülkelerdeki tüketiciler, "yeşil ısı-green heat" adı altında yenilenebilir kaynaklarından elde edilen enerjileri talep etmektedir (Anonim, 2013a).

Dünyadaki jeotermal kaynakların üçte ikisi ısıtma amacına yönelik doğrudan kullanım için, geri kalan üçte biri ise elektrik elde etmeye yönelik santrallerde kullanılmaktadır (ANONİM, 2012a). Doğrudan kullanımda daha çok mahal ısıtması (%80,4) öne çıkmakta olup, sera ısıtmasının payı sadece %3,1'dir. Ancak, tarım ve gıda sektörünün artan önemi ve bu sektörün üretim maliyetleri içerisindeki yükselen enerji maliyetleri, jeotermal kaynağın seracılıkta kullanılmasına yönelik talepleri artırmaktadır.

Onuncu Kalkınma Planı (2014–2018) Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu Raporunda, neden jeotermal enerjinin kullanılması gerektiği, aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır.

- Yenilenebilir, sürdürülebilir, tükenmeyen enerji,
- Özvarlık, doğal kaynak,
- Temiz, çevre dostu (yanma teknolojisi kullanılmadığı için ve sifıra yakın emisyon),
- Çok amaçlı ısıtma uygulamaları için ideal (konutta, tarımda, endüstride, sera ısıtmasında vd.),
- Meteorolojik koşullardan bağımsız (rüzgar, yağmur, güneş vb.'den bağımsız),
- Hazır enerji, elektrik üretiminde baz yük santralleridir,
- Fosil ve diğer alternatif enerji kaynaklarına göre çok daha ucuz,
- Arama kuyuları üretim ve bazen reenjeksiyon kuyularına dönüştürülebilir,
- Güvenilir (yangın, patlama, zehirlenme riski yok),
- Elektrik üretiminde yük (üretim) faktörü %95'in üzerinde,
- Minimum alan ihtiyacı (hidro, güneş vb.'nin tersine),
- Kolay ve hızlı devreye alma, işletme ve bakım (6 ay–1 yıl),
- Uzun tesisat ömrü,
- Jeotermal lokal bir enerji olduğu, ithali ve ihracı ve uluslararası bir fiyatı olmadığı için

savaşlara ve uluslararası problemlere neden olmaz,

- Jeotermal ısıtma fuel-oil, mazot, kömür, odun atıklarının taşınmasını ortadan kaldıracığı için şehir içerisindeki trafiğin yükünü azaltır.

Bu doğrultuda, 31.500 MWt enerji ile 300.000 da sera ısıtma kapasitesine sahip Türkiye jeotermal seracılığı artırmaya yönelik önemli hedefler belirlemiştir. Onuncu Kalkınma Planı (2014–2018) Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu yaklaşık 2.500 da olan jeotermal sera alanını, 2018 yılında 6.000 da, 2023 yılında da 15.000 da'a çıkarmayı hedeflemektedir (Anonim, 2013b).

Jeotermal sera alanlarının artırılmasına yönelik başlatılacak çalışmaların öncesinde, hedef kitlenin bireysel ve işletme özellikleri, kaynakları ile karar verme süreçlerinde etkili olan faktörlerin tespiti büyük önem arz etmektedir. Jeotermal seracılık yapan işletmelerin karar verme süreçlerinde etkili olan faktörleri belirlemek üzere Afyonkarahisar, Aydın, Denizli, İzmir, Kırşehir, Kütahya, Manisa, Nevşehir, Şanlıurfa, Yozgat illerinin içerisinde olduğu toplam 10 ilde yürütülen bu araştırmada elde edilen sonuçlar özetle aşağıda verilmiştir.

Sosyo-ekonomik özellikler açısından incelenen işletmeler arasında görülen en önemli farklılık, işletmelerin hukuki yapılarıdır. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin çoğunluğu (%53,28) şirket statüsünde tüzel kişilere ait işletmeler iken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin büyük çoğunluğu (%89,68) gerçek kişilere ait bireysel işletmelerdir. İşletmelerin hukuki yapılarındaki farklılığa paralel olarak işletme sahiplerinin eğitim durumu, örgütlenme tipi ve gelir düzeylerinde de önemli farklılıklar bulunmaktadır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin en yaygın eğitim durumu %66,46 ile ilkökul eğitimi (okur-yazar dahil) iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde en yaygın eğitim durumu %40,16 ile üniversite eğitimidir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %64,52'si tarımsal amaçlı bir üretici örgütüne üye iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %73,77'si tarımsal amaçlı bir üretici örgütüne üyedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin sahipleri daha çok (%56,77) orta gelir grubunda iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin en yüksek hissedarları orta ve yüksek gelir grubunda yer almaktadır. Çoklu uyum analizi sonuçlarına göre de jeotermal kaynak kullanımı ile işletme sahiplerinin üniversite mezunu olması arasında çok kuvvetli bir ilişki vardır. Jeotermal kaynak kullanan üreticiler, jeotermal kaynak kullanmayan üreticiler göre daha yüksek bir gelire sahiptir. Ayrıca jeotermal kaynak kullanmayanlarda eğitim ve gelir düzeyinin düşük olduğu görülmüştür.

Araştırma kapsamında incelenen jeotermal kaynak kullanmayan işletmelere ait eğitim ve örgütlülük durumu ülkemizde yapılan diğer literatür çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Daka vd. (2012), Muğla İlindeki seralarda yaptığı çalışmada üreticilerin %67,39'unun ilkökul, %3,26'sının da üniversite mezunu olduğunu ve %76,09'unun bir üretici örgütüne üye olduklarını saptamıştır. Becer (2010), Antalya ilinde sera sebze üreticilerinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada üreticilerin %66,1'inin ilkökul mezunu, %11,7'sinin lise mezunu ve % 1,7'sinin ise üniversite mezunu olduğunu tespit etmiştir. Jeotermal kaynak kullanan seraların durumu ise geleneksel seralara ilişkin yapılan araştırma sonuçlarından farklılık arz etmektedir. Ancak Tüzel vd. (2010), Serik ilçesindeki modern ve geleneksel sera işletmelerinin üretici özellikleri, sera yapısı ve sebze üretim teknikleri bakımından araştırılmasına yönelik yaptığı çalışmada, modern seralara ilişkin sosyal özelliklerle paralellik göstermektedir. Tüzel vd. (2010)'a göre geleneksel seralardaki üreticilerin %90'ı ilkökul ve %10'u lise mezunu iken, modern sera üreticilerinin %75'i üniversite ve %15'i lise mezunudur.

