

Sulama Yapılan Alanların Bazı Su Parametreleri Açısından Ayırma (Discriminant) Analizi Kullanılarak İncelenmesi

¹Galip ŞİMŞEK*, ²Murat ÇANLI, ¹Ufuk KARADAVUT, ¹Mehmet Emin YAZICI, ¹Kübra SOĞANCI

¹AEÜ, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, Kırşehir

²AEÜ, Mucur Meslek Yüksek Okulu, Kimya ve Kimya Teknolojileri Bölümü, Kırşehir

*Sorumlu yazar: galipsimsek@hotmail.com

Geliş Tarihi: 30.12.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 08.06.2017

Kabul Tarihi: 12.07.2017

Özet

Bu çalışma Kırşehir ilinde sulama yapılan tarım alanlarında yapılmıştır. Bunun için, sulama yapılan alanlardan rastgele seçilen 40 noktadaki su kaynağından üç tekrarlamalı olarak alınan toplam 120 örnek üzerinde analizler yapılmıştır. Su örneklerinde pH, sülfat, iletkenlik ve organik madde tayini yapılmıştır. Elde edilen veriler su kaynaklarına göre değişkenler arasında ilişkinin olup olmadığının belirlenmesi için yapılan Pearson korelasyon analiz sonuçlarına bakılmış daha sonra ayırma (discriminant) analizi ile pH, sülfat, iletkenlik ve organik maddede benzerlik gösteren kaynaklar ayrılmıştır. Sonuç olarak, pH ile iletkenlik arasında ($r = -0,394^{**}$) ve yine pH ile sülfat miktarı arasında ters yönlü ancak önemli ($r = -0,344^{**}$) ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca ayırma analizi sonucunda pH üç gruba, sülfat ve iletkenlik dört gruba ve organik madde ise beş gruba ayrılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ayırma analizi, su kalitesi, sulama, parametre

Determination of Irrigation Areas Using Discriminate Analysis in Terms of Some Water Parameters

Abstract

This study was carried out in irrigated agricultural areas in Kırşehir province. To do this, analyzes were made on a total of 120 specimens taken from three randomly chosen water sources at randomly chosen sites from the irrigated areas. PH, sulphate, conductivity and organic matter were determined in water samples. Pearson correlation analysis results were used to determine whether there was a relationship between the variables according to the obtained water resources. Then, by means of discriminant analysis, sources showing similarities in pH, sulfate, conductivity and organic matter were separated. As a result, between pH and conductivity ($r = -0,394^{**}$) and again between pH and sulphate amount, but significant ($r = -0,344^{**}$) relations were found. In addition, as a result of the separation analysis, the pH was divided into three groups, the sulfate and conductivity groups were four groups and the organic matter was divided into five groups.

Key words: Discriminant analysis, water quality, irrigation, parameter

Giriş

Toprak ve su kaynakları her ülke için en önemli kaynak olarak değerlendirilmektedir. Ancak bu kaynakların korunması ve gelecek nesillerinde güvenli ve sağlıklı bir şekilde bu kaynakları kullanmalarının sağlanması gereklidir. Su eksikliği bitkisel üretimi ciddi anlamda sınırlandırmaktadır. Suyun en yoğun olarak kullanıldığı alanların başında gelen tarım, genel olarak kültür bitkilerinin üretilmesini ifade eder. Dünya ve Türkiye

nüfusunun hızla arttığı ve gelecek nesiller açısından değerlendirildiğinde gıda güvenliği için su kaynaklarının korunması önemlidir. Bu yüzyılın ortalarına doğru nüfusun ihtiyaçlarına bağlı olarak gider talebinin en az iki katına çıkacağı beklenmektedir (Howell ve ark., 2001). Yapılan bazı araştırmalara göre gelişmekte olan ülkelerde 800 milyon civarında insan açlık veya kötü beslenme tehlikesi altında yaşamlarını sürdürmektedir. Bu kişilerin gıda güvenliği ile ilgili sorunlarının çözümü,

kırsal alanlarda başarılı su yönetimi ile sağlanabilir (Rockström, 2003).

Kurak ve yarı kurak bölgelerde bitki gelişimini sınırlandıran faktörlerin başında kök bölgesinde bulunan yarayışlı suyun eksikliği olarak belirtilmektedir (Lal, 1991; Falkenmark ve Rockström, 1993). Suyun etkin kullanımı sağlıklı üretim açısından önemlidir (Yudelman, 1994). Ancak, FAO'nun kestirimlerine göre, sulanan alanların yaklaşık yarısı “sessiz düşman” olan tuzluluk, alkalilik ve yüzeyde göllenme tehdidi altındadır. Bu tehdidin kaldırılması gelecek açısından önemlidir. Sulama suyunun tuzluluğunun yüksek olması, topraktaki ozmotik basıncı artırmakta ve köklerin topraktaki yarayışlı suyu almalarına engel olmaktadır (Yurtseven, 1997).

