

Jeotermal Sera İşletmelerinin Bilgi Kaynakları*

Mehmet HASDEMİR¹ Umut GÜL² Mine HASDEMİR³ Zeliha YASAN ATASEVEN³

Özet

Yenilenebilir enerji kaynaklardan biri olan jeotermal kaynak, farklı kullanım alanları yanında sera ısıtması şeklinde tarımsal üretimde kullanılabilir. Jeotermal seracılık yapan işletmelerin üretim sitemleri ve bilgi kaynaklarını belirlemek üzere yapılan bu çalışma, Türkiye’de jeotermal seracılığın yapıldığı toplam 10 ilde yürütülmüştür. Araştırma kapsamında, ısı kaynağı olarak jeotermal enerjinin kullanıldığı örtüaltı işletmeler ile birlikte, bu işletmelerin bulunduğu bölgede üretim yapan, ancak jeotermal enerjiyi kullanmayan diğer örtüaltı işletmeleri analiz edilmiştir. Jeotermal kaynak kullanan örtüaltı işletmeler için tam sayım yöntemine göre, jeotermal kaynak kullanan işletmeler içinde oransal örnek hacmi yöntemine göre toplam 277 işletme ile anket çalışması yapılmıştır. Anket sonuçları doğrultusunda, jeotermal kaynak kullanan ve kullanan işletmelerin bilgi kaynakları açısından farklılıklarını ortaya koymak üzere çoklu uyum analizi yapılmıştır. Çoklu uyum analizi sonuçlarına göre jeotermal kaynak kullanan işletmeler genellikle tarım danışmanları il/ilçe tarım müdürlükleri veya işletme teknik personeli gibi formal bilgi kaynaklarına başvururken, jeotermal kaynak kullanan işletmeler daha çok işletme sahibi, komşusu veya akrabası gibi informal bilgi kaynaklarına başvurmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal seracılık, bilgi kaynakları, çoklu uyum analizi.

Information Sources of Geothermal Greenhouses

Abstract

The geothermal resource, one of the renewable energy sources, is used for greenhouse heating in agricultural production as well as different usage areas. This research that aimed to determine the information sources and the production systems of the farms engaged in geothermal greenhouses, is conducted in 10 provinces in Turkey. In the scope of the research, the greenhouse farms both used and not used geothermal energy as heat resource were analyzed in the same region. For determining the number of survey, the complete inventory method was used for greenhouse farms used geothermal resource and proportional sample method for greenhouse farms not used geothermal resource and totaly 277 greenhouse farm surveys were done. In accordance with the results of the survey, multiple correspondence analyses were done to determine differences between information sources of farms that used and not used geothermal resources. According to multiple correspondence analyses results, the greenhouses that use geothermal energy prefer the formal information sources such as provincial or county directorates, technical staff ect., whereas the ones that not use geothermal energy prefer informal ones such as greenhouse owner, neighbours or family members.

Keywords: Geothermal greenhouse, information sources, multiple correspondence analyses.

JEL: Q16, Q20

Geliş Tarihi (Received): 02.11.2015

Kabul Tarihi (Accepted): 29.12.2015

* Bu çalışma 1120405 nolu TÜBİTAK projesinden elde edilen veriler kullanılarak hazırlanmıştır.

¹ Sorumlu yazar (Corresponding author), Dr., Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, mehmet.hasdemir@tarim.gov.tr

² Dr., Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü

³ Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü

1. Giriş

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, 2013).

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.

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, 2013). 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 yılı için 6.000 da, 2023 yılı için de 15.000 da olarak belirlendiği görülmektedir.

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, 2013).

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlükleri kayıtlarına göre Türkiye'de 2015 yılı itibarıyla 15 ilde 3.858,85 da alanda jeotermal kaynak kullanılarak örtüaltı üretim yapılmaktadır. Bu alanların büyük bir çoğunluğu İzmir (%21,25), Manisa (%16,22), Afyonkarahisar (%15,78) ve Denizli (%13,32) illerinde bulunmaktadır. Ünite sayıları bakımından ise en fazla sera ünitesi ile Kütahya ilinde (116) yer almaktadır (Anonim, 2015).

