



İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ISPARTA YÖRESİNDE ARAZİ KULLANIMINA İLİŞKİN SORUNLAR
(SENİRKENT ÖRNEĞİ)

97992

Ahmet Alper BABALIK
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Havza Amenajmanı Programı

Danışman
Prof. Dr. Necdet ÖZYUVACI
2000

İSTANBUL

T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma, 26/04/2000 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman mühendisliği Anabilim Dalı Havza Amenajmanı Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



İMZA

Prof. Dr. Necdet ÖZYUVACI
(Danışman)



İMZA

Prof. Dr. Ahmet HIZAL



İMZA

Prof. Dr. Kamil ŞENGÖNÜL



İMZA

Prof. Dr. M. Doğan KANTARCI



İMZA

Prof. Dr. Yahya AYAŞLIGİL

ÖNSÖZ

İnsanlığın varlığını devam ettirebilmesi, başlıca doğal kaynaklardan olan toprağın elde tutulmasına ve iyi kullanılmasına bağlıdır. Buna rağmen, hala birçok ülkede bunun farkına tam olarak varılmış değildir. Aksine dünyanın büyük bir bölümünde, özellikle geri kalmış ülkelerde toprak tahripleri büyük bir hızla devam etmektedir.

Toprakların bilinçsizce kullanılması, bir yandan toprağın verim gücünü azaltırken diğer yandan da sık sık tanık olduğumuz sel ve taşkın olaylarına sebep olmakta ve toplum üzerinde büyük sosyal ve ekonomik zararlara neden olmaktadır. Bu nedenle toprakla uğraşanlara, toprak kullanımı ve muhafazası konularında bilgi verilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bilgiler en iyi şekilde, devamlı olarak köylü ile temasta bulunan tarım ve orman teşkilatları tarafından verilebilir.

Konu ile ilgili olarak; “İsparta yöresinde arazi kullanımına ilişkin sorunlar (Senirkent örneği)” adlı bu çalışma 1999 yılı İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Havza Amenajmanı Programı’nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bana bu konuda çalışma olanağı sağlayan ve çalışmalarım sırasında değerli katkı ve desteklerini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Necdet ÖZYUVACI’ya teşekkürü bir borç bilirim. Bunun yanında tezin hazırlanması sırasında fikirlerinden zaman zaman yararlandığım sayın hocalarım Prof. Dr. Süleyman ÖZHAN, Prof. Dr. Ahmet HIZAL, Prof. Dr. Kamil ŞENGÖNÜL, Prof. Dr. Koray SÖNMEZ ve Yrd. Doç. Dr. İsmail DUTKUNER’e teşekkür ederim.

Ayrıca tezin hazırlanmasında kullanılan bazı kaynakların teminini gerçekleştiren Isparta Orman Bölge Müdürü Sayın İrfan NACAKÇI’ya, Isparta Köy Hizmetleri İl Müdürü Sayın Asım YILMAZ’a, Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü Isparta Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Baş Mühendisi Sayın Necati CENGİZ’e, D.S.İ. Erozyon Rüşbat kontrolü Şube Müdürü Sayın Mustafa BULUT’a ve Isparta Tarım İl Müdürlüğü Proje ve İstihdam Şube Müdürü Sayın Ramazan NAZLI’ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın bundan sonraki çalışmalara ve ilgilenenlere faydalı olacağını ümit ederim.

10.04.2000

Arş. Gör. A. Alper BABALIK

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ŞEKİL LİSTESİ.....	VI
TABLO LİSTESİ.....	VII
EKLER LİSTESİ.....	VIII
TÜRKÇE ÖZET.....	IX
YABANCI DİLDE ÖZET.....	XI
1.GİRİŞ	1
2.MALZEME VE YÖNTEM	2
2.1.Araştırma Sahasının Genel Tanıtımı	2
2.1.1.İklim	2
2.1.2.Jeolojik Yapı	6
2.1.3.Topoğrafik Yapı	6
2.1.4.Toprak	7
2.1.4.1.Alüviyal Topraklar	7
2.1.4.2.Hidromorfik Alüviyal Topraklar	9
2.1.4.3.Alüviyal Sahil Bataklıkları	9
2.1.4.4.Kolüviyal Topraklar	9
2.1.4.5.Tuzlu-Sodik (Çorak) Topraklar	10
2.1.4.6.Esmer (Kahverengi) Orman Toprakları	10
2.1.4.7.Kireçsiz Esmer (Kahverengi) Orman Toprakları	10
2.1.4.8.Kestane Renkli Topraklar	11
2.1.4.9.Kırmızı Kestane Renkli Topraklar	11
2.1.4.10.Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra Rosa)	12
2.1.4.11.Kırmızı Esmer (Kahverengi) Akdeniz Toprakları (Terra Fuska)	12
2.1.4.12.Kireçsiz Kahverengi Topraklar	12
2.1.4.13.Regosol Topraklar	13
2.1.4.14.Yüksek Dağ-Otlak Toprakları	13
2.1.4.15.Sahil Kumulları	13
2.1.4.16.Çıplak Kaya ve Molozlar	13

	<u>Sayfa No</u>
2.1.5.Doğal Bitki Örtüsü	14
2.1.6.Drenaj Durumu	18
2.1.7.Su Kaynakları	18
2.1.8.Sosyo-Ekonomik Yapı	19
3.BULGULAR	21
3.1.Arazi Sınıfları ve Kullanma Durumu	21
3.1.1.Sınıf-I	22
3.1.2.Sınıf-II	22
3.1.3.Sınıf-III	24
3.1.4.Sınıf-IV	26
3.1.5.Sınıf-V	28
3.1.6.Sınıf-VI	29
3.1.7.Sınıf-VII	30
3.1.8.Sınıf-VIII	32
3.2.Arazi Kullanım Durumunun İlçeler Bazında Değerlendirilmesi	34
3.2.1.Merkez	34
3.2.2.Atabey	34
3.2.3.Eğirdir	34
3.2.4.Gelendost	34
3.2.5.Keçiborlu	34
3.2.6.Senirkent	34
3.2.7.Sütçüler	35
3.2.8.Şarkikaraağaç	35
3.2.9.Uluborlu	35
3.2.10.Yalvaç	35
3.3.Sorunlar	35
3.3.1.Erozyon	35
3.3.2.Toprak Sağlığı	36
3.3.3.Taşlık-Kayalılık	37
3.3.4.Drenaj	37
3.3.5.Tuzluluk-Sodiklik	37
3.4.Arazinin Tarımsal Potansiyeline Göre Sınıflandırılması	39

	<u>Sayfa No</u>
3.5.Senirkent Örneği	42
3.5.1.Havza Hakkında Genel Bilgiler	44
3.5.1.1.İklim Özellikleri	47
3.5.1.2.Jeolojik Yapı	50
3.5.1.3.Topoğrafik Yapı	50
3.5.1.4.Toprak Özellikleri	51
3.5.1.5.Bitki Örtüsü	52
3.5.1.6.Eğim Grupları ve Bakı	52
3.5.1.7.Erozyon Durumu	53
3.5.1.8.Yerleşim	53
3.5.2.Felaketi Oluşturan Nedenler	54
3.5.2.1.Yağış	55
3.5.2.2.Bitki Örtüsü	56
3.5.2.3.Topoğrafik Yapı	57
3.5.2.4.Jeolojik Yapı	57
3.5.2.5.Yerleşim	58
3.5.3.Alınmakta Olan ve Alınması Gerekli Önlemler	58
3.5.4.Yapılan Çalışmalar	59
4.TARTIŞMA VE SONUÇ	63
5.KAYNAKLAR	68
6.ÖZGEÇMİŞ	70
EKLER (Harita: 1-5)	71

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil-1. Isparta ili su bilançosu diyagramı	4
Şekil-2. Toprakların dağılımı	8
Şekil-3. Güncel arazi kullanma durumu	20
Şekil-4. Senirkent ilçe merkezinin görünümü	42
Şekil-5. Felaketten şehir merkezinde kalan izler	43
Şekil-6. Felaketten kalan çakıl ve moloz kalıntıları	43
Şekil-7. Sedir meşceresi	44
Şekil-8. Suyolu ve Doğru Dere havzalarının genel görünümü	45
Şekil-9. Senirkent ilçe merkezi	45
Şekil-10. Senirkent ilçesi su bilançosu diyagramı	48
Şekil-11. Kapı dağından bir görünüm	51
Şekil-12. Erozyon durumuna örnek	53
Şekil-13. Senirkent yerleşim alanı	54
Şekil-14. Ardıcılık mevkii	55
Şekil-15. Şehrin üst kısmındaki koruluk alan	56
Şekil-16. Şehir merkezi ve kuzeyindeki tarım alanları	57
Şekil-17. Havza sınırı boyunca çekilen dikenli tel	60
Şekil-18. Teras ve kuru taş duvarlar	61
Şekil-19. Yamaç arazi ıslah çalışmaları	61
Şekil-20. D.S.İ. tarafından yapılan çalışmalar	62

TABLO LİSTESİ**Sayfa No**

Tablo-1. Isparta İli İklim Verileri	3
Tablo-2. Isparta İli Su Bilançosu	5
Tablo-3. Arazi Kabiliyet Sınıfları ve Kullanma Şekillerine Göre Su Erozyonu	23
Tablo-4. Arazi Sınıfları ve Toprak Derinliğine Göre Kullanma Şekilleri	25
Tablo-5. Arazi Sınıfları ve Eğim Gruplarına Göre Kullanma Şekilleri	27
Tablo-6. Kullanma Şekillerinde Nemlilik ve Çoraklık Sorunlarına Göre Arazi Sınıfları	29
Tablo-7. Eğim ve Toprak Derinliğine Göre Arazi Kullanma Şekilleri	31
Tablo-8. Şimdiki Arazi Kullanma Şekillerinin Kabiliyet Sınıflarına Dağılımı	33
Tablo-9. Eğim Grupları ve Toprak Derinliğine Göre Su Erozyonu	36
Tablo-10. Çeşitli Eğimlerde Toprak Derinliği, Taşlılık ve Kayalık Durumu	38
Tablo-11. Doğru ve Suyolu Deresi Havzaları Arazi Kullanma Kabiliyet Sınıfları	46
Tablo-12. Doğru ve Suyolu Deresi Havzaları Bugünkü Arazi Kullanma Durumu	46
Tablo-13. Senirkent Meteoroloji İstasyonu Kayıtları	47
Tablo-14. Senirkent İlçesi Su Bilançosu	49

EKLER LİSTESİ

Harita-1. Isparta İli İdari Birimler Haritası

Harita-2. Isparta İli Jeoloji Haritası

Harita-3. Isparta İli Topoğrafik Haritası

Harita-4. Isparta İli Toprak Haritası

Harita-5. Isparta İli Vejetasyon Haritası



ÖZET

ISPARTA YÖRESİNDE ARAZİ KULLANIMINA İLİŞKİN SORUNLAR (SENİRKENT ÖRNEĞİ)

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Havza Amenajmanı Programında "Isparta Yöresinde Arazi Kullanımına İlişkin Sorunlar (Senirkent Örneği)" adı altında, yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırmanın yapıldığı Isparta ili, Akdeniz bölgesinde ve Toros dağlarının kuzeyinde yer almaktadır. İlin 10 ilçesi, 4 bucağı ve 206 köyü mevcut olup, yüzölçümü 893307 hektardır. Toplam nüfusu 1997 yılı sayımına göre 461645 olup, nüfus yoğunluğu km² ye 52 kişidir.

Bölgenin önemli dağları arasında; Kuyucak dağları, Dedegöl dağları ve Karakuş dağları yer alır. Önemli alüviyal ovaları; Gelendost, Yalvaç, Senirkent, Atabey ve Şarkikaraağaç ovalarıdır. En önemli akarsuları; Aksu çayı, Köprü çayı ve Yalvaç deresidir. Gölleri ise Eğirdir, Kovada ve Gölcük gölleridir.

İlin doğal bitki örtüsü kurakçıl karakterdeki otsu bitkiler, çalı-orman karışımı, yükseklerde ise orman ve meralardır.

Isparta ili, Akdeniz iklimi ile İç Anadolu karasal iklimi arasındaki geçit bölgesindedir. Ancak, yörede daha çok karasal iklim hüküm sürmektedir.

Yörenin önemli bir bölümü dik, çok dik ve sarp eğimli araziden oluşmakta, bir kısmı orman-funda örtüsü altında, bir kısmı da mera ve çıplak kayalıklarla kaplı bulunmaktadır.

Köy Hizmetlerince İl bazında yapılan çalışmalar dikkate alındığında; ana materyal, iklim, topoğrafya, bitki örtüsü ve zamanın etkisiyle yörede oluşan çeşitli büyük toprak grupları; alüviyal topraklar, hidromorfik alüviyal topraklar, alüviyal sahil bataklıkları, kolüviyal topraklar, tuzlu-sodik (çorak) topraklar, kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kestanerengi topraklar, kırmızı kestanerengi topraklar, kırmızı akdeniz toprakları, kırmızı kahverengi akdeniz toprakları, kireçsiz kahverengi topraklar, regosol topraklar, yüksek dağ-çayır toprakları, sahil kumulları, çıplak kaya ve molozlar şeklinde özetlenebilir.

Yine aynı kaynakta; arazi kullanma kabiliyet sınıflarına bakıldığında zaman Isparta yöresinde; I.sınıf arazi 49712 hektar (%7.3), II.sınıf arazi 70362 hektar (%10.3), III.sınıf arazi 40055 hektar (%5.9), IV.sınıf arazi 37378 hektar (%5.5), V.sınıf arazi 2398 hektar (%0.3), VI.sınıf arazi 69777 hektar (%10.2), VII.sınıf arazi 400195 hektar (%59) ve VIII.sınıf arazi ise 148997 hektar (%17.9) alan kaplamaktadır. Sınıflandırma dışı bırakılan 6072 hektar da su yüzeyi bulunduğu ifade edilmektedir.

Isparta yöresi topraklarında kültür bitkilerinin yetiştirilmesini ve tarımsal kullanımı kısıtlayan erozyon, sığlık, taşlılık, kayalık, drenaj bozukluğu, tuzluluk ve alkalilik gibi etkinlik dereceleri değişen sorunlar bulunmaktadır. Bunlar arasında en yaygın olan sorun su erozyonudur. İl genelinin %40'ında doğal bitki örtüsünün aşırı derecede tahribinden dolayı çok şiddetli erozyon mevcuttur. Bitki örtüsünün tahribinde o derece aşırıya gidilmiştir ki; 1995 yılı temmuz ayında meydana gelen Senirkent sel felaketi 74 kişinin ölümüne, 46 kişinin de yaralanmasına neden olmuş ve 195 adet ev

yıkılmıştır. İlçe merkezine inen rusubat 400000 m³ olarak hesaplanmıştır. Bu felaketin meydana gelişinde kuşkusuz ekstrem doğal koşullar kadar yanlış arazi kullanımının da rolü son derece büyüktür.

Isparta ili sınırları dikkate alındığında toprakların %59.6'sını çok sığ topraklar oluşturmaktadır. İlin %22.4'lük bir kesiminde taşlılık ve kayalılık problemi ile karşılaşmakta olup, drenaj problemi olan sahalar 26881 hektardır. İl genelinin 1781 hektarında da hafif tuzluluk mevcuttur. Yapılan çalışmalar sonucunda son yıllarda taşlılık, drenaj bozukluğu ve tuzluluk sorunu olan arazilerde bir azalma görülmesine rağmen, erozyona maruz sahalarda artışla karşılaşmaktadır.

Hem araştırma sahamız, hem de ülkemiz genelinde karşılaşılan erozyon, sel, taşkın vb. çevre sorunlarının önlenmesi için, sorunların çözümüne mutlak surette havza bazında yaklaşılmalıdır. Özellikle dağlık kesimlerde çalışmalara yukarı havzalardan başlanmalı, buralar hayvan otlatmasına kapatılarak koruma altına alınmalı ve toprak şartlarının elverdiği ölçüde dağınıkta olsa teraslar inşa edilerek otlandırma, çalılendirma ve ağaçlandırmalar yapılmalıdır. Ancak en önemlisi, arazinin kabiliyeti dışında kullanımı kesinlikle önlenmelidir. Buna uyulduğu takdirde sorunların büyük çoğunluğu kendiliğinden çözümlenmiş olacaktır.



SUMMARY

LAND USE PROBLEMS IN THE VICINITY OF ISPARTA (A CASE STUDY OF SENİRKENT)

The study titled "Land use problems in the vicinity of Isparta (A case study of Senirkent)" was made as a master degree thesis research in University of Istanbul, Institute of Technical Sciences, Forestry Engineering Department, Programme of Watershed Management.

City of Isparta where the research was made is located in Mediterranean region at the north of Torous mountains. The city has 10 towns, 4 provinces and 206 villages. The area of the city is 893307 ha. The population of the city according to 1997 census was 461645 and population density was 52/sqkm.

Important mountains in the region include Kuyucak, Dedegöl and Karakuş. Important alluvial plains are Gelendost, Yalvaç, Senirkent, Atabey and Ş.Karaağaç. Important rivers are Aksu, Köprü and Yalvaç. Eğirdir, Kovada and Gölcük are lakes in the region.

The main natural habitats of the city are kserofit annual plants and bush-forest mixture, forest, and range in the higher elevations.

The city is located right in the middle of Mediterranean and Middle Anatolia but terrestrial climate dominates to the area.

Steep and very steep constitutions cover majority of the area. Some part of the area is covered by forest-heath and some is covered by range or rocks.

A variety of big soil groups have been formed in Isparta by the effect of parent material, climate, topography, habitat and time. They are alluvial soil, hydromorphic alluvial soil, alluvial shore swamps, colluvial soil, salty-arid soil, brown forest soil, unlimy brown forest soil, dark brown soil, redish brown soil, red mediterranean soil, red-brown mediterranean soil, unlimy brown soil, regosol soil, high mountain-meadow soil, shore sand dunes, and rock and debris.

The land capability classes in Isparta are as follows; I.class area 49712 ha. (7.3%), II.class 70362 ha. (10.3%), III.class 40055 ha. (5.9%), IV.class 37378 ha. (5.5%), V.class 2398 ha. (0.3%), VI.class 69777 ha. (10.2%), VII.class 400195 ha. (59%) , and VIII.class 148997 ha. (17.9%). Water surfaces compass 6072 ha.

Erosion, shallow and rocky areas, drainage problems of the soil, salt and alkalinity of the soil are the limiting factors of the land for cultural plants and agricultural use. The water erosion is the biggest problem of the city. 40 % of the total natural habitat of the city is excessively damaged and this caused extremely severe erosion. Natural habitat devastation was so significant that the incident occurred in Senirkent in July, 1995 caused to the death of 74 people and 46 people's injury and damage of 195 buildings. In this incident, 400000m³ soil flod into the city center. It is thought that wrong land usage caused this disaster as much as damaged nature did.

59.6 % of soils in Isparta consists of very shallow soils. Rocky areas cover 22.4 % of the city. Areas with the drainage problem is as total of 26881 ha. 1781 ha. of the area is slightly salty. However, recent studies showed that in general there is a slight

decrease in drainage problems and salinity of the soil, whereas these problems has been increasing where the area is prone to erosion.

To protect both study area and our country from environmental problems such as erosion, torrent and flood, we have to solve these problems by taking the watersheds as a planning unit. Especially in mountainous zones conservation studies must be began from upper watershed. In these zones, grazing must be forbidden and taken under control. According to the soil conditions terraces have to be built and these zones must be afforested. However, the most important thing is landuse. Misuse of land, definitely should be prevented. If we follow this approach, many of the problems can be solved easily.



1.GİRİŞ

Yirmi birinci yüzyıla girerken toprak ve arazi kullanma sorunu tüm dünyayı ve insanlığı ilgilendiren ciddi boyutlara ulaşmıştır. Bu durum nüfus patlaması kadar toprağı değerlendirme ve bakış açısına da bağlıdır. Toprağı sömürüye açık bir alan olarak görmenin karşısı, onu toplum yararına değerlendirmenin yol ve yöntemini geliştirmektir.

Nüfusun hızlı bir şekilde artması, hava, su ve toprak kirlenmesi, erozyon, değerli tarım ve orman alanlarının amaçları dışında kullanılması, aşırı tahrip, kentleşme vb. sorunlar insanoğlunu yalnız toprağı değil, tüm doğaya bakış açısını değiştirmeye zorlamıştır. Nitekim insanoğlu görmüştür ki; son yıllarda meydana gelen açlık, taşkınlar ve sel felaketleri, toprak kaymaları gibi sorunların temelinde yanlış arazi kullanımı yatmaktadır.

Toprak, insanların vazgeçemeyecekleri ve çoğaltılması mümkün olmayan, akılcı bir biçimde kullanarak idare etmek zorunda oldukları en önemli doğal kaynakların başında gelmesine rağmen ülkemiz topraklarını iyi bir biçimde idare ederek kullandığımızı savunamayız. Nitekim bunun en açık örnekleri geçtiğimiz yıllarda karşılaştığımız sel ve taşkın felaketleri ile karşımıza çıkmış bulunmaktadır.

Bu araştırmada Isparta yöresinde arazi kullanım sorunları ortaya konulmaya çalışılmış ve bu amaçla, Isparta ilinin kısa bir tanıtımından sonra, toprak oluşum ve özelliklerini etkileyen en önemli faktörler ele alınmış, daha sonra Isparta ilinde mevcut olan büyük toprak grupları ve bazı arazi tiplerinin genel karakterleri açıklanmıştır. Daha sonra Isparta ili problem alanları ve toprakla ilgili sorunları ele alınmış, ardından bunlara en çarpıcı ve güncel örnek olan Senirkent sel felaketi olayı incelenmiştir. Bu araştırmaya dayanarak Isparta ili arazi kullanım durumundaki son değişiklikler ortaya konulmuş ve sorunların çözümüne ışık tutacak öneriler sunulmaya çalışılmıştır.