Çalışkan (2007) yaptığı çalışmada sulama yapılan alanlarda kimyasal gübre kullanımının sulama suyunda ağır metal birikimine neden olabileceğini belirtmiştir. Arslan ve ark. (2007) Bafra Ovası yer altı sularının kaliteleri üzerine yaptıkları çalışmalarda EC, pH, Na, Ca, K, Mg, CO₃, HCO₃, CL ve SO₄ bakımından çok ciddi değişikliklerin olduğunu ve bazı kuyulardan sulama yapılmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Kayasseh ve Schenk (1989) yaptıkları çalışmalarda, bilinçli sulama yapılmadığından milyonlarca hektar alanın tuzlanmadan dolayı verim vermediklerini belirtmişlerdir. Arda ve ark. (2015), İpsala İlçesi ve bağlı köylerinde tespit edilen toplam 36 istasyondan sulama suyu örnekleri toplanmış ve bunlarda mangan, demir, kadmiyum, kurşun, krom, bakır, çinko ve nikel içerikleri tespit etmişlerdir. Köylere göre ağır metal bakımından çinko açısından I. Sınıf, bakır açısından II. Sınıf, mangan, demir ve krom açısından III. Sınıf, kadmiyum, kurşun ve nikel açısından ise IV. Sınıf su kalitesine sahip olduğu tespit etmişlerdir.

Türkiye sanıldığı kadar su zengini değildir. Gerekli tedbirler alınmadığı takdirde gelecekte çok büyük sıkıntıların çekileceği anlaşılmaktadır. Bu sıkıntılara topografyadaki düzensizlikler nedeniyle kaynakların kontrol edilememesi, yağışların ve kaynakların bölgelere göre dengesiz ve düzensiz dağılımı da etki etmektedir (Munsuz ve Ünver 1995; Varol ve ark., 2005). Sulama amaçlı suların kalitesini etkileyen kalite ölçütlerinin yeniden değerlendirilmesi gereklidir. Sulama suyu kalitesinin toprağa ve bitkiye olan etkileri toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre ciddi anlamda değişiklik göstermektedir. Ayrıca, üretimi yapılan bitkilerin tuzluluğa toleransı, yetiştiriciliği yapılan alanın iklim özelliklerine, yetiştiricilikte kullanılan sulama zamanı, yöntemine ve sulama suyu miktarına bağlı olarak değişiklik gösterir (Rhoades 1972).

Kırşehir ili Orta Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. Üretim deseni olarak buğday, arpa ve çavdara dayalı üretim deseni bulunmaktadır. Sulanabilen bazı alanlarda pancar ve pancardan boşalan alanlarda mısır ve sebze tarımı da yapılmaktadır. Kırşehir ilinde sulama suyu kalitesi bakımından ciddi bir çalışmanın yapılmadığı görülmüştür. Bu çalışmada, Kırşehir ili genelinde sulamalı tarım yapılan 40 ayrı yer tespit edilerek sulama suyu kaynağından alınan su örneklerinin bazı kalite özellikleri ile sulama açısından önemini belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan su örnekleri, Kırşehir’de yer alan sulama alanında, derinliği 10-45 m arasında değişiklik gösteren ve çiftçilerin kendi imkânları ile açmış oldukları 40 farklı sondaj kuyusundan üç tekrarlamalı olarak toplam 120 örnek olacak şekilde alınmıştır. Örnekler sulama periyodu olan Eylül-Ekim 2016 tarihleri arasında alınmıştır. Su örneklerinin alındığı noktaların adları Çizelge 1’de ve yerleri ise Şekil 1’de gösterildiği gibidir.

Kırşehir ili İç Anadolu Bölgesinin Orta Kızılırmak Bölümünde ve 38°50' -39°50' kuzey enlemleri ve 33°30' -34°50' doğu boylamları arasında yer almaktadır. İl topraklarının genişliği, ülke topraklarının binde 8’i, İç Anadolu Bölgesi topraklarının % 2,9’udur. Denizden 985 m yükseklikte ve yüzölçümü 6570 km²’dir (Anonim 2008). İlde tipik bir karasal iklim hâkim durumdadır. Kışları soğuk ve az yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçmektedir. Yıllık yağış miktarı ilin farklı alanlarına göre ciddi değişimler göstermekte ve 250-400 mm arasında yer almaktadır. Yağış rejimi olarak genellikle düzensizlik hâkimdir. Yıl içinde düşen yağışın %60’ı kış aylarında görülmektedir. Yıllık yağış ortalaması ise 383,3 mm’dir.

Kış ayları sıcaklık ortalaması 0.8 °C , yaz ayları 21.8 °C ve yıllık ortalama sıcaklık ise 11.3 °C olarak belirtilmektedir (Anonim 2009). Kırşehir il sınırları içerisinde bulunan akarsular; Kızılırmak, Keşkerliözü, Kılıçözü, Manahözü, Körpeliboğaz Deresi, Delice Irmak, Kaman Kılıçözü Deresi’dir. Ancak en önemli akarsu kaynağı Kızılırmak ve bunu besleyen kollarıdır (Kıymaz, 2014). Kırşehir ilinde yıllık ekonomik kullanılabilir yer altı suyu miktarı 85 hm³ /yıl olarak belirtilirken, yerüstü suyu miktarı 3221 hm³ /yıl olarak belirtilmektedir (Anonim, 2010). Kırşehir toplam 454720 hektar tarım arazisine sahip olurken, bunun ancak % 7’si (31924 hektar) fiilen sulanabilmektedir. Sulanan arazinin 21897 hektarı (%72) devlet sulaması, geri kalan kısmı ise (10027 hektarı) halk sulaması şeklindedir (Kıymaz, 2014).