Türkiye'nin potansiyel jeotermal kaynakları dikkate alındığında, mevcut kullanım düzeyinin her alanda artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda, Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu Raporu'nda sera ısıtma hedefinin 2018

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 ve işletme özellikleri ile iletişim kanalları, zaman ve sosyal çevre dikkate alınarak incelenmelidir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2012 ve 2013 yıllarında Türkiye’de jeotermal seracılığın yapıldığı Afyonkarahisar, Aydın, Denizli, İzmir, Kırşehir, Kütahya, Manisa, Nevşehir, Şanlıurfa ve Yozgat illerinin içerisinde olduğu toplam 10 ilde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ana materyalini oluşturan örtüaltı işletmeler, jeotermal enerji kullanan ve kullanmayanlar olarak iki gruba ayrılmıştır. Araştırma kapsamında incelenecek işletmelerin tespitinde, jeotermal seralar için tam sayım yöntemi uygulanmıştır. Jeotermal kaynak kullanmayan seralar içinde jeotermal seracılığın yapıldığı illerdeki toplam işletme sayısı dikkate alınarak örnekleme yapılmıştır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelere yönelik örneklemede aşağıda formülü verilen oransal örnek hacmi yöntemi kullanılmıştır. Formülde; “ σ_{px} ” oranın varyansı, “n” örnek hacmi, “N” ana kitle, “p” oranı ifade etmektedir (Yamane 1967; akt:Miran, 2007).

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

Araştırmanın yapıldığı tarih itibariyle Türkiye’de ısıtma amaçlı jeotermal kaynak kullanan 122 örtüaltı üretim işletmesi mevcut olup bu işletmelerin tamamıyla anket çalışması yapılmıştır. Jeotermal kaynak kullanan işletmeler ile aynı bölgede üretim yapan, ancak jeotermal enerjiyi kullanmayan 823 işletme tespit edilmiştir (Anonim, 2012c). Oransal örnek hacmi yöntemine göre %5 hata payı ve

%95 güven aralığında jeotermal enerjiyi kullanmayanlar için örnek hacmi, 155 işletme olarak belirlenmiştir. Böylece toplam 277 işletme ile yüz yüze anket çalışması yapılmıştır.

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

Araştırma sonucunda jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin üretim süreçlerinde başvurduğu duyduğu bilgi kaynaklarını belirlemek üzere çoklu uyum analizi (Multiple Correspondence Analysis) yapılmıştır. Çoklu uyum analizi, basit uyum analizinin üç veya daha fazla kategorik değişken için bir genellemesidir.

Çoklu Uyum Analizi, $r \times c \times m \dots$ biçiminde iç içe değişik biçimlerde çaprazlanmış tablolarda yer alan değişkenlerin alt kategoriler arasındaki birlikteliği ve ilişkileri ortaya koymak için başvurulan bir yöntemdir.

Çoklu uyum analizinde iki ya da daha fazla değişken bir boyutta temsil edilmektedir. 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 (Aktürk, 2004; Abdi ve Valentin, 2007).

3. Araştırma Bulguları

3.1. İşletme Özellikleri

Anket çalışması sonuçlarına göre, jeotermal kaynak kullanan işletmelerin büyüklükleri Tablo 1’de verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde, işletmelerin tasarrufu altında bulunan toplam arazi büyüklüğü 1 ile 4000 da arasında, örtüaltı üretim alanının ise 1 ile 350 da arasında değişmekte olduğu görülmektedir. Toplam işletme büyüklüğü ortalama 113,95 da’dır. Buna karşılık toplam işletme alanı içerisinde, örtüaltı üretim alanı ortalama 25,53 da olup işletmeler 2,39 üniteden oluşmaktadır.

Tablo 1. Jeotermal seraların işletme büyüklükleri

	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Sapma
Toplam işletme büyüklüğü (da)	1	4000	113,95	409,562
Örtüaltı büyüklük (da)	1	350	25,53	54,27
Ünite sayısı	1	14	2,39	2,20

Jeotermal seraların %99,18'i metal konstrüksiyona sahiptir. Örtü malzemesi ise ağırlıklı olarak plastik malzeme olup cam seraların oranı %16,39'dur. Yetiştirme ortamı olarak topraklı tarım yapan işletmelerin oranı %45,08 iken topraksız tarım yapanların oranı

%54,92'dir. Topraksız tarım yapan işletmeler arasında, yetiştirme ortamı olarak kullanılan en yaygın malzeme ise %45,08 ile hammaddesi hindistan cevizi lifleri ile yanardağ lavları olan kokopittir (Tablo 2).