2.MALZEME VE YÖNTEM

2.1.Araştırma Sahasının Genel Tanıtımı

Araştırma sahası Isparta yöresini il bazında kapsamaktadır. Isparta ili, Akdeniz Bölgesinde, Toros dağlarının kuzeyinde yer almakta olup, doğusunda Konya, batısında Afyon-Burdur, kuzeyinde Afyon, güneyinde Antalya ili ile çevrelenmiştir. İlin 10 ilçesi, 4 bucağı, 206 köyü mevcuttur. İlçeler Merkez, Atabey, Eğirdir, Gelendost, Keçiborlu, Senirkent, Sütçüler, Şarkikaraağaç, Uluborlu ve Yalvaç'tır (**Harita-1**). İlin yüzölçümü 893307 hektardır. Toplam nüfusu 1997 yılı sayım sonuçlarına göre 461645 olup, kilometrekareye düşen kişi sayısı 52'dir. Nüfusun %42'si köylerde yaşamaktadır.

2.1.1.İklim

Isparta yöresi, Akdeniz iklimi ile İç Anadolu Karasal iklimi arasındaki geçit bölgesindedir. Ancak, bölgede daha çok karasal iklim hüküm sürmektedir. (Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı.) Torosların güneyindeki çukur yerlerde ise ılıman Akdeniz iklimi (Yazlar kurak ve sıcak, kışlar ılık ve yağışlı.) görülebilir. Toroslara doğru yükselti arttıkça, bu ılımanlık yerini daha serin ve yağışlı koşullara bırakır. Buralarda yıllık ortalama yağış 1250 mm civarındadır. Torosların kuzey yamaçlarında daha içerilere doğru yağış gittikçe azalmakta ve 600 mm civarına düşmektedir. Diğer taraftan, Isparta'nın meteorolojik öğeleri **Tablo-1**'de verilmiştir.

Bu verilere göre, yörenin yıllık sıcaklık ortalaması 12 °C, yıllık toplam yağış miktarı ise 592.4 mm'dir. Buna göre, sıcaklığın en yüksek olduğu ay ortalama 23 °C ile temmuz, en düşük olduğu ay ise 1.7 °C ile ocaktır. En az yağış alan ay 10.1 mm ile ağustos, en çok yağış alan ay ise 95.8 mm ile aralıktır. Isparta ve çevresinde nisbi nem değeri öğle saatlerinde % 30'un altına düşmekte, sabah ve özellikle akşam saatlerinde ise oldukça artmakta ve zaman zaman % 70-80'lere kadar çıkabilmektedir.

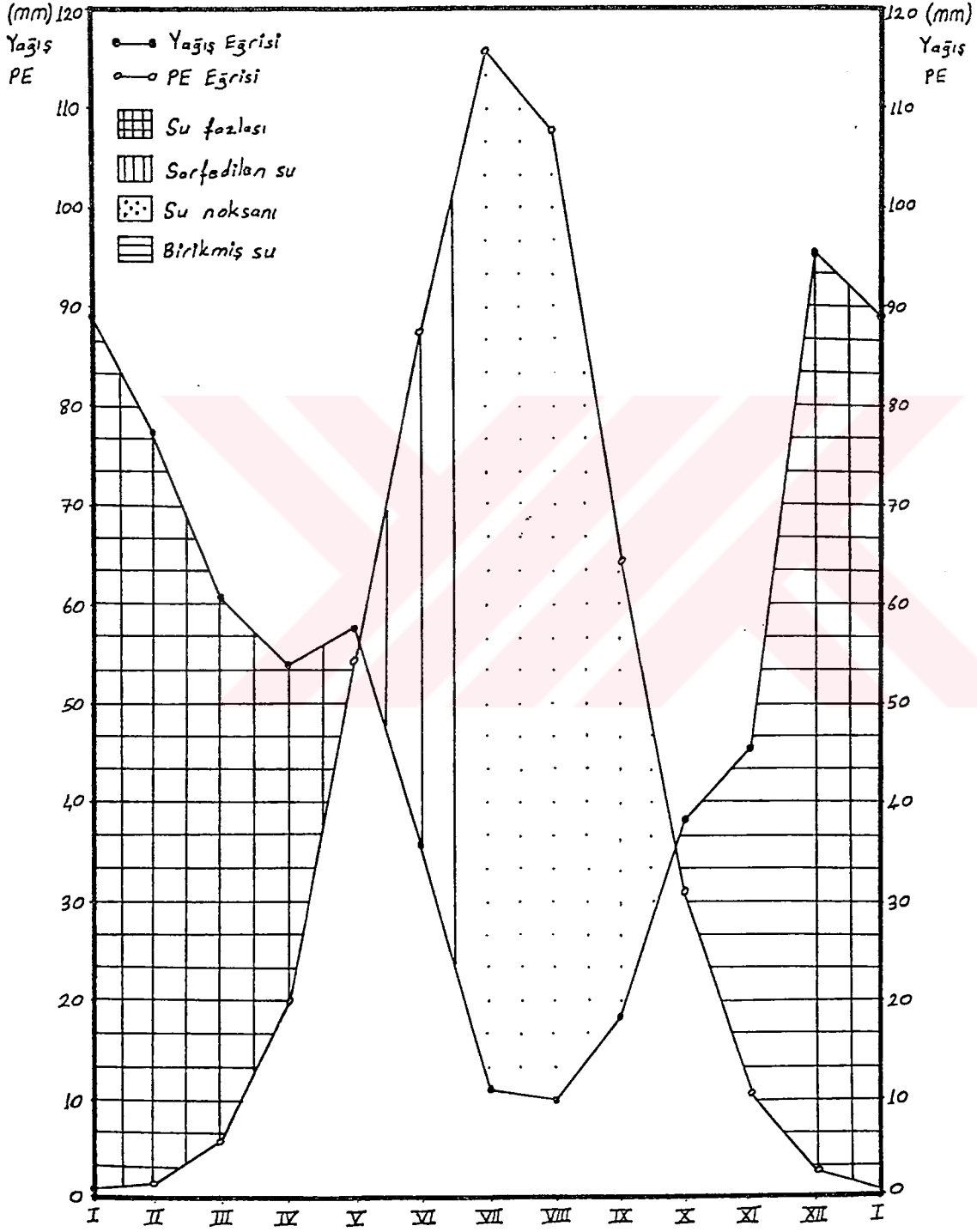
İklim tipinin belirlenmesinde yağış ve sıcaklık değerleri dikkate alınmış, Thornthwaite yöntemi kullanılarak su bilançosu grafiği çıkarılmıştır (**Şekil-1**), (**Tablo-2**).

Bu grafiğe göre, Isparta'da su noksanı 6. ayın başı ile 10. ayın başı arasındaki döneme rastlamaktadır.

İklim tipi ise; B₁C'₂s₂b'₁ sembolleri ile gösterilen; nemli, ikinci dereceden mikrotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan ve okyanusal iklim tesirine yakın özellikler taşımaktadır.

Tablo-1. Isparta İli İklim Verileri [1]

AYLAR	Sıcaklık (°C)			Ortalama Yağış (mm)	Nisbi Nem (%)	D.Gün Sayısı
	Ortalama	Maksimum	Minimum			
ARALIK	3.7	17.7	-15.4	95.8	74.3	2.6
OCAK	1.7	17.6	-19.2	89.7	76.3	6.3
ŞUBAT	2.6	19	-21.0	77.1	73.3	4.0
KIŞ	2.6	18.1	-18.5	87.5	74.6	12.9
MART	5.7	26.5	-18.5	60.7	66.8	1.8
NİSAN	10.6	29.5	-4.2	53.5	61.3	0.4
MAYIS	15.6	33.0	-1.2	56.5	58.4	-
İLKBAHAR	10.6	29.6	-7.9	46.9	62.1	2.2
HAZİRAN	19.6	35.4	4.3	35.7	51.7	-
TEMMUZ	23.0	37.0	4.3	11.5	44.1	-
AĞUSTOS	22.9	37.5	7.0	10.1	44.8	-
YAZ	21.8	36.5	5.2	19.1	46.8	-
EYLÜL	18.3	34.6	-0.8	18.0	51.4	-
EKİM	13.0	32.2	-4.1	38.3	62.1	-
KASIM	7.8	25.4	-11.5	45.4	70.7	0.5
SONBAHAR	13.0	30.7	-5.4	33.9	61.4	0.5
YILLIK	12.0	37.5	-2.1	592.4	61.8	15.6



Şekil-1. Isparta ili su bilançosu diyagramı

Tablo-2. Isparta İli Su Bilançosu:

Enlem Derecesi : 37° 46'¹
 Yükseklik : 997 m
 Rasat süresi : 1980-1990

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sıcaklık (°C)	1.7	2.6	5.7	10.6	15.6	19.6	23.0	22.9	18.3	13.0	7.8	3.7	12.0
Sıcaklık indisi	0.20	0.37	1.22	3.12	5.60	7.91	10.08	10.01	7.13	4.25	1.96	0.63	52.48
Düzeltilmemiş PE (mm)	1.0	1.5	5.3	18.0	44.2	71.0	92.0	91.8	61.8	31.5	12.1	3.1	
Düzeltilmiş PE (mm)	0.9	1.3	5.5	20.0	53.9	87.3	115.0	107.4	63.7	30.6	10.3	2.6	498.5
Yağış (mm)	89.7	77.1	60.7	53.5	56.5	35.7	11.5	10.1	18.0	38.3	45.4	95.8	592.3
Birikmiş suyun Aylık Değişmesi (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-51.6	-48.4	0.0	0.0	7.7	35.1	57.2	
Birikmiş Su (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	48.4	0.0	0.0	0.0	7.7	42.8	100.0	
Hakiki Evapotranspirasyon (mm)	0.9	1.3	5.5	20.0	53.9	87.3	59.9	10.1	18.0	30.6	10.3	2.6	300.4
Su Noksanı (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.1	97.3	45.7	0.0	0.0	0.0	198.1
Su Fazlası (mm)	88.8	75.8	55.2	33.5	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.0	291.9
Akış (mm)	53.4	64.6	59.9	46.7	24.7	12.4	6.2	3.1	1.6	0.8	0.4	18.0	291.9
Nemlilik Oranı	98.7	58.3	10.0	1.7	0.1	-0.6	-0.9	-0.9	-0.7	0.3	3.4	35.8	

2.1.2. Jeolojik Yapı

Yörede, otokton mesozoyik karbonat platformu üzerine, lütesiyen sonunda, ofiyolitik karmaşık tektonik olarak yerleşmiştir. Böylece Isparta bükümünü kuzey kesimi su üzerine yükselmiş ve kıyı çizgisi güneye doğru kaymıştır. Tortoniyen sonunda Toroslar su üzerine çıkmış ve miyosen-pliyosen yaşlı birimlerce uyumsuz olarak örtülmüştür. Daha sonra karasal tortullaşma, kıta içi volkanizma ve blok faylanmalar gelişmiştir. Böylece birçok horst ve grabenler oluşmuştur. Eğirdir, Hoyran, Beyşehir, Burdur ve Kovada göllerinin birer kenarı fay düzlemlerine yaslanmış durumdadır.

Isparta yöresinde temel kayalar kambriyen yaşlı şist ve arduvazlar, devoniyen yaşlı mermer ve meta kumtaşları ile permien yaşlı kuvarsitler oluşturur. Kambriyen yaşlı kayalar Sultan dağları ve civarında, devoniyen yaşlı kayalar ise Karacahisar yöresinde yaygın olarak görülürler. Permien yaşlı kayalar ise Eğirdir'in güneybatısında az miktarda bulunmaktadır (Harita-2).

Mesozoyik içinde Batı Toroslarda en yaygın ve karmaşık litolojik topluluklar yer alır. Eş zamanlı fakat değişik tipte oluşan litolojik birimler tektonizma ile karmaşık bir hal almıştır. Ayrıca dasitik dayk ve siller yer alır. Üst triyasta, rift çökelleri halinde, plaketli kireçtaşları, radyolaritler, bitkili kumtaşları ve yastık lavlar yer alır. Jura, arkozik kumtaşlarından oluşmuştur. Çok geniş mostralalar yaygın durumdadır. Isparta, Merkez, Eğirdir, Sütçüler, Senirkent ve Uluborlu civarında yaygın olarak kretase kireçtaşları yer alır. Kretase sonunda ofiyolitik karmaşık bindirme ile gelmiştir.

Ofiyolitler, Ayvalıpınar ve Gümüşgün civarında yaygın olarak bulunmaktadır.

Senozoyik, bölgede yaygın olarak Eosen flişleri ve Oligosen konglomeralarla temsil edilir. Eosen flişler, Merkez, Gönen ve Keçiborlu'da yaygın olarak gözlenir. Oligosen konglomeralar, Gönen ve çevresinde bulunmaktadır. Pliyosende volkanik kayalar yer alır. Andezit, trakit, tuf ve pomzalarla temsil edilen pliyosen, sönmüş volkan olan Gölcük ve çevresinde yer alır. Ayrıca düzlüklerde Neojen yaşlı kil ağırlıklı karasal çökeller yer alır. Özellikle Yalvaç ve civarında Neojen kayalarına bol miktarda rastlanmaktadır. Bu en genç birimler Kuvaterner yaşlı, çeşitli boyutta çakıllardan oluşan alüvyonlardır [2].

2.1.3. Topoğrafik Yapı

Dağlar, alüviyal ovalar, göller havzaya asıl görünümünü veren fizyoğrafik unsurlardır. Bunların haricinde hafif ve orta eğimli etek araziler ile kaplı havza alüvyonları da mevcuttur.

Yörenin önemli dağları Torosların kuzey uzantısı olan Kuyucak dağları, Dedegöl dağları ve Karakuş dağlarıdır. Dağlar dik yamaçlı uzun sırtlar halindedir. Karakuş dağı, yörenin en önemli yükseltisidir (1992m). İlin ortalama yükseltisi ise 1055m'dir.

Önemli alüviyal ovaları; Gelendost, Yalvaç, Senirkent, Atabey ve Şarkikaraağaç ovalarıdır.

Göller yöresinde yer alan bölgenin en önemli gölü Eğirdir gölüdür. Kodu 924m olup, yüzölçümü 486 kilometrekare'dir. Burdur ve Beyşehir göllerinin bir kısmı da Isparta il sınırları içerisinde kalmaktadır. Ayrıca Kovada ve Gölcük isimli iki tane küçük göl de mevcuttur. Bunlardan Gölcük gölü krater gölüdür (Harita-3), [2].

2.1.4.Toprak

Anamateryal, iklim, topoğrafya, bitki örtüsü ve zamanın etkisiyle Isparta yöresinde çeşitli büyük toprak grupları oluşmuştur. Büyük toprak gruplarının yanısıra toprak örtüsünden ve profil gelişmesinden yoksun bazı arazi tipleri de görülmektedir. İl kapsamındaki büyük toprak grupları, özellikleri ve dağılımı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (1994) ve Devlet İstatistik Enstitüsü (1980)'den alınarak aşağıda kısaca açıklanmıştır (Şekil-2), (Harita-4).

2.1.4.1.Alüviyal Topraklar

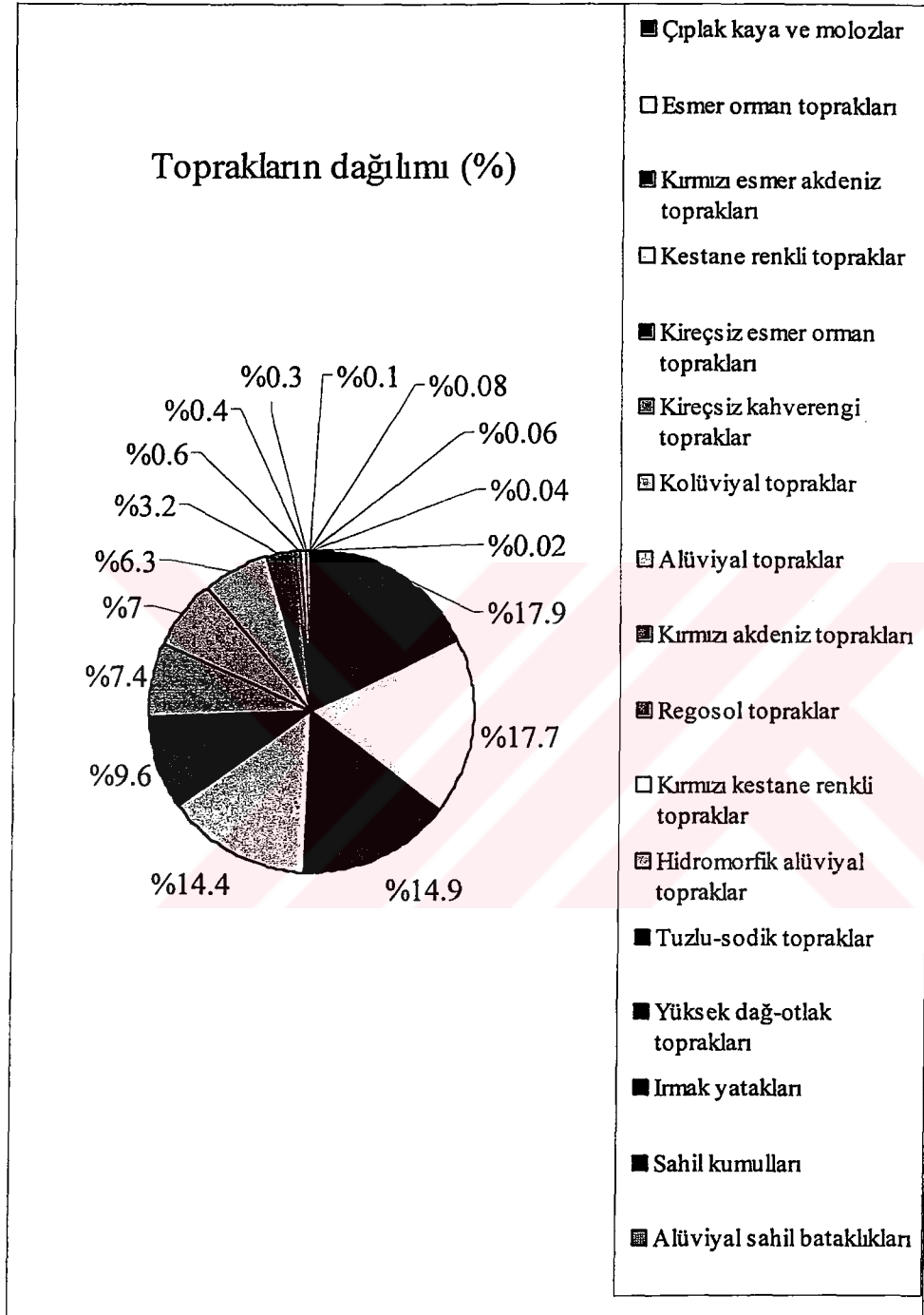
Isparta yöresinde il bazında değerlendirildiklerinde Gelendost, Yalvaç, Senirkent, Atabey ve Şarkikaraağaç ovalarında yeralan bu topraklar, akarsular tarafından taşınıp depolanan materyaller üzerinde oluşan A,C profilli genç topraklardır. Mineral bileşimleri, akarsu havzasının litolojik bileşimi ile jeolojik periyotlarda yer alan toprak gelişimi sırasındaki erozyon ve birikme devirlerine bağlı olup heterojendir. Profillerinde horizonlaşma ya hiç yok, yada çok az belirgindir. Buna karşılık değişik özellikte katlar görülür. Çoğu yukarı arazilerden yıkanan kireç bakımından oldukça zengindir.

Alüviyal topraklar, bünyelerinde veya bulundukları bölgelere yahut evrim devrelerine göre sınıflandırılırlar. Bunlardan üst toprak alt toprağa belirsiz olarak geçiş yapar. İnce bünyeli, taban suyu yüksek alanlarda düşey geçirgenlik azdır. Yüzey nemli ve organik maddece zengindir. Alt toprakta hafif seyreden bir indirgenme olayı hüküm sürer. Kaba bünyeliler iyi drene olduğundan yüzey katları çabuk kurur.

Üzerlerindeki bitki örtüsü iklime bağlıdır. Bulundukları iklime uyabilen her türlü kültür bitkisinin yetiştirilmesine elverişli ve üretken topraklardır.

Isparta ilinde alüviyal topraklar 52637 hektardır. Bunun 27241 hektarı I.sınıf, 20267 hektarı II.sınıf, 4182 hektarı III.sınıf, 947 hektarı da IV.sınıf arazidir.

Örneğimizi teşkil eden Senirkent ilçesinde ise; alüviyal topraklar 6957 hektarlık bir alana yayılmış bulunmaktadır.



Şekil-2. Toprakların dağılımı

2.1.4.2.Hidromorfik Alüviyal Topraklar

Hidromorfik alüviyal topraklar oluşumlarını su etkisi altında sürdüren intrazonal topraklardır. Topoğrafyaları düz veya çukur olduğundan taban suyu yüksektir. Hatta bazı mevsimlerde su satha kadar çıkabilir.