Su örneklerinin alınmasında (Ayyıldız 1990)'da verilen kriterler kullanılmıştır. Çalışmada toplanan su örneklerinin analizleri Ahi Evran

Üniversitesi Mucur Meslek Yüksek Okulu Kimya Teknolojileri Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Çizelge 1. Su örneklerinin alındığı yerleşim yerleri

No	Köyler	No	Köyler	No	Köyler	No	Köyler
1	Karaboğaz	11	Dulkadirli Karaisa	21	Kırkpınar	31	Kesikköprü
2	Rahmalar	12	Dulkadirli Yarımkaile	22	Yeşiloba	32	Kalankaldı
3	Saraycık	13	Tosunburnu	23	Tatarilyas Yayla	33	Sıdıklı Küçükoba
4	Ecikağıl	14	Taburoğlu	24	Tatarilyas Kışla	34	Karalar
5	Değirmenkaşı	15	Homurlu Üçler	25	Karınca	35	Sevdiğin
6	Kocabey	16	Çuğun	26	Sıdıklı Ortaoba	36	Yağmurlu Armutlu
7	Akçaağıl	17	Körpınar	27	Sıdıklı Büyükoba	37	Dedeli
8	Güzler	18	Homurlu Beşler	28	Sıdıklı Darboğaz	38	Kuruağıl
9	Tepesidelik	19	Hashöyük	29	Kortullu	39	Yeşilli
10	Yukarı Homurlu	20	Kartalkaya	30	Yağmurlu Kale	40	Yağmurlu Büyükoba



Verilerin öncelikle tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır. Buna göre nasıl bir değişim içerisinde olduklarının görülmesi sağlanmıştır. Daha sonra değişkenler arasındaki ilişkinin önemli olup olmadığını belirleyebilmek için Pearson korelasyonu uygulanmıştır. Çalışmada istatistiksel olarak ayırma analizi kullanılmıştır. Ayırma analizi diğer adı ile discriminant analizi, üzerinde çalışılan karakterler bazı özellikler bakımından benzer olabileceği gibi bazı özellikler bakımından ayrı olabilirler. Söz konusu grupları anlaşılır bir şekilde birbirinden ayırıp fonksiyonel olarak tanımlayabilmek için, k gruba ilişkin p tane özelliğinden faydalanılır. Bu özellikleri ön plana alınarak değişkenlerin ayrılıklarına göre yeni değişken grupları oluşturulur (Srivastava, 2002). Ayırma analizinin uygulanabilmesi için bazı varsayımların yerine getirilmiş olması gerekir. Bunlar

şu şekilde sıralanabilir (Tabachnick ve Fidel, 2001; Özdamar, 2004); a) Değişkenler normal dağılım göstermelidir, b) değişkenlerin varyans-kovaryans matrisleri homojen olmalıdır, c) Değişkenlerin ortalamaları ile varyansları arasında herhangi bir ilişki bulunmamalıdır, d) Değişkenler arasında çoklu bağlantı olmamalıdır. e) Gruplar gereksiz veri içermemelidir. Yapmış olduğumuz analizlerde verilerimizin bu varsayımları yerine getirdikleri görülmüştür.

Çalışmada elde edilen verilerin analizinde SPSS 21 istatistiksel paket programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan çalışmada incelenen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 2'de gösterilmektedir. Çizelge incelendiğinde pH değerinin 7.07 ile 8.67 arasında bir değişim

gösterdiği ve suların genel olarak nötr yada alkali özelliklere sahip oldukları görülmektedir. Sülfat bakımından ise 1.49 ile 299.7 arasında değişmiştir. Sülfat bir anyondur ve miktarının 125 mg/l sülfat üzerinde olması istenmez. Sülfatın yüksek miktarlarda olması topraktan kalsiyum alınmasını engellediği için bitki açısından toksik etki yapabilmektedir. Bunun nedeni ise bitkilerde büyüme geriliğine sebep olabilmesinden dolayıdır (Kıymaz ve ark., 2016).

Organik madde miktarı ise 3.0-9.0 arasında değişmiştir. Organik maddeler sulara bitkilerden, insan ve hayvanlardan olmak üzere farklı kaynaklardan karışabilmektedir. Bunlar içerisinde

özellikle kanalizasyon ve ahır, ağıl, kümes gibi yerlerden organik maddelerin suya karışmasıdır. Organik maddenin yüksekliği bölgede hayvansal ve insani kaynakların doğrudan sulama kaynaklarına aktarıldığının bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Kıymaz ve Karadavut, 2014). Bulunan değerler eşik değerlerin altında kaldığından organik kirleticilerin etkilerinin düşük oldu söylenebilir. İletkenlik bakımından ise büyük bir değişim göstermiş ve iletkenlik açısından olabilecek sulama kalitesi bakımından hafif tuzlu (1. Sınıf) 'dan fazla tuzlu (3. Sınıf)'a kadar yayılım göstermiştir (Kanber ve ark., 1992).