Tablo 2. Jeotermal seraların yapıları ve yetiştirme ortamlarının dağılımı

		Sayı	Oran (%)
Konstrüksiyon	Metal	121	99,18
	Ahşap	1	0,82
Örtü malzemesi	Cam	20	16,39
	Plastik	102	83,61
Yetiştirme ortamı ve tipi	Topraklı	55	45,08
	Topraksız	67	54,92
	-Sıvı	1	0,82
	-Perlit	8	6,56
	-Kokopit	55	45,08
	-Kayayünü	4	3,28
İlave don tedbiri alma durumu	Var	49	40,16
	Yok	73	59,84

3.2. Jeotermal Kaynağın Kullanımı

Ankete katılan jeotermal seraların, %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 ısıtma amacıyla kullandıklarını belirtmişlerdir (Tablo 3).

Tablo 3. Jeotermal kaynağın dağılımı

	Sayı	Oran (%)
Belediyelere ait kaynak	50	40,98
Sera İşletmelerine ait kaynak	37	30,33
İl özel idarelere ait kaynak	32	26,23
Özel kuruluşlara ait kaynak	3	2,46
Toplam	122	100,00

Jeotermal seralar, kuyulardan çıkardıkları sıcak suyu eşanjör sistemi veya doğrudan sera içerisinde dolaştırmak suretiyle ısıtmada kullanılmaktadırlar. İşletmelerin %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 (Tablo 4).

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 (Tablo 4).

Jeotermal kaynağın işletmelere olan uzaklığı anket yapılan işletmeler arasında çok farklılık arz etmektedir. Sıcak suyun taşınmasında en önemli etken kaynak sıcaklığıdır. Yüksek

sıcaklıktaki sular, daha uzak mesafelere taşınarak ısıtmada kullanılabilir. mesafedeki kuyulardan getirilerek kullanılmaktadır (Tablo 5). Isıtmada kullanılan sıcak su, ortalama 541 m

Tablo 4. Jeotermal kaynak kullanan işletmelerde ısıtma ve deşarj sistemleri

	Sayı	Oran (%)
Doğrudan Isıtma	82	67,21
Eşanjör kullanma	40	32,79
Toprak üstü ısıtma sistemi	121	99,18
Toprak altı ısıtma sistemi	1	0,82
Reenjekte yapan	21	17,21
Aritma yapan	41	33,61
Araziye terk eden	60	49,18

Tablo 5. Jeotermal seraların jeotermal kuyulara olan uzaklığı

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

3.4. İşletmelerin Bilgi Kaynakları

Araştırma kapsamında jeotermal kaynak kullanan işletmelerin, karar verme süreçlerinde etkili olan bilgi kaynaklarını ortaya koymak üzere çoklu uyum analizinden yararlanılmıştır. Bu analizde, genel itibariyle örtüaltı üretimde artan girdi kullanımı nedeniyle ihtiyaç duyulan bilgi kaynağı ile jeotermal enerji kullanımı sonrası ihtiyaç duyulan bilgi kaynaklarını daha doğru tespit etmek amacıyla jeotermal seralar yanında, jeotermal olmayan seraların bilgi kaynakları çoklu uyum analizi yöntemi kullanılmak suretiyle birlikte analiz edilmiştir.

Bu analizde, 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. Çeşit seçimi, hastalık ve zararlıların tespiti, ilaçlama tarihi ve gübreleme gibi üretim süreçlerine ilişkin karar vermede etkili olan bilgi kaynaklarına ait değişkenlerin, hem kendi aralarındaki hem de kategorize edilmiş kendi seviyeleri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde, çoklu uyum analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

İşletmelerin bilgi kaynaklarına ait burt matrisi Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6 incelendiğinde işletmelerin 122'sinin jeotermal işletme, 155'inin jeotermal kaynak kullanmayan işletme olduğu görülmektedir. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler, en çok çeşit seçiminde (117) informal kaynaklara başvurmaktadır. Jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin, en çok formal bilgi kaynaklarına başvurduğu alan ise hastalık-zararlı (84) konusundadır. Bu işletmelerde, ilaç konusunda formal bilgi kaynağına başvuranların sayısı 60 iken, gübreleme konusunda formal bilgi kaynaklarına başvuranların sayısı 38 olarak tespit edilmiştir. Jeotermal seralarda ise genelde formal bilgi kaynaklarına başvurulmaktadır. 122 işletmenin 66'sı çeşit seçiminde, 104'ü hastalık-zararlı seçiminde, 100'ü ilaç seçiminde, 90'ı ise gübre seçiminde formal bilgi kaynaklarına başvurmuştur.