Tabansuyu seviyesinin düştüğü durumlarda bile alt katları sürekli olarak yaştır. Tabansuyu seviyesindeki yükselip alçalmalar, su seviyesinin üstünde kalan katlarda ardarda gelen yükseltgenme ve indirgenme olaylarına yol açar. Dolayısıyla bu katlarda mavimsigri indirgenme ve kırmızımsı yükseltgenme (oksitlenme, pas.) lekeleri oluşur. Taban suyu düzeyinin altındaki katlar tümüyle gleyleşmiş olup, içlerinde bitki köklerinin çürütmesinden oluşan siyah lekeler görülür.

Derinlikleri fazla ise de gleyleşmiş katlar bitki kök bölgesini sınırlandırmaktadır. Doğal bitki örtüleri çayır ve mera otları ile saz, kamış veya suyu seven diğer bazı bitkilerden oluşmaktadır. Basit drenaj önlemleri alınması halinde yem bitkileri veya suya dayanıklı bazı ağaç türleri yetiştirilebilir.

V. sınıfla belirlenen bu araziler il genelinde 2312 hektardır. Bunun da 771 hektarlık kısmı örneğimizi teşkil eden Senirkent ilçesinde bulunmaktadır.

2.1.4.3.Alüviyal Sahil Bataklıkları

Göl kıyılarında yer alan, göl ve yüzey akışlarının etkisi ile devamlı veya yılın büyük bir bölümünde yaş yada bataklık durumunda olan topraklardır. Tuzluluk ve sodikliğin her tür derecesinde olabilirler.

Tarımsal değeri olmayan bu araziler, Isparta ilinde 156 hektarlık bir alanı kaplamakta olup, VII. sınıf arazi olarak değerlendirilmiştir.

2.1.4.4.Kolüviyal Topraklar

Dağlık ve tepelik arazilerin eteklerinde dar vadi tabanlarında yer çekimi ve küçük akıntılarla sürüklenmiş, zerre büyüklüğüne göre alüviyallerdeki gibi sıralanmamış birikintiler kolüviyal toprakları oluşturur. Kolüviyal materyal üzerindeki zayıf A₁ horizonundan başka oluşum göstermeyen genç topraklar kolüviyal olarak haritalanmıştır. A₁ horizonundan başka altta zayıf bir yapı oluşumu da görülebilir. Ancak bu ileri bir farklılaşma değildir. Oluşumunda organik madde birikimi ve ayrışma işlemleri etkindir. Toprak oluşumunun yetersiz olması ile topraklar, üzerinde yer aldıkları ana materyalin özelliklerini yansıtır. Ana materyal yumuşak kireç, sert kireçtaşı, şistler, serpantin yada bunlardan oluşmuş toprak gövdelerinden taşınmıştır. Buna göre kireçli, kirecsiz, kaba veya ince bünyeli olabilirler. Kısacası taşındıkları materyale göre toprak özellikleri değişir.

İl'de değişik yükseltilerde ve değişik iklim kesimlerinde bu toprağa rastlanır. Bitki örtüsü de buna bağlı olarak otlaktan, çalı ve ormana kadar değişir. Taşlılığın problem olmadığı yerlerde, toprak açılarak işlemeli tarıma geçilmiştir. Toroslarda, sarp engebeler arasına sıkışmış yerleşim noktalarının dolaylarında kolüviyal topraklar çok değerlidir. Buralarda toprak sekilenerek meyve ve sebze tarımında kullanılır.

Kolüviyal toprakların alüviyal topraklardan farkı, taşınmış materyalin zerre büyüklüğüne göre sıralanmaya uğramış olmasıdır. Ayrıca kolüviyal topraklarda yüzey eğimli ve drenaj iyidir. Alüviyal topraklara oranla daha kurudurlar. Bu nedenle daha zayıf bir bitki örtüsüne sahiptirler. Bunun sonucu olarak üst toprakta daha az organik madde birikir.

Isparta ilinde kolüviyal topraklar 58546 hektardır. Bunun 21736 hektarı I.sınıf, 25700 hektarı II.sınıf, 9516 hektarı III.sınıf, 1108 hektarı VI.sınıf, 86 hektarı V.sınıf, 400 hektarı da VII.sınıf arazidir.

Senirkent ilçesinde ise 6458 hektarlık bir alanda kolüviyal topraklar yer almaktadır.

2.1.4.5.Tuzlu-Sodik (Çorak) Topraklar

Tuzlu toprakların saturasyon ekstraktındaki elektrik kondüktivite değerleri 4 milimohosdan fazladır. Sodik topraklarda ise yer değiştirebilir. Sodyum %15'ten fazladır. Bunlar genellikle buharlaşmanın fazla olduğu ve drenaj problemi olan arid iklimlerde görülürler. Solonetz ve solonçak olanlar belirgin profil karakterleri ile tanınırlar. Esas olarak çorak formasyona sahip olan topraklar bu grup altında toplanır.

Tuzlu-sodik (Çorak) toprakların ildeki toplam alanları 1043 hektardır. Bu araziler VI.sınıf özelliğindedirler.

2.1.4.6.Esmer (Kahverengi) Orman Toprakları

Esmer (Kahverengi) orman toprakları yüksek kireç içeriğine sahip ana materyal üzerinde oluşurlar. Profilleri A, (B), C şeklinde olup, horizonlar birbirine tedricen geçiş yaparlar. Bunlarda A horizonu çok gelişmiş olduğundan iyice belirgindir. Koyu kahverengi ve dağılgandır. Gözenekli ve granüler bir yapıya sahiptir. Reaksiyon genellikle alkali, bazen de nötr'dür. B horizonlarında renk açık kahve ile kırmızı arasında değişir. Reaksiyon bu horizonlarda da alkali, bazen nötr'dür. Yapı granüler veya yuvarlak köşeli bloktur. Çok az miktarda kil birikmesi olabilir. Horizonun aşağı kısımlarında "CaCO₃" bulunur.

Bu gruptaki topraklarda, toprak derinliği sığ ve çok sığdır. Haritalama birimleri arasında çok dik ve sarp alanlar büyük bir yer kaplar. Taşlılık, kayalık ve şiddetli erozyon en önemli problemlerdir. Orman ve otlak olarak değerlendirilirler. Dik ve orta eğimli birimler, dağlık arazi içinde sırtlar, boyunlar ve dar etekleri kaplar; büyük bir yüzde teşkil etmez. Yükseltinin elverdiği kesimlerde kuru tarım ve meyvecilik yapılmaktadır.

İl'deki toplam alanları 146362 hektardır. Bunun 2397 hektarı II.sınıf, 8002 hektarı III.sınıf, 14003 hektarı IV.sınıf, 25813 hektarı VI.sınıf ve 96147 hektarı VII.sınıftır.

Senirkent ilçesinde ise kahverengi orman toprakları 14113 hektarlık bir alan kaplamaktadır.

2.1.4.7.Kireçsiz Esmer (Kahverengi) Orman Toprakları

Şistler, serpantin ve kristal kireçtaşı üzerinde; orman ve çalı örtüsü altında, zayıfleri derecede katmanlaşmış kireçsiz esmer (kahverengi) orman toprakları oluşmuştur. Tipik profilde, üstte koyu gri kahverenkli A₁, altta daha kırmızı, bünyeye daha ağır yahut yapıca farklı B, en altta C, R yada her ikisi bir arada bulunur. Şist üzerinde toprak açık renklidir. Kireçtaşı üzerindeyse, özellikle B horizonu daha kırmızıdır. Oluşumda üst toprakta organik madde birikmesi, kireç yakımı, oksitlenme, kil Fe-A₁ oksitlerin A'dan B'ye yerdeğiştirmesi işlemleri etkindir. Fakat, dik-sarp eğimlerde zayıf A₁ oluşumundan başka gelişme görülmez.

Kireçsiz kahverengi toprak oluşumu gösteren sert kalkerler eski olup, permien yaşlıdır. Şistler devoniyen'e ve serpantin mesozoyik'e aittir. Serpantin ve bazı şistlerden ayrılan materyal serbest kireçten yoksundur. Kireçtaşından ayrılan materyal yüksek oranda kireç ihtiva eder. Yoğun yağış altında ve uzun zaman içinde profilden yıkanmıştır. Toprak kireçtaşına oturmasına rağmen köpürmez. Ancak üstteki çakılların ayrışmasıyla, toprağa katılan kireç hızla yıkanır da, oluşumu geriletir. Bu nedenle PH ve bazla doyma yüksektir.

İldeki alanları 79922 hektardır. Bunun 570 hektarı II.sınıf, 1532 hektarı III.sınıf, 1778 hektarı IV.sınıf, 14605 hektarı VI.sınıf ve 61437 hektarı da VII.sınıftır. Bu topraklar genellikle orman örtüsü altındadır.

2.1.4.8.Kestane Renkli Topraklar

A, B, C profiline sahip, kalsifikasyon sonucu oluşmuş zonal topraklardır. Kalsifikasyon nedeni ile profilleri kalsiyumca zengin ve baz doygunlukları yüksektir.

A horizonu; 30-50 cm kalınlıkta, granüler yapıda, orta derecede organik maddeli, dağılabilen, kıvamlı ve koyu kahverengidir. Organik madde, mineral madde ile iyice karışmış olup, miktar olarak da kahverengi topraklardan fazladır. A₁ horizonunun pH'sı nötr veya alkali'dir.

B horizonunun rengi koyu kahverengi veya kırmızımsı kahverengi; yapısı prizmatik olup kil birikmesi gösterir. B horizonunun altında ekseriya sertleşmiş halde kireç birikim horizonu yer alır. Bunun altında jips birikim horizonu bulunur. Bu topraklar orta derecede kalkerli olup CaCO₃ miktarı profilin aşağılarına inildikçe artış gösterir. Yağış daha fazla olduğundan, kireç birikimi kahverengi topraklardan biraz daha derinde oluşur. Profilde silikat killerinden illit grubu dominanttır.

Doğal bitki örtüsü kısa ve uzun otlarla, çalılar ve seyrek ağaçlardır. Yılın birçok ayları kurak geçen subhumid ve semiarid iklimlerde yer alır. Kahverengi topraklara göre yazları yağışlar daha az, sıcaklık daha düşük; kışları sıcaklık daha yüksek olup, yıllık ortalama yağış 370-620 mm'dir.

Ana materyal, volkanik kayalara kadar değişen kireççe zengin materyaller, ayrılmış kalker, gnays, şist, bazalt ve diğer püskürüklerdir.

İldeki alanları 119204 hektardır. Bunun 453 hektarı I.sınıf, 15977 hektarı II.sınıf, 18138 hektarı III.sınıf, 13333 hektarı IV.sınıf, 16000 hektarı VI.sınıf ve 55298 hektarı da VII.sınıftır.

Örneğimizi teşkil eden Senirkent ilçesinde ise; kestane Renkli topraklar 2884 hektarlık bir alana sahiptir.

2.1.4.9.Kırmızı Kestane Renkli Topraklar

Hemen hemen bütün özellikleri kestane renkli toprakların aynısı veya benzeridir.

A horizonunun rengi koyu kırmızı kahverengi, reaksiyonu nötr veya alkali'dir. B horizonu daha ağır bünyeli ve kırmızımsı kahverengidir. Sıcaklığın ve yağışın kestane renkli topraklara nazaran daha fazla olduğu yerlerde oluşur. Ortalama yıllık yağış 450-700 mm'dir. Bu toprakların renkleri kırmızı olup, organik madde miktarları düşüktür.

İldeki toplam alanları 3055 hektardır. Bunun 277 hektarı I.sınıf, 1458 hektarı II.sınıf, 272 hektarı III.sınıf, 597 hektarı VI.sınıf ve 481 hektarı da VII.sınıftır.

2.1.4.10.Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra Rosa)

A, B, C horizonlu topraklardır. Akdeniz iklim bölgesindeki kireç kayaları üzerinde 600 mm ve daha fazla yağış altında oluşmuş koyu kırmızı renkli topraklardır. Bazı hallerde kalkersiz ana kaya üzerinde de oluşabilirler.

Üst toprak organik maddece fakir olup, A horizonu yeknesak kırmızı renklidir. B horizonu bünyeseldir. Toprakların yüzeylerindeki kilin baz doygunluğu % 40'dan fazladır. Renkleri parlaktır. (Kırmızı veya sarı) Baz doygunluğu genellikle daha da artmaktadır. B horizonunda yapı blok veya prizmatik, toprakların yüzeylerinde veya boşluklarda kalın kil kaymakları görülür. B horizonundaki dominant killeri 2:1 tipindeki killerdir. Muhtelif derinliklere sahip topraklardır.

Doğal bitki örtüsü ot, maki ve çeşitli orman ağaçlarıdır. İklim, nemli ve yarınemli olmasına rağmen, toprak yılın büyük bir bölümünde kurudur. Ancak, serin ve yağışlı mevsimlerde rutubetlidir. Yıllık ortalama yağış 500-1100 mm'dir. Ana materyal sert kalker, esas olarak kireçtaşı, dolomit, kalkerli kumtaşı, kalkerli kum ve çakıl, kalkerli kil taşı, mercan kireç kayası, kalkerli konglomera; kısmen de kil taşı ve volkanik kayalardır.

İldeki toplam alanları 27213 hektardır. Bunun 445 hektarı III.sınıf, 250 hektarı IV.sınıf, 2013 hektarı VI.sınıf ve 24505 hektarı da VII.sınıf arazidir.

2.1.4.11.Kırmızı Esmer Akdeniz Toprakları (Terra Fusca)

Bu topraklar esas itibariyle Kırmızı Akdeniz ve Kahverengi toprakların karışık halidir.

A, B, C profilli topraklardır. A₁ horizonu iyi gelişmiş olup, orta derecede organik maddeye sahiptir. Organik madde mineral madde ile iyice karışmıştır. Zayıf bir A₂ horizonunda görülebilir. B horizonu daha ağır bünyeli, blok, köşeli blok veya prizmatik yapılıdır. Toprakların yüzeylerinde kil kaymakları görülür. Bunlar illit ve kaolinit grubu killerdir. Baz doygunluğu % 35'ten fazladır ve bu miktar derinlik arttıkça artmaktadır. Kurak mevsimlerde A ve B horizonu sert bir hal alır.

Doğal bitki örtüsü; ot, maki ve çeşitli orman ağaçlarıdır. Kurak mevsimli, humid ve subhumid iklimlerde görülür. Toprak yılın büyük bölümünde kurudur. Ancak serin ve yağışlı mevsimlerde rutubetli olup, yıllık ortalama yağış 400-1000 mm'dir.

Ana materyal esas olarak sert kalker olup hafif dağlık bölgelerde granit, kilaşı, kumtaşı, çeşitli metamorfikler, kristal kayalar, fliş, kireçtaşı vb. olabilir. Alçak yayla ve ovalarda bazik karakterli andezitik, dasitik, bazaltik kayalar, kilaşı, çimentolaşmış kumtaşı ve konglomera marnlı depozitler, çeşitli sediment kayalar, çakıllı, kumlu, killi genç sedimentler ve kumlu kil taşları şeklindedir.

İldeki toplam alanları 120643 hektardır. Bunun 863 hektarı II.sınıf, 1409 hektarı III.sınıf, 2578 hektarı IV.sınıf, 4773 hektarı VI.sınıf ve 111020 hektarı da VII.sınıftır.

2.1.4.12.Kireçsiz Esmer (Kahverengi) Topraklar

A, (B), C profilli topraklardır. Kahverengi veya açık kahverengi dağılabilen üst toprağa ve daha ağır bünyeli, soluk kırmızımsı kahverengi B horizonuna sahiptir. B horizonu dahil solum, sulandırılmış asit damlatıldığında köpürme göstermez. Genellikle yıkanma mevcut olup, üst toprak alt toprağa nazaran daha fazla asidik bir karakter gösterir. Alt toprakta alkalilik hakimdir. Bazen alt toprakta çok az olarak serbest karbonatlar görülebilir.

Doğal bitki örtüsü; ot ve ot-çalı karışımıdır. İklim, semiarid ve subhumid, yağış 400-750 mm'dir. Ana materyal; çakıllı, kumlu, killi depozitlerle, özellikle kısmen ayrılmış kalkerli kumlu kil ve kumlu kil taşlarıdır.

İldeki toplam alanı 61005 hektardır. Bunun 3042 hektarı II.sınıf, 3880 hektarı III.sınıf, 2847 hektarı IV.sınıf, 4080 hektarı VI.sınıf ve 47156 hektarı da VII.sınıftır.

2.1.4.13.Regosol Topraklar

Derin, pekişmemiş mineral depozitler üzerindeki genç topraklardır. Litosollerden genellikle taşsız olmaları ile ayrılırlar. Humidden aride, ılımandan sıcağa kadar bütün iklimlerde bulunurlar. Bu topraklar esas olarak; kumul, lös ve dik eğimli buzul birikinti alanlarında bulunurlar.

Regosollerde A ve C horizonları oluşmuştur. A horizonu esas olarak mineraldir. Zayıf oluşumlu, kaba bünyeli, sıg veya orta derin A horizonu, C horizonuna belirli bir geçiş yapmaz.

Doğal bitki örtüsü; seyrek ot, ağaç, ağaçcık ve çalılardır. Ana materyal; bağlantısız depozitler, volkanik tuf ve küllerdir.

İldeki toplam alanı 5131 hektardır. Bunun 88 hektarı II.sınıf, 679 hektarı III.sınıf, 534 hektarı IV.sınıf, 235 hektarı VI.sınıf ve 3595 hektarı da VII.sınıftır.

2.1.4.14.Yüksek Dağ-Otlak Toprakları

Serin ılıman iklimden soğuk iklim'e kadar değişen (alpin) iklimlerde yer alan bu topraklar, yüksek enlem derecelerinde, yüksek rakımlarda ve orman sınırının yukarısında bulunurlar. Çeşitli ana materyallerden, bozuk drenaj ve soğuk iklim koşullarında gleyleşme ve birazda kalsifikasyonla oluşmuşlardır. Üstte koyu kahverengi, 30-60 cm kalınlıkta bir A horizonu bulunmaktadır. Bunun altında; grimsi, pas rengi, çizgili ve benekli bir toprak yer alır.

Doğal bitki örtüsü; ot, saz ve çiçekli bitkilerdir.

Soğuk iklimlerde bulunduklarından verimleri düşük olup, çoğunlukla yazları otlatmada kullanılırlar.

Bu topraklar Isparta ilinde toplam 618 hektar olup, VI.sınıfta toplanmışlardır.

2.1.4.15.Sahil Kumulları

Herhangi bir toprak gelişimi bulunmayan, bu sebeple arazi tipi olarak kabul edilen, denizlerin ve göllerin sahillerinden esas rüzgar olmak üzere, kısmen de dalga hareketleri ile taşınarak belirli alanlarda depo edilmiş kumullardır. Topoğrafyaları ondüleli ve tepeliktir. Belirgin bir bitki örtüleri yoktur. Tarımsal açıdan verimsiz ve değersiz olmalarının yanı sıra, bazı mikro iklim alanlarında bulunanlar tarıma elverişli olabilmektedir. Bunların özellikle deniz ve göl yakınlarındaki çukurlarda yer alanlarında nadir olarak iyi bir bitki gelişimi görülebilir. Göl kıyılarında yer alan bu sahalar 307 hektar büyüklüğünde olup, VIII.sınıfın karakterini taşır.

2.1.4.16.Çıplak Kaya ve Molozlar

Üzerinde toprak katı bulunmadığından, herhangi bir toprak gelişimi de söz konusu olmayan ve bu sebeple arazi tipi olarak düşünülen parçalanmamış veya kısmen parçalanmış sert kaya veya taşlarla kaplı sahalardır. Bu kaya ve taşlar kalkerli, kalkersiz, jipsli ve tuzlu olabildiği gibi volkanik, tortul ve metamorfik de olabilir. Tarımsal açıdan hiçbir değeri olmayan bu alanlar VIII.sınıf olarak haritalanmaktadır.

Av sahası, taş ve maden ocağı olarak değerlendirilebilirler. Bu tip arazilerde genellikle bitki örtüsü yoktur. Ancak kaya çatlaklarında tutunabilen seyrek ağaç, çalı ve otlar bulunabilir.

VIII.sınıf olarak kabul edilen bu araziler toplam 148218 hektar büyüklüğündedir [3].

2.1.5.Doğal Bitki Örtüsü

Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinin geçiş kuşağında bulunan Isparta yöresinde flora son derece zengindir. Bölge farklı birçok habitatı barındırmaktadır. Bu açıdan bölgenin coğrafik yapısı da önemli rol oynamaktadır. Eğirdir Gölü, Kovada Gölü, Gölcük Gölü ve bir kısmı Isparta il sınırları içerisinde yer alan Beyşehir ve Burdur Gölleri ile kıyı kesimlerinde de son derece zengin bir hidrofit ve higrofit vejetasyon bulunmaktadır. Ayrıca Isparta yöresinde step vejetasyonu, orman vejetasyonu ve alpin-kaya vejetasyonu da neredeyse içiçe girmiş durumdadır.

Hidrofit Vejetasyon (Su bitkileri vejetasyonu)

Isparta yöresindeki göllerde yapılan araştırmalarda su vejetasyonu farklı birlikler göstermektedir. Buradaki hidrofit vejetasyonun en önemli bitkileri; *Typha angustifolia* L., *Polygonum lapathifolium* L., *Polygonum amphibium* L., *Potamogeton lucens* L., *Potamogeton crispus* L., *Phragmites communis* Trin., *Nuphar lutea* (L.) Sm. in Sibth.&Sm., *Nymphaea alba* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Scirpus lacustris* L., *Cyperus rotundus* L., *Lythrum salicaria* L., *Alisma gramineum* Lej. olarak tespit edilmiştir [4].