Çizelge 2. Analiz edilen değişkenlerin tanımlayıcı istatistik değerleri

Değişkenler	N	min	max	\bar{X}	S	S ²	DK(%)
pH	120	7.07	8.67	7.96	0.30	0.09	0.03
Sülfat	120	1.49	299.70	80.18	73.35	5381.41	0.91
Org. Madde	120	3.00	9.00	6.61	1.54	2.38	0.23
İletkenlik	120	20.01	1878.00	754.44	422.46	178475.01	0.56

Değişkenler arasında ilişkinin olup olmadığının belirlenmesi için yapılan Pearson korelasyon analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmektedir. Buna göre pH ile iletkenlik arasında ters yönlü ancak önemli ilişkiler tespit edilmiştir ($r=-0.394^{**}$). pH arttıkça iletkenliğin azaldığını ya da iletkenlik azaldıkça pH'nın arttığını ifade etmektedir. Benzer şekilde sülfat ile yine iletkenlik arasında ters yönlü ilişki gözlenmiştir. pH miktarı arttıkça sülfat miktarının da azaldığı ve bu azalışın önemli olduğu tespit edilmiştir ($r=-0.344^{**}$). pH'nın değerlerinde çok ciddi

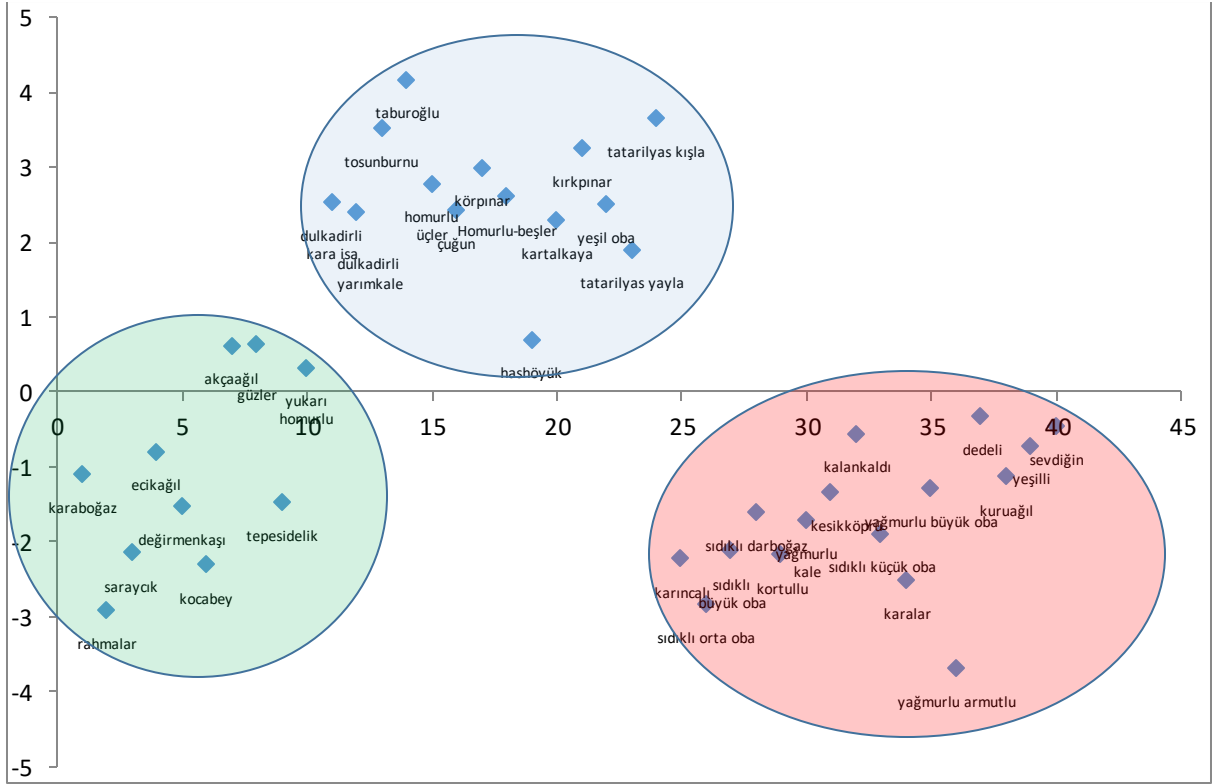
dalgalanmalar olmadığından değişimin sudaki iletkenlik ve sülfat miktarındaki değişimlerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir (Kalyoncu ve ark. 2008). Katoh (1992) su kirliliğinin artmasında tuzluluğun ve sülfat miktarlarının artmasının etkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca pH miktarının diğer özelliklere göre daha stabil olması nedeniyle üzerinde durulması gereken kaynakların pH ile etkileşime girebilecek olan kimyasallar olmalıdır. Yapmış olduğumuz çalışmada sülfat ve iletkenliğin su kaynaklarındaki kirlilik artışına neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 3. Değişkenler arasındaki ilişkiler

