

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

QAISAR NEHİR HAVZASI TARIM ALANLARINDA SU BÜTÇESİNİN VE
BİTKİ DESENİNİN İNCELENMESİ



YÜKSEKLİSANS TEZİ

HAMİDULLAH OZTURK

TARIMSAL YAPILAR ve SULAMA ANABİLİM DALI

Anabilim Dalı : Herhangi Mühendislik, Bilim

Programı : Herhangi Program

TEMMUZ 2016
SAMSUN



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TARIMSAL YAPILAR ve SULAMA ANABİLİM DALI

**QAİSAR NEHİR HAVZASI TARIM ALANLARINDA SU BÜTÇESİNİN VE
BİTKİ DESENİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEKLİSANS TEZİ

**Hamidullah OZTURK
(13210321)**

Tezin Savuma Tarihi :

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Tekin KARA

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalında
Hamidullah OZTURK Tarafından Hazırlanan

QAİSAR NEHİR HAVZASI TARIM ALANLARINDA SU
BÜTÇESİNİN VE BİTKİ DESENİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışma jürimiz tarafından .../.../... tarihinde yapılan sınav ile YÜKSEK
LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Adı SOYADI

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Adı SOYADI

Prof. Dr. Adı SOYADI

.../.../2016

Prof. Dr. Hüseyin DEMİR

Enstitü Müdürü



ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Qaisar Ovası, Afganistan'ın önemli tarımsal üretim bölgelerinden birisi sayılmaktadır. Fakat hızla artmakta olan nüfusun etkileri yavaş yavaş ortaya çıkarak bölgedeki tarım alanlarının azalması, çiftçilerin münavebe sisteminden elde ettiği birim alan gelir değerlerinin düşük düzeyde kalması, su ve toprak kaynaklarından optimum biçimde kullanılmaması, gelişmiş teknoloji yöntemlerinden yararlanılmaması, o yerde bulunan insanların gıda güvenliği ve sağlıkları için büyük zararlara yol açabilmektedir. Faryab gibi büyük bir tüketim merkezine yönelik birim alan üretim miktarının artırılması dolayısı ile çiftçilerin eğitilmesi ve gelişmiş teknolojilerden faydalanması ile birlikte yeni sulama programları ile sulama tekniklerinin kullanılması durumu zorunlu olarak görülmektedir.

Tezin hazırlanmasında bilgi ve önerileri ile beni yönlendiren ve destekleyen danışman Öğretim Üyesi sayın Doç. Dr. Tekin KARA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Öğretim Üyelerine, birlikte yüksek lisans yaptığım arkadaşlarıma ve idari personele katkı ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Beni bugünlere getiren, çalışmalarımın her aşamasında benden hiçbir fedakârlığı esirgemeyen ve manevi desteğini gördüğüm aileme de sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Hamidullah Ozturk





İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
QAISAR NEHİR HAVZASI TARIM ALANLARINDA SU BÜTÇESİNİN VE BİTKİ DESENİN İNCELENMESİ.....	xvii
ÖZET.....	xvii
INVESTIGATION OF PLANT PATTERNS AND WATER BUDGET OF QAISAR RIVER BASIN ..	xix
ABSTRACT.....	xix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Afganistan'ın Coğrafi Yapısı.....	2
1.2. Tezin Amacı.....	5
2. GENEL BİLGİLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	7
2.1. Qaisar Ovası ve Nehri Genel Bilgileri.....	7
2.2. Kaynak Araştırması.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Çalışma Alanının Konumu.....	15
3.1.2. Qaisar Ovası İklim Özellikleri.....	17
3.1.3. Qaisar Ovası Toprak Özellikleri.....	18
3.1.4. Qaisar Ovasında Tarımsal Durum.....	19

3.1.5. Qaisar Ovası Su Potansiyeli.....	19
3.2.Yöntem.....	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	29
4.1.Qaisar Nehir Su Bütçesinin İncelenmesi.....	29
4.2.Qaisar Ovası Bitki Deseni ve Bitki Su Tüketimi (Evapotranspirasyon).....	30
4.3.Qaisar Ovası Bitki Su Tüketimi, Ekim Alanları ve Mevcut Su Arasında Sulama Modülü Kullanılarak İlişkisinin Saptanması.....	61
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
KAYNAKLAR.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	73



ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Afganistanda su havzaları, yıllık su potansiyeli ve havzaları alanların oranı.....	4
Çizelge 3.1.Qaisar Meteoroloji istasyonu çok yıllık (2007-2014) ortalama aylık meteorolojik verileri.....	18
Çizelge 3.2. Qaisar Ovası bitki deseni, ekiliş oranları, verim ve ürün fiyatı.....	20
Çizelge 3.3. Qaisar Nehri Su Havzasının Yıllar İçinde Ortalama Aylık Su Debisi.....	21
Çizelge 3.4. Günlük gündüz saatlerinin yıllık saatlere oranı, p (%).....	27
Çizelge 3.5. Bazı kültür bitkilerinin bitki katsayıları.....	28
Çizelge 4.1. Qaisar Nehri 2007-2014 yılları arası su potansiyelinin aylık ortalaması.....	30
Çizelge 4.2. Qaisar Nehri çok yıllık ortalama akış debisi.....	30
Çizelge 4.3. Qaisar Ovası iklim koşullarında Blaney-Criddle yöntemiyle belirlenen günlük ve aylık Referans Bitki Su Tüketimi.....	31
Çizelge 4.4. Qaisar Ovasında yetiştirilen Arpa bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	32
Çizelge 4.5. Qaisar Ovasında yetiştirilen Acur bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	33
Çizelge 4.6. Qaisar Ovasında yetiştirilen Ayva bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	34
Çizelge 4.7. Qaisar Ovasında yetiştirilen Armut bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	35
Çizelge 4.8. Qaisar Ovasında yetiştirilen Buğday bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	36
Çizelge 4.9. Qaisar Ovasında yetiştirilen Biber bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	37
Çizelge 4.10. Qaisar Ovasında yetiştirilen Bamyas bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	38

Çizelge 4.11. Qaisar Ovasında yetiştirilen Badem bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	39
Çizelge 4.12. Qaisar Ovasında yetiştirilen Çınar bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	40
Çizelge 4.13. Qaisar Ovasında yetiştirilen Domates bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri	41
Çizelge 4.14. Qaisar Ovasında yetiştirilen Elma bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	42
Çizelge 4.15. Qaisar Ovasında yetiştirilen Fasulye bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	43
Çizelge 4.16. Qaisar Ovasında yetiştirilen Hıyar bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	44
Çizelge 4.17. Qaisar Ovasında yetiştirilen Ispanak bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	45
Çizelge 4.18. Qaisar Ovasında yetiştirilen Kabak bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	46
Çizelge 4.19. Qaisar Ovasında yetiştirilen Karpuz bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	47
Çizelge 4.20. Qaisar Ovasında yetiştirilen Kavun bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	48
Çizelge 4.21. Qaisar Ovasında yetiştirilen Keten bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	49
Çizelge 4.22. Qaisar Ovasında yetiştirilen Marul bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	50
Çizelge 4.23. Qaisar Ovasında yetiştirilen Mısır bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	51
Çizelge 4.24. Qaisar Ovasında yetiştirilen Nohut bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	52
Çizelge 4.25. Qaisar Ovasında yetiştirilen Patlıcan bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	53
Çizelge 4.26. Qaisar Ovasında yetiştirilen Patates bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	54
Çizelge 4.27. Qaisar Ovasında yetiştirilen Susam bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	55
Çizelge 4.28. Qaisar Ovasında yetiştirilen Soğan bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	56

Çizelge 4.29. Qaisar Ovasında yetiştirilen Şeftali bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	57
Çizelge 4.30. Qaisar Ovasında yetiştirilen Üzüm bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	58
Çizelge 4.31. Qaisar Ovasında yetiştirilen Yonca bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	59
Çizelge 4.32. Qaisar Ovası bitkilerinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri.....	60
Çizelge 4.33. Qaisar Ovasında bitkilerin yıllık bitki su tüketimleri ve alansal dağılımları sonucunda toplam Bitki Su Tüketimleri.....	62
Çizelge 4.34. Qaisar Ovasında aylık ortalama Bitki Su Tüketimi ve Qaisar Nehri aylık ortalama debi.....	63
Çizelge 4.35. Qaisar Ovası aylık Sulama Modülü, gereksinim debisi ve nehir debisi.....	63
Çizelge 4.36. Senaryo doğrultusunda Qaisar Ovasında gelir.....	65



ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. Afganistan'ın coğrafi konumu ve diğer ülkelere göre yeri....	3
Şekil 1.2. Afganistan akarsuları ve su havzaları.....	3
Şekil 2.1. Qaisar nehri kaynağı Tirbandi-Türkistan dağları.....	7
Şekil 3.1. Afganistan, Faryab ilinin haritadaki konumu.....	15
Şekil 3.2. Qaisar Ovası uydu genel görünümü.....	16
Şekil 3.3. Qaisar Nehri Su Havzasının Yıllar İçinde Ortalama Aylık Su Debisi.....	21
Şekil 3.4. Toprak fazları.....	23
Şekil 3.5. Toprakta nem sabiteleri ve nem çeşitleri.....	24
Şekil 4.1. Qaisar Ovası iklim koşullarında Blaney-Criddle yöntemiyle belirlenen günlük Referans Bitki Su Tüketimi.....	32
Şekil 4.2. Qaisar Ovasında yetiştirilen Arpa bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	33
Şekil 4.3. Qaisar Ovasında yetiştirilen Acur bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	33
Şekil 4.4. Qaisar Ovasında yetiştirilen Ayva bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	34
Şekil 4.5. Qaisar Ovasında yetiştirilen Armut bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	35
Şekil 4.6. Qaisar Ovasında yetiştirilen Buğday bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	36
Şekil 4.7. Qaisar Ovasında yetiştirilen Biber bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	37

Şekil 4.8. Qaisar Ovasında yetiştirilen Bamyada bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	38
Şekil 4.9. Qaisar Ovasında yetiştirilen Badem bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	39
Şekil 4.10. Qaisar Ovasında yetiştirilen Çınar bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	40
Şekil 4.11. Qaisar Ovasında yetiştirilen Domates bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	41
Şekil 4.12. Qaisar Ovasında yetiştirilen Elma bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	42
Şekil 4.13. Qaisar Ovasında yetiştirilen Fasulye bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	43
Şekil 4.14. Qaisar Ovasında yetiştirilen Hıyar bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	44
Şekil 4.15. Qaisar Ovasında yetiştirilen Ispanak bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	45
Şekil 4.16. Qaisar Ovasında yetiştirilen Kabak bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	46
Şekil 4.17. Qaisar Ovasında yetiştirilen Karpuz bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	47
Şekil 4.18. Qaisar Ovasında yetiştirilen Kavun bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	48
Şekil 4.19. Qaisar Ovasında yetiştirilen Keten bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	49
Şekil 4.20. Qaisar Ovasında yetiştirilen Marul bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	50
Şekil 4.21. Qaisar Ovasında yetiştirilen Mısır bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	51
Şekil 4.22. Qaisar Ovasında yetiştirilen Nohut bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	52
Şekil 4.23. Qaisar Ovasında yetiştirilen Patlıcan bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	53
Şekil 4.24. Qaisar Ovasında yetiştirilen Patates bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	54

Şekil 4.25. Qaisar Ovasında yetiştirilen Susam bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	55
Şekil 4.26. Qaisar Ovasında yetiştirilen Soğan bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	56
Şekil 4.27. Qaisar Ovasında yetiştirilen Şeftali bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	57
Şekil 4.28. Qaisar Ovasında yetiştirilen Üzüm bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	58
Şekil 4.29. Qaisar Ovasında yetiştirilen Yonca bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi.....	59
Şekil 4.30. Aylık Qaisar Nehri debisi ve Qaisar Ovası Sulama Gereksinimi Debisi.....	64



QAISAR NEHİR HAVZASI TARIM ALANLARINDA SU BÜTÇESİNİN VE BİTKİ DESENİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Afgan tarım sektörünün karşı karşıya olduğu sorunlar oldukça köklüdür ve kolayca çözülebilir halde değildir. Afganistan tarım sektörü son otuz yıldır temel olarak üç farklı neden nedeniyle sorunlarla yüz yüzedir. Bunlar; yıkıcı iç savaş, Taliban kuralları ve kuraklıktır. Bu etkiler gıda güvenliği, tarım ve tarım dışı sektörler için mali destek yokluğu, uygun sulama eksikliği, altyapı eksikliği ve diğer ilişkili konular olarak ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada, Qaisar Ovası ve Qaisar Nehri seçilmiştir. Ovanın bitki deseni içinde Bitki Su Tüketimi belirlenmiştir. Bitki Su Tüketimi, aylık Sulama Modülü haline getirilerek Qaisar Nehri değerleri ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, ovanın tümünün ekilmesi durumunda Qaisar Nehri debisi yetersiz kalmaktadır. Nehrin debisinin yeterli olması senaryosuna göre yıllık gelir 330879865.30 Dolar olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Qaisar Ovası; Qaisar Nehri; Su Bütçesi.



INVESTIGATION OF PLANT PATTERN AND WATER BUDGET OF QAISAR RIVER BASIN

ABSTRACT

The problems facing the Afghan agricultural sector are deep-rooted and are cannot be easily solved. For almost three decades, Afghanistan's agricultural sector has been faced with the devastating effects of civil war, Taliban rule, as well as drought. Such issues are represented by a lack of food security, an absence of financial support for farm and non-farm sectors, lack of proper irrigation, severe damage to infrastructure and other related issues.

In this study, Qaiser Plain and Qaiser River were selected. The evapotranspiration at cropping pattern in plain was determined. Evapotranspiration converted into monthly Irrigation Module values were compared with Qaiser River flow. As a result, Qaiser river flow is inadequate for cultivated plain. According to enough river flow scenarios, the annual income could be 330879865.30 Dollars.

Key Words: Qaiser Plain; Qaiser River; Water Budget.

1. GİRİŞ

Bu çalışma, suyun tarımsal üretime etkisini ve mevcut koşullarda bölgedeki gelir düzeyini saptamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Canlı yaşamında (insan, hayvan ve bitkiler) yaşamın olabilmesi ve sürdürülebilmesi için tek gereksinimdir su dur.

Su içinde yaşayan bazı hayvan ve bitkilerin dışında bile susuz yaşamın olmadığı gibi; su dışında yaşayan tüm formların su içinde yaşam olanağı yoktur. Bu nedenle de tarımda kullanılan kültür bitkilerinin su-hava dengesinin iyi bir şekilde kurulması gerekmektedir. Bu dengenin en uygun (ideal) sınırı Sulama Mühendisleri tarafından araştırılarak sonuçlandırılması gerekir.

Dünyanın en büyük stratejik öneme sahip alanlarının biri üzerinde olan Afganistan, geçmişten günümüze birçok ülkenin kontrol altına almaya çalıştığı bir yer olmuştur. Önceleri Pers (İran) kültürünü benimsemiş olan Afganistan, Yunan ve Hint medeniyetlerinin etkisi altında da kalmıştır. XI. yüzyılda İslamiyet'i kabul edişinden sonra Afganistan, kenarda kalmış bir Müslüman devleti yaşamını sürdürmüştür. Yönetimsel olarak da derebeyi sülaleleri arasında mücadeleler le geçmiştir. Afganistan'da Rusların ilerlemesinden endişelenen ve Hindistan'ı kuzeybatıda sağlam bir sınırla korumak isteyen İngilizler, 1842-1879 arasında. Afganistan'ı ele geçirmeye çalışırlar fakat yenilgiye uğrarlar. İngiltere ve Rusya, 1901 yılında Afganistan'ın sınırlarını belirleyerek açıklamışlardır. Ülke adına dış görüşmelerinin idaresini İngiltere üstlenmiştir. Kral Abdur Rahman, 1880 yılında yönetime gelmiş ve Yönetimi döneminde ülkenin I. Dünya Savaşına girmesini engellemiştir. Rahman'ın üçüncü oğlu olan Prens Emanullah Han yönetiminde ise Hindistan ile çatışmaya girilmiş ve Afganistan'ın dış ilişkilerinde de bağımsızlığını kanıtlamıştır. Kral Emanullah, 1919-1929 tarihleri arasında Türkiye (Mustafa Kemal Atatürk) ve Avrupa da bazı ülkelerle ilişkilerini artırarak ülkede modernleşme çabası başlatmıştır. Türkiye, Afganistan'ın idari, askeri, tıbbi yapılanması konusunda önemli katkılarda bulunmuştur (Anonymous, 2011).

Zahir Şah dönemi olarak adlandırılan 1933-1973 yılları arasında Sovyetler Birliği Afganistan'ın iç siyasi gelişmelerine karışmaya başlamıştır. 1973, 1978 ve 1979 yıllarındaki darbelerden sonra SSCB ülkenin iç karışıklığından yararlanarak Afganistan'ı işgal etmiştir. Afganistanlı Mücahitler 1984 yılından itibaren dış ülkelerin de maddi destekleriyle Sovyet ordusuna karşı mücadele etmeye

başlamışlardır. Pakistan, Afganistan ve SSCB'nin 1988 yılında ortaklaşa imzaladıkları anlaşmaları ardından 1989 yılında SSCB Afganistan'dan tamamen çekilmiştir. Afganistan İslam Devleti 1992 yılında kurulmuştur. Ancak, 1992 yılından itibaren Afganistan'daki aşiretler arasında iç savaş yoğunlaşmış ve Taliban, 1996 yılında Kabil'i 1997 yılında da Mezar-ı Serif'i ele geçirerek yönetime sahip olmuştur. Taliban yönetimi sadece Birleşik Arap Emirliği (BAE), Suudi Arabistan ve Pakistan tarafından tanınmıştır. Taliban dönemi boyunca BM'de Afganistan'ı Prof. Dr. Rabbani'ye bağlı görevliler temsil etmiş, İslam Konferansı Örgütü'nde ise "boş sandalye politikası" güdülmüştür (Anonymous, 2011).

Amerika Birleşik Devletinde gerçekleşen 11 Eylül 2001 olaylarından sonra Taliban'ı ve yandaşlarını yok etme düşüncesi geniş çaplı bir operasyona dönüşmüştür. Uluslararası Topluluklar, Afganistan'daki güvenlik sorumluluklarını yerine getirmekte ve hükümete otorite sağlaması için destek vermektedir. Birleşmiş Milletlerin yardımıyla Afganistan'daki ilk serbest seçimler 9 Ekim 2004 tarihinde gerçekleştirilmiş olup, Devlet Başkanlığına Hamid Karzai seçilmiştir (Anonymous, 2011). Son seçim tarihi olan 2014 yılında yapılan seçimin sonucunda ise Aşraf Gani Cumhurbaşkanı olmuştur.

1.1. Afganistan'ın Coğrafi Yapısı

Afganistan, 652000 km² yüz ölçümüne sahip bir ülkedir. Asya kıtasının orta ve güney kesiminde konumlanmaktadır (Azimi, 2011). Güneybatıdan kuzeydoğuya kadar uzunluk 1300 km ve kuzeybatıdan güneydoğuya kadar 600km uzunluğundadır. Ülkenin %75'inden fazlası dağlardan oluşmaktadır. Pamir, Hedokuş ve Parapayiz dağlarının yükseklikleri 6000 metreyi bulmaktadır (Anonymous, 2007;2012).

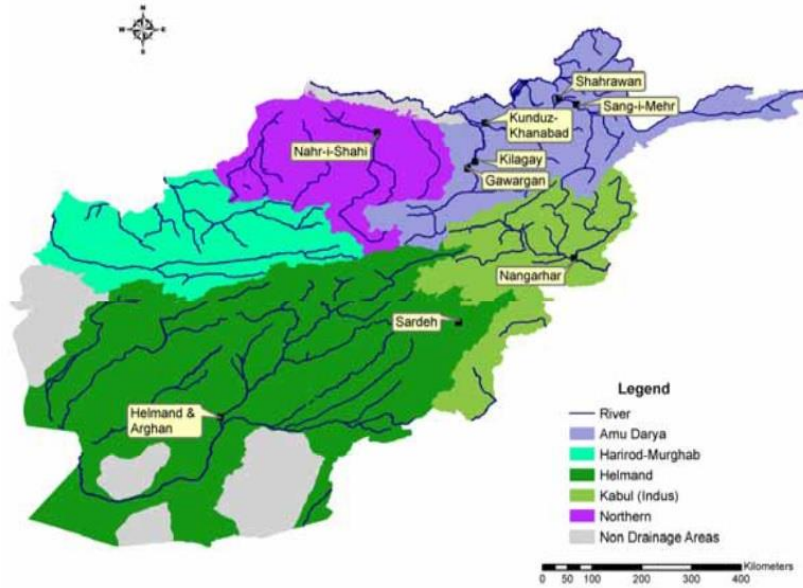
Bu dağlar, kuzeydeki düz plato arazilerini, merkez bölgesi ve güney vadilerini ayırmaktadır. Dağ silsileleri ülkenin doğusuna kadar devam eder. Dağlardan gelen kar suları ülkenin akarsularını oluşturmaktadır (Anonymous, 2007;2012).

Afganistan, kara ulaşım bakımından yeterince elverişli bir yerde bulunduğu için tsrih boyunca, dünyanın kavşak noktası olarak adlandırılmıştır. Kuzeyinde Türkmenistan Özbekistan ve Tacikistan, güneyinde ve güney doğusunda Pakistan, doğusunda Çin Halk Cumhuriyeti ve batısında İran ile komşudur (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Afganistan'ın coğrafi konumu ve diğer ülkelere göre yeri

Hindukuş, Pamir ve diğer dağlarının kaynağı olduğu akarsular, beş büyük su havasını oluşturmaktadır. Bunlar; Kabul (İndus) Su Havzası, Helmand Su Havzası, Harirod-Murghab Su Havzası, Amu Darya Su Havzası ve Northern (Nahr-i-Shahi) Su Havzasıdır (Şekil 1.2; Çizelge 1.1).



Şekil 1.2. Afganistan akarsuları ve su havzaları (Anonymous, 2004)

Çizelge 1.1. Afganistanda su havzaları, yıllık su potansiyeli ve havzaları alanların oranı (Anonymous, 1978; Favre ve Kamal, 2004)

Nehir Havzaları	Su (Milyar m ³ /yıl)	Alan (%)	Başlıca Nehirler
Amu Darya	75.00	14	Amu Darya, Panj, Wakhan, Kunduz, Kokha
Harirod-Murghab	3.06	12	Harirod, Murghab, Koskh
Helmand	14.00	41	Helmand, Arghandab, Tarnak, Ghazni, Farah, Khash
Kabul (İndus)	24.00	11	Kabul, Konar, Panjshir, Ghorband, Alinigar, Logar
Northern (Nahr-i-Shahi)	3.00	11	Balkh, Sar-i-Pul, Khulm

Kabul Su Havzası: Kabil su havzanının toplam alanı 79360 km² dir. Ortalama yıllık su potansiyeli 24 milyar m³ olup; 0.55 milyon hektarlık tarım alanı sulamaktadır (Ahmad ve Wasiq, 2004; Habib 2014).

Helmand Su Havzası: Helmand Su havzası yaklaşık 321000 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Bu alanın 386000 km²'si (%78) Afganistan'a ait olup %20'si İran ve %2'si ise Pakistan'a akmaktadır (Ahmad ve Wasiq, 2004; Habib, 2014). Helmand Nehri Afganistan'ın önemli su havzalarından biri olarak yıllık 14 milyar m³ su potansiyeline sahip olup yaklaşık 1.5 milyon hektar alanı sulamaktadır (Ahmad ve Wasiq, 2004).