Higrofit Vejetasyon

Isparta yöresinde yer alan göllerin kıyılarında, sulak çayırlarda ve akarsu kenarlarında higrofit vejetasyon tipine rastlanmaktadır. Buralarda; *Salix alba* L., *Populus alba* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. ve *Platanus orientalis* L. en çok ve sık olarak bulunan odunsu taksonlardır [5]. Bunların yanında *Equisetum arvense* L. ve *Equisetum ramossissium* Desf. daha çok gölgelik alanlarda ve su kenarlarında yayılmaktadır. Göl kenarlarında ise özellikle *Ranunculus sphaerospermus* Boiss.&Blanche in Boiss., *Ranunculus repens* L., *Ranunculus sceleratus* L., *Ranunculus trichophyllus* Chaix in Vill., *Rumex crispus* L., *Rumex patientia* L., *Barbarea plantaginea* DC., *Phragmites australis* (Cav.) Trin., *Geum urbanum* L., *Potentilla reptans* L., *Veronica anagallis-aquatica* L., *Carex muricata* L., *Carex halleriana* Asso., *Cyperus longus* L., *Scirpoides holoschoenus* L., *Bellis perennis* L., *Epilobium minutiflorum* Hausskn., *Epilobium hirsutum* L., *Mentha longifolia* subsp. *typhoides* var. *typhoides* (L.)' lere rastlanmaktadır [4].

Step Vejetasyonu

Tarım alanları ve ormanlık alanlar dışında Isparta yöresinin daha çok kuzey kesimlerinde yayılış gösteren bir vejetasyon tipidir. Bu vejetasyonda en yaygın olan türler; *Astragalus micropterus* Fischer in Bull., *Astragalus mesogitamus* Boiss., *Astragalus plumosus* Willd., *Asphodeline damascena* Boiss., *Trifolium arvense* L., *Vicia ervilia* (L.) Willd., *Bromus tomentollus* Boiss., *Poa bulbosa* L., *Phlomis armeniaca* Willd., ve *Koeleria cristata* (L.) Pers.' dir. İkinci derecede baskın türler arasında ise; *Eryngium kotschy* Boiss., *Polygonum cognatum* Meissn., *Polygonum convolvulus* L., *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. ve *Cardaria draba* (L.) Desv. yer almaktadır. Step

vejetasyonunun hakim olduğu yerler kurak alanlar olup, buralarda yoğun bir şekilde otlatma yapılmaktadır [4].

Alpin-Kaya Vejetasyonu

1800-2900 metreler arasında yayılış gösteren bu vejetasyonun belli başlı bitki türleri; *Arenaria leptocladus* (Reichb.) Guss., *Arenaria acerosa* Boiss., *Alkanna areolata* var. *areolata* Boiss., *Campanula involucrata* Aucher ex A. DC. in DC., *Campanula stricta* L., *Dianthus elegans* var. *elegans* d'Urv., *Dianthus anatolicus* Boiss., *Inula heterolepis* Boiss., *Rhamnus thymifolius* Bornm., *Rosularia chrysantha* (Boiss.) Tahkt., *Sedum album* L., *Sedum amplexicaule* DC., *Sedum sartorianum* subsp. *sartorianum* Boiss. ve *Umbilicus erectus* DC. olarak tespit edilmiştir [4].

Orman Vejetasyonu

Isparta yöresinde orman oluşturan başlıca türler; *Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Pinus brutia* Ten., *Cedrus libani* A. Rich., *Abies cilicica* Carr., *Juniperus excelsa* Bieb., *Quercus libani* Olivier., *Quercus vulcanica* (Boiss.&Heldr. ex) Kotschy, *Quercus cerris* L. ve *Quercus coccifera* L.' dir. Bunlarla birlikte başta *Sytrax officinalis* L. olmak üzere, *Crataegus monogyna* Jacq., *Amygdalus graeca* Lindley in Sibth.&Sm., *Pistacia terebinthus* subsp. *Palaestina* L., *Juniperus foetidissima* Willd., *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* L., *Cistus laurifolius* L. ve *Populus tremula* L. orman vejetasyonu içerisinde sıkça görülmektedir. Özellikle *Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe.'nin hakim olduğu alanlarda *Cistus laurifolius* L. geniş bir yayılış göstermektedir. Su kenarı ve dere boylarında *Salix alba* L., *Platanus orientalis* L. ve *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.' ler galeri ormanları oluşturmaktadır (Harita-5), [6,7].

Orman vejetasyonunun yörede yükselti-iklim kuşaklarına dağılımı aşağıda gösterilmiştir.

Isparta ve yöresi, Prof. Dr. M. Doğan KANTARCI tarafından yapılan Akdeniz bölgesi yetiştirme ortamı sınıflandırmasında, Göller Yetiştirme Ortamı Bölgeleri Grubu içerisinde yer almaktadır. Yeryüzü şekli, göllerin durumu ve rüzgarların yönü gözönüne alınarak Göller Yetiştirme Ortamı Bölgeleri Grubu 4 yetiştirme ortamı bölgesine ayrılmıştır. Bunlar; 1) Burdur-Acıgöl Bölgesi, 2) Eğirdir Bölgesi, 3) Beyşehir-Suğla Gölü Bölgesi, 4) Akşehir Bölgesi' dir. Isparta yöresi, bu 4 yetiştirme ortamı bölgesinden Eğirdir Bölgesi içerisinde yer almaktadır.

Eğirdir Yetiştirme Ortamı Bölgesi, yeryüzü şekline, hakim rüzgarların yönüne, Eğirdir Gölünün konumuna ve Aksu Vadisi'nden gelen nisbi nem etkisine göre 4 yöreye ayrılmıştır. Bunlar; 1) Senirkent Yöresi, 2) Yalvaç-Sultan Dağları Yöresi, 3) Bozanönü-Atabey Yöresi, 4) Isparta-Eğirdir Yöresi' dir.

Senirkent Yöresi

Senirkent Yöresi Senirkent-Gençali ovası havzasını kapsamaktadır. Yöre kuzeydoğudan gelip Yalvaç Yöresinden kuru olarak geçen, fakat Hoyran Gölü üzerinden geçerken göl üzerindeki nemli hava kütlelerini güneybatıya taşıyan hakim rüzgarın etkisindedir. Bu nemli hava Barla Dağı'nın kuzey yamaçlarında yükseldikçe

soğuyarak yağışların artmasına ve yörenin nemli bir karakter kazanmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle Hoyran Gölü'nün kıyısındaki Gençali'de 364 mm olan yıllık yağış, Senirkent'te 727 mm' ye , Uluborlu'da ise 740 mm' ye yükselmektedir.

Yörede yıllık ortalama sıcaklık 12.2-12.7 °C, yıllık ortalama yağış 364-740 mm arasındadır. İklim tipi genelde nemli, fakat Gençali çevresinde yarıkuraktır. Karla örtülü gün sayısı 8-16 gün arasındadır. Havanın nisbi nemi dört yaz ayında %27-40, ocak ayında ise %62-67 arasındadır.

Barla Dağı'nın kuzey yamaçlarında Kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.) ile Kara çalı (*Paliurus spina-christi* Miller.), Alıç (*Crataegus orientalis* Pallas ex Bieb.) 1000-1200 m arasında kurak ve soğuk iklim karakterini işaret etmektedirler. Sedir kuşağı 1200 m'den itibaren yukarı doğru başlamaktadır. Sedir kuşağının alt kesiminde 1200-1400 m arasında Karaçam önemli ölçüde orman toplumuna karışmaktadır. Sedir orta kuşağı 1400-1600 m arasındadır. Sedir üst kuşağı ise 1600-1800 m arasında yer almaktadır. Sedir 1800 m'den yukarıda da orman kurabilmekte, fakat ardıçlarla karışarak bir Sedir-Ardıç kuşağı meydana getirmektedir. İlgi çekici özellik Barla Dağı'nın kuzey yamacında ve özellikle Garip ormanında Mavi Sedir' in (*Cedrus libani* var. *glauca* A. Rich.) pek yaygın bulunmasıdır. Bu yaygınlık herhalde Hoyran Gölü üzerinden gelen nemli hava ile ilişkili olmalıdır [8].

Yalvaç-Sultan Dağları Yöresi

Yalvaç-Sultan Dağları Yöresi Hoyran-Eğirdir Gölü'nün doğusunda, Anamas Dağı'nın kuzeyinde ve Sultan Dağlarının batısında kalan Yalvaç ovası ile bu ovaya inen yamaçları kapsar. Bu yörede, Sultan Dağlarının kuzeydoğusunda nemini bırakmış serin ve kuru kuzeydoğu rüzgarları hakimdir.

Yörede Hoyran, Sücüllü, Bahtiyar ve Yalvaç az yağış almakta, Anamas Dağı'nın eteğindeki Gelendost ile kuzeyde ve yüksekteki Yarikkaya daha yüksek yağış almaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık 10.6-11.8 °C, ortalama yağış 433-720 mm arasındadır. İklim tipi yarınemli olup, sadece Yarikkaya'da nemli karakterdedir. Karla örtülü gün sayısı 17-26 gün arasındadır. Yalvaç'ta dört yaz ayında havanın ortalama nisbi nemi %45, ocak ayında %72' dir. Yalvaç yöresi bu değerleri ile Eğirdir Yetiştirme Ortamı Bölgesi'nin Senirkent Yöresinden daha kurak olan bir yöresidir. Bitki örtüsü bakımından Senirkent Yöresinden pek bir farkı yoktur [8].

Bozanönü-Atabey Yöresi

Barla Dağı'nın güney bakılı yamaçları ile Davras Dağı'nın kuzeybatı bakılı yamaçları ve Bozanönü-Gönen ovalarını kapsayan arazi kapalı bir havza niteliğindedir.

Bozanönü-Atabey Yöresinde iklim özellikleri, Atabey, Barla, Bozanönü ve Kuleönü istasyonlarının ölçümlerine göre değerlendirilmiştir. Keçiborlu çevresi buraya nazaran daha sıcaktır. Yörede yıllık ortalama sıcaklık 11.9-12.5 °C, ortalama yağış 457-563 mm arasındadır. İklim tipi yarınemlidir. Karla örtülü gün sayısı 4.3-6 gün arasındadır. Atabey' de havanın ortalama nisbi nemi dört yaz ayında %25, ocak ayında %68 olarak ölçülmüştür.

Bozanönü-Atabey Yöresi, Eğirdir Gölü üzerinden gelen nemli havayı alamamaktadır. Barla ve Atabey çevresindeki ormanlar bir yana, gölün batısında Boyalı Çiftliği'nden Barla Dağı'na alınan kesitte bile yörenin örneğin Senirkent Yöresinden daha kurak oluşunun bitki örtüsü üzerindeki etkisi görülmektedir. 1000-1500 m arasında bir Ardıç-Çalı kuşağı vardır. Sedir kuşağı 1500 m'den itibaren ve Karaçamın

1800 m'ye kadar önemli ölçüde karıştığı, bir Sedir-Karaçam-Ardıç Kuşağı durumundadır. 1800 m'den 2000 m'ye kadar Sedir hakim tür olarak orman kurmaktadır [8].

Isparta-Eğirdir Yöresi

Isparta-Eğirdir Yöresi, Eğirdir bölgesinin güney kesiminde iki alt yöre halinde yer almaktadır. Bunlar; Isparta alt yöresi ve Eğirdir alt yöresi'dir.

Isparta alt yöresi; güneyden Aksu vadisi ve Aksu'nun kolu olan Ağlasun Suyu (daha yukarıda Isparta Çayı) vadisinden gelen bir miktar nemli havanın etkisi altındadır. Kuzeydeki Gönen-Bozanönü kapalı havzasının karasal etkisi de Isparta alt yöresinde görülmektedir.

Bu alt yörede Isparta-Hisar Tepe ve Gölcük istasyonları yer almaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık 8.5-12.2 °C, ortalama yağış 620-990 mm arasındadır. İklim tipi Isparta'da yarınemli, fakat 1350 m'deki Gölcük'te nemli, 1750 m'deki Hisar Tepe'de ise çok nemlidir. Karla örtülü gün sayısı 15-25 arasındadır. Isparta'da havanın nisbi nemi dört yaz ayında ortalama %33, ocak ayında %70 olarak ölçülmüştür.

Yukarıdaki değerler Isparta alt yöresinde yükseltiye bağlı olarak iklimin değişimini ve yükselti-iklim kuşaklarının durumunu işaret etmektedir. Ancak bu değerleri ve özellikle 1750 m yükseklikteki Hisar Tepe değerlerini tüm Göller Yetiştirme Ortamı Bölgesine yaygınlaştırmak doğru olmaz. Hisar Tepe değerleri Anamas Dağı-Mehmetoğlu-Dede Gül Dağı kütlesi ile Davras Dağı'na uygulanabilir. Hisar Tepe değerleri, Arslanköy ve Çamkuyusu değerleri ile karşılaştırılabilir. Hisar Tepenin Arslanköy ve Çamkuyusu'ndan daha fazla yağış alışı ve sıcaklık değerleri bakımından ikisinin arasında bulunuşu Sedir kuşağının orta ve üst kesimindeki iklim özelliklerinin pek değişmediği anlamına gelmektedir. Ancak Sedir kuşağının olmadığı yerlerde bu değerleri kullanmamak gerekir.

Eğirdir alt yöresi; Eğirdir Gölü'nün güneyinde Eğirdir, Kovada kanalı ve Yenice çevresini, Davras Dağı'nın doğu yamaçlarını ve Dede Gül Dağı'nın batı yamaçlarını kapsamaktadır. Eğirdir alt yöresi Aksu vadisi-Kovada kanalı boyunca güneyden gelen nemli havayı, Eğirdir Gölü üzerinden de kuzeyden gelen nemli havayı almaktadır. Eğirdir' de hakim rüzgarlar, yeryüzü şekli özelliğinden dolayı kuzey-güney doğrultusunda esmektedir.

Eğirdir alt yöresinde; Eğirdir Regülatörü ve Yenice istasyonlarının ölçümleri ile iklim değerleri açıklanmaya çalışılmıştır. Yıllık ortalama sıcaklık 12.3-15.5 °C, ortalama yağış 674-928 mm arasındadır. Yörenin hemen güneyinde yer alan Kovada' da yıllık ortalama yağış 1382 mm' dir. İklim tipi nemlidir. Karla örtülü gün sayısı 950 m yükseklikteki Eğirdir' de 5 gün, 1200 m yükseklikteki Yenice' de 20 gündür. Eğirdir' de havanın ortalama nisbi nemi dört yaz ayında %34, ocak ayında %73' tür.

İklim değerleri Eğirdir alt yöresinin ılık bir iklimin etkisi altında bulunduğunu göstermektedir. Bu iklim etkisi Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)'ın Kovada kanalı çevresinde (Yukarı Gökdere Köyü) 1000 m civarında orman kurmasını sağlamıştır. Daha yukarıda 1000-1400 m arasında Meşe-Ardıç kuşağına geçilmektedir. Sedir kuşağı ise 1400 m'den itibaren 1800-2000 m'ye kadar yer almaktadır. Sedir kuşağının üst kesiminde ise bakıya göre sedirlerin veya ardıçların hakim olduğu görülmektedir [8].

Bunların dışında Beyşehir-Suğla Gölü Yetiştirme Ortamı Bölgesinde yer alan “Dede Gül Dağları Yöresi” de Isparta ili hudutları içerisinde bulunmaktadır.

Dede Gül Dağları Yöresi; Beyşehir Gölü’nün batısında Dumanlı Dağ-Dede Gül Dağı-Anamas Dağı kütesinin doğu bakılı yamaçları ile Beyşehir Gölü’nün güneyindeki Gençek-Huğlu çevresini kapsamaktadır. Gölün yüzeyindeki nemli havanın kuzeydoğu hakim rüzgarı altında batıya ve güneye doğru taşınması yörede yağışların yüksek olmasını ve buna bağlı olarak da bitki örtüsünün farklı tür bileşimine sahip olmasını sağlamıştır.

Yıllık ortalama sıcaklık 9.4-11.3 °C, ortalama yağış 898-910 mm arasındadır. İklim tipi 1150 m’deki Yenişarbademli’ de nemli, 1500 m’deki Gençek’ te çok nemlidir.

Gölün batısında ve güneyinde yağışın fazla, iklimin nemli oluşu orman toplumlarının tür bileşimini ve kuşaklaşmayı kuvvetle etkilemiştir. Gölün batısında kıyıda Kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.), Palamut meşesi (*Quercus valonea* L.), Tüylü meşe (*Quercus pubescens* Willd.) ve ardıçların çoğunlukta bulunduğu Meşe-Ardıç kuşağı 1150-1200 m arasında yer almaktadır. Meşe-Ardıç kuşağında 1200-1400 m arasında Mazı meşesi (*Quercus infectoria* Olivier), Saçlı meşe (*Quercus cerris* L.) ve Karaçam yer almaktadır. Bakıya bağlı olarak 1400 m ve daha yukarıda Karaçam veya Sedir ile Gökknar orman kurmaktadır. Sedir ile Gökknarın kurduğu ormanlara Makedonya meşesi’de (*Quercus trojana* P.B.) karışmaktadır. Gölün güneyinde de Sedir-Gökknar ormanlarına Saçlı meşe, Mazı meşesi ve Makedonya meşesi karışmaktadır. Burada da bakıya göre Karaçam hakim olmaktadır. Karaçam ormanları kuzey bakılı yamaçlarda, Sedir-Gökknar ormanları ise güney bakılı yamaçlarda yayılmaktadır. Bu durum Sedir kuşağının orta ve üst kesimindeki iklim özelliklerine uygunluk göstermektedir [8].

2.1.6.Drenaj Durumu

Isparta yöresinde akarsuların su toplama havzaları küçük, uzunlukları ise oldukça kısadır. Bu akarsuların bir kısmı gölleri beslemektedir. Aksu ve Köprü çayları ise Isparta sınırları içerisinde doğup Antalya ilini geçerek Akdeniz’e dökülmektedir. Aksu, Köprü çayı ve Yalvaç deresi haricindeki çayların uzunlukları 5-25 km arasındadır. Tüm bu çayların düzenli bir rejimleri yoktur. Bu sular ilin doğal drenajını sağlamaktadır [2].

2.1.7.Su Kaynakları

Isparta ili çevresinde su kaynaklarını akarsu ve göller olmak üzere iki kısımda incelemek mümkündür. Yörenin en önemli akarsuları Aksu çayı, Köprü çayı ve Yalvaç deresidir. Bunların haricinde çevredeki gölleri besleyen küçük dereler mevcuttur. Aksu çayı, Kuyucak dağlarından; Köprü çayı, Amanos dağlarından çıkarak güneye doğru akar. Bu çaylar birinci sınıf sulama suyu niteliğine sahiptir.

Diğer önemli bir akarsu olan Yalvaç çayı, Sultan dağı eteklerinden doğar ve pek çok küçük derelerle birleşerek Eğirdir gölüne dökülür. Yalvaç deresinin uzunluğu 60 km olup, birinci sınıf sulama suyu niteliğindedir.

Bölgenin önemli gölleri Eğirdir, Kovada ve Gölcük gölleridir. Burdur ve Beyşehir göllerinin bir kısmı da Isparta il sınırları içerisine girmektedir.

Eğirdir gölü, havzanın en büyük gölüdür. Gölün kodu 924 m'dir. Yüzölçümü 486 kilometrekare'dir. Bu gölden pompalama ile sulama yapılmakta ve elektrik enerjisi üretilmektedir.

Kovada gölü; Eğirdir gölünün güneyinde, 915 m kodunda ve 1360 hektar büyüklüğündedir. Bu gölden de elektrik enerjisi üretilmektedir.

Gölcük gölü ise, küçük bir krater gölü olup sayfiye yeri olarak kullanılmaktadır.

2.1.8. Sosyo-Ekonomik Yapı

Isparta ilinin nüfusu, 1997 yılı sayım sonuçlarına göre 461645'tir. Km².ye düşen kişi sayısı 52'dir. Nüfusun %42'si köylerde yaşamaktadır. Yine 1997 yılı sayım sonuçlarına göre ilçelerin toplam nüfusları ise Merkez 158480, Atabey 9407, Eğirdir 40282, Gelendost 21254, Keçiborlu 21165, Senirkent 24422, Sütçüler 18016, Şarkikaraağaç 43202, Uluborlu 11695 ve Yalvaç 88991'dir.

1998 yılı sonu itibariyle Isparta ili köy yolları toplamı 2047 km.dir. Bunun 1018 km.si asfalt, 366 km.si stabilize, 425 km.si tesviyeli, 238 km.si ise ham yol niteliğindedir. Isparta ili köylerinde içme suyu problemi yoktur [9].

Isparta ili yüzölçümünün önemli bir bölümü dik, çok dik ve sarp eğimli arazilerden oluşmakta olup, bu arazilerin bir kısmı orman-funda örtüsü altında, bir kısmı da mera veya çıplak kayalıktır.

Orman arazisi olarak nitelendirilen 190930 hektarlık bir alan da il yüzölçümünün %21.4'sini teşkil eden kısım kereste ve diğer orman ürünleri istihsaline elverişli ağaçların sık ve seyrek olarak bulunduğu alanlardır. 145790 hektarlık bir alanla il yüzölçümünün %16.3'ünü teşkil eden fundalıklar kereste istihsaline elverişli olmayan ancak yakacak olarak değerlendirilen bodur ağaç ve çalılarından ibarettir.

Çayır ve meraların yüzölçümü 82869 hektar ve oranı %9.3 olup, bu alanlar üzerinde hayvancılık yapılmaktadır (Şekil-3).

