

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HARRAN OVASI DRENAJ SİSTEMLERİNİN İZLENMESİ, PERFORMANS
DEĞERLENDİRMESİ VE REHABİLİTASYON İHTİYACININ
BELİRLENMESİ**

Kamil GÜNGÖR

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2019**

Doç. Dr. Ali Fuat TARI danışmanlığında, Kamil GÜNGÖR'ün hazırladığı **“Harran Ovası Drenaj Sistemlerinin İzlenmesi, Performans Değerlendirmesi Ve Rehabilitasyon İhtiyacının Belirlenmesi”** konulu bu çalışma 12/06/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Doç. Dr. Ali Fuat TARI

.....

Üye: Prof. Dr. Fatih Mehmet KIZILOĞLU

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Ali Demir KESKİNER

.....

Bu Tezin Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

.....

Bu çalışma HÜBAK tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 16153

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Deneme yeri ve drenaj sistemi.....	12
3.1.2. Sulama sistemi.....	13
3.1.3. İklim özellikleri.....	14
3.1.4. Ürün deseni ve ekim zamanı.....	15
3.1.5. Sulama suyunun özellikleri.....	15
3.1.6. Kullanılan aygıt ve malzemeler.....	15
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Gözlem kuyuları ve su tablası ölçümleri.....	15
3.2.2. Drenaj suyu tuzluluğu ölçümleri.....	17
3.3. Performans Değerlendirme.....	17
3.3.1. Su tablasının etkisi.....	17
3.3.2. Performans göstergeleri.....	18
3.3.3. Performans değerlendirmesinde doğrudan kullanılan göstergeler.....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	19
4.1. Su Tablasının Zamansal Değişimi ve Düşme Hızı.....	19
4.1.1. Uzunyol köyü.....	19
4.1.2. Bellitaş köyü.....	20
4.1.3. Gürgelen köyü.....	22
4.1.4. Umutlu köyü.....	23
4.1.5. Zorlu köyü.....	25
4.1.6. Doruç köyü.....	27
4.1.7. Şükürali köyü.....	29
4.1.8. Bulgurlu köyü.....	31
4.1.9. Öncüler köyü.....	32
4.1.10. Buğdaytepe köyü.....	34
4.1.11. Minare köyü.....	35
4.1.12. Giyimli köyü.....	36
4.1.13. Tantana köyü.....	38
4.2. Tuzluluğun Zamansal Değişimi ve Drenaj Suyu Tuzluluk Değişim Oranı.....	40
4.2.1. Uzunyol köyü.....	40
4.2.2. Bellitaş köyü.....	41
4.2.3. Gürgelen köyü.....	43
4.2.4. Umutlu köyü.....	44
4.2.5. Zorlu köyü.....	46
4.2.6. Doruç köyü.....	47
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	50
KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	54
EKLER.....	55

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HARRAN OVASI DRENAJ SİSTEMLERİNİN İZLENMESİ, PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ VE REHABİLİTASYON İHTİYACININ BELİRLENMESİ

Kamil GÜNGÖR

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. Ali Fuat TARI
Yıl: 2019, Sayfa: 76**

Sürdürülebilir tarımsal üretimin devamlılığına katkıda bulunan ve aynı zamanda çevreye en az zarar veren drenaj sistemlerinin tasarımıyla yönelik ölçütlerin geliştirilmesi için geçmiş deneyimlerden yararlanmak öteden beri tüm dünyada kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Bunun için mevcut sistemlerin izlenerek performans değerlendirmelerine veya yerinde yapılan drenaj denemelerine gerek vardır. Bu çalışma ile GAP Projesi kapsamında, sulamaya ilk olarak açılan Harran Ovası'nda sorunlu bölgedeki 13 köyde bulunan drenaj sistemlerinin performans göstergeleri incelenmiştir. Deneme süresince su tablası ölçümleri günlük olarak ölçülmüştür. Su seviyelerinin kök bölgesine yükselmesi ve kök bölgesinde kalma süreleri belirlenmiştir. Su tablasının değerlendirilmesinde yüzeyden 30, 60 ve 100 cm derinlikte kalma süreleri ıslaklığın göstergesi olarak alınmış ve su tablasının 90-120 cm seviyesine düşme süresi gösterge olarak kabul edilmiştir. Çalışmada drenaj sistemlerinin toplayıcı çıkışının bulunduğu 6 köyden alınan su örneklerinin kimyasal analizleriyle, drenaj suyu tuzluluk değişim oranı ve tuzluluğun zamansal değişim oranları saptanmıştır. Drenaj suyundan alınan örneklerde, önemli düzeyde tuz yıkandığı saptanmıştır. Yapılan incelemelerde drenaj sisteminin yeni olması nedeniyle henüz tıkanan veya çalışmayan herhangi bir dren hattına rastlanmamıştır. Elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde Harran Ovasının halihazırda herhangi bir rehabilitasyon projesine ihtiyacının olmadığı tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Drenaj sistemi, performans, Harran Ovası

ABSTRACT

MSc Thesis

MONITORING OF HARRAN ROOM DRAINAGE SYSTEMS, PERFORMANCE EVALUATION AND DETERMINATION OF REHABILITATION NEEDS

Kamil GÜNGÖR

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Structures and Irrigation**

**Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali Fuat TARI
Year: 2019, Page: 76**

We aim to design sustainable drainage in a place where sustainable agricultural production can continue and at the same time the least damaging environment. For this purpose, existing systems need to be monitored, performance evaluations or drainage trials performed on site. The performance indicators of the drainage area in 13 villages of the Harran Plain in the troubled region were analyzed. Water table measurements in the trial environment The rise of the water levels and the residence time of the root. In the evaluation of the water table from the surface 30, 60 and 100 cm depth to determine the direction of wetness and the time to drop the water table 90-120 cm was considered as imaging. In the study, the scope of the collector outlet in the drainage menu The chemical analysis of water samples taken from 6 villages, the salinity rate of drainage water and salinity became temporal. Samples taken from the drainage water, was determined to be the leading salt dryer. If the drainage menu had to be new, any drainage line was found that was blocked or not working yet. It shows the need for any rehabilitation project in the Halidehair in the Harran Plain.

KEY WORDS: Drainage system, performance, Harran plain

TEŞEKKÜR

Tezin konusunun seçiminde, uygulamasında ve çalışmaların yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen ve aynı zamanda emekliliğine kadar danışmanlığımı yürüten sayın hocam Prof. Dr. İdris BAHÇECİ 'ye teşekkür ederim. Tezin yazılması ve sunulması aşamasındaki büyük katkılarını gördüğüm danışman hocam sayın Doç. Dr. Ali Fuat TARİ 'ye teşekkür ederim. Ayrıca, tüm öğrenim hayatım boyunca koşulsuz desteklerini gördüğüm sevgili aileme ve eşim Dr. Öğr. Üyesi Aslı ÇELİKEL GÜNGÖR'E ayrıca arazi çalışmalarında yardımcı olan Ziraat Yüksek Mühendisi Ahmet Suat NACAR ile Ali BİLBARS'a sonsuz teşekkürler.



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Araştırma alanının haritadaki görünümü ve miktarı.....	13
Şekil 3.2. Gözlem kuyusu kesiti (a) ve taban suyu düzeyi ölçüm kuyusu (b).....	16
Şekil 4.1. Uzunyol köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	19
Şekil 4.2. Uzunyol köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	20
Şekil 4.3. Bellitaş köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	21
Şekil 4.4. Bellitaş köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	21
Şekil 4.5. Gürgelen köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	22
Şekil 4.6. Gürgelen köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	23
Şekil 4.7. Umutlu köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	24
Şekil 4.8. Umutlu köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	25
Şekil 4.9. Zorlu köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	26
Şekil 4.10. Zorlu köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	26
Şekil 4.11. Doruç köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	27
Şekil 4.12. Doruç köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	28
Şekil 4.13. Şükürli köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	29
Şekil 4.14. Şükürli köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	30
Şekil 4.15. Bulurlu köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	31
Şekil 4.16. Bulurlu köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	32
Şekil 4.17. Öncüler köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	33
Şekil 4.18. Öncüler köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	33
Şekil 4.19. Bugdaytepe köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	34
Şekil 4.20. Bugdaytepe köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi....	35
Şekil 4.21. Minare köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	35
Şekil 4.22. Minare köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	36
Şekil 4.23. Giyimli köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	37
Şekil 4.24. Giyimli köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	38
Şekil 4.25. Tantana köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı.....	38
Şekil 4.26. Tantana köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi.....	39
Şekil 4.27. Uzunyol köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi.....	40
Şekil 4.28. Uzunyol drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim.....	41
Şekil 4.29. Bellitaş köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi.....	42
Şekil 4.30. Bellitaş drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim.....	42
Şekil 4.31. Gürgelen köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi.....	43
Şekil 4.32. Gürgelen drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim.....	44
Şekil 4.33. Umutlu köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi.....	45
Şekil 4.34. Umutlu drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim.....	45
Şekil 4.35. Zorlu köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi.....	46
Şekil 4.36. Zorlu drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim.....	47
Şekil 4.37. Doruç köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi.....	48
Şekil 4.38. Doruç drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim.....	48

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Gözlem noktalarının konumları.....	12
Çizelge 3.2. Çalışma bölgesinin uzun yıllar (1929-2018) meteorolojik verileri.....	14
Çizelge 4.3. Drenaj suyu tuzluluk değişim oranı ve gözlem kuyuları su tablası yükseklikleri arasındaki Pearson Korelasyonu (N=54).....	49

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Ca	Kalsiyum
Ca-P	Kalsiyum fosfat
FeO	Demir (II) oksit
FeOH ₂	Demir (II) hidroksit
G1	Gözlem kuyusu 1
G2	Gözlem kuyusu 2
G3	Gözlem kuyusu 3
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
HCO ₃	Bikarbonat
ICID	Uluslararası sulama ve drenaj komisyonu
Mg	Magnezyum
PVC	Polvinilklorür
SEW	Sum of excess water



1. GİRİŞ

Su dünyada canlılığın temelini oluşturan önemli bir madde olup, eksikliğinde tüm canlıların fonksiyonları yavaşlayarak hastalık ve salgınlar ortaya çıkmaktadır. Yeterli ve temiz su ile beslenemeyen insanların sağlık durumları kötüye gittiği gibi, drenaj suyu ya da atık sular (kirli sular) ile sulanan tarım toprakların verimlilikleri zaman içerisinde azalmaktadır.

Su bitkisel üretim için gerekli olmasına karşın, yeterinden fazla kullanıldığında toprak ve bitki üzerine olumsuz etkiler yaparak kök bölgesindeki toprağın gözeneklerini doldurup havasız bir ortam oluşturarak verimde düşümlere neden olmaktadır. Su göllenen alanlardaki verimdeki azalmanın düzeyi, suyun toprakta kalma süresi ile suyun niteliğine bağlıdır ve fazla suyun bitki kök bölgesinden uygun bir sürede uzaklaştırılması gerekmektedir.

Drenaj sistemleri, fazla suyu uygun bir sürede topraktan uzaklaştırarak hem çorak toprakların iyileştirilmesinde, hem de taban suyu miktarındaki artışa bağlı olarak toprakların çoraklaşmaması için inşa edilirler. (Bahçeci ve ark., 2001).

Harran ovası topoğrafik bakımdan görülebileceği gibi, güney kuzey doğrultusunda 50 km'lik bir mesafede yaklaşık 170 m yükseklik farkıyla yüksek bir eğime sahiptir (Karagöktaş, 2018). Ovanın doğu ve batısını sınırlayan Tektek ve Fatik Dağlarının eteklerinde eğim daha da artmaktadır. Bu yüksek eğim, ovanın kuzey kesimleri için drenaj kapasitesi yönünden bir avantaj olurken, düşük kotlu kısımlarda tersine bir işleve sahiptir. Kuzey güney doğrultusunda ve dağlardan ovanın ortasına doğru olmak üzere sürekli su akışı olmaktadır. Bu su akışı Suriye sınırına yakın bölgelerde ve ovanın diğer alçak kotlu kesimlerinde taban suyu düzeyini yükselerek taban suyu ve tuzluluk problemini gündeme getirmektedir.

Harran ovası derin profilli verimli topraklara sahip, yaygın olarak sulu koşullarda pamuk tarımı yapılan ülkemizin önemli ovalarından biridir. Sulama sistemi

yüzey sulaması şeklinde inşa edilen Harran ovasında, sulama randımanlarının düşüklüğü ve aşırı sulamalar, işletmeye açıldıktan kısa bir süre sonra, ovada drenaj sorununun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Yükselen taban suyu ovanın alçak kesimlerinde toprakların tuz içeriğinin artmasına ve giderek yayılmasına neden olmuştur. Bu yüzden sulamaya açılma tarihinden 5 yıl sonra yüzey altı drenaj sistemleri inşa edilmeye başlanmış ve ovanın % 40-50'sinde serbest akışlı yüzey altı drenaj sistemleri inşa edilmiştir (Bahçeci, 2014).

Harran Ovası, sulamaya açıldıktan kısa bir süre sonra, taban suyu düzeyi, Akçakale çevresinde 16 500 hektarda 0-1 m'ye ve 34 000 hektarda ise 1-2 m'ye yükselmiştir. (Anonim, 2008). Ovada taban suyunun çok hızlı bir şekilde yükselmesinin temel nedenleri (i) başarısız su yönetimi, (ii) kayıtsız ekim deseni ve (iii) arazi ve toprak yapısı olarak belirtilmektedir.

Her ne kadar ovanın taban suyu problemi bulunan alanlarda drenaj sistemleri kurulmuş olsada bu sistemlerin performansının takip edilmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Drenaj sistemlerinin performanslarının belirlenmesi hem uygulanan drenaj sisteminin ovaya uygunluğunu belirleyecek hem de elde edilen veriler ışığında ülkemizde başka alanlarda uygulanacak drenaj sistemlerinin projelendirilmesinde kullanılabilecektir. Bu yüzden Harran Ovasında hali hazırda kurulmuş drenaj sistemlerinin performansının belirlenmesi ve bu sistemlerin dönemsel olarak takip edilmesi önemlidir.

Drenaj sistemlerinin performansının belirlenmesi, sisteminin nasıl çalıştığına gözlemlenmesinin yanında sistemi daha iyi işler hale getirilmesi için mevcut problemlerin gözlenmesini de yardımcı olacaktır. Performans değerlendirmesi amaca yönelik olarak birden fazla aşamada belirlenebilmektedir (Murray-Rust ve Snellen, 1993).

Drenaj sistemi bulunan alanlarda su tablasının düşme hızı, tasarım sırasında yapılan etütlerden ve araştırmalardan elde edilen verilerle, sistemin projeye uygun inşasına bağlıdır. Sistemin performansını, sistemin tasarımı için belirlenen ölçütlerin

doğruluk düzeyi, inşaat hataları, uygun olmayan eğimler, boru ve kanalların döşenme derinlikleri ve kapasiteleri, kullanılan zarf materyalinin ve boruların özellikleri etkiler.

Sulanan alanlarda hızlı düşen su tablası aşırı su kayıplarına, dolayısıyla sulama randımanlarının düşmesine ve bitkilerde su stresine neden olmaktadır. Bu durum, fazla sudan dolayı ortaya çıkacak zararlanmaları önlemek için, sistemin aşırı güvenli bir şekilde projelendiğini, dolayısıyla, daha pahalı bir sistem inşa edildiği göstermektedir. Yavaş düşen su tablası ise yetersiz kapasiteli projelendirildiğini ve bu durumda arazinin yüksek su tablası değerine sahip olacağı, kök bölgesinin su altında kalması ve tuzlanma ile sonuçlanacağını gösterir.

Geniş alanları kaplayan bir drenaj sisteminin bazı kısımlarında, arazi ve topoğrafyadaki değişkenlikten dolayı sorunların olması mümkündür. Bu sorunların nedenleri ve çözümleri drenaj sistemlerinin performansının belirlenmesi ile gelecekte diğer alanlarda yapılacak drenaj sistemleri için örnekler oluşturabilmektedir. Bu yüzden drenaj sistemlerinin inşaat sonrasında sürekli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

Yukarıda özetlendiği gibi drenaj sistemlerinin performans değerlendirmelerinin değişik amaçları vardır. Bunlar, projelendirme veya inşaat yöntemlerini değerlendirmek, sistemin rehabilitasyonu amacıyla yeni yatırım gerektirip gerektirmediği konusunda kararlar alınmasına yardımcı olmak ve burada elde edilen deneyimlerden başka alanlarda yararlanmak şeklinde sıralanabilir. Sürdürülebilir bir tarımsal üretim sağlamaya katkıda bulunan, aynı zamanda çevreye daha az zarar veren drenaj sistemlerinin tasarlanmasına yönelik ölçütlerin geliştirilmesi için geçmiş deneyimlerden yararlanmak daha sonraki projeler başarı oranını artırmaktadır. Bu yüzden mevcut sistemlerin izlenerek performanslarının değerlendirilmesine ve yerinde yapılan drenaj denemelerine gereksinim duyulmaktadır.

Harran Ovası GAP bölgesinin ilk sulamaya açılan bölümü olup buradan elde edilecek deneyimlerin diğer alanlarda kullanılması, sulama ve yeni drenaj projelerinin hazırlanmasında önemli katkılar sağlayabilir. Drenaj sistemlerinin tasarlama

aşamasında öngörülen verilerle inşa edilen drenaj sistemlerinin proje öngörülerini yerine getirip getirmediği sistemlerin izlenmesi ve denetlenmesi ile belirlenebilmektedir. İnşaat sırasında kullanılan verilerle arazide gerçekleşenler arasındaki farklar yeni inşa edilecek sistemler için yararlı bilgilerin elde edilmesini sağlamaktadır. Dünyada birçok yerde bu tür izleme çalışmaları yapılmaktadır. Ülkemizde ise bu konuda yürütülen kapsamlı çalışmalar yok denecek kadar azdır. Onun için bu çalışma ile Harran Ovasındaki deneyimlerden yararlanmak ve GAP bölgesinde ortaya çıkması olası sorunlara optimal çözüm sağlamada en önemli veri setlerinin oluşturulması amaçlanmaktadır.

Bu çalışma ile GAP Projesi kapsamında, sulamaya ilk olarak açılan Harran Ovası'nda hali hazırda var olan drenaj sistemlerinin sistem bazı performans göstergeleri belirlenerek elde edilen bilgiler yardımı ile GAP projesi kapsamından yeni sulamaya açılacak alanlarda drenaj gereksinimi olan alanlar için altlık veriler oluşturularak, sürdürülebilir drenaj sistemleri için yeni veri setleri geliştirilmeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Drenaj sistemlerinin performansını etkileyen birçok etmen bulunmakta ve bu etmenlerin hem bireysel hem de birlikte ortaya koydukları etkiler drenaj sistemlerinin ömrünü kısaltta bilmekte yada performansını düşürmektedirler. Drenaj sistemlerinin performansı üzerine dünya genelinde birçok araştırma yapılmış ve bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Widmoser (1968), dren borusuna giren suya karşı borunun direncinin düşürülmesi ve dren etkili yarıçapının arttırılmasını ve ince bir zarf malzemesinin bile dikkate değer olumlu etki yaptığını belirtmiştir.

Cavelaars (1974), kapalı drenlerdeki tıkanıklığa siltasyon, Fe^{+3} bileşikleri ve bitki köklerinin neden olduğunu bildirmiştir.

Tekinel ve ark. (1976), herhangi bir drenaj sisteminin etkinliğinin taban suyu seviyesinde istenilen alçalmayı sağlaması durumunda yüksek olduğunu ve taban suyunun istenilen seviyeye indirilmediği ve hala yüksek olduğu durumda ise drenaj sisteminin iyi çalışmıyor olduğunu belirtmişlerdir.

Bahçeci (1984), Konya Ovasında kapalı drenaj sistemi kriterlerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, dren aralığı 40 m, dren uzunlukları 80 m, dren boru çapı 0.1 m ve dren döşeme derinliği 1.70 m olan deneme sonuçlarına göre; çalışma alanının hidrolik geçirgenlik ortalamasını 3.0 m/gün, drene edilebilir gözenek hacmini % 6, aküfer geçirgenliğini K_d : 7.6 m²/gün olduğunu belirtmiştir.

Bahçeci (1984), drenaj sistemi inşa edilecek alanın toprak özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerektiğini, çünkü bu faktörlerin aynı zamanda drenaj sistemlerinin etkinliğinde rol oynadığını belirterek, bu faktörleri; (i) toprak tekstürü, (ii) toprak strüktürü, (iii) toprağın hidrolik iletkenlik değeri, (iv) su tutma kapasitesi, (v) toprakta demirin varlığı ve bulunduğu form, (vi) sulama suyu varsa pH'sı ve (vii) organik

madde varlığı şeklinde sıralamıştır. Ayrıca araştırmacı, arazinin çevresine göre konumunun, arazide taban suyu durumunun, arazinin topografyasının, eğiminin, arazide yetiştirilecek bitki türünün ve bu bitkinin kök yapısının da tanımlanması gerektiğini belirtmiştir.

Eggelsman (1987), drenaj sistemlerinin etkinliğine etki eden toprak özelliklerini, toprak tekstürü, toprak strüktürü, tane büyüklüğü dağılımı, dren borularının döşendiği derinliğin üzerindeki katmanın hidrolik iletkenlik değeri, toprağın su tutma kapasitesi olduğunu belirtmiş ve drenaj borularında döşenen dren filtresinin çeşidinin (kum, çakıl, organik lifler, jeotekstil malzemeleri gibi) oldukça önemli olduğunu vurgulamıştır. Yine Eggelsmann (1987) borulu drenajın etkinliğini azaltan en önemli faktörün borularda meydana gelen kimyasal ve biyolojik çökeltme olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, oksijen eksikliği durumunda bakterilerin + 3 değerli demir oksitlerden oksijen çekerek ferro oksit (FeO) veya ferro hidroksit [Fe (OH)₂] meydana getirdiğini ve bu olayın suyun akışkanlığını düşürdüğünü belirtmiştir. Araştırmacı drenaj problemlerine sebep olan birçok faktör bulunduğunu ancak en önemlisinin insanın sebep olduğu faktörler olduğunu belirtmiş ve bu faktörleri aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- a) Çiftçi eğitiminin, toprağa ve sulama ile ilgili yapılara sahip olma olgusunun eksik olması,
- b) Projede önerilen bitki desenine uyulmaması,
- c) İşçilikten tasarruf amacıyla sifon yerlerinin zamanında değiştirilmemesi nedeniyle sulama arklarından su kaybının fazla olması,
- d) İnfiltrasyon, toprak bünyesi ve diğer etkili parametrelerin ihmal edilerek, karık ve tavaboylarının sadece parsel boylarına göre ayarlanması nedeniyle su sarfiyatının fazla olması,
- e) Drenaj kanallarının sediment birikimi nedeniyle sıkışması,
- f) Drenaj kanallarının su alma nedeniyle kapatılmasıyla ters çalıştırılması veya şişirilmesi,

- g) Drenaj kanalları üzerinde sulama amacıyla inşa edilen dönüş suyu regülâtörlerinin drenaj kanallarında suyu şişirmesi ve regülâtörlerin işletme talimatına göre işletilmemesi,
- h) Drenaj kanalları ve yapılarının bakım ve onarımlarının zamanında ve gerekli şekilde yapılmamasıdır.

Robert ve ark. (1987), ince kumlu-tınlı bir toprakta her bir halka üzerinde çeşitli sayıda delik bulunduran borularla jeotekstil ile yaptıkları bir çalışmada, en büyük deşarj oranını jeotekstillerin kullanıldığı borulardan elde ettiklerini ve yine bu borularda en az siltasyonun olduğunu bildirmişlerdir.

Doğan ve Yarpuzlu (1988)'nin, Tarsus Ovasında inşa edilmiş kapalı drenaj tesislerinin etkinliğinin saptanmasına yönelik olarak yürüttükleri çalışmada Tarsus Ovasında, gerek toplayıcıya bağlı, gerekse münferit drenlerde, dren çıkış ağzlarında fiziki gözlemler sonunda drenlerin %48'inin serbest akış halinde, %7'sinin batık akış halinde çalıştığı; %5'inin serbest olduğu, %30'unun ise batık ve tıkalı olup, çalışmadığı, kalan %10'luk kısmın ise tamamen kaybolmuş veya görülememekte olduğu tesbit edilmiştir. Ayrıca araştırmacılar, açık drenaj kanallarında şev yıkılmaları ve yüzey drenaj sularının bağlandığı yerlerde imalat yetersizliğinden dolayı oyuntuların oluştuğu, oyuntular sonucunda ise sediment birikimi olduğu, sedimentlerin temizlenmemesi neticesinde bazı dren çıkışlarının kapalı, bazılarının ise batık olduğu belirtmişlerdir.

Oosterbaan (1988), teknik ve çevresel drenaj ölçütlerini belirlerken çok dikkatli olunması gerektiğini, yerel koşullarda geniş bir değişkenliğin olabileceğini, bu bakımdan kuramsal yaklaşımların yanısıra yerel deneyimlerin de göz önüne alınması gerektiğini, aksi takdirde sistemin çok pahalı, hatta yararsız olabileceğini belirtmektedir. Araştırmacı Nil Deltası üzerinde yaptığı çalışmada dren derinliğinin 100 cm ve drenaj katsayısının 1 mmd^{-1} olarak projelene yapılmasının uygun su ve tuz dengesi sağladığını belirtmiştir.

Oosterbaan ve Abu Senna (1990), Nil deltasında yaptıkları bir çalışmada mevsimlik ortalama su tablası derinliğinin 1.2 m'den daha fazla olması durumunda derine süzülme kayıplarının ve sulama etkinliğinin azaldığını belirtmişlerdir.

Dayem ve Ritzema (1990), Nil Deltasında pilot bir drenaj alanında dren boşalımını ölçerek, su tablasının projelemede öngörülen sürede istenilen seviyeye düşüp düşmediğini belirlemek için yaptıkları çalışmada, çeltik ekili alanlarda ortalama drenaj katsayısını $q=0.6$, beersem için 0.2, buğday ve pamuk için 0.1, mısır için 0.4, ve çeltik için 1.3 mm d^{-1} olarak belirlemişlerdir.

Dayem ve Ritzema (1990), Nil Deltasında pilot bir alanda yaptıkları çalışmada tarımsal drenaj ölçütü olarak iki dren orta noktasında mevsimlik ortalama su tablası derinliğini 1.0 m olarak belirlemişlerdir ve bu değerin güvenlik nedeni ile uyarlanabileceğine değinmişlerdir.