Amu Darya Su Havzası: Afganistan'ın kuzey ve doğu kuzey bölgesinde akan nehirlerden oluşan su havzasıdır. Amu Nehri Afganistan, Tacikistan, Özbekistan ve Türkmenistan arasında 1800 km uzunlukta bir sınır oluşturmaktadır. Havza suyunun %40'ı Afganistan'dan ve % 60'ı Tacikistan'dan kaynaklanmaktadır. Amu Deryanın ortalama yıllık akışı 75 milyar m³ tür (Ahmad ve Wasiq, 2004).

Harirod-Murghab Su Havzası: Harirud-Murghab Su havzası Gur ilinin (lali Saricangal) kesimindeki yüksek dağlardan kaynaklanmaktadır. Bu havzanın uzunluğu 1124 km dir. (Azimi, 2003). Harirud Nehri sonunda İran ve oradan Türkmenistan'a geçip kumlu çöllerde derinlere sızar (Azimi, 2013). Ortalama yıllık akışı 3.06 milyar m³/yıl'dır (Uhl, 2003).

Northern (Nahr-i-Shahi) Su Havzası: Northern (Nahr-i-Shahi) su havzası, ülkenin 116000 km² alanını kapsamaktadır (Jilani, 2004). Ortalama yıllık akışı 3.00 milyar m³/yıl'dır.

Afganistan yıllık yeraltı su potansiyeli 20 milyar m³'tür. Buna karşılık yalnızca 3 milyar m³'ü sulamada kullanılmaktadır (Qureshi, 2002).

1.2. Tezin Amacı

Afganistan, Asya kıtasının orta bölümünde kalan bir ülkedir. Afganistan halkının büyük bir kısmı tarımla uğraşır. Verimli topraklara sahip olan ülke bitmek bilmeyen savaşlar nedeniyle tarım alanında da gelişememiştir. Araziler küçük gruplar halinde olup, tarım çoğunlukla ilkel yöntemlerle yapılmaktadır.

Afganistan Başlıca tarım ürünleri: Buğday, mısır, pirinç, arpa, fasulye, bezelye, çavdar, darı, yonca, patates, soğan, lahana, patlıcan, kabak, limon, kiraz, elma, pamuk, şeker pancarı ve tütündür. Üretilen ürünlerin bazıları ülke halkının ihtiyacını karşılarken, bazıları da karşılayamamaktadır. Özellikle un fabrikaları az olduğu için %60 oranda un Kazakistan, Özbekistan ve Türkmenistan gibi komşu ülkelere ithal edilmektedir (Anonymous, 2002).

Afganistan'da tarım yapılmakta olan toplam alan yaklaşık 7.7 milyon hektar olarak tahmin edilmektedir ki bu rakam ülke alanının %12'sini içermektedir. Günümüz koşullarında toplam tarım alanlarının ancak %42'si sulama altındadır (Rout, 2008).

Bu çalışmada Qaisar nehri ve bu nehrin oluşturduğu ovanın tarım potansiyeli incelenerek, mevcut su, toprak ve bitki deseni koşullarındaki durum gözden geçirilerek; mevcut koşullarda sulama planlaması yapılarak suyun yeterlilik durumu ve buna bağlı olarak da yıllık tarımsal gelir saptanacaktır. Elde edilecek sonuçlar doğrultusunda bölgenin tarım ve su potansiyeli arasındaki ilişki saptanacaktır.

Bu çalışma tamamlandıktan sonra bölgenin tarım ve sulama durumu ortaya çıkarılmış olacaktır. Çalışma diğer bölgeler için bir örnek olacak ve aynı yöntem kullanılarak farklı bölgelerdeki sonuçlarda belirlenebilecektir. Çalışma sonucunda mevcut durum saptanmış olduğundan; günümüzde yoğun kullanılan Doğrusal Programlama yardımı ile yeni bir bitki deseni oluşturularak mevcut koşullarda tarımsal gelir artırımı konusu araştırılabilecektir.



2. GENEL BİLGİLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Qaisar Ovası ve Nehri Genel Bilgileri

Qaisar nehri, Tirbandi-Türkistan dağlarından başlayıp kuzey doğu yönüne kıvrılarak Qaisar ovasından geçer (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Qaisar nehri kaynağı Tirbandi-Türkistan dağları

Qaisar nehri Kaftarhane bölgesinde Almar ilçesine ulaşarak oradan da doğuya doğru devam eder. Yangi Kala bölgesinde Maymana nehri ile birleşir; Ortepe ve Faiz Abad'dan geçerek Devlet Abad'ın alt bölgesinde Şirin Tagab nehri ile birleşir.

Qaisar, Faryab ili'nin en büyük yüz ölçümüne ve nüfus yoğunluğu açısından önemli ilçelerinden biridir. Qaisar, Farsça' da cesur ve gayret anlamını ifade eder. Qaisar 1882 km'lik bir yüz ölçüme sahiptir. Doğusunda Almar, kuzeyinde Kuhistan ilçeleri, kuzey batısında Badgis ili, Batısında Badgis ilinin Gurmaç ilçesi ve kuzeyinde ise Türkmenistan'la sınırlanmaktadır (Amini, 2007).

2.2. Kaynak Araştırması

Günümüzde farklı ülkelerde ve bölgelerde su toprak ve bitki arasındaki ilişkilerin araştırıldığı birçok yayın bulunmaktadır. Bu bölümde özellikle su, toprak ve bitki arasında ilişkiler gözden geçirilerek; bu ilişkiler doğrultusunda su, tarımsal alan, iklim koşulları altında ekilebilecek/dikilebilecek bitki çeşitleri ve çiftçilerin istekleri doğrultusunda tarımsal gelirin saptanmasına çalışılacaktır. Benzer çalışmalar ve elde edilen sonuçları aşağıda verilmiştir.

Beyribey ve ark., (1997) yapmış oldukları sulama şebekelerinin izlenme ve değerlendirilmesinde ortalama ve yıllık veri kullanımı çalışmasında, Türkiye genelinde sulama sistemlerinde genel sulama planlanması, planlı su dağıtım ve sulama sonuçlarını incelemiştir. Bu çalışmada ülkenin sulama sonuçlarının değerlendirme düşüncesinde uzun yıllar arası iklim özellikleri kullanılarak Blaney-Criddle yöntemine göre hesaplanmış olan Bitki Su Tüketimi ve sulama suyu ihtiyacı değerleri kullanılmıştır. Çalışmada ortalama ve yıllık verileri ile hesaplanan sulama suyu gereksinimi 21 bölgeye ait, 118 sulama şebekesinde uygulanmış şebekelerin %46'sında fark uygun bulunmuştur. Ekonomik açısından bitki su tüketiminin uzun yıllar ortalaması iklim faktörleri ile sulama suyu ihtiyacı giderinde ise yıllık yağış değerlerinin kullanılmasının yararlı olacağını açıklamışlardır.

Faryap ve Kızıloğlu (2010), Demirdöven sulama alanı için optimum bitki deseninin belirlenmesi doğrultusunda yaptıkları bir çalışmada sulamaya açılmış olan 8328 hektarlık alanda yetiştirilen bitkilerin mevsimlik su ihtiyaçları, birim alan için toplam ve net gelir miktarları göz önüne alarak, doğrusal programlama yöntemi ile kurak, normal ve yağışlı yıllara dayalı optimum bitki desenini belirlemiştir. Doğrusal programlamada QSBWIN uygulama programını kullanmışlardır. En yüksek geliri sağlayan bitki deseni kurak yıl için %32.94 yem bitkileri, %25 hububat ve endüstri bitkileri; normal yıl için %37.39 yem bitkileri, %25 hububat, %25.61 endüstri bitkileri; ve yağışlı yıl için %43 yem bitkileri, %16.59 hububat, %28.41 endüstri bitkileri, %4 lahanalar, %8 bostan olarak belirlenmiştir. Kurak yılda ekilebilir alan oranının %90 düzeyinde kaldığını açıklamışlardır.

Canlı (2014), Menemen ovasında tarımsal su gereksinimi ve sulama suların bitki, toprak ve sulama sistemleri açısından olasılıkları başlıklı çalışmasında, bitkilerin serin, normal ve sıcak yıl ortalama mevsimlik bitki su tüketim değerlerini; Peman-Monteith (FAO) yönteminde 413.06 mm, 417.57 mm, 518.16 mm ve Blaney-Criddle (SCS) yönteminde 409.54 mm, 444.13 mm ve 476.11 mm olarak hesaplamış ve bitkilere ait net sulama suyu ihtiyaçları da serin-yağışlı, normal ve sıcak-kurak yıllar için sırası ile Peman-Monteith yöntemiyle 255.91 mm, 349.89 mm, 464.40 mm ve Blaney-Criddle yaklaşımıyla da 252.64 mm, 322.49 mm ve 422.36 mm olarak belirlemiştir. Çalışma sonucunda bitkilerin sulama suyu ihtiyaçlarının belirlenmesinde kullanılan yöntemler arasındaki meydana gelen farklılıkları karşılaştırdığında Blaney-Criddle yöntemi daha az meteorolojik veri kullanması ve

işlemlerinin diğer yöntemlere göre kolay olması nedeniyle Türkiye’de geniş kullanım alanı bulduğunu belirlemiştir.

Kızıloğlu ve ark., (2005), Erzurum Daphan ovası sulama alanında optimum bitki deseninin doğrusal programlama yöntemi ile belirlenmesi üzerinde yaptıkları bir çalışmada; sulama için planlanmış olan 9907.50 hektarlık alanda yetiştirilen bitkilerin dönem içerisindeki su ihtiyaçları, sulama alan büyüklüğü, su kaynağı, bitkilerin ekilebilecekleri maksimum ve minimum alan ölçümleri, birim alan için toplam ve net gelir miktarı dikkate alınarak, doğrusal programlama yöntemi ile kurak, çok yağışlı ve ortalama değerlerdeki yağışlı yıllara dayalı optimum bitki desenini belirlemiştir. Doğrusal programlamada QSBWIN paket programını kullanmışlardır. En yüksek geliri sağlayan bitki deseni yıl için %50, %19.4 hububat, %26.6 endüstri bitkileri, %2 lahanaya, % 2 bostan; çok yağışlı ve ortalamadaki yağışlı yıl için %45 yem bitkileri, %19.4 hububat, %31.6 endüstri bitkileri, %2 lahanaya ve %2 bostan olarak belirlenmiştir.

İstanbulluoğlu ve ark., (2006) Trakya bölgesi su kaynaklarının geliştirilmesi ve sulu tarım uygulamaları, mevcut verilerin sorunlarının çözücü için analizi üzerinde yaptıkları bir çalışmada; Trakya bölgesindeki mevcut toprak ve su kaynakları potansiyeli dikkate alınmış, suyun bölgesel biçimde sulamada kullanılmasıyla ilişkin sorunları aktarılmış, anılan konularda yapılan bilimsel çalışmalara ait verileri analiz ederek belirlenen sorunlara pratik çözüm önerileri sunmuşlardır. Problemler ve çözüm önerileri, doğal kaynakların daha fazla kullanılması ile ilgili sorunlar, işletme aşamasında meydana gelen sorunlar ve suyun uygulanması sırasında meydana gelen sorunlar üç ana başlıktan ibaret olarak değerlendirmişlerdir. Gelecekte bölgede ortaya çıkması kesin düşünülen su krizinin ortadan kaldırmak için, su artırımını sağlayacak çalışmalara başlanması, konu ile alakalı bilimsel projeler üretilmesi ve desteklenmesi önemli olduğunu belirlemiştir.

Darende (2005), farklı bitki desenlerinin toplu basınçlı sulama sistemlerinin maliyetine etkisi başlıklı çalışmada; Yaylak ovası sulaması 1500 no’lu yedek kanalında farklı oranlarda bahçe ve tarla bitkisi kapsayan üç bitki desenini dikkate alarak, bu bitki desenlerine basınçlı sulama sistemleri uygulamış ve sistem unsurlarını boyutlandırmıştır. Boyutlandırılması yapılan sulama sistemlerin metraj cetvelleri hazırlanarak, 2004 yılı fiyatlarına göre proje keşif özeti, yatırım masrafı, bakım oranım masrafları ve toplam yıllık masraflar değerlerini bulmuştur. Elde edilen değerleri karşılaştırarak pilot alan için uygun bitki deseni belirlemiştir.

Çalışmaları sonucunda bitki deseni içinde bahçe bitkisi oranı artıkça basınçlı sulama sistemlerinin sulama işçiliği masrafları haricindeki kalan tüm maliyet unsurlarında artış görüldüğünü belirtmiştir. Verdiği bilgilere göre su dağıtım ağı için maliyet unsurlarının hesaplanması sonucu karşılaştırıldığında durum farklı olup, bitki deseni içindeki bahçe bitkisi oranı artıkça maliyette azalma görünmüştür. Sonuç olarak %80 tarla bitkisi, %20 bahçe bitkisi içeren bitki deseninin pilot alanda uygulanmasını önermiştir.

Ünal ve ark., (2004), sulama suyu dağıtımına çiftçi tepkileri; Menemen sol sahil sulama sistemi örneği çalışmasında; Menemen ovasına hizmet veren sol sahil sulama sisteminin tersiyer ve sekonder kanal düzeyinde; 2001 yılı sulama sezonunda sulama suyu kaynakları ve sulama uygulamalarını belirlemişlerdir. Sulama uygulama tarihi, sulama sayısı, sulama sisteminin altyapısı ve yöntemiyle ilişkin çiftçi tepkilerini farklı biçimlerde değerlendirmişler. Sistemde, ek su kaynağı olarak drenaj suyu ve yeraltı suyundan faydalandığı, üç kez sulamanın çoğunlukla gerçekleştirildiği, buna karşılık sekonder kanalının sonuna gidildikçe sulama sayısında bir azalma olduğu ve sekonder de su olduğu sürece tersiyerlerin su alınabildiğini açıklamışlardır. Tüm bu sonuçlar, sistemin su dağıtım performansını iyileştirecek sürdürülebilir bir yönetim için çiftçi görüşlerine de önem verilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Gündoğdu ve Şahinler (2002), Bursa ovası yeraltı suyu sulamasında çiftçi sulamalarının değerlendirilmesi adı altında yaptıkları bir çalışmada; Bursa yeraltı suyu sulaması, çiftçi uygulamaları bakımından dikkate almışlar. Çiftçilerin sulama hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları ve sulama zamanını belirleme yetenekleri tespit etmeye çalışmışlar. Çalışma sonucunda, Bursa ovası yeraltı suyu sulaması alanındaki çiftçilerin sulama zamanı belirleme konusunda kullandıkları ölçüleri yetersiz olduğu ve bu konuda yeterli bilince sahip olmadıkları bilgisine ulaşılmıştır.

Çakmak (2002), Kızılırmak Havzası sulama birliklerinde sulama sistem performansının değerlendirilmesi amacıyla yaptığı bir çalışmada; Kızılırmak havzası sulama birliklerinde, suyun etkin kullanılmadığı, birim alan ve birim sudan elde edilen üretim değerlerinin düşük olduğu belirlemiştir. Araştırmada kullanılan karşılaştırma göstergeleri, değişik sulama sistemlerinin performansını karşılaştırma analizini sağladığını söylemiştir. Bu çalışmada sulama şebekelerinin 1999-2000 yıllarına ait çalışma alanı eşdeğer brüt üretim değeri (PAEBÜD) 3092642 \$/ha, fiilen sulanan alan eşdeğer brüt üretim değeri (FSAEBÜD) 516-6540 \$/ha, saptırılan suya

karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (SSKEBÜD) 0.05-0.59 \$/m³, sulama suyu gereksinimine karşılık eşdeğer brüt üretim değeri (SSİEBÜD) 0.15-1.55 \$/m³, su temini oranı (STO) 1.58-4.81 ve sulama oranı (SO) % 12-96 olarak saptanmıştır.

Uçan ve Yüksel (2000), Kahramanmaraş sulamasında sulama etkinliğinin belirlenmesi üzerinde yaptıkları çalışmada; Kahramanmaraş sulama sistemlerinden Optimum şeklinde yararlanması öngörülmüş, su kullanım randımanı açısından su iletim sistemlerinin geliştirilmesi planlanmış, tarla içi su dağıtım sistemlerinin düzenlenmesi ve su dağıtım performansının açıklanmasıyla ilişkili ölçümler yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda sulama şebekelerinde su iletim randımanı ortalama %91.04 ve su uygulama randımanı ise ortalama %52 saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre sulama sisteminde performans bakımından belirlenen düzeye ulaşılmamıştır. Bu nedenle kaynak ve hedef faktörlerini kullanımını artırabilecek yeni bir yargıya ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir.

Boyacıoğlu ve Beyribey (1987), Polatlı bölgesi şeker pancarı sulamalarında su kullanım etkinliğinin değerlendirilmesi hedef alınmıştır. Yapılan çalışmada; başta tarla içi su uygulama randımanı olmak üzere, çiftçilerin sulama zamanını belirleme yeteneklerinin saptanması, sulama yönetimi planlanması ve sulama mevsimi öncesi uygulanan sulama planlarının incelenmesi konuları tartışılmıştır. Bu çalışmada sulama yöntemi olarak IRSIS programından yararlanılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bilgilere göre, çiftçilerin ortalama 15 gün aralıkla 7 defa sulama yaptıkları, her sulamada ortalama 140-150 mm su verdikleri ortaya çıkmıştır. Optimum olarak hazırlanan sulama programında ise 10-12 gün aralıkla sulama yapılarak sulama sayısı 9-11'e artırılmış ve her sulamada 85-90 mm su verilmesi önerilerek, tüm sezon boyunca ortalama 950 mm net su kullanımının, 830 mm'ye düşürülerek 120 mm'lik su tasarrufu olabileceği belirlenmiştir.

Tokgöz ve Ağlamış (1997), Ankara Mürted sulamasında su kullanım ve dağıtım etkinliğinin belirlenmesi çalışmalarında; Devlet Su İşleri tarafından 1971 yılında işletmeye açılan Mürted sulama sahasını dikkate alarak ovadaki mevcut tesislerden optimum biçimde kullanılması ile ilişkin seçeneklerin araştırılmasını planlamışlardır. Bu çalışmada uygun yöntem olarak doğrusal programlamadan faydalanmışlardır. Yöntemden yararlanarak optimum sulama alanı ve bitki desenlerinin saptanması, su kullanım randımanının yükseltilmesi bakımında su iletim sistemlerinin istenilen biçimde geliştirilmesi ve tarla içi su dağıtım sistemlerinin düzenlenmesine ilişkin incelemeler yapmışlardır. Ekonomik açısından da FAO

tarafından geliştirilmiş DASI bilgisayar programı yardımı ile değerlendirmişlerdir. Aynı zamanda, CROPWAT bilgisayar paket programı ile sulama sahasına yetiştirilen farklı bitkilere ilişkin optimum sulama programlarını oluşturmuşlardır.

Oğuz ve Beyribey (1995) Gökçeada sulamasının izleme ve değerlendirilmesi üzerinde yaptıkları çalışmalarında; Gökçeada sulama projesinin amacı, tarla içi su uygulama randımanının belirlenmesi, çiftçilerin sulama zamanının belirleme yeteneklerinin saptanması, sulama yönteminin planlanması ve değerlendirilmesi, sulama mevsimi öncesi yapılan sulama planlanmasının değerlendirilmesi ve sulama oranını etkileyen etkenlerin belirlenmesi konuları incelemişlerdir. Sulama yöntemi olarak CROPWAT paket programından yararlanmışlardır. Araştırma sonucunda daha çok çiftçilerin etkin sulama uygulamaları konusundaki çiftçi eğitiminde bilgisayar tekniklerinden yararlanması, personellerin bilgisayar kullanımı konusunda eğitilmesi, su ve toprak kaynaklarının yönetimi konusunda çiftçi eğitiminin çiftçi eğitim servisi tarafından yürütülmesi önerilerinde bulunmuşlardır. Ayrıca verilen konuların uygulandığı koşulda, araştırma alanında daha etkin bir tarım sistemi seviyesinde hem bölge halkının refah düzeyi yükselecek hem de sulama alanlarından elde edilecek gelir ülkenin ekonomisine ek girdiler sağlayacağı önerisinde bulunmuşlardır.

Akgül (2009), Gediz Havzasında su bütçesi elemanlarındaki değişimin tarımsal su kullanımına etkisi adı üzerinde yaptığı çalışmasında; havza istasyonlarından aldığı uzun yıllara dayalı iklim verilerini zaman dizileri analizi yapmıştır. Havzayı alt havzalara bölerek su bütçesi modeli oluşturmuştur. Sulama birlikleri sahasındaki tarım birimleri ve bitki desenini sayısallaştırmış, sulanan bitkiler ve bitkilerin uzun yıllar boyutu arasındaki Coğrafi bilgi sistemi ortamında bitkilerin sayısal veri tabanını oluşturmaya çalışmıştır. CROPWAT paket programı yardımı ile bitki su tüketim değerlerini hesaplamıştır. Elde edilen değerler şebekedeki mevcut su miktarı ile birlikte MIKE BASIN modeli kullanarak regülatörler bazında değerlendirmiştir. Aynı zamanda modelde mevcut su kaynaklarının tam kapasitede kullanılmasının yanında kapasitede %20, %40, %60 ve %80 oranında azalma olma olasılığı düşünülen farklı senaryolar belirlenmiştir. Su bütçesi modeli sonuçlarına göre, alt havzalarda, 1995-2007 yılları için aylık ortalama hesaplanan yüzey akışlarda Ocak-Nisan ayları arasında artma, Mayıs-Ekim ayları arasında azalma ve Ekim-Aralık ayları arasında tekrar artma eğilimi olduğunu saptamışlardır. Havzada normal bir yıl olarak seçilen 2006 yılında, yüzey sulama sisteminden basınçlı sulama sistemine dönüşüm ile birlikte 35200 hektarlık bir alanın sulanabileceğini belirlenmiştir.

Selenay (2001), Fırat sulama birliğinde yeterli ve kısıtlı sulama suyu koşullarında sulama programlaması ve optimum bitki deseni adı üzerinde yürüttüğü bir çalışmada; Harran ovası Fırat Sulama Birliğindeki 40 da'lık küçük ölçekli bir tarım işletmesinde yeterli ve kısıtlı sulama suyu koşullarında, bitkilerin işletme için optimum bitki deseninin ve sulama programlarının belirlemiştir. Çalışmada dikkate alınan bitkiler için bitki su tüketimi ve yeterli ve kısıtlı su koşullarında sulama zamanının planlanması, üretim girdi ve maliyetleri birlikteliğinde brüt kar değerlerini bulmuştur. Son olarak doğrusal program yardımı ile optimum bitki desenini elde etmiştir.