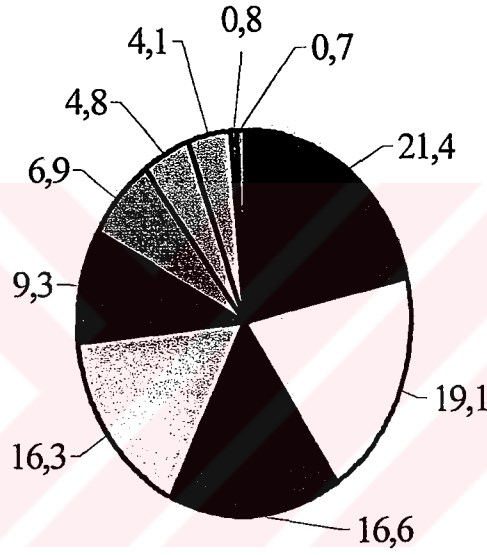
Diğer arazi tiplerini kapsayan ırmak yatakları, çıplak kaya ve molozlar ve su yüzeylerinin toplam alanları 148997 hektar olup, il yüzölçümünün %16.6'sını oluşturmaktadır. Bu sahalardan dinlenme ve piknik yeri, av sahası ve milli park olarak faydalanılmaktadır. 11826 hektarlık saha, il yüzölçümünün %1.3'ü tarım dışı amaçlara yönelik olarak kullanılmaktadır. İl yüzölçümünün %28.1'ini teşkil eden 251286 hektarlık bir alanda tarıma ayrılmıştır. Bu alanın 179382 hektarı, il yüzölçümünün %20'si kuru tarımda kullanılmaktadır. Sulanan araziler 71904 hektar olup, oranı %8'dir. Bu oran sulanabilir arazilerin yaklaşık olarak 1/3'üdür. Önümüzdeki yıllarda bu oranın artması beklenmektedir.

Isparta ilinde yetiştirilen ürünler zengin bir çeşitlilik göstermektedir. Kuru tarım alanlarının yaygınlığı nedeni ile en fazla tarla bitkileri üretilmekte ve gerek ekim alanı gerekse üretim hacmi bakımından tahıllar ön sırayı almaktadır. Bunların başında ilin bütün ilçelerinde yaygın olarak üretilen buğday(130000 ton/yıl) ve arpa(70000 ton/yıl) yer almaktadır.

Baklagillerden en çok üretilen nohut (40000 ton/yıl), fasulye (2700 ton/yıl) ve mercimek (1250 ton/yıl)'tir.

Endüstri bitkilerinden şekerpancarı üretimi 130000 ton/yıl, ayçiçeği 650 ton/yıl, haşhaş 400 ton/yıl ve yağ gülü 18000 ton/yıl'dır.

Güncel arazi kullanma durumu (%)



- Orman
- Kuru tarım
- Çıplak kaya ve moloz
- ▣ Funda
- Çayır-mera
- ▤ Su yüzeyi
- ▥ Sulu tarım
- ▦ Bağ-bahçe
- ▧ Diğer araziler
- ▨ Yerleşim alanı

Şekil-3. Güncel arazi kullanma durumu

Yumru bitkilerden soğan üretimi 4400 ton/yıl, patates 12500 ton/yıl, sebzelerden domates üretimi 14000 ton/yıl, biber 2500 ton/yıl, taze fasulye 4500 ton/yıl, patlıcan 1000 ton/yıl, kavun-karpuz 14000 ton/yıl'dır.

Meyvelerden elma üretimi 230000 ton/yıl, üzüm (yaş) 37500 ton/yıl, armut 7000 ton/yıl, kiraz 5200 ton/yıl, vişne 3500 ton/yıl, şeftali 3000 ton/yıl, badem ise 2000 ton/yıl'dır.

İlde hayvancılık nispeten gelişmiştir. Koyun üretimi 293000 adet, keçi 285000 adet, kültür sığırı 15500 adet, kültür melezi sığır 40000 adet, yerli sığır 27000 adet, tavuk (et için) 33000 adet, tavuk (yumurta için) 252000 adettir.

Isparta ili çok sayıdaki dokuma tezgahları ve halı fabrikaları ile ülkemizin halıcılıkta oldukça gelişmiş illerinden biridir. Ayrıca gül, gülyağı üretimi ve buna bağlı kozmetik sanayide oldukça gelişmiştir [3].

3.BULGULAR

3.1.Arazi Sınıfları ve Kullanım Durumları

Gerek etüdlerde gerekse alınan numunelerin laboratuvar analizleri sonucu tespit edilen toprak özelliklerinin çeşitli yönlerden değerlendirilip derecelendirilmeleri yapılmaktadır. Çok çeşitli topraklar ve çeşitli kullanma amaçları olduğundan yorumlamalarda, değişik amaçlarla yapılmaktadır.

Arazi kullanma kabiliyeti sınıflandırması (1) Arazi kabiliyet bölümleri, (2) Arazi kabiliyet sınıfları, (3) Arazi kabiliyet alt sınıfları ve (4) Kabiliyet birimleri olmak üzere dört kategoride yapılmaktadır.

Kabiliyet birimi, kültür bitkileri için uygulanan toprak idare sistemlerine hemen hemen aynı derecede karşılık veren toprakların bir arada gruplandırılmasıdır. Bu değerlendirmelerde, değerlendirmeye esas olan etüdlere ayrıntısı yeterli olmadığından, kabiliyet birimlerine göre gruplandırma yapılmamıştır.

Kabiliyet alt sınıfı, aynı tür ve aynı şiddet derecesindeki sınıflandırma ve zararları ihtiva eden kabiliyet birimlerinin gruplandırılmasıdır.

Yorum için yapılan değerlendirmelerde etkin olan sınıflandırma ve zararlar; (1) erozyon zararı, (2) ıslaklık (yaşlık), (3) bitki kök bölgesindeki toprak sınırlayıcıları ve (4) iklim'dir.

Kullanma kabiliyet sınıflandırmasında sekiz adet sınıf olup, toprak zarar ve sınıflandırmaları I.sınıftan VIII.sınıfa doğru giderek artmaktadır. İlk dört sınıf arazi, iyi bir toprak idaresi altında, yöreye adapte olmuş, tarla bitkileri ile orman, mera ve çayır bitkilerini iyi bir şekilde yetiştirme yeteneğine sahiptir. VI. ve VII. sınıflar bulundukları yöreye adapte olmuş yerli bitkilerin yetişmesinde etkilidir. Bunlardan VI. ve VII. sınıflarda, toprak ve su koruma önlemleri alınması koşuluyla bazı özel bitkilerde yetiştirilebilir. VIII. sınıf arazi, çok etkin ve pahalı ıslah çalışmaları ile üretime alınabilirse de mevcut piyasa koşullarında, elde edilecek ürün yatırım harcamalarını karşılayamaz [10].

3.1.1.Sınıf I

Toprakların kullanımlarını kısıtlayan, hafif derecede bir veya iki sınırlandırması vardır. Topoğrafyaları hemen hemen düzdür. Su ve rüzgar zararı yok veya çok azdır. Toprak derinliği fazla, drenajları iyidir. Tuzluluk, sodiklik (Alkalilik), taşlılık gibi sorunları yoktur. Su tutma kapasiteleri yüksek ve verimlilikleri iyidir. Gübrelemeye iyi cevap verirler. Çok üretken olup, geniş bir bitki seçim aralığına sahiptirler. Kültür bitkileri yetiştirilmesinde olduğu kadar, çayır, mera ve orman içinde güvenli olarak kullanılabilirler. Toprakları kolay işlenmekte olup, gübreleme, kireçleme, örtü ve yeşil gübre bitkileri yetiştirilmesi, bitki artıkları ve hayvan gübrelerinin korunması, adapte olmuş bitkilerin münavebeye alınması gibi olağan amenajman işlemlerinden bir veya birkaçının uygulanmasına ihtiyaç gösterirler.

I.sınıf arazilerin yayılma alanı toplam 49712 hektar olup, il yüzölçümünün %7.3'ünü teşkil etmektedir. Bunun %54.7'si alüviyal, %43.7'si kolüviyal, %1.2'si kahverengi orman, %1.4'ü kireçsiz kahverengi orman, %2.6'sı kırmızı Akdeniz, %0.9 kestane rengi ve %0.4'ü de kırmızı kestane rengi toprakları içermektedir (**Tablo-3**).

Hepsi %2'den daha az eğimlidir. %99'unda toprak derin, %1'inde ise orta derindir. 13320 hektarında kuru, 20037 hektarında sulu, 15705 hektarında bağ-bahçe tarımı yapılmakta, 650 hektarı yerleşim alanı haline gelmiş bulunmaktadır.

Örneğimizi teşkil eden Senirkent ilçesinde ise 4596 hektar alan I. sınıf arazi niteliğindedir. Bu alanların tamamı tarım arazisi olarak kullanılmaktadır.

3.1.2.Sınıf II

Bu sınıftaki topraklar kötüleşmeyi önlemek veya işleme sırasında hava ve su ilişkilerini iyileştirmek için yapılan koruma uygulamalarını içeren dikkatli bir toprak idaresini gerektirir. Sınıflandırmalar az ve uygulamalar kolayca yerine getirilebilir cinstendir. Topraklar kültür bitkileri, çayır, mera ve orman için kullanılabilir. Bu sınıftaki toprakların sınırlandırmaları; (1) hafif eğim, (2) orta derecede su ve rüzgar erozyonuna maruzluk yahut geçmişteki erozyonun orta derecede olumsuz etkileri, (3) idealden daha az toprak derinliği, (4) biraz elverişsiz toprak yapısı ve işlenebilirliği, (5) hafiften ortaya kadar değişen, kolayca düzeltilebilen fakat yinede görülebilir tuzsuzluk ve sodiklik, (6) arasıra görülen taşkın zararı, (7) drenajla düzeltilebilir fakat sürekli olarak orta derecede bir sınırlandırma şeklinde var olan yaşlık ve (8) toprak kullanma ve idaresi üzerindeki hafif iklimsel sınırlandırmaların tek tek veya kombinasyon halindeki etkilerini içerir.

Bu sınıftaki topraklar çiftçiye bitki seçimi ve amenajman uygulamaları bakımından sınıf-I'dekinden daha az serbestlik sağlar. Bunlar aynı zamanda özel toprak koruyucu bitki yetiştirme sistemleri, toprak koruma uygulamaları, su kontrol yapıları veya kültür bitkileri için kullanıldıklarında, uygun işleme yöntemleri gerektirirler.

II.sınıf araziler 70362 hektar olup, il yüzölçümünün %10.3'ünü teşkil etmektedir. Bu arazilerin %2.4'ünü alüviyal, %3.1'ini kolüviyal, %1.9'unu kestane renkli ve kalanını ise diğer topraklar oluşturmaktadır.

Tablo-3. Arazi Kabiliyet Sınıfları ve Kullanma Şekillerine Göre Su Erozyonu: (İSPARTA) [9]

Arazi Kullanma Kabiliyet Sınıfları (Hektar)													
Kullanma Şekli	Su Erozyonu	I	II	III	IV	Toplam	V	VI	VII	Toplam	Genel Toplam		
Kuru Tarım	1	1320	5979	2896	68	22263					22263		
	2		30232	32193	8655	71080	86	98		184	71264		
	3			66	22390	22456		51930	2859	54789	77245		
	4	2037				2037			254	254	2291		
Sulu Tarım	1		8914	1153		30104					30104		
	2		8524	2977		11501					11501		
	3		70		786	856		1170		1170	2026		
	4												
Bağ Bahçe	1	15705	6361	1187		23253					23253		
	2		9169	3200	573	1242					12942		
	3				75	75		359		359	434		
	4												
Özel Ürün	1												
	2												
	3												
	4												
Çayır- Mer'a	1		120	740	947	1807	2312	892	156	3360	5167		
	2		304	1150	28	1482		618		618	2100		
	3				1184	1184		7302	13091	20393	21577		
	4								54025	54025	54025		
Orman Funda	1							151		151	151		
	2		243	1775	2087	4105					4105		
	3				401	401		7257	109893	117150	117551		
	4								214913	214913	214913		
Diğer Kullanımlar	1	650	22			672					672		
	2		424	718		1142					1142		
	3				184	184			1543	1543	1727		
	4								3461	3461	3461		
TOPLAM		19712	70362	48055	37378	205507	2398	69777	400195	472370	677877		

II.sınıf arazilerin %28.9'unda eğim %0.2, %70.1'inde de eğim %2.6'dır. Toprakların %81.7'si derin, %18.3'ü ise orta derindir (Tablo-4).

Bu sınıfın alt sınıflarının dağılımı şöyledir;

II e	49 691 Ha	%70.6
II s	301 Ha	%0.4
II se	496 Ha	%0.7
II w	19 874 Ha	%28.2

İldeki II.sınıf arazilerin 36211 hektarında kuru tarım, 17508 hektarı sulu tarım, 15530 hektarı bağ-bahçe, 424 hektarı da çayır ve mera arazisi olarak kullanılmaktadır. 416 hektarlık kısmı ise yerleşim alanı haline gelmiş bulunmaktadır (Tablo-4).

Örneğimizi teşkil eden Senirkent ilçesinde II. sınıf arazi 5903 hektarlık bir alan kaplamakta ve tamamı tarım arazisi olarak kullanılmaktadır.

3.1.3.Sınıf III

Bu sınıftaki topraklar II.sınıftakilerden daha fazla sınırlandırmalara sahiptir. Kültür bitkileri için kullanılmaları gerektiğinde, koruma önlemleri almak ve alınan önlemlerin sürekliliğini sağlamak oldukça zordur. Kültür bitkileri tarımında kullanılabilecekleri gibi çayır, mera ve orman arazisi olarak da kullanılabilirler. Fakat, sınırlandırmalar bitki seçimini, ekimi, dikimi, hasat zamanını ve ürün miktarını etkiler.

III.sınıf arazilerde şu sınırlayıcıların bir veya birkaçı bulunabilir; 1-Orta derecede eğim. 2-Şiddetli su ve rüzgar erozyonuna maruzluk veya geçmişteki erozyonun şiddetli olumsuz etkileri. 3-Ürüne zarar veren sık taşkınlar. 4-Alt toprakta çok yavaş geçirgenlik. 5-Drenajdan sonraki yaşlık veya bir süre devam edecek olan göllenme. 6-Sığ kök bölgesi. 7-Düşük rutubet tutma kapasitesi. 8-Kolayca düzeltilemeyen düşük verimlilik. 9-Orta derecede tuzluluk veya sodiklik.

Bu sınıftaki yaş veya yavaş geçirgen fakat hemen hemen düz toprakların çoğu, işlendiğinde drenaj ve toprağın yapısı ile işlenebilirliğini sürdürecektir bir ürün yetiştirme sistemini gerektirir. Balçıklaşmayı önlemek ve geçirgenliğini düzenlemek için böyle topraklara organik madde ilave etmek ve yaş olduklarında işlemekten kaçınmak gerekmektedir. Sulanan alanlardaki III.sınıf arazi topraklarının bir kısmı yüksek taban suyu, yavaş geçirgenlik, tuz veya sodyum birikmesinden dolayı sınırlı olarak kullanılabilmektedir.

III.sınıf araziler 40055 hektarla il yüzölçümünün %5.9'unu teşkil etmektedir. Alüviyal toprakların %8.7'si, kolüviyal toprakların %19.8'i, esmer (kahverengi) orman topraklarının %16.6'sı, kireçsiz esmer (kahverengi) orman topraklarının %3.1'i, kırmızı Akdeniz topraklarının %0.9'u, kırmızı esmer Akdeniz topraklarının %3'ü, regosol toprakların %1.4'ü ve kestane renkli toprakların %37.7'si bu sınıfa girmektedir.

Tablo-4. Arazi Sınıfları ve Toprak Derinliğine Göre Kullanma Şekilleri: (ISPARTA) [9]

Kullanma Şekli	Derinlik	Arazi Kullanma Kabiliyet Sınıfları (Hektar)									Genel Toplam
		I	II	III	IV	Toplam	V	VI	VII	Topla	
Kuru Tarım	Derin	13254	25624	5921	44	44843	86			86	44929
	Ortaderin	66	10196	25403	6740	42405		441		441	4284
	Sığ		391	3821	23845	28067		48983	2727	51710	79777
	Çoksığ				484	484		2604	386	2990	3474
Sulu Tarım	Derin	20037	16725	2396		39158					39158
	Ortaderin		783	913		1696					1696
	Sığ			821	786	1607		1040		1040	2647
	Çoksığ							130		130	130
Bağ-Bahçe	Derin	15705	14393	3397		33495					33495
	Ortaderin		1032	775	176	1983					1983
	Sığ		105	215	472	792		270		270	1062
	Çoksığ							89		89	89
Özel Ürün	Derin										
	Ortaderin										
	Sığ										
	Çoksığ										
Çayır-Mer'a	Derin		424	1291	975	2690	2312	892	156	3360	6050
	Ortaderin			599		599		618		618	1217
	Sığ				1184	1184		4827	133	4960	6144
	Çoksığ							2475	66983	69458	69458
Orman Funda	Derin		243	543		786		151		151	937
	Ortaderin			476	1233	1709					1709
	Sığ			756	1255	2011		5351	553	5904	7915
	Çoksığ							1906	324253	326159	326159
Diğer Kullanımlar	Derin	650	376	615		1641					1641
	Ortaderin		70	103		173					173
	Sığ				184	184					184
	Çoksığ								5004	5004	5004
Toplam		49712	70362	48055	37378	205507	2398	69777	400195	472370	677877

Arazinin %12.3'ü düz, %17.5'i hafif eğimli, %6.8'i de orta eğimlidir (Tablo-5). Toprakların %29.4'ü derin, %58.7'si orta derin, %11.9'u da sıgıdır (Tablo-4). Toprakların %12.4'ü I.sınıf su erozyonuna, %81.6'sı II.sınıf su erozyonuna, %6'sı da III.sınıf su erozyonuna maruzdur (Tablo-3).

Bu sınıfın alt sınıfları şöyledir;

III e	28 095 Ha	%58.4
III es	7 193 Ha	%14.9
III s	1 746 Ha	%3.6
III se	6 839 Ha	%14.2
III sw	181 Ha	%0.3
III w	4 001 Ha	%8.3

III.sınıf arazilerin ildeki kullanım durumları da şöyledir; 35155 hektarı kuru tarım, 4130 hektarı sulu tarım, 4367 hektarı bağ-bahçe, 1890 hektarı çayır-mera, 1175 hektarı orman-funda ve 718 hektarı da yerleşim alanıdır (Tablo-4).

Örneğimizi teşkil eden Senirkent ilçesinde ise 2823 hektar alan III. sınıf arazi niteliğinde olup, bunun 2637 hektarı tarım arazisi, 186 hektarı ise fundalık arazi olarak kullanılmaktadır.

3.1.4.Sınıf IV

Bu sınıfta, toprakların kullanılmasındaki kısıtlamalar III.sınıftakinden daha fazla ve bitki seçimi daha sınırlıdır. İşlendiklerinde daha dikkatli bir idare gerektirirler. Koruma önlemlerinin alınması ve muhafazası daha da zordur. Çayır, mera ve orman için kullanılabilecekleri gibi, gerekli önlemlerin alınması halinde, iklime adapte olmuş tarla veya bahçe bitkilerinden bazıları içinde kullanılabilirler.

Bu sınıf topraklarda; (1) dik eğim, (2) şiddetli su veya rüzgar erozyonuna maruzluk, (3) geçmişteki erozyonun şiddetli olumsuz etkileri, (4) sıgı toprak, (5) düşük rutubet tutma kapasitesi, (6) ürüne zarar veren sık taşkınlar, (7) uzun süren göllenme veya yaşlık ve (8) şiddetli tuzluluk ve sodiklik gibi özelliklerden bir veya birkaçının sürekli etkilemesi sonucu kültür bitkileri için kullanım sınırlıdır.

Isparta ilinde IV.sınıf araziler 37378 hektar yüzölçüme sahip olup, il toplam alanının %5.5'lik bir kısmını kaplar. Bu sınıf arazilerin %2.5'ini alüviyal, %2.9'unu kolüviyal, %37.4'ünü esmer (kahverengi) orman, %4.7'sini kireçsiz kahverengi, %7.6'sını kırmızı Akdeniz, %6.8'ini kırmızı esmer Akdeniz ve %35.6'sını da kestane renkli topraklar oluşturur.

IV.sınıf arazilerin %2.7'si düz ve düze yakın, %1.8'i hafif, %83.9'u orta, %11.6'sı da dik ve daha fazla eğime sahiptir.

Tablo-5. Arazi Sınıf ve Eğim Gruplarına Göre Kullanma Şekilleri: (ISPARTA) [9]

Kullanma Şekli	Derinlik	Arazi Kullanma Kabiliyet Sınıfları (Hektar)									Genel Toplam
		I	II	III	IV	Toplam	V	VI	VII	Toplam	
Kuru Tarım	Düz	13320	5013	2896	68	21297					21297
	Hafif		31198	3198	677	35073	86			86	35159
	Orta			29061	26515	55576		3952		3952	59528
	Dik				3853	3853		48076	3113	51189	55042
Sulu Tarım	Düz	20037	8826	1153		30016					30016
	Hafif		8682	1123		9805					9805
	Orta			1854	786	2640		34		34	2674
	Dik							1136		1136	1136
Bağ-Bahçe	Düz	15705	6361	1139		23205					23205
	Hafif		9169	2198		11367					11367
	Orta			1050	163	1213		182		182	1395
	Dik				485	485		177		177	662
Özel Ürün	Düz										
	Hafif										
	Orta										
	Dik										
Çayır-Mer'a	Düz		120	740	947	1807	2312	982	156	3360	5167
	Hafif		304	551	28	883		618	219	837	1720
	Orta			599	1184	1783		299		299	2082
	Dik							7003	66897	73900	73900
Orman Funda	Düz							151		151	151
	Hafif		243	729		972			181	181	1153
	Orta			1046	2488	3534		446		446	3980
	Dik							6811	324625	331436	331436
Diğer Kullanımlar	Düz	650	22			672					672
	Hafif		424	615		1039					1039
	Orta			103	184	287					287
	Dik								5004	5004	5004
Toplam		49712	70362	48055	37378	205507	2398	69777	400195	472370	677877

Toprakların %21.8'i orta derin, %73.6'sı sığ, %0.6'sı ise çok sığ derinliktedir (Tablo-4). Düz ve düze yakın arazilerde pek erozyon tesiri görülmemekle birlikte bu sınıf toprakların %30.3'ünde orta, %69.7'sinde ise şiddetli derecede erozyon hüküm sürmektedir (Tablo-3). Düz alanların hemen hepsinde drenaj bozuk olup, çorak arazilerdir (Tablo-6).