Vlotman (1998), dünyadaki uygulamaları gözden geçirmiş ve toprak bünyesi ile zarf gerekliliği arasındaki ilişkileri özetlemiştir. Zarf gerekliliğine karar vermede en önemli faktörün temel toprağın yapısı olduğunu ve toprak bünyesindeki kil oranının belli bir düzeyin üstüne çıkmasıyla filtreleme amacıyla zarfa gereksinim olmayacağını belirtmiştir.

Rhoades (1999), sulama ve drenaj sistemlerinin planlanmasında yeni yaklaşım, su kullanımını ve derine süzülmeyi minimize eden sistemlerin ve uygulamaların göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamıştır ve drenaj sularını tutmak ve yeniden kullanmak yolları ile drenaj suyu hacminin azalacağını, suyu korunacağını ve kirliliğin en aza indirileceğini belirtmiştir.

Mavi (2000), tarafından Samsun-Çarşamba Ovası koşullarında yapılan tarla denemesinde zarf malzemesi olarak iki çeşit jeotekstil ile kum-çakıl ve kaplamasız dren borusunu konu alan çalışmanın sonucunda, jeotekstillerin siltasyonu diğer ikimalzemeye göre daha başarılı bir şekilde önlediğini belirlemişlerdir.

Vincent (2001), drenaj sistemlerinin performansının belirlenmesi amacıyla 1996 yılında yapılan bir çalışmada rehabilitasyon için gerekli aşağıdaki göstergelerin (i) sistemin yaşı, (ii) şikayet eden çiftçi sayısı, (iii) su tablası düzeyi, (iv) toprak tuzluluğu ve (v) bakım maliyetleri olduğunu belirtmiştir.

Vincent ve ark. (2007), drenaj sistem performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan göstergeleri bir liste halinde (i) su tablası değişim oranı, (ii) su basmasının (göllenme) etkisi, (iii) sistemin drenaj oranı ve (iv) oransal tuz değişimi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca aynı araştırmacılar, drenaj sisteminin performansının belirlenmesinde kullanılan doğrudan göstergeleri ise (i) zamanın fonksiyonu olarak su tablası, (ii) su tablasının düşme hızı, (iii) alanın fonksiyonu olarak su tablası derinliği, (iv) kanallardaki su düzeyi, (v) tuzluluğun oransal değişimi, (vi) tuzluluğun zamansal değişimi ve (vii) alkaliliğin oransal değişimi (varsa) ve zamansal değişimi olarak belirtmişlerdir.

Büyüktaş ve ark. (2010), drenaj sistemlerinin tasarlanmasında bilgisayar modellerinin etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında, toprak bünyesinin yanında dren aralığı, dren derinliği ve geçirimsiz tabaka derinliği gibi drenaj tasarım parametrelerinin drenaj debisi ve su tablası derinliği üzerine etkileri, değişik düzeyde doygun gözenekli ortamlarda su akışını, ısı transferini ve çözünen madde hareketini sayısal denemelerle incelemişlerdir. Araştırmada kullanılan SWMS_3D modeli, hem atmosferik koşullar tarafından kontrol edilen sınır koşullarını hem de drenaj kanalı ve drenaj boruları da dahil olmak üzere çok değişik sınır koşullarını kapsamaktadır. Sonuçlar, hafif bünyeli topraklardaki drenajın ağır bünyeli topraklara göre daha hızlı olduğunu gösterirken, dren aralığı ve dren derinliği arttıkça drenaj debisinin de arttığı belirtilmiştir. Sayısal sonuçlar, drenaj çalışmalarının sonuçları ile uyumlu çıkmış ve çalışma sonunda, toprak altı drenaj sistemlerinin araziye kurulmadan önce, drenaj tasarım kriterlerinin drenaj sistemi üzerine olası etkilerini önceden kestirebilmek için sayısal yöntemlerin kullanılabilir olduğu sonucuna varılmıştır.

El-Agha ve ark. (2011), Nil deltası üzerinde eski araziler üzerinde yaptıkları çalışmada, sulamaya verilen suyun % 53'ünün drene edildiğini, verilen fazla suyun

toprak tuzluluğunu azalttığını ve tabandaki suyun tekrar sulama suyu olarak kullanılma olanağını artırdığını belirtmişlerdir.

Shao ve ark. (2012), drenaj sistemi kurulmuş ve kurulmamış alanda domates bitkisinin yetiştirildiği çalışmalarında; (i) dren aralığını 8 m, dren derinliğini ise 0.7 m, (ii) dren aralığı 6 m, dren derinliği 0.4 m ve (iii) kontrol-drenaj sistemi yok olarak deneme konularını belirlemişler ve toprak tuzluluğundaki değişimi izlemişlerdir. Araştırma sonucunda tuzluluk oranında azalmanın kontrolde % 6.25, dren aralığı 6 m olan uygulamada % 14.14 ve dren aralığı 8 m olan uygulamada % 15.84 olduğunu belirterek derin drenaj ile ortamdan daha fazla tuz uzaklaştırıldığını belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı sulama ile tekrar tuzlanma oranının kontrolde % 10.61, dren aralığı 6 m olan uygulamada % 9.09 ve dren aralığı 8 m olan uygulamada % 8.13 olduğunu belirterek çalışma alanı için optimum drenaj uygulamasının 8 m dren aralığı ve 0.7 m dren derinliği olduğunu bildirmişlerdir.

Valipour (2012), İran'da yüzey altı drenaj sistemlerinde drenaj sularının drenlerden deşarj kapasitesi üzerine yaptığı çalışmasında, EnDrain paket programını kullanmış ve dren parametrelerini değiştirerek drenaj sisteminin deşarj kapasitesini belirlemiştir. Araştırma sonucunda, drenaj deşarjından % 1 artış yada azalmanın her drenaj parametresi için toprak yüzeyindeki su seviyesinin % 3.0 eşit olduğunu belirtmiştir.

Aissa ve ark. (2013), Tunus'ta drenaj sorunu olan arazide drenaj sistemlerinin performansı inceledikleri çalışmada, su baskını ve toprak tuzluluğunu araştırmışlardır. Araştırmacılar, drenaj sisteminin tasarımında zarf malzemesinin az kullanıldığını buna bağlı olarak drenlerde meydana gelen tıkanmalarda dolayı drenaj sistemlerinin performansının düşük olduğunu, drenaj sisteminin toprak tuzluluğunu ilk yıl % 30, ikinci yıl ise % 15 oranında azalttığını belirtmişlerdir.

Çatakkaya (2013), Harran Ovası'nda yüzey altı drenaj sistemlerinin çalışma performansını belirlediği çalışmasında, en düşük ve yüksek ortalama geçirgenlik sırasıyla 0.40 ve 3.72 m/gün olduğunu, drenaj katsayısının 2.56 mm/gün olarak

belirlendiğini ve dren aralığı 35 m ile 100 m arasında değiştiğini belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı taban suyu seviyelerinin, açılan kuyulara göre yüzde dağılımının, % 3'ünde 0.00-0.50 m arasında, % 35'inde 0.50-1.00 m arasında, % 56'sında 1.00-1.50 m arasında, % 3'ünde 1.50-2.00 m arasında olduğunu ve % 3'ünde ise 2.00 m den yüksek olduğunu vurgulamıştır ve proje sahasında gözlem kuyularının % 80'ninde taban suyunun orta tuzlu sınıfında, %20'si de tuzlu ve çok tuzlu sınıfında yer aldığını belirtmiştir.

Muhammad ve ark. (2017), yüzeyaltı drenaj sistemlerinin su iletimine karşı gösterdikleri drenajı araştırdıkları çalışmada, drenaj suyunun hidrolik olarak yukarı kesimden aşağı kesime ulaşırken göstermiş olduğu drenajın üst kısımda düşerek % 30.03 ile 37.49 arasında değiştiğini ve bu durumun sistem içerisinde suyun akış gücünde azalma olduğunda meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Bahçeci ve ark. (2018), farklı zarf malzemelerinin kullanıldığı (Çakıl, jeotekstil ve kontrol-zarfsız) plastik dren boruları ve zarf malzemesi ile birlikte üretilen yeni bir dren borusunun (hidroluis) Harran Ovası'nda birlikte kıyaslandığı çalışmalarında Hidroluis drenaj sisteminin kök gelişimine karşı jeotekstile göre daha savunmasız olmasına karşın, daha yüksek drenaj performansına sahip olduğu ve boru içerisinde silt birikimi yada bitki kök gelişiminin olmadığını belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri ve drenaj sistemi

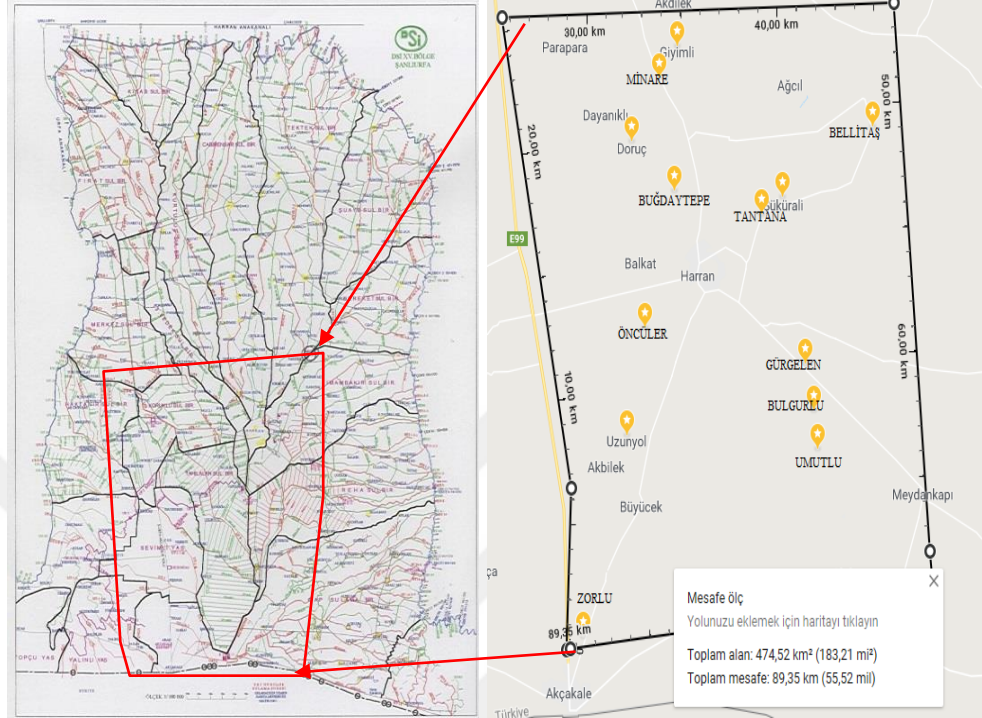
Araştırma, 2016 yılında Şanlıurfa Harran Ovasında yer alan Harran İlçesinde 13 köy arazisinde yürütülmüştür. Deneme alanının denizden yüksekliği 360-370 metre olup ve gözlem yapılan drenaj hatları kuzeyde Giyimli köyü, güneyde ise Akçakale Zorlu mahallesi arasında yer almaktadır. Gözlem yapılan köylerin koordinatları Çizelge 3.1’de ve haritadaki görünüşleri ise Şekil 3.1’de verilmiştir

Araştırma için bu bölgenin seçilmesinin temel sebebi alanın topoğrafik yapısı olup, bölgenin en düşük kotlu alanı olup ovanın orta kısmında yer alır. Bu bölgede drenaj sorunu yoğun olup kurulu sistem mevcuttur. Denemenin yürütüldüğü drenaj sistemleri 2010 yılında inşa edilmiş olup dren derinlikleri 1.70-1.80 m arasında değişmektedir. Arazinin topoğrafik yapısına göre dren derinliklerinde küçük farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 3.1. Gözlem noktalarının konumları

İlçe	Köy Adı	Koordinat	
		Enlem	Boylam
Harran	Bugdaytepe	36°53'30.51"K	39° 0'39.60"D
Harran	Doruç	36°54'33.46"K	38°59'12.89"D
Harran	Giyimli	36°56'38.48"K	39°50'45.66"D
Harran	Minare	36°55'58.36"K	39°50'14.58"D
Harran	Tantana	36°52'59.57"K	39°53'43.21"D
Harran	Şükürali	36°53'21.33"K	39°54'25.61"D
Harran	Gürgelen	36°49'44.48"K	39°55'12.74"D
Harran	Bulgurlu	36°48'45.81"K	39°55'29.40"D
Harran	Umutlu	36°47'55.56"K	39°55'33.99"D
Harran	Uzunyol	36°48'14.27"K	38°58'59.99"D
Harran	Öncüler	36°50'32.38"K	38°59'38.37"D
Harran	Bellitaş	36°54'52.56"K	39°57'34.61"D
Akçakale	Zorlu	36°43'53.06"K	38°57'24.45"D

Araştırma alanı ortalama olarak 475 km^2 (475000 da) olup, ovanın önemli bir kısmını kaplamaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Araştırma alanının haritadaki görünümü ve miktarı

Sistemde zarf malzemesi olarak kum çakıl ve son yıllarda jeotekstil sarımlı borular kullanılmıştır. Emici (lateral) dren olarak 100 mm çaplı kıvrımlı plastik borular ortalama % 0.1 eğimle döşenmiştir. Emici dren uzunlukları parsellerin şekline göre, 150 – 320 m arasında değişmektedir. Silt bacaları toplayıcı drenler üzerinde yaklaşık 200 m aralıklarla toprak yüzeyinde görülmeyen gömülü manhol şeklinde inşa edilmiştir.

3.1.2. Sulama sistemi

Şanlıurfa-Harran Ovası Sulamasının Şanlıurfa ana kanalı ve Harran ana kanalı olmak üzere iki ana kanalı vardır. Bu tesiste sulamanın yönetimini Şanlıurfa Ana Kanalı üzerinde 9, Şanlıurfa ana kanalı üzerinde ise 10 sulama birliği tarafından gerçekleştirmektedir. 1995 yılından itibaren inşaatların tamamlanmasını takiben

sulamala şebekelerinin birliklere devri yapılmış ve halen sulama yönetimi bu birlikler tarafından yapılmaktadır.

Şanlıurfa-Harran Ovası sulamasının su kaynağı Fırat nehri üzerindeki Atatürk Barajı olup su barajdan 7.72 m çapında ve 26.4 km uzunluğunda iki beton tünel ile sulama alanına getirilmektedir. Tünellerin toplam kapasitesi $328 \text{ m}^3\text{sn}^{-1}$, sulama alanı kapasitesi ise 376 000 ha'dır (Anonim, 2019).

3.1.3. İklim özellikleri

Bölgede yıllık yağış oranları çok düşük seviyelerde olmakta, hatta bu miktar Harran Ovasında daha da düşmektedir (Çizelge 3.2). Temmuz ayında sıcaklık değeri en yüksek 38.7°C , en düşük 24.2°C olarak ölçülmüştür. Yine Temmuz ayında günlük ortalama güneşlenme süresinin 12 saatin üzerinde olduğu dikkate alındığında, bitkilerde meydana gelecek su ihtiyacının en üst düzeye çıktığını ve sulamalar bu dönemde yoğunluk kazanmaktadır.

Çizelge 3.2. Çalışma bölgesinin uzun yıllar (1929-2018) meteorolojik verileri (Anonim, 2018)

Aylar	Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)	Ortalama Sıcaklık ($^\circ\text{C}$)	En Yüksek Sıcaklık ($^\circ\text{C}$)	En Düşük Sıcaklık, ($^\circ\text{C}$)	Günlük Ort. Güneşlenme Süresi (saat, dk)
1	87.7	5.5	9.9	2.0	04:10
2	69.2	7.0	11.9	2.9	05:01
3	62.1	10.8	16.4	5.8	06:40
4	49.4	16.1	22.3	10.3	07:80
5	26.1	22.1	28.6	15.2	10:00
6	3.5	28.1	34.6	20.5	12:10
7	0.6	31.9	38.7	24.2	12:30
8	0.6	31.3	38.3	23.9	11:40
9	2.5	26.8	33.9	19.9	10:00
10	24.6	20.2	27.0	14.5	07:90
11	44.9	12.8	18.7	8.4	05:90
12	80.1	7.5	12.0	3.9	04:00
Yıllık	451.3	18.3	24.4	12.6	97:00

3.1.4. Ürün deseni ve ekim zamanı

Harran Ovasının sulanmaya açılmasıyla birlikte bölgede yaygın olarak pamuk tarımı yapılmaktadır. Seçilen deneme arazisinde de bölgenin genelinde olduğu gibi uzun süreden beri pamuk ekimi yapılmaktadır. Harran ovasında pamuk ekiminin yanında buğday, arpa ve ikinci ürün mısır bitkisi de ekilmektedir. Deneme alanlarında pamuk ekimi Nisan ortalarında başlayıp Mayıs ortalarına kadar sürmektedir.

3.1.5. Sulama suyunun özellikleri

Çalışma alanında sulama suyu olarak Atatürk barajından alınarak Şanlıurfa tünelleri yardımıyla Harran ovasına ulaştırılan su kullanılmakta olup suyun elektriksel iletkenlik değeri ortalama 0.5 dS m^{-1} 'dir.

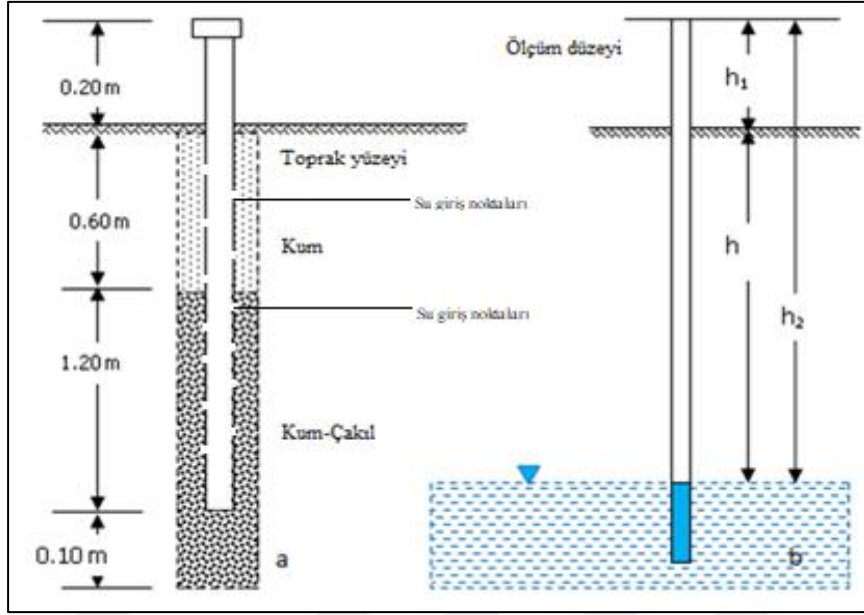
3.1.6. Kullanılan aygıt ve malzemeler

Deneme alanındaki su tablası derinliklerinin ölçmek için, el burgusu ve 39 adet 50 mm çapında 200 cm boyunda delikli PVC boru kullanılmıştır. Toplayıcı dren çıkış noktalarından ölçüm alımları 6 farklı noktada 20 litre'lik plastik kovalar ile alınmış ve drenaj suyunun sıcaklığının belirlenmesinde termometre kullanılmıştır. Drenaj suyu tuzluluğu analizleri ise laboratuvar ortamında yapılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Gözlem kuyuları ve su tablası ölçümleri

Denemelerde su tablası düzeyinin alçalıp yükselmesini belirlemek için drenler arası orta noktalarına gelecek şekilde her deneme alanına bir taban suyu gözlem kuyusu (G) inşa edilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Gözlem kuyusu kesiti (a) ve taban suyu düzeyi ölçüm kuyusu (b)

Gözlem kuyuları toprak yüzeyinden 2 m derinlikte olup, içine yerleştirilen boruların ağzları, kuyu içerisine boru kenarlarından yüzey akışla su girmemesi için, toprak yüzeyinden yaklaşık 20 cm yukarıda olacak şekilde yerleştirilmiştir. Boruların konumları ve bulundukları yükseklikler belirlenmiştir. Tarımsal işlemler nedeniyle yıl içerisinde 7 adet boru kırılmıştır.

Deneme süresince su tablası ölçümleri günlük olarak ölçülmüştür. Su seviyelerinin kök bölgesine yükselmesi ve kök bölgesinde kalma süreleri belirlenmiştir.

Su tablasının değerlendirilmesinde 3 derinlik göz önünde bulundurulmuştur. Su tablasının toprak yüzeyinden 30, 60 ve 100 cm derinlikte kalma süreleri ıslaklığın göstergesi olarak alınmış, ovada yaygın olarak pamuk ekiminin yapılmasından dolayı pamuğun etkili kök derinliği 90-120 cm olarak kabul edilmiş ve su tablasının bu derinliğin altına düşme süresi bir gösterge olarak kabul edilmiştir.

Araştırma verilerinin değerlendirilmesinde performans göstergelerinden su tablasının zamansal değişimi ve su tablasının düşme hızı 13 köye ait arazilerde bulunan gözlem noktalarından temin edilirken, drenaj suyu tuzluluk değişim oranı ve

tuzluluğun zamansal değişimi ise drenaj sistemlerinin toplayıcı çıkışlarından 6 farklı köye ait noktadan elde edilmiştir. Taban suyu seviyeleri dren seviyelerinin altına düştüğünde ölçümlere son verilmiştir.

3.2.2. Drenaj suyu tuzluluğu ölçümleri

Dren akışları olduğu sürece her gün drenaj suyunun EC (dSm^{-1}) ölçümleri yapılmıştır. Bu işlem için 3 kademeli taşınabilir EC metre kullanılmıştır ve alınan numuneler laboratuvara getirilerek cihazın ölçüm doğruluğu laboratuvarında test edilmiştir. Ayrıca alınan drenaj sularında, laboratuvar ortamında, pH metre ile pH değeri, ICP-OES cihazı ile Ca^{+2} miktarı ve titrimetrik olarak HCO_3 (mEq/L) miktarı belirlenmiştir (Kacar, 2009).

3.3. Performans Değerlendirme

Toplanan veriler değerlendirilerek, elde edilen sonuçlar aşağıdaki ölçütlerle karşılaştırılarak sistem performansı belirlenmiştir.

3.3.1. Su tablasının etkisi

Islaklığın neden olduğu stres, SEW (aşırı su yükü toplamı) kavramı ile açıklanmaktadır. Buna göre su tablasının su stresine neden olduğu belli bir düzeyin üstünde kaldığı süre olarak Sieben (1964) ve Wesseling (1974) tarafından geliştirilen düşünce, Evans ve Fausey (1999) tarafından aşağıdaki eşitlikle açıklanmıştır.

$$SEW_x = \sum_{j=1}^n X - y_{ij} \quad (3.1)$$

Burada SEW fazla suyun belli bir düzeyin üstünde kaldığı süreye bağlı olarak hesaplanmaktadır.

X: i gelişme döneminde ıslaklık stresine neden olan kritik su tablası derinliği

y_{ij}: i gelişme döneminde j günündeki su tablası derinliği

n: göz önüne alınan gelişme dönemindeki gün sayısı

3.3.2. Performans göstergeleri

Drenaj sistem performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan göstergeler bir liste halinde ICID çalışma grubu Vincent ve ark., 2001 tarafından hazırlanmıştır. Drenaj sistemlerinin performanslarının belirlenmesinde Boss ve ark. (1994) tarafından önerilen başlıca parametreler (i) su tablası değişim oranı, (ii) su basmasının (göllenme) etkisi, (iii) sistemin drenaj oranı ve (iv) oransal tuz değişimidir. Bu parametreler aşağıda açıklandığı şekilde hesaplanmaktadır.

a) Oransal Drenaj suyu tuz değişimi = $\frac{\text{Giren suyun EC'si} - \text{Çıkan suyun EC'si}}{\text{Çıkan suyun EC'si}}$

3.3.3. Performans değerlendirmesinde doğrudan kullanılan göstergeler

- Su tablasının düşme hızı
- Tuzluluğun oransal değişimi
- Tuzluluğun zamansal değişimi

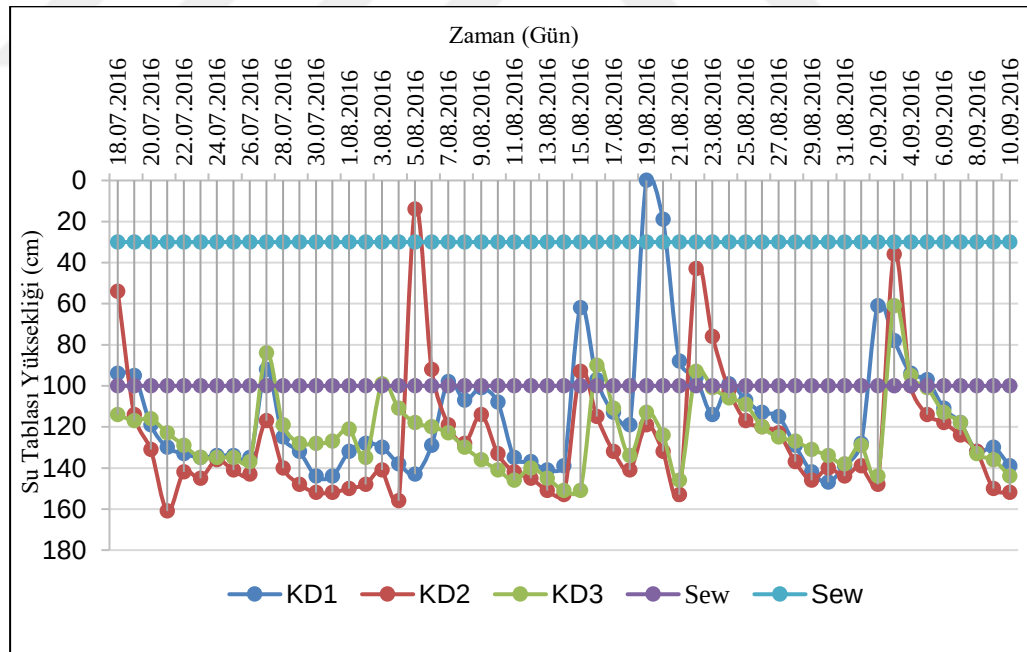
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Harran ovasını temsilen seçilen 13 köyde 32 noktada sulama mevsimi boyunca yapılan su tablası ölçümleri ile 6 toplayıcı çıkışından alınan su örneklerinin analiz sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

4.1. Su Tablasının Zamansal Değişimi ve Düşme Hızı

4.1.1. Uzunyol köyü

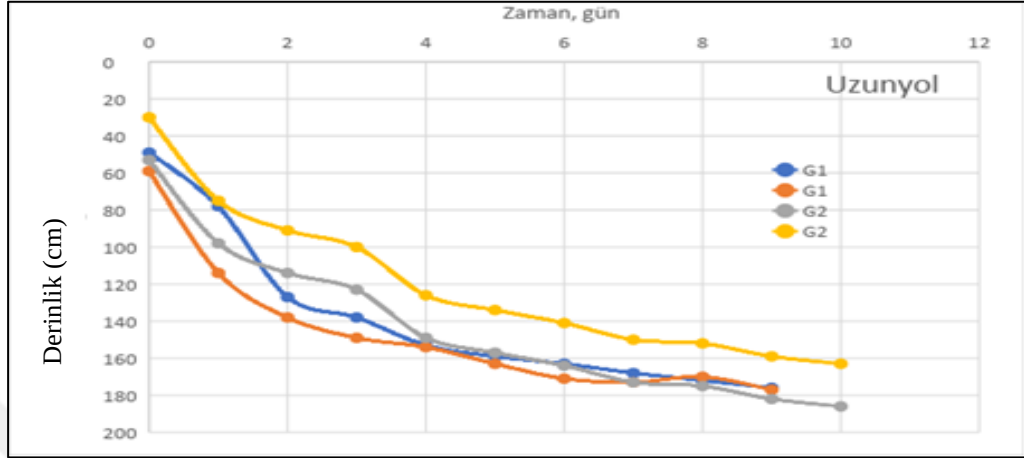
Uzunyol köyünde iki gözlem noktası bulunmakla birlikte iki gözlem noktasının birinde su tablası 3 defa, diğerinde ise bir defa 30 cm düzeyine yükselmiş ve su tablası düşüşleri 150-165 cm derinliğe kadar hızlı bir şekilde düşmüştür (Şekil 4.1 ve Ek çizelge 1). Arazideki taban suyu yükselişi tüm bölgede olduğu gibi pamuk sulamasının yoğunlaştığı Ağustos ayında meydana gelmiştir.