Yıldız (2010), Seyhan Ovasında yer alan Adana ve Mersin illerindeki sulama birliklerinde Aşağı Seyhan ovası örneğinde sağ sahil sulama birliklerinin sistem performanslarının değerlendirilmesi üzerinde yürüttüğü bir çalışmada; Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından işletilen ve Aşağı Seyhan Ovası (ASO)'nda yer alan Pamukova, Altınova, Yeşilova, Tarsus-Onköy, Karaisalı, Toroslar, Yukarı Seyhan, Seyhan ve Çukurova sulama birliklerine ilişkin sulama oranları, sürdürülebilir sulama alanı oranları, şebeke yoğunlukları, su temin oranı, sulama ücretleri toplama oranı, sulama şebekesi personel yoğunluğu, sulama alanı personel yoğunluğu gibi kriterler incelenmiştir. Elde edilen değerler sırasıyla %81.8, %12.37, %9.59, %70.25, %64.66, %13.47 ve %20.89 olarak bulunmuştur. Araştırma sonuçlarında bakıldığında ekim alanı artmasına rağmen bitki deseninde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Ayrıca sulama birliklerinde üreticilerin ve birlik yöneticilerin karşılaştığı teknik, yasal, ekonomik, eğitim, sosyal ve çevresel problemler değerlendirilmiş ve saptanan sorunların çözümüne ilişkin uygulanabilir öneriler ortaya konmuştur.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma Alanının Konumu

Afganistan genelinde çok farklı iklim özelliklerine sahip bir ülkedir. Genel olarak yarı kurak iklim özelliklerinin etkili olduğu ülkede dağlık bölgelerde kışları sıcaklık düşük ve kar yağışı vardır. Yaz ayları ise oldukça sıcak ve kurak geçer (Anonymous, 2012). Özellikle ülkenin güneybatı kesimlerinde Temmuz ayı sıcaklıkları yaklaşık 50°C'a ulaşabilmektedir. Kış aylarında ise dağlık bölgelerde sıcaklık -45°C'a kadar düşebilmektedir (Anonymous, 2012).

Çalışma alanı Afganistan kuzey bölgesinde yer alan, Faryab ilinin batı kısmında 64 km'lik bir mesafede yer almaktadır. Faryab coğrafi açılarından 35⁰-37⁰ kuzey enlemleri ile 64⁰-66⁰ doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 3.1) (Amini, 2009). Faryab ilinin uzunluğu kuzeyden güneye 300 km civarındadır. Arazi yüz ölçümü ise 50000 km² olarak belirlenmektedir (<https://www.usaid.gov>, 2016).

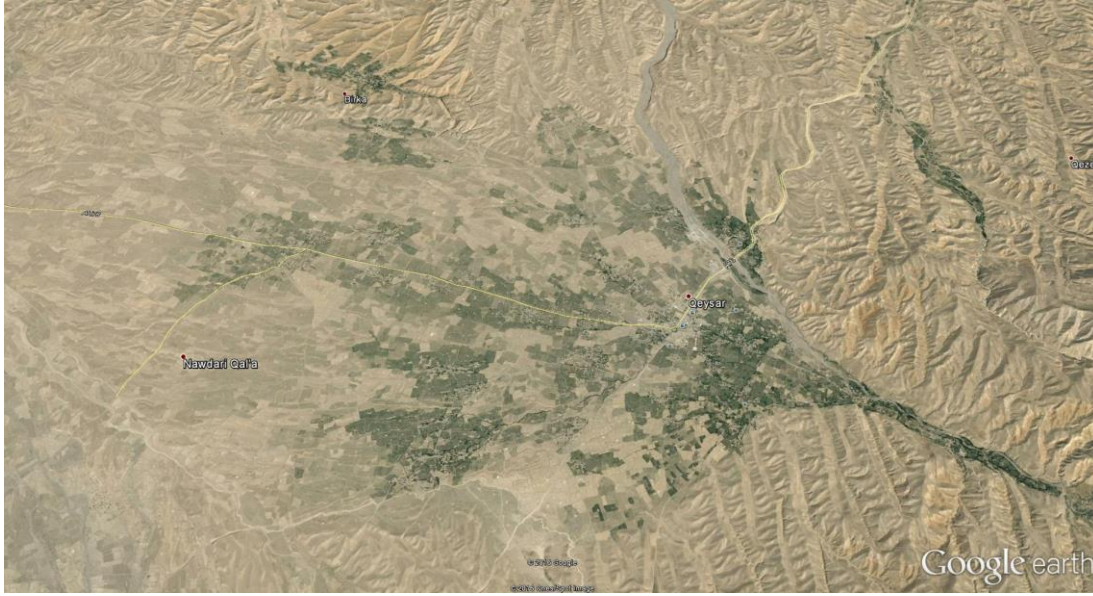


Şekil 3.1. Afganistan, Faryab ilinin haritadaki konumu (Googleearth, 2016)

Kuzeyinde Türkmenistan, doğu ve güney doğusunda Sari-Ful, güneyinde Gur ili, Kuhistan ilçesi ve Qaisar Ovası aracılığı ile Badgis ili ile de ortak bir sınıra sahiptir. Kuzey ve doğu kısmında Cavzican (Şibirgan) ili ile sınırlıdır (Amini, 2009).

Faryab'ın doğal coğrafik ve toprak yapısı; Badgis, Herat ve Murgab nehrine kadar: yaylalar, ormanlar, dağlıklar ve düz tarım araziler olarak uzanmaktadır. Bu il deniz seviyesinden yaklaşık 3000 m yükseklikte olup, Tirbandi-Türkistan dağları silsile dağları kesiminde yer almakla uygun iklim koşulları ve kullanılabilir su kaynağı açısından özellikle çalışma ovası olan Qaisar için ve diğer ovalar için hayati önem kazandırmaktadır (Ariz, 2011). Afganistan'ın kuzey bölgesinin kapısı ve ülkenin buğday deposu olarak tanımlanan Faryab, hala da başlıca buğday, arpa, mısır, üzüm, elma, sebze çeşitleri ve hayvansal ürünler üretmektedir. Ayrıca jeolojik ve Jeo-ekonomik açıdan da çok önemli bir konuma sahiptir. Bir tarım ülkesi olarak tanımlanabilir ülke olan Afganistan'ın bir parçası olan Faryab tarımsal üretimin dışında Ülke girdisine Andhoy ilçesinden Türkmenistan'a geçmekte olan uluslararası Akına (Akgine) ticaret kapısı, uluslararası ihracat ve ithalat yoluyla ortalama yıllık 350 milyon dolar katkı sağlamaktadır. Bu değer ülke ihracatının %30'una karşılık gelmektedir (www.tafakur.parsiblog.com, 2016).

Çalışma alanı Faryab ilinin 14 ilçesinden biri olan Qaisar Ovasıdır, Qaisar ilin en büyük ilçelerinden biri olup toplam 129830.5 hektarlık bir alana sahiptir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Qaisar Ovası uydu genel görünümü (Googleearth, 2016)

Qaisar Ovası, komşu Maymana ve Almar ovalarına göre daha geniş bir yüz ölçümüne sahiptir. Qaisar Ovası sözü edilen iki ovanın doğu kesiminde yer almaktadır. Toprak verimliliği, arazi genişliği, ekim/dikim yapılan bitki çeşitliliği, su kaynağı ve pek çok tarımsal özellikleri ile diğer ovalara göre farklılık içermektedir. Ovanın su potansiyelini Tirbandi-Türkistan dağlarından eriyen kar suları ve yeraltından gelen doğal pınarlar oluşturmakta; bu durum da tarımsal açısından ova değerinin daha da artırmaktadır (Amini, 2008).

3.1.2. Qaisar Ovası İklim Özellikleri

Karasal iklimin etkili olduğu Qaisar Ovasında, yazları çok sıcak, kışları da soğuk ve yağışlı olup; kurak ve düşük nemli iklim özelliklerine sahip bölgelerle aynı özellikleri göstermektedir. Ovaya ait iklim özellikleri parametreleri, Devlet Meteoroloji ve Su İşleri Genel Müdürlüğü ve Qaisar Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğünden alınmıştır. Meteoroloji istasyonunun deniz seviyesinden yüksekliği 1292 m'dir (Anonymous, 2014).

Yıllardır süren savaş ve çatışma ortamı nedeniyle geçmişe dönük veriler elde edilememiştir. Düzenli verilere 2007 yılı ve sonrasında rastlanmaktadır. Ovada bulunan Meteoroloji istasyonuna ait 2007-2014 yılları arası ortalama yıllık iklim parametreleri aşağıda Çizelge 3.1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi çok yıllık ortalamalardan elde edilen aylık yağış 499.5 m'dir. Yağışın %40'ı kış aylarında, % 21'i ilkbaharda, % 38.1'i sonbaharda ve % 0.9'u ise yaz aylarında düşmektedir. Kış aylarında ki yağış kar, bahar aylarındaki yağış yağmur olarak düşmektedir. Yağışın en düşük gerçekleştiği aylar: Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarıdır. Haziran ayındaki yağış miktarı 4.5 mm iken, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ise hiç yağış düşmemektedir. Ova sıcak günlerini Temmuz ayında geçirmektedir. Bu ayda sıcaklık değerleri ortalama 41.49⁰C'a kadar ulaşabilmektedir. Ova ikliminin ilginç özelliklerinden birisi ise, kış aylarının ne oranda soğuk olacağı, yaz aylarının sıcaklık ile ilgilidir. Yaz ayları sıcaklığının yüksek olması durumunda, kış aylarının da o kadar soğuk geçtiği belirlenmiştir (Anonymous, 2014).

Çizelge 3.1. Qaisar Meteoroloji istasyonu çok yıllık (2007-2014) ortalama aylık meteorolojik verileri (Anonymous, 2014)

Aylar	Sıcaklık		Yağış (mm)	Nem (%)	Güneşlenme süresi (Saat)	Rüzgâr Hızı (km/gün)
	Min (°C)	Maks.(°C)				
Ocak	-11.60	21.28	53.00	71	6	206
Şubat	-19.80	20.00	96.50	82	7	184
Mart	-8.00	30.30	92.00	74	7	228
Nisan	0.50	29.36	67.00	81	9	218
Mayıs	5.10	37.75	28.00	61	7	229
Haziran	6.50	40.60	4.50	37	14	239
Temmuz	12.0	41.49	0	31	12	259
Ağustos	6.50	38.32	0	35	12	245
Eylül	5.80	36.37	0	37	10	257
Ekim	-8.50	33.04	17.00	52	9	200
Kasım	-10.6	25.70	75.50	83	1	201
Aralık	-18.1	20.20	66.00	74	6	197

Çizelgede görüldüğü gibi sırası ile rüzgâr hızı (km/gün) biriminde en yüksek değer 259 km/gün olarak Temmuz ayında gerçekleşip, en düşük rüzgâr hızı da 184 km/gün değerinde Şubat ve Nisan aylarında olmuştur. Güneşlenme süresi en uzun güneşli günleri içeren ay günlük 14 saat bir süre ile haziran iken, günde bir saat güneşlenme süresi ile en küçük değere sahip olarak kasım ayı belirlenmiştir. Oransal Nem ortalamalarında şubat ayı %82 değeri ile en yüksek; en düşük oransal nem temmuz ayında %31 olarak gerçekleşmiştir (Anonymous, 2014).

3.1.3. Qaisar Ovası Toprak Özellikleri

Afganistan geneline bakıldığında tarımsal araştırmaların fazla olmaması nedeniyle yeterli bilgiye rastlanılmamıştır. Ovada birkaç çalışma gerçekleştirilmiştir. Toprak ile ilgili veriler bu kaynaklara dayanılarak belirlenmiştir. Qaisar Ovasının topraklarının kum ve kumlu-tın olduğu belirtilmektedir. Faryab Genel Ziraat Müdürlüğünün yapmış olduğu çalışmalar Qaisar Ovası topraklarının su alma hızı 13.5-25.00 mm/h arasında değişmektedir (Anonymous, 2014).

Toprak açısında bakıldığında bitki gelişimini engelleyen herhangi kısıtlayıcı faktörlerin görülmemiş, sodyumluluk ve aşırı tuzluluk içermeyen topraklar olarak organik madde bakımından yeterince zengin olduğu belirtilmektedir. Ovada bitki kök gelişimini engelleyici taban suyu sorunu bulunmamaktadır (Anonymous, 2010).

3.1.4. Qaisar Ovasında Tarımsal Durum

Faryab sınırları içinde olan Qaisar Ovası 102830.5 hektar alanı kaplamaktadır. Toplam alanın 19000 ha'ı sulu tarım, 24600 ha'ı kuru tarım, 3000 ha'ı farklı ağaçlardan oluşan orman ve 45000 ha'ı yaylalar oluşturmaktadır. Qaisar Ovasında tarım yapılan alanlar küçük ve dağınık parsellerden oluşmaktadır (Rasih, 2013; Anonymous, 2010). Devlet Su İşlerinin bölge için pilot araziye olan bitki dağılımı oranlanarak Qaisar Ovasına dağıtılmıştır (Çizelge 3.2). Çalışma alanı için DSİ ve ACKTED organizasyonu tarafından hazırlanan bitki desenini dikkate alarak çeşitli oranlarda bahçe ve tarla bitkileri kapsayan 28 adet bitki belirlenmiştir (DSİ, ACTED, 2014 verilerinden uyarlanmıştır). Qaisar Ovasında toplam tarım alanı 57830.5 hektardır.

3.1.5. Qaisar Ovası Su Potansiyeli

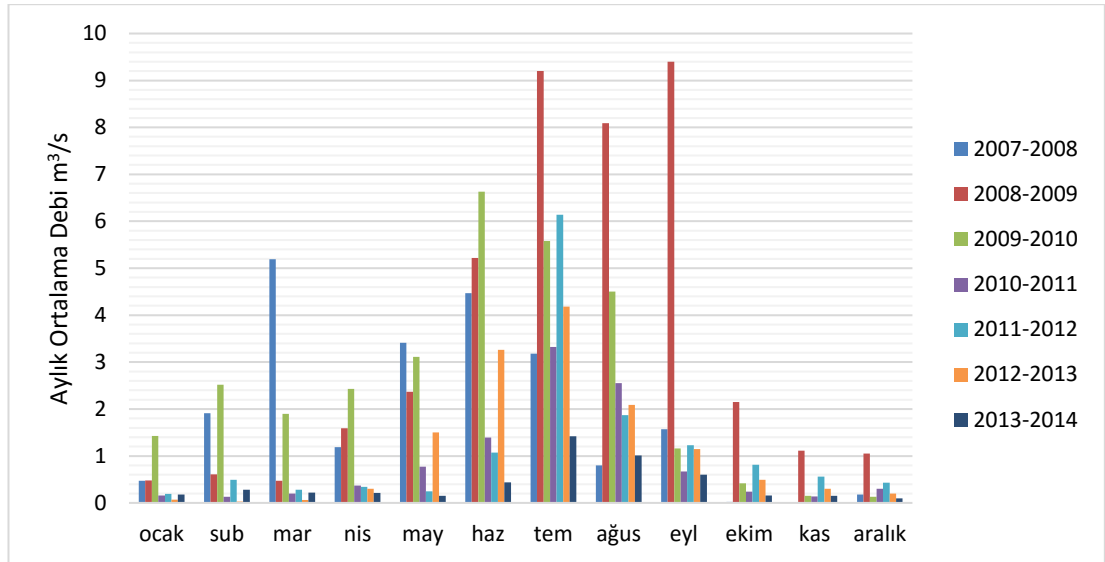
Faryab ilinin batısında bulunan Qaisar Ovası, Northern Su Havzası arasında yer almaktadır. Ova güneyi ve güney doğusunda yükseklikleri 3000 metreyi bulan Tirbandi-Türkistan dağları bulunmaktadır. Bu dağlar yılın tüm mevsimlerinde karla kaplıdır. Qaisar Ovasını oluşturan Qaisar nehrinin su kaynağını da bu dağlar oluşturmaktadır. Kar erimesi ve yağışlardan oluşan nehrin sulama kalitesi 1. Sınıf sulama suyu düzeyindedir. Devlet Su İşlerinden elde edilen verilere göre ovanın mevcut ortalama aylık su potansiyeli $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir (Çizelge 3.3; Şekil 3.3)

Çizelge 3.2. Qaisar Ovası bitki deseni, ekiliş oranları, verim ve ürün fiyatı (DSİ ve ACTED, 2014 (Ovaya uyarlanmıştır)).

Bitki	Ekilen Alan (ha)	Verim (kg/ha)	Ürün Fiyatı (\$/kg)
Acur	33.76	3000	0.23
Arpa	2181.19	1400	0.23
Armut	442.99	8000	1.23
Ayçiçeği	81.03	8000	1.08
Badem	73.61	2800	3.85
Bamya	135.06	3500	0.77
Buğday	16882.25	1750	0.31
Biber	27.01	30000	0.15
Çınar	810.35	10000	15.38
Domates	170.85	7000	0.31
Elma	112.10	7000	1.08
Fasulye	81.03	1600	0.97
Hıyar	221.50	2800	0.23
Ispanak	6.75	15000	0.22
Kabak	99.94	2800	0.23
Karpuz	452.44	8750	0.15
Kavun	307.26	7000	0.31
Keten	101.29	1100	0.77
Marul	31.74	1400	0.77
Mısır	149.91	3050	0.23
Nohut	114.80	1750	0.77
Patlıcan	137.76	3500	0.46
Patates	243.10	18000	0.46
Susam	587.50	1050	1.54
Soğan	155.32	3500	0.23
Şeftali	67.53	7500	1.54
Üzüm (Bağ)	33865.8	3500	1.54
Yonca	256.61	6000	0.25

Çizelge 3.3. Qaisar Nehri su havzasının yıllar içinde ortalama aylık debisi (m³/s)
(Anonymous, 2014).

	2007- 2008	2008- 2009	2009- 2010	2010- 2011	2011- 2012	2012- 2013	2013- 2014
Ocak	0.47	0.48	1.43	0.16	0.19	0.07	0.18
Şubat	1.91	0.61	2.52	0.13	0.49	0.03	0.28
Mart	5.19	0.47	1.90	0.20	0.28	0.06	0.22
Nisan	1.19	1.59	2.43	0.37	0.34	0.30	0.21
Mayıs	3.41	2.37	3.11	0.77	0.25	1.50	0.15
Haziran	4.47	5.22	6.63	1.39	1.07	3.26	0.44
Temmuz	3.18	9.20	5.58	3.32	6.14	4.18	1.42
Ağustos	0.80	8.09	4.50	2.55	1.87	2.09	1.01
Eylül	1.57	9.40	1.16	0.67	1.23	1.15	0.60
Ekim	0.02	2.15	0.42	0.24	0.81	0.49	0.16
Kasım	0.01	1.11	0.15	0.14	0.56	0.30	0.15
Aralık	0.18	1.05	0.13	0.30	0.43	0.20	0.10



Şekil 3.3. Qaisar Nehri Su Havzasının Yıllar İçinde Ortalama Aylık Su Debisi

Qaisar nehir su havzası ovanın ana su kaynağı olarak bütün ova sulanabilmesi için o yerdeki arazi dağılımına göre farklı kanallara aktarılmaktadır. Kanal yöneticisi olarak bölge yaşayanları tarafından seçilen Mirab (su amiri) membadan gelen suyun

çiftçilerin arazi varlıklarını dikkate alarak iyi şekilde dağıtması ile görevlidir. Kanal yöneticiliği veya her kanal için sorumlu olan su amiri seçme yöntemi çok eskilere dayanan geleneksel bir yöntemdir. Afganistan gibi sorunda sınır tanımayan bir ülkede, su amirlerinin bu görevin tarafsız ve adaletle yürütebilmeleri gerçek dışı bir olaydır. Daha ötesi bu etkililerin su dağıtımı ile ilgili yaptıkları adaletsizlikler yüzünden, bazen bölgede çatışmalar çıkmasına ve hatta can kaybına neden olmaktadır. Dünyada ve Afganistan'da hızla artmakta olan nüfusun gıda ihtiyacını giderilmesi için tek yol, geçimli tarımın ve geleneksel metotların yeni ve modern tarım yöntemleri ile yer değiştirmesidir. Sulama sistemlerinin etkili bir şekilde uygulanması, arazi ıslahı, kullanım şekli ve her birim alandan daha fazla verim elde edilmesi bir taraftan artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılarken, diğer taraftan ise ulusal problemlerin azalışına ve hatta bitmesine neden olacaktır. Bu işlerin gerçekleşmesi ilk olarak devlete düşmektedir. Bilindiği gibi Afganistan'ın tek sorunu sadece su yöneticiliği ve su kullanım yasası uygulanmaması ile kısıtlı değildir. İlgilenmesi gereken daha önemli konular vardır. Bunlardan biri huzur ve memleketin güvenliği söz konusudur. Yene de tüm olaylara rağmen, ne kadar yetersiz sayılsa da ovanın bazı kesimlerinde guruplara ayrılan sulama toplulukları oluşturulmuştur (Acted, 2014; Kayvegrich, 2009). Sulama toplulukları arasında yapılan anlaşmaya göre su dağıtım kuralları sadece yaz aylarında uygulanıp, su kullanım hakkı da ayda saat olarak belirlenmektedir (Acted, 2014).

Qaisar ovasının hemen hemen tüm sulama işletmelerinde bireysel yeraltı suyu kuyuları bulunmaktadır. Sulama dönemi içerisinde bu kuyulardan çekilen su miktarı ve kalitesi ilgili herhangi bir kayıt bulunmamaktadır. İlk hedefte içme suyu amacı ile işletilen bu kuyular, sulama sezonu içerisinde köy yakınlarında bulunan bazı küçük tarım arazilerin sulanması için de kullanılmaktadır (Anonymous, 2014).

3.2. Yöntem

Qaisar Ovası mevcut koşullarda toprak, su ve bitki potansiyeli belirlenerek; ekim alanları saptanacaktır. Aşağıda açıklandığı biçimde bitki su tüketimleri saptanacak ve ovadaki toplam su gereksinimi belirlenecektir. Belirlenen su gereksinimi mevcut su durumuyla karşılaştırılacak ve sulama suyu miktarı ile Bitki Su gereksinimi arasında ilişki tartışılacaktır. Bu ilişki Sulama Modülü yardımıyla belirlenecektir. Sulama modülünde kullanılan eşitlikler (3.1) ve (3.2)'dir. (Yıldırım, 2005).