Araştırma kapsamında, daha önce kısa süreli kurs vb. şekilde tarımsal amaçlı eğitim programlarına katılma durumları da incelenmiş olup jeotermal işletmelerden 90'ı, jeotermal olmayan işletmelerden ise 96'sı daha önce tarımsal amaçlı herhangi bir eğitim almamışlardır.

Tablo 6. Bilgi kaynaklarına ait burt matrisi

	Jeotermal Kullanmayan	Jeotermal Kullanılan	Çeşit. Sec. Informal	Çeşit. Sec. Formal	Çeşit. Seç. Bilgi Sağl.	Hast. Informal	Hast. Formal	Hast. Bilgi Sağl.	İlaç Tar. Informal	İlaç Tar. Formal	İlaç Tar. Bilg. Sağl.	Gübreleme Informal	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 seç. informal	117	55	172	0	0	50	101	21	69	78	25	105	53	14	105	67
Çeşit seç. formal	14	66	0	80	0	2	78	0	4	75	1	9	70	1	69	11
Çeşit seç. bilgi sağl.	24	1	0	0	25	3	9	13	8	7	10	10	5	10	12	13
Hast. informal	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. informal	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 informal	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 Tablo 7’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).

Tablo 7. Bilgi kaynaklarına ait başlangıç matrisinin analiz sonuçları

Boyut	Değişim	Pay	Eklemeli Pay	Histogram
1	0,5388	0,3233	0,3233	*****
2	0,3823	0,2294	0,5526	*****
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			

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 Tablo 8’de verilmiştir. Tablo 8 incelendiğinde birinci boyuta olan katkısı bakımından en yüksek katkının çeşit seçiminde formal bilgi kaynağı ve

gübre kullanımında formal bilgi kaynağı kategorilerinin olduğu görülmektedir.

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 (Tablo 8).

İşletmelerin bilgi kaynaklarının çoklu uyum analizi diyagramı Şekil 1'deki gibi olmaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmeler genellikle formal bilgi kaynaklarını kullanırken, jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler daha çok informal bilgi kaynaklarına başvurmaktadırlar.

Şekil 1'de çoklu uyum analizi diyagramı incelendiğinde, jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin bilgi kaynaklarındaki farklılık açıkça ortaya çıkmaktadır. Jeotermal işletmeler ile hastalık-zararlı, ilaç, gübreleme ve çeşit seçimi gibi konularda başvurulmuş formal bilgi kaynağı arasında önemli bir ilişki olduğu

görülmektedir. Buna karşılık jeotermal kaynak kullanmayan işletmeler ile informal bilgi kaynakları arasında önemli bir ilişki olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamında işletme sahiplerinin daha önce kurs vb. şekilde tarımsal konularına ilişkin eğitim alma durumları incelenmiş olup işletme sahiplerinin %67,15'i tarımsal amaçlı herhangi bir eğitim almamışlardır. Eğitim alma oranı jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerde %41,94 iken, jeotermal kaynak kullanan işletmelerde %21,31'dir. Bu durumun, jeotermal işletme sahiplerinin daha çok tarım dışı sektörlerden gelerek tarıma yatırım yapmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 8. Bilgi kaynaklarına ait koordinat, korelasyon ve katkı değerleri