Şekil 4.1. Uzunyol köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

Sulama ile birlikte yüzeye yaklaşan taban suyu drenaj sisteminin çalışma performansına göre yer çekiminin etkisiyle ilk günlerde çok hızlı olurken, daha sonraki

günlerde ise taban suyu seviyesi daha yavaş bir şekilde düşerek Uzunyol Köyünde sulamadan 5 gün sonraki su tablası düzeyleri 130-160 cm düzeyinde seyretmiştir (Şekil 4.2. ve Ek çizelge 1).

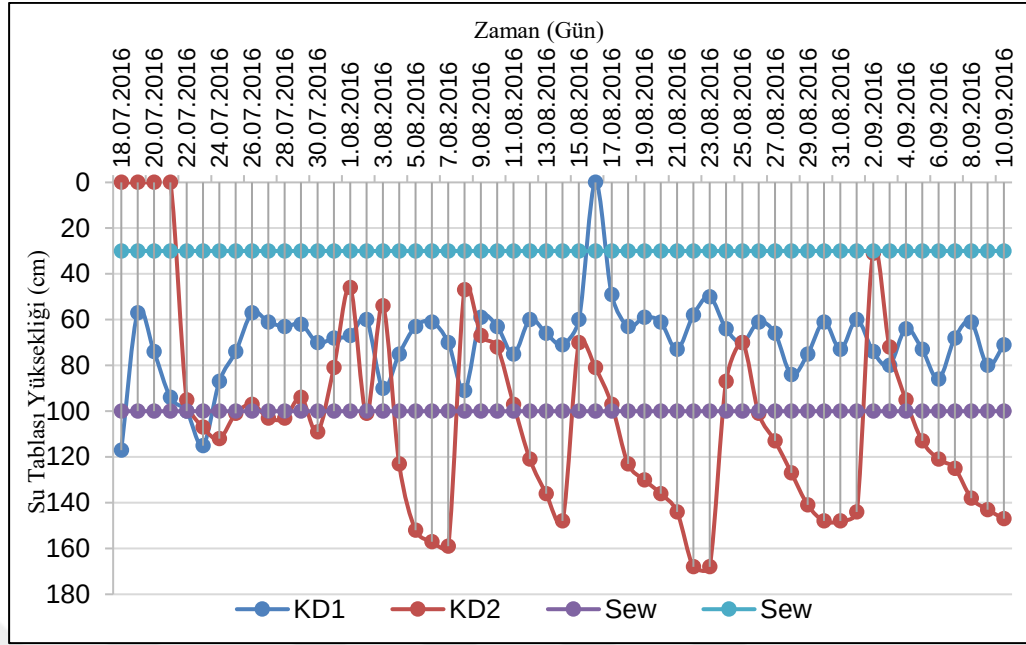


Şekil 4.2. Uzunyol köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografı

Uzunyol köyünde 2 farklı gözlem kuyusu ile yapılan drenaj testleri sonucunda sistemin günlük 50 cm taban suyunu uzaklaştırarak 5 gün içerisinde pamuk için etkili kök derinliği olan 150 cm civarına ulaştığı görülmüştür (Şekil 4.2). Dinç ve ark. (2010) Çumra ovasında taban suyunun zamansal değişimini gözlemledikleri çalışmada ortalama taban suyu derinliğinin Haziran – Temmuz aylarında 60 – 110 cm arasında değiştiğini ve günlük su tablasındaki düşüş değerini 19 – 54 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

4.1.2. Bellitaş köyü

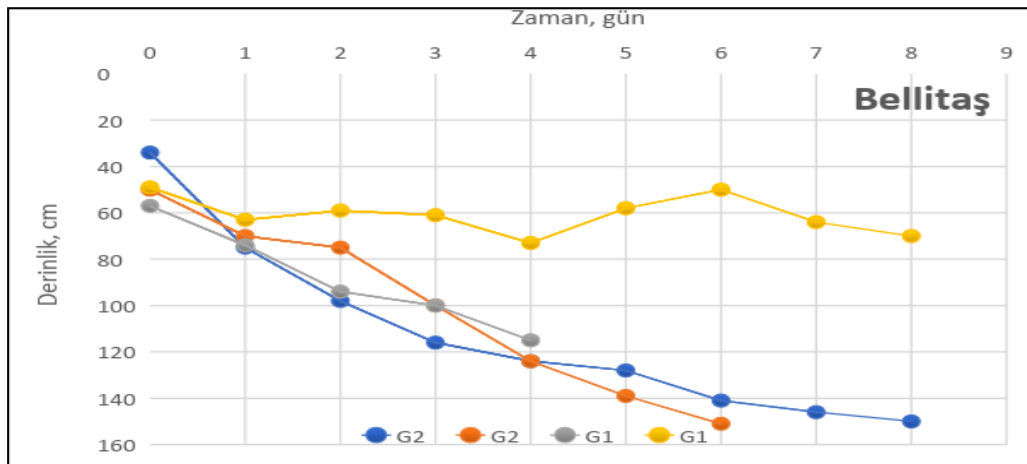
Bellitaş köyünde iki gözlem kuyusu bulunmaktadır ve iki gözlem kuyusunun zamansal değişimleri birbirinden oldukça farklıdır. G1 gözlem kuyusunda yapılan gözlemlere göre su tablası seviyesinin düşüşü yavaş olup, genelde 60-70 cm aralığında seyretmiş etkili kök derinliğinin yetiştiricilik boyunca su altında kaldığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.3 ve Ek çizelge 2). Su tablasının bu düzeyde seyretmesi sistemde sorun olduğunun göstergesidir.



Şekil 4.3. Bellitaş köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

G2 gözlem kuyusunda ise sulama sonrasında taban suyunun 60 – 30 cm aralığına kadar yükselmesine rağmen kısa süre içerisinde düşerek etkili kök derinliğinin altında düştüğü belirlenmiştir (Şekil 4.3 ve Ek çizelge 2).

Bellitaş köyüne ait alanda bulunan drenaj sisteminin suyu uzaklaştırma süreleri göz önünde bulundurulduğunda G1 gözlem noktasından performansının düşük olduğunu ve sulama sonrasındaki bir haftalık sürecin sonunda değişiminin çok az olduğu saptanmıştır (Şekil 4.4).

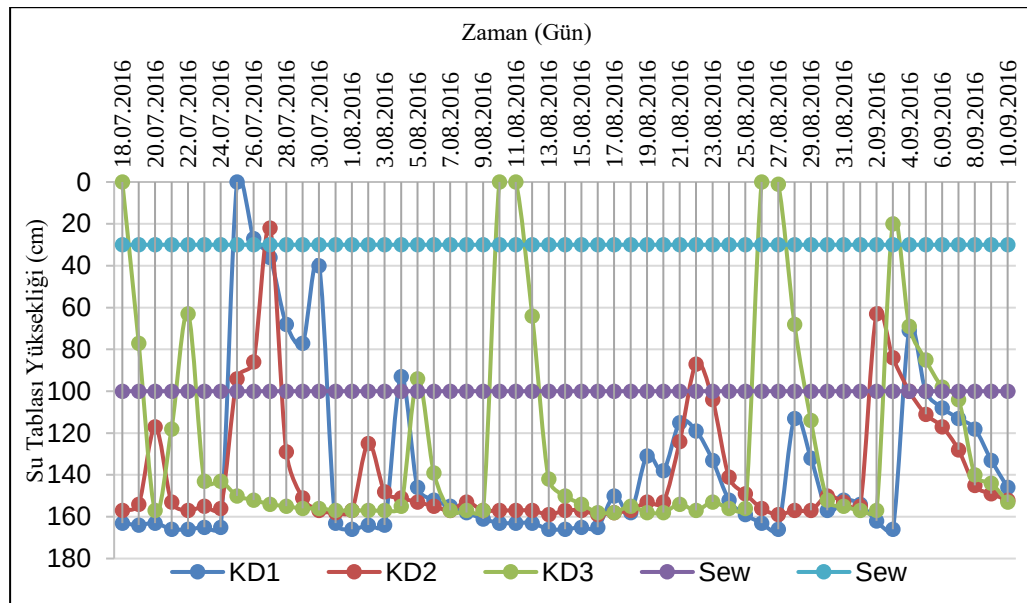


Şekil 4.4. Bellitaş köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi

G2 gözlem noktasında sulama sonrasındaki 5 günlük sürecin sonunda su tablasının 120 cm altına (etkili kök derinliği) düştüğü gözlemlenmiştir. G1 gözlem noktasında su tablasının sabit kalmasının nedeni sistemin performansının düşük olduğunu ve tıkanma olabileceğini akla getirirken, G2 gözlem noktası ise taban suyunun kısa sürede etkili kök derinliğinin altına düşürdüğünü için sistemin düzenli olarak çalıştığını göstermektedir (Şekil 4.4). Gemalmaz (1983) toprak yüzeyine kadar ulaşmış olan su tablası düzeyinin 1 günde 0.30 m, 2 günde 0.50 m düşürülmesini önermekte ve bu düşüşün meydana gelememesi durumunda bitkilerin su altında kalarak boğulacağını belirtirken, Karagöktaş (2018) ise su altında kalan pamuk bitkilerinin taban suyunun çözdüğü Fe ve Na elementlerince toksiteye uğratılacağını belirterek bu sürenin 15 günün üstüne çıkması sonucunda bitkilerin tamamen kuruyacağını belirtmiştir.

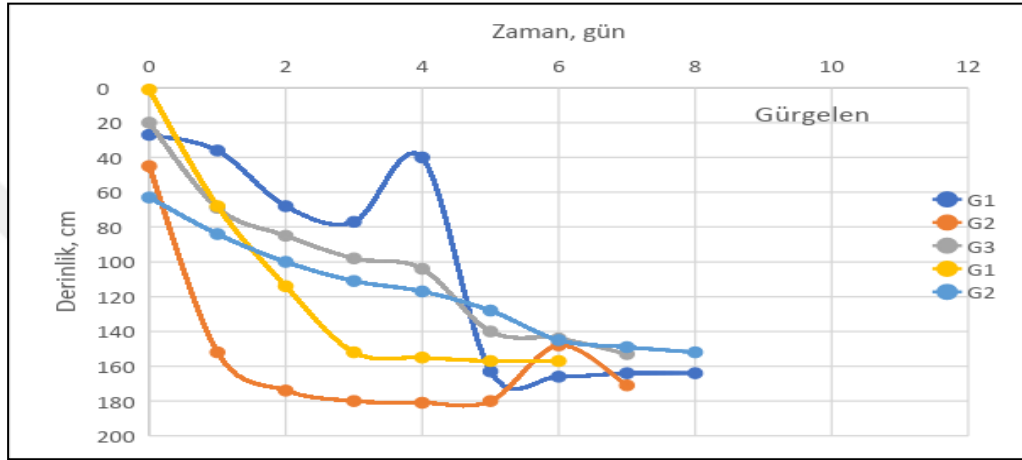
4.1.3. Gürgelen köyü

Gürgelen köyüne ait alanda 3 gözlem noktası bulunmakta ve bu gözlem noktalarının davranışları alansal olarak değişse de genel olarak benzemiştir. Sulama ile birlikte su tablasının yüzeye yaklaştığı ve kısa süre sonra etkili kök derinliğinin altına düştüğü belirlenmiştir (Şekil 4.5 ve Ek çizelge 3).



Şekil 4.5. Gürgelen köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

Gürgelen köyüne ait alanda bulunan G3 gözlem kuyusuna ait veriler değerlendirildiğinde sulamanın yoğun yapıldığı Ağustos ayı içerisinde taban suyu seviyesinin 30 cm üzerine çıktığı ancak bu seviyenin sonra düştüğü gözlemlenmiştir (Şekil 4.5 ve Ek çizelge 3). Drenaj sisteminin performansının 3 gözlem noktası içinde yüksek olduğu söylenmesi mümkün iken G1 gözlem noktasındaki 4 gün içerisindeki dalgalanmanın sebebinin beklenmeyen bir alandan taban suyunun beslenmesinden kaynaklanacağını akla getirmektedir (Şekil 4.6).



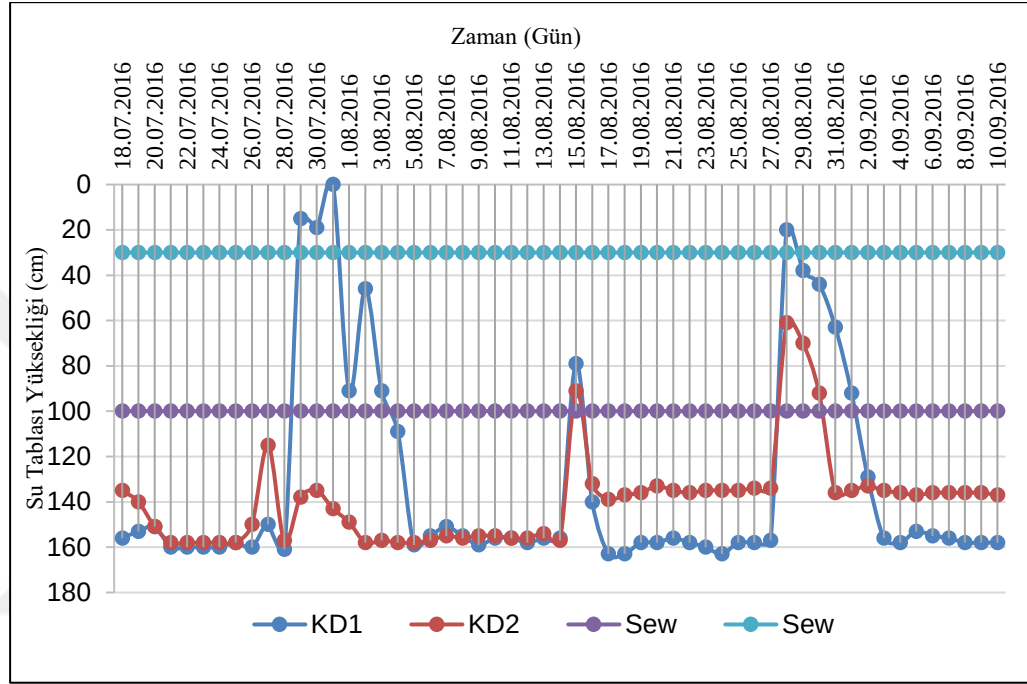
Şekil 4.6. Gürgelen köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi

Gürgelen köyünde bulunan 3 gözlem noktasında sulamadan sonraki 5 günün sonunda su tablası değerinin 120 cm altına düştüğü gözlemlenmiştir. Smedema ve Rycroft (1983) kararsız akış koşullarında yüzlek köklü düşük değerli suya dayanıklı bitkilerin yaygın olduğu koşullarda su tablasının 2 günde 0.20 m, derin köklü bitkilerin ekildiği alanlarda 2 günde 0.30 m, normal ve derin köklü bitkilerin hakim olduğu alanlarda ise sırası ile 0.35 m ile 0.50 m düşürülmesini önermektedir. Bu da sistemin aktif bir şekilde çalıştığını belirtmektedir.

4.1.4. Umutlu köyü

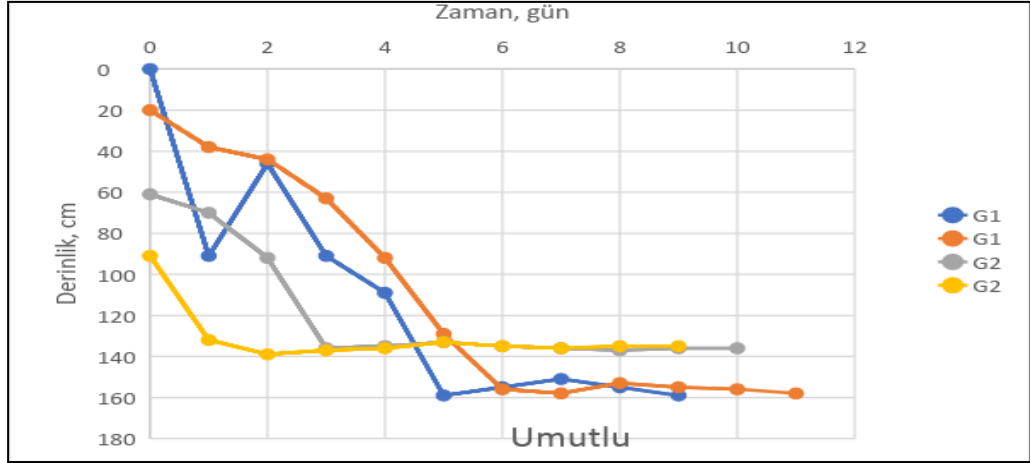
Umutlu köyünde iki gözlem kuyusu bulunmakta ve görüldüğü gibi mevsim boyunca 3 sulama yapılmıştır (Şekil 4.7 ve Ek çizelge 4). Araştırma alanındaki 2 gözlem kuyusunda da su tablasının sulama ile birlikte yükseldiği görülmüştür. G1 gözlem kuyusunda mevsimin başlangıcında 160 cm derinlikte olan su tablası, toprak

yüzeyine kadar yükselmiş ve sulama sonrasında 160 cm'ye kadar tekrar düşmüştür. G2 gözlem kuyusunda 135 cm derinlikte olan su tablası düzeyi, sulama ile birlikte yükselerek 100 cm'ye kadar yükselmiştir. Sadece bir sulama da 60 cm'ye yükselen su tablası hızlı bir şekilde 120 cm altına düşmüştür. Su tablasının genel derinliği 140 cm dolayında ölçülmüştür.



Şekil 4.7. Umutlu köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

Umutlu köyünde bulunan gözlem kuyularından elde edilen verilere göre su tablası bütün gözlem noktalarında 5 günde 120 cm düzeyinin altına düşmüştür (Şekil 4.8). Su tablası değerlerinin iki gözlem noktasında da hızlı ve benzer şekilde düşmesi drenaj sistemi performansının iyi olduğunu ve sulama ile oluşan fazla suyun drenaj sistemi tarafından bertaraf edildiğini göstermektedir.

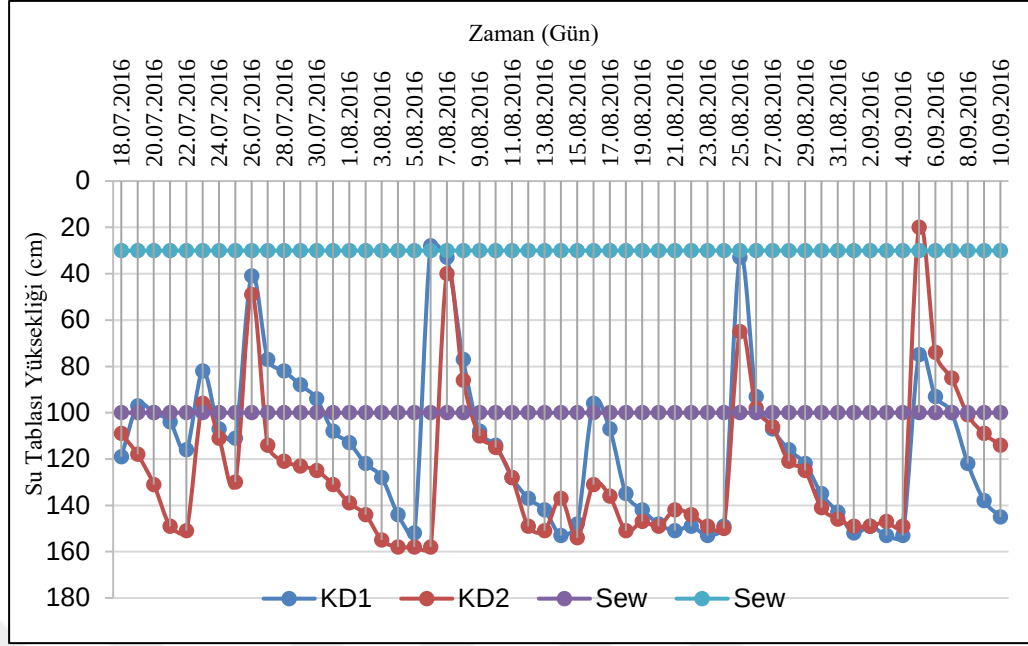


Şekil 4.8. Umutlu köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografı

Drenaj sisteminin sulama ile yükselen su tablasını ilk 4 – 5 gün içerisinde etkili kök bölgesinin altına düşürmesi bitkilerin taban suyundan kaynaklanan strese maruz kalmasına engellemekte ve taban suyundan kaynaklı verim kayıplarının engellenmesi söz konusu olmaktadır ve drenaj sisteminin bu köye ait alanlarda iyi çalıştığı belirlenmiştir. Drenaj sistemlerinin rehabilitasyon gereksiniminin belirlenmesi için Vincent (2001) çalışma grubu tarafından belirlenen kriterlere göre su tablasının etkili kök bölgesinde bulunma süresi önemli bir parametre olup, sistemin su tablası seviyesini istenilen sürede düşürmesi sistem performansını artırmaktadır.

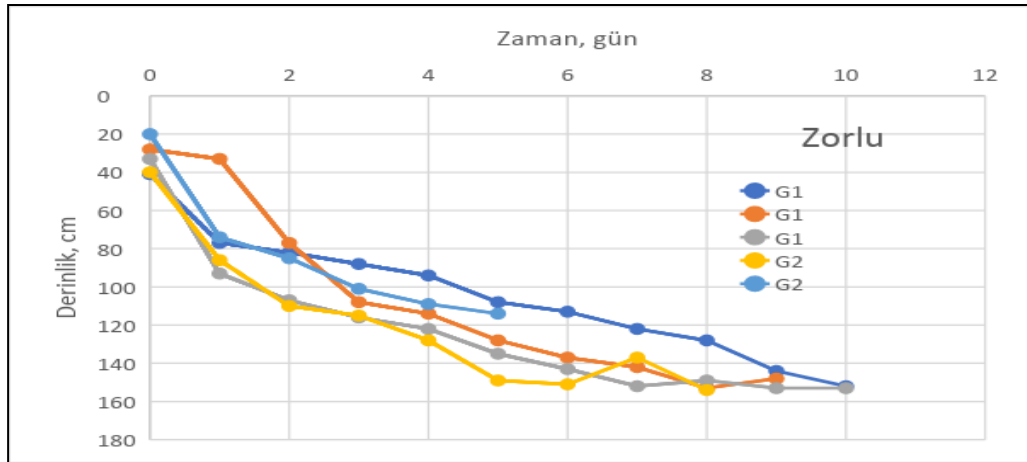
4.1.5. Zorlu köyü

Zorlu köyüne ait araştırma alanında iki adet gözlem kuyusu bulunmakta ve iki kuyunun su tablası davranışı benzer seyretmiştir (Şekil 4.9 ve Ek çizelge 5). Sulamalardan sonra iki defa 30 cm'nin üzerine kadar yükselen su tablası, dört defada 60 cm'nin üzerine çıkıp, kısa bir süre sonra tekrar düşerek 150 cm derinliğin altında gözlemlenmiştir.



Şekil 4.9. Zorlu köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

G1 ve G2 gözlem noktasında sulama sonrasında yüzeye yaklaşan su tablası 5 gün içerisinde 120 cm derinliği altına ulaşmış ve drenaj sisteminin aktif bir şekilde çalıştığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.10). Sulamadan sonraki ilk günde su tablasının düşme hızı 50 cm civarında iken ikinci günde 20 cm olup bunu seyreden günlerde azalan bir eğimle 5 günün sonunda etkili kök bölgesinin altına ulaşmıştır.



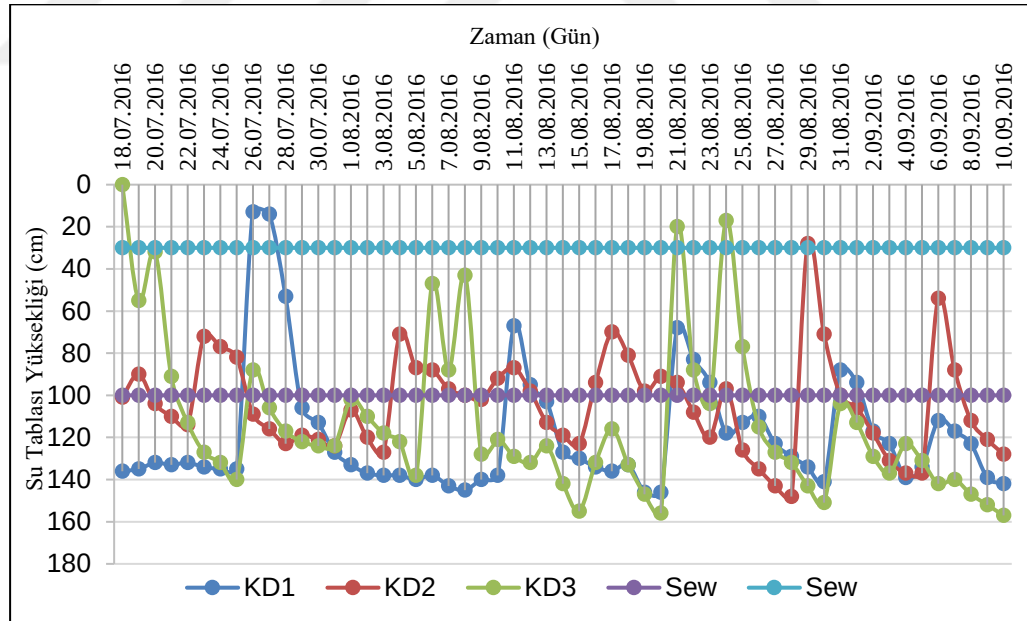
Şekil 4.10. Zorlu köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografı

Su tablasının arazide zamansal olarak değişmesi toprağın temel özelliklerine bağlı olarak değişmekte ve giren su ve drene olan su miktarı ile alakalıdır. Sistemin iyi

bir performans gösterebilemesi için toprak özelliklerine bağlı olarak iyi bir şekilde planlanan drenaj sistemi kendinden beklenen performansı ortaya koyabilecektir. Zuberi ve Vlotman (1991) Pakistanda yaptıkları çalışmada sulamanın artmasıyla birlikte su tablasında yükselmelerin meydana geldidiğini, su tablasındaki artışın bahar aylarındaki yağışlar ile birlikte daha da arttığını ve toprak özelliklerine bağlı olarak kısa süre içerisinde tekrar etkili kök bölgesinin altına düştüğünü belirtmişlerdir (Ritzema, 2007).