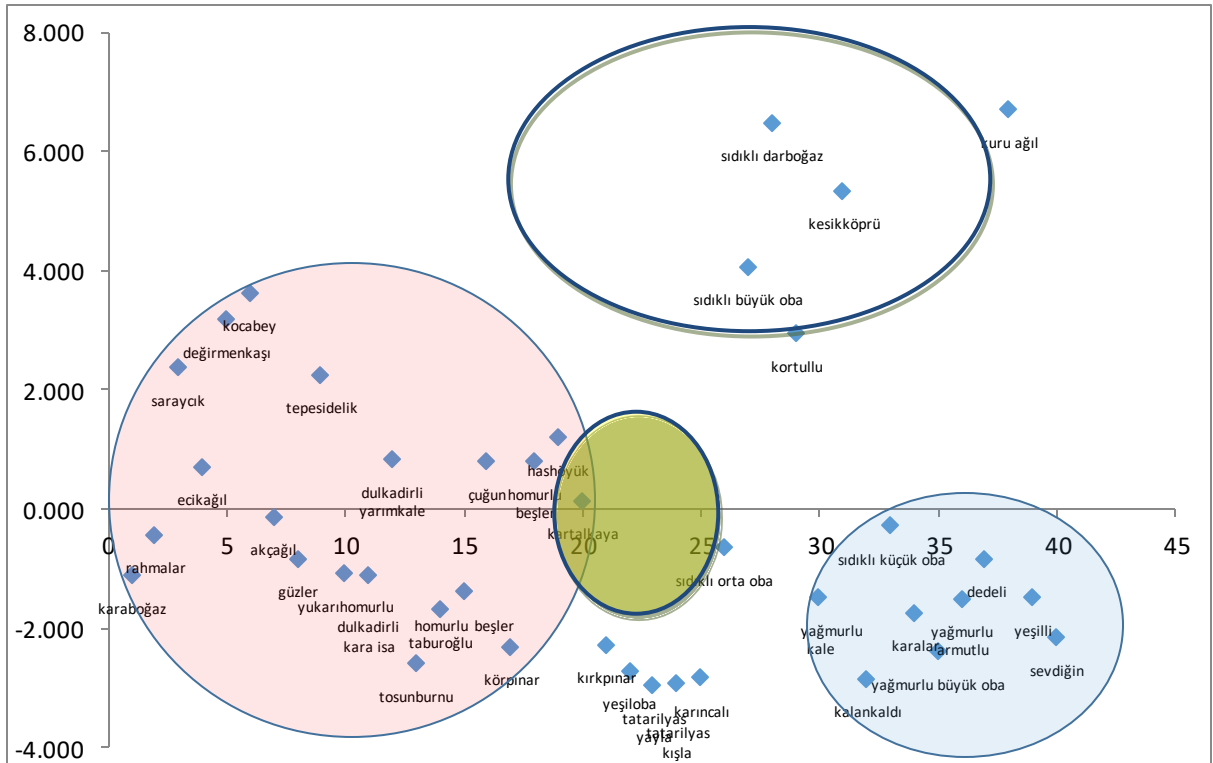
Değişkenler	pH	İletkenlik	Organik madde	Sülfat
pH	-	-0.394**	0.87	-0.344**
İletkenlik		-	0.038	0.820
Organik madde			-	0.029
Sülfat				-

İncelenen özelliklere göre sulanan alanların doğrusal ayırma analizi sonuçlarına göre oluşturdukları gruplar farklılık göstermiştir. pH açısından ayırma analizi sonuçları Şekil 2'de gösterilmektedir. Şekil incelendiğinde pH bakımından köylerin üç ayrı gruba ayrıldıkları görülmektedir. Grubun birinde 14 adet, ikinci grupta 10 adet ve üçüncü grupta ise 16 adet sulama noktası yer almıştır. Sülfat açısından ise sulama noktalarımız dört ayrı grup halinde bir araya gelmişlerdir. Birinci grupta 5 ayrı su noktası yer alırken, ikinci grupta 20 adet, üçüncü noktada 6