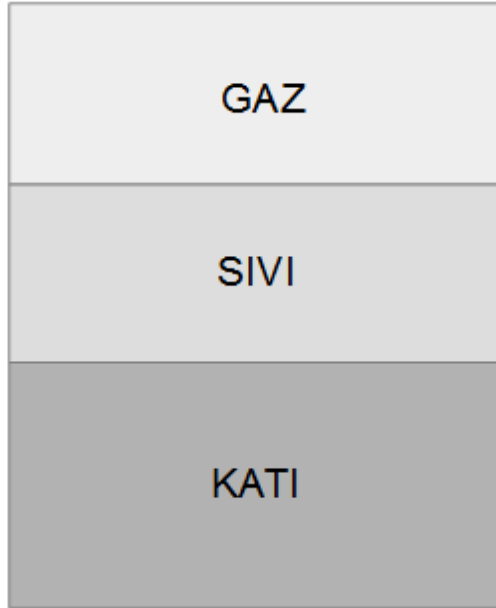
$$q = \frac{Etc*10^4}{86400*T*E} \quad (3.1)$$

Eşitlikte, q=Sulama Modülü (l/s/ha), Etc=Bitki Su Tüketimi (mm/ay), T=Ayın gün sayısı, E=Sulama randımanı (%). Elde edilen Sulama randımanı değerinden gerekli debi bulunabilmektedir. Gerekli debinin bulunması için kullanılan eşitlik;

$$Q = q * A \quad (3.2)$$

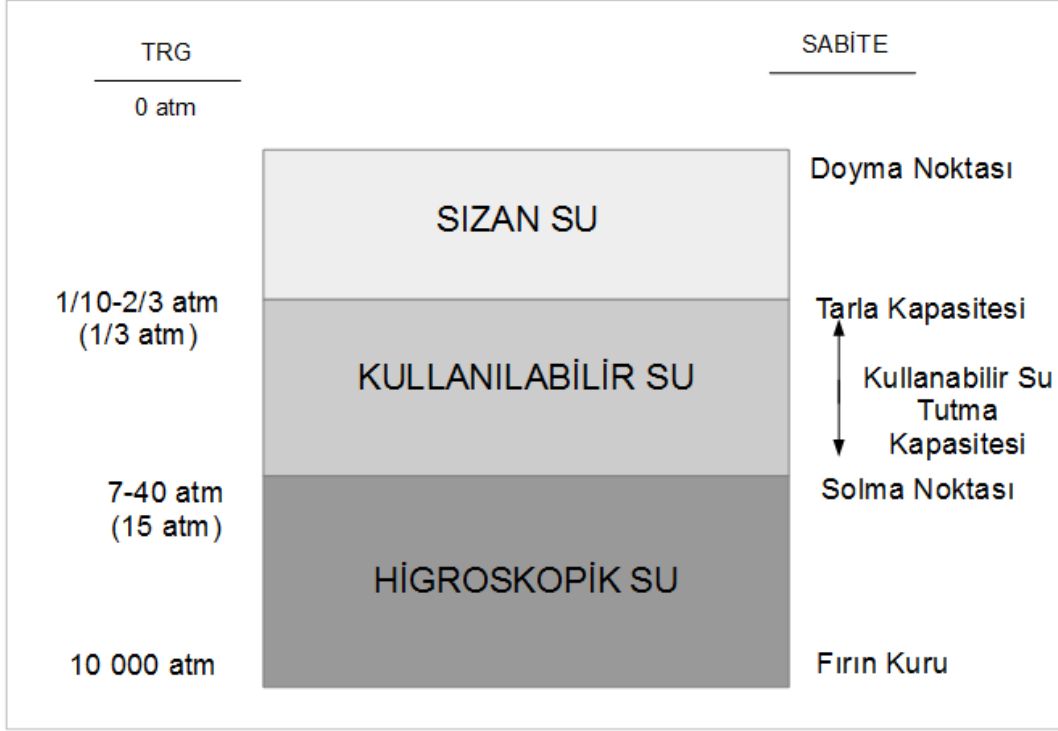
Eşitlikte Q=Belirtilen alanı sulama için gerekli debi (l/s), q=Sulama randımanı (l/s/ha) ve A=Sulanması düşünülen alan (ha)

Bitkiler su gereksinimlerini, kökleri aracılığı ile toprakta bulunan nemi alarak karşılamaktadırlar. Toprak denildiğinde gerçekte iki ortamdan söz edilmektedir. Bu ortamlar katı ve boşluk ortamlarıdır. Boşluk ortamı havanın bulunduğu yerdir ki aynı zamanda toprak suyu (nemi) bu ortamda bulunmaktadır. Bitkiler kök ve gövdeleri aracılığı ile toprak içerisinde tutunmaları yanında kökleri aracılığı ile burada bulunan suyu (nemi) alarak su gereksinimini karşılamaktadırlar (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Toprak fazları

Bitkiler kökleri aracılığı ile topraktan alacakları suyu belli koşullar altında olması gerekmektedir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Toprakta nem sabiteleri ve nem çeşitleri

Toprakta nem sabiteleri incelendiğinde; Doyma Noktası ile Tarla Kapasitesi nem sabiteleri arasında kalan su yerçekimi ile toprak profilinin derinlerine doğru hareket ettiği için bitki kökleri aracılığı ile alınmamaktadır. İki sabite arasındaki nem, bariyer (geçirimsizliği üst toprak profillerinin ortalama geçirimsizliğinden 1/10 dan daha az olan toprak tabakası) olması durumunda derinlere sızamamakta ve toprak boşlukları nem (su) ile dolmaktadır. Bu durumda kök bölgesi taban suyunun altında kalmaktadır. Bitki kökleri suyun içinde hava alamaması nedeniyle; ya verim azalmasına ya da çürüyerek ölmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Köklerin ölmesi ya da zarar görmesi doğrudan bitkiye etkilidir. Topraktaki nem düzeyinin Tarla Kapasitesi ya da altında olması durumunda nem (su) toprak parçacıkları (katı) tarafından kapilarite (adezyon ve kohezyon kuvvetleri) ile tutulmaktadır. Toprak içerisinde boşluklardaki nem miktarı azaldıkça, toprağın tutma gücü artmaktadır. Bitki gereksinim duyduğu suyu kökleri aracılığı ile Ozmotik Basınç (Yoğun ortamın, düşük yoğunluktaki ortama geçişi) etkisi ile almaktadır. Sonuç olarak, toprakta kapilarite ile tutulan nem, ozmotik basınç kullanılarak bitki kökleri aracılığı ile alınmakta ve bitki bünyesinde kullanılmaktadır. Toprakta nem azalmasının nedenlerinden birisi yukarıda açıklandığı biçimde köklerin suyu alması, bitkinin

kökleri aracılığıyla alınan nem bitki bünyesinde kullanıldıktan sonra yaprak ve gövdeden terleme ile atılmaktadır bu duruma terleme (Transpirasyon) olarak adlandırılmaktadır. Diğeri ise toprak yüzeyinden olan buharlaşmadır (Evaporasyon). Nemin topraktan eksilmesi sonucunda yukarıda da belirtildiği biçimde nem toprak parçacıkları tarafından daha da güçlü tutulmaya başlar (kapilarite). Bu düzeyde düşük nem sonucunda bitki kökleri ozmotik etkisi ile suyu alamamaya başlar ve suyu alamayan bitki ya ölür ya da veriminin düşmesine neden olur. Toprakta az da olsa nem olmasına rağmen suyu alamadığı bu nem düzeyine Solma Noktası adı verilmektedir. Tarla Kapasitesi ile Solma Noktası arasında bulunan nem bitkiler için elverişli (kullanılabilir) nem olarak tanımlanmaktadır. Solma noktası altında azda olsa nem vardır fakat kökler aracılığı ile alınamayan nem olduğu için bitkiler için elverişli değildir.

Yukarıda da açıklandığı biçimde, istenilen düzeyde bitki gelişimi için gereksinim duyulan nem düzeyi Tarla Kapasitesi sabitesidir. Bu düzeye erişmiş toprakta Terleme (Transpirasyon) ve Buharlaşma (Evaporasyon) etkisi ile nem azalması olmaktadır. Bitki bu azalma miktarında en fazla Solma Noktasına kadar dayanmaktadır. Sulama Mühendisinin görevi bu azalmanın miktarını ve zamanını saptayarak toprakta eksilen suyu geri vermektir (Tarla Kapasitesi düzeyine tamamlamaktır). Toprakta su eksilmesinin Buharlaşma (Evaporasyon) ya da Terleme (Transpirasyon), hangisi daha etkili olduğundan çok; topraktaki toplam nem açığı önemlidir. Bu durumda da topraktaki nem açığına Bitki Su Tüketimi (Evapotranspirasyon) denilmektedir.

Bitki su tüketiminin saptanmasında en doğru yöntem, toprak neminin doğrudan ölçüm yöntemidir. Fakat Proje hazırlıklarında ve büyük alanlarda bu çalışmaların yapılması hem zor hem de uzun zaman almaktadır. Bu nedenle Bitki Su Tüketiminin tahmini (hesaplanma) yöntemi tercih edilmektedir. Farklı tahmin yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemlerin bazılarının kullanılmasında uygulamada olumsuz sonuçlar alınmaktadır. Bunlardan bir tanesi hesaplamanın yapılabilmesi için yeterli verinin bulunamaması gibi. Çalışmada da bu sorun yaşanmıştır. Qaisar Ovası için bitki su tüketimi belirlemek amacıyla Penman Monteith (FAO) yöntemi kullanılmak istenmiş fakat bölgeye ait bazı meteorolojik parametrelerin elde edilememesi nedeniyle; Blaney Criddle hesaplama yöntemi tercih edilmiştir.

Çalışma alanı olarak seçilen Qaisar Ovasında, bölgedeki Tarım Müdürlükleri, DSİ, Hidroloji ve Meteoroloji Müdürlükleri, Sulama Birliklerinden elde edilen

veriler doğrultusunda Qaisar Ovasında tarımı yapılmakta olan bitkiler için su tüketim hesaplanmasında, FAO 56'da belirtilmiş olan CROPWAT programı kullanılmaya çalışılmıştır. FAO tarafından geliştirilmiş CROPWAT programı bölgesel iklim verileri sıcaklık, yağış, buharlaşma, güneşlenme, bitki kök derinliği ve toprak yapısı vb. parametreleri gerektirmektedir (Clarke, 1998). CROPWAT yöntemi, referans evapotranspirasyonu, bitki su ihtiyacını, bitki sulama suyu ihtiyacını hesaplamak, farklı işletme koşullarında sulama programı geliştirmek ve yağış ile kuraklığın üretimdeki etkilerini hesaba eklemek için geliştirilmiştir. Bitki su ihtiyacı ve sulama suyu ihtiyacı, iklim ve bitki verileri ile hesaplanmaktadır. Standart bitki verileri programda bulunmaktadır (Güner ve Koç, 2005). Program da gereksinim duyulan Qaisar Ovası iklim verilerinin yeterli olmadığı saptanmıştır. Bu veriler olmadığı süre içerisinde Bitki Su Tüketiminin CROPWAT'la çözülemeyeceği belirlendikten sonra; yağış, sıcaklık, buharlaşma, nem oranı, güneşlenme ve rüzgâr hızı gibi mevcut verileri kullanarak Penman Monteith yönteminden yararlanmaya karar verilmiştir. Bu yöntemle hesaplama yapılması konusunda bilinmesi gereken temel veriler; enlem, boylam, yükseklik, sıcaklık, oransal nem, rüzgâr hızı ve güneşlenme süresidir (Erdem, 1996; Beyribey ve ark., 1997; Tokgöz, 1989; Akgün ve Kodal, 1993).

Bu nedenle en az veri gerektiren ve Afganistan koşullarına uygun olarak Blaney-Criddle yöntemi kullanılmasına karar verilmiştir. Ovada uygun yöntem olarak seçilen Blaney-Criddle yöntemi bu eşitlikleri içermektedir Eşitlik (3.3) ve (3.4):

$$Et_o = p(0.46T_{mean} + 8) \quad (3.3)$$

Eşitlikte, Et_o = Referans Evapotranspirasyon (mm/gün)

T_{mean} = Aylık ortalama sıcaklık ($^{\circ}C$)

p =Çalışmanın yapıldığı bölgenin enlem derecesinde gündüz saatlerinin yıllık ortalama gündüz saatlerinin oranıdır (Çizelge 3.4).

T_{mean} =Ortalama günlük sıcaklık ($^{\circ}C$)

T_{max} =Aylık ortalama en yüksek sıcaklık ($^{\circ}C$)

T_{min} =Aylık ortalama en düşük sıcaklık ($^{\circ}C$)

$$T_{mean} = \frac{T_{max} + T_{min}}{2}$$

Çizelge 3.4. Günlük gündüz saatlerinin yıllık saatlere oranı, p(%) (Berbay, 1997).

Enlem Derecesi	Aylar						
	(30) Nisan	(31) Mayıs	(30) Haziran	(31) Temmuz	(31) Ağustos	(30) Eylül	(31) Ekim
43	0.300	0.329	0.344	0.336	0.312	0.280	0.247
42	0.300	0.327	0.341	0.334	0.310	0.280	0.248
41	0.299	0.325	0.339	0.332	0.309	0.280	0.249
40	0.298	0.323	0.336	0.330	0.308	0.280	0.250
39	0.297	0.321	0.344	0.328	0.307	0.279	0.251
38	0.296	0.319	0.332	0.326	0.306	0.279	0.252
37	0.296	0.318	0.330	0.324	0.305	0.279	0.253
36	0.295	0.316	0.327	0.322	0.304	0.279	0.253
35	0.294	0.315	0.325	0.320	0.302	0.275	0.254

Referans Evapotranspirasyon, çim bitkisi yüzeyinden oluşan bitki su tüketimidir. Referans yüzey, bitki boyu 0.12 m, sabit yüzey direnci 70 sm^{-1} ve albedosu 0.23 olarak kabul edilen çim bitkisidir. Referans bitki yüzeyi, iyi sulanmış, eş düzey boyda, aktif şekilde büyüyen ve yetiştirildiği yeri tamamı ile örten geniş yüzeyli yeşil çim bitkisini temsil etmektedir (Cömert, 2013). Referans bitki su tüketimi (ET_0) ve ardından Bitki Su Tüketimleri (ET_c) saptanmıştır.

Her bir bitkinin Bitki Su Tüketimi aşağıda verilen eşitlikler yardımıyla belirlenmiştir.

$$ET_c = ET_0 \times k_c \quad (3.4)$$

ET_c = Bitki Su Tüketimi (mm/gün),

ET_0 = Referans Bitki Su Tüketimi (mm/gün),

k_c = Bitki katsayısı (büyüme oranına bağlı bitki gelişme katsayısı) (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Bazı kültür bitkilerinin bitki katsayıları (FAO 56, 1977).

Bitki cinsi	Bitki büyüme oranı										
	0.00	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
Ayçiçeği	0.55	0.50	0.65	0.70	0.95	1.10	1.20	1.20	1.10	0.75	0.45
Bağ	0.65	0.65	0.70	0.70	0.75	0.80	0.90	0.95	0.40	0.40	0.40
Biber	0.65	0.70	0.70	0.80	0.95	1.10	1.30	1.30	1.15	0.80	0.55
Domates	0.65	0.65	0.75	0.95	1.10	1.20	1.20	1.10	0.95	0.70	0.55
Fasulye	0.50	0.60	0.90	1.05	1.10	1.15	1.00	0.70	0.65	0.60	0.55
Hıyar	0.55	0.60	0.65	0.75	0.75	0.75	0.85	0.95	0.80	0.60	0.40
Hububat(kışlık)	0.35	0.60	0.85	1.00	1.20	1.20	1.25	1.35	1.45	1.25	0.85
Kavun-karpuz	0.30	0.45	0.60	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.85	0.80	0.65
Meyve ağaçları	0.50	0.65	0.85	0.95	1.05	1.15	1.00	0.85	0.70	0.55	0.45
Mısır	0.30	0.45	0.70	0.90	1.05	1.15	1.15	0.90	0.70	0.55	0.40
Soya	0.20	0.25	0.30	0.40	0.60	0.80	1.00	0.85	0.75	0.65	0.55
Pamuk	0.40	0.50	0.70	0.80	0.85	1.15	1.25	1.25	1.10	0.70	0.40
Patates	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.10	1.20	1.20	1.05	0.70	0.50
Sebze	0.65	0.70	0.75	0.85	1.00	1.15	1.25	1.20	1.05	0.75	0.55
Sogan	0.65	0.75	0.90	1.00	1.05	1.05	0.95	0.75	0.60	0.50	0.35
Sorgum	0.30	0.40	0.55	0.70	0.80	0.90	0.85	0.75	0.65	0.55	0.40
Susam	0.40	0.40	0.45	0.50	0.65	0.70	0.65	0.60	0.50	0.45	0.40
Şeker pancarı	0.85	0.90	0.95	1.10	1.25	1.35	1.35	1.30	1.15	0.90	0.70
Turunçgiller	0.65	0.65	0.70	0.75	0.80	0.80	0.80	0.80	0.75	0.75	0.70
Yer fıstığı	0.40	0.40	0.45	0.55	0.65	0.80	0.85	0.80	0.75	0.65	0.50
Yonca	0.75	0.90	1.05	1.20	1.30	1.35	1.40	1.25	1.05	0.75	0.45

Qaisar Ovasında üzerinde çalışılan 28 bitkinin günlük bitki su tüketimi derinlik biriminden milimetre (mm) saptanmıştır. Ovadaki tüm bitkilerin Bitki Su Tüketimi değerlerini saptamak için Ofis alt programı olan Excel’de mikro programlama yapılmıştır.

Qaisar Nehrinden geçen debi göz önüne alınarak, bitki su tüketimleri karşılaştırılmıştır. Sonuçları Bulgular ve Tartışma bölümünde tartışılacaktır. Afganistan’ın ürün satış fiyatları pazar çalışması yapılarak Amerikan Doları para birimine çevrilmiştir. Üretim ve fiyat ilişkisinden yararlanılarak yıllık gelir saptanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, çalışma sonucunda elde edilen bulgular çizelgeler ve grafikler halinde verilerek; elde edilen sonuçların değerlendirilmesi yapılacaktır. Konular su bütçesinin incelenmesi, referans bitki su tüketimi (ET_0), gerçek bitki su tüketimi (ET_c), mevcut bitki deseninde mevsimlik sulama suyu ihtiyacının belirlenmesi, mevcut su ile bitki deseninde toplam sulama suyu ihtiyacı arasındaki ilişki ve her birim alandan elde edilen toplam gelir bulguları başlıkları altında incelenecek ve tartışılacaktır.

4.1. Qaisar Nehri Su Bütçesinin İncelenmesi

Qaisar nehri su Önceki bölümde de belirttiği gibi Afganistan'ın beş büyük su havzalarından biri olan, Northern Su Havzası kolları arasında yer almaktadır. Bu nehrin ana su kaynağı ovanın güneyi ve güney doğu kesiminde yer alan, yüksekliği 3000 metreyi bulan Tirbandi-Türkistan dağlarındaki karlar ve mevsimsel yağışlardır. Qaisar nehir su havzası için DSİ tarafından alınan 2007-2014 yıllarını kapsayan aylık akış ölçümlerine göre, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları arasında Debi artmış, Ekim-Ocak ayları arasında azalmıştır. Şubat-Nisan ayları arasında ise $0.50-2.00 \text{ m}^3/\text{s}$ arasında değişiklik göstermiştir. Bu durum çizelge 3.3 ile şekil 3.3'te verilmiştir.

Afganistan Devlet Su İşleri Müdürlüğünden alınan ve 2007-2014 yılları arası Qaisar Nehri su debisi ile bitki su tüketimi arasındaki ilişkinin gözlenebilmesi için su potansiyeli mm/gün değerlerine çevrilmiştir (Çizelge 4.1).

Qaisar Nehrinde 2007-2014 yılları arasında gerçekleşen Debi (mm/gün) değerlerinin ortalaması belirlenmiştir (Çizelge 4.2.). Bu sonuçlara göre en yüksek akış debisi Temmuz ayında $411264 \text{ m}^3/\text{gün}$ ($4.76 \text{ m}^3/\text{s}$) olarak belirlenmiştir. En düşük akış debisi ise Aralık ayında $29367 \text{ m}^3/\text{gün}$ ($0.34 \text{ m}^3/\text{s}$) olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.1. Qaisar Nehri 2007-2014 yılları arası su potansiyelinin aylık ortalaması (m³/gün).

Aylar	Yıllar						
	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
Ocak	40608	41472	123552	13824	16416	6048	15552
Şubat	165024	52704	217728	11232	42336	2592	24192
Mart	448416	40608	164160	17280	24192	5184	19008
Nisan	102816	137376	209952	31968	29376	25920	18144
Mayıs	294624	204768	268704	66528	21600	129600	12960
Haziran	386208	451008	572832	120096	92448	281664	38016
Temmuz	274752	794880	482112	286848	530496	361152	122688
Ağustos	69120	698976	388800	220320	161568	180576	87264
Eylül	135648	812160	100224	57888	106272	99360	51840
Ekim	1728	185760	36288	20736	69984	42336	13824
Kasım	864	95904	12960	12096	48384	25920	12960
Aralık	15552	90720	11232	25920	37152	17280	8640

Çizelge 4.2. Qaisar Nehri çok yıllık ortalama akış debisi

Aylar	Debi (m ³ /s)	Debi (m ³ /gün)
Ocak	0.43	37152
Şubat	0.85	73440
Mart	1.25	108000
Nisan	0.92	79488
Mayıs	1.65	142560
Haziran	3.21	277344
Temmuz	4.76	411264
Ağustos	4.42	381888
Eylül	2.25	194400
Ekim	0.61	52704
Kasım	0.35	30240
Aralık	0.34	29376
Toplam	21.04	1817856

4.2. Qaisar Ovası Bitki Deseni ve Bitki Su Tüketimi (Evapotranspirasyon)

Qaisar Ovasında Bitki Su Tüketimlerinin (E_c) saptanabilmesi için yöntem bölümünde de açıklandığı biçimde Blaney-Cridde yöntemi kullanılmıştır. Bitki Su Tüketiminin saptanması için öncelikle Referans Bitki Su tüketimi saptanmış (E_{t0}) ve

her bir bitki için belirlenen katsayı (k_c) kullanılarak gerçek Bitki Su Tüketimleri (E_c) belirlenmiştir.

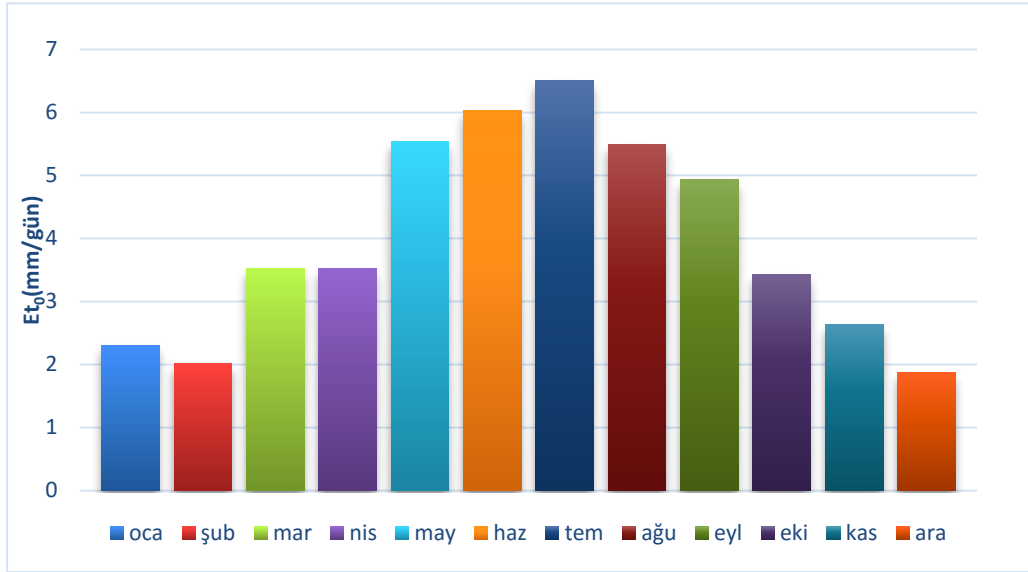
Ovada yapılan anket ve kaynak çalışmaları sonucunda bölgede bitki desenini oluşturan (ekilen/dikilen) 28 farklı kültür bitkisi belirlenmiştir. Çalışmada, bu bitkiler ve dağılım alanları göz önüne alınarak sonuçlara gidilmiştir.

Blaney-Criddle hesaplama yöntemi kullanılarak belirlenen Referans Bitki Su Tüketimi çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Qaisar Ovası iklim koşullarında Blaney-Criddle yöntemiyle belirlenen günlük ve aylık Referans Bitki Su Tüketimi

Aylar	E_{t0} (mm/gün)	E_{t0} (mm/ay)
Ocak	2.31	71.61
Şubat	2.01	58.29
Mart	3.53	109.43
Nisan	3.53	105.90
Mayıs	5.54	171.74
Haziran	6.03	180.90
Temmuz	6.50	201.50
Ağustos	5.49	170.19
Eylül	4.94	148.20
Ekim	3.43	106.33
Kasım	2.64	79.20
Aralık	1.87	57.97

Referans Bitki Su Tüketimi (E_{t0}) değerlerinde incelendiğinde; günlük E_{t0} en yüksek değerine 6.50 mm/gün olarak Temmuz ayında ve en düşük günlük E_{t0} değeri ise 1.87 mm/gün ile Aralık ayı olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1).