4.1.6. Doruç köyü

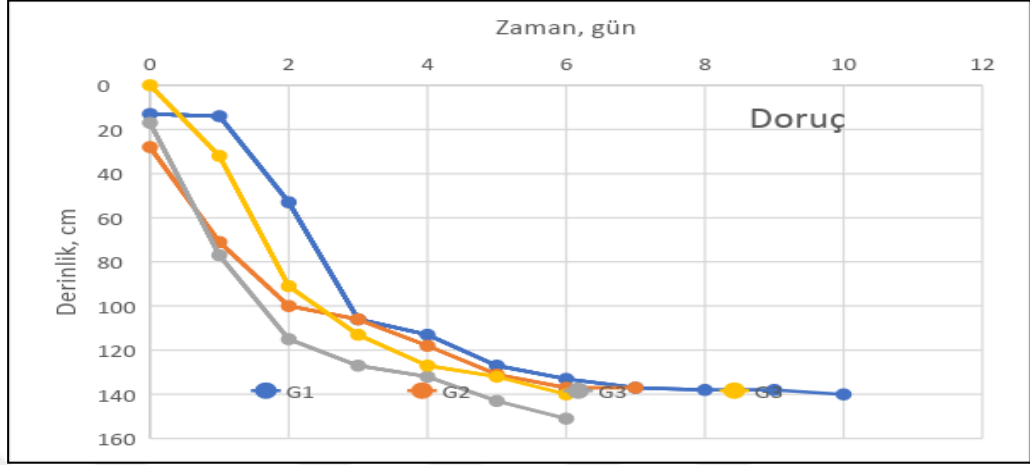
Doruç köyünde 3 gözlem kuyusu açılmış olup, gözlem kuyularının davranışları birbirinden farklı olmuştur (Şekil 4.11 ve Ek çizelge 6). Araştırma alanındaki her üç gözlem kuyusunda da yüzeye yaklaşan su tablası sulama sonrasında hızlı bir şekilde etkili kök derinliğinin altına insede arazinin topoğrafyası ve toprak özellikleri ile sistemin çalışma performansına bağlı olarak farklılık göstermiştir.



Şekil 4.11. Doruç köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

G3 nolu gözlem kuyusunda taban suyu seviyesi iki kez 30 cm üzerine çıkarken, üç kez de 60 cm toprak derinliğinin üzerine çıkmıştır. G2 nolu gözlem kuyusunda ise

taban suyu seviyesi bir kez 30 cm yüzeyinin üzerine çıkarken, iki kez de 60 cm toprak derinliği üzerine çıkmıştır.



Şekil 4.12. Doruç köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografı

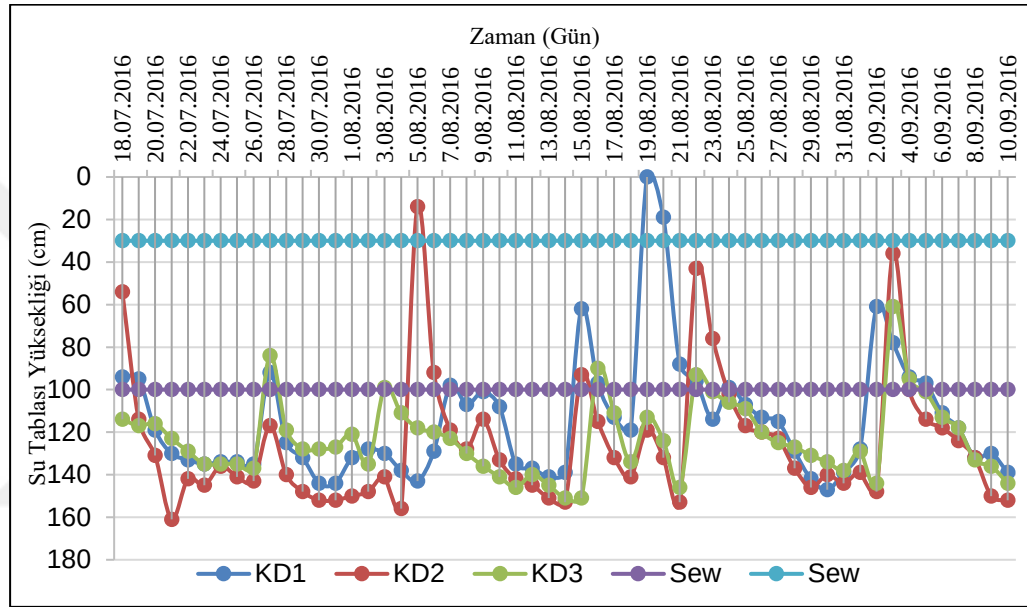
G1 nolu gözlem kuyusunda taban suyu seviyesi sulamaya başlanan ilk gözlerde bir kez 30 cm toprak derinliğinin üzerine çıkarken, yetiştiricilik sezonu boyunca bir daha 60 cm toprak derinliğinin üzerine çıkmamıştır.

Doruç köyünde bulunan gözlem kuyularının davranışlarına göre sulama ile birlikte yükselen su tablasının toprak özellikleri ve drenaj sisteminin performansına bağlı olarak 4 günün sonunda 120 cm'in altına düştüğü gözlemlenmiştir (Şekil 4.12). Köyde bulunan 3 gözlem istasyonunun davranışları benzer olup, drenaj sisteminin aktif olarak çalıştığı ve performansının iyi olduğu belirlenmiştir.

Eissa (2000) Mısır'da 1988 – 1995 yıllarına ait taban suyu verilerini işleyerek elde ettiği sonuçlara göre su tablası seviyesinin, sulamaya bağlı olarak, drenaj sistemi projelendirme taban suyu seviyesi üzerine sürekli çıkabileceğini belirtmiş ve sistemin performansına göre kısa bir sürede hedeflenen etkili kök derinliğinin altında düştüğünü belirtmiştir.

4.1.7. Şükürali köyü

Şükürali köyünde 3 gözlem kuyusu bulunmasına rağmen araştırmanın ilk bir ayında bütün gözlem kuyularından veri alınırken, gözlem sürecinin başlamasından bir ay sonra G3 nolu gözlem kuyusundan veri alınamamıştır. Araştırma boyunca gözlem kuyularındaki taban suyu miktarları sulamaya bağlı olarak artmış ve daha sonra ise kısa bir sürede azalmıştır (Şekil 4.13 ve Ek çizelge 7).

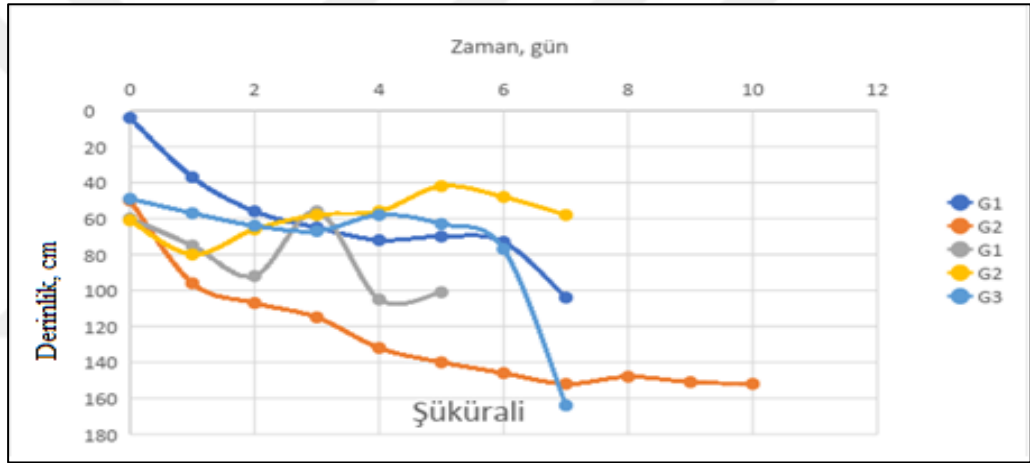


Şekil 4.13. Şükürali köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

G1 nolu gözlem kuyusunda mevsimin başlangıcında 90 cm derinlikte olan su tablası düşme eğiliminde iken Temmuz sonundaki sulama ile yüzeye kadar yükselmiş 7 gün sonra tekrar 100 cm'nin altına düşmüştür. Mevsim boyunca iki kez 30 cm, 4 kez 60 cm'nin üstüne çıkmıştır. Ağustos ayı boyunca 60-100 cm bandında seyreden su tablası, mevsim sonunda ise 150 cm derinlikte seyretilmektedir. Su tablasının bu düzeyde seyretilmesi G1 nolu gözlem kuyusuna ait alandaki drenaj sisteminde sorun olabileceğini akla getirmektedir. G2 gözlem kuyusunda 60-70 cm derinlikte olan su tablası düzeyi, önce 180 cm derinliğe düşmüş ve sulama ile birlikte yükselerek 30 cm'ye kadar çıkmıştır. Sadece bir sulama da 30 cm'ye yükselen su tablası hızlı bir şekilde 100 cm'ye düşmüştür. Bu gözlem kuyusunda su tablasının dalgalı bir seyir izlemiş ve 150 cm'nin altına düşmüş ve sulama sonrası zaman zaman yükselen su

tablası mevsim sonunda 150 cm'nin altında kalmıştır. G3 gözlem kuyusunda yaklaşık 1 ay gözlem yapılmış ve su tablasının 50 -170 cm arasında dalgalı bir seyir izlediği belirlenmiş ve daha sonra gözlem yapılamamıştır.

Şükürali köyü'nde G2 noktasında su tablası beklenen düşüşü hızlı bir şekilde gösterirken, G1 ve G3 nolu gözlem kuyularının su tablası seviyesi daha yavaş ve dalgalı bir seyir izlemiştir (Şekil 4.14). G3 gözlem kuyusu çok fazla gözlem yapmadığı için çok fazla veri seti sunamasa da G1 gözlem kuyusundaki dalgalanma sistemin performansının düşük olduğunu ve bölgesel bir tıkanmanın olabileceğini göstermektedir.

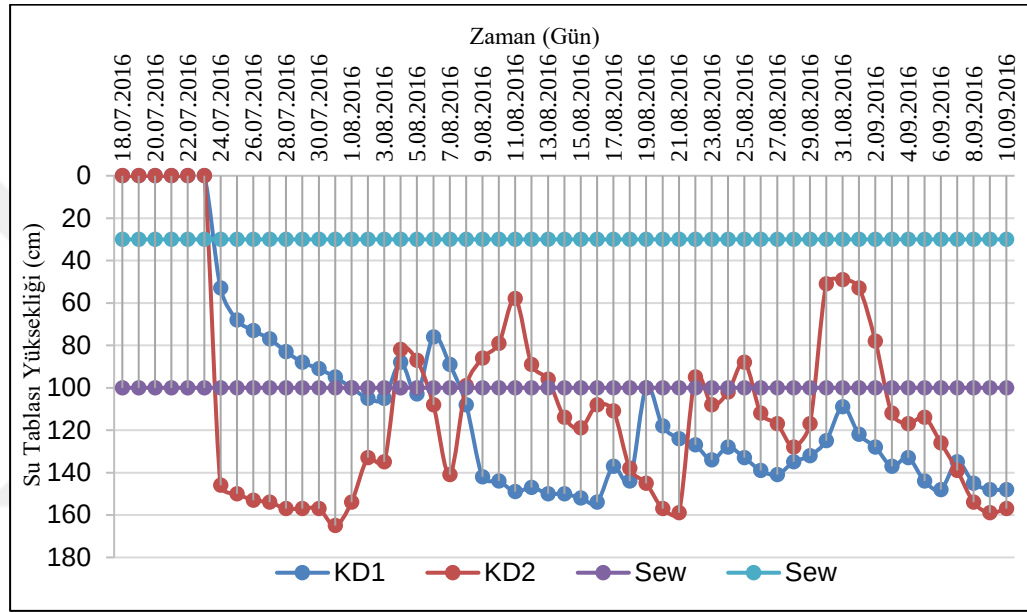


Şekil 4.14. Şükürali köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografı

Drenaj sistemlerinde performans parametresi olarak kullanılan su tablası düşüş hızı toprak özellikleri, sistemin projelendirme ve döşenmesindeki hassasiyete göre değişmekte ve sistemin etkinliğini göstermektedir. Drenaj sisteminin etkinliğinde arazideki bölgesel su göllenmesinin oluşması ve süresi performans göstergesi olup (Boss ve ark., 1994) suyun göllenmemesi ya da suyun kısa süre içerisinde projelendirme su tablası seviyesine inmesi sistemin aktif çalıştığını ve performansının iyi olduğunu göstermektedir.

4.1.8. Bulgurlu köyü

Bulgurlu köyünde iki gözlem kuyusu bulunmakta olup, bu iki gözlem kuyusunun su tablası değişimleri birbirinden farklı olmuştur (Şekil 4.15 ve Ek çizelge 8). Araştırma sahasında bulunan gözlem kuyularının ölçümleri her ne kadar birbirinden farklı davranırsa da su tablası seviyesinin iki gözlem noktasında da etkili kök derinliği altında çalıştığı gözlemlenmiştir.

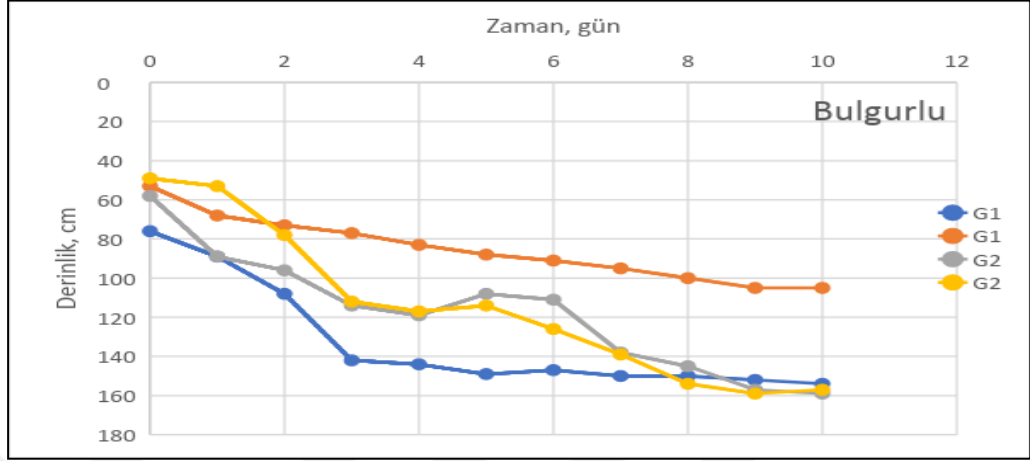


Şekil 4.15. Bulgurlu köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

Bulgurlu köyü'nde yapılan ölçümlere göre, mevsim boyunca 4 sulama yapıldığı ve su tablasının sulamalarla birlikte yükseldiği görülmüştür. Su tablası G1 gözlem kuyusunda bir kez, G2 gözlem kuyusunda ise iki kez 60 cm'ye yükselmiştir. Su tablasının 100 cm seviyesinin üzerinde kaldığı süreler oransal olarak azdır. Su tablası genellikle 120 cm altında seyretmektedir. Mevsim sonunda 150 cm seviyesinde olan su tablası beslenme olmadığı sürece yatay bir seyir izlemektedir.

Bulgurlu köyü'ndeki drenaj sisteminin su tablasının düşürme hızı birbirinden farklı olup, G1 gözlem kuyusunda 5 günde 80 ve 110 cm'nin altına, G2 gözlem kuyusunda ise 115-145 cm'nin altına düştüğü belirlenmiştir (Şekil 4.16). G1 gözlem

kuyusundaki bu yavaş tahliyenin birden fazla nedeni olabileceği söz konusu olup, G1 bölgesinde sistem performansının düşük olduğu gözlemlenmiştir.

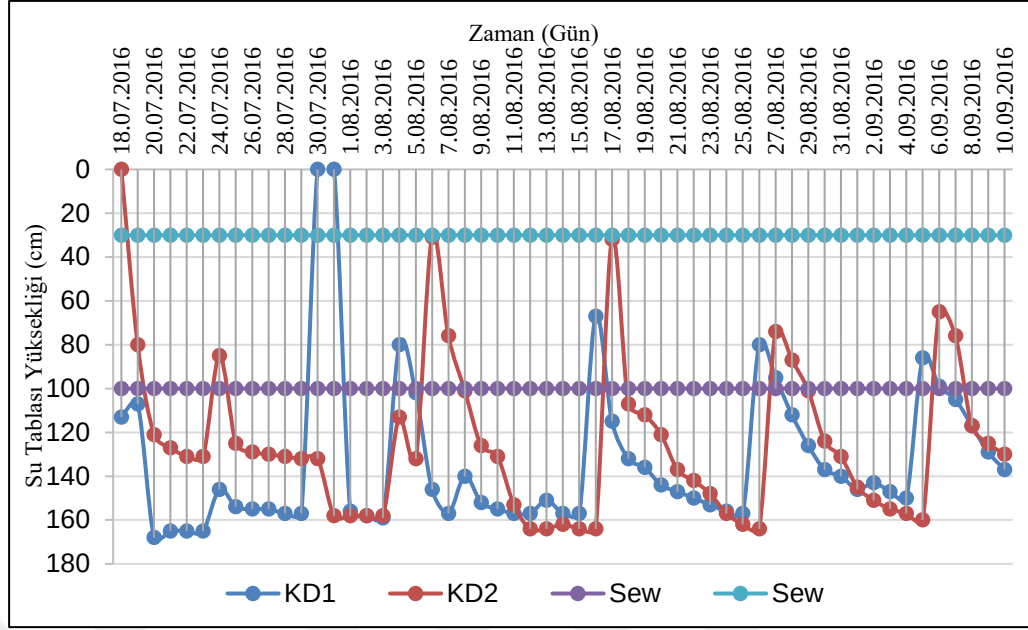


Şekil 4.16. Bulgurlu köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi

Tekinel ve ark. (1976) herhangi bir drenaj sisteminin etkinliğinin genel olarak taban suyu seviyesinde istenilen alçalmayı sağlaması ile mümkün olduğunu belirtmiş ve taban suyu istenilen seviyeye indirilmemiş ve hala yüksek ise drenaj sisteminin iyi çalışmıyor olduğunu belirtmişlerdir.

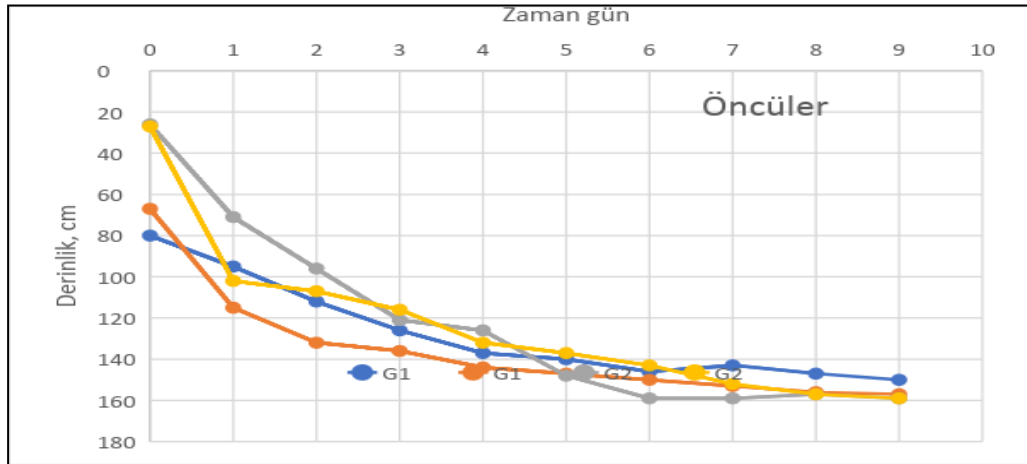
4.1.9. Öncüler köyü

Öncüler köyü'nde iki gözlem kuyusu bulunmakta ve iki gözlem kuyusunda su tablası değişimi yetiştiricilik sezonu boyunca benzer olmuştur (Şekil 4.17 ve Ek çizelge 9). Araştırma alanında her iki gözlem kuyusunda su tablası mevsim boyunca birer kez yüzeye kadar yükselmiştir.



Şekil 4.17. Öncüler köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

G1 nolu gözlem kuyusunda su tablası seviyesi 1 kez 30 cm toprak yüzeyinin üzerine çıkarak tamamen toprak yüzeyine ulaşmış ve bir daha 60 cm toprak derinliğini üzerine çıkmamıştır. G2 nolu gözlem kuyusunda ise su tablası 3 defa 30 ve üzerine çıkarken, daha sonra 60 cm yüzeyinin üzerine hiç çıkmamıştır. Sulama sonrasında su tablası seviyesi 150-160 cm civarında seyretmiştir.



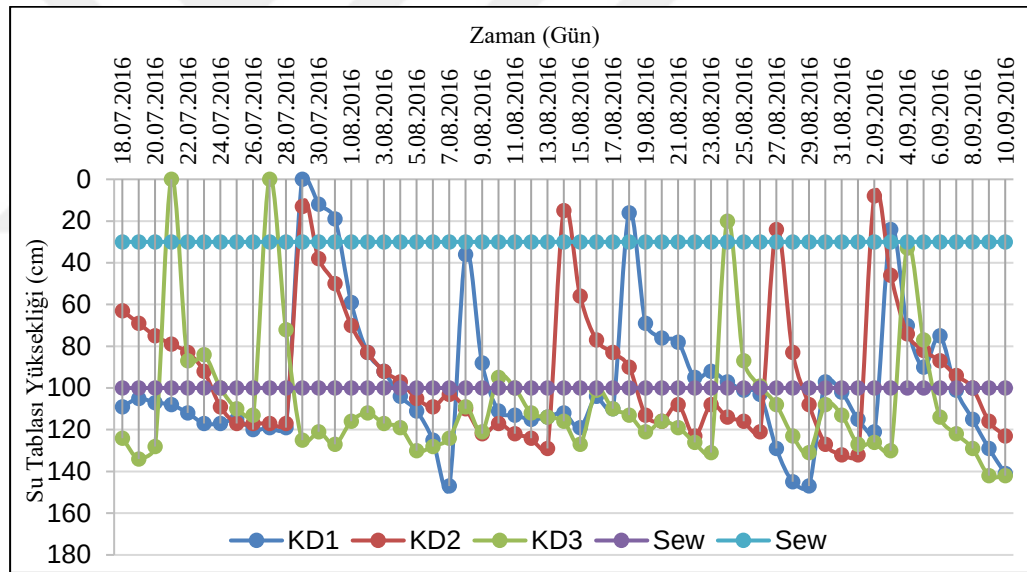
Şekil 4.18. Öncüler köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi

Öncüler köyündeki drenaj sistemin her iki gözlem noktasında da benzer şekilde performansı yüksek olarak çalıştığı görülmüştür (Şekil 4.18). İki gözlem noktasında

da su tablası seviyesi sulamaya bağlı olarak artmış, dört gün içerisinde 120 cm derinliğin altına inmiştir. Vincent ve ark. (2007) drenaj sistemlerinin performans göstergelerini belirledikleri toplantıda su tablası düşme hızını performans göstergesi olarak belirlemişler ve projelendirme su tablası seviyesine bitkileri strese sokmadan gelen drenaj sistemlerinin performansının yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

4.1.10. Buğdaytepe köyü

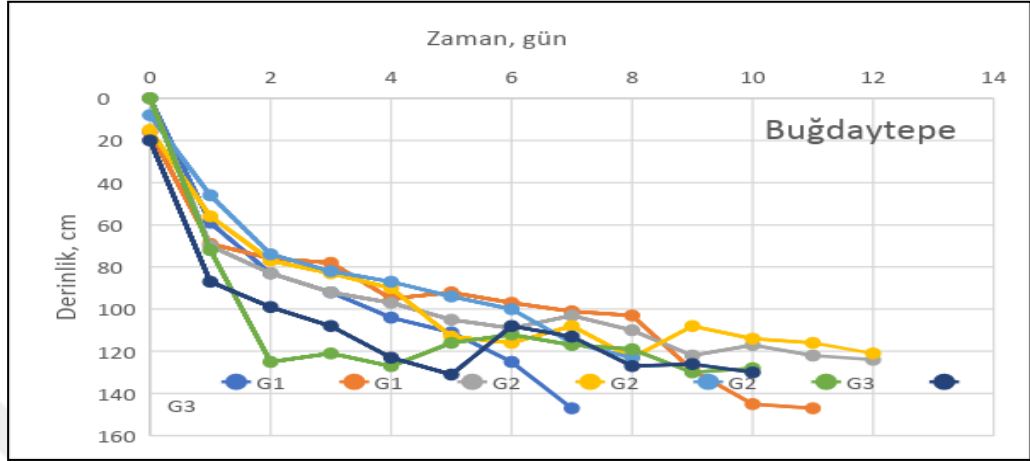
Buğdaytepe köyü'nde 3 gözlem noktası bulunmakta ve gözlem kuyularının su tablası davranışları birbirinden farklı olmuştur (Şekil 4.19 ve Ek çizelge 10). Sulama sonrasında su tablası seviyesi yüzeye kadar yükselmekte olup, kısa süre sonra projelendirme taban suyu seviyesine düşmüştür.