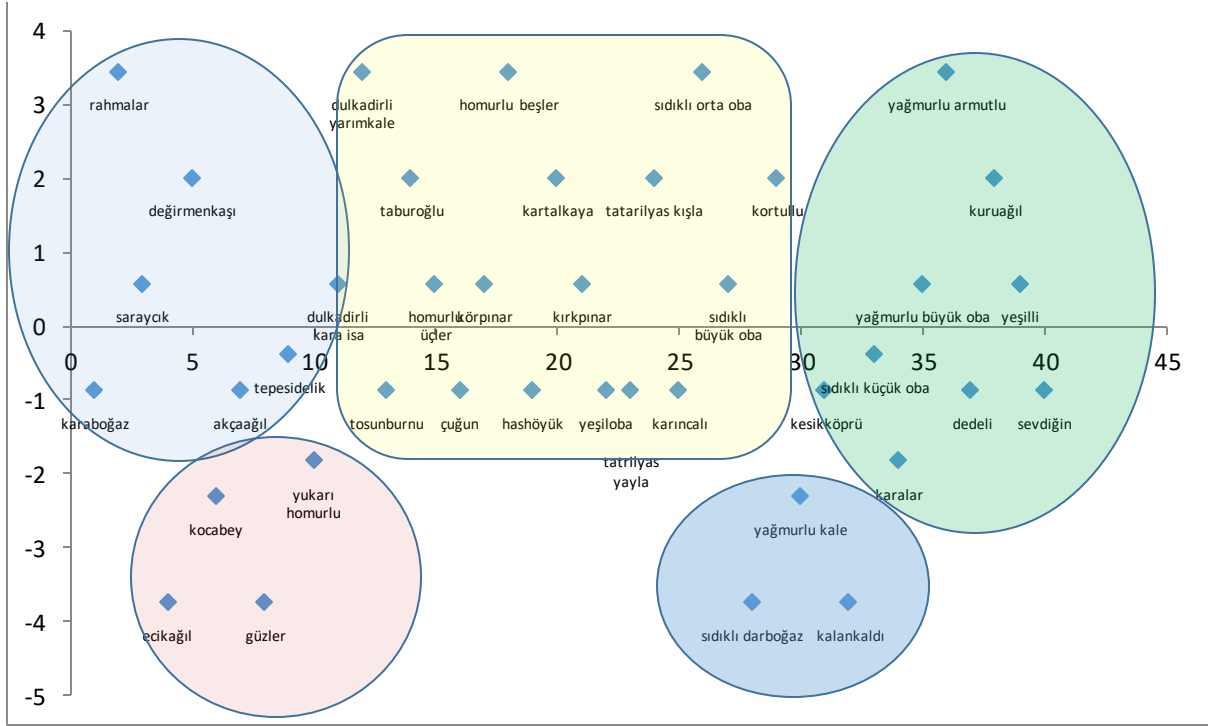
adet ve dördüncü noktada ise 9 adet sulama noktası yer almıştır. Organik madde bakımından ise bu biraz daha ayrılmış ve beş ayrı grup haline gelmiştir. Birinci grupta 8 adet sulama noktası, ikinci grupta 4 ayrı sulama noktası, üçüncü grupta 17 nokta, dördüncü grupta 9 adet sulama noktası ve son grupta ise 3 adet sulama noktası yer almıştır. İletkenlik bakımından ise dört ayrı grup oluşmuştur. Birinci grupta 3, ikinci grupta 22, üçüncü grupta 6 ve son grupta ise 9 sulama noktası yer almıştır



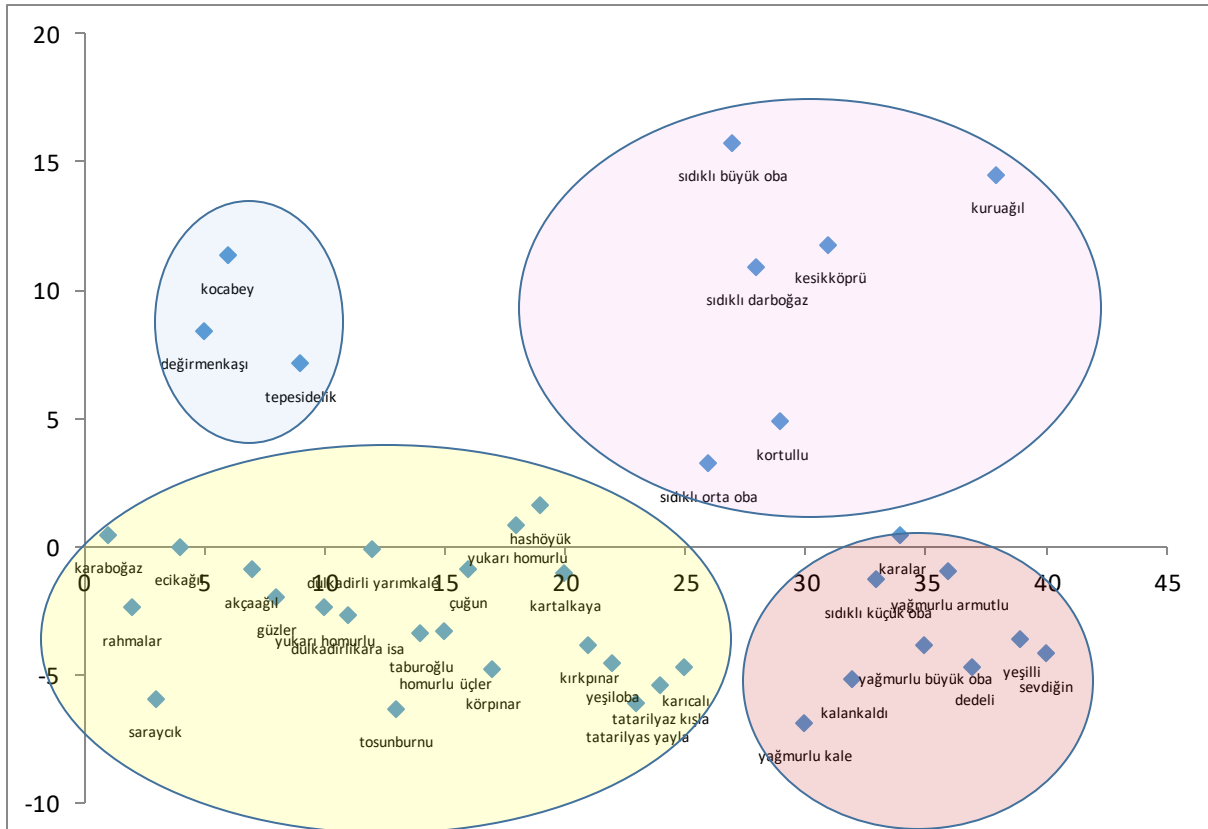
Şekil 2. pH bakımından gruptandırma sonuçları