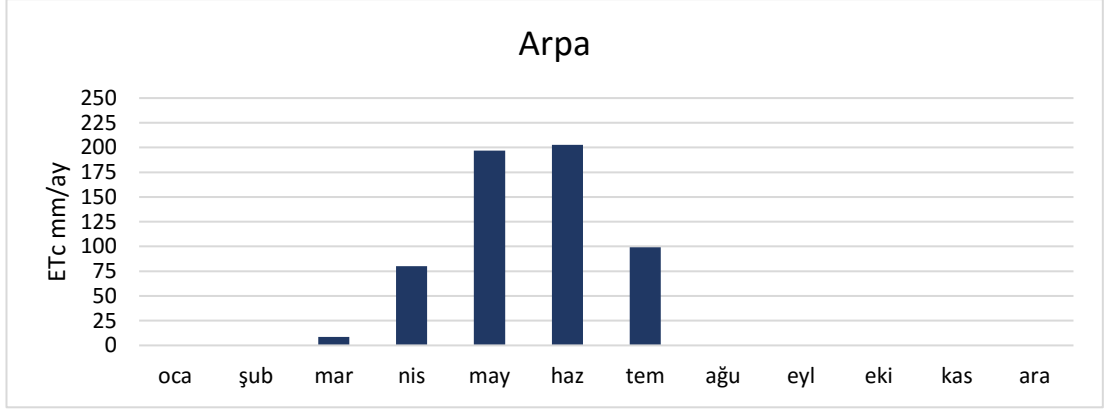


Şekil 4.1. Qaisar Ovası iklim koşullarında Blaney-Cridde yöntemiyle belirlenen günlük Referans Bitki Su Tüketimi

Elde edilen Referans Bitki Su Tüketimi değerlerinden hareket edilerek; Qaisar Ovasında bulunan bitki desenindeki her bir bitkinin ekim dikim dönemleri de dikkate alınmış; bitki katsayıları ile işleme sokularak gelişme dönemlerindeki Gerçek Bitki Su Tüketimi (E_{tc}) değerleri saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.4;4.5;4.6;4.7;4.8;4.9;4.10;4.11;4.12;4.13;4.14;4.15;4.16;4.17;4.18;4.19;4.20;4.21; 4.22;4.23;4.24;4.25;4.26;4.27;4.28;4.29;4.30 ve 4.31 ile ilgili grafikleri Şekil 4.2;4.3;4.4;4.5;4.6;4.7;4.8;4.9;4.10;4.11;4.12;4.13;4.14;4.15;4.16;4.17;4.18;4.19; 4.20;4.21;4.22;4.23;4.24;4.25;4.26;4.27;4.28 ve 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.4. Qaisar Ovasında yetiştirilen Arpa bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

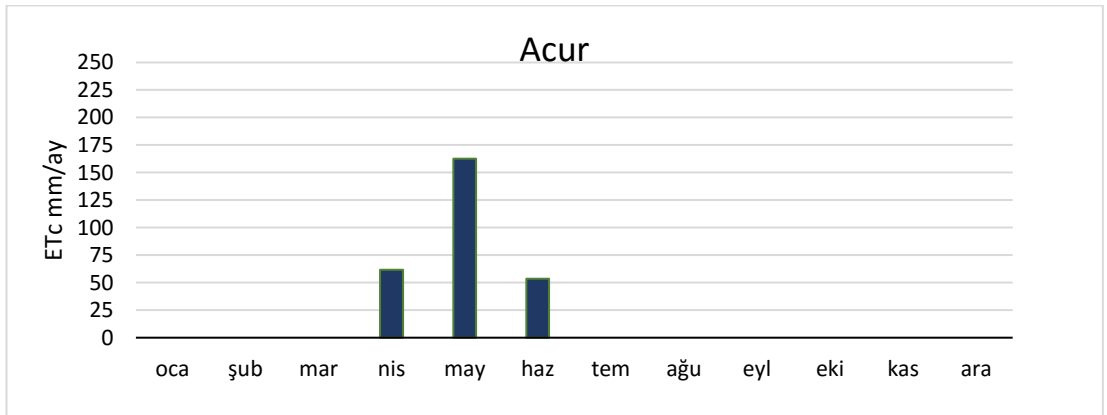
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc (mm/ay)
		1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Arpa	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	gün-S	20	70	90	30	
	Arpa kc	0.35		1.15	0.45	
	Toplam			Ort.	Eto	
	Günler	Gün	P	Sıcaklık	mm/gün	
25 Mart	7	120	0.27	11.05	3.53	8.65
Nisan	30	120	0.29	14.93	4.31	80.18
Mayıs	31	120	0.31	21.43	5.54	196.80
Haziran	30	120	0.32	23.55	6.03	202.85
Temmuz	22	120	0.32	26.75	6.50	99.34
Toplam						587.82



Şekil 4.2. Qaisar Ovasında yetiştirilen Arpa bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.5. Qaisar Ovasında yetiştirilen Acur bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

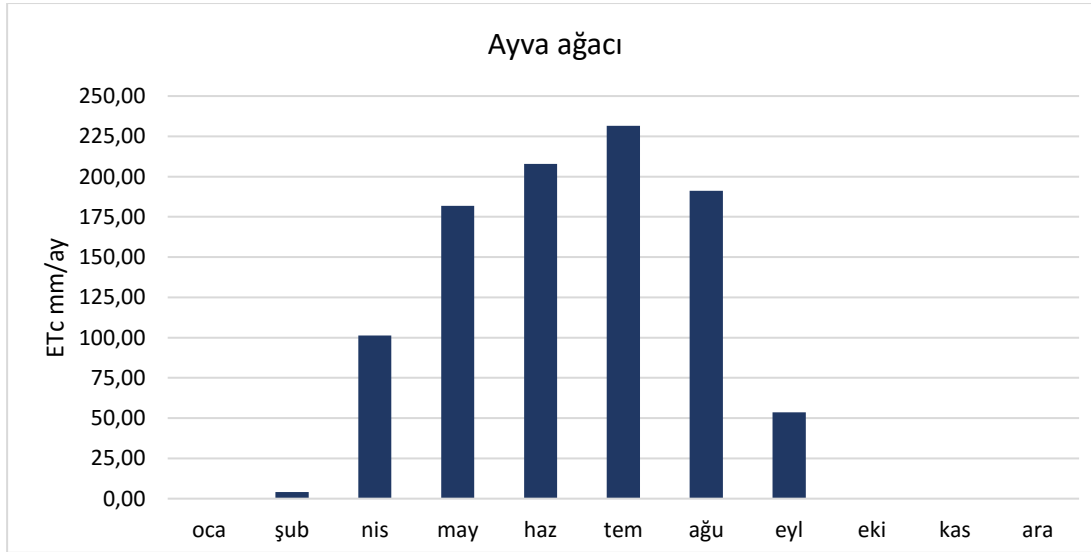
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi		Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Acur gün-S	Acur kc	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Günler	Toplam Gün	Ort. P	Ort. Sıcaklık	Eto mm/gün		
1 Nisan	30	105	0.29	14.93	4.31	61.76	
Mayıs	31	105	0.31	21.43	5.54	138.66	
Haziran	30	105	0.32	23.55	6.03	162.50	
Temmuz	14	105	0.32	26.75	6.50	53.51	
Toplam						416.43	



Şekil 4.3. Qaisar Ovasında yetiştirilen Acur bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.6. Qaisar Ovasında yetiştirilen Ayva bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

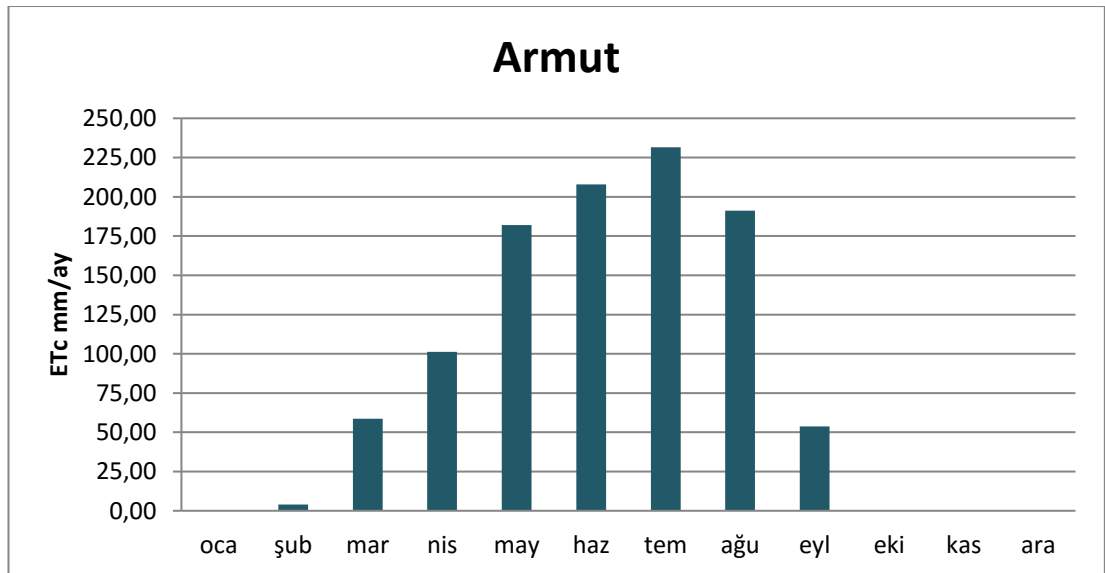
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi		Büyüme devresi			Etc(mm/ay)
	Ayva gün-S	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Ayva kc	0.50		1.15	0.45	
	Günler	Toplam Gün	P	Ort. Sıcaklık	Eto mm/gün	
25 Şubat	4	210	0.25	0.10	2.01	4.02
Mart	31	210	0.27	11.05	3.53	58.69
Nisan	30	210	0.29	14.93	4.31	101.31
Mayıs	31	210	0.31	21.43	5.54	181.91
Haziran	30	210	0.32	23.55	6.03	207.92
Temmuz	31	210	0.32	26.75	6.50	231.61
Ağustos	31	210	0.30	22.41	5.49	191.20
Eylül	22	210	0.28	21.09	4.96	53.64
Toplam						1030.30



Şekil 4.4. Qaisar Ovasında yetiştirilen Ayva bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.7. Qaisar Ovasında yetiştirilen Armut bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

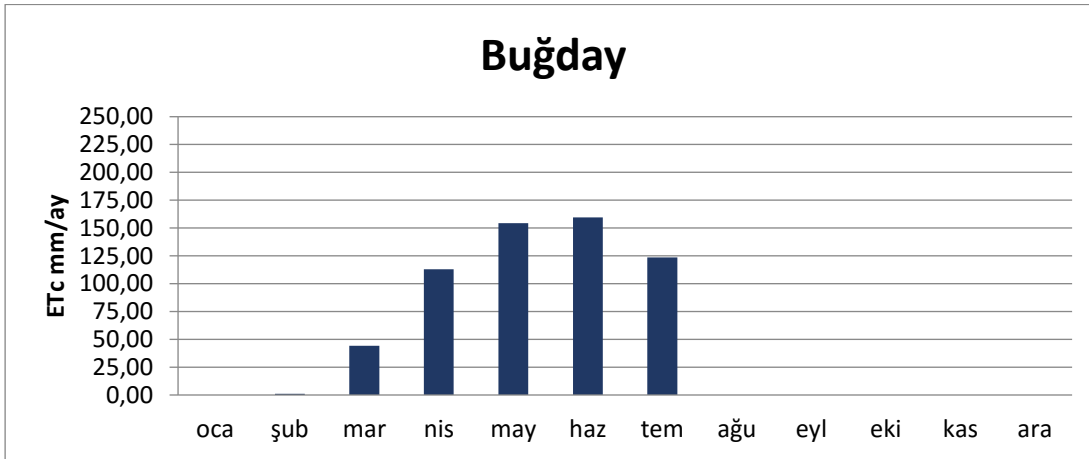
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
		1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Armut gün-S	20	70	90	30	
	Armut kc	0.50		1.15	0.45	
	Toplam			Ort.		
	Günler	Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün	
25 Şubat	4	210	0.25	0.10	2.01	4.02
Mart	31	210	0.27	11.05	3.53	58.69
Nisan	30	210	0.29	14.93	4.31	101.31
Mayıs	31	210	0.31	21.43	5.54	181.91
Haziran	30	210	0.32	23.55	6.03	207.92
Temmuz	31	210	0.32	26.75	6.50	231.61
Ağustos	31	210	0.30	22.41	5.49	191.20
Eylül	22	210	0.28	21.09	4.96	53.64
Toplam						1030.30



Şekil 4.5. Qaisar Ovasında yetiştirilen Armut bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.8. Qaisar Ovasında yetiştirilen Buğday bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

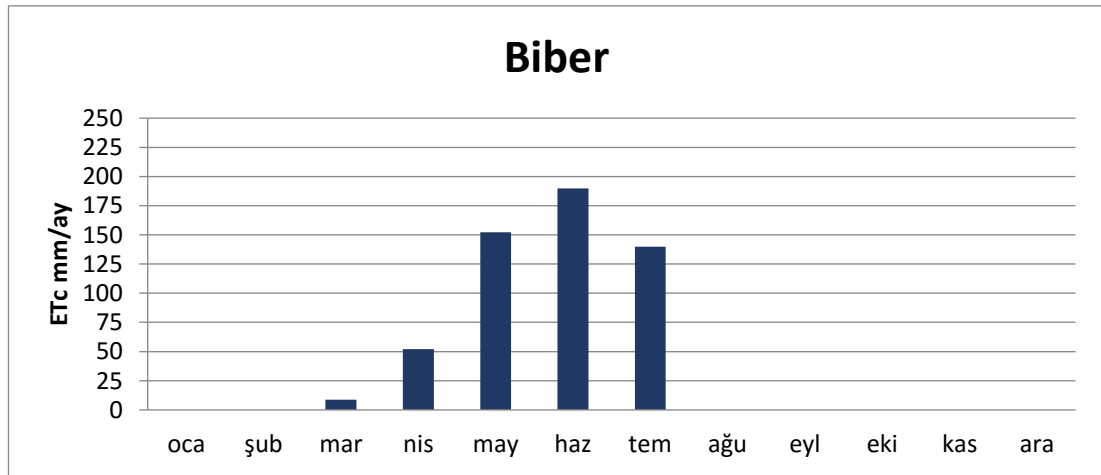
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi		Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Buğday	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre		
	gün-S	15	30	65	40		
	Buğday kc	0.35		0.90	0.75		
Günler	Toplam Gün	P	Ort. sıcaklık	Eto mm/gün			
25 Şubat	4	150	0.25	0.10	2.01	1.21	
Mart	31	150	0.27	11.05	3.53	44.16	
Nisan	30	150	0.29	14.93	4.31	112.84	
Mayıs	31	150	0.31	21.43	5.54	154.43	
Haziran	30	150	0.32	23.55	6.03	159.64	
Temmuz	24	150	0.32	26.75	6.50	123.67	
Toplam						595.96	



Şekil 4.6. Qaisar Ovasında yetiştirilen Buğday bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.9. Qaisar Ovasında yetiştirilen Biber bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

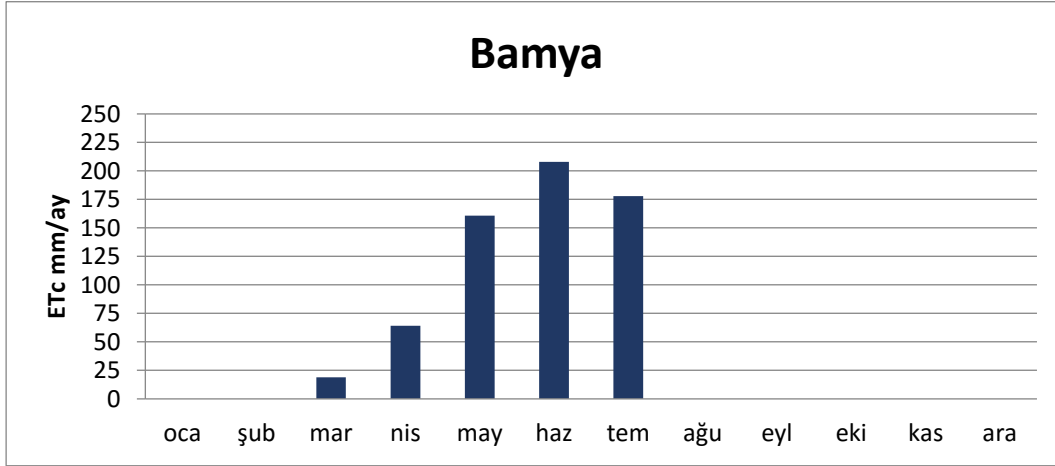
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi		Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Biber gün-S	Biber kc	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Günler	Toplam Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün		
25 Mart	7	120	0.27	11.05	3.53	8.65	
Nisan	30	120	0.29	14.93	4.31	52.00	
Mayıs	31	120	0.31	21.43	5.54	152.16	
Haziran	30	120	0.32	23.55	6.03	189.84	
Temmuz	22	120	0.32	26.75	6.50	139.84	
Toplam						542.50	



Şekil 4.7. Qaisar Ovasında yetiştirilen Biber bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.10. Qaisar Ovasında yetiştirilen Bamyada bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

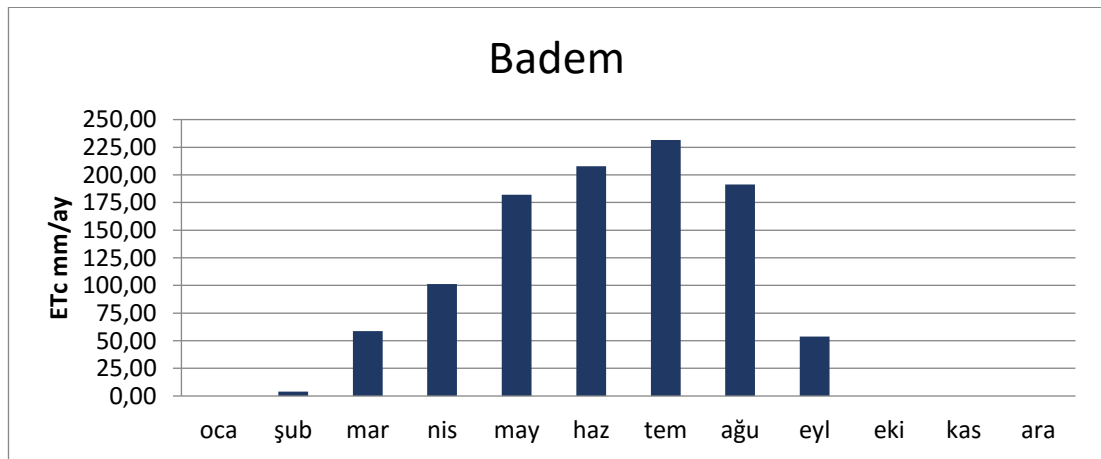
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi		Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Bamya gün-S	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre		
	Bamya kc	0.45		1.15	0.80		
	Günler	Toplam Gün	P	Ort. Sıcaklık	Eto mm/gün		
20 Mart	12	130	0.27	11.05	3.53	19.08	
Nisan	30	130	0.29	14.93	4.31	64.09	
Mayıs	31	130	0.31	21.43	5.54	160.71	
Haziran	30	130	0.32	23.55	6.03	207.92	
Temmuz	27	130	0.32	26.75	6.50	177.85	
Toplam						629.65	



Şekil 4.8. Qaisar Ovasında yetiştirilen Bamya bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.11. Qaisar Ovasında yetiştirilen Badem bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

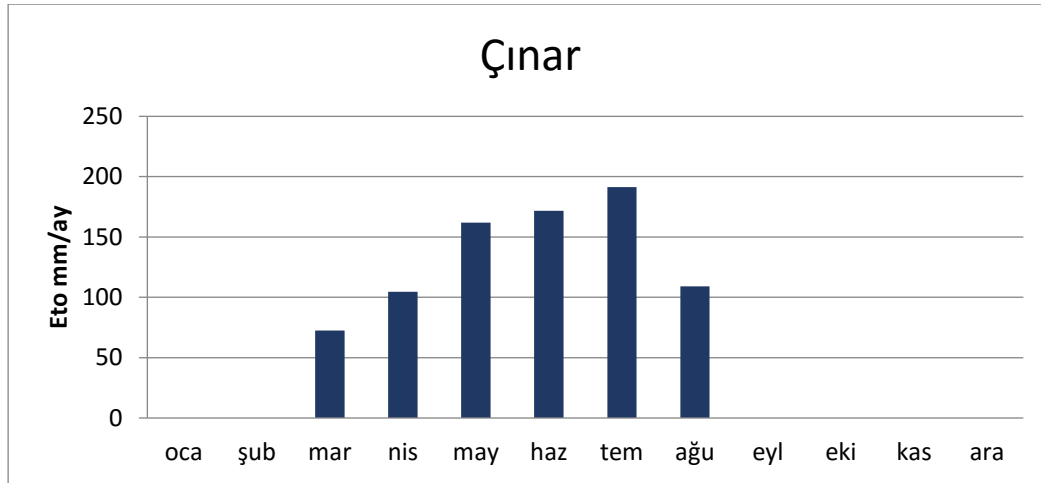
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Badem	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	gün-S	20	70	90	30	
	Badem kc	0.50		1.15	0.45	
		Toplam		Ort.		
	Günler	Gün	P	sıcaklık	Eto mm/gün	
25 Şubat	4	210	0.25	0.10	2.01	4.02
Mart	31	210	0.27	11.05	3.53	58.69
Nisan	30	210	0.29	14.93	4.31	101.31
Mayıs	31	210	0.31	21.43	5.54	181.91
Haziran	30	210	0.32	23.55	6.03	207.92
Temmuz	31	210	0.32	26.75	6.50	231.61
Ağustos	31	210	0.30	22.41	5.49	191.20
Eylül	22	210	0.28	21.09	4.96	53.64
Toplam						1030.30



Şekil 4.9. Qaisar Ovasında yetiştirilen Badem bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.12. Qaisar Ovasında yetiştirilen Çınar bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

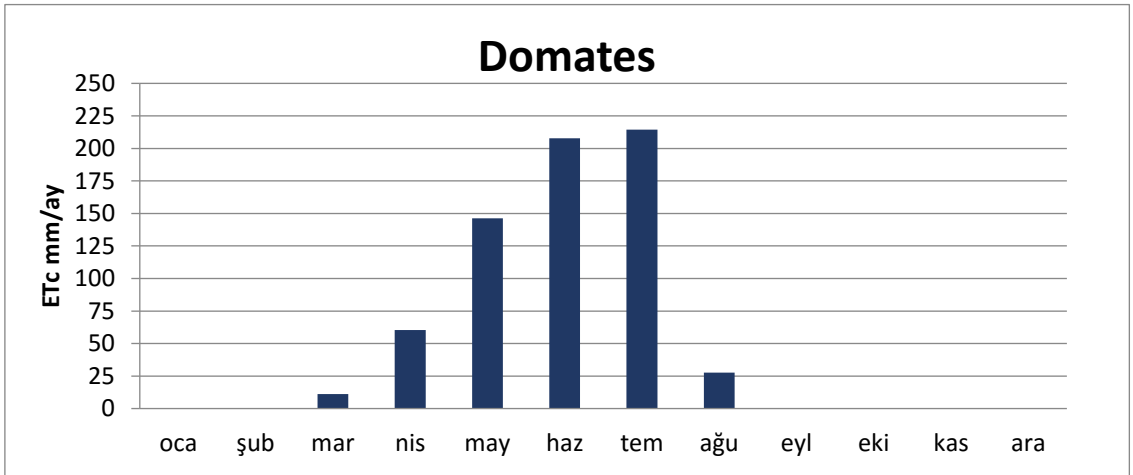
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
		Çınar gün-S	1.Devre	2.Devre	3.Devre	
	Çınar kc	0.65		0.95	0.40	
	Toplam			Ort.		
	Günler	Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün	
1 Mart	31	180	0.27	11.05	3.53	72.58
Nisan	30	180	0.29	14.93	4.31	104.64
Mayıs	31	180	0.31	21.43	5.54	161.82
Haziran	30	180	0.32	23.55	6.03	171.76
Temmuz	31	180	0.32	26.75	6.50	191.33
Ağustos	27	180	0.30	22.41	5.49	109.17
Toplam						811.29