Anket çalışması sonuçlarına göre, jeotermal kaynak kullanan seraların işletme özellikleri de farklılık göstermektedir. Jeotermal seralar, hem toplam işletme alanı, hem de örtüaltı üretim alanı açısından diğer işletmelerden daha büyüktür. Ortalama örtüaltı üretim alanı, jeotermal kaynak kullanan işletmeler de 25,53 da iken jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler de 6,89 da'dır. Jeotermal seraların %90,98'i domates üretmektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %39,35'i domates, %38,71 hıyar yetiştirmektedir. Jeotermal seralar ortalama 10 aylık yetiştirme süresinde, 21,50 ton/da domates üretmektedir. Jeotermal olmayanlar ise ortalama 6 aylık yetiştirme süresinde, 13,23 ton/da domates üretmektedir. Yetiştirme ortamı olarak da jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %54,92'si topraksız tarım yaparken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin büyük bir

çoğunluğu (%94,84) toprakta üretim yapmaktadır. İşgücü verileri değerlendirildiğinde, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin, hukuki yapıları ve yönetim sistemleri gereğince aile işgücü daha az kullanıldığı görülmüştür. Jeotermal kaynak kullanan bir işletmenin yılın 12 ayı ortalama 18,22 kişi istihdam ettiği anlaşılmaktadır. Bu istihdam içerisinde kadın istihdamının oranı ise %70'e ulaşmaktadır. İşletme büyüklüğü daha yüksek olan, büyük ölçüde topraksız tarım yapan, aile işgücü dışında iş gücü kullanan jeotermal işletmelerin %45,08'i en az bir ziraat teknisyeni, teknikeri veya mühendisi istihdam etmektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde ise teknik personel istihdam etme oranı sadece %7,10'dur Çoklu uyum analizine göre de jeotermal seralar ile topraksız tarım yapma arasında çok kuvvetli bir ilişki bulunmakta ve teknik personel çalıştırma durumu daha çok jeotermal seralarda görülmektedir.

Araştırma sonuçları Tüzel vd. (2010)'nun yapmış oldukları çalışma ile paralellik arz etmektedir. Tüzel vd. (2010), geleneksel seraların %90'ının 1-3 da arasında, %10'luk kısmı ise 10-20 da arasında değişen örtü alana sahip olduklarını, modern seraların ise %50'sinin 30 da'dan büyük olduğunu, modern seraların yoğun olarak domates üretimi yaptıklarını, geleneksel seraların ise daha küçük domates ve hıyar üretimi yaptıklarını belirtmektedirler. Karataş vd. (2005)'de jeotermal ısıtmalı plâstik bir serada birim alandan sağlanan gelir açısından en yüksek değere domates + marul kombinasyonunda ulaşıldığını yalın domates yetiştiriciliğinin ise en yüksek ikinci gelire sahip olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre yetiştirilen jeotermal kaynak kullanmayan işletmelere ilişkin ürün türü ve işgücü durumu Daka vd. (2012) ile Eltez ve Eltez (2005) tarafından ülkemizde yapılan çalışmalar ile uyumlu iken, ortalama örtüaltı üretim alanı, bu çalışmalara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun, araştırma sahasında jeotermal kaynak kullanma beklentisiyle kurulan, ancak çeşitli nedenlerle jeotermal kaynağı kullanamayan modern ve büyük işletmelerin varlığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sebze üretimi, yıllık 1,7 milyar TL'lik ihracat ile Türkiye dış ticaretinde önemli bir yer tutmakta olup, bu ihracat içerisinde sadece domatesin payı %41,5'dir. Bu durum büyük bir oranda domates yetiştiren jeotermal seraların ülkemiz dış ticaretine sağlayacağı katkı potansiyelini göstermektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin %96,77'si sadece iç piyasayı hedeflemektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerin %68,03'ü iç piyasayı hedeflemektedir. Hedef pazara ilişkin araştırma sonuçları ülkemizde yapılan diğer araştırmalarla paralellik arz etmektedir. Jeotermal seraların pazarlama kanalları, Tüzel vd. (2010)'nun modern seralara ilişkin yapmış oldukları çalışma ile uyumlu, jeotermal olmayan seralara ilişkin sonuçlar ise Becer (2010) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile uyumludur. Hedef pazar, üretim sistemlerini de önemli ölçüde etkilemektedir. Dış piyasaları hedefleyen jeotermal seralar, bu piyasaların talep ettiği İTU, GLOBALGAP, GSFI vb. sertifikasyon sistemlerine uygun üretim yapmaktadır. Çoklu uyum analizi sonuçlarına göre de jeotermal kaynak kullanan işletmelerin ürünlerini iç ve dış piyasada değerlendirdiği ve İTU yaptığı ifade edilebilmektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin ise ürünlerini iç piyasada değerlendirdiği, üretim süreçlerinde İTU yapmadığı açıkça görülmektedir. Ancak, işletmelerin jeotermal kullanıp kullanmaması ile sözleşme yapıp yapmaması arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.

Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasındaki sosyo-ekonomik yapıda görülen farklılık, karar alma süreçlerindeki bilgi kaynaklarını da etkilemektedir. Jeotermal kaynak kullanan işletmeler genellikle il/ilçe tarım müdürlükleri, tarım danışmanları ve işletme teknik personeli gibi formal bilgi kaynaklarına başvururken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler daha çok işletme sahibi, komşusu veya akrabası gibi informal bilgi kaynaklarına başvurmaktadırlar. Çoklu uyum analizi sonuçlarına göre, jeotermal kaynak kullanan işletmeler ile bu işletmelerin başvurdukları hastalık, ilaç, gübre, çeşit seçimi gibi konularda başvurdukları formal bilgi kaynakları arasında kuvvetli bir ilişki olduğu görülmüştür. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler ile hastalık, ilaç, gübre, çeşit gibi konularda başvurdukları informal bilgi kaynakları arasında da önemli bir ilişki bulunmaktadır. Ancak, bilgi kaynaklarının aksine, tarımsal konularda eğitime sahip olma durumu açısından jeotermal kaynak kullanmayanların önde olduğu görülmektedir. Jeotermal kaynak kullananların %21,31'i tarımsal eğitime sahipken, jeotermal kaynak kullanmayanların %41,94'ü tarımsal eğitime sahiptirler. Gelir seviyesi yüksek ve asli geliri içerisinde tarımın payı düşük olan jeotermal sera sahiplerinin, tarımsal

konularda eğitimi olmamasına rağmen, sektöre profesyonel olarak yaklaşp teknik personel istihdam ederek bu sektörde üretimde buldukları görülmüştür.

Sosyo ekonomik özelliklerde, üretim ve pazarlama sistemlerinde ve bilgi kaynaklarında büyük farklılık olan jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin karşılaştığı sorunlar arasında da önemli farklılıklar yaşanmaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde öne çıkan en büyük sorun %61,29 ile hastalık ve zararlı sorunudur. Jeotermal işletmelerde öne çıkan en büyük sorun %42,39 ile gübre ve elektrik enerjisi başta olmak üzere girdi maliyetlerinin yüksekliğidir. Jeotermal seralar, iklim ve toprak şartlarını daha iyi kontrol ederek ve teknik personel çalıştırarak gerekli tedbirleri almakta ve daha az hastalık ve zararlı sorunu ile karşılaşmaktadır. Ancak bu durum işletmelerde gübre ve elektrik başta olmak üzere girdi maliyetlerini ve bilgiye olan ihtiyacı artırmaktadır. Çoklu uyum analizi sonucunda da, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin pazarlama ve hastalık-zararlı sorunu olmadığı, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde ise pazarlama ve hastalık-zararlı sorunu görülmesi ihtimalinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Üretim süreçlerinde karşılaşılan hastalık ve zararlı sorunu diğer literatür çalışmaları ile uyumluluk göstermektedir.

Tarımsal yeniliklerin benimseme süreçlerinde ve istenilen politika değişikliklerinde tarımsal destekler önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Kamu desteklerinin varlığı yatırım kararlarını büyük ölçüde etkilemektedir. Yüksek yatırım tutarına sahip jeotermal seraların %45,90'ının kuruluş desteği aldığı görülmektedir. Bu oran jeotermal olmayan işletmelerde %30,97'dir. Üretim döneminde yararlanılan destekler ise mazot-gübre, indirimli kredi, bambus arı desteği, İTU desteği ve biyolojik mücadele desteğidir. Yararlanılan destek içerisinde en yaygın olanı %33,21 ile mazot-gübre desteğidir. Jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında bombus arısı, İTU ve biyolojik mücadele desteklerinden yararlanma durumu açısından farklılık görülmektedir. Çoklu uyum analizi sonucunda da tarımsal desteklerden ve mazot desteğinden yararlanma durumu arasında önemli bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Üretim sürecinde örtüaltı üretime yönelik verilen desteklerden genel olarak yararlanma oranı düşüktür.

Araştırma sonuçlarına göre, jeotermal sera kapasitesindeki en önemli unsurlardan biri olan jeotermal kaynağının %67,21'sinin ilave alan ısıtmak için yeterli olduğu görülmektedir. Ancak, işletmelerin %32,93'ü arazi yetersizliğinden, %29,27'si yasal izin alınamamasından, dolayı ilave sera yapamadıklarını belirtmişlerdir. Kaynağın varlığından haberdar olunmasına rağmen, örtüaltı üretiminde jeotermal kaynağın kullanılmamasındaki en büyük neden ise %53,40'ında erişim hakkının olmamasıdır.

Öncelikleri ve ihtiyaçları değişen toplulukların taleplerini karşılama amacındaki tarım, uluslararası aktörlerin belirlediği kurallar çerçevesinde bir dönüşüm geçirmektedir. Bu dönüşüm sürecinde ortaya çıkan tarım sistemlerinin önceliği değişmekle birlikte, çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile güvenilir ürün arzı gittikçe önemli hale gelmektedir (Hasdemir, 2011). Bu durum yenilenebilir enerji kaynağı kullanan, "yeşil üretim-çevreci üretim" yaklaşımında ele alınan jeotermal seracılık için daha da önemlidir. 5'li Likert ölçeğindeki puanlamaya göre jeotermal kaynak kullanan işletmelerin insan sağlığına olan duyarlılıkları ortalama 4,12 iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin insan sağlığına olan duyarlılıkları ortalama 4,05 olarak hesaplanmıştır. Tarımsal üretim süreçlerindeki çevre tutumları ise jeotermal kaynak kullanan işletmelerde ortalama 4,14 iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin ortalama 3,96'dır. YÇP ölçeğinde ise jeotermal kaynak kullanan işletmelerin ortalamaları 3,57, jeotermal kaynak kullananların 3,50 olarak hesaplanmıştır. Ancak işletmeler arasında görülen insan sağlığına duyarlılık ve YÇP ölçeğindeki puanlar arasında istatistiki olarak fark görülmezken, çevre tutumları arasındaki fark istatistiki olarak önemli görülmüştür. Bu sonuçlara göre, tarımsal üretim süreçlerinde jeotermal seraların jeotermal olmayanlara göre daha çevreci olduklarını söylemek mümkündür.