Şekil 3. Sülfat bakımından gruptandırma sonuçları



Şekil 4. Organik madde bakımından gruplandırma sonuçları



Şekil 5. İletkenlik bakımından gruplandırma sonuçları

Sonuç ve Öneriler

Sulama suyunun kalitesi, onun kullanılmaya uygunluğunu gösterir. Suyun ana özellikleri sertlik derecesi ve pH ölçüsüdür. Sulardaki pH ölçüsü 1'den 14'e kadar numaralandırılır ve pH 7'de su nötrdür. Hidrojen oranı artarsa suyun pH numarası düşer ve su asidik olur aksi durumda ise su alkali hale gelir. Bu sebeple pH 7'den düşük ölçülen su asidik pH'sı 7'den büyük ölçülen suyun ise bazik olduğuna karar verilir. Asidik su topraktaki kalsiyum karbonat, sülfat, klorid, magnezyum gibi mineralleri çözerler ve bu mineralleri taşıyan sular sert su olarak adlandırılırlar. Sert suların ise bitki sağlığı için sorun oluşturmadığı genel olarak doğru kabul edilmektedir. Bu çalışmada ise pH bakımından incelenen yerlerin birinci ve üçüncü gruptaki bölgelerinin ikinci bölgedeki sulama suyu örneklerinden daha asidik olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 2).

İyi kalitedeki bir su, iyi toprak ve su kullanımı uygulamaları altında en yüksek verimi sağlar. Buna karşılık, düşük kaliteli suyun bulunması halinde, toprak ve bitki yetiştirme sorunları, bunun sonucu olarak da verimde azalmalar görülür. Ancak, belli koşullarda en yüksek ürünü alabilmek için çok özel kullanım uygulamaları gerekebilir. Kalite açısından bir suyun uygunluğu, onun sorun yaratma potansiyeli ve özel kullanım uygulamasına gerek gösterip göstermemesi veya verimde neden olduğu azalma ile belirlenir. Kök bölgesindeki su tüketim deseni sulama programlarıyla da yakından ilgilidir. Sık sulama uygulamalarında üst toprak katmanından kaldırılan su miktarı artar ve kök derinliği daha sığlaşır. Bunun sonucunda ise zamanla verim kayıpları artmaya başlar. Bu nedenle sulama suyunun kalitesinin sıklıkla kontrol edilmesi ve oluşabilecek değişimlere karşı tedbirlerin alınması önemlidir.

Teşekkür

Bu çalışma Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi birimi tarafından ZRT.A4.16.001 numaralı proje kapsamında desteklemiştir. Desteklerden dolayı AEU BAP birimine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anderson, T.W. 1984. Multivariate statistical analysis. Willey and Sons, New York, NY.
- Anonim, 2008. Kırşehir İl Çevre Durum Raporu. T.C. Kırşehir Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Kırşehir.
- Anonim, 2009. Kırşehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Kırşehir İklimi.