Şekil 4.19. Buğdaytepe köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

G1 nolu gözlem kuyusunda su tablası seviyesi 3 kez 30 cm yüzeyinin üstüne çıkar iken, 1 kez 60 yüzeyinin üzerine çıkıp daha sonraki süreçlerde 60 cm yüzeyinin üstüne çıkmamıştır. G2 nolu gözlem kuyusunda su tablası seviyesi 4 kez 30 cm yüzeyinin üzerine çıkmış ve daha sonra 100 cm yüzeyinin altında seyretmiştir. G3 nolu gözlem kuyusunun su tablası seviyesi ise 3 kez 30 cm yüzeyinin üzerine çıkar iken, daha sonra sürekli olarak 100 cm yüzeyinin altında seyretmiştir.

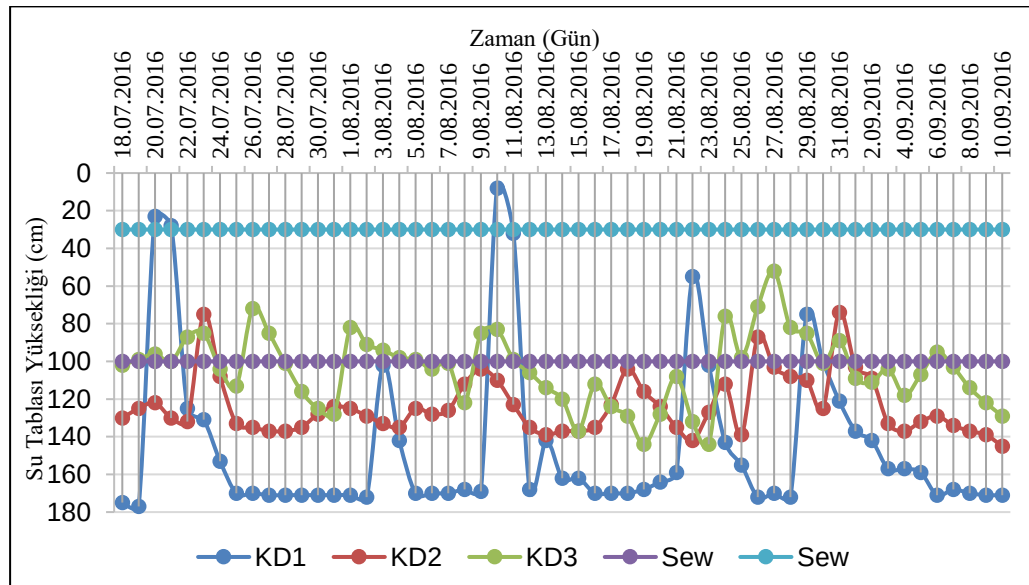
Bugdaytepe köyü’ndeki gözlem kuyularında göre su tablası seviyesi sulamadan 5 gün sonra 110-130 cm civarında seyretmiş olup, drenaj sisteminin araştırma alanında aktif bir şekilde çalıştığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. Bugdaytepe köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi

4.1.11. Minare köyü

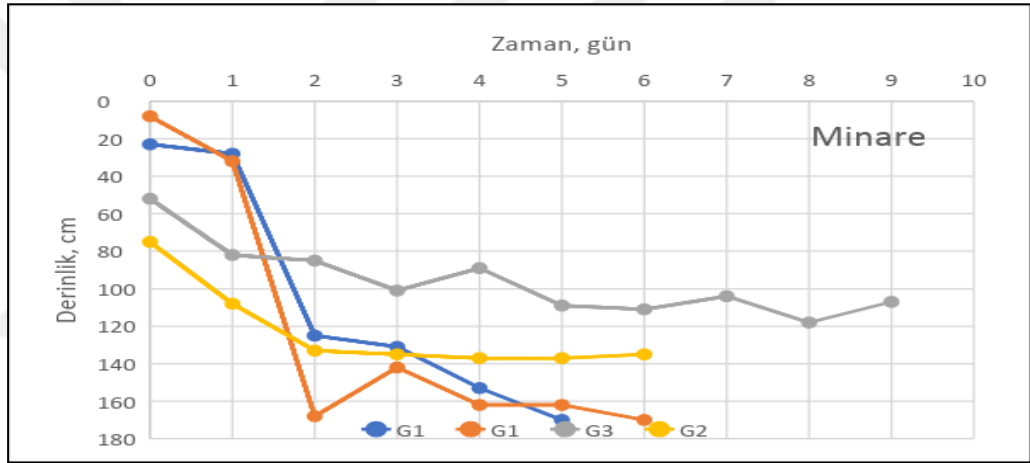
Minare köyünde üç gözlem kuyusu bulunmakta ve gözlem kuyularına ait verilere göre su tablası yükseklikleri birbirinden farklı davranmaktadır (Şekil 4.21 ve Ek çizelge 11).



Şekil 4.21. Minare köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

G1 nolu gözlem kuyusu drenaj sonrasında 180 cm'ye kadar düşerken, G2 ve G3 nolu gözlem kuyusunda 140 cm'ye kadar düşmüştür. G1 nolu gözlem kuyusunun bulunduğu alanda su tablası yüksekliği 2 kez 30 cm yüksekliğinin üzerine çıkar ıken, bir kez de 60 cm yüksekliğinin üzerine çıkmıştır. G2 ve G3 nolu gözlem kuyularının bulunduğu alanda su tablasının bir kez 60 cm yüksekliğinin üzerine çıkarken, diğer süreçlerde 60 cm yüksekliğinin altında bulunmuştur.

Minare köyü'nde bulunan gözlem kuyularının ölçümlerine göre G1 ve G2 nolu gözlem kuyularının su tablası değerleri 2 gün içerisinde 120 cm altına düşerken, G3 nolu gözlem kuyusunda ise 120 cm altına düşme 8 günde düşmüştür (Şekil 4.22).



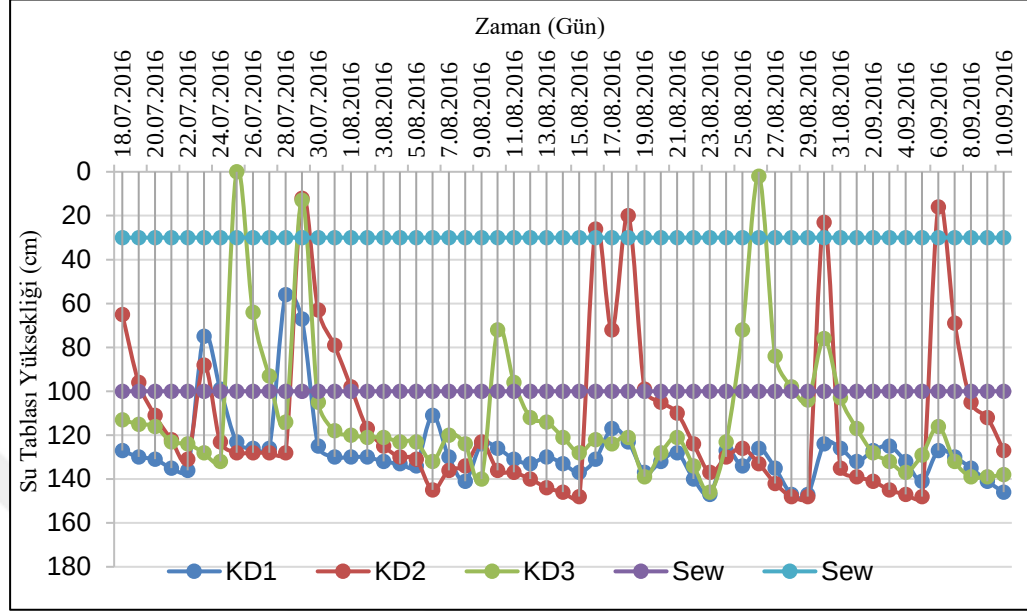
Şekil 4.22. Minare köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografı

G3 nolu gözlem kuyusunun taban suyu seviyesi düşme hızı diğer ölçüm noktalarına göre oldukça düşük olup, bu gözlem kuyusunun bulunduğu alanda drenaj sisteminin performansının diğer iki gözlem noktasının bulunduğu alana düşük olduğu belirlenmiştir.

4.1.12. Giyimli köyü

Giyimli köyünde 3 gözlem noktasında bulunmakta ve yapılan ölçümler sonucunda üç gözlem noktasına ait su tablası değerlerinin birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.23 ve Ek çizelge 12). Gözlem noktalarındaki ölçümlerin

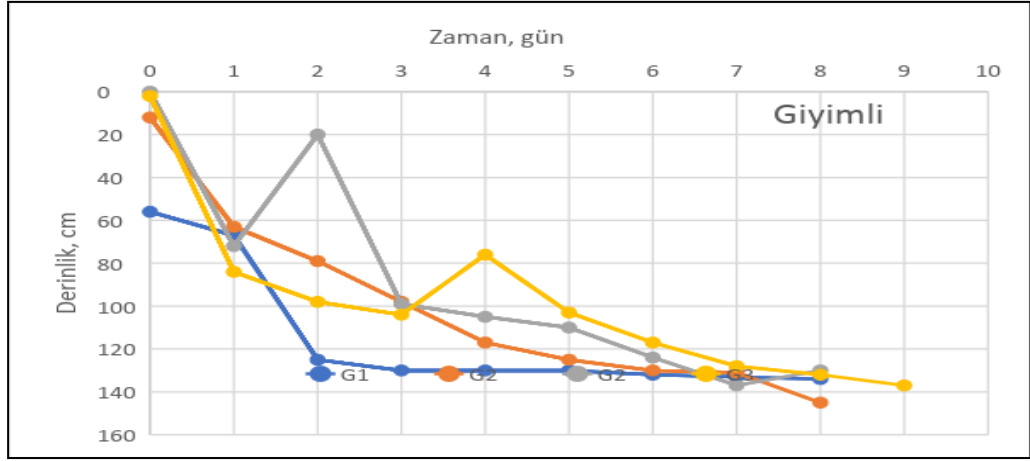
birbirinden farklı olmasının nedeni birden fazla olup, toprak özellikleri, sistemin performansına göre değişkenlik göstermektedir.



Şekil 4.23. Giyimli köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

G1 nolu gözlem kuyusunda su tablası seviyesi 1 kez 60 cm yüksekliğinin üzerine çıkarken, diğer zamanlarda 60 cm yüksekliğinin altında kalmıştır. G2 nu gözlem kuyusunda su tablası seviyesi 5 kez 30 cm yüksekliğinin üzerine çıkmış olup, daha sonraki süreçlerde 60 cm yüksekliğinin altında seyretmiştir. G3 nolu gözlem kuyusunda ise su tablası seviyesinin 3 kez 30 cm yüksekliğinin üstüne çıktığı ve daha sonraki süreçlerde 60 cm yüksekliğinin altında kaldığı belirlenmiştir.

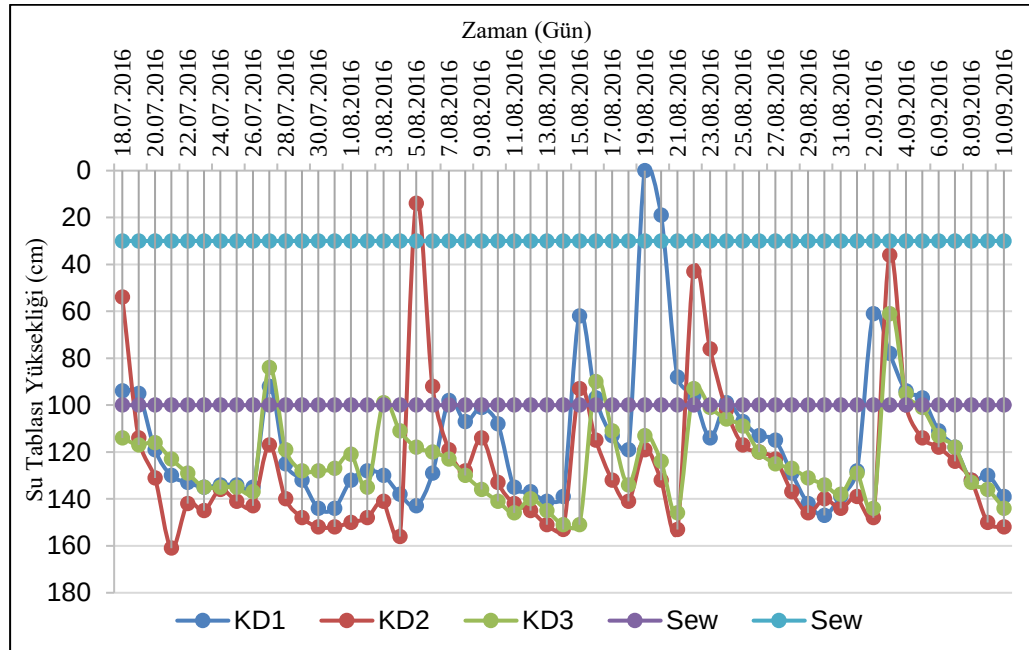
Giyimli köyünde bulunan gözlem noktalarının ölçümlerine göre G1, G2 ve G3 gözlem kuyularının su tablası seviyesinin kısa bir süre içerisinde etkili kök derinliğinin altına düştüğü gözlemlenmiş ve sulamadan 5 gün sonra su tablası düzeyleri G1 gözlem kuyusunda 130 cm, G2 gözlem kuyusunda 125 cm ve G3 gözlem kuyusunda 110 cm olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.24. Giyimli köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografı

4.1.13. Tantana köyü

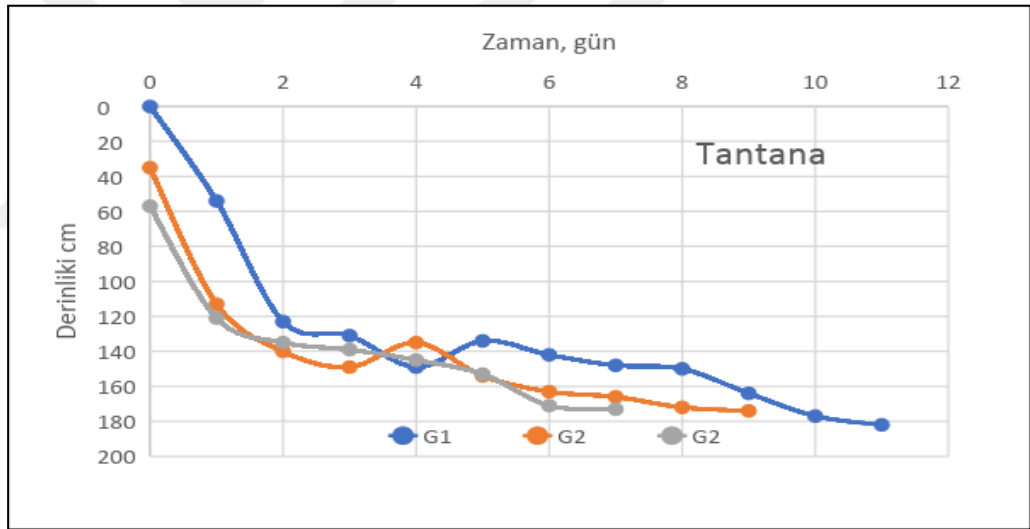
Tantana köyü'nde 3 gözlem noktası bulunmakta ve bütün gözlem noktalarındaki su tablasının davranışı aynı olmuştur (Şekil 4.25 ve Ek çizelge 13). Sulama sonrasında su tablası seviyesi G1 ve G2 nolu gözlem kuyularında yüzeye kadar yükselmiş ve kısa süre sonra projelendirme taban suyu seviyesine düşmüştür.



Şekil 4.25. Tantana köyü test alanlarında su tablasının mevsimsel davranışı

G1 nolu gözlem kuyusunda su tablası yüksekliği 1 kez 30 cm üzerine çıkarak toprak yüzeyine ulaşmış ve daha sonraki süreçlerde 100 cm yüksekliğinin altında seyretmiştir. G2 nolu gözlem kuyusunda su tablası seviyesi iki kez 30 cm yüksekliğine ulaşırken, iki kez de 60 cm yüksekliğine ulaşmış ve sonraki süreçlerde 100 cm yüksekliğinin altında seyretmiştir. G3 nolu gözlem kuyusunda su tablası seviyesi sürekli 100 cm yüksekliğinin altında seyretmiş ve yetiştiricilik sezonu boyunca 100 – 180 cm arasında değişkenlik göstermiştir.

Tantana köyü’ndeki 3 gözlem kuyusu verilerine göre su tablasının düşme hızı 3 gözlem noktasında da benzer olup, drenaj sisteminin aktif bir şekilde çalıştığı belirlenmiştir (Şekil 4.26). Su tablası derinliği 2 gün içerisinde 120 cm altına düşmüş ve sulamadan 5 gün sonra 140 cm altına ulaşmıştır.



Şekil 4.26. Tantana köyü gözlem kuyularında sulamadan sonra su tablası hidrografi

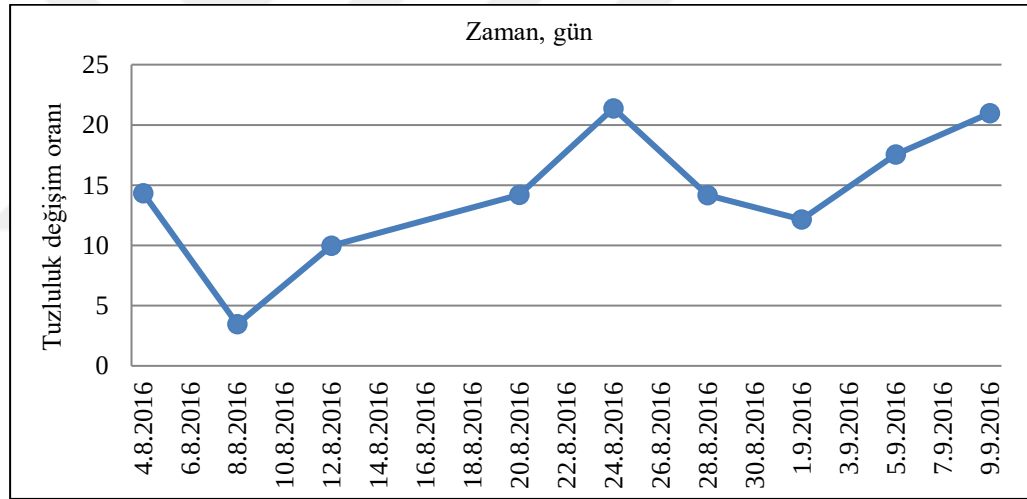
Drenaj sisteminin üç gözlem noktasında da benzer davranması sistemin bölgesel olarak aynı performansda döşendiğini ve çalışma performansının benzer ve yüksek olduğunu göstermektedir. Drenaj sistemlerinin performansını belirlemede kullanılan su tablasının zamansal değişimi ve su tablasının düşme hızı verileri drenaj sisteminin performansının oldukça yüksek olduğunu ve bölgesel olarak herhangi bir tıkanmanın söz konusu olmadığını ortaya koymaktadır.

4.2. Tuzluluğun Zamansal Değişimi ve Drenaj Suyu Tuzluluk Değişim Oranı

Sulama mevsimi boyunca 6 gözlem alanının drenaj suyundan belirli aralıklarla örnekler alınarak pH, EC, Ca ve HCO_3 analizleri yapılmıştır.

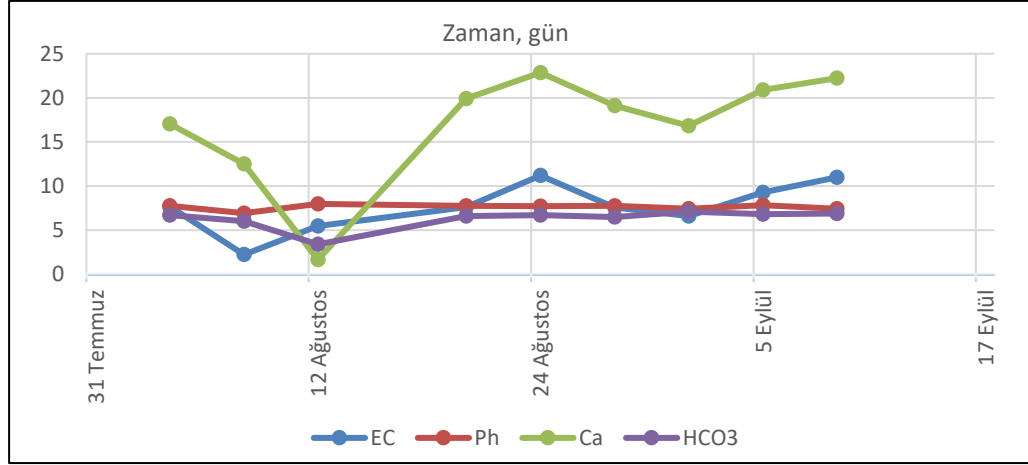
4.2.1. Uzunyol köyü

Uzunyol köyü drenaj sistemi drenleri tarafından toplanan suyun tahliye kanalına boşaltım yerinden alınan drenaj sularının tuzluluk değişim oranı Şekil 4.27 ve Ek çizelge 14'de verilmiştir. Drenaj sularının tuzluluk değerleri üretim sezonu boyunca dalgalanma göstermiş ve mevsime göre iniş çıkışlar olmasına rağmen sezon boyunca artış göstermiştir.



Şekil 4.27. Uzunyol köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi

Drenaj suları genellikle tuzlu olup mevsim sonuna doğru tuzlulukta artış eğilimi gözlenmiş, tuzluluğun artışına paralel olarak Ca içerikleri de artışlarla birlikte, pH değeri ve HCO_3 içeriklerinde bir değişkenlik söz konusu olmamıştır (Şekil 4.28).

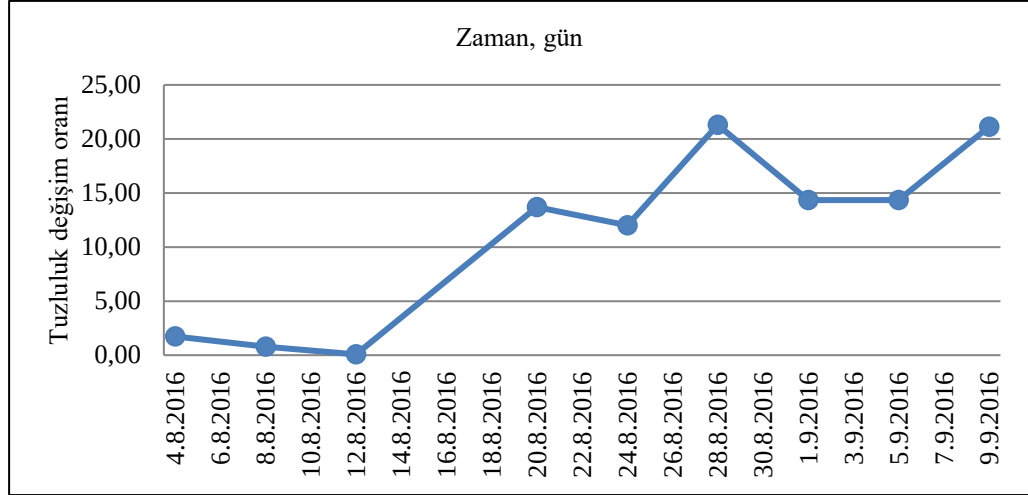


Şekil 4.28. Uzunyol drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim

Karagöktaş (2018) Harran Ovası koşullarında taban suyu altında kalan pamuk bitkisinin yetiştirildiği çalışmada su altında kalma süresinin 7 günden 28 güne doğru artmasıyla birlikte drenaj suyu EC değerinin arttığını ve suda çözünen Ca miktarının ise azaldığını belirtmiştir. Araştırmacı sulama suyuna göre drenaj suyunun Ca miktarının artmasına rağmen, taban suyu bekleme süresi arttıkça çözünen Ca'nın tekrar çökerek Ca-P bileşikler oluşturduğunu belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı su altında kalma süresinin artmasıyla birlikte drenaj suyunun HCO₃ içeriğinin arttığını ve pH değerinin ise düştüğünü belirtmiştir.

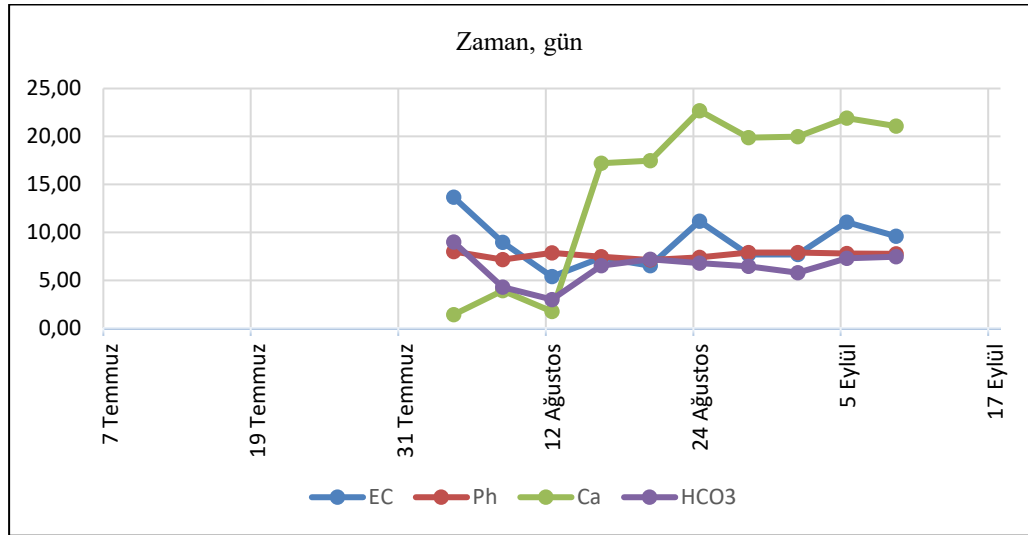
4.2.2. Bellitaş köyü

Bellitaş köyü drenaj sistemi drenleri tarafından toplanan suyun tahliye kanalına boşaltım yerinden alınan drenaj sularının tuzluluk değişim oranı Şekil 4.29 ve Ek çizelge 15'de verilmiştir. Drenaj sularının tuzluluk değerleri üretim sezonu boyunca dalgalanma göstermiş ve mevsime göre iniş çıkışlar olmasına rağmen sezon boyunca artış göstermiştir.



Şekil 4.29. Bellitaş köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi

Drenaj suları genellikle tuzlu olup mevsim sonuna doğru tuzlulukta artış eğilimi gözlenmiş, tuzluluğun artışına paralel olarak Ca içerikleri de artışlarla birlikte, pH değerinde bir değişkenlik söz konusu olmaz iken, ölçümlerin ilk günlerinde HCO_3 içeriğinde azalma olurken, sezon sonuna doğru HCO_3 içeriğinde değişkenlik meydana gelmemiştir (Şekil 4.30).