Çevre duyarlılığının belirlenmesine yönelik YÇP ölçeği kullanılarak yapılan araştırmalarda Hasdemir (2012) ÇATAK personelinin çevre tutumlarını 3,64 olarak bildirilmektedir. Günden ve Miran (2008) ise çiftçilerin çevre tutumlarını 3,62 olarak belirlemişlerdir. Sam vd. (2010), üniversite öğrencilerine yönelik yaptıkları araştırmada, çevre merkezci yaklaşımı ortalama 3,99 ve insan merkezci yaklaşımı ise ortalama 2,69 olarak tespit etmişlerdir. Lalonde ve Jackson (2002), 23 ülkeden 323 kişiye yönelik

çalışmada 12 ifadeden oluşan YÇP ölçeğini kullandığı çalışmada çevre duyarlılığını 4,19 hesaplamış, Chung ve Poon (2000), Güney Çin'in dört bölgesinde 2131 kişiye uyguladığı dörtlü YÇP ölçeğinde 2.98 ortalama bulmuştur (GÜNDEM ve MİRAN, 2008). YÇP ölçeğinde çevre tutumlarına ilişkin yapılan araştırma sonuçları Türkiye'deki diğer araştırma sonuçları ile kısmen paralellik arz etmektedir.

Yapılan bu araştırmada, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin mevcut durumları ile karar verme süreçlerinde etkili olan faktörler ayrı ayrı incelenerek, bu faktörlerin birbiri ile olan ilişkileri çoklu uyum analizi ile ortaya konulmuştur. Bu analizlerin sonucunda, önemli olduğu tespit edilen değişkenlerin, jeotermal kaynak kullanma kararındaki etki büyüklüğünü belirlemek ve jeotermal seracılık yapma ve yapmama kararına ilişkin tahmini değeri olasılık olarak hesaplamak üzere de lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre jeotermal seracılık yapanları %86,89 oranında, jeotermal seracılık yapmayanları ise %92,90 oranında, genel ortalama ise %90,25 oranında doğru tahmin eden 6 değişkenli lojistik regresyon modeli elde edilmiştir. Bu modelde gelir seviyesi, örtü altı alan büyüklüğü, yetiştirme ortamı (topraklı-topraksız), İTU yapma durumu, ilaçlama tarihine ilişkin bilgi kaynağı ile kuruluşa kamu desteği, jeotermal yapma ve yapmama kararında etkili olan değişkenler olarak belirlenmiştir.

Bağımsız değişkenlerle kurulan modelde temel amaç, istatistiki olarak önemli az sayıdaki bağımsız (açıklayıcı) değişkenler ile bağımlı değişkeni tahmin etmektir. Modelde, hastalık ve zararlıların tespitinde veya bitki koruma ürünü seçiminde etkili olan bilgi kaynakları yerine, ilaçlama tarihinin belirlenmesinde etkili olan bilgi kaynakları önemli bulunmuştur. Bu durum, 21.04.2011 tarihli ve 27912 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Bitki Koruma Ürünlerinin Reçeteli Satış Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik'ten kaynaklandığı düşünülmektedir. Anılan yönetmelik hükümlerince, tüm bitki koruma ürünleri yetkili kişiler tarafından tavsiye edilebilmektedir. Dolayısıyla hastalık ve zararlıların tespiti ve ilaç seçimi konusunda işletmeler arasındaki bilgi kaynakları çok fazla değişmemekte, bunların yerine ilaçlama tarihinin seçimindeki bilgi kaynakları değişmektedir. Ayrıca modelde, ilk kuruluşa verilen destekler önemli olmakla birlikte, işletme döneminde verilen tarımsal destekler (mazot, gübre, İTU, bambus, biyolojik mücadele) önemli bulunmamıştır. Bu durumun, alan bazlı verilen tarımsal desteklerin, açıkta yapılan diğer üretim dallarına göre örtüaltı işletmeler için düşük kalmasından, buna karşılık jeotermal seraların ilk yatırım tutarının yüksekliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Türkiye, 31.500 MWt ısı potansiyeli ile 2018 yılı için hedeflediği 6.000 da, 2023 yılı için de hedeflediği 15.000 da jeotermal sera alanına ulaşma konusunda yeterli kaynaklara sahiptir. Ancak bu kaynakların doğru yönetilerek, sürdürülebilir jeotermal seraların oluşturulmasına yönelik stratejiler belirlenmelidir. Araştırma sonuçlarına göre bu stratejilerin oluşturulmasına yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur.

### **Mevzuat alt yapısına ilişkin öneriler**

- Diğer tarımsal üretim dallarına göre, daha küçük alanda üretim yapan buna karşılık yüksek yatırım tutarına ihtiyaç duyan jeotermal seralar için mazot, gübre vb. alan bazlı desteklerin yerine yatırım desteklerine öncelik verilmesi, devam eden alan bazlı desteklerde açık alanlara göre farklılaştırmaya imkân tanıyan mevzuat düzenlemesinin yapılması, seracılığa ilişkin destekleme mevzuatlarında işletme büyüklüğünü artıracak veya örgütlenmeyi teşvik edecek düzenlemelere yer verilmesi,
- Ruhsatlandırılmış sahalardaki var olan kaynağın, jeotermal seracılıkta kullanılmasını özendirerek tedbirlerin alınması,
- Kullanımından dönen akışkana ilişkin değerlendirmelerin yapılarak, akışkanın reenjekte edileceği rezervuara olumsuz etkilerinin olmaması ve ruhsat sahibinin belirli bir süre içerisinde bu akışkanı kullanmaması durumunda, kamu yararı açısından idarece belirlenecek bedelden ekonomik işletme ölçeğinde jeotermal seracılık yapmak isteyen bölgedeki kooperatif, birlik veya tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgeleri oluşumları ile seracılıkta kullanılmasının sağlanması,

- 5686 sayılı Kanununun 10 uncu maddesi gereğince düzenlenen ve akışkanın doğrudan ve/veya dolaylı kullanıldığı tesislerin gayrisafi hasılatının %1'i tutarındaki idare payının örtüaltı üreticiler lehine tekrar düzenlenmesi,
- Bir tarım işletmesi olan, ancak üretim süreçlerinde kullandıkları elektriklerin faturalandırılmasında tarım işletmesi sayılmayarak ticarethane üzerinden tarifelendirilen örtüaltı işletmelerin, tüm üretim süreçlerinden kaynaklanan elektrik tüketimlerinin tarımsal sulama tarifesine uygun olarak tarifelendirilmesi,
- 25 Ağustos 2010 tarihli ve 27683 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Örtüaltı Üretimine Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik ile Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına ait 2011/1 ve 2012/1 Nolu “Modern Seralarda Aranacak Asgari Şartlara Dair Uygulama Talimatları”, üretim aşaması için önemli hukuki düzenlemelerde bulunmaktadır. Ancak, seraların planlanmasından itibaren, yapım ve üretim aşaması dahil tüm süreçleri düzenleyen müstakil bir mevzuatın hazırlanması, diğer kurum ve kuruluşlar nezdinde yatırımcıların karşılaştıkları engelleri azaltacaktır.