- Anonim, 2010. Kırşehir İli Su ve Toprak Kaynakları ve Hidroelektrik Enerji Potansiyeli. DSİ XII. Bölge Müdürlüğü, Kayseri.
- Arda, H., Helvacıoğlu, İ.A., Meriç, Ç., Tokatlı, C. 2015. İpsala İlçesi Sulama Sularında Bazı Ağır Metal İçeriklerinin Araştırılması. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*. 12 (03): 1-7.
- Atakan, C., Öztürk, F. 1998. "Comparisons of Some Smoothed Error Rate Estimators in Discriminant Analysis.", Hacettepe Bulletin of Naturel Sciences and Engineering, Series B, 27: 51-64.
- Atakan, C. 2003. Diskriminant Analizinde Gerçek Hata Oranı Tahmin Edicilerinin Jackknife ve Bootstrap Değerlendirmesi.
- Ayyıldız, M. 1990. Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1196, Ders Kit. No: 344, Ankara.
- Cemek, H.A.M.G.B., Demir, Y. 2007. Bafra ovası yeraltı suyu kalitesinin sulama açısından değerlendirilmesi. *JOTAF/Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(2): 219-226.
- Çalışkan, S., 2007. Çorlu ve Civarında Yetişen Bitkilerde Ağır Metal Konsantrasyonunun Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri, Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Falkenmark, M., Rockstrom, J. 1993. Curbing rural exodus from tropical drylands. AMBIO-0122 no 71993. Food Fiber Need sand to Enhance Water Use Efficiency. USDA-ARS Water Management User Unit Bushland Texas, USA.
- Howell, T.A.S.R., Evettand, J.A., Tolk, 2001. Irrigation Systems and Management to Meet Future.
- Kalyoncu, H., Barlas, M., Yorulmaz, B. 2008. Aksu Çayı'nda (Isparta-Antalya) epilitik alg çeşitliliği ve akarsuyun fizikokimyasal yapısı arasındaki ilişki. *Ekoloji*, 17(66): 15-22.
- Kanber, R., Kırdı, C., Tekinel, O. 1992. Sulama Suyu Niteliği ve Sulamada Tuzluluk Sorunları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 21, Ders Kitapları Yayın No: 6, 241s., Adana.
- Katoh K. 1992. A Comparative Study on Some Ecological Methods of Evaluation of Water Pollution. *Environmental Science*, 5(2): 91-98.
- Kayasseh, M., Schenk, C. 1989. Reclamation of Saline Soils Using Calcium Sulphate from the Titanium in Industry. *Ambio* 18(2): 124-127.
- Kıymaz, S., Karadavut, U. 2014. Application of Multivariate Statistical Analysis in the Assessment of Surface Water Quality in Seyfe Lake, Turkey. *Tarım Bilimleri Dergisi – Journal of Agricultural Sciences*, 20:152-163.

- Kıymaz, S., Karadavut, U., Ertek, A. 2016. Leaf area estimation of the sugar beet (*Beta Vulgaris* L.) at different irrigation regimes. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences (Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi)*, 3(1): 8-16.
- Kıymaz, S., Karadavut, U. 2014. Evaluation of Irrigation Water Quality in Groundwater Well Water in Seyfe Lake Basin. *Journal of Selçuk University Natural and Applied Science*, 3(3): 55-72.
- Lal, D. 1991. Cosmic ray labeling of erosion surfaces: in situ nuclide production rates and erosion models. *Earth and Planetary Science Letters*, 104(2-4): 424-439.
- Liu CW, Lin K H & Kuo Y M. 2003. Application of factor analysis in the assessment of ground water quality in Blok foot disease area in Taiwan. *Science of the Total Environment* 313: 77-89.
- Munsuz, N., Ünver, I. 1995. Su Kalitesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1389, Ders Kitabı No: 403, Ankara.
- Rhoades, J.D. 1972. Quality of water for irrigation. *Soil Sci.*, 113: 227-284.
- Rockström, J. 2003. Resilience Building and Water Diment Management for Drought Mitigation. *Physics and Chemistry of the Earth*. v. 28: 869-877.
- Rousseuw, P.J., Ruts, I., Tukey, J.W. 1999. "The bag plot: A bivariate boxplot", *The American Statistician*, 53(4): 382-387.
- Seber, G.A.F. 1984. *Multivariate observations* John Wiley & Sons. New York.
- Shrestha, S., Kazama, F. 2007. Assessment of surface water quality using multivariate statistical techniques: a case study of the Fuji River Basin, Japan. *Environmental Modelling & Software* 22(4): 464-475.
- Singh, K.P., Malik, A., Mohan, D., Sinha, S. 2004. Multi variate statistical techniques for the evaluation of spatial and temporal variations in water quality of Gomti River (India)-a case study. *Water Research* 38: 3980-3992
- Srivastava, P. 2002. Interaction of heat shock proteins with peptides and antigen presenting cells: chaperoning of the innate and adaptive imresponses. *Annual review of immunology*, 20(1): 395-425.
- Tabachnick, B.G., Fidell, L.S., Osterlind, S.J. (2001). *Using multivariate statistics*.
- Varol, F., Bellitürk, K., Sağlami, M.T. 2005. Tekirdağ İli Sulama Sularının Özellikleri, *Tarım Bilimleri Dergisi* 2005, 11(4).<http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/15/168/1349.pdf>
- Yudelman, M. 1994. Feedingtheworld. *Int. Irrig. Manage. Institute Rev.* 8 (1): 4-15. R.K.
- Yurtseven, E. 1997. Ülkemiz nehir su kaynaklarının kalite değerlendirmesi. VI. *Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri*, 5-8 Haziran 1997, Kirazlıyayla, Bursa, s. 453-459.
- Zuo, Y., Serfling, R. 2000. "Structural properties and convergence results for contours of sample statistical septhsunctions", *Ann. Statist.*, 28(2): 483-499.