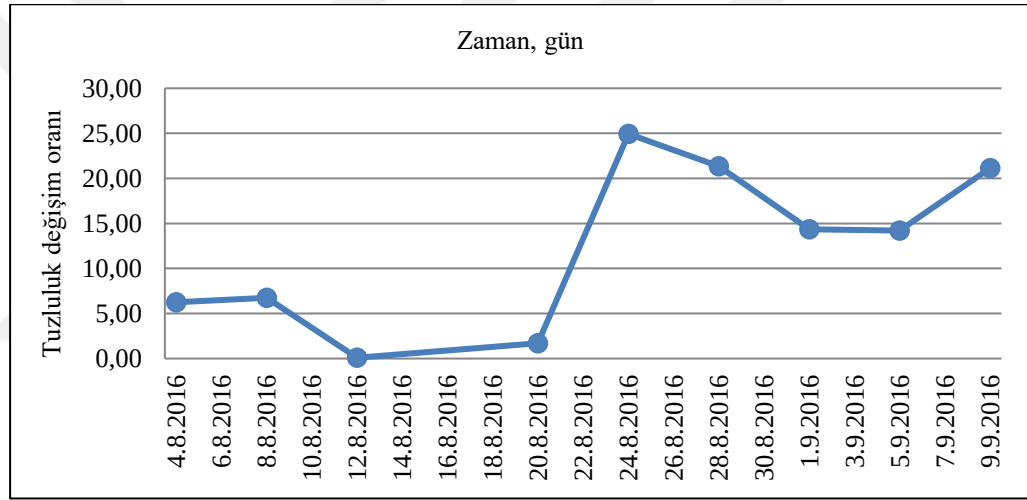
Şekil 4.30. Bellitaş drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim

Lindsay (1979) su tablasının yükselmesiyle birlikte su altında kalan topraklardaki Ca/MgCO_3 bileşiklerinin çözündüğünü ve çözünen Ca ve Mg tuzlarının drenaj suyu tuzluluk miktarı artırdığını belirtmiştir. Araştırmacı Ca ve Mg

bileşiklerinin çözünmesinin temel sebebinin ise su altında kalma sürecinin artmasıyla birlikte düşen toprak pH değeri olduğunu belirtmiştir.

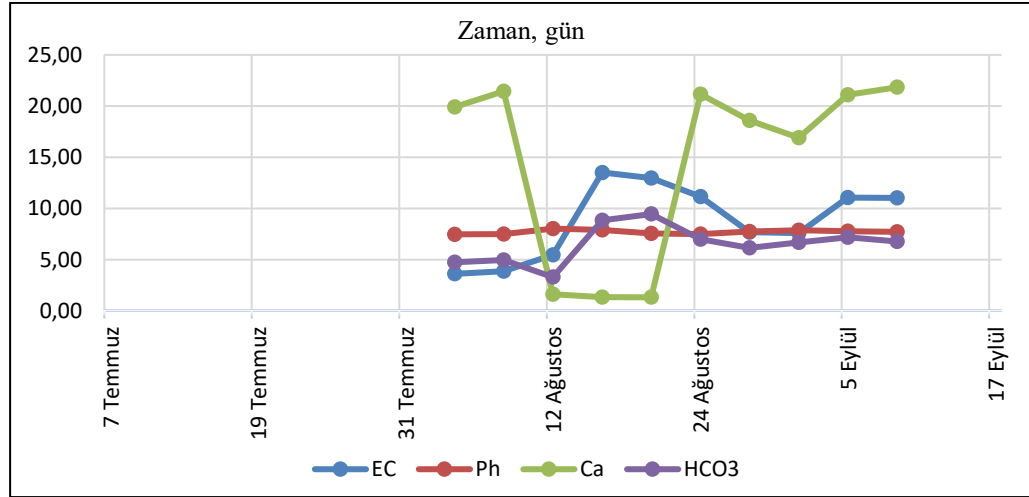
4.2.3. Gürgelen köyü

Gürgelen köyü drenaj sistemi drenleri tarafından toplanan suyun tahliye kanalına boşaltım yerinden alınan drenaj sularının tuzluluk değişim oranı Şekil 4.31 ve Ek çizelge 16'da verilmiştir. Drenaj sularının tuzluluk değerleri üretim sezonu boyunca dalgalanma göstermiş ve mevsime göre iniş çıkışlar olmasına rağmen sezon boyunca artış göstermiştir.



Şekil 4.31. Gürgelen köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi

Drenaj suları genellikle tuzlu olup mevsim sonuna doğru tuzlulukta artış eğilimi gözlenmiş, tuzluluğun artışına paralel olarak Ca içerikleri de artışlarla birlikte, pH değerinde bir değişkenlik söz konusu olmaz iken, ölçümlerin ilk günlerinde HCO_3 içeriğinde artış olurken, sezon sonuna doğru HCO_3 içeriğinde değişkenlik meydana gelmemiştir (Şekil 4.32).

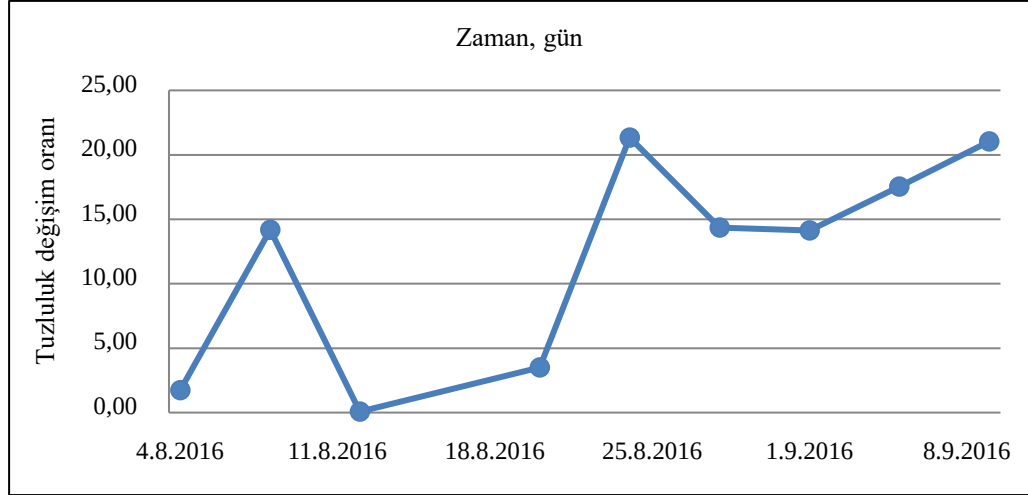


Şekil 4.32. Gürgelen drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim

Ponnamperuma (1972) su tablasının yükselmesi sonucu su altında kalan toprakların EC değerinin su altında kalma sürecinin uzamasıyla birlikte arttığını, bu artışın sebebinin ise drenaj suyunda su altında kalma süresine bağlı olarak miktarı artan NH_4 , HCO_3 , RCOO , Mn^{+2} ve Fe^{+2} iyonlarından ve toprak kolloidleri yüzeyinde bulunan Ca, Mg, Na, K gibi katyonların miktarı artan Fe^{+2} ve Mn^{+2} tarafından değişmesinden kaynaklandığını belirtmiştir.

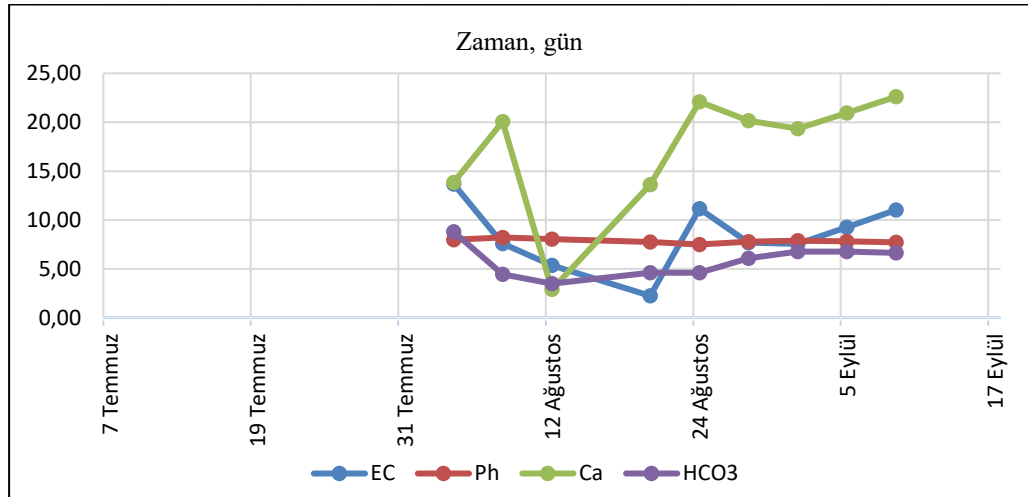
4.2.4. Umutlu köyü

Umutlu köyü drenaj sistemi drenleri tarafından toplanan suyun tahliye kanalına boşaltım yerinden alınan drenaj sularının tuzluluk değişim oranı Şekil 4.33 ve Ek çizelge 17'de verilmiştir. Drenaj sularının tuzluluk değerleri üretim sezonu boyunca dalgalanma göstermiş ve mevsime göre iniş çıkışlar olmasına rağmen sezon boyunca artış göstermiştir.



Şekil 4.33. Umutlu köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi

Drenaj suları genellikle tuzlu olup mevsim sonuna doğru tuzlulukta artış eğilimi gözlenmiş, tuzluluğun artışına paralel olarak Ca içerikleri de artışlarla birlikte, pH değerinde bir değişkenlik söz konusu olmaz iken, ölçümlerin ilk günlerinde HCO_3 içeriğinde azalma olurken, sezon sonuna doğru HCO_3 içeriğinde tekrar artış meydana gelmiştir (Şekil 4.34).



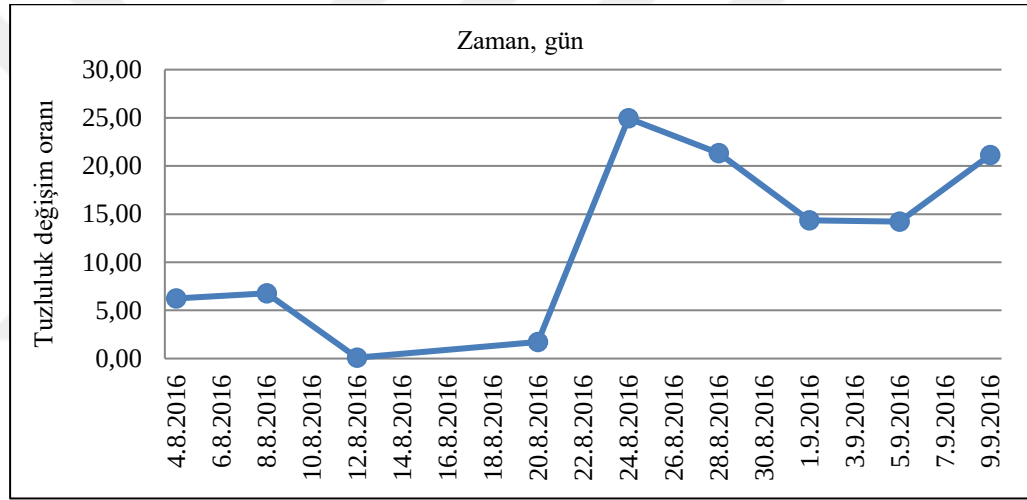
Şekil 4.34. Umutlu drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim

Amarawansha ve ark. (2015) ve Jayarathne ve ark. (2016) su tablasının yükselmesi yada sel baskınları ile su altında kalan toprakların Ca, Mg, Fe ve Mn içeriklerinin arttığını ve bu artışın su altında kalmayla birlikte düşen toprak pH'sından dolayı çözünen Ca-P bileşikleri ve indirgenen Fe ve Mn oksitlerden kaynaklandığını

belirterek, drenaj suyunda miktarı artan bu iyonların drenaj suyunun EC değerini, dolayısıyla tuzluluk değişim oranını artırdığı bildirmişlerdir.

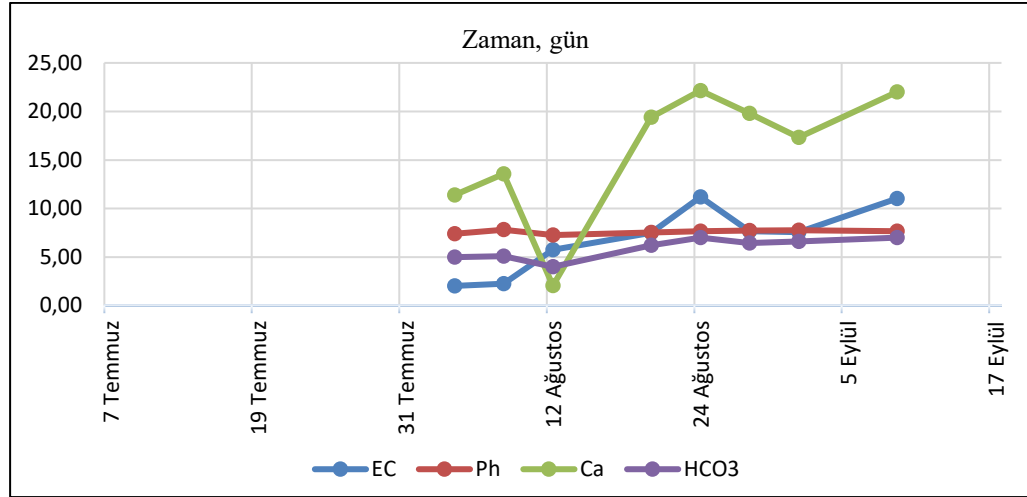
4.2.5. Zorlu köyü

Zorlu köyü drenaj sistemi drenleri tarafından toplanan suyun tahliye kanalına boşaltım yerinden alınan drenaj sularının tuzluluk değişim oranı Şekil 4.35 ve Ek çizelge 18’de verilmiştir. Drenaj sularının tuzluluk değerleri üretim sezonu boyunca dalgalanma göstermiş ve mevsime göre iniş çıkışlar olmasına rağmen sezon boyunca artış göstermiştir.



Şekil 4.35. Zorlu köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi

Drenaj suları genellikle tuzlu olup mevsim sonuna doğru tuzlulukta artış eğilimi gözlenmiş, tuzluluğun artışına paralel olarak Ca içerikleri de artışlarla birlikte, pH değerinde bir değişkenlik söz konusu olmaz iken, ölçümlerin ilk günlerinde HCO_3 içeriğinde azalma olurken, sezon sonuna doğru HCO_3 içeriğinde tekrar artış meydana gelmiştir (Şekil 4.36).

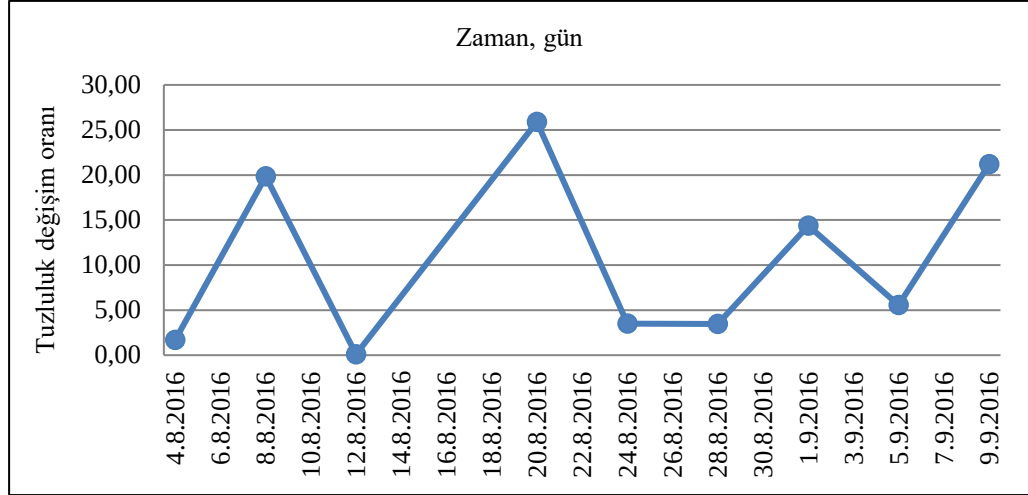


Şekil 4.36. Zorlu drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim

Ponnamperuma (1984) su tablasının yükselmesi sonucunda su altında kalan toprakların EC değerindeki artışın su altında kalma süresiyle direk alakalı olduğunu, bekleyen suyun EC değerinin ilk 4 hafta boyunca çözün elementlere bağlı olarak arttığını, daha sonra su altında kalan 16 hafta sonucunda çözün elementlerin tekrar çökmesiyle birlikte EC değerinin tekrar düşerek başlangıç EC değerine yaklaştığını belirtmiştir.

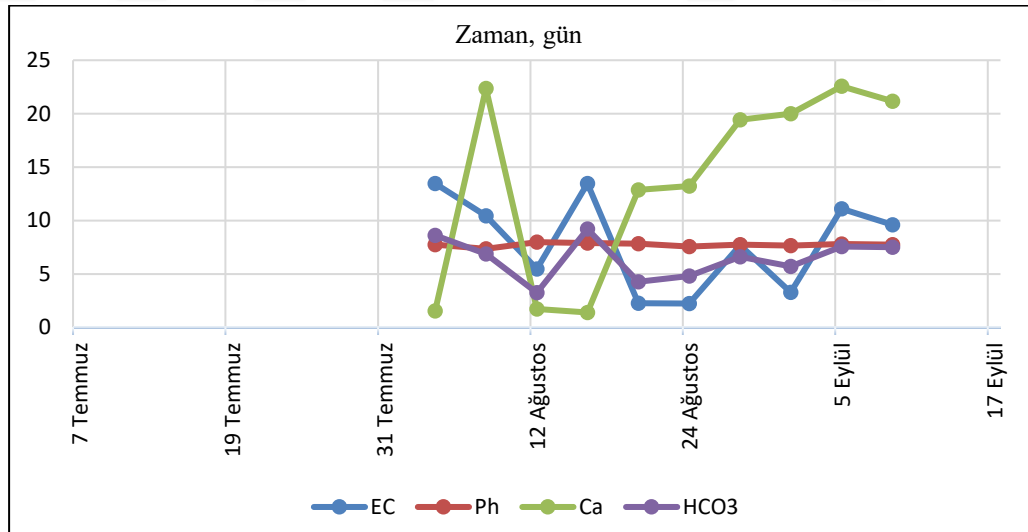
4.2.6. Doruç köyü

Doruç köyü drenaj sistemi drenleri tarafından toplanan suyun tahliye kanalına boşaltım yerinden alınan drenaj sularının tuzluluk değişim oranı Şekil 4.37 ve Ek çizelge 19'de verilmiştir. Drenaj sularının tuzluluk değerleri üretim sezonu boyunca dalgalanma göstermiş ve mevsime göre iniş çıkışlar olmasına rağmen sezon boyunca artış göstermiştir.



Şekil 4.37. Doruç köyü drenaj suyu tuzluluğun oransal değişimi

Drenaj suları genellikle tuzlu olup mevsim sonuna doğru tuzlulukta artış eğilimi gözlenmiş, tuzluluğun artışına paralel olarak Ca içerikleri de artışlarla birlikte, pH değerinde bir değişkenlik söz konusu olmaz iken, ölçümlerin ilk günlerinde HCO_3 içeriğinde azalma ve artma olurken, sezon sonuna doğru HCO_3 içeriğinde tekrar artış meydana gelmiştir (Şekil 4.38).



Şekil 4.38. Doruç drenaj alanında drenaj suyu özelliklerinde mevsimsel değişim

Karagöktaş (2018) Harran Ovası toprakları ile yaptıkları çalışmada Akçakale serisinde alınan tuzlu toprağın su altında kalma süresince EC değerinin zamana bağlı olarak nasıl değiştiğini araştırma sonucunda drenaj suyu EC değerinin su altında kalma

sürecinin artmasıyla birlikte yükseldiğini ve bu artışın temel sebebinin toprakta var olan Ca/Mg bileşiklerinin çözünmesinden ve su altında kalma ile birlikte anaerobik bakteriler tarafından üretilen NH_4^+ , RCOOH^- , Fe^{+2} ve Mn^{+2} iyonlarından kaynaklandığını belirtmiştir.

Drenaj sularının tuzluluk miktarındaki artış ve azalışların sulama ile birlikte ovaya giren su miktarının etkisinin olup olmadığını gözlemlemek için, drenaj suyu örneklerinin alındığı köylere ait alanlardaki gözlem kuyularının su tablası yükseklikleri ile aynı gündeki su tablası yüksekliği arasında Pearson korelasyonu yapılmış ancak istatistiksel olarak önemli bir sonuç elde edilememiştir (Çizelge 4.3). Yapılan istatistiksel analiz sonucunda sezon sonuna doğru tuzluluk değişim oranının önemli bir miktarda arttığı ve bu artışın istatistiksel olarak önemli ($r = 0.603^{**}$) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Drenaj suyu tuzluluk değişim oranı ve gözlem kuyuları su tablası yükseklikleri arasındaki Pearson Korelasyonu (N=54)

	G1	G2	G3	TUZ
Tarih	-0,162	-0,243	-0,112	0,603 ^{**}
G1	1	0,369 ^{**}	0,819 ^{**}	-0,133
G2		1	0,487 ^{**}	-0,047
G3			1	-0,208
TUZ				1

Tarih: Yetiştiricilik sezonu gün sayısının artmasıyla hesaplanıp, sezon başından sezon sonuna kadarki süreyi kapsamaktadır. G1, G2 ve G3 gözlem kuyuları olup, **Tuz** değeri ise köylere ait alandaki drenaj tahliye borusunun tuzluluk değişim oranıdır. ******: % 1 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Harran ovasında inşa edilen yüzeyaltı drenaj sistemleri bir sulama dönemi süresince izlenmiştir. İzleme su tablasının günlük ölçümlenmesi şeklinde yapılmıştır.

İzlenen tüm gözlem noktalarında sulamadan sonra su tablasının 5 gün içinde kök bölgesi altına düştüğü, çok az sayıda noktada 100 cm seviyesinde seyrettiği görülmüştür.

Dren hatlarını döşeme derinliği ile toplayıcı kanallardaki su seviyesi su tablası derinliğini etkilemiş, ancak genelde tüm sistemin iyi performans gösterdiği anlaşılmıştır. Projedeki dren aralıkları gayet ideal aralıklarla döşenmiştir. Artırılması dahilinde bitkinin kök bölgesindeki suyun kalma zamanı artacak bu da sistemin performansını düşürecektir.

Oransal Drenaj suyu tuz değişimi sezon sonuna doğru arttığı belirlenmiştir. Drenaj suyundan alınan örnekler drenaj suyu ile önemli düzeyde tuz yıkandığını göstermiştir.

Drenaj sisteminin yeni olması nedeniyle henüz tıkanan veya çalışmayan bir dren hattına rastlanmamış ve halihazırda herhangi bir rehabilitasyon ihtiyacının olmadığı anlaşılmıştır.

Sezon boyunca sulamalar su tablasının yükselmesine neden olmuştur. Zaman zaman, su tablasının sulamalarla birlikte yüzeye kadar yükseldiği gözlemlenmesine rağmen hızlı bir şekilde kök bölgesi altına düştüğünden, gözlenen alanlarda su göllenmesinin etkisi önemsiz bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- AİSSA, İ.B., BOUARFA, S., VİNCENT, B., CHAUMONT, C. and PERRİER, A., 2013. Drainage Performance Assessment In A Modernized Oasis System. *Irrig. And Drain*, 62: 221–228.
- AMARAWANSHA, E.A.G.S., KUMARAGAMAGE, D., FLATEN, D., ZVOMUYA, F. and TENUTA, M., 2015. Phosphorus mobilization from manure-amended and unamended alkaline soils to overlying water during simulated flooding. *J. Environ. Qual*, 44: 1252–1262.
- ANONİM, 2008. Harran Ovası Sulamaları İzleme Raporu (Basılmamış). Dsi 15. Bölge Müdürlüğü, Şanlıurfa.
- ANONİM, 2018. <https://www.mgm.gov.tr> (Erişim tarihi: 10.05.2019).
- ANONİM, 2019. <http://www.dsi.gov.tr/haberler> (Erişim tarihi: 10.05.2019).
- BAHÇECİ, İ., 1984. Konya Ovası Kapalı Drenaj Projeleme Kriterleri. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel No.96, Rapor Seri No.78, Konya, 39s.
- BAHÇECİ, İ. 2014. Farklı Drenaj Yönetimlerinin Harran Ovası Topraklarının Tuz Ve Sodyum İçeriğine Etkileri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 18(3): 1-12.
- BAHÇECİ, İ., DİNÇ, N., AĞAR, A. ve TARI, A.F., 2001. Kapalı Drenaj Sistemlerinde Zarf Gerekli Midir?. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 85(3-4): 25-33.
- BAHÇECİ, İ., NACAR, A.S., TOPALHASAN, L., TARI, A.F. and RITZEMA, H.P., 2018. A New Drainpipe–Envelope Concept For Subsurface Drainage Systems In Irrigated Agriculture. *Irrigation And Drainage*. Published Online In Wiley Online Library (Wileyonlinelibrary.Com) 67(2): 40–50.
- BOS, M.G. and W. WOLTERS, 1994. Influences Of Irrigation On Drainage. In: H.P. Ritzema (Editor-In-Chief), *Drainage Principles And Applications*. ILRI Publication Capter 16, Second Completely Revised Edition, Wageningen, pp. 513-532.
- BOS, M.G., M.A. BURTON and D.J. MOLDEN, 2005. *Irrigation And Drainage Performance Assessment – Practical Guidelines*. Cabı Publ., Uk, 158 p.
- BÜYÜKTAŞ, D., BAŞTUĞ, R. and AYDİNŞAKİR, K., 2010. Evaluating Drainage Design Parameters By Numerical Experimentation. *Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2): 151-156.
- CAVELAARS, J.C., 1974. *Subsurface Field Drainage Systems, Drainage Principles And Aplications*, Wageningen, Netherlands. 214p.
- ÇATALKAYA, V. 2013. Şanlıurfa Harran Ovası VI. Kısım Kapalı Drenaj Sistemi Etkinliğinin Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 44s.
- DAYEM A.D. and RITZEMA, H.P., 1990. Verification Of Drainage Design Criteria In The Nile Delta, Egypt. *Irrigation And Drainage Systems*, 4(2): 117-131.
- DEMİR, A. O., 2001. Drenaj ve Arazi Islahı. Uludag Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 86. Bursa.
- DİNÇ, N., BAHÇECİ, İ. ve TARI, A.F., 2010. Konya Çumra Ovasında Kurulmuş Kapalı Drenaj Sistemlerinde Taban Suyu Düzeylerinin Zamansal Değişimi. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 27(1):43-56.
- DOĞAN, D. ve YARPUZLU, A., 1988. Tarsus Ovasında İnşa Edilmiş Kapalı Drenaj Tesislerinin Etkinliğinin Saptanması, Proje No: 522-2/C-002.