#### **Jeotermal seracılık stratejik planının hazırlanmasına yönelik öneriler**

- Jeotermal kaynakların bulunduğu illerde, sektörün tüm temsilcilerinin katılımıyla, il bazında “Master Planların” yapılması ve bu planların sonucunda “Ülkesel Jeotermal Seracılık Stratejik Planını” hazırlanması,
- Jeotermal kaynaktan optimum verimi elde edecek, diğer kullanım alanları ile entegre projelerin geliştirilmesi,
- İl jeotermal master planları çerçevesinde, uygun yer tespiti ve yasal izinlerin alınmasına yönelik “Jeotermal Sera Yatırımcı Destek Masalarının” oluşturulması,
- Fizibilite çalışmalarının yapılarak, kaynağın bulunduğu yerler, ürünler ve üretim sistemleri bazında yatırımcıya yönelik rehber dokümanların hazırlanması,
- Jeotermal seracılık konusunda ilgili kamu kurumları nezdinde koordinasyonu sağlamak ve bu konuda yatırımda bulunacakları yönlendirmek üzere merkez teşkilatı bünyesinde “Jeotermal Seracılık İzleme ve Yönlendirme Biriminin” kurulması.

#### **Ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin öneriler**

- Kurulacak jeotermal seralarda; çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile güvenilir ürün arzının sağlanması için İTU veya organik tarım yapılarak, ürünlerin uluslararası standartlarda belgelendirilmesi,
- Üretilen ürünlerin yenilenebilir enerji kaynakları ile üretildiğini belgelendirmek, ayrıca ürünlerin yurt dışı piyasalarında katma değerini artırmak üzere “jeotermal sera ürünü-yeşil ürün” vb. logolar geliştirilmesi ve yetiştirme bölgesi itibariyle coğrafi tescillerin yapılması,
- Teknik kurallara ve çevre mevzuatına uygun bir şekilde reenjeksiyon veya deşarjın yapılmasına yönelik yerel yönetimlerle işbirliği halinde etkin tedbirler alınması,
- Jeotermal seracılığın ihtiyaç duyduğu alt yapıları oluşturacak, ekonomik işletme büyüklüğünde jeotermal seraların kurulmasını sağlamak üzere, küçük üreticilerin örgütlenmesinin sağlanması veya jeotermal seracılık organize bölgelerinin oluşturulması,
- Yerel katılım sağlanması,
- Yaş meyve sebze sektöründe yüksek oranda kendine yeterliliğin olması nedeniyle, ihracat odaklı üretim planlamasının yapılması, hedef ülke ve pazarlara yönelik çalışmalar yapılması, pazarlama stratejisinin oluşturulması,
- Jeotermal seralarda risk yönetimini sağlamak üzere, bu üretim sistemlerinin özelliklerini



dikkate alan ve hasar oranlarını buna göre belirleyen bir sistemde tarım sigortası (TARSİM) yaptırma oranının artırılması.

### **İnsan kaynakları ve girdilerin yönetimine ilişkin öneriler**

- Modern teknolojileri kullanan daha çok topraksız tarım yapan jeotermal seracılığın ihtiyaç duyduğu tecrübeli tarım danışmanı ihtiyacını karşılamak üzere, üniversiteler ve araştırma kuruluşlarının uygulamaya yönelik “topraksız tarım danışmanı eğitimleri” sertifika programları düzenlenmesi,
- Nitelikli kadın sera işçisi talebini karşılamak üzere, İş-Kur destekli sertifikalı eğitimler verilmesi,
- Elektrik ihtiyacını karşılamak üzere, jeotermal kaynak ve güneş enerjisinin entegre kullanımına yönelik çalışmaların yapılması,
- Topraksız tarımda, çevresel sürdürülebilirlik içerisinde yerli katı ortam materyallerinin kullanımını teşvik edecek çalışmaların yapılması,
- Reenjekte edilemeyen jeotermal kaynağın sulamada kullanılabilmesini sağlayacak arıtma olanaklarının araştırılması, ayrıca yağmur sularının depolanması konusunda işletmelerin teşvik edilmesi.