Bu sınıfın alt sınıfları şöyle dağılım göstermektedir;

IV e	2 821 Ha	%7.5
IV es	25 555 Ha	%68.3
IV s	68 Ha	%0.1
IV se	7 987 Ha	%21.3
IV sw	947 Ha	%2.5

Bu arazilerin 31113 hektarında kuru tarım, 786 hektarında sulu tarım yapılmakta, 648 hektarı bağ, 2159 hektarı mera, 2488 hektarı orman ve fundalık görünümündedir. 184 hektarı ise yerleşim alanı haline gelmiştir (Tablo-3).

Örneğimizi teşkil eden Senirkent ilçesinde IV. sınıf arazi 3105 hektarlık bir alan kaplamakta olup, bunun 2471 hektarı tarım arazisi, 634 hektarı ise fundalık arazi olarak kullanılmaktadır.

3.1.5.Sınıf V

Beşinci sınıf araziler yetişecek bitki türünü kısıtlayan ve bitki türlerinin normal gelişmesini önleyen sınırlandırmalara sahiptir. Bunlarda topoğrafya hemen hemen düzdür. Toprakları, ya sık sık sel basması nedeniyle sürekli olarak yaş, yada çok taşlı veya kayalıktır.

Sık sık taşkınlara maruz kalan taban arazilerle, düz ve düze yakın eğime sahip çok taşlı veya orta derecede kayalı araziler veya drenaj bakımından kültür bitkileri tarımına elverişli olmayan, fakat suyu seven ot ve ağaçların yetişmesine uygun göllenme alanları bu sınıfa örnek olarak gösterilebilir.

Tarla ve bahçe bitkileri kültürünü uygun olmamakla birlikte çayır ıslahı yapmak veya iyi bir idare ile uygun ağaç türleri yetiştirmek suretiyle bu arazilerden kazanç sağlanabilir. Bu tip araziler 2398 hektardır. İl yüzölçümünün %0.3'üdür.

Örneğimizi teşkil eden Senirkent ilçesinde ise 771 hektarlık bir alan V. sınıf arazi niteliğinde olup, tamamı çayır arazisi olarak kullanılmaktadır.

Tablo-6. Kullanma Şekillerinde Nemlilik ve Çoraklık Sorunlarına Göre Arazi Sınıfları: (ISPARTA) [9]

Kullanma Şekli	Problem Çeşidi	Arazi Kullanma Kabiliyet Sınıfları (Hektar)										Genel Toplam
		I	II	III	IV	Toplam	V	VI	VII	VIII	Toplam	
Kuru	Yaşlık		4972	1925		6897						6897
Tarım	Çoraklık			181		181						181
Sulu	Yaşlık		8751	1153		9904						9904
Tarım	Çoraklık											
Bağ-	Yaşlık		6361	183		6544						6544
Bahçe	Çoraklık											
Özel	Yaşlık											
Ürün	Çoraklık											
Çayır-	Yaşlık			740		740	1731	1510			3241	3981
Mer'a	Çoraklık				947	947	581		156		737	1684
Orman	Yaşlık							151			151	151
Funda	Çoraklık											
Diğer	Yaşlık		22			22						22
Kullanımlar	Çoraklık											
Toplam			20106	4182	947	25235	2312	1661	156		4129	29364

3.1.6.Sınıf VI

Bu sınıfa giren toprakların fiziksel koşulları gerektiğinde tohumlama, kireçleme, gübreleme ve kontur karıkları, drenaj hendekleri, saptırma yapıları ve su dağıtıcıları ile su kontrolü gibi çayır ve mera iyileştirmelerinin uygulanmasını pratik kılar. Bu sınıftaki toprakların (1) dik eğim, (2) ciddi erozyon zararı, (3) geçmişteki erozyonun olumsuz etkileri, (4) taşlılık, (5) sık kök bölgesi, (6) aşırı yaşlık veya taşkın, (7) düşük rutubet kapasitesi yahut (8) tuzluluk veya sodiklik gibi düzeltilemeyecek sürekli sınırlandırmaları vardır. Bu sınırlandırmalar dolayısıyla bu topraklar genellikle kültür bitkilerine uygun değildir. Fakat çayır, mera veya orman için kullanılabilir.

İlde 69777 hektar ile %10.2'lik bir orana sahip olan VI.sınıf arazilerin %36.9'u kahverengi orman, %20.9'u kireçsiz esmer orman, %2.8'i kırmızı Akdeniz, %6.8'i kırmızı esmer Akdeniz, %22.9'u da kestane rengi topraklardan oluşmuştur.

VI.sınıf arazilerin %1.4'ü düz ve düze yakın, %0.8'i hafif, %6.9'u orta, %89.9'u da dik ve daha fazla eğime sahiptir (Tablo-7). Toprakların %1.4'ü derin, %1.5'i orta derin, %86.4'ü sığ, %10.3'ü ise çok sığdır (Tablo-4). Toprakların %1.4'ünde erozyon yok veya çok hafif, %1'inde hafif, %97.6'sında ise şiddetli erozyon hüküm sürmektedir (Tablo-3).

Düz ve düze yakın eğimli, erozyonun yok veya hafif olduğu arazilerin tamamında drenaj problemi mevcuttur.

Bu sınıfın alt sınıfları şöyle bir dağılım göstermektedir;

VI es 63 917 Ha %91.6

VI se 4 199 Ha %6

VI sw 1 661 Ha %2.3

VI.sınıf arazilerin 52028 hektarında kuru tarım, 1170 hektarında sulu tarım yapılmakta, 359 hektarı bağ-bahçe, 8812 hektarı çayır-mera, 7408 hektarı orman-funda örtüsü altındadır (Tablo-5).

Örneğimizi teşkil eden Senirkent ilçesinde VI. sınıf arazi 715 hektar bir alan kaplamakta olup, tamamı mera arazisi olarak kullanılmaktadır.

3.1.7.Sınıf VII

Bu sınıfa giren topraklar (1) çok dik eğim, (2) erozyon, (3) toprak sığlığı, (4) taşlılık, (5) yaşıllık, (6) tuzluluk veya sodiklik gibi kültür bitkilerinin yetiştirilmesini engelleyen çok şiddetli sınırlandırmalara sahiptir. Fiziksel özellikleri kireçleme yapmak, kontur karıkları, drenaj hendekleri, saptırma yapıları ve su dağıtıcıları tesis etmek gibi iyileştirme, koruma ve kontrol uygulamalarına elverişli olmadığından, çayır ve mera ıslahı için kullanıma olanakları oldukça sınırlıdır. Bazı yerlerde toprak muhafaza önlemleri almak veya alttaki arazileri korumak için ağaç dikimi veya ot tohumu aşılması yapıldığı, hatta istisnai bazı hallerde kültür bitkileri dahi yetiştirildiği olursa da, bu gibi durumlar VII.sınıf araziler için genel bir özellik sayılamaz.

VII.sınıf araziler 400195 hektarla il yüzölçümünün %59'unu kaplamaktadır. Bunların %14.1'i esmer (kahverengi) orman, %9'u kireçsiz esmer (kahverengi) orman, %3.6'sı kırmızı Akdeniz, %16.3'ü kırmızı esmer Akdeniz, %8.1'i kestane renkli topraklar, %7'si ise kireçsiz kahverengi topraklardan ibarettir.

Bu sınıf toprakların %99.6'sı dik veya daha fazla eğimlidir (Tablo-5). %0.8'i sığ,%99.1'i de çok sığdır (Tablo-4). %31.8'i şiddetli, %68.1'i ise çok şiddetli erozyona maruzdur (Tablo-3).

VII.sınıfın alt sınıfları şöyledir;

VII es 127 305 Ha %31.8

VII se 272 734 Ha %68.1

VII ws 156 Ha %0.03

Bu sınıf arazilerin 3113 hektarında kuru tarım yapılmaktadır. 67272 hektarı çayır-mera, 324806 hektarı orman-funda örtüsü altındadır. 5004 hektarı da yerleşim alanı halindedir.

Örneğimizi teşkil eden Senirkent ilçesinde VII. sınıf arazi miktarı 13270 hektar olup, tamamı orman ve funda arazisi olarak kullanılmaktadır.

Tablo-7. Eğim ve Toprak Derinliğine Göre Arazi Kullanma Şekilleri: (ISPARTA) [9]

Şimdiki Arazi Kullanma Şekli	Eğim Grupları (Hektar)							
	Derinlik	Düz	Hafif	Orta	Dik	Çokdik	Sarp	Toplam
Kuru Tarım	Derin	21163	23047	719				
	Ortaderin	134	11019	27953	3740			44929
	Sığ		609	30318	46123	2727		42846
	Çok Sığ		484	538	2139	59	254	79777
Sulu Tarım	Derin	30016	8858	284				3474
	Ortaderin		947	749				39158
	Sığ			1607	1040			1696
	Çok Sığ			34	96			2647
Bağ-Bahçe	Derin	23205	10009	281				130
	Ortaderin		1253	642	88			33495
	Sığ		105	472	485			1983
	Çok Sığ				89			1062
Özel Ürün	Derin							89
	Ortaderin							
	Sığ							
	Çok Sığ							
Çayır-Mer'a	Derin	5167	883					6050
	Ortaderin		618	599				1217
	Sığ			1483	4528	133		6144
	Çok Sığ		219		10034	5399	53806	69458
Orman-Funda	Derin	151	786					937
	Ortaderin		186	1523				1709
	Sığ			2011	5351	553		7915
	Çok Sığ		181	446	31817	79464	214251	326159
Diğer Kullanımlar	Derin	672	969					1641
	Ortaderin		70	103				173
	Sığ			184				184
	Çok Sığ					1543	3461	5004
TOPLAM		80508	60243	69946	105530	89878	271772	677877

3.1.8.Sınıf VIII

Bu sınıf araziler (1) erozyon, (2) yaşlık, (3) taşlılık, (4) kayalık, (5) düşük rutubet kapasitesi, (6) tuzluluk ve sodiklik gibi kısıtlayıcılardan bir veya birkaçının, önlenemeyecek şiddetli sınırlandırmaları nedeni ile ot, ağaç ve kültür bitkilerinin yetiştirilmesine elverişli değildir. Çok açılmış araziler, kumsallar, kayalar, ırmak yatakları, maden işletmesi yapılan eski ocak ve artık alanları bu sınıfa girerler. Bunlarda alt sınıflama yapılmaz. Bitki yetiştirilmesine elverişli olmasalar da yaban hayatı için ve dinlenme yerleri olarak kullanılabilirler.

VIII.sınıf araziler ilde %17.9'luk bir oranla 148997 hektarlık bir alana sahiptir. Bunun 307 hektarı sahil kumulu, 472 hektarı ırmak taşkın yatağı, 148218 hektarı da çıplak kaya olarak haritalanmıştır.

Örneğimizi teşkil eden Senirkent ilçesinde 28865 hektar alan VIII. sınıf arazi niteliğinde olup, bunun 213 hektarını yerleşim alanı, 8634 hektarını su yüzeyi, geriye kalan 20018 hektarını ise çıplak kaya ve molozlar oluşturmaktadır.

Isparta ilinde sınırlandırmaları yapılan tüm bu arazi tipleri dışında, il geneline dahil olup da, sınıflandırılma dışı bırakılan 6072 hektar su yüzeyi bulunmaktadır.

Isparta ilinde kuru tarımda kullanılan toplam 171126 hektar arazinin %12'si düz meyilde, %20.4'ü hafif meyilde, %34.4'ü orta meyilde, kalanı ise dik ve çok dik meyilde bulunmaktadır. Bu toprakların %26'sı derin, %24'ü orta derin, %47'si sığ, %3'ü de çok sığ derinliktedir. Bu arazilerin %13'ünde hafif erozyon, %41.6'sında orta erozyon, %45.1'inde de şiddetli erozyon hakimdir. Bu kısıtlamalardan dolayı kuru tarım arazileri çeşitli kabiliyet sınıflarında yer almaktadır. Kuru tarım alanlarının 170400 hektarında nadas uygulanmakta olup, nadasa bırakılma sebepleri bitki gelişme periyodunda yağışın yeterli olmamasından kaynaklanmaktadır (Tablo-8).

Isparta ilinde 43631 hektar sulu tarım arazisi mevcuttur. Bunun %68.7'si düz ve düze yakın meyilde, %22.4'ü hafif meyilde, %6.1'i orta meyilde, kalan %0.3'ünde dik meyilde yer almaktadır.

Sulu tarımda kullanılan arazilerin %97.4'ü I.,II.,III. ve IV. sınıf arazilerdir. Bu araziler DSİ tarafından yapılan sulama kanallarından sulanmaktadır. 14447 hektarlık bağ-bahçe arazisinin %50'si kuru, %50'si de sulu şartlarda kullanılmaktadır.

Çayır-mera arazisi il genelinde 82869 hektar ile %9.2'lik bir oranı teşkil etmektedir. Orman-funda arazisi 336720 hektar, %37.6'sını; tarım dışı amaçlı arazi kullanımı 11826 hektar, %1.3'ünü; kalan diğer araziler ise 148997 hektar büyüklüğünde olup, il genelinin %16.6'sını kapsamaktadır.

Tablo-8. Şimdiki Arazi Kullanma Şekillerinin Kabiliyet Sınıflarına Dağılımı: (ISPARTA) [9]

Kullanma Şekli	Arazi Kullanma Kabiliyet Sınıfları (Hektar)										
	I	II	III	IV	Toplam	V	VI	VII	Toplam	VIII	Toplam
Tarım Arazileri	49062	69249	43672	32547	194530	86	53557	3113	56756	-	251286
Kuru T.(Nadasılı)	13320	36211	34588	31113	15232	86	52028	3054	55168	-	170400
Kuru T.(Nadassız)	-	-	567	-	567	-	-	59	59	-	626
Sulu Tarım	18297	13926	3589	453	36265	-	317	-	317	-	36582
Yetersiz Sulu T.	1740	3582	541	333	6196	-	853	-	853	-	7049
Bağ (Kuru)	770	3444	2364	612	7290	-	217	-	217	-	7407
Bağ (Sulu)	-	364	58	-	422	-	-	-	-	-	422
Bahçe(Kuru)	-	565	206	36	807	-	142	-	142	-	949
Bahçe (Sulu)	935	1157	1759	-	27851	-	-	-	-	-	27851
Çayır-Mera	-	424	1890	2159	4473	2312	8812	67272	78396	-	82869
Çayır Arazisi	-	-	740	947	1987	2312	871	156	3339	-	5026
Mera Arazisi	-	424	1150	1212	2786	-	7941	67116	75057	-	77843
Orman-Fundalık	-	243	1175	2488	4506	-	7408	324806	332214	-	336720
Orman Arazisi	-	243	917	854	2014	-	2285	186631	188916	-	190930
Fundalık Arazi	-	-	858	1634	2492	-	5123	138175	143298	-	145790
Tarım Dışı Araziler	650	446	718	21	1998	-	-	5004	5004	4824	11826
Milli Park	-	-	-	-	-	-	-	4984	4984	-	4984
Yerleşim (Yoğun.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4824	4824
Yerleşim (Az Yoğun.)	160	424	615	21	1220	-	-	-	-	-	1220
Sanayi Alanı	77	22	-	-	99	-	-	-	-	-	99
Askeri Alan	413	-	103	163	679	-	-	20	20	-	699
Arazi Tipleri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148997	148997
Sahil Kumulları	-	-	-	-	-	-	-	-	-	307	307
İrmak Yatakları	-	-	-	-	-	-	-	-	-	472	472
Çıplak K. Ve Moloz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148218	148218
Su Yüzeyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61609	61609
Toplam	49712	70362	48055	37378	205507	2398	69777	400195	472370	215430	893307

3.2.Arazi Kullanım Durumunun İlçeler Bazında Değerlendirilmesi

Özellikle il genelinde ve topluca gözden geçirilen arazilerin ilçelere göre dağılımları ve kullanım şekilleri şöyledir;

3.2.1.Merkez

İlçede 91641 hektarlık arazinin %16'sı kuru tarıma ayrılmıştır. Kuru tarım yapılan arazilerin %95'i I.,II.,III. ve IV. sınıf arazilerdir. Sulu tarımda kullanılan miktar ilçe alanının %12-90'ını (I. ve II. sınıf araziler) oluşturmaktadır. Bağ-bahçe arazileri toplamı 6768 hektar olup, ilçe genelinin %7.3'ünü teşkil eder. Çayır ve mera alanı 14683 hektar olup, oranı %16'dır. Orman ve funda arazisi %38.1 olup, kalanı yerleşim alanı ve diğer arazilerdir.

3.2.2.Atabey

İlçe 20200 hektarlık alanla il genelinin %2.2'lik kısmını kapsar. Bu arazinin %4.5'i kuru tarım (928 hektar), %16'sı sulu tarım (3234 hektar) ve %10.1'i de bağ-bahçe (2048 hektar) alanıdır. Çayır ve mera arazisi 907 hektar (%4.4), orman ve funda arazisi 9567 hektar (%47), tarım dışı araziler 291 hektar ve diğer araziler ise 3225 hektar alan kaplamaktadır.

3.2.3.Eğirdir

İlçe 177880 hektarlık alanla il genelinin %19.9'unu kapsamaktadır. Eğirdir ilçesinde kuru tarım alanı 55778 hektar büyüklüğünde ve ilçe genelinin %31.3'ünü kapsamaktadır. Sulu tarım alanı 3364 hektar (%1.8), bağ-bahçe alanı 5328 hektar (%2.9), çayır-mera alanı 3434 hektar (%1.9), orman-funda alanı 84927 hektar (%47.7), tarım dışı alanlar 7763 hektar (%3.1) ve diğer arazilerde 28183 hektardır.

3.2.4.Gelendost

İlçe 63064 hektar ile il genelinin %7'si büyüklüğündedir. Bu ilçede kuru tarım alanı 18823 hektar olup, ilçe genelinin %29.8'ini kapsamaktadır. Sulu tarım 3277 hektarla ilçenin %5.1'ini, bağ-bahçe %4.7'sini, çayır-mera %9.3'ünü, orman-funda %34.5'ini, tarım dışı alanlar %0.4'ünü, geriye kalanlarda diğer arazileri oluşturmaktadır.

3.2.5.Keçiborlu

İlçe 55902 hektarlık büyüklük ile il genelinin %6.2'sini kapsar. İlçede kuru tarım arazisi 17308 hektar olup, ilçe genelinin %30.9'unu kapsar. Sulu tarım 1223 hektar (%2.1), bağ-bahçe 4751 hektar (%8.4), çayır-mera 1106 hektar (%1.9), orman-funda 24819 hektar (%44.3), kalanı yerleşim alanı ve diğer arazilerdir.

3.2.6.Senirkent

İlçe 60048 hektarlık büyüklükle il genelinin %6.7'sini kapsar. İlçede kuru tarım arazileri 3247 hektar olup, ilçe arazilerinin %5.4'ünü kapsar. Sulu tarım arazileri 7793 hektar (%12.9), bağ-bahçe 4567 hektar (%7.6), çayır-mera 1486 hektar (%2.4), orman-funda 14090 hektar (%23.4) olup, 213 hektar alan (%0.3) tarım dışı alanlar ve kalanı da diğer arazilerdir.

3.2.7.Sütçüler

İlçe 120250 hektarla il genelinin %13.4'lük bir kısmını kapsar. Bu ilçede kuru tarım alanları 14733 hektarla il genelinin %12.2'sini teşkil eder. Sulu tarım 2090 hektar (%1.7), bağ-bahçe 204 hektar (%0.1), çayır-mera 694 hektar (%0.5), orman-funda 84426 hektar (%70.2), tarım dışı alanlar 727 hektar (%0.6) ve kalanı diğer arazilerdir.

3.2.8.Şarkikaraağaç

İlçe 133047 hektar büyüklükle il genelinin %14.8'ini kapsar. Bu ilçede kuru tarım alanları 28826 hektarla ilçe genelinin %21.6'sını kapsar. Sulu tarım alanları 5805 hektar (%4.3), bağ-bahçe 716 hektar (%5), çayır-mera 20318 hektar (%15.2), orman-funda 43310 hektar (%32.5), yerleşim alanı 512 hektar (%4) ve kalanı diğer arazilerdir.

3.2.9.Uluborlu

İlçe 29737 hektarla il genelinin %3.3'ünü kapsar. Bu ilçede kuru tarım alanları 2465 hektar (%8.2), sulu tarım alanları 685 hektar (%2.3), bağ-bahçe 2721 hektar (%9.1), çayır-mera 4638 hektar (%15.5), orman-funda 2526 hektar (%8.4), yerleşim alanı 187 hektar (%0.6), kalan diğer araziler ise 16439 hektar (%55.2)'dir.