Şekil 4.10. Qaisar Ovasında yetiştirilen Çınar bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.13. Qaisar Ovasında yetiştirilen Domates bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

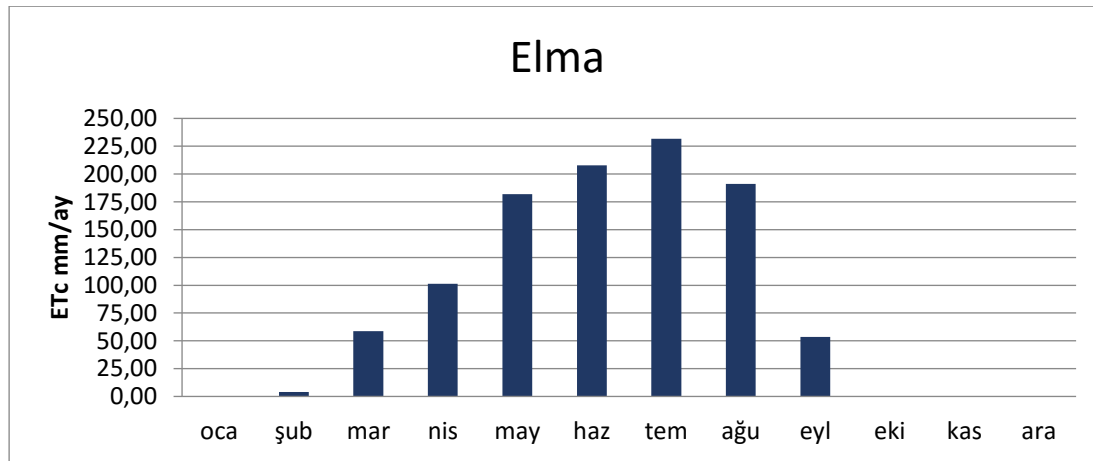
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Domates	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	gün-S	30	40	40	25	
	Domates kc	0.45		1.15	0.80	
Günler	Toplam	P	Ort.	Sıcaklık	Eto mm/gün	
25 Mart	7	135	0.27	11.05	3.53	11.13
Nisan	30	135	0.29	14.93	4.31	60.32
Mayıs	31	135	0.31	21.43	5.54	146.28
Haziran	30	135	0.32	23.55	6.03	207.81
Temmuz	31	135	0.32	26.75	6.50	214.33
Ağustos	6	135	0.30	22.41	5.49	27.52
Toplam						667.39



Şekil 4.11. Qaisar Ovasında yetiştirilen Domates bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.14. Qaisar Ovasında yetiştirilen Elma bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

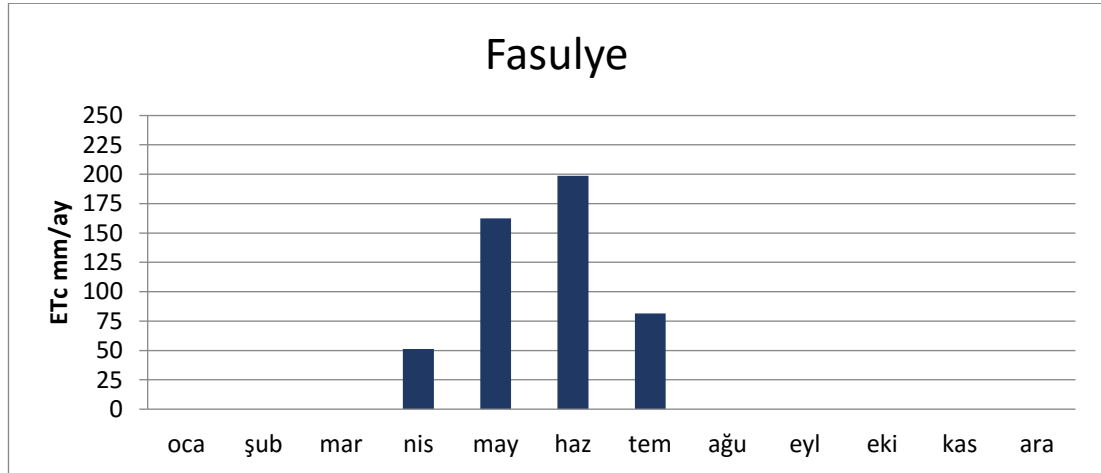
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi		Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Elma gün-S	Elma kc	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Günler	Toplam Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün		
25 Şubat	4	210	0.25	0.10	2.01	4.02	
Mart	31	210	0.27	11.05	3.53	58.69	
Nisan	30	210	0.29	14.93	4.31	101.31	
Mayıs	31	210	0.31	21.43	5.54	181.91	
Haziran	30	210	0.32	23.55	6.03	207.92	
Temmuz	31	210	0.32	26.75	6.50	231.61	
Ağustos	31	210	0.3	22.41	5.49	191.20	
Eylül	22	210	0.28	21.09	4.96	53.64	
Toplam						1030.30	



Şekil 4.12. Qaisar Ovasında yetiştirilen Elma bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.15. Qaisar Ovasında yetiştirilen Fasulye bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

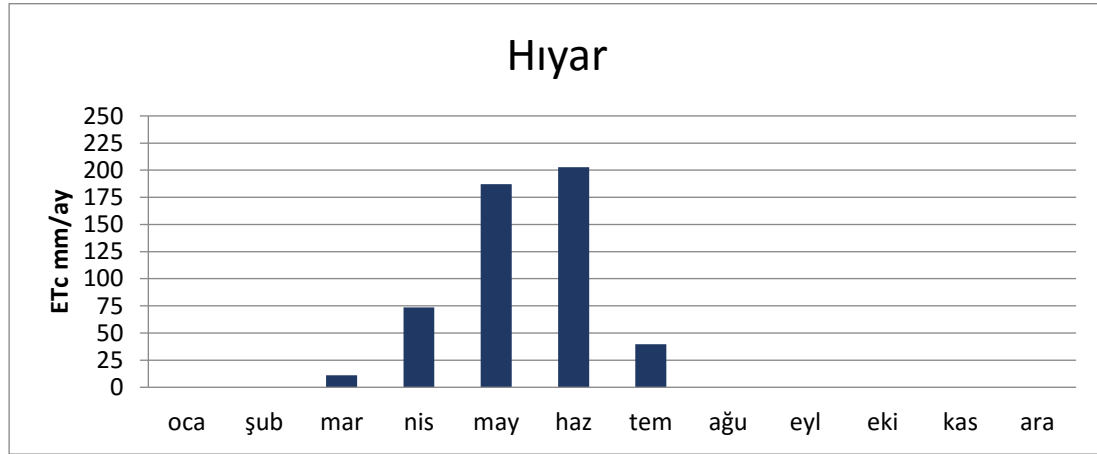
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
		1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Fasulye gün-S	20	30	40	20	
	Fasulye kc	0.35		1.10	0.30	
	Günler	Toplam Gün	P	Ort. Sıcaklık	Eto mm/gün	
1 Nisan	30	110	0.29	14.93	4.31	51.20
Mayıs	31	110	0.31	21.43	5.54	162.46
Haziran	30	110	0.32	23.55	6.03	198.64
Temmuz	19	110	0.32	26.75	6.5	81.47
Toplam						493.77



Şekil 4.13. Qaisar Ovasında yetiştirilen Fasulye bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.16. Qaisar Ovasında yetiştirilen Hıyar bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

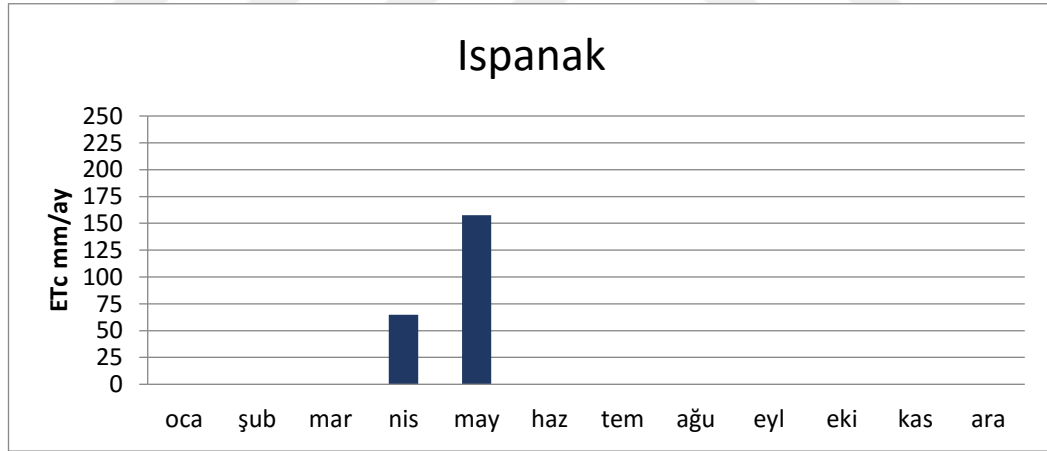
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
		1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Hıyar	20	30	40	15	
	Hıyar kc	0.45		1.15	0.80	
	Günler	Toplam	P	Sıcaklık	Eto mm/gün	
		Gün				
25 Mart	7	105	0.27	11.05	3.53	11.13
Nisan	30	105	0.29	14.93	4.31	73.60
Mayıs	31	105	0.31	21.43	5.54	187.26
Haziran	30	105	0.32	23.55	6.03	202.85
Temmuz	7	105	0.32	26.75	6.5	39.57
Toplam						514.40



Şekil 4.14. Qaisar Ovasında yetiştirilen Hıyar bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.17. Qaisar Ovasında yetiştirilen Ispanak bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

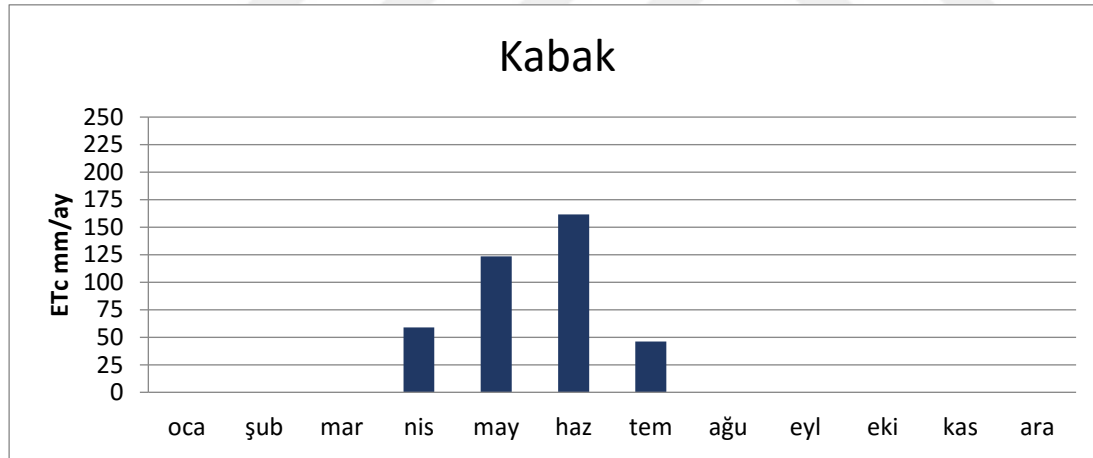
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Ispanak	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	gün-S	20	20	15	5	
	Ispanak kc	0.45		1.00	0.90	
Toplam		Ort.	Eto mm/gün			
Günler	Gün	P	Sıcaklık			
1 Nisan	30	60	0.29	14.93	4.31	64.73
Mayıs	30	60	0.31	21.43	5.54	157.55
Toplam						222.27



Şekil 4.15. Qaisar Ovasında yetiştirilen Ispanak bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.18. Qaisar Ovasında yetiştirilen Kabak bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

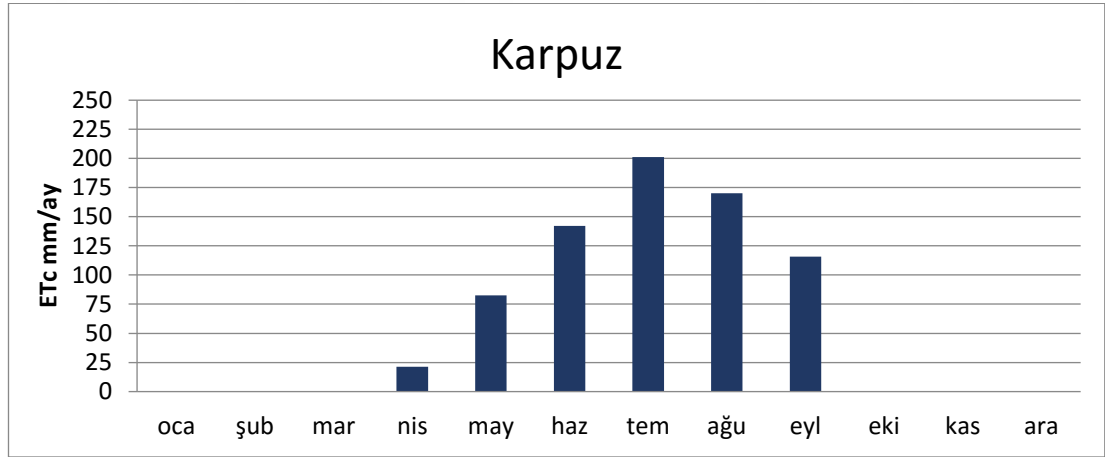
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Kabak gün-S	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Kabak kc	0.45		0.90	0.75	
	Toplam			Ort.		
	Günler	Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün	
1 Nisan	30	100	0.29	14.93	4.31	59.04
Mayıs	31	100	0.31	21.43	5.54	123.47
Haziran	30	100	0.32	23.55	6.03	161.45
Temmuz	9	100	0.32	26.75	6.5	46.19
Toplam						390.16



Şekil 4.16. Qaisar Ovasında yetiştirilen Kabak bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.19. Qaisar Ovasında yetiştirilen Karpuz bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

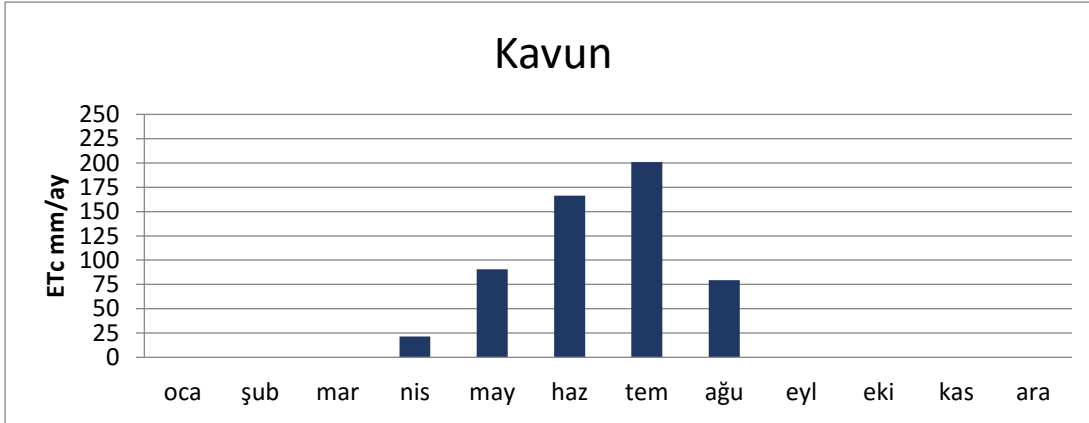
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Karpuz	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	gün-S	30	45	65	20	
	Karpuz kc	0.45		1.00	0.75	
Günler	Toplam Gün	P	Ort. Sıcaklık	Eto mm/gün		
20 Nisan	11	160	0.29	14.93	4.31	21.34
Mayıs	31	160	0.31	21.43	5.54	82.49
Haziran	30	160	0.32	23.55	6.03	142.13
Temmuz	31	160	0.32	26.75	6.5	201.16
Ağustos	31	160	0.3	22.41	5.49	170.27
Eylül	26	160	0.28	21.09	4.96	115.86
Toplam						733.25



Şekil 4.17. Qaisar Ovasında yetiştirilen Karpuz bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.20. Qaisar Ovasında yetiştirilen Kavun bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

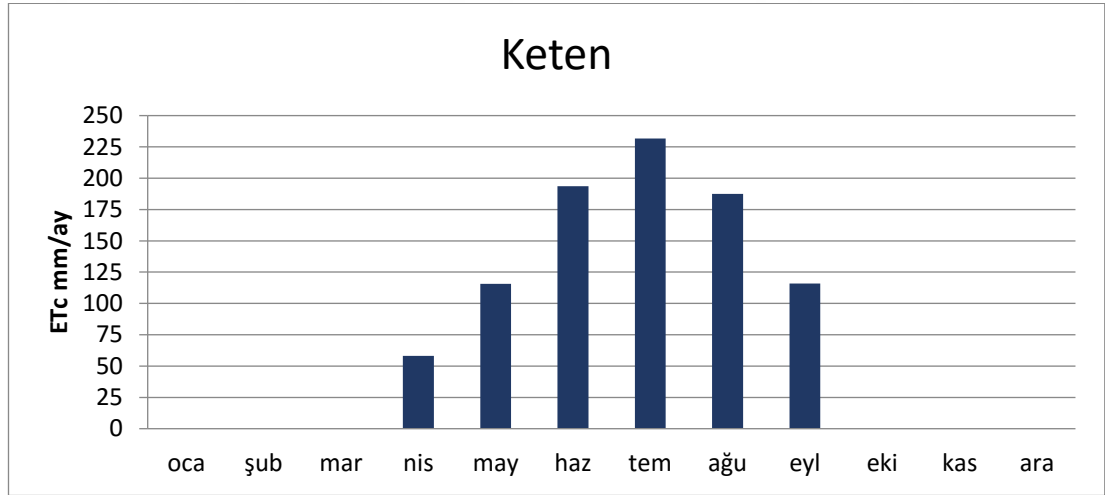
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi		Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Kavun gün-S	Kavun kc	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
Günler	Toplam Gün	P	Ort. Sıcaklık	Eto mm/gün			
20 Nisan	11	120	0.29	14.93	4.31	21.34	
Mayıs	31	120	0.31	21.43	5.54	90.52	
Haziran	30	120	0.32	23.55	6.03	166.31	
Temmuz	31	120	0.32	26.75	6.5	200.92	
Ağustos	17	120	0.3	22.41	5.49	79.37	
Toplam						558.46	



Şekil 4.18. Qaisar Ovasında yetiştirilen Kavun bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.21. Qaisar Ovasında yetiştirilen Keten bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

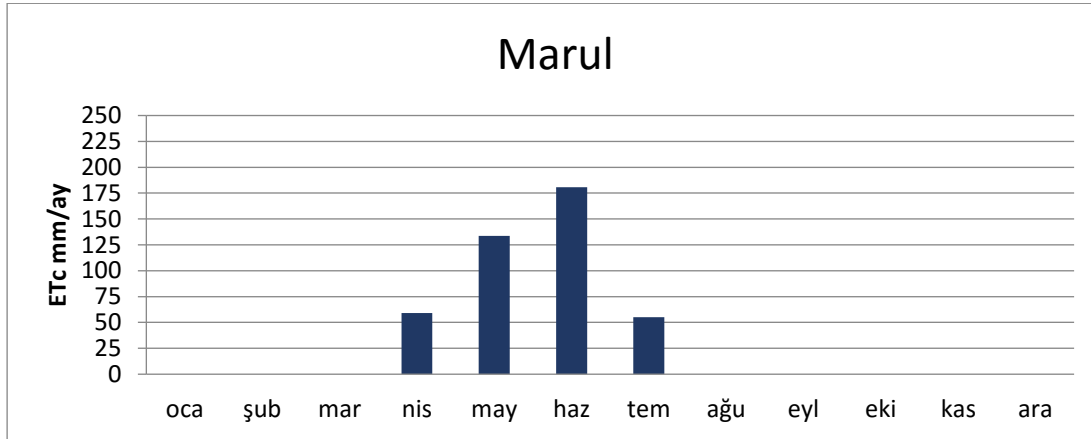
Ekim-Hasat	Bitki	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Cinsi	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Keten	30	50	55	45	
	gün-S	0.45		1.15	0.75	
Keten kc	Toplam	Ort.				
Günler	Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün		
1 Nisan	30	180	0.29	14.93	4.31	58.21
Mayıs	31	180	0.31	21.43	5.54	115.65
Haziran	30	180	0.32	23.55	6.03	193.49
Temmuz	31	180	0.32	26.75	6.5	231.61
Ağustos	31	180	0.3	22.41	5.49	187.46
Eylül	27	180	0.28	21.09	4.96	115.83
Toplam						902.25



Şekil 4.19. Qaisar Ovasında yetiştirilen Keten bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.22. Qaisar Ovasında yetiştirilen Marul bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

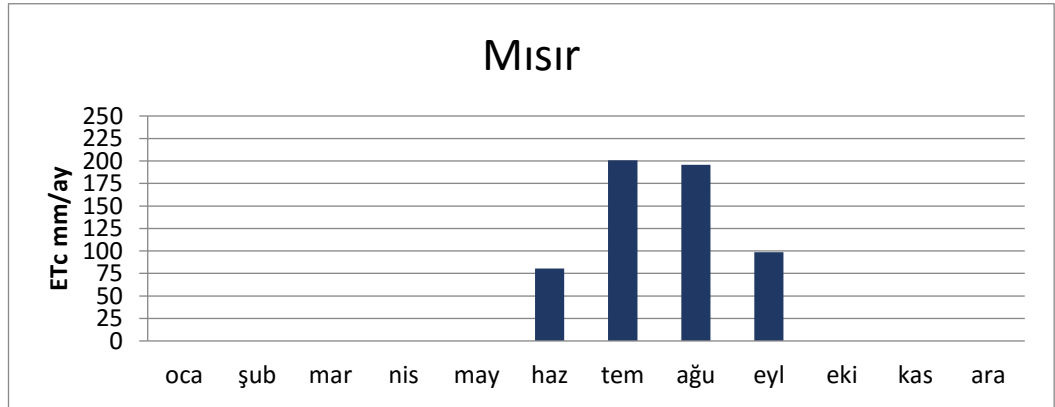
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Marul	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	gün-S	25	35	30	10	
	Marul kc	0.45		1.00	0.90	
		Toplam		Ort.		
	Günler	Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün	
1 Nisan	30	100	0.29	14.93	4.31	59.22
Mayıs	31	100	0.31	21.43	5.54	133.75
Haziran	30	100	0.32	23.55	6.03	180.74
Temmuz	9	100	0.32	26.75	6.5	54.96
Toplam						428.68