## KAYNAKLAR

- ABDİ, H. ve Valentin, D. 2007, "Multiple correspondence analysis Encyclopedia of Measurement and Statistics" The University of Texas at Dallas. Richardson, TX 75083-0688, USA.
- ADAK, N., 2010, Geçmişten Bugüne Çevreye Sosyolojik Yaklaşım. Ege Akademik Bakış 10 (1) 2010: 371-382s.
- AKAR, D.,2009. Jeotermal Santrallerin Çevresel Etkileri. IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 161., İzmir.
- AKGÜL, A. ve Çevik O., 2003. İstatistiksel Analiz Teknikleri. SPSS'te İşletme Yönetimi Uygulamaları. Emek Ofset Ltd.Şti., 456, Ankara.
- AKKOYUNLU, A.,2006. Türkiye'de Enerji Kaynakları ve Çevreye Etkileri, Türkiye'de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu, 131 s., İstanbul.
- AKTÜRK, D. 2004. Çoklu uyum Analizi Tekniğinin Sosyal Bilim Araştırmalarında Kullanımı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt: 10(2), Sayfa: 218-221.
- ANONİM, 1996. Jeotermal Enerji Çalışma Grubu Raporu, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Yayın No:Dpt : 2441 – Öik: 497.
- ANONİM, 2011. Enerji Raporu 2011,Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, ISSN: 1301-6318, Ankara.
- ANONİM, 2012a. Geothermal Energy Annual Report 2010, International Energy Agency Implementing Agreement for Cooperation in Geothermal Research & Technology.
- ANONİM, 2012b. Renewables 2012 Global Status Report, REN21 Renewable Energy Policy network for 21 nd Century. www.map.ren21.net/GSR/GSR2012\_low.pdf. Erişim tarihi: 21.09.2013
- ANONİM, 2012c. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim Tarihi: 25.09.2013
- ANONİM, 2013a. Renewables 2013 Global Status Report. REN21 Renewable Energy Policy Network for 21 nd Century. www.ren21.net. Erişim tarihi: 21.09.2013
- ANONİM, 2013b. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Madencilik Politikaları Özel İhtisas Komisyonu, Enerji Hammaddeleri Grubu Jeotermal Çalışma Alt Grubu Raporu. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.
- ANONİM, 2013c. Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü kayıtları,2013
- ANONİM, 2013d. Jeotermal Enerji Kullanım Alanları. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. web sitesi [www.eie.gov.tr](http://www.eie.gov.tr) (Erişim tarihi: 22.09.2013)
- ANONİM, 2013e. İl Özel İdare kayıtları. Afyon, Aydın, Denizli, İzmir, Kırşehir, Kütahya, Manisa, Nevşehir ve Yozgat, 2013.
- ANONİM 2013f. Tarımsal Veriler. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ANONİM, 2013g. Dünyada Jeotermal Enerji. Balıkesir Üniversitesi Gönen Jeotermal Enstitüsü. [www.balikesir.edu.tr](http://www.balikesir.edu.tr). (Erişim tarihi: 22.09.2013)
- ARSLAN, S., Darıcı, M. ve Karahan, Ç., 2001. Türkiye'nin Jeotermal Enerji Potansiyeli, V. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 21s, İzmir.
- AYAZ vd., 2004. Dünya'da ve Türkiye'de Jeotermal Enerji Alanları ve Sivas Yöresindeki Jeotermal Alanların Özellikleri, I.Ulusal Çevre Kongresi,2004,Sivas
- BADRUK, M.,2003. Jeotermal Enerji Uygulamalarında Çevre Sorunları, VI. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 345 s., İzmir.
- BAKOS, G.C., Fidanidis, D. ve Tsagas, N.F.,1999. Greenhouse Heating Using Geothermal Energy. Geothermics 28, 759-765 s.
- BECER, Ö.B., 2010. Antalya İlinde Sera Sebzeçiliğinin Mevcut Durumu, Sorunları Ve Çözüm Önerileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Isparta.
- BERTANİ, R., 2010. Geothermal Power Generation in the World 2005–2010 Update Report, Proceedings World Geothermal Congress 2010 Bali, pp.1-41., Indonesia.
- BJÖRNSSON, S., 2010. Geothermal Development and Research in Iceland, ISBN: 978-9979-68-273-8, Reykjavik, Iceland.
- CEBELİ, F. ve Kendirli, B., 2011. Yozgat İli Seracılığında Jeotermal Enerjinin Kullanım Olanakları, Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 3, 2, 55-64 s., Ankara.
- CEMEK, M., Aydınğöz, M. ve Konuk, M.,2005. Jeotermal Enerji ve Afyon Bölgesinin Jeotermal Enerji Potansiyeli, Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi, 1304-4141,1,39-48 s., Afyon.
- ÇANAKCI, M. ve Akıncı, İ., 2007. Antalya İli Sera Sebze Yetiştiriciliğinde Modern ve Geleneksel Sera İşletmelerinin Kıyaslanması, Tarımsal Mekanzasyon 24. Ulusal Kongresi, 54-61s., Kahramanmaraş.
- ÇANAKÇI, C. ve Acarer, S., 2009. Jeotermal Enerji İle Sera Isıtma Sistemleri Tasarım Esasları, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 115 s., İzmir.