3.2.10.Yalvaç

İlçe 141538 hektar büyüklükle il genelinin %15.8'ini kapsar. Bu ilçede kuru tarım alanı 46417 hektarla ilçe genelinin %32.7'sini kapsar. Sulu tarım alanları 5089 hektar (%3.5), bağ-bahçe 6508 hektar (%4.5), çayır-mera 29733 hektar (%21), orman-funda 16238 hektar (%11.4), 761 hektar yerleşim alanı (%0.5), 30720 hektar (%21.7) diğer arazilerdir [2].

3.3.Sorunlar

Isparta ili topraklarında kültür bitkilerinin yetiştirilmesini ve tarımsal kullanımını kısıtlayan erozyon, sığlık, taşlılık, kayalık, drenaj bozukluğu, tuzluluk ve alkalilik gibi etkinlik dereceleri değişen sorunlar bulunmaktadır.

3.3.1.Erozyon

Isparta ilinde en yaygın problem su erozyonudur. Bu sorundan çok az etkilenen yada etkilenmeyen alanlar genellikle alüviyal topraklardan oluşan taban araziler ve kolüviyal toprakların düze yakın ve hafif eğimli kısımlarında görülür (Tablo-9). Bunlar 81610 hektar olup, il genelinin %12'sini teşkil ederler. Bu arazilerin %27.2'si kuru tarım arazisi, %36.8'i sulu tarım arazisi, %28.4'ü bağ-bahçe arazisi, kalanı da diğer arazilerdir (Tablo-3).

Orta derecede erozyona uğramış topraklar 103054 hektar ve %15'lik bir oran oluşturur. Orta derecede erozyon çoğunlukla hafif, orta ve dik eğimlerde, orta derin topraklarda görülmektedir. Kuru tarım arazilerinin 71264 hektarı (%69), sulu tarım arazilerinin 11501 hektarı (%11.1), bağ-bahçe arazilerinin 12942 hektarı (%12.5), çayır-mera arazilerinin 2100 hektarı (%2), orman-funda arazilerinin 4105 hektarı (%3.9), diğer arazilerinde 1142 hektarı (%1.1) orta derecede erozyona maruzdur. Isparta ili arazilerinin 143569 hektarında şiddetli erozyon mevcuttur. Genellikle VI. ve VII. sınıf arazilerde görülmekte olup, buralar orman ve funda örtüsü altındadır.

Kalan 272653 hektar arazide (il genelinin %40'ında) doğal bitki örtüsünün aşırı derecede tahribinden dolayı çok şiddetli erozyon mevcuttur (Tablo-3).

Tablo-9. Eğim Grupları ve Toprak Derinliğine Göre Su Erozyonu: (ISPARTA) [9]

Su Erozyonu	Derinlik	Eğim Grupları (Hektar)						
		Düz	Hafif	Orta	Dik	Çokdik	Sarp	Gen.Toplam
I.Sınıf Su Erozyonu	Derin	80374	1054					81428
	Ortaderin	134	48					182
	Sığ							
	Çok Sığ							
II.Sınıf Su Erozyonu	Derin		43428	1284				44712
	Ortaderin		14045	31431	3387			48863
	Sığ		714	7648	951			9313
	Çok Sığ		68	98				166
III.Sınıf Su Erozyonu	Derin		70					70
	Ortaderin			138	441			579
	Sığ			28427	56576	3413		88416
	Çok Sığ		416	920	44175	85984		131495
IV.Sınıf Su Erozyonu	Derin							
	Ortaderin							
	Sığ							
	Çok Sığ		400			481	271772	272653
TOPLAM		80508	60243	69946	105530	89878	271772	677877

3.3.2.Toprak Sağlığı

Topraklarda köklerin geliştiği ve bitki besin maddelerinin ve suyun temin edildiği bölgenin derinliği, bitki yetiştirme açısından önemlidir. Bu bölge derin olursa, iklime uyabilen her türlü kültür bitkisini yetiştirmek mümkün olur. Ancak Isparta ili topraklarının 116205 hektarı (%11.8) 90 cm den fazla derinliğe sahiptir. Bunun %90'ı düz ve düze yakın eğimlerde yer almaktadır (Tablo-7). Erozyon hiç yok veya hafiftir.

Orta derin topraklar 87104 hektar olup, il genelinin %12.8'ini oluşturur. Bu araziler genellikle orta ve dik eğimlerde bulunur.

Çok sığ topraklar 404314 hektar olup, il genelinin %59.6'sını kapsar. Bunların %33'ü dik ve çok dik eğimde, %67'si de sarp eğimlerde bulunmaktadır. Bu topraklarda çok şiddetli erozyon hüküm sürmektedir.

3.3.3. Taşlılık-Kayalılık

Toprak işlemesine ve bitki gelişmesine zarar verecek derecede taşlılık ve kayalılık ihtiva eden topraklar 152344 hektar olup, oranı %22.4'tür. Taşlılık ve kayalılık hem yüzeyde hem de profilde olabilmektedir. Profilde taşlılık ve kayalılık arttıkça, toprak miktarı, toprakların su ve besin maddesi azalır ve bitki gelişimi önemli derecede sınırlanır. Isparta'da taşlılık genellikle sarp, çok dik ve dik eğimlerde, sık ve çok sık topraklarda görülür (Tablo-10).

Topraklar orman, funda veya mera örtüsü altında ise taşlılık veya kayalılık fazla problem olmayabilir. Çünkü buralarda sürüm yapılmamakta ve çevrenin doğal bitki örtüsü mevcut koşullara kendini uydurabilmektedir.

3.3.4. Drenaj

Alüviyal düzlüklerde görülen ve taban suyunun her zaman veya yılın bir bölümünde bitki gelişmesine zarar verecek kadar yüksek düzeyde bulunduğu topraklar 26881 hektardır (Tablo-5). Drenajı bozuk olan bu sahaların 6897 hektarında kuru tarım, 9904 hektarında sulu tarım, 6544 hektarında bağ-bahçe, 3981 hektarında çayır-mera, 173 hektarında orman-funda ve diğer kullanım şekilleri görülmektedir.

3.3.5. Tuzluluk-Sodiklik

Isparta ilinin 1781 hektarında hafif tuzluluk veya hafif tuzlu-alkalilik mevcuttur. Bu problemlerin Isparta ilinde ortaya çıkmasının başlıca nedenleri; (1) arazinin düz ve taban suyu seviyesinin yüksek olması sebebiyle tuzların üst toprakta yıkanmaması, (2) yukarı arazilerden tuzların yıkanarak çukur kısımlarda birikmesi, (3) düşük kaliteli sulama suyunun kullanılması ve yeterli drenaj imkanı bulunmamasıdır.

Kuru tarım arazilerinin 6897 hektarı, sulu tarım arazilerinin 9904 hektarı, bağ-bahçe arazilerinin 6544 hektarı, çayır-mera alanlarının 3981 hektarı bu problemten etkilenmiş durumdadır [2].

Isparta ili ilçeleri arasında erozyon, toprak sağlığı ve taşlılık, drenaj bozukluğu, tuzluluk ve alkalilik gibi arazi kullanım sorunları bakımından çok büyük farklılıklar yoktur. Fakat Isparta ili ilçeleri gerek orman ve funda arazileri, gerekse mera arazisi varlığı bakımından karşılaştırıldığında birbirinden oldukça farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Orman ve funda arazileri kapsamı bakımından %70.2 ile Sütçüler ilçesi 1. sırada yer alırken, bu ilçeyi sırasıyla Eğirdir (%47.7), Atabey (%47), Keçiborlu (%44.3), Merkez (%38.1), Gelendost (%34.5), Şarkikaraağaç (%32.5), Senirkent (%23.4), Yalvaç (%11.4) ve Uluborlu (%8.4) ile izlemektedir. Buna göre örnekimizi teşkil eden Senirkent ilçesi 10 ilçe arasında 8. sırada yer almaktadır. Yine Senirkent ilçesi %1.2'lik mera arazisi varlığıyla da 9. sırada bulunmaktadır. Bütün bu sonuçlara rağmen Senirkent'i örnek olarak almamızdaki en büyük etken kentin konumu, yani yerleşim alanının yanlış seçilmiş (Doğru ve Suyolu derelerinin birikinti konisi üzerinde) olmasıdır.

Tablo-10. Çeşitli Eğimlerde Toprak Derinliği, Taşlılık ve Kayalık Durumu: (ISPARTA) [9]

Toprak Derinliği	Eğim – Derinlik – Taşlılık – Kayalık (Hektar)											
	Derin				Ortaderin				Sığ			
	Taşsız- Kayasız	Taşlı	Kayalı		Taşsız- Kayasız	Taşlı	Kayalı		Taşsız- Kayasız	Taşlı	Kayalı	
Düz	80299	75	-		66	68	-		-	-	-	
Hafif	42331	2221	-		12747	1346	-		565	149	-	
Orta	1284	-	-		27013	4556	-		30020	5867	188	
Dik	-	-	-		2874	954	-		44436	11987	1104	
Çokdik	-	-	-		-	-	-		964	2449	-	
Sarp	-	-	-		-	-	-		-	-	-	
Toplam	123914	2296	-		42700	6942	-		75985	20452	1292	
Genel Toplam	126210				49624				97729			
									404314			
									677877			

3.4.Arazinin Tarımsal Potansiyeline Göre Sınıflandırılması

Ülkemizdeki hızlı nüfus artışı nedeni ile ihtiyaç duyulan yeni köy, kasaba ve kentlerin kurulması, mevcutların genişletilmesi, sanayi kuruluşları, maden, taş, kum ve tuğla ocakları, hava alanları, turistik ve sportif tesisler, askeri amaçlı yapılaşmalar vb. ihtiyaçlar için yapılan uygulamalar, son yıllarda tarım, orman ve mera arazileri aleyhine büyük bir gelişme göstermiştir. Özellikle son 10-15 yıl içerisinde bu araziler adeta istilaya uğramış ve çeşitli yapılaşmalar nedeni ile tarım ve orman potansiyelleri yüksek olan çok fazla miktarda arazi meskun alan haline gelmiş bulunmaktadır. Son yıllarda ülkemizde, bu sebeplerden dolayı çeşitli çığ ve sel felaketleri de kendini göstermiştir. Bunların en önemlilerinden birisi olan ve örneğimizi teşkil eden Senirkent sel felaketinin de en başta gelen nedeni yanlış yerleşim ve düzensiz yapılaşmadır.

Nüfusu gittikçe artan ve büyük bir kalkınma hamlesi içinde bulunan ülkemizde iskan, ulaştırma, sanayi, turizm vb. alanlarda ileride meydana gelecek gelişmeler orman, mera ve tarım alanı istilasının daha da artmasına ve giderek yurt sathına yayılmasına neden olacaktır.

Söz konusu gelişmelerin ülkemiz için mutlak gerekli olduğu bir gerçektir. Ancak gittikçe artan nüfusumuzu besleyebilmek sorunu ile karşılaşmamak için tarımsal üretiminde belirli bir düzeyde sürekli olarak artırılması zorunlu bulunmaktadır. Bunun için her şeyden önce üretim ortamı olan toprağımızı korumak ve kabiliyetlerine uygun olarak bilinçli, planlı ve dengeli bir şekilde kullanmak zorundayız.

Toprak kaynağımızı korumak ve sürekliliğini sağlamak için alınması gerekli tedbirlerden biri de; tarım dışı amaçlı tüm yapılaşmaları verimsiz veya düşük verimli araziler üzerinde gerçekleştirmeye yönelik bir “tarım dışı amaçlı arazi kullanım planlaması”nın ülke çapında ve en kısa zamanda yapılarak uygulamaya konulmasıdır.

Söz konusu planlamanın yapılabilmesi için, öncelikle arazilerin tarımsal potansiyellerinin bilinmesi gerekir. Bu husus dikkate alınarak, yapılan bu çalışmayla tespit edilen bilgiler değerlendirilmek suretiyle araziler bu amaçlı sınıflandırmaya da tabii tutulmuş bulunmaktadır.

Toprak ve topoğrafya özellikleri ile birlikte iklim şartları, mevcut sulama durumu ve arazinin kullanma şekli de dikkate alınarak yapılan bu sınıflandırmaya göre araziler tarımsal potansiyelleri itibari ile 4 grupta toplanmıştır.

1-Birinci derecede önemli tarım arazileri (Mutlak tarım arazileri).

2-İkinci derecede önemli tarım arazileri (Ülke ekonomisinde önemli yeri olan tahıl ve bazı endüstri bitkileri yetiştirilmesine uygun araziler).

3-Üçüncü derecede önemli tarım arazileri (Tesis edilmiş bağ-bahçe ve özel ürün arazileri).

4-Diğer araziler (İşlemeli tarıma uygun olmayan veya sınırlı olarak uygun olan arazilerle VI. ve VII. sınıftaki orman arazileri).

1-Birinci derecede önemli tarım arazileri (Mutlak tarım arazileri)

Ülke düzeyinde sınırlı bir alan teşkil eden ve potansiyelleri itibariyle tarımsal üretimde önemli bir yeri olan bu arazilerin mutlaka tarım altında tutulması gerekir. Yeterli olarak sulanan arazilerle hangi tarımsal kullanım altında bulunursa bulunsun aşağıda belirtilen özelliklere sahip olan araziler bu grupta toplanmıştır.

a-Toprağın derinliği, sıcaklığı ve reaksiyonu yöreye adapte olmuş bütün kültür bitkilerinin yetişmesine elverişli olmalıdır.

b-Taban suyu ya hiç bulunmamalı yada büyüme mevsiminde o yörede yetiştirilen kültür bitkilerinin normal gelişmesine müsaade edecek derinlikte bulunmalıdır.

c-Kök bölgesinde, bitkilere zarar verecek derecede tuz veya değişebilir sodyum bulunmamalıdır.

d-Toprak geçirgenliği, sulamayı sınıflandırmayacak derecede olmalıdır.

e-Toprak yüzeyinde veya sürüm katındaki taşlılık %10'u geçmemelidir.

f-Eğim en çok %6 olmalı ve erozyon sorunu bulunmamalı veya çok hafif olmalıdır.

g-Büyüme mevsiminde topraklar sık sık sel baskınına maruz kalmamalıdır.

Bu grupta yer alan araziler 120074 hektarlık alanlarıyla il yüzölçümünün %12.2'sini oluşturmaktadır. Bunların 68780 hektarında yeterli sulamayla tarım yapılmaktadır. Geriye kalan 51294 hektarlık alanı ise kuru tarım, orman ve mera arazilerinin teşkil ettiği kanaatindeyim.

2-İkinci derecede önemli tarım arazileri (Ülke ekonomisinde önemli yeri olan tahıl ve bazı endüstri bitkileri yetiştirilen ve yetiştirilmesine uygun araziler)

Bu gruptaki araziler, kültür bitkilerinin gelişmesini sınırlandıran veya yetiştirilebilecek bitki çeşitlerini azaltan oldukça şiddetli sorunlara sahip olan, fakat ülke ekonomisinde çok önemli yeri olan tahıl, endüstri bitkileri, yağlı tohumlar ve yem bitkileri yetiştirilen veya yetiştirilmesine uygun olan arazilerle, birinci grup dışında kalan yetersiz sulu tarım arazileridir.

Uygun tarım yöntemlerine göre işlenip iyi idare edildiklerinde bunlardan ekonomik olarak yüksek verim alınabilir. Hatta, şartlar elverişli olduğunda, örneğin elverişli iklim şartları altında, bu arazilerin bazılarında, birinci gruptaki arazilerden alınan verim kadar yüksek verim elde edilebilir. Bu nedenle bunlarında tarımsal amaçlarda kullanılmasında mutlak yarar vardır. Bu grupta yer alan araziler aşağıdaki sorunlardan bir veya bir kaçına sahiptir;

a-%6-12 arasında eğim

b-Erozyon

c-Bazı bitkilere zarar verecek derecede sık sel baskını

d-Alt toprakta çok yavaş geçirgenlik

e-Bitki gelişmesini kısıtlayacak derecede yaşlık

f-Kök bölgesini sınırlandıran sık toprak derinliği

g-Düşük su tutma kapasitesi

h-Orta derecede tuzluluk ve alkalilik

Isparta ilinde 48055 hektarlık bir alana sahip olan bu araziler, il yüzölçümünün %5.7'sini teşkil ederler.

3-Üçüncü derecede önemli tarım arazileri (Tesis edilmiş bağ-bahçe ve özel ürün arazileri)

Birinci ve ikinci derecede önemli tarım arazileri dışında kalan arazilerden üzerinde ekonomik olarak ürün elde edilebilecek nitelikte bağ-bahçe tesis edilmiş olanlardan özel ürün yetiştirilenler bu gruba girer.

Isparta ilinde bu tür araziler 1461 hektarlık bir alana sahiptir.

4-Diğer araziler (İşlemeli tarıma uygun olmayan veya sınırlı olarak uygun olan arazilerle VI. ve VII. sınıftaki orman arazileri)

İlk üç grubun dışında kalan arazilerle, VI. ve VII. sınıftaki orman arazileri bu grupta yer alır.

Orman ve funda örtüsü altında bulunan bu araziler toplam 662108 hektarlık bir alanla il yüzölçümünün %79'unu teşkil etmektedir [2].

Arazinin tarımsal potansiyeline göre sınıflandırılması başlığı altında yer verdiğimiz bu kısımdaki sayısal değerlerin, arazi kullanımı ile ilgili tablolardaki sayısal değerlerle uyuşmamasının sebebi; bu kısmın Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, tabloların ise Tarım İl Müdürlüğü kaynaklarından alınarak düzenlenmiş olmasıdır.



3.5.SENİRKENT ÖRNEĞİ

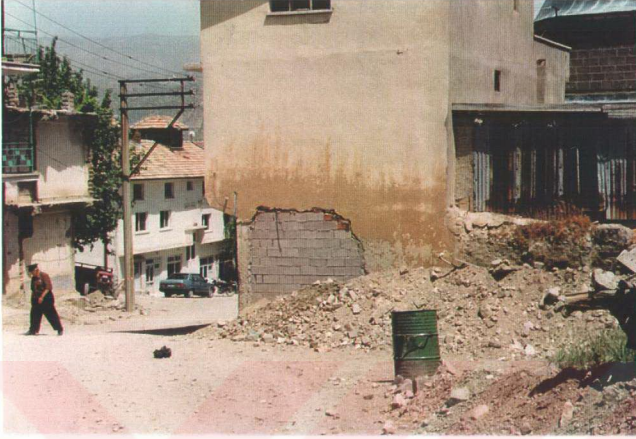
Isparta iline yaklaşık 75 km (kuzey) mesafede yer alan Senirkent ilçesi, 2400 metre yüksekliğindeki Kapıdağı (Beşparmak dağı)'nın kuzey eteğinde 400 yıl önce kurulmuş, 12000 nüfusu (ilçe merkezi nüfusu) bir ilçemizdir (**Şekil-4**).



Şekil-4. Senirkent ilçe merkezinin görünümü (Foto: BABALIK, A.)

13 temmuz 1995 günü akşam saatlerinde Kapıdağı'nın zirvesine yağan şiddetli dolu ve yağmur sonucu oluşan sel suları Doğrudere ve Suyolu derelerinin içlerindeki yıllardır birikmiş rusubati ilçe merkezine taşıyarak 74 kişinin ölümüne, 46 kişinin de yaralanmasına neden olmuştur. Bu felakette 195 adet ev yıkılmış, 107 adet ev hafif, 18 adet ev ise orta derecede hasar görmüştür (**Şekil-5**). İlçe merkezine inen rusubat 400000 metreküp olarak hesaplanmıştır [11].

18 ve 19 temmuz 1996 tarihlerinde bir gün ara ile felaket tekrarlanmış, fakat bir yıl öncesinden tecrübe sahibi olan vatandaşlarımızın gerekli önlemleri bir nebze almaları sonucu can kaybı olmamış ise de bir yıl öncekinden daha fazla rusubat ev, işyeri ve sokakları doldurmuştur (**Şekil-6**).



Şekil-5. Felaketten şehir merkezinde kalan izler (Foto:BABALIK, A.)



Şekil-6. Felaketten kalan çakıl ve moloz kalıntıları (Foto:BABALIK, A.)

Senirkent'teki sel felaketinin birinci nedeni yanlış yerleşimdir. Çünkü ilçe, iki adet derenin birikinti konisi üzerine kurulmuş ve derelere geçiş için yatak yeri bırakılmamıştır.

Tabiatın tahribi de en az yerleşim kadar sel felaketinin meydana gelmesinde etkili olmuştur. Ancak, unutmamak gerekir ki belli bir yinelenme olasılığı ile gerçekleşen ekstrem koşullarında etkisi vardır (100 yıllık tekerrürün gerçekleşmesi gibi). Senirkent'in 4-5 km doğusuna da gayet güzel sedir ormanları bulunmaktadır. 1-2 km batısındaki katranlık mevkiinde de 8 hektar genişliğinde bir sedir meşceresi mevcuttur (Şekil-7). Bu iki orman parçasının arasındaki Doğru dere ve Suyolu dere havzalarının da geçmişte sedir ve ardıç ormanları ile kaplı olduğundan şüphe yoktur. Doğru dere ve Suyolu derelerinin yukarı (havzalarındaki) kısımlarındaki ot örtüsü ise düzensiz otlatma ve yanlış kullanma sonucu yok olmaya yüz tutmuş durumdadır. Hatta, 1995 tarihindeki sel felaketinin 3. gününde yukarı havzada yapılan incelemelerde, topraktaki son bitki türleri olan gevenlerin de (*Astragalus* ssp.) köklenip yakıldıkları gözlemlenmiştir.