- EGGELSMANN, R., 1987. Tarsus Araştırma Enstitüsü, Tarım, Çevre ve Alt Yapı Mühendisliğinde Kapalı Drenaj Tesislerinin Saptanması, 1987 Yılı Köy Hizmetleri Araştırma Raporları, Tarsus.
- EİSSA, M., 2000. Watertable Indicators for Pilot Area Research. Drainage Research Project. Cairo, Egypt, Drainage Research Institute.
- EL-AGHA, D.E., MOLDEN, D.J. and GHANEM, A.M., 2011. Performance Assessment of Irrigation Water Management in Old Lands of The Nile Delta of Egypt. *Irrig Drainage Syst*, 25: 215–236.
- EVANS, R. and FAUSEY, N.R., 1999. Effects of Inadequate Drainage on Crop Growth and Yield. *Agricultural Drainage, Agronomy Monograph*, 38: 13-54.
- GEMALMAZ, E., 1983. Tarımsal Drenaj ve Arazi Kurutma Tekniği. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü Ders Notları, Erzurum, 150s.
- JAYARATHNE, P. D. K. D., KUMARAGAMAGE, D., INDRARATNE, S., FLATEN, D. and GOLTZ, D., 2016. Phosphorus Release to Floodwater From Calcareous Surface Soils and Their Corresponding Subsurface Soils Under Anaerobic Conditions. *Journal of Environmental Quality*. 45(4): 1375-1384.
- KACAR, B., 1994. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı, Ankara, 705s.
- KARAGÖKTAŞ, M., 2018. Kireçli Topraklarda Suyu Doygun Koşullarda Yarayışlı Fosfor Miktarı Ve Fosfor Fraksiyonlarındaki Değişimlerin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta, 125s.
- LİNDSEY, W.L., 1979. Chemical Equilibria in Soils. Wiley, New York, 449p.
- MAVİ, A., 2000. Samsun Araştırma Enstitüsü, Kapalı Drenaj Tesislerinde Sentetik Zarf Malzemesinin Etkinliği, 2000 Yılı Araştırma Raporu, Samsun.
- MUHAMMAD, M. M., YUSOF, K. W., MUSTAFA, M. R., ZAKARİA, N. A. and GHANİ, A. A. B., 2017. Hydraulic Performance of Subsurface Drainage Module. *Proceedings Of The 37th IAHR World Congress*, August 13 – 18, 2017, Kuala Lumpur, Malaysia, p6059-6067.
- MURRAY-RUST, D.H. and SNELLEN, W.B., 1993. Irrigation System Performance Assessment And Diagnosis. Joint İmı/İlrı/Ihee Publication. International Irrigation Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
- OOSTERBAAN, R.J., 1988. Agricultural Drainage Criteria For Drainage A Systems Analysis. *Agricultural Water Management*, 14: 79-88.
- OOSTERBAAN, R.J. and ABU SENNA M., 1990. Using Saltmod To Predict Drainage For Salinity Control. *Towards Integration Of Irrigation And Drainage Management. Proceedings Of The Jubile Symposium At The Occasion Of The 40th Anniversary Of İlrı*, P: 43-49, Wageningen, The Netherlands.
- ÖZER, N. ve ASLAN, C., 2004. Tarımsal Drenaj Çalışmaları, Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı., 20-21 Mayıs 2004, Ankara, s. 59-68.
- PONNAMPERUMA, F.N., 1972. The Chemistry of Submerged Soils. The International Rice Research Institute, Los Bahos, Laguna, Philippines. Reprinted from: *Advances in Agronomy*, Academic Press, Inc. 24: 29-92.
- PONNAMPERUMA, F.N., 1984. Effect of Flooding on Soils. Chapter 2, pp 10-46. Editör: Kozłowski, T.T. Flooding and Plant Growth. Academic Press Inc.

- RHOADES, J.D., CHANDUVI, F. and LESCH, S. (EDS.), 1999. Soil Salinity Assessment. Methods and Interpretation of Electrical Conductivity Measurements. Irrigation And Drainage Paper No. 57, Fao, Rome, Italy, 153pp.
- RİTZEMA, H., 2007. Performance Assessment Of Subsurface Drainage Systems. Case Studies From Egypt And Pakistan. Wageningen, The Netherlands, 137pp.
- RİTZEMA, H.P., 1994. Subsurface Flow To Drains. In: H.P. Ritzema (Editor-In-Chief), Drainage Principles And Applications. Ilri Publication 16, Second Completely Revised Edition, Wageningen, pp. 263-304.
- ROBERT, S., CHIRARA, K., and RONNEL, R. B., 1987. Test Of Drain Tubes With Pin Holes And Small Slots, Drainage Design And Management, American Society Of Agricultural Engineers, 362-365.
- SHAO, X.H., HOU, M.M., CHEN, L.H., CHANG, T.T. and WANG, W.N., 2012. Evaluation Of Subsurface Drainage Design Based On Projection Pursuit. 2012 International Conference On Future Energy, Environment, And Materials. Energy Procedia 16, 747 – 752.
- SIEBEN, W.H., 1964. Het Verband Tussen Ontwatering En Opbrengst Bij De Jonge Zavelgronden in de Noordoostpolder. Van Zee tot Land. 40, Tjeenk Willink V, Zwolle, The Netherlands.
- SMEDEMA, L.K. and RYCROFT, D.W., 1983. Land Drainage. Planning and Design Agricultural Drainage Systems. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York 376 p.
- TEKİNEL, O., DİNÇ, G. ve KUMOVA, Y., 1976. Aşağı Seyhan Sulama Proje Alanında Tarla İçi Drenajına Neden Olan Taban Suyu Sorunu Üzerinde Bir İnceleme. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana.
- VALİPOUR, M., 2012. Effect Of Drainage Parameters Change On Amount Of Drain Discharge İn Subsurface Drainage Systems. Iosr Journal Of Agriculture And Veterinary Science. 1(4): 10-18.
- VİNCENT, B., VLOTMAN, W.F. and ZİMMER, D., 2001. Performance Assessment And Potential Indicators For Drainage Systems (Draft). Icid Working Group On Drainage, 61p.
- VİNCENT, B., VLOTMAN, W.F., ZİMMER, D. and HORNBUCKLE J.W., 2007. Performance Assessment And Potential Indicators For Drainage Systems. Csro Land And Water Science Report 62/07, 94p.
- VİNCENT, B., KCHOUK, A. and HACHİCHA, M., 2001. Evaluation de la performance des systèmes de drainage dans le cas du périmètre irrigué de Kalaât Landelous. Economie de l'eau en irrigation, 14-16 novembre 2000, Hammamet.
- VLOTMAN, W.F. and OMARA, A., 1998. Drain Envelope Need, Design And Quality Control. Drainage Research Institute, El Kanater, Egypt, Technical Report Tr 89 V2, Drainage Research Programme Project (Drp), 81p.
- WESSELİNG, J., 1974. Crop growth and wet soils. Drainage for agriculture, (drainageforagri), 7-37.
- WIDMOSER, P., 1968. Der Einfluss Von Zonen Geanderler Durcleasigkeit İm Bereich Von Brunen Filter Rohen, Scheweiz Bauzeitung, 86: 135-144.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Kamil GÜNGÖR
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Hamburg/1988
Telefon : 05069683351
Faks :
e-mail : kgungor33@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:Yenice Şehit Hüseyin Aytürk Ç.P.L., Tarsus, Mersin	2005
Üniversite	: Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa	2012

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2012-2016	Ab-tar Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti.	Tarımsal Danışman
2016-2019	İyi Tarım Uygulamaları Kontrolörü	İç Tetkikçi

YABANCI DİLLER

İngilizce-Düşük Düzey

EKLER

Ek çizelge 1

UZUNYOL SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
UZUNYOL	18.7.2016	106	147		
UZUNYOL	19.7.2016	123	157		
UZUNYOL	20.7.2016	0	161		
UZUNYOL	21.7.2016	0	164		
UZUNYOL	22.7.2016	143	161		
UZUNYOL	23.7.2016	149	157		
UZUNYOL	24.7.2016	149	166		
UZUNYOL	25.7.2016	152	166		
UZUNYOL	26.7.2016	152	167		
UZUNYOL	27.7.2016	152	168		
UZUNYOL	28.7.2016	152	161		
UZUNYOL	29.7.2016	152	161		
UZUNYOL	30.7.2016	152	167		
UZUNYOL	31.7.2016	153	163		
UZUNYOL	1.8.2016	152	163		
UZUNYOL	2.8.2016	153	163		
UZUNYOL	3.8.2016	89	157		KD1
UZUNYOL	4.8.2016	131	114		KD2
UZUNYOL	5.8.2016	144	125		
UZUNYOL	6.8.2016	131	163		
UZUNYOL	7.8.2016	137	163		
UZUNYOL	8.8.2016	149	160		
UZUNYOL	9.8.2016	152	161		
UZUNYOL	10.8.2016	74	159		
UZUNYOL	11.8.2016	100	161		
UZUNYOL	12.8.2016	133	161		
UZUNYOL	13.8.2016	135	157		
UZUNYOL	14.8.2016	139	159		
UZUNYOL	15.8.2016	148	161		
UZUNYOL	16.8.2016	35	74		KD1-KD2
UZUNYOL	17.8.2016	90	100		
UZUNYOL	18.8.2016	114	123		
UZUNYOL	19.8.2016	125	144		
UZUNYOL	20.8.2016	130	149		
UZUNYOL	21.8.2016	139	146		
UZUNYOL	22.8.2016	147	151		
UZUNYOL	23.8.2016	149	156		
UZUNYOL	24.8.2016	146	160		
UZUNYOL	25.8.2016	153	30	KD2	
UZUNYOL	26.8.2016	25	75	KD1	
UZUNYOL	27.8.2016	54	91		
UZUNYOL	28.8.2016	103	100		
UZUNYOL	29.8.2016	114	126		
UZUNYOL	30.8.2016	129	134		
UZUNYOL	31.8.2016	135	141		
UZUNYOL	1.9.2016	139	150		
UZUNYOL	2.9.2016	144	152		
UZUNYOL	3.9.2016	148	159		
UZUNYOL	4.9.2016	152	163		

Ek çizelge 1 devamı

UZUNYOL SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
UZUNYOL	5.9.2016	30	163		
UZUNYOL	6.9.2016	93	51		
UZUNYOL	7.9.2016	99	81		
UZUNYOL	8.9.2016	122	110		
UZUNYOL	9.9.2016	130	119		
UZUNYOL	10.9.2016	137	135		

Ek çizelge 2

BELLİTAŞ SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ, CM					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
BELLİTAŞ	18.7.2016	117	0		
BELLİTAŞ	19.7.2016	57	0		KD1
BELLİTAŞ	20.7.2016	74	0		
BELLİTAŞ	21.7.2016	94	0		
BELLİTAŞ	22.7.2016	100	95		
BELLİTAŞ	23.7.2016	115	107		
BELLİTAŞ	24.7.2016	87	112		
BELLİTAŞ	25.7.2016	74	101		
BELLİTAŞ	26.7.2016	57	97		
BELLİTAŞ	27.7.2016	61	103		
BELLİTAŞ	28.7.2016	63	103		
BELLİTAŞ	29.7.2016	62	94		
BELLİTAŞ	30.7.2016	70	109		
BELLİTAŞ	31.7.2016	68	81		
BELLİTAŞ	1.8.2016	67	46		KD1-KD2
BELLİTAŞ	2.8.2016	60	101		
BELLİTAŞ	3.8.2016	90	54		
BELLİTAŞ	4.8.2016	75	123		
BELLİTAŞ	5.8.2016	63	152		
BELLİTAŞ	6.8.2016	61	157		
BELLİTAŞ	7.8.2016	70	159		
BELLİTAŞ	8.8.2016	91	47		KD2
BELLİTAŞ	9.8.2016	59	67		
BELLİTAŞ	10.8.2016	63	72		
BELLİTAŞ	11.8.2016	75	97		KD1
BELLİTAŞ	12.8.2016	60	121		
BELLİTAŞ	13.8.2016	66	136		
BELLİTAŞ	14.8.2016	71	148		
BELLİTAŞ	15.8.2016	60	70		
BELLİTAŞ	16.8.2016	0	81		KD1
BELLİTAŞ	17.8.2016	49	97		

Ek çizelge 2 devamı

BELLİTAŞ SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ, CM					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
BELLİTAŞ	18.8.2016	63	123		
BELLİTAŞ	19.8.2016	59	130		
BELLİTAŞ	20.8.2016	61	136		
BELLİTAŞ	21.8.2016	73	144		
BELLİTAŞ	22.8.2016	58	168		
BELLİTAŞ	23.8.2016	50	168		
BELLİTAŞ	24.8.2016	64	87		KD2
BELLİTAŞ	25.8.2016	70	70		
BELLİTAŞ	26.8.2016	61	101		
BELLİTAŞ	27.8.2016	66	113		
BELLİTAŞ	28.8.2016	84	127		
BELLİTAŞ	29.8.2016	75	141		
BELLİTAŞ	30.8.2016	61	148		
BELLİTAŞ	31.8.2016	73	148		
BELLİTAŞ	1.9.2016	60	144		
BELLİTAŞ	2.9.2016	74	31		
BELLİTAŞ	3.9.2016	80	72		
BELLİTAŞ	4.9.2016	64	95		
BELLİTAŞ	5.9.2016	73	113		
BELLİTAŞ	6.9.2016	86	121		
BELLİTAŞ	7.9.2016	68	125		
BELLİTAŞ	8.9.2016	61	138		
BELLİTAŞ	9.9.2016	80	143		
BELLİTAŞ	10.9.2016	71	147		

Ek çizelge 3

GÜRGELEN SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
GÜRGELEN	18.7.2016	163	157	0	KD3
GÜRGELEN	19.7.2016	164	154	77	
GÜRGELEN	20.7.2016	163	117	157	
GÜRGELEN	21.7.2016	166	153	118	
GÜRGELEN	22.7.2016	166	157	63	
GÜRGELEN	23.7.2016	165	155	143	
GÜRGELEN	24.7.2016	165	156	143	
GÜRGELEN	25.7.2016	0	94	150	KD1-KD2
GÜRGELEN	26.7.2016	27	86	152	
GÜRGELEN	27.7.2016	36	22	154	KD1-KD2
GÜRGELEN	28.7.2016	68	129	155	

Ek çizelge 3 devamı

GÜRGELEN SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
GÜRGELEN	29.7.2016	77	151	156	
GÜRGELEN	30.7.2016	40	157	156	
GÜRGELEN	31.7.2016	163	158	157	
GÜRGELEN	1.8.2016	166	157	157	
GÜRGELEN	2.8.2016	164	125	157	KD2
GÜRGELEN	3.8.2016	164	148	157	
GÜRGELEN	4.8.2016	93	151	155	
GÜRGELEN	5.8.2016	146	153	94	KD3
GÜRGELEN	6.8.2016	152	155	139	KD2
GÜRGELEN	7.8.2016	155	157	157	
GÜRGELEN	8.8.2016	158	153	157	
GÜRGELEN	9.8.2016	161	157	157	
GÜRGELEN	10.8.2016	163	157	0	
GÜRGELEN	11.8.2016	163	157	0	
GÜRGELEN	12.8.2016	163	157	64	KD3
GÜRGELEN	13.8.2016	166	159	142	
GÜRGELEN	14.8.2016	166	157	150	
GÜRGELEN	15.8.2016	165	157	154	
GÜRGELEN	16.8.2016	165	159	158	
GÜRGELEN	17.8.2016	150	158	158	KD1
GÜRGELEN	18.8.2016	158	157	155	
GÜRGELEN	19.8.2016	131	153	158	
GÜRGELEN	20.8.2016	138	153	158	
GÜRGELEN	21.8.2016	115	124	154	
GÜRGELEN	22.8.2016	119	87	157	
GÜRGELEN	23.8.2016	133	104	153	
GÜRGELEN	24.8.2016	152	141	156	
GÜRGELEN	25.8.2016	159	149	156	
GÜRGELEN	26.8.2016	163	156	0	KD3
GÜRGELEN	27.8.2016	166	159	1	
GÜRGELEN	28.8.2016	113	157	68	KD1-KD3
GÜRGELEN	29.8.2016	132	157	114	
GÜRGELEN	30.8.2016	157	150	152	KD2
GÜRGELEN	31.8.2016	152	153	155	
GÜRGELEN	1.9.2016	154	155	157	
GÜRGELEN	2.9.2016	162	63	157	
GÜRGELEN	3.9.2016	166	84	20	
GÜRGELEN	4.9.2016	71	100	69	
GÜRGELEN	5.9.2016	100	111	85	

Ek çizelge 3 devamı

GÜRGELEN SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
GÜRGELEN	6.9.2016	108	117	98	
GÜRGELEN	7.9.2016	113	128	104	
GÜRGELEN	8.9.2016	118	145	140	
GÜRGELEN	9.9.2016	133	149	144	
GÜRGELEN	10.9.2016	146	152	153	

Ek çizelge 4

UMUTLU SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
UMUTLU	18.7.2016	156	135		KD2
UMUTLU	19.7.2016	153	140		KD1
UMUTLU	20.7.2016	151	151		
UMUTLU	21.7.2016	160	158		
UMUTLU	22.7.2016	160	158		
UMUTLU	23.7.2016	160	158		
UMUTLU	24.7.2016	160	158		
UMUTLU	25.7.2016	158	158		
UMUTLU	26.7.2016	160	150		
UMUTLU	27.7.2016	150	115		
UMUTLU	28.7.2016	161	157		
UMUTLU	29.7.2016	15	138		KD1-KD2
UMUTLU	30.7.2016	19	135		
UMUTLU	31.7.2016	0	143		
UMUTLU	1.8.2016	91	149		KD1-KD2
UMUTLU	2.8.2016	46	158		
UMUTLU	3.8.2016	91	157		
UMUTLU	4.8.2016	109	158		
UMUTLU	5.8.2016	159	158		
UMUTLU	6.8.2016	155	157		
UMUTLU	7.8.2016	151	155		
UMUTLU	8.8.2016	155	156		
UMUTLU	9.8.2016	159	155		
UMUTLU	10.8.2016	156	155		
UMUTLU	11.8.2016	156	156		
UMUTLU	12.8.2016	158	156		
UMUTLU	13.8.2016	156	154		
UMUTLU	14.8.2016	156	157		
UMUTLU	15.8.2016	79	91		KD1-KD2
UMUTLU	16.8.2016	140	132		

Ek çizelge 4 devamı

UMUTLU SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
UMUTLU	17.8.2016	163	139		
UMUTLU	18.8.2016	163	137		
UMUTLU	19.8.2016	158	136		
UMUTLU	20.8.2016	158	133		
UMUTLU	21.8.2016	156	135		
UMUTLU	22.8.2016	158	136		
UMUTLU	23.8.2016	160	135		
UMUTLU	24.8.2016	163	135		
UMUTLU	25.8.2016	158	135		
UMUTLU	26.8.2016	158	134		
UMUTLU	27.8.2016	157	134		
UMUTLU	28.8.2016	20	61		
UMUTLU	29.8.2016	38	70		
UMUTLU	30.8.2016	44	92		
UMUTLU	31.8.2016	63	136		
UMUTLU	1.9.2016	92	135		
UMUTLU	2.9.2016	129	133		
UMUTLU	3.9.2016	156	135		
UMUTLU	4.9.2016	158	136		
UMUTLU	5.9.2016	153	137		
UMUTLU	6.9.2016	155	136		
UMUTLU	7.9.2016	156	136		
UMUTLU	8.9.2016	158	136		
UMUTLU	9.9.2016	158	136		
UMUTLU	10.9.2016	158	137		

Ek çizelge 5

ZORLU SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
ZORLU	18.7.2016	119	109		
ZORLU	19.7.2016	97	118		
ZORLU	20.7.2016	100	131		
ZORLU	21.7.2016	104	149		
ZORLU	22.7.2016	116	151		
ZORLU	23.7.2016	82	96		
ZORLU	24.7.2016	107	111		
ZORLU	25.7.2016	111	130		
ZORLU	26.7.2016	41	49		KD1-KD2
ZORLU	27.7.2016	77	114		

Ek çizelge 5 devamı

ZORLU SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
ZORLU	28.7.2016	82	121		
ZORLU	29.7.2016	88	123		
ZORLU	30.7.2016	94	125		
ZORLU	31.7.2016	108	131		
ZORLU	1.8.2016	113	139		
ZORLU	2.8.2016	122	144		
ZORLU	3.8.2016	128	155		
ZORLU	4.8.2016	144	158		
ZORLU	5.8.2016	152	158		
ZORLU	6.8.2016	28	158		KD1
ZORLU	7.8.2016	33	40		KD1-KD2
ZORLU	8.8.2016	77	86		
ZORLU	9.8.2016	108	110		
ZORLU	10.8.2016	114	115		
ZORLU	11.8.2016	128	128		
ZORLU	12.8.2016	137	149		
ZORLU	13.8.2016	142	151		
ZORLU	14.8.2016	153	137		
ZORLU	15.8.2016	148	154		
ZORLU	16.8.2016	96	131		KD1-KD2
ZORLU	17.8.2016	107	136		
ZORLU	18.8.2016	135	151		
ZORLU	19.8.2016	142	147		
ZORLU	20.8.2016	148	149		
ZORLU	21.8.2016	151	142		
ZORLU	22.8.2016	149	144		
ZORLU	23.8.2016	153	149		
ZORLU	24.8.2016	149	150		
ZORLU	25.8.2016	33	65		KD1-KD2
ZORLU	26.8.2016	93	98		
ZORLU	27.8.2016	107	106		
ZORLU	28.8.2016	116	121		
ZORLU	29.8.2016	122	125		
ZORLU	30.8.2016	135	141		
ZORLU	31.8.2016	143	146		
ZORLU	1.9.2016	152	149		
ZORLU	2.9.2016	149	149		
ZORLU	3.9.2016	153	147		
ZORLU	4.9.2016	153	149		

Ek çizelge 5 devamı

ZORLU SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
ZORLU	5.9.2016	75	20		KD1-KD2
ZORLU	6.9.2016	93	74		
ZORLU	7.9.2016	100	85		
ZORLU	8.9.2016	122	101		
ZORLU	9.9.2016	138	109		
ZORLU	10.9.2016	145	114		

Ek çizelge 6

DORUÇ SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
DORUÇ	18.7.2016	136	101	0	KD3
DORUÇ	19.7.2016	135	90	55	
DORUÇ	20.7.2016	132	104	32	
DORUÇ	21.7.2016	133	110	91	
DORUÇ	22.7.2016	132	114	113	
DORUÇ	23.7.2016	134	72	127	KD2
DORUÇ	24.7.2016	135	77	132	
DORUÇ	25.7.2016	135	82	140	
DORUÇ	26.7.2016	13	109	88	KD1
DORUÇ	27.7.2016	14	116	106	
DORUÇ	28.7.2016	53	123	117	
DORUÇ	29.7.2016	106	119	122	
DORUÇ	30.7.2016	113	121	124	
DORUÇ	31.7.2016	127	124	124	
DORUÇ	1.8.2016	133	107	102	
DORUÇ	2.8.2016	137	120	110	
DORUÇ	3.8.2016	138	127	118	
DORUÇ	4.8.2016	138	71	122	
DORUÇ	5.8.2016	140	87	138	
DORUÇ	6.8.2016	138	88	47	KD3
DORUÇ	7.8.2016	143	97	88	
DORUÇ	8.8.2016	145	100	43	
DORUÇ	9.8.2016	140	102	128	
DORUÇ	10.8.2016	138	92	121	
DORUÇ	11.8.2016	67	87	129	KD1
DORUÇ	12.8.2016	95	98	132	
DORUÇ	13.8.2016	103	113	124	
DORUÇ	14.8.2016	127	119	142	

Ek çizelge 6 devamı

DORUÇ SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
DORUÇ	15.8.2016	130	123	155	
DORUÇ	16.8.2016	134	94	132	KD2
DORUÇ	17.8.2016	136	70	116	
DORUÇ	18.8.2016	133	81	133	
DORUÇ	19.8.2016	146	98	147	
DORUÇ	20.8.2016	146	91	156	
DORUÇ	21.8.2016	68	94	20	
DORUÇ	22.8.2016	83	108	88	
DORUÇ	23.8.2016	94	120	104	
DORUÇ	24.8.2016	118	97	17	
DORUÇ	25.8.2016	113	126	77	
DORUÇ	26.8.2016	110	135	115	
DORUÇ	27.8.2016	123	143	127	
DORUÇ	28.8.2016	129	148	132	
DORUÇ	29.8.2016	134	28	143	KD2
DORUÇ	30.8.2016	141	71	151	
DORUÇ	31.8.2016	88	100	104	KD1
DORUÇ	1.9.2016	94	106	113	
DORUÇ	2.9.2016	117	118	129	
DORUÇ	3.9.2016	123	131	137	
DORUÇ	4.9.2016	139	137	123	
DORUÇ	5.9.2016	134	137	131	
DORUÇ	6.9.2016	112	54	142	
DORUÇ	7.9.2016	117	88	140	
DORUÇ	8.9.2016	123	112	147	
DORUÇ	9.9.2016	139	121	152	
DORUÇ	10.9.2016	142	128	157	

Ek çizelge 7

ŞÜKÜRALİ SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ, CM					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
ŞÜKÜRALİ	18.7.2016	87	65	97	KD2-KD3
ŞÜKÜRALİ	19.7.2016	98	70	99	
ŞÜKÜRALİ	20.7.2016	103	176	107	
ŞÜKÜRALİ	21.7.2016	113	86	113	
ŞÜKÜRALİ	22.7.2016	117	85	117	
ŞÜKÜRALİ	23.7.2016	0	61	0	
ŞÜKÜRALİ	24.7.2016	0	80	69	
ŞÜKÜRALİ	25.7.2016	0	66	77	