- CHUNG, SS. ve Poon CS., 2000. "A comparison of waste reduction practices and the new environmental paradigm in four Southern Chinese areas". *Environmental Management* 26, 195-206.
- ÇOBAN, T., Güngör, A., Özbalta, N. ve Harzadın, G., 2008. Jeotermal Kaynakların Sera Isıtılmasında Kullanımı, IV. Ege Enerji Sempozyumu, 469 s., İzmir.
- DAĞDAŞ A., 2004. Jeotermal Enerjiden Yararlanmada Türkiye'nin Dünyadaki Konumu ve Potansiyeli, *TMMOB Tesisat Mühendisliği Dergisi*, 38-48 s.
- DAKA, K., Gül, A. ve Engindeniz, S., 2012. Muğla İlinde Seralarda Dışarıya Yönelik Domates Üretimi ve Pazarlaması. *Ege Univ. Ziraat Fak. Derg.*, 2012,49 (2): 175-185 ISSN 1018 – 8851
- DAŞDEMİR, İ. ve Güngör, E. 2002. Çok boyutlu karar verme metotları ve ormancılıkta uygulama alanları. *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt: 4, Sayı: 4.
- DEMİREL M., Gürbüz, B. ve Karaküçük, S., 2009. "Rekreasyonel Aktivitelere Katılımın Çevreye Yönelik Tutum Üzerindeki Etkisi ve Yeni Ekolojik Paradigma Ölçeği'nin Geçerliliği ve Güvenirliği". *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2009, VII (2) 47-50s.
- DUNLAP, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G. ve Jones, R. E., 2000. Measuring endorsement of the new ecological paradigm: A revised NEP scale. *Journal of Social Issues*, 56, 425-442.
- DURALIOĞLU, U., 2009. Jeotermal Enerjiden Yararlanarak Sera Isıtma Sisteminin Tasarımı ve Yöresel Uygulaması, (Yüksek Lisans Tezi), Mühendislik Fakültesi.
- ELTEZ, S. ve Eltez R.Z., 2005. Bergama ve Dikili İlçeleri (İzmir) Sera Potansiyeli ve Seracılık Faaliyetleri Üzerine Bir Araştırma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1018-8851, 2, 203-214 s., İzmir.
- EMEKLİ, N., Büyüktaş, D. ve Büyüktaş, K., 2008. Antalya Yöresinde Seracılığın Mevcut Durumu ve Yapısal Sorunları, *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 1300-3496, 26-39 s.
- ERDAL L., 2012. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve İstihdam Yaratma Potansiyeli, *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 4, 171-181 s.
- ERDEN, O., 2009. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Jeotermal Kaynaklarının, Potansiyeli ve Değerlendirilmesi, *TMMOB Jeotermal Kongresi*, 93-102s., Ankara.
- ERKUL, H., 2012. Jeotermal Enerjinin Ekonomik Katkıları ve Çevresel Etkileri: Denizli-Kızıldere Jeotermal Örneği, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 10, 19, 1-30s.
- ERTEN, S., 2004. "Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci Nedir, Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır?" *Çevre ve İnsan Dergisi*, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı. Sayı 65/66. 2006/25 Ankara.
- GENÇOĞLU, M., 2002. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Açısından Önemi, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14, 2, 57-64 s.
- GHOSE, M., 2004. Environmentally Sustainable Supplies of Energy with Specific Reference to Geothermal Energy. *Energy Sources*, 26:6, 531-539 s.
- GÖKÇEN G., Yıldırım Ö., N. 2009. Jeotermal Uygulamalar ve Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED), IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 143 s., İzmir.
- GÜLER, T. ve Şahin, H., 2013. Yerel Yönetimlerin Yer Altı Kaynaklarını Değerlendirmedeki Etkinliği Üzerine Bir Araştırma: Simav Belediyesi ve Jeotermal Kaynakları, Yerel ve Bölgesel Kalkınma: Küresel ve Yerel Bakış Açılımları, ed: Özer, B., Şeker, G., Celal Bayar Üniversitesi Matbaa Birimi, 79 s., Manisa.
- GÜNDEN, C. ve Miran, B., 2008. "Yeni Çevresel Paradigma Ölçeğiyle Çiftçilerin Çevre Tutumunun Belirlenmesi: İzmir İli Torbalı İlçesi Örneği", *Ekoloji*, 18, 69, 41-50s.
- GÜNERHAN, G.G., Koçar, G., Hepbaşlı, A., 2001. Geothermal Energy Utilization in Turkey. *International Journal of Energy Research*, 25:769-784.
- GÜNERHAN, H., 2011. Jeotermal Enerjili Sera Isıtma Sistemleri, X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 195 s., İzmir.
- GÜNGÖR, M. ve BULUT, Y., 2008. Ki-Kare Testi Üzerine. *Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, Cilt 7. Sayı 1, Elazığ.
- GREENACRE, M.J. 1998. Visualization of categorical data. 107-112, San Diego, USA
- HASDEMİR, M., 2011. Kiraz Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamalarının Benimsenmesini Etkileyen Faktörlerin Analizi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. Doktora Tezi (basılmamış), Ankara
- HASDEMİR, M. ve Hasdemir, M., 2012. Çevre Amaçlı Tarım Arazilerini Koruma Programı ve Bu Programı Uygulamada Görevli Personellerin. Çevre Duyarlılıkları. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. 5-7 Eylül 2012, Konya.
- HEPBAŞLI, A., 2003. Current Status Of Geothermal Energy Applications in Turkey. *Energy Sources*, 25:7, 667-677s.
- HEPBAŞLI, A. ve Özgener, L., 2004. Development of Geothermal Energy Utilization in Turkey: A Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8: 433-460.
- HOSMER, D. W. ve Lemeshow, S. 2000. *Applied Logistic Regression*, 2nd edition, John Wiley, Newyork.
- İŞILDAR Yücel, G., 2008. "Meslek Yüksek Okulları Boyutunda Çevre Eğitiminde Çevreci Yaklaşımlar ve Davranışlar." *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. Güz 2008, 6(4), 759-778s.