Şekil 4.20. Qaisar Ovasında yetiştirilen Marul bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.23. Qaisar Ovasında yetiştirilen Mısır bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

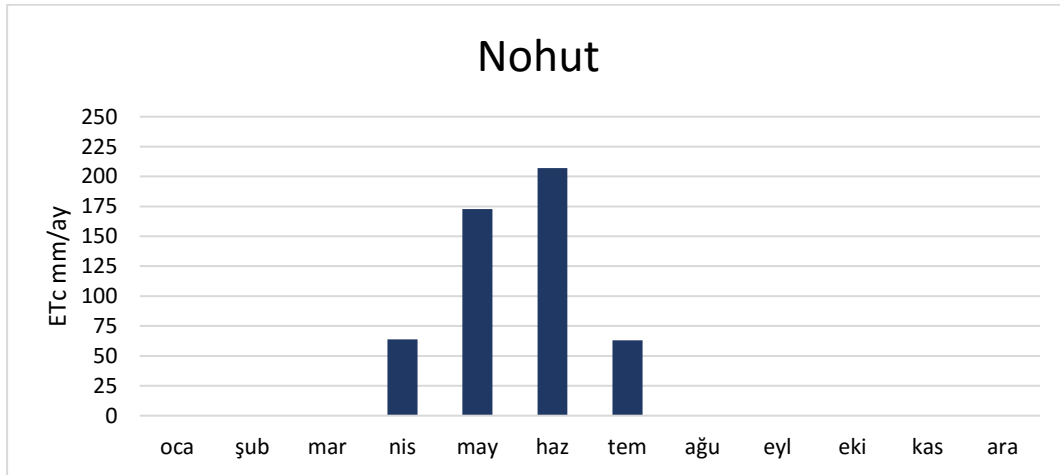
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Mısır gün-S	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Mısır kc	0.40		1.15	1.00	
	Günler	Toplam Gün	P	Ort. Sıcaklık	Eto mm/gün	
1 Haziran	30	110	0.32	23.55	6.03	80.61
Temmuz	31	110	0.32	26.75	6.5	200.75
Ağustos	31	110	0.3	22.41	5.49	195.81
Eylül	18	110	0.28	21.09	4.96	98.51
Toplam						575.68



Şekil 4.21. Qaisar Ovasında yetiştirilen Mısır bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.24. Qaisar Ovasında yetiştirilen Nohut bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

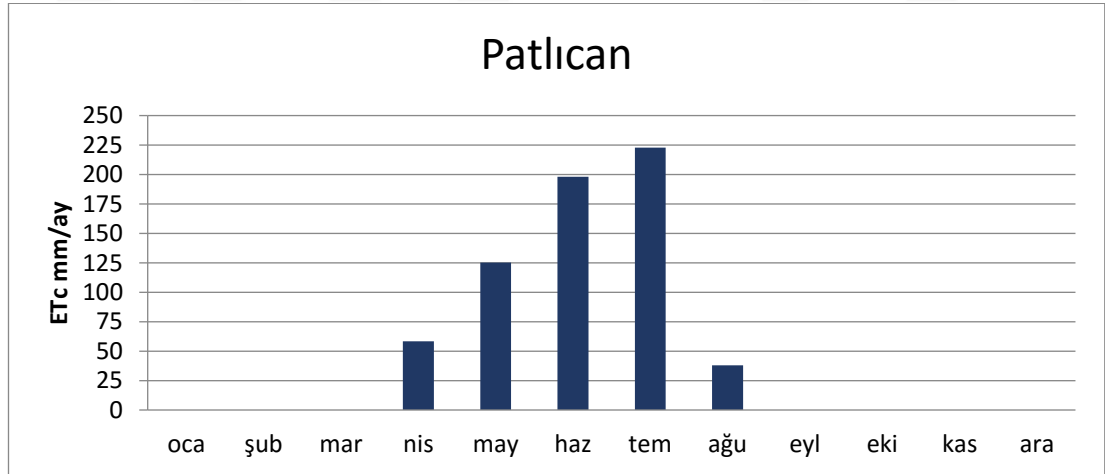
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
		1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Nohut gün-S	20	30	35	15	
	Nohut kc	0.45		1.15	1.05	
		Toplam		Ort.		
	Günler	Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün	
1 Nisan	30	100	0.29	14.93	4.31	63.74
Mayıs	31	100	0.31	21.43	5.54	172.79
Haziran	30	100	0.32	23.55	6.03	207.07
Temmuz	9	100	0.32	26.75	6.50	62.95
Toplam						506.56



Şekil 4.22. Qaisar Ovasında yetiştirilen Nohut bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.25. Qaisar Ovasında yetiştirilen Patlıcan bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

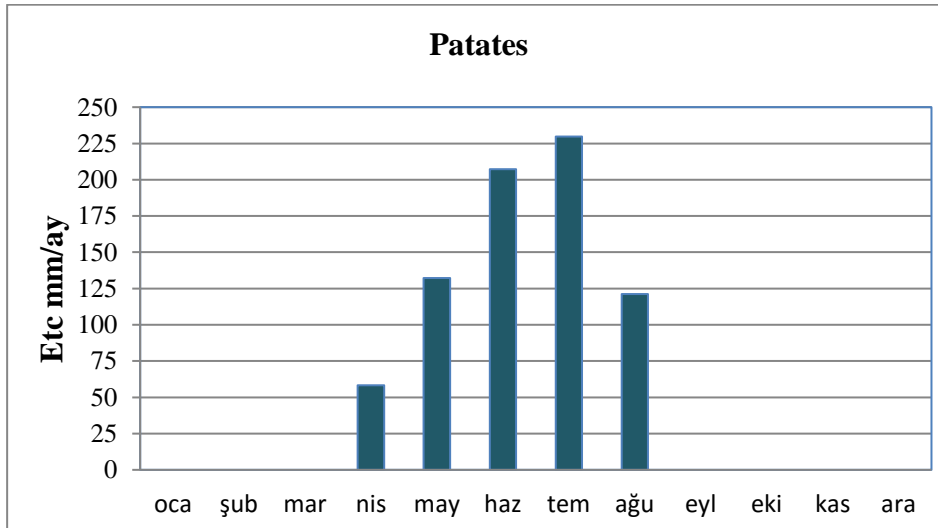
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi		Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Patlıcan	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre		
	gün-S	30	40	40	20		
	Patlıcan kc	0.45		1.15	0.80		
Günler		Toplam	P	Ort.	Eto mm/gün		
		Gün		Sıcaklık			
1.Nisan	30	130	0.29	14.93	4.31	58.21	
Mayıs	31	130	0.31	21.43	5.54	125.26	
Haziran	30	130	0.32	23.55	6.03	198.03	
Temmuz	31	130	0.32	26.75	6.5	222.74	
Ağustos	8	130	0.3	22.41	5.49	37.84	
Toplam						642.09	



Şekil 4.23. Qaisar Ovasında yetiştirilen Patlıcan bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.26. Qaisar Ovasında yetiştirilen Patates bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

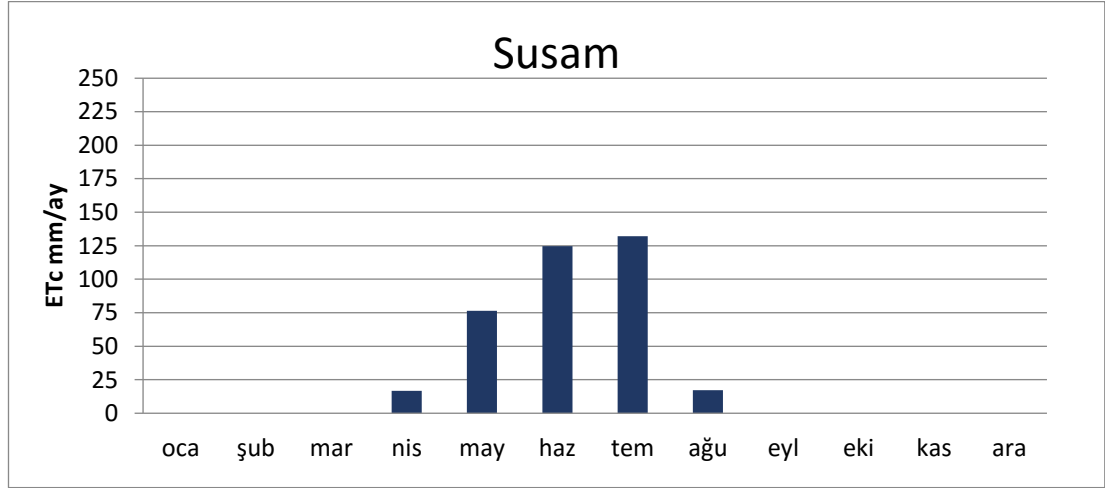
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Patates gün-S	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Patates kc	0.45		1.15	0.85	
	Toplam			Ort.		
	Günler	Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün	
1.Nisan	30	145	0.29	14.93	4.31	58.21
Mayıs	31	145	0.31	21.43	5.54	132.13
Haziran	30	145	0.32	23.55	6.03	207.19
Temmuz	31	145	0.32	26.75	6.5	229.79
Ağustos	23	145	0.3	22.41	5.49	121.28
Toplam						748.60



Şekil 4.24. Qaisar Ovasında yetiştirilen Patates bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.27. Qaisar Ovasında yetiştirilen Susam bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

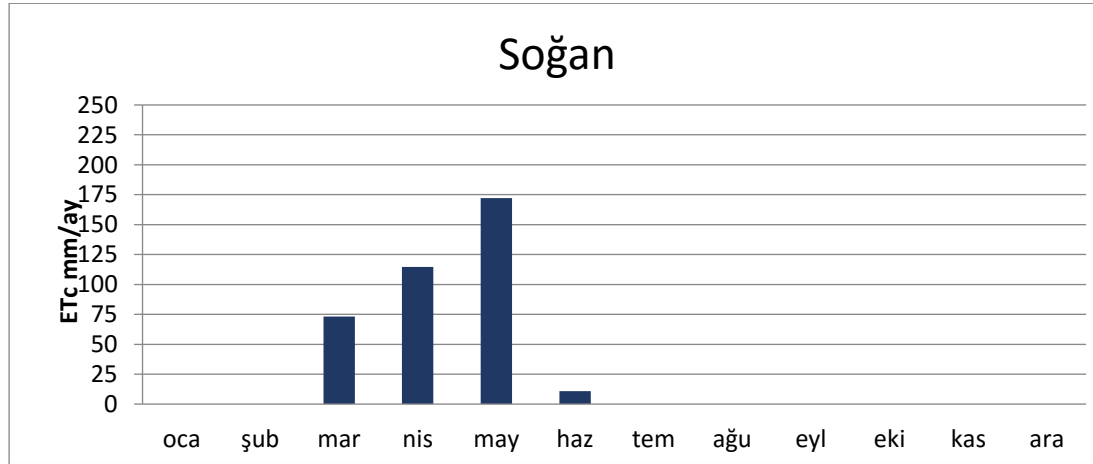
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Susam	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	gün-S	20	30	40	20	
	Susam kc	0.35		0.70	0.40	
Toplam		Ort.				
Günler	Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün		
20 Nisan	11	110	0.29	14.93	4.31	16.6
Mayıs	31	110	0.31	21.43	5.54	76.40
Haziran	30	110	0.32	23.55	6.03	124.59
Temmuz	31	110	0.32	26.75	6.5	132.11
Ağustos	7	110	0.3	22.41	5.49	17.11
Toplam						366.81



Şekil 4.25. Qaisar Ovasında yetiştirilen Susam bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.28. Qaisar Ovasında yetiştirilen Soğan bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

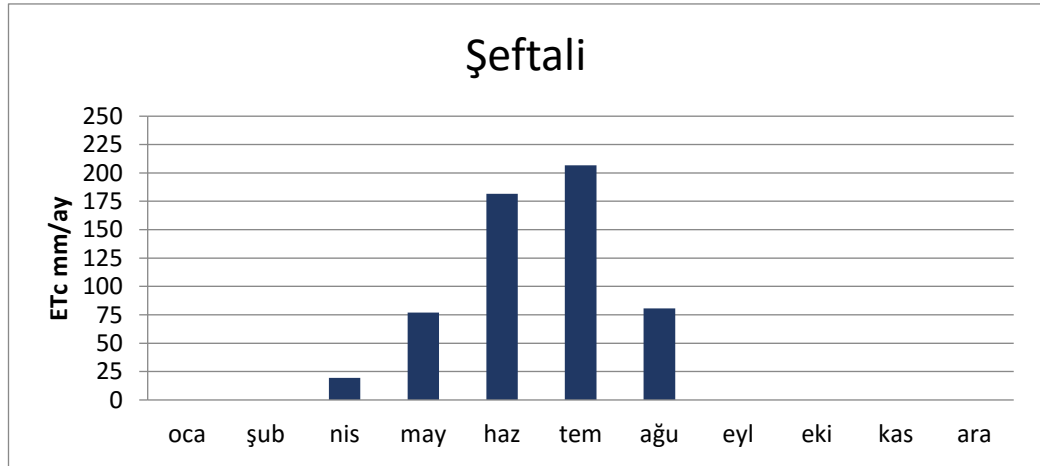
Ekim-Hasat	Bitki	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Cinsi	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Soğan gün-S	20	45	20	10	
	Soğan kc	0.65		1.05	0.55	
		Toplam		Ort.		
	Günler	Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün	
1 Mart	31	95	0.27	11.05	3.53	73.25
Nisan	30	95	0.29	14.93	4.31	114.55
Mayıs	31	95	0.31	21.43	5.54	172.13
Haziran	3	95	0.32	23.55	6.03	10.85
Toplam						370.77



Şekil 4.26. Qaisar Ovasında yetiştirilen Soğan bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.29. Qaisar Ovasında yetiştirilen Şeftali bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

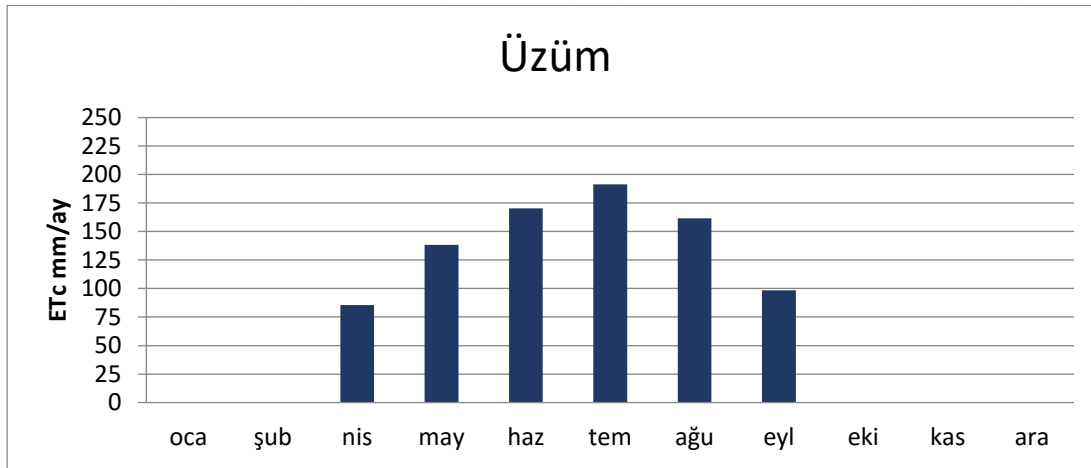
Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Şeftali gün-S	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Şeftali ke	0.50		1.15	0.45	
	Günler	Toplam Gün	P	Ort. Sıcaklık	Eto mm/gün	
20 Mart	12	120	0.27	11.05	3.53	19.43
Nisan	30	120	0.29	14.93	4.31	76.93
Mayıs	31	120	0.31	21.43	5.54	181.60
Haziran	30	120	0.32	23.55	6.03	206.65
Temmuz	17	120	0.32	26.75	6.5	80.63
Toplam						565.23



Şekil 4.27. Qaisar Ovasında yetiştirilen Şeftali bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.30. Qaisar Ovasında yetiştirilen Üzüm bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

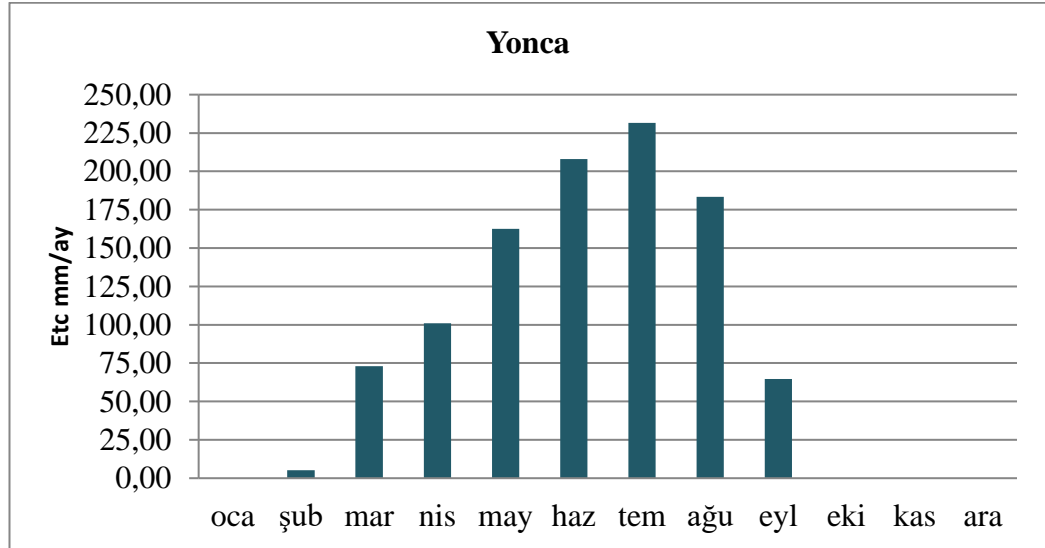
Ekim-Hasat	Bitki	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Cinsi	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	Üzüm	20	50	90	20	
	gün-S	0.65		0.95	0.40	
Üzüm kc	Toplam	Ort.				
Günler	Gün	P	Sıcaklık	Eto mm/gün		
1 Nisan	30	180	0.29	14.93	4.31	85.50
Mayıs	31	180	0.31	21.43	5.54	138.30
Haziran	30	180	0.32	23.55	6.03	170.46
Temmuz	31	180	0.32	26.75	6.5	191.33
Ağustos	31	180	0.3	22.41	5.49	161.76
Eylül	27	180	0.28	21.09	4.96	98.51
Toplam						845.86



Şekil 4.28. Qaisar Ovasında yetiştirilen Üzüm bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Çizelge 4.31. Qaisar Ovasında yetiştirilen Yonca bitkisinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

Ekim-Hasat	Bitki Cinsi	Büyüme devresi				Etc(mm/ay)
	Yonca	1.Devre	2.Devre	3.Devre	4.Devre	
	gün-S	20	70	90	30	
	Yonca kc	0.65		0.95	0.4	
	Günler	Toplam Gün	P	Ort. Sıcaklık	Eto mm/gün	
25 Şubat	4	210	0.25	0.10	2.01	5.23
Mart	31	210	0.27	11.05	3.53	72.99
Nisan	30	210	0.29	14.93	4.31	100.99
Mayıs	31	210	0.31	21.43	5.54	162.54
Haziran	30	210	0.32	23.55	6.03	207.92
Temmuz	31	210	0.32	26.75	6.50	231.61
Ağustos	31	210	0.30	22.41	5.49	183.40
Eylül	22	210	0.28	21.09	4.96	64.61
Toplam						1029.2806



Şekil 4.29. Qaisar Ovasında yetiştirilen Yonca bitkisinin yetiştirme sezonu boyunca aylık Bitki Su Tüketimi

Yukarıda verilen çizelge ve şekiller Qaisar Ovasında bitki deseninin oluşturan bitkiler için gelişme dönemleri kapsamında saptanmasıdır. Elde edilen değerler her bir bitkinin bulunduğu ve gelişme dönemleri de dikkate alınarak çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Qaisar Ovası bitkilerinin aylık ve sezonluk Bitki Su Tüketimi değerleri

Bitki Cinsi	Qaisar Ovasının, Bitki Su Tüketimi Değerleri (mm/ay)								Toplam Yıllık (mm)
	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
Arpa		8.65	80.18	196.80	202.85	99.34			587.82
Acur			61.76	138.66	162.50	53.51			416.43
Ayva	4.02	58.69	101.31	181.91	207.92	231.61	191.20	53.64	1030.30
Armut	4.02	58.69	101.31	181.91	207.92	231.61	191.20	53.64	1030.30
Buğday	1.21	44.16	112.86	154.43	159.64	123.67			595.96
Biber		8.65	52.00	152.16	189.84	139.84			542.50
Bamya		19.08	64.09	160.71	207.92	177.85			629.65
Badem	4.02	58.69	101.31	181.91	207.92	231.61	191.20	53.64	1030.30
Çınar		72.58	104.64	161.82	171.76	191.33	109.17		811.29
Domates		11.13	60.32	146.28	207.81	214.33	27.52		667.39
Elma	4.02	58.69	101.31	181.91	207.92	231.61	191.20	53.64	1030.30
Fasulye			51.20	162.46	198.64	81.47			493.77
Hıyar		11.13	73.60	187.26	202.85	39.57			514.40
Ispanak			64.73	157.55					222.27
Kabak			59.04	123.47	161.45	46.19			390.16
Karpuz			21.34	82.49	142.13	201.16	170.27	115.86	733.25
Kavun			21.34	90.52	166.31	200.92	79.37		558.46
Keten			58.21	115.65	193.49	231.61	187.46	115.83	902.25
Marul			59.22	133.75	180.74	54.96			428.68
Mısır					80.61	200.75	195.81	98.51	575.68
Nohut			63.74	172.79	207.07	62.95			506.56
Patlıcan			58.21	125.26	198.03	222.74	37.84		642.09
Patates			58.21	132.13	207.19	229.79	121.28		748.60
Susam			16.60	76.40	124.59	132.11	17.11		366.81
Soğan		73.25	114.55	172.13	10.85				370.77
Şeftali		19.43	76.93	181.60	206.65	80.63			565.23
Üzüm			85.50	138.30	170.46	191.33	161.76	98.51	845.86
Yonca	5.23	72.99	100.10	162.54	207.92	233.61	183.40	64.61	1029.28
Ortalama	3.75	43.63	71.30	148.69	177.10	165.89	137.05	78.65	

Çizelge 4.32 gelişme dönemlerindeki birim alandan (1 dekar) bitki su tüketimlerini vermektedir. Çizelge aynı zamanda yaşam dönemi içerisinde su tüketimlerini de göstermektedir. Bir yıllık dönem içerisinde Ayva, Armut, Badem, Elma ve Yonca birim alandan en yüksek 1030.30 mm/sezonluk Bitki Su Tüketimine sahiptirler.

Turunçgiller aylık Bitki Su Tüketimi 231 mm, mevsimlik su tüketimi ise elma, armut, badem ve ayva ağaçlarında 1030.30 mm, En az aylık su tüketimi dört meyve ağacı için 58.69 mm, mevsimlik su tüketimi ise şeftali ağacında 565.2 mm olduğu belirlenmiştir.

Sebzeler grubunda en yüksek aylık Bitki Su Tüketimi değeri 207.92 mm, mevsimlik Bitki Su Tüketimi 748.6 mm, en az aylık Bitki Su Tüketimi Fasulye bitkisinde 51.2 mm, mevsimlik Bitki Su Tüketimi de Ispanak bitkisinde 222.3 mm olarak gerçekleşmiştir.