Ek çizelge 7 devamı

ŞÜKÜRALİ SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ, CM					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
ŞÜKÜRALİ	26.7.2016	0	58	84	
ŞÜKÜRALİ	27.7.2016	0	56	87	
ŞÜKÜRALİ	28.7.2016	0	42	78	
ŞÜKÜRALİ	29.7.2016	0	48	83	
ŞÜKÜRALİ	30.7.2016	0	58	97	
ŞÜKÜRALİ	31.7.2016	0	28	184	
ŞÜKÜRALİ	1.8.2016	4	79		
ŞÜKÜRALİ	2.8.2016	37	97		
ŞÜKÜRALİ	3.8.2016	56	81		
ŞÜKÜRALİ	4.8.2016	65	83		
ŞÜKÜRALİ	5.8.2016	72	85		
ŞÜKÜRALİ	6.8.2016	70	81		
ŞÜKÜRALİ	7.8.2016	73	66		
ŞÜKÜRALİ	8.8.2016	104	70		
ŞÜKÜRALİ	9.8.2016	80	82		
ŞÜKÜRALİ	10.8.2016	77	85		
ŞÜKÜRALİ	11.8.2016	58	87		
ŞÜKÜRALİ	12.8.2016	101	125		
ŞÜKÜRALİ	13.8.2016	90	107		
ŞÜKÜRALİ	14.8.2016	112	112		
ŞÜKÜRALİ	15.8.2016	21	117		KD1
ŞÜKÜRALİ	16.8.2016	37	139		
ŞÜKÜRALİ	17.8.2016	90	146		
ŞÜKÜRALİ	18.8.2016	106	152		
ŞÜKÜRALİ	19.8.2016	60	73		
ŞÜKÜRALİ	20.8.2016	75	106		
ŞÜKÜRALİ	21.8.2016	92	117		
ŞÜKÜRALİ	22.8.2016	56	85		
ŞÜKÜRALİ	23.8.2016	105	112		
ŞÜKÜRALİ	24.8.2016	101	101		
ŞÜKÜRALİ	25.8.2016	49	63		
ŞÜKÜRALİ	26.8.2016	112	66		
ŞÜKÜRALİ	27.8.2016	145	72		
ŞÜKÜRALİ	28.8.2016	132	107		
ŞÜKÜRALİ	29.8.2016	147	130		
ŞÜKÜRALİ	30.8.2016	72	50		
ŞÜKÜRALİ	31.8.2016	106	96		
ŞÜKÜRALİ	1.9.2016	141	107		
ŞÜKÜRALİ	2.9.2016	147	115		

Ek çizelge 7 devamı

ŞÜKÜRALİ SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ, CM					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
ŞÜKÜRALİ	3.9.2016	151	132		
ŞÜKÜRALİ	4.9.2016	149	140		
ŞÜKÜRALİ	5.9.2016	148	146		
ŞÜKÜRALİ	6.9.2016	151	152		
ŞÜKÜRALİ	7.9.2016	145	148		
ŞÜKÜRALİ	8.9.2016	148	151		
ŞÜKÜRALİ	9.9.2016	150	152		
ŞÜKÜRALİ	10.9.2016	150	152		

Ek çizelge 8

BULGURLU SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
BULGURLU	18.7.2016				
BULGURLU	19.7.2016				
BULGURLU	20.7.2016				
BULGURLU	21.7.2016				
BULGURLU	22.7.2016				
BULGURLU	23.7.2016				
BULGURLU	24.7.2016	53	146		
BULGURLU	25.7.2016	68	150		
BULGURLU	26.7.2016	73	153		
BULGURLU	27.7.2016	77	154		
BULGURLU	28.7.2016	83	157		
BULGURLU	29.7.2016	88	157		
BULGURLU	30.7.2016	91	157		
BULGURLU	31.7.2016	95	165		
BULGURLU	1.8.2016	100	154		
BULGURLU	2.8.2016	105	133		
BULGURLU	3.8.2016	105	135		
BULGURLU	4.8.2016	88	82		KD1-KD2
BULGURLU	5.8.2016	103	87		
BULGURLU	6.8.2016	76	108		KD1
BULGURLU	7.8.2016	89	141		
BULGURLU	8.8.2016	108	99		
BULGURLU	9.8.2016	142	86		
BULGURLU	10.8.2016	144	79		
BULGURLU	11.8.2016	149	58		KD2
BULGURLU	12.8.2016	147	89		
BULGURLU	13.8.2016	150	96		

Ek çizelge 8 devamı

BULGURLU SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
BULGURLU	14.8.2016	150	114		
BULGURLU	15.8.2016	152	119		
BULGURLU	16.8.2016	154	108		
BULGURLU	17.8.2016	137	111		
BULGURLU	18.8.2016	144	138		
BULGURLU	19.8.2016	100	145	KD1	
BULGURLU	20.8.2016	118	157		
BULGURLU	21.8.2016	124	159		
BULGURLU	22.8.2016	127	95	KD2	
BULGURLU	23.8.2016	134	108		
BULGURLU	24.8.2016	128	102		
BULGURLU	25.8.2016	133	88		
BULGURLU	26.8.2016	139	112		
BULGURLU	27.8.2016	141	117		
BULGURLU	28.8.2016	135	128		
BULGURLU	29.8.2016	132	117		
BULGURLU	30.8.2016	125	51		
BULGURLU	31.8.2016	109	49		
BULGURLU	1.9.2016	122	53		
BULGURLU	2.9.2016	128	78		
BULGURLU	3.9.2016	137	112		
BULGURLU	4.9.2016	133	117		
BULGURLU	5.9.2016	144	114		
BULGURLU	6.9.2016	148	126		
BULGURLU	7.9.2016	135	139		
BULGURLU	8.9.2016	145	154		
BULGURLU	9.9.2016	148	159		
BULGURLU	10.9.2016	148	157		

Ek çizelge 9

ÖNCÜLER SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
ÖNCÜLER	18.7.2016	113	0		KD2
ÖNCÜLER	19.7.2016	107	80		
ÖNCÜLER	20.7.2016	168	121		
ÖNCÜLER	21.7.2016	165	127		
ÖNCÜLER	22.7.2016	165	131		
ÖNCÜLER	23.7.2016	165	131		
ÖNCÜLER	24.7.2016	146	85		KD2

Ek çizelge 9 devamı

ÖNCÜLER SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
ÖNCÜLER	25.7.2016	154	125		
ÖNCÜLER	26.7.2016	155	129		
ÖNCÜLER	27.7.2016	155	130		
ÖNCÜLER	28.7.2016	157	131		
ÖNCÜLER	29.7.2016	157	132		
ÖNCÜLER	30.7.2016	0	132		
ÖNCÜLER	31.7.2016	0	158		
ÖNCÜLER	1.8.2016	156	158		
ÖNCÜLER	2.8.2016	158	158		
ÖNCÜLER	3.8.2016	159	158		
ÖNCÜLER	4.8.2016	80	113		KD1
ÖNCÜLER	5.8.2016	102	132		
ÖNCÜLER	6.8.2016	146	31		KD2
ÖNCÜLER	7.8.2016	157	76		
ÖNCÜLER	8.8.2016	140	101		
ÖNCÜLER	9.8.2016	152	126		
ÖNCÜLER	10.8.2016	155	131		
ÖNCÜLER	11.8.2016	157	153		
ÖNCÜLER	12.8.2016	157	164		
ÖNCÜLER	13.8.2016	151	164		
ÖNCÜLER	14.8.2016	157	162		
ÖNCÜLER	15.8.2016	157	164		
ÖNCÜLER	16.8.2016	67	164		
ÖNCÜLER	17.8.2016	115	32		
ÖNCÜLER	18.8.2016	132	107		
ÖNCÜLER	19.8.2016	136	112		
ÖNCÜLER	20.8.2016	144	121		
ÖNCÜLER	21.8.2016	147	137		
ÖNCÜLER	22.8.2016	150	142		
ÖNCÜLER	23.8.2016	153	148		
ÖNCÜLER	24.8.2016	156	157		
ÖNCÜLER	25.8.2016	157	162		
ÖNCÜLER	26.8.2016	80	164	KD1	
ÖNCÜLER	27.8.2016	95	74	KD2	
ÖNCÜLER	28.8.2016	112	87		
ÖNCÜLER	29.8.2016	126	101		
ÖNCÜLER	30.8.2016	137	124		
ÖNCÜLER	31.8.2016	140	131		
ÖNCÜLER	1.9.2016	146	145		

Ek çizelge 9 devamı

ÖNCÜLER SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
ÖNCÜLER	2.9.2016	143	151		
ÖNCÜLER	3.9.2016	147	155		
ÖNCÜLER	4.9.2016	150	157		
ÖNCÜLER	5.9.2016	86	160		KD1
ÖNCÜLER	6.9.2016	99	65		KD2
ÖNCÜLER	7.9.2016	105	76		
ÖNCÜLER	8.9.2016	117	117		
ÖNCÜLER	9.9.2016	129	125		
ÖNCÜLER	10.9.2016	137	130		

Ek çizelge 10

BUĞDAYTEPE SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
BUĞDAYTEPE	18.7.2016	109	63	124	
BUĞDAYTEPE	19.7.2016	105	69	134	
BUĞDAYTEPE	20.7.2016	107	75	128	
BUĞDAYTEPE	21.7.2016	108	79	0	KD3
BUĞDAYTEPE	22.7.2016	112	83	87	
BUĞDAYTEPE	23.7.2016	117	92	84	
BUĞDAYTEPE	24.7.2016	117	109	100	
BUĞDAYTEPE	25.7.2016	115	117	110	
BUĞDAYTEPE	26.7.2016	120	117	113	
BUĞDAYTEPE	27.7.2016	119	117	0	KD3
BUĞDAYTEPE	28.7.2016	119	117	72	KDI-KD2
BUĞDAYTEPE	29.7.2016	0	13	125	KD1
BUĞDAYTEPE	30.7.2016	12	38	121	KDI-KD2
BUĞDAYTEPE	31.7.2016	19	50	127	KDI-KD2
BUĞDAYTEPE	1.8.2016	59	70	116	
BUĞDAYTEPE	2.8.2016	83	83	112	
BUĞDAYTEPE	3.8.2016	92	92	117	
BUĞDAYTEPE	4.8.2016	104	97	119	
BUĞDAYTEPE	5.8.2016	111	105	130	
BUĞDAYTEPE	6.8.2016	125	109	128	
BUĞDAYTEPE	7.8.2016	147	103	124	
BUĞDAYTEPE	8.8.2016	36	110	109	KD1
BUĞDAYTEPE	9.8.2016	88	122	121	
BUĞDAYTEPE	10.8.2016	111	117	95	
BUĞDAYTEPE	11.8.2016	113	122	100	
BUĞDAYTEPE	12.8.2016	115	124	112	

Ek çizelge 10 devamı

BUĞDAYTEPE SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
BUĞDAYTEPE	13.8.2016	114	129	114	
BUĞDAYTEPE	14.8.2016	112	15	116	
BUĞDAYTEPE	15.8.2016	119	56	127	
BUĞDAYTEPE	16.8.2016	104	77	101	KD1-KD2-KD3
BUĞDAYTEPE	17.8.2016	110	83	110	
BUĞDAYTEPE	18.8.2016	16	90	113	KD1
BUĞDAYTEPE	19.8.2016	69	113	121	
BUĞDAYTEPE	20.8.2016	76	116	116	
BUĞDAYTEPE	21.8.2016	78	108	119	
BUĞDAYTEPE	22.8.2016	95	123	126	
BUĞDAYTEPE	23.8.2016	92	108	131	
BUĞDAYTEPE	24.8.2016	97	114	20	
BUĞDAYTEPE	25.8.2016	101	116	87	
BUĞDAYTEPE	26.8.2016	103	121	99	
BUĞDAYTEPE	27.8.2016	129	24	108	KD2
BUĞDAYTEPE	28.8.2016	145	83	123	
BUĞDAYTEPE	29.8.2016	147	108	131	
BUĞDAYTEPE	30.8.2016	97	127	108	
BUĞDAYTEPE	31.8.2016	102	132	113	
BUĞDAYTEPE	1.9.2016	115	132	127	
BUĞDAYTEPE	2.9.2016	121	8	126	
BUĞDAYTEPE	3.9.2016	24	46	130	
BUĞDAYTEPE	4.9.2016	70	74	33	
BUĞDAYTEPE	5.9.2016	90	82	77	
BUĞDAYTEPE	6.9.2016	75	87	114	
BUĞDAYTEPE	7.9.2016	101	94	122	
BUĞDAYTEPE	8.9.2016	115	100	129	
BUĞDAYTEPE	9.9.2016	129	116	142	
BUĞDAYTEPE	10.9.2016	141	123	142	

Ek çizelge 11

MİNARE KÖYÜ TEST ALANLARINDA SU TABLASININ MEVSİMSEL DAVRANIŞI					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
MİNARE	18.7.2016	175	130	102	
MİNARE	19.7.2016	177	125	99	
MİNARE	20.7.2016	23	122	96	KD1
MİNARE	21.7.2016	28	130	100	
MİNARE	22.7.2016	125	132	87	
MİNARE	23.7.2016	131	75	85	

Ek çizelge 11 devamı

MİNARE KÖYÜ TEST ALANLARINDA SU TABLASININ MEVSİMSEL DAVRANIŞI					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
MİNARE	24.7.2016	153	108	104	
MİNARE	25.7.2016	170	133	113	
MİNARE	26.7.2016	170	135	72	KD3
MİNARE	27.7.2016	171	137	85	
MİNARE	28.7.2016	171	137	101	
MİNARE	29.7.2016	171	135	116	
MİNARE	30.7.2016	171	128	125	
MİNARE	31.7.2016	171	124	128	
MİNARE	1.8.2016	171	125	82	
MİNARE	2.8.2016	172	129	91	
MİNARE	3.8.2016	102	133	94	KD1
MİNARE	4.8.2016	142	135	98	
MİNARE	5.8.2016	170	125	99	
MİNARE	6.8.2016	170	128	104	
MİNARE	7.8.2016	170	126	101	
MİNARE	8.8.2016	168	112	122	
MİNARE	9.8.2016	169	104	85	KD2-KD3
MİNARE	10.8.2016	8	110	83	KD1
MİNARE	11.8.2016	32	123	99	KD1
MİNARE	12.8.2016	168	135	106	
MİNARE	13.8.2016	142	139	114	
MİNARE	14.8.2016	162	137	120	
MİNARE	15.8.2016	162	137	137	
MİNARE	16.8.2016	170	135	112	KD3
MİNARE	17.8.2016	170	123	124	
MİNARE	18.8.2016	170	104	129	
MİNARE	19.8.2016	168	116	144	
MİNARE	20.8.2016	164	124	128	
MİNARE	21.8.2016	159	135	108	
MİNARE	22.8.2016	55	142	132	
MİNARE	23.8.2016	102	127	144	
MİNARE	24.8.2016	143	112	76	
MİNARE	25.8.2016	155	139	98	
MİNARE	26.8.2016	172	87	71	
MİNARE	27.8.2016	170	103	52	
MİNARE	28.8.2016	172	108	82	
MİNARE	29.8.2016	75	110	85	
MİNARE	30.8.2016	100	125	101	

Ek çizelge 11 devamı

MİNARE KÖYÜ TEST ALANLARINDA SU TABLASININ MEVSİMSEL DAVRANIŞI					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
MİNARE	31.8.2016	121	74	89	
MİNARE	1.9.2016	137	103	109	
MİNARE	2.9.2016	142	109	111	
MİNARE	3.9.2016	157	133	104	
MİNARE	4.9.2016	157	137	118	
MİNARE	5.9.2016	159	132	107	
MİNARE	6.9.2016	171	129	95	
MİNARE	7.9.2016	168	134	103	
MİNARE	8.9.2016	170	137	114	
MİNARE	9.9.2016	171	139	122	
MİNARE	10.9.2016	171	145	129	

Ek çizelge 12

GİYİMLİ SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
GİYİMLİ	18.7.2016	175	130	102	
GİYİMLİ	19.7.2016	177	125	99	
GİYİMLİ	20.7.2016	23	122	96	KD1
GİYİMLİ	21.7.2016	28	130	100	
GİYİMLİ	22.7.2016	125	132	87	
GİYİMLİ	23.7.2016	131	75	85	
GİYİMLİ	24.7.2016	153	108	104	
GİYİMLİ	25.7.2016	170	133	113	
GİYİMLİ	26.7.2016	170	135	72	KD3
GİYİMLİ	27.7.2016	171	137	85	
GİYİMLİ	28.7.2016	171	137	101	
GİYİMLİ	29.7.2016	171	135	116	
GİYİMLİ	30.7.2016	171	128	125	
GİYİMLİ	31.7.2016	171	124	128	
GİYİMLİ	1.8.2016	171	125	82	
GİYİMLİ	2.8.2016	172	129	91	
GİYİMLİ	3.8.2016	102	133	94	KD1
GİYİMLİ	4.8.2016	142	135	98	
GİYİMLİ	5.8.2016	170	125	99	
GİYİMLİ	6.8.2016	170	128	104	
GİYİMLİ	7.8.2016	170	126	101	
GİYİMLİ	8.8.2016	168	112	122	
GİYİMLİ	9.8.2016	169	104	85	KD2-KD3
GİYİMLİ	10.8.2016	8	110	83	KD1

Ek çizelge 12 devamı

GİYİMLİ SULAMA TARİHLERİ VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
GİYİMLİ	11.8.2016	32	123	99	KD1
GİYİMLİ	12.8.2016	168	135	106	
GİYİMLİ	13.8.2016	142	139	114	
GİYİMLİ	14.8.2016	162	137	120	
GİYİMLİ	15.8.2016	162	137	137	
GİYİMLİ	16.8.2016	170	135	112	KD3
GİYİMLİ	17.8.2016	170	123	124	
GİYİMLİ	18.8.2016	170	104	129	
GİYİMLİ	19.8.2016	168	116	144	
GİYİMLİ	20.8.2016	164	124	128	
GİYİMLİ	21.8.2016	159	135	108	
GİYİMLİ	22.8.2016	55	142	132	
GİYİMLİ	23.8.2016	102	127	144	
GİYİMLİ	24.8.2016	143	112	76	
GİYİMLİ	25.8.2016	155	139	98	
GİYİMLİ	26.8.2016	172	87	71	
GİYİMLİ	27.8.2016	170	103	52	
GİYİMLİ	28.8.2016	172	108	82	
GİYİMLİ	29.8.2016	75	110	85	
GİYİMLİ	30.8.2016	100	125	101	
GİYİMLİ	31.8.2016	121	74	89	
GİYİMLİ	1.9.2016	137	103	109	
GİYİMLİ	2.9.2016	142	109	111	
GİYİMLİ	3.9.2016	157	133	104	
GİYİMLİ	4.9.2016	157	137	118	
GİYİMLİ	5.9.2016	159	132	107	
GİYİMLİ	6.9.2016	171	129	95	
GİYİMLİ	7.9.2016	168	134	103	
GİYİMLİ	8.9.2016	170	137	114	
GİYİMLİ	9.9.2016	171	139	122	
GİYİMLİ	10.9.2016	171	145	129	

Ek çizelge 13

TANTANA KÖYÜ GÖZLEM ALANINDA SULAMA VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ, CM					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
TANTANA	18.7.2016	94	54	114	
TANTANA	19.7.2016	95	114	117	
TANTANA	20.7.2016	119	131	116	
TANTANA	21.7.2016	130	161	123	

Ek çizelge 13 devamı

TANTANA KÖYÜ GÖZLEM ALANINDA SULAMA VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ, CM					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
TANTANA	22.7.2016	133	142	129	
TANTANA	23.7.2016	135	145	135	
TANTANA	24.7.2016	134	136	135	
TANTANA	25.7.2016	134	141	135	
TANTANA	26.7.2016	135	143	137	
TANTANA	27.7.2016	92	117	84	KD1-KD2-KD3
TANTANA	28.7.2016	125	140	119	
TANTANA	29.7.2016	132	148	128	
TANTANA	30.7.2016	144	152	128	
TANTANA	31.7.2016	144	152	127	
TANTANA	1.8.2016	132	150	121	
TANTANA	2.8.2016	128	148	135	
TANTANA	3.8.2016	130	141	99	KD3
TANTANA	4.8.2016	138	156	111	
TANTANA	5.8.2016	143	14	118	KD2
TANTANA	6.8.2016	129	92	120	
TANTANA	7.8.2016	98	119	123	KD1
TANTANA	8.8.2016	107	128	130	
TANTANA	9.8.2016	101	114	136	
TANTANA	10.8.2016	108	133	141	
TANTANA	11.8.2016	135	142	146	
TANTANA	12.8.2016	137	145	140	
TANTANA	13.8.2016	141	151	145	
TANTANA	14.8.2016	139	153	151	
TANTANA	15.8.2016	62	93	151	
TANTANA	16.8.2016	97	115	90	
TANTANA	17.8.2016	113	132	111	
TANTANA	18.8.2016	119	141	134	
TANTANA	19.8.2016	0	119	113	KD1
TANTANA	20.8.2016	19	132	124	
TANTANA	21.8.2016	88	153	146	
TANTANA	22.8.2016	96	43	93	KD2
TANTANA	23.8.2016	114	76	101	
TANTANA	24.8.2016	99	102	106	
TANTANA	25.8.2016	107	117	109	
TANTANA	26.8.2016	113	120	120	
TANTANA	27.8.2016	115	123	125	
TANTANA	28.8.2016	129	137	127	
TANTANA	29.8.2016	142	146	131	

Ek çizelge 13 devamı

TANTANA KÖYÜ GÖZLEM ALANINDA SULAMA VE SU TABLASI DERİNLİKLERİ, CM					
KÖY ADI	TARİH	KD1	KD2	KD3	SULAMALAR
TANTANA	30.8.2016	147	140	134	
TANTANA	31.8.2016	139	144	138	
TANTANA	1.9.2016	128	139	129	
TANTANA	2.9.2016	61	148	144	
TANTANA	3.9.2016	78	36	61	
TANTANA	4.9.2016	94	100	95	
TANTANA	5.9.2016	97	114	101	
TANTANA	6.9.2016	111	118	113	
TANTANA	7.9.2016	118	124	118	
TANTANA	8.9.2016	132	132	133	
TANTANA	9.9.2016	130	150	136	
TANTANA	10.9.2016	139	152	144	

Ek çizelge 14

UZUNYOL KÖYÜ DRENAJ SUYUNUN BAZI ÖZELLİKLERİNİN MEVSİMSSEL DEĞİŞİMİ				
UZUNYOL	EC	PH	CA	HCO3
4 AĞUSTOS	7,67	7,756	17,06	6,7
8 AĞUSTOS	2,23	6,927	12,52	6
12 AĞUSTOS	548	7,978	1,650	3,4
16 AĞUSTOS				
20 AĞUSTOS	7,60	7,760	19,93	6,6
24 AĞUSTOS	11,19	7,717	22,86	6,7
28 AĞUSTOS	7,58	7,740	19,13	6,5
1 EYLÜL	6,58	7,440	16,83	7,1
5 EYLÜL	9,27	7,814	20,89	6,8
9 EYLÜL	10,98	7,429	22,24	6,88

Ek çizelge 15

BELLİTAŞ KÖYÜ DRENAJ SUYUNUN BAZI ÖZELLİKLERİNİN MEVSİMSSEL DEĞİŞİMİ				
BELLİTAŞ	EC	PH	CA	HCO3
4 AĞUSTOS	1366	8,002	1,416	9
8 AĞUSTOS	896	7,154	3,916	4,3
12 AĞUSTOS	538	7,878	1,753	3
16 AĞUSTOS	7,35	7,458	17,21	6,52
20 AĞUSTOS	6,51	7,116	17,48	7,18
24 AĞUSTOS	11,15	7,402	22,69	6,8
28 AĞUSTOS	7,68	7,880	19,87	6,45
1 EYLÜL	7,68	7,894	19,99	5,8
5 EYLÜL	11,07	7,807	21,93	7,3
9 EYLÜL	9,61	7,774	21,09	7,46

Ek çizelge 16

GÜRGELEN KÖYÜ DRENAJ SUYUNUN BAZI ÖZELLİKLERİNİN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ				
GÜRGELEN	EC	PH	CA	HCO3
4 AĞUSTOS	3,62	7,480	19,92	4,76
8 AĞUSTOS	3,88	7,488	21,44	4,96
12 AĞUSTOS	547	8,038	1,637	3,3
16 AĞUSTOS	1352	7,904	1,352	8,86
20 AĞUSTOS	12,97	7,560	1,332	9,46
24 AĞUSTOS	11,17	7,502	21,15	7
28 AĞUSTOS	7,68	7,763	18,6	6,16
1 EYLÜL	7,61	7,870	16,90	6,68
5 EYLÜL	11,07	7,800	21,09	7,2
9 EYLÜL	11,05	7,735	21,84	6,8

Ek çizelge 17

UMUTLU KÖYÜ DRENAJ SUYUNUN BAZI ÖZELLİKLERİNDEN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ				
UMUTLU	EC	PH	CA	HCO3
4 AĞUSTOS	1369	7,979	13,85	8,8
8 AĞUSTOS	7,59	8,222	20,07	4,46
12 AĞUSTOS	538	8,067	2,901	3,5
16 AĞUSTOS				
20 AĞUSTOS	2,25	7,749	13,61	4,6
24 AĞUSTOS	11,17	7,504	22,11	4,6
28 AĞUSTOS	7,68	7,794	20,17	6,1
1 EYLÜL	7,56	7,874	19,33	6,76
5 EYLÜL	9,26	7,819	20,94	6,78
9 EYLÜL	11,02	7,732	22,61	6,65

Ek çizelge 18

ZORLU KÖYÜ DRENAJ SUYUNUN BAZI ÖZELLİKLERİNİN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ				
ZORLU	EC	PH	CA	HCO3
4 AĞUSTOS	2,03	7,414	11,40	5
8 AĞUSTOS	2,27	7,813	13,57	5,1
12 AĞUSTOS	575	7,266	2,054	4
16 AĞUSTOS				
20 AĞUSTOS	7,51	7,524	19,41	6,2
24 AĞUSTOS	11,19	7,656	22,15	7
28 AĞUSTOS	7,65	7,719	19,81	6,45
1 EYLÜL	7,57	7,767	17,33	6,6
5 EYLÜL				
9 EYLÜL	11,04	7,677	22,02	7

Ek çizelge 19

DORUÇ KÖYÜ DRENAJ SUYUNUN BAZI ÖZELLİKLERİNİN MEVSİMSSEL DEĞİŞİMİ				
DORUÇ	EC	PH	CA	HCO ₃
4 AĞUSTOS	1346	7,752	1,541	8,6
8 AĞUSTOS	10,43	7,348	22,35	6,86
12 AĞUSTOS	547	7,974	1,711	3,24
16 AĞUSTOS	13,45	7,897	1,392	9,2
20 AĞUSTOS	2,25	7,822	12,87	4,28
24 AĞUSTOS	2,23	7,552	13,23	4,8
28 AĞUSTOS	7,68	7,755	19,43	6,6
1 EYLÜL	3,28	7,666	20,01	5,7
5 EYLÜL	11,09	7,797	22,56	7,55
9 EYLÜL	9,61	7,728	21,18	7,5