- KAPTAN, Y. 2010. Sağlık sektöründe kalite iyileştirilmesi ve istatistiksel yöntemlerle incelenmesi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı İstatistik Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- KARACABEY, E., 2008. Balçova (İzmir) Yöresinde Bazı Ürünler İçin Sera Isı Gereksinimlerinin Belirlenmesi ve Isı Açığının Farklı Sistemlerle Karşılanmasının Teknik ve Ekonomik Yönden İncelenmesi, (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.
- KARAMAN S. ve Kurunç, A., 2004. Seraların Jeotermal Enerji ile Isıtılmasında Ortaya Çıkabilecek Çevresel Etkiler, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21, 2, 80-85s.
- KARATAŞ, A, Erdoğan, H. ve Ünlü, H., 2005. Jeotermal Isıtımlı Cam Serada Domates ile Bazı Sebzelerin Birlikte Yetiştiriciliğinin Verim ve Gelir Üzerine Etkileri, Sayfa:37 Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta.
- KARATAŞ, B.S. ve Durdu, Ö.F., 2013. Aydın İli Koşullarında Sera Isıtılmasında Jeotermal Enerjinin Kullanılabilirliğinin İncelenmesi. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2013, 50 (1): 47-56. ISSN 1018 – 8851
- KELKİT, A. ve Bulut, Y.,1998. Seralarda Süs Bitkileri Yetiştiriciliğinde Jeotermal Enerjinin Önemi, Ekoloji Çevre Dergisi, 8, 29, 21-24s.
- KENDİRLİ B. ve Çakmak, B., 2010. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sera Isıtılmasında Kullanımı, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 2, 1, 95-103s., Ankara.
- KERVANKIRAN, İ., 2011. Afyonkarahisar İlinde Alternatif Tarım Çalışmalarına Bir Örnek: Jeotermal Seracılık, Marmara Coğrafya Dergisi, 24, 1303-2429, 382-402s.
- KERVANKIRAN, İ., 2012. Afyonkarahisar İlinde Jeotermal Enerji Kullanımı ve Sorunları, Marmara Coğrafya Dergisi, 25, 1303-2429, 108-126s.
- KESKİN, S. 2001. Çoklu uyum Analizi ve Bir Uygulaması. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt: 7(4), Sayfa: 91-95
- KILIÇ, Ö ve Kılıç A, 2009, TMMOB Jeotermal Kongresi, 23 - 25 Aralık 2009, Ankara
- KOÇAK, A., 2001. Türkiye’de Jeotermal Enerji Aramaları ve Potansiyeli, TMMOB Türkiye III. Enerji Sempozyumu, 293-304s., Ankara.
- KÖKSAL, Ö., 2009. Organik Zeytin Yetiştiriciliğine Karar Verme Davranışı Üzerine Etkili Olan Faktörlerin Analizi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. Doktora Tezi (basılmamış), Ankara.
- KÖMÜRCÜ, M. ve Akpınar, A., 2009. Importance of Geothermal Energy and Environmental Effects in Turkey. Renewable Energy 34 , 1611–1615s.
- KUTLUCA, K. ve Gökçen, G., 2007. Jeotermal Elektrik Üretiminin Sosyo-Ekonomik Etkileri: Kızıldere Jeotermal Sahası, VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 323-337s., İzmir.
- KÜLEKÇİ, Ö., 2008. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 1, 2, 083-091s., Ankara.
- LALONDE, R. ve Jackson, EL., 2002. “The new environmental paradigm scale: has it outlived its usefulness?”. The Journal of Environmental Education 33, 28-36.
- LUND J.W., 2010. Direct Utilization of Geothermal Energy. Energies, 3, 1443-1471.
- LUND, J.W., Freestonb, D.H. ve Boyda, T.L., 2011. Direct Utilization of Geothermal Energy 2010 Worldwide Review. Geothermics, 40: 159-180.
- MAHMOUDİ, H., Spahis, N., Goosen, M.F., Ghaffour, N., Drouiche, N. ve Ouagued, A., 2010. Application of Geothermal Energy for Heating and Fresh Water Production in a Brackish Water Greenhouse Desalination Unit: A Case Study from Algeria. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14, 512-517.
- MİRAN, B. 2007, Temel İstatistik, İzmir
- MOLLAHÜSEYİNOĞLU, Ö., 2006. Balıkesir Gönen ve Kütahya Simav Jeotermal Isıtma Sistemlerinin Karşılaştırılması. Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi.
- ÖZDAMAR, K. 2009. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. Kaan Kitabevi, 609, Eskişehir.
- ÖZDEMİR, K., Babaeren, F., Göçmez, A., Çetinkaya, Z. ve Saygılı, U., 2012. Jeotermal Enerjinin Seracılıkta Kullanımının Önündeki Engellerin Tespiti Projesi Araştırma Raporu. Güney Ege Kalkınma Ajansı. Aydın.
- ÖZKAYA, M., Varyenli, H. ve Yonar G., 2008. Jeotermal Enerji İle Isıtılan Kütahya İli Simav İlçesindeki Isıtma Sisteminin Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi ve Uygulanması Gereken Yenilikler, C.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi, 29, 2, 1-18s.
- POPOVSKİ, K. ve Vasilevska, S.P., 2003. Prospects and Problems for Geothermal Use in Agriculture in Europe. Geothermics, 32, 545–555.
- RAFFERTY, K. ve Falls, K. 2004. College of Southern Idaho Geothermal Greenhouse Modifications. Idaho Department of Water Resources.

- SAM, N., Sam, R., ve Öngen, B., 2010. "Üniversite Öğrencilerinin Çevresel Tutumlarının Yeni Çevresel Paradigma ve Benlik Saygısı Ölçeği ile İncelenmesi". Akademik Bakış Dergisi, Sayı 21.
- SATMAN, A., 2001. Jeotermal Enerjinin Doğası, V. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, Jeotermal Enerji Semineri, 3-17s., İzmir.
- SATMAN, A., 2013. Türkiye'nin Jeotermal Enerji Potansiyeli, XI. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Teskon Sodex Fuarı, Jeotermal Enerji Semineri, 3-18s., İzmir.
- SERPEN, U., 2001. Jeotermal Kaynak İşletmesinde Akışkan Taşıma ve Boru Hatları, V. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, Jeotermal Enerji Semineri, 491-502s., İzmir.
- SEVGİCAN, A., Tüzel, Y., Gül, A. ve Eltez, R., 2000. Türkiye'de Örtüaltı Yetiştiriciliği, Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 679s.
- ŞAHİN, G. ve Kendirli, B., 2012. Türkiye'de Örtüaltı Meyve Yetiştiriciliği, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25, 1, 9-15s.
- TATAR, O., Coşkun, M. ve Çaylı, İ., 2006. Jeotermal Kaynakların Seracılıkta Kullanımı, Jeotermal Kaynakların Değerlendirilmesi Sempozyumu, İzmir.
- TÜZEL, Y., Öztekin, G.B. ve Karaman, İ., 2010. Serik İlçesindeki Modern ve Geleneksel Sera İşletmelerinin Üretici Özellikleri, Sera Yapısı ve Sebze Üretim Teknikleri Bakımından Araştırılması. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2010, 47 (3): 223-230. ISSN 1018 – 8851
- YAĞCIOĞLU, A.K. 2005. Sera Mekanizasyonu, EÜZF Yayınları, No:562, İzmir.
- YILDIZ, M., 2010. Aydın İlindeki Jeotermal Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmak Amacıyla Kullanımı Üzerine Bir Araştırma, (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana.
- YENMEZ, N., 2004. Harran Ovasında Seracılık Faaliyetleri ve Sorunları, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi, 12, 97.
- YÖREK, N., 2007. "Çevre Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar", Doğa, Çevre ve Kültür Dergisi, Ekoloji Magazin, Sayı:13, 71s.