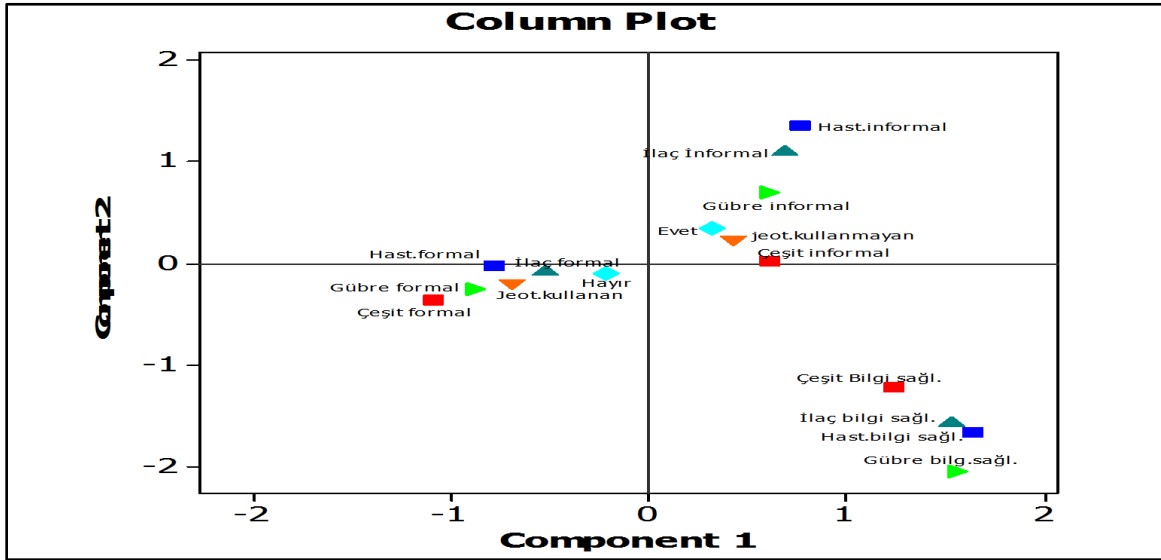
Sütun Katkıları	Kütle	Değişir	Boyut 1			Boyut 2		
			Koordinat	Korelasyon	Katkı	Koordinat	Korelas.	Katkı
Jeot. Kullanmayan	0,093	0,044	0,618	0,485	0,066	0,023	0,001	0,000
Jeot. Kullanan	0,073	0,056	-0,785	0,485	0,084	-0,029	0,001	0,000
Çeşit informal	0,103	0,038	0,328	0,176	0,021	0,347	0,197	0,033
Çeşit 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 bil. 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

Araştırma kapsamında incelenen jeotermal kaynak kullanmayan işletmelerin bilgi kaynaklarına ilişkin sonuçlar, seracılık alanında ülkemizde yapılan diğer literatür çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. İzmir ili Bergama ve Dikili ilçelerindeki sera işletmelerinde Eltez ve Eltez (2005) tarafından yapılan araştırma sonuçlarına göre; seraların ilaç kullanımındaki bilgi kaynakları içerisinde ailesi ve kendi deneyimi %30, diğer üreticilerin %10, ilaç bayilerinin %15 oranında etkisi bulunmaktadır. Daka vd. (2012), Muğla

İlindeki seralarda yaptıkları çalışmalarında, üreticilerin sadece %18,48'inin yetiştiricilik sırasında danışmandan teknik destek aldıklarını, %39,13'ünün ilaç bayilerinin tavsiyesine göre zirai mücadele ilaçlarına karar verdiklerini belirlemişlerdir. 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 ziraat mühendisi ve teknisyen bulunmadığını

ve gereken bilginin zirai ilaç bayilerinden alındığını saptamıştır. Bunun yanında Tüzel vd. (2010) tarafından yapılan aynı çalışmada modern sera işletmelerine yönelik elde edilen sonuçlar, jeotermal seracılık yapan işletmelerle benzerlik arz etmektedir. Tüzel vd. (2010)'ne göre modern işletmelerde; işletme sahipleri

genelde üniversite mezunu ve bilgi yönünden donanımlıdır. İşletmelerde ziraat mühendisi ve teknisyen vardır. Ayrıca danışman desteği de almaktadırlar. Bu nedenle bitki yetiştiriciliği, sulama-gübreleme, bitki koruma ve pazarlama ile ilgili bilgilerini bütünleştirerek kullanmaktadırlar.



Şekil 1. İşletmelerin bilgi kaynaklarına ilişkin çoklu uyum analizi diyagramı.

4. Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre jeotermal kaynak kullanan ve kullanmayan işletmelerin üretim süreçlerinde ihtiyaç duydukları bilgileri karşıladıklarında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Jeotermal kaynak kullanan işletmeler genellikle tarım danışmanları, il/ilçe tarım müdürlükleri 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 ana gelir kaynağı tarımın payı düşük olan jeotermal sera sahiplerinin, tarımsal konularda eğitimi olmamasına rağmen, sektöre profesyonel olarak yaklaşıp teknik personel istihdam ederek bu sektörde üretimde buldukları görülmüştür. Bu nedenle, jeotermal seracılık işletmelerine yönelik tarımsal yayım ve danışmanlık faaliyetlerinin, diğer sera işletmelerinden farklı bir şekilde ele alınıp, planlanması gerekmektedir. Buna karşılık, jeotermal olmayan seraların bilgi kaynakları arasında informal bilgi kaynaklarının çoğunlukla yer alması, bir yeniliğinin benimsenmesine yönelik çalışmalarda dikkate alınmalıdır. Öncelikle jeotermal kaynak kullanmayan sera

işletmelerinin formal bilgi kaynakları ile olan bağı geliştirilmelidir. Kamu yayım çalışmaları yanında, kamu dışı tarımsal danışmanlık hizmetleri güçlendirilerek, jeotermal seracılığın yaygınlaştırılmasına yönelik özel bir program yürütülmelidir.

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

- Ruhsatlandırılmış sahalardaki var olan kaynağın, jeotermal seracılıkta kullanılmasını özendirilecek 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,
- 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,

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,
- 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,

Girdi yönetimine ilişkin öneriler,

- Elektrik ihtiyacını karşılamak üzere, jeotermal kaynak ve güneş enerjisinin entegre kullanımına yönelik çalışmaların yapılması,
- Topraksız tarımda, çevresel sürdürülebilirlik içerisinde yerli katı ortam materyallerinin kullanımının teşvik edilmesi,
- Reenjekte edilemeyen jeotermal kaynağın sulamada kullanılabilmesini sağlayacak arıtma olanaklarının araştırılması, ayrıca yağmur sularının depolanması konusunda işletmelerin teşvik edilmesi,

İnsan kaynakları 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,

Tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerine ilişkin öneriler;

- Seracılık yapan üreticiler ile yayımcı/danışman arasındaki iletişimi ve güveni artıracak çalışmalar başlatılması,
- Jeotermal seracılık işletmelerine yönelik tarımsal yayım ve danışmanlık faaliyetlerinin, diğer sera işletmelerinden farklı bir şekilde ele alınarak gerekli planlanmaların yapılması,
- Jeotermal seralara yönelik eğitim yayım çalışmalarında, girdi yönetimi ve insan kaynakları yanında, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin hususların dikkate alınması,
- Kamu yayım çalışmaları yanında, kamu dışı tarımsal danışmanlık hizmetlerinin güçlendirilerek, jeotermal seracılığın yaygınlaştırılmasına yönelik özel bir programın yürütülmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Abdi, H. ve Valentin, D., 2007. Multiple correspondence analysis. Encyclopedia of Measurement and Statistics. The University of Texas at Dallas. Richardson, TX 75083-0688, USA.

Aktürk, D., 2004. Çoklu uyum Analizi Tekniğinin Sosyal Bilim Araştırmalarında Kullanımı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt: 10(2), 218-221.

Anonim, 2012a. Geothermal Energy Annual Report 2010, International Energy Agency Implementing Agreement for Cooperation in Geothermal Research & Technology.

Anonim, 2012b. Örtü Altı Kayıt Sistemi Verileri. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2013. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Madencilik Politikaları Özel İhtisas Komisyonu, Enerji Hammaddeleri Grubu Jeotermal Çalışma Alt Grubu Raporu. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.

Anonim, 2015. Örtü Altı Kayıt Sistemi Verileri. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.

Daka, K., Gül, A. ve Engindeniz, S., 2012. Muğla İlinde Seralarda Dışsatıma Yönelik Domates Üretimi ve Pazarlaması. Ege Univ. Ziraat Fak. Derg., 2012,49 (2): 175-185 ISSN 1018 – 8851

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.

Greenacre, M.J., 1998. Visualization of categorical data. 107-112, San Diego, USA

Kendirli B. ve Çakmak, B., 2010. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmasında Kullanımı, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 2, 1, 95-103s., Ankara.

Miran, B., 2007, Temel İstatistik, Ege Üniversitesi, 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

Yalçın, M. ve Boz, İ. 2007. Kumluca İlçesinde Seralarda Üreticilerin Kullandıkları Bilgi Kaynakları. Bahçe. 36(1-2): 1-10.

Yamane, T. 1967. Elementary Sampling Theory, Printice-Hall. Inc. Engle Wood Clift, NT.