Yumru ve kök sebzeler çeşitlerinde en fazla aylık Bitki Su Tüketimi Patates bitkisinde 207.2 mm, mevsimlik Bitki Su Tüketimi 748.6 mm, en az aylık Bitki Su Tüketimi 58.2 mm, mevsimlik Bitki Su Tüketimi de 378.6 mm hesabında Soğan bitkisinde görülmüştür.

Tahıllar grubunda en fazla aylık Bitki Su Tüketimi Nohut bitkisinde 207.1 mm, mevsimlik Bitki Su Tüketimi de Buğday bitkisinde 596.0 mm, en az aylık Bitki Su Tüketimi Buğday bitkisinde 44.16 mm. Yonca bitkisinde mevsimlik Bitki Su Tüketimi de 1029.28 mm olarak belirlenmiştir.

Yağlı bitkiler grubunda bulunan ürünlerde aylık en fazla Bitki Su Tüketimi 231.6 mm, mevsimlik Bitki Su Tüketimi de 902.3 mm olarak Ketan bitkisinde ve en az aylık Bitki Su Tüketimi 58.2 mm olduğu belirtilmiştir. Bu grubun mevsimlik Bitki Su Tüketimi de 366.8 mm ile Susam bitkisinde olduğu saptanmıştır. Son olarak çınar bitkisinde ortaya çıkan sonuç aylık en fazla Bitki Su Tüketimi 191.33 mm, en az 72.58 mm iken mevsimlik Bitki Su Tüketimi ise 811.3 mm olarak belirlenmiştir.

4.3. Qaisar Ovası Bitki Su Tüketimi, Ekim Alanları ve Mevcut Su Arasında Sulama Modülü Kullanılarak İlişkinin Saptanması

Qaisar Ovası bitki desenini oluşturan bitkiler bölgedeki ekim/dikim alanları göz önüne alınarak bir senaryo oluşturulmuş ve ova geneline oransal dağılımı yapılmıştır. Bitkilerin ekim/dikim alanları ve bu koşullar altında ki Bitki Su Tüketimi değerleri çizelge 4.33'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. Qaisar Ovasında bitkilerin yıllık bitki su tüketimleri ve alansal dağılımları sonucunda toplam Bitki Su Tüketimleri

Bitki cinsi	Ekim		Toplam Et _c (mm/yıl)
	Alanı (ha)	Et _c (mm/yıl/da)	
Arpa	33.76	587.82	198474.5
Acur	2181.19	416.43	9083120.1
Ayva	442.99	1030.30	4564136.7
Armut	81.03	1030.30	834903.1
Buğday	73.61	595.96	438668.6
Biber	135.06	542.50	732686.4
Bamya	16882.25	629.65	106299202.2
Badem	27.01	1030.30	278301.0
Çınar	810.35	811.29	6574288.2
Domates	170.85	667.39	1140223.7
Elma	112.10	1030.30	1154949.2
Fasulye	81.03	493.77	400121.9
Hıyar	221.50	514.40	1139378.0
Ispanak	6.75	222.27	15010.0
Kabak	99.94	390.16	389935.2
Karpuz	452.44	733.25	3317559.2
Kavun	307.26	558.46	1715900.2
Keten	101.29	902.25	913925.5
Marul	31.74	428.68	136056.6
Mısır	149.91	575.68	863023.0
Nohut	114.80	506.56	581525.9
Patlıcan	137.76	642.09	884539.0
Patates	243.10	748.60	1819870.7
Susam	587.50	366.81	2155001.0
Soğan	155.32	370.77	575869.6
Şeftali	67.53	565.23	381696.6
Üzüm	33865.80	845.86	286455761.1
Yonca	256.61	1029.28	2641235.4

Aynı çalışma aylık ortalama Bitki Su Tüketimleri belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler Sulama Modülü hesaplanmasında kullanılacaktır. Sonuçlar çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.34. Qaisar Ovasında aylık ortalama Bitki Su Tüketimi ve Qaisar Nehri aylık ortalama debi

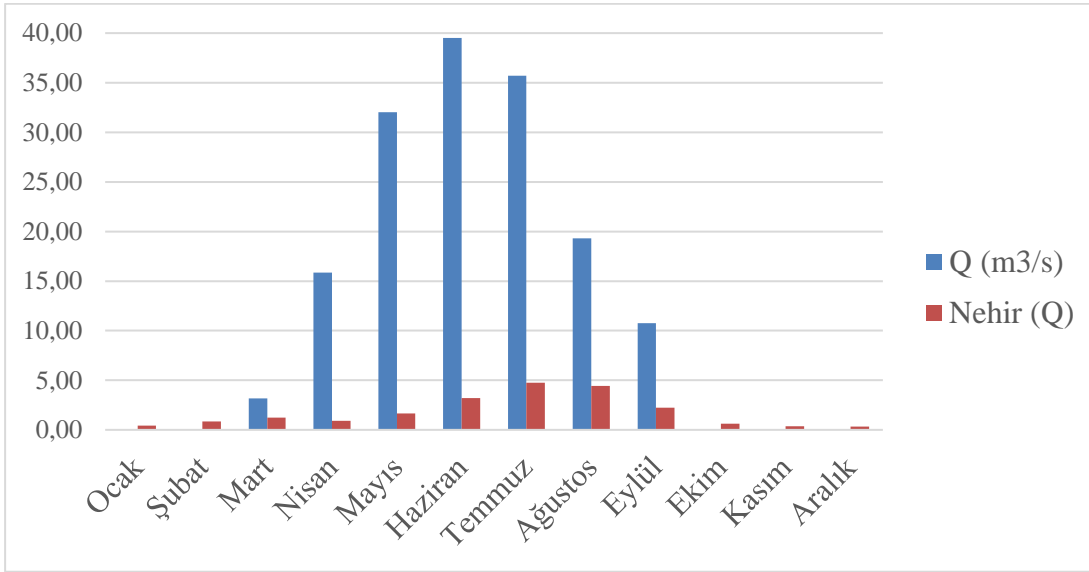
Aylar	Aylık Ortalama Debi (m ³ /s)	Aylık Ort. Bitki Su Tüketimi (mm/ay/da)
Ocak	0.43	0
Şubat	0.85	3.72
Mart	1.25	43.63
Nisan	0.92	71.30
Mayıs	1.65	148.69
Haziran	3.21	177.10
Temmuz	4.76	165.89
Ağustos	4.42	137.05
Eylül	2.25	78.65
Ekim	0.61	0
Kasım	0.35	0
Aralık	0.34	0

Sulama modülü (q) litre/saniye/hektar biriminden değerleri vermektedir. Elde edilen aylık Sulama Modülü değerleri ekim alanları göz önüne alınarak toplam alan için gereksinim duyulan debiyi (Q) litre/saniye biriminden vermektedir. Hesaplama sonuçları çizelge 4.35'te verilmiştir.

Çizelge 4.35. Qaisar Ovası aylık Sulama Modülü, gereksinim debisi ve nehir debisi

Aylar	Etc	T (gün)	q (l/s/ha)	Alan (ha)	Q (l/s)	Q (m ³ /s)	Q _{Nehir} (m ³ /s)
Ocak							0.43
Şubat	3.75	28	0.02	993.35	15.40	0.02	0.85
Mart	43.63	31	0.16	19469.97	3171.58	3.17	1.25
Nisan	71.30	30	0.28	57680.59	15866.61	15.87	0.92
Mayıs	148.69	31	0.56	57680.59	32021.08	32.02	1.65
Haziran	177.10	30	0.68	57823.75	39508.43	39.51	3.21
Temmuz	165.89	31	0.62	57668.43	35717.65	35.72	4.76
Ağustos	137.05	31	0.51	37746.02	19314.11	19.31	4.42
Eylül	78.65	30	0.30	35489.20	10768.62	10.77	2.25
Ekim							0.61
Kasım							0.35
Aralık							0.34

Qaisar Nehri debisi ve %100 randımanla hesaplanan Qaisar Ovası gereksinim duyulan su debisi (%100 randıman Bitki Su Tüketimine eşdeğerdir) karşılaştırılmış ve bu durum şekil 4.30'da verilmiştir.



Şekil 4.30. Aylık Qaisar Nehri debisi ve Qaisar Ovası Sulama Gereksinimi Debisi

Qaisar Ovası bitki cinslerinin ekim alanları ve Bitki Su Tüketimleri öncelikle aylık Sulama Modülü ve sonrada gereksinim duyulan debiye dönüştürülmüştür. Bu dönüştürme sırasında randıman (E) %100 alınarak; Sulama debisi ile Bitki Su Tüketimi eşdeğer hale getirilmiştir. Qaisar nehrinden geçen aylık debiler ile hesaplanan debiler karşılaştırıldığında sulama mevsimi boyunca su gereksiniminin nehirden karşılanamayacağı gözlenmiştir.

Bu çalışmada senaryo olarak kurgulanan ve yeterli su kaynağı olması durumunda ovada elde edilecek gelir Amerikan Doları para biriminde hesaplanmış ve 330879865.30 Dolar gelir elde edileceği belirlenmiştir (Çizelge 4.36). Bu durum sulamanın yeterli olduğu koşullar içindir.

Çizelge 4.36 Senaryo doğrultusunda Qaisar Ovasında gelir

Bitki Cinsi	Ekim Alanı (ha)	Verim (kg/ha)	Ürün Fiyatı (\$/kg)	Toplam Gelir (\$)
Acur	33.76	3000	0.23	23375.43
Arpa	2181.19	1400	0.23	704691.27
Armut	442.99	8000	1.23	4361751.19
Ayçiçeği	81.03	8000	1.08	698146.15
Badem	73.61	2800	3.85	792686.77
Bamya	135.06	3500	0.77	363617.79
Buğday	16882.25	1750	0.31	9090444.66
Biber	27.01	30000	0.15	121552.23
Çınar	810.35	10000	15.38	124668955.37
Domates	170.85	7000	0.31	367981.20
Elma	112.10	7000	1.08	845047.74
Fasulye	81.03	1600	0.97	125766.04
Hıyar	221.50	2800	0.23	143119.96
İspanak	6.75	15000	0.22	22284.58
Kabak	99.94	2800	0.23	64578.52
Karpuz	452.44	8750	0.15	609059.79
Kavun	307.26	7000	0.31	661784.37
Keten	101.29	1100	0.77	85709.91
Marul	31.74	1400	0.77	34180.07
Mısır	149.91	3050	0.23	105516.69
Nohut	114.80	1750	0.77	154537.56
Patlıcan	137.76	3500	0.46	222534.09
Patates	243.10	18000	0.46	2019637.08
Susam	587.50	1050	1.54	949042.42
Soğan	155.32	3500	0.23	125448.14
Şeftali	67.53	7500	1.54	779180.97
Üzüm	33865.80	3500	1.54	182354319.93
Yonca	256.61	6000	0.25	384915.40
Toplam	57830.50			330879865.30



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada amaçlanan Qaisar Ovasında yetiştirilen bitkileri, ova ekim oranlarında dağıtarak, Qaisar Nehrinden sulama durumunu incelenmesi olmuştur. Çalışmanın ilk aşamasında bölgede kültürü yapılan bitkiler ve bu bitkilerin ekim/dikim alanları belirlenmiştir. Beraberinde bölgenin toprak ve meteorolojik verileri de elde edilmeye çalışılmıştır. Ovanın sulamada kullanılabilir tek su kaynağı vardır ki o da Qaisar Nehri'dir.

Bölgede yıllardır süren savaşların etkisi ile tarım yeterince ve istenilen düzeyde yapılamamaktadır. Yıllardır süren savaşların etkisi ile bölgede tarımsal çalışmalarda ihmal edilmiştir. Bu nedenle de çalışma sırasında da verilere ulaşmada güçlükler çekilmiştir. Bu durum nedeniyle tarımda başlangıcın yapılabilmesi için potansiyelin gözler önüne serilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma için de Afganistan'da yeterli veri bulunan nadir ovalardan birisi olan Qaisar Ovası seçilmiştir. Ova da 28 farklı kültür bitkisi tespit edilmiş; bu bitkiler oranları dahilinde ovaya dağıtılarak girdileri gerçek olan bir senaryo hazırlanmıştır.

İklim ve bitki özellikleri kullanılarak her bir bitkinin aylık Bitki Su Tüketimleri (Et_c) değerleri belirlenmiştir. Bu değerler kullanılarak, Qaisar Nehrinden gelen suyun sulama gereksinimini karşılayıp karşılamayacağını saptamak amacıyla Bitki Su Tüketimi değerlerinin gereksinim duyulan sulama suyu değerine çevrilmesi gerekmektedir. Bu amaçla hesaplanan Bitki Su Tüketimi değerleri randıman %100 dikkate alınarak aylık Sulama Modülleri belirlenmiştir. Sulama Modülleri bitki alanlarıyla işleme alınarak aylık sulama debisi belirlenmiştir. Aylık sulama debisi ile aylık Qaisar Nehri debisi karşılaştırılmıştır. Bu sonuçlara göre, Qaisar Ovasının tümünün ekilmesi/dikilmesi durumunda Qaisar Nehrinin suyu sulama amacıyla yetersiz kalmaktadır.

Bu sonuçlar doğrultusunda farklı öneriler yapılabilir. Bunlardan bazıları;

Ovanın tamamının ekilmesi/dikilmesi yerine, suyun yeterli olduğu ve yine bitki dağılım oranına uyarak ovanın bir bölümünün tarıma açılması. Bu durumda suyun yeterli kabul edildiği koşullardaki gelirin altına düşülecektir.

Diğer bir öneri ise ki bu bilimsel olarak ta en uygun yaklaşımdır. Mevcut su koşullarında bitki su tüketimi değerlerini kısıt oluşturularak, ovada mevcut bitkilerinde içerisinde bulunduğu halde doğrusal programlama senaryoları

oluşturarak farklı dağılımlarda yeni bir bitki deseni oluşturmaktır. Doğrusal Programlama için oluşturulacak en yüksek karı veren bitki deseninde, mevcut su ve iklim kısıtları göz önüne alınacaktır. Bu durumda da mevcut koşullarda arazinin tümünün kullanımını olanağı sonucu ortaya çıkabilir. Bu amaçla obada desen içinde kalan bitkilerin birim maliyetlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu konu ayrıca bir çalışma konusudur.

Bu alışma, tarımda hamle yapması gereken Afganistan için bir başlangıç çalışmasıdır. Bu çalışmadaki veriler kullanılarak. Qaisar Ovası için yukarıda sözü edilen çalışmalar başlatılabilir. Aynı zamanda bu çalışma temel alınarak diğer bölgelerde de benzer çalışmalar için kaynakça olacaktır.



KAYNAKLAR

- Akgül S., 2009, Gediz Havzasında Su Bütçesi Elemanlarındaki Değişimin Tarımsal Su Kullanımına Etkisi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı.
- Amin H ve Taneyval. Z, 2003, Coğrafyayı İktisadiyi Afganistan, No-56, Yayınevi: Khatiz Biyaragavuney İdare Kor, Kabul Afganistan
- Amini K, 2007. Coğrafyayı Umumi Faryab, Kabil Afganistan, Record no. 740, Province General Geography, Kabul 75-80.
- Anonymous, 1978. Surveys by Ministry of Water Resource and Power and Ministry of Mines and Industry, Kabul, Afghanistan.
- Anonymous, 2002, Afganistan Genel Durum Piyasa Yapısı ve Piyasaya Giriş, İstanbul Ticaret Odası, Yayın No:2002-44 İstanbul.
- Anonymous, 2010, Faryab Ziraat Genel Müdürlüğü, Torak ve Su Bilimleri Şube Müdürlüğü.
- Anonymous, 2011, Afganistan Ülke Bülteni, DEİK (Dış Ekonomik İlişkiler Kurumu, Türkiye
- Anonymous, 2012, Afghanistan in Perspective An Orientation, Technology Integration Division, DLIFLC (Defense Language Institute Foreign Language Center.
- Anonymous, 2014, Ministry Energy and Water, İslamic Republic of Afghanistan, General Directorate of Water, Kabul.2007-2014, 35-40.
- Anonymous, 2014, Riyasati Ziraat ve Maldar-i- Velayeti Faryab, Müdüriyet Umumiye Tarvij Riyasati Ziraat ve Maldari Valayeti Faryab Müdüriyeti Umumi Tarvij.
- Anonymous, 2015, Faryab Tarım Genel Müdürlüğü, Promosyon İdaresi.
- Anonymous, 2014, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü ve Qaysar meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü, Faryab Afganistan, www. mew.gov.af.com.
- Anonymous 2014, ACTED : Agence d'Aide à la Coopération Technique Et au Développement), (Teknik İşbirliği ve Kalkınma Ajansı), Faryab Sustained Rural Development Project 02 BMN, SWM Component.
- Ansari, J., 1998, Afganistan Bağcılığı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü Bahçe Bitkileri 5-6
- Ariz, G.J, Vayiz. S, Habib. Ş., 2011, Vazarati Maarif, Muayinety İnkişaf Nassabi Talimiyi Tarbiyeyi Muallim ve Merkezi Sains, Riyasati Umumiye İnkişaf Nassabi Talimiyi ve Talifi Kitabi Dersi, Coğrafi, Basın Yıllı 2011, Kabul Afganistan. 89-95.
- Azimi M. A, 2007, Coğrafyayı Afganistan (kitap-1-baskı-3, İntişarati muhakkik) 72-77.
- Beyribey. M, Sönmez. K, Çakmak. B ve Oğuz. M., 1997, Sulama Şebekelerinin İzleme ve Değerlendirilmesinde Ortalama ve Yıllık Veri Kullanımı, Tarım Bilimleri Dergisi 3(1)69-73.
- Boyacıoğlu. A ve Beyribey. M, 1997, Polatlı Bölgesi Şeker Pancarı Sulamalarında Su Kullanım Etkinliğinin Değerlendirilmesi, Tarım Bilimler Dergisi 4(1) 1-7.
- Canlı, Ş. 2014, Menemen Ovasında Tarımsal Su Gereksinimi ve Sulama Sularının Bitki, Toprak ve Sulama Sistemleri Açısından Olası Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Tarımsal Yapılar ve Sulama, Atatürk Üniversitesi Fen bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Clarke, D.,1998, Crop Water for Windows:User Guide, Version 4.2.0013, 16.

- Çakmak. B, 2002, Kızılırmak Havzası Sulama Birliklerinde Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(2)2002.
- Darende. V, 2005, Farklı Bitki Desenlerinin Toplu Basıncılı Sulama Sistemlerinin Maliyetine Etkisi, Yaylak Projesi 1500 nolu Yedeği Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı.
- Erdem, T., 1996, Bitki Deseni ve Su Dağıtım Yöntemlerinin Sulama Şebekelerinin Yönetimine Olan Etkilerinin Araştırılması, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama, Tekirdağ 1996, 19.
- Fatih. K, Yasemin. K ve Üstün. D. 2005, Erzurum Daphan Ovası Sulama Sahasında Bitki Deseninin Doğrusal Programlama Yöntemiyle Belirlenmesi
- Faver, R. ve Kamal, G. M., 2004, Watershed Atlas of Afghanistan 1st edition-Working Document for Planners, Kabil Afganistan.
- Fayrap, A. ve Kızıloğlu, A.M. 2010, Demirdöven Sulama Sahası İçin Optimum Bitki Deseninin Belirlenmesi, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1), 35-41.
- Gündoğdu K.S ve Şahinler Ç.Z 2002, Bursa Ovası Yeraltısuyu Sulamasında Çiftçi Sulamalarının Değerlendirilmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16:97-104.
- Habib, H., 2014, Water Related Problems in Afghanistan. International Journal of Educational Studies, Faculty of Science, Kabul University, Afghanistan. Int. J. Educ. Stud. 1(03)137-144.
- İstanbuluoğlu, A., Konukcu ve F, Kocaman.İ 2006. Trakya Bölgesi Su Kaynaklarının Geliştirilmesi ve Sulu Tarım Uygulamaları: Mevcut Verilerin Sorunların Çözümü İçin Analizi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi.
- Jailani, 2011, Yazarati Maarif, Muyniyeti İnkişaf Nessabi Talimi, Tarbiyeyi Maaalim ve Merkez Talimi, Riyasati Umumi İnkişafi Nessabi Talimi ve Talif Kutube Ddersi, Kabul Afganistan, 91-94.
- Kayvegrich., 2009, Stratejiyi ab Fasikhguyi Vaqiyet Hayi Mahalli Ast, Vahid-e-Tahqiq ve Arziyabi Afganistan Sisile Naşarati Mevzuyi 17-18.
- Masood, A ve Wasiq, M., 2004, Water Resource Development in Northern Afghanistan and Its Implications for Amu Darya Basin, The World Bank, Paper No:36 Washington, D.C. USA.
- Beyribey M., 1997, Sulama Şebekelerinde Blaney-Criddle ve Penman-Monteith Yöntemlerine Göre Sulama İhtiyacının Karşılaştırılması, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 3(1):74-78.
- Oğuz M, ve Beyribey M, 1995, Gökceada Sulamamasının İzlenmesi ve Değerlendirilmesi, Tarım Bilimleri Dergisi. 1:17-26.
- Quraeshi, A.S, 2002, Water Resources Management in Afghanistan: The Issues and Options, WORKING PAPER 49, Pakistan Country Series No. 14
- Rasih, M., 2013, Faryab İlinin Tarımsal Kullanım Alanı, Arazi Dağılımı, Kuru ve Sulu Tarım Arazi Genişliği, Faryab Ziraat Genel Müdürlüğü, Afganistan
- Rout, B., 2008, How the Water Flows: A Typology of Irrigation Systems in Afghanistan, Afghanistan Research and Evaluation Unit, Issue Paper Series,
- Selenay M. F, 2001, Fırat Sulama Birliğinde Yeterli ve Kısıtlı Sulama Suyu Koşullarında Sulama Programlama ve Optimum Bitki Deseni, Tarım Bilimler Dergisi 7(3)149-155.
- Tokgöz M. A, ve Ağlamış. N, 1997, Ankara Murted Sulamasında Su Kullanım ve Dağıtım Etkinliğinin Belirlenmesi, Tarım Bilimleri Dergisi 3(2)83-88.

- Uçan K ve Yüksel A. N, 2000, Kahramanmaraş Sulamasında Sulama Suyu Etkinliğinin Belirlenmesi, Fen ve Mühendislik Dergisi 3(1).
- Uhl, V.W., 2003, Afghanistan an Overview of Groundwater Resources and Challenges, Uhl, Baron, Rana & Associates, Inc, Washington Crossing, PA, USA.
- Yıldırım, O., 2004, Sulama, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Yayın No: 1540, Ders kitabı: 493, Ankara.
- Yıldırım, O., 2005, Sulama Sistemlerinin Tasarımı, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Yayın No: 1542, Ders kitabı: 495, Ankara





ÖZGEÇMİŞ

Hamidullah OZTURK

1988 yılında Maymana'da doğdu. İlk, Orta ve Lise eğitimi Badgisi'de tamamladı. 2007 yılında, Liseyi bitirdikten sonra, Faryab üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Agronomi Bölümünü kazandı. 2011 yılında aynı üniversiteden bölüm birincisi olarak mezun oldu. 2012 yılında Faryab Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Araştırma Görevlisi olarak işe başladı. 2013'de Türkiye Devlet Bursu kazandı ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi TÖMER'de dokuz aylık Türkçe eğitimi aldı.

Eylül 2014'ten günümüze kadar, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde Yüksek Lisans çalışmalarını sürdürmektedir.