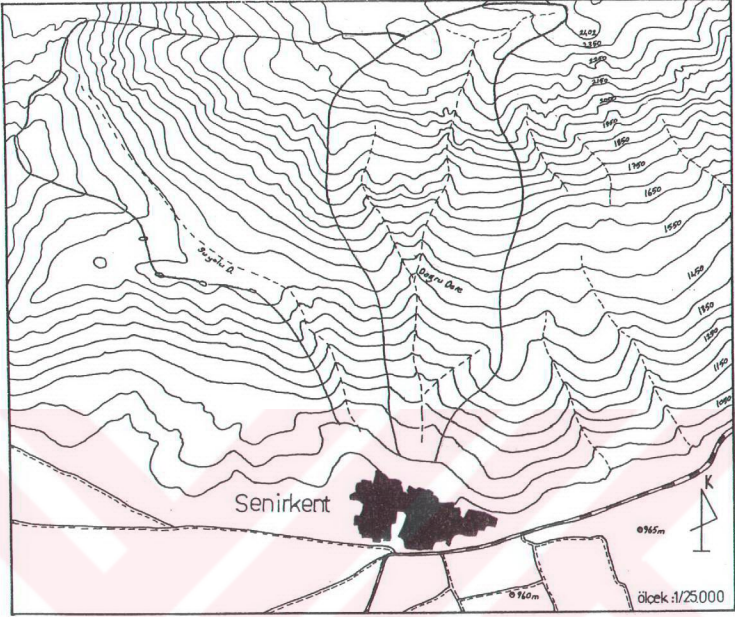


Şekil-7. Sedir meşceresi (Foto: BABALIK, A.)

3.5.1. Havza Hakkında Genel Bilgiler

Senirkent üzerinde etkin rol oynayan Doğru dere ve Suyolu deresi havzaları toplam olarak 383 hektarlık bir alanı kapsamaktadır. Bu alanın 171 hektarı tamamen kayalıktır. Havzalarda yükselti 1050 ile 2402 metre arasında değişmektedir. Genel baki kuzey olup, eğim %45 ile %100 arasında değişmektedir. Felaketin asıl kaynağını oluşturan Doğru dere havzasının genişliği ortalama 1300 metre, uzunluğu ise 3250 metredir (Şekil-8).

Her iki havzanın mansabında Senirkent ilçe merkezi bulunmaktadır (Şekil-9). Zaman zaman yağan şiddetli yağışlar sonucunda halk zarar görmüştür.



Şekil-8. Doğu ve Suyolu derelerinin genel görünümü



Şekil-9. Senirkent ilçe merkezi (Foto: BABALIK, A.)

Havzaların üst tarafı sarp ve kayalıktır. Arazi kullanım durumuna bakıldığında en büyük alanı mera arazileri kaplamaktadır (**Tablo 11, 12**). Havzaların alt yamacında ve ilçenin hemen üstünde 1959-1970 yılları arasında 55 hektar kadar saha orman idaresince ve belediye tarafından ağaçlandırılmış olup, başarı kazanılmış bir sahadır. Havzaların orta kesiminde yine orman idaresi tarafından 1988 yılında 30 hektar kadar saha teraslanarak fidan dikilmiştir.

Eskiden beri havzaların içinden yaylaya çıkış yolu olduğundan geçişler buradan yapılmaktadır. Özellikle havzanın üst bölümünde yoğun otlatma mevcuttur [12].

Tablo-11. Arazi Kullanma Kabiliyet Sınıfları: (Senirkent) [11]

Arazi Kullanma Kabiliyet Sınıfları	Doğru Dere		Suyolu Deresi		TOPLAM	
	Alan (ha)	Genel alana oranı (%)	Alan (ha)	Genel alana oranı (%)	Alan (ha)	Genel alana oranı (%)
I-IV.Sınıf	27	7	29	12	56	9
VI-VII Sınıf	185	49	131	53	316	51
VIII.Sınıf	84	23	43	17	127	20
Yerleşim Yeri	80	21	44	18	124	20
Mezarlık	1	-	-	-	1	-
TOPLAM	377	100	247	100	624	100

Tablo-12. Bugünkü Arazi Kullanma Durumu: (Senirkent) [11]

Bugünkü Arazi Kullanma Durumu	Doğru Dere		Suyolu Deresi		TOPLAM	
	Alan (ha)	Genel alana oranı (%)	Alan (ha)	Genel alana oranı (%)	Alan (ha)	Genel alana oranı (%)
Orman	9	3	10	4	19	3
Ağaçlandırma	52	14	-	-	52	8
Mer'a	122	32	105	43	227	36
Bahçe	27	7	18	7	45	7
Tarım	-	-	11	4	11	2
Bademlik	2	1	16	7	18	4
Rüsubat	15	4	6	2	21	3
Kayalık	69	18	37	15	106	17
Yerleşim Yeri	80	21	44	18	124	20
Mezarlık	1	-	-	-	1	-
TOPLAM	377	100	247	100	624	100

Tablo 11 ve 12'den de görüleceği gibi Doğru dere ve Suyolu deresi havzalarının toplam alanının %9'u I-IV. sınıf arazi niteliğinde olup, geriye kalan %91'lik kesimi ise VI-VIII. sınıf arazi ile yerleşim alanı oluşturmaktadır. Ayrıca toplam havza alanının %36'sı mera arazisi olarak görülmesine rağmen, neredeyse havzanın tamamında otlatma yapılması zaten zayıf olan bitki örtüsünü tamamen tahrip etmiştir. Bununla birlikte yerleşim alanının havzaların çıkış noktasına kurulması da sel felaketinin en önemli sebebinin oluşturmaktadır. Toplam alanın %11'ini oluşturan orman alanı ve ağaçlandırma sahası ise ancak Suyolu deresinden gelen feyzanı engelleyebilmiştir.

3.5.1.1. İklim Özellikleri

İklim açısından Senirkent; Akdeniz iklimi ile İç Anadolu karasal iklim (step iklimi) geçiş zonunda yer almaktadır. (Daha çok karasal iklim tipi hakimdir.) Sıcak ve nispeten kurak yazlar, yağışlı ve serin kışlarıyla Dağ tipi Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. 1964-1992 dönemine ait ortalamalara göre yıllık ortalama yağış 727,2 mm'dir. Yılın en yağışlı ayı 512,8 mm ile ocak, en kurak ayı ise 14,4 mm ile ağustostur. Yörenin haziran-temmuz ortalama yağışları sırasıyla 42,6 mm. ve 16,6 mm'dir [13].

Senirkent Meteoroloji İstasyonunun (1000m) kayıtlarından alınan bilgilerden ortalama yağış, sıcaklık ile en yüksek ve en düşük sıcaklıklar aşağıda çıkartılmıştır (Tablo-13).

Tablo-13. Senirkent Meteoroloji İstasyonu Kayıtları: (1000 m.) [3]

AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Yağış (mm)	90.3	82.8	79.3	78.7	67.2	42.6	16.6	14.4	17.3	48.4	73.7	115.8	727.2
En düşük Sıcaklık (°C)	-	-11.6	-7.4	-3.5	1.4	1.9	9.4	10.4	3.5	0.6	-7.8	-12.9	-14.0
En yüksek Sıcaklık (°C)	12.9	17.2	21.6	26.7	29.9	33.4	34.9	35.0	33.7	26.4	20.1	14.9	35.0
Ortalama Sıcaklık (°C)	1.3	2.3	6.3	11.2	16.0	20.4	23.9	23.4	19.3	13.1	7.2	3.1	12.4

*10 yıllık frekansa ait muhtemel yağış şiddeti; 29 mm/saat'tir.

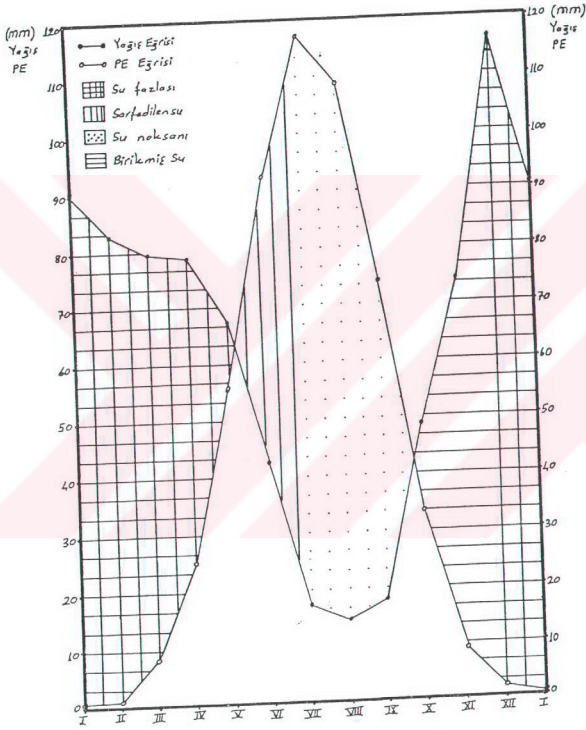
*Havza üst sınırındaki (2400 m) yıllık yağış; 1376 mm'dir.

Bu havzalarda 10 yıllık frekansa ait muhtemel yağış şiddeti 29 mm/saat olduğundan, özellikle bu havzaların üst bölümlerinde (toprak şartları da uygun olduğu sürece) hendek tipi teras yapımına ağırlık verilmelidir. Havzanın en düşük yeri 1000m, en yüksek yeri ise 2400m'dir. Her 100m yükseldikçe, yıllık yağışın 54 mm. artacağı ve sıcaklığın 0,5 derece azalacağı göz önünde bulundurulursa, havzanın üst sınırındaki yıllık yağış 1376 mm. ye ulaşmaktadır [14].

Senirkent'te yıllık ortalama yağış 727,2 mm. iken, bu miktar Eğirdir'de 673,6 mm, Isparta'da ise 619,3mm'dir. Ortalama dolu yağışının olduğu günler sayısı

Senirkent'te 2.3, Eğirdir'de 2.2 ve Isparta'da 4.3'tür. Ortalama kar yağışlı günler sayısı Senirkent'te 8.2, Eğirdir'den 3.9 ve Isparta'da 8.1'dir [15].

Senirkent'in iklim tipinin belirlenmesinde yağış ve sıcaklık değerleri dikkate alınmış, Thornthwaite yöntemi kullanılarak su bilançosu grafiği çıkarılmıştır (Şekil-10), (Tablo-14).



Şekil-10. Senirkent ilçesi su bilançosu diyagramı

Bu grafiğe göre Senirkent'te su noksanı 6. ayın sonları ile 10. ayın başları arasındaki dönemde görülmektedir.

İklim tipi ise; $B_2C'_{2s}b'_{22}$ sembolleri ile gösterilen; nemli, ikinci dereceden mikrotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan ve okyanusal iklim tesirine yakın özellikler taşımaktadır.

Tablo-14. Senirkent İlçesi Su Bilançosu:

Enlem Derecesi : 38°
 Yükseklik : 1000 m
 Rasat süresi : 1980-1990

Ayılar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sıcaklık (°C)	1.3	2.3	6.3	11.2	16.0	20.4	23.9	23.4	19.3	13.1	7.2	3.1	12.3
Sıcaklık indisi	0.13	0.31	1.42	3.39	5.82	8.41	10.68	10.35	7.73	4.30	1.74	0.48	54.76
Düzeltilmemiş PE (mm)	1.0	1.5	7.8	22.6	45.0	74.8	93.0	92.4	70.6	31.6	10.1	2.3	
Düzeltilmiş PE (mm)	0.9	1.3	8.0	24.9	55.4	92.8	116.3	108.1	73.4	30.3	8.5	1.9	521.8
Yağış (mm)	90.3	82.8	79.3	78.7	67.2	42.6	16.6	14.4	17.3	48.4	73.7	115.8	727.1
Birikmiş suyun Aylık Değişmesi (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-50.2	-49.8	0.0	0.0	18.1	65.2	16.7	
Birikmiş Su (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	49.8	0.0	0.0	0.0	18.1	83.3	100.0	
Hakkı Evapotranspirasyon (mm)	0.9	1.3	8.0	24.9	55.4	92.8	66.4	14.4	17.3	30.3	8.5	1.9	322.1
Su Noksanı (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.9	93.7	56.1	0.0	0.0	0.0	199.7
Su Fazlası (mm)	89.4	81.5	71.3	53.8	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.2	405.0
Akış (mm)	69.0	75.3	73.3	63.6	37.7	18.9	9.5	4.8	2.4	1.2	0.6	48.6	405.0
Nemlilik Oranı	99.3	62.7	8.9	2.2	0.2	-0.5	-0.9	-0.9	-0.8	0.6	7.7	59.9	

3.5.1.2. Jeolojik Yapı

Senirkent ilçesinin oturduğu birikinti konisi, Beşparmak dağlarından inen Suyolu ve Doğru derelerinin, jura-kretase yaşlı kireç taşlarından koparak geldiği parça ve bloklardan ibaret taşlı-çakıllı-killi depozitelerden oluşmuştur. Her iki derenin yukarı havzalarında gelişen rusubat daha iri parça ve bloklardan oluşmuştur. İnce malzemeler ise alt havzalarda görülmektedir. Buna paralel toprağın üst horizonlarında kalın, alt horizonlarında ise daha ince materyal mevcuttur. Birikinti konisi üzerinde DSİ laboratuvar ölçümleri sonucu %38 kil, %29 kum, %33 tozdan oluşan rusubat oranı rakımın yükselmesiyle kalın materyal lehine artış göstermektedir. Yukarıdan itibaren biriken rusubat malzemesi belli bir kalınlıkta ve stabil hale gelmiş gibi gözüksede, ani ve yüksek enerjili yağış ve su hareketinin sürükleyeceği malzeme hızla akarak aşağılara inme eğilimini her zaman gösterebilecektir [14]. Diğer taraftan ilçenin zemin yapısını alüvyon molozu ve kireçtaşlarının oluşturduğu anlaşılmıştır.

Kapıdağı, Senirkent-Hoyran Gölü grabeninin güneyinde bir horst halinde uzanan jura-kretase yaşındaki büyük Barla kireçtaşı kütesinin bir bölümünü oluşturmaktadır. Buradaki kireçtaşı tabakaları güneye doğru 25 derece eğimlidir. Senirkent-Hoyran grabeninin tabanı, günümüzde verimli tarım arazilerini oluşturan kuvaterner alüvyonlarla dolmuştur ve ortasında Pupa Çayı batıdan doğuya doğru akmaktadır. Graben ile horst kütesinin sınırından geçen fay çizgisi, aralarında Senirkent ve yakınındaki Yassören'in de bulunduğu çok sayıda irili-ufaklı birikinti konileri tarafından örtülmüştür.

Ayrıca Senirkent, birinci derece deprem kuşağında yer almaktadır [16].

3.5.1.3. Topoğrafik Yapı

Senirkent ilçe merkezinin denizden yüksekliği 1000m, Kapıdağı'nın en yüksek noktası 2402 m'dir (**Şekil-11**). Felakete sebep olan Doğru derenin uzunluğu yerleşim yerine girdiği noktaya kadar 3250 m, ortalama meyil %43'tür. Her iki dere de karların eridiği kısa bir dönem dışında kuru dere durumundadır. Yıllardır yamaçlardan taşınan rusubat dere yatağında depolanmış, şiddetli yağış ile de ilçe merkezine inerek felaketin boyutlarını büyümüştür. Can ve mal kaybının esas nedeni sel suyu değil, suyun taşıdığı taş, çakıl, moloz ve topraktır.

Taşkın bakımından Doğru dere havzası, Suyolu deresi havzasından daha önemlidir. (Doğru ve Suyolu dereleri havzalarının alanı sırasıyla 275 ha. ve 178ha.'dır.) Yamaç eğimi; felaketin esas kaynağını teşkil eden Doğru dere havzasının aşağı bölümünde %20, orta bölümünde %44 ve yukarıdaki kayalık bölümünde %71'dir [11].



Şekil-11. Kapı dağından bir görünüm (Foto: BABALIK, A.)

Havzaların genel yapısına bakıldığında, havza içerisinde halen taşınmaya müsait çok sayıda taş, çakıl ve moloz yığınları görülmektedir. Bununla birlikte havzadaki kayalık alanlarda her an kırılma ve parçalanmaya sebep olabilecek çok sayıda çatlak ve kırıklar mevcuttur. Yaptığımız hesaplamalarda Doğru dere havzasının form faktörü 0.35, dairesellik oranı 0.6, uzunlaşma oranı 0.34, dere sıklığı 1.45 ve drenaj yoğunluğu değeri 3.2 olarak belirlenmiştir. Havza jeolojik yapı bakımından homojenlik göstermekle birlikte çok dik ve sarp bir topoğrafik yapıya sahiptir. 3.2 olan drenaj yoğunluğu değeri göstermiştir ki; havza oldukça dağlık ve vejetasyon seyrek. Ayrıca, alt toprak dayanıksız veya geçirgenliği oldukça azdır. Bütün bu saptamalar havzanın erozyona ve özellikle ani ve şiddetli yağışlardan sonra meydana gelecek sel ve taşkınlara oldukça yatkın olduğunu göstermektedir.

3.5.1.4. Toprak Özellikleri

Kapıdağı'nın kuzey yamacında yer alan Doğru dere ve Suyolu deresi havzalarında balçık topraklar gelişmiştir. Ancak yüksek eğim ve hızlı erozyondan dolayı topraklar çok sığ olup, havzaların büyük bir bölümünde arazi çıplak, kayalık ve büyük kireçtaşı kütleleriyle kaplıdır. Toprak analizleri tekstürün %38 kil, %29 kum ve %33 tozdan oluştuğunu göstermiş ve taşkınlar bakımından önemli toprak özelliklerinden sayılan Atterberg Limitlerinden (Shwab et.al, 1966) Likit limit: 44, Plastik limit: 22, Plastik indeksi: 22 olduğu görülmüş, kilin özgül ağırlığı 2,64 gr/cm³ olarak belirlenmiştir [13].

Doğru ve Suyolu derelerine ait kuru dere yatakları şimdiye kadar parçalanmış ve ufalanmış irili-ufaklı kaya malzemesiyle dolu olup, meydana gelen taşkınlarla taşınmakta ve geriye kalanlar bir sonraki taşkında harekete geçmek üzere hazır beklemektedir.

Bu rusubi materyale bağlı olarak azonal karakterdeki yapıda, toprak ve horizon oluşumu net sınırlar göstermemekle birlikte, genel olarak 1600 m rakımının altındaki yamaçlarda 5-15 cm ince materyalli ve esmer (A) horizonu, 16-60 cm birikinti materyalli bulunan (B) horizonu, 61-200 cm ve/veya 61-500 cm iri kum ve çakıldan oluşan (C) horizonu ayırt edilebilmektedir. Toprağın bünyesi orta, iskelet hacmi çok taşlıdır. Drenaj aşırıdır [14].

3.5.1.5.Bitki Örtüsü

İlçenin kapsadığı alanda bitki örtüsü, ilçe alanı içerisinde farklı özellikler göstermektedir. Bu farklılık ilçenin topoğrafik yapısından kaynaklanmaktadır. Eğimin yüksek olduğu kentin güney yamacında çok az miktarda (2ha) karaçam ve sedir ağaçları, üst kısımlarda ise badem ağaçları, bodur bitkiler ve çalılıklar yer almaktadır. İlçenin düz olan kuzey kesiminde ise tarımsal nitelikli alanlar (meyve bahçeleri) bitki örtüsünü oluşturan öğelerdir. Özellikle tarımsal üretimin yapıldığı bu alanlar birinci sınıf, sulanabilen, alüvyon tarım topraklarıdır.

Havzalar bitki örtüsü bakımından çoğunlukla çıplak veya çok zayıftır. Aktüel Arazi Kullanımı; 1950'lere ait 28 hektar sedir ve karaçam plantasyonu, 1988 yılına ait 35 hektarlık genç bir plantasyon, 10 hektar meyve bahçesi, 228 hektar otlak ve geriye kalan 152 hektar kayalık araziden ibarettir [16].

Her iki dere havzasının (özellikle aşağı ve orta bölümlerinin) yakın zamanlara kadar ormanlarla kaplı olduğu, yoğun otlatma nedeniyle çalı formunu almış çeşitli bitki türlerinden anlaşılmaktadır. Tespit edilen odunsu bitki türleri; Boylu ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.), Katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus* Spach.), Mazı meşesi (*Quercus infectoria* Oliv.), Adi kadın tuzluğu (*Berberis vulgaris* L.), Geyik diken (Crataegus L.), Dağ muşmulası (*Cotoneaster* L.), *Daphne oleoides* Vahl., Karaçalı (*Paliurus spinachristi* Mill.) vs. dir [6]. Ayrıca havzanın 5-6 km doğu ve batısında sedir-karaçam karışık meşcereleri mevcuttur [11].

Ormanların yok edilmesi ve aşırı otlatma sonucu toprağı koruyacak bir örtü kalmamıştır. Yukarı havzalardaki gevenlerin yakılmak üzere sökülmeyle devam edildiği felaketi takip eden günlerde bile gözlenmiştir.

3.5.1.6.Eğim Grupları ve Bakı

383 ha toplam sahanın, 30ha'ı %20, 100ha'ı %21-40, 180ha'ı %41-60, 73ha'ı %60'dan fazla meyil arz etmektedir. Bu da göstermektedir ki; sahamız oldukça diktir, dolayısıyla şiddetli bir erozyonun etkisi altındadır.

Bakısı; derelerin akış istikameti olan kuzeydir [14]. Hakim rüzgar yönünün de kuzey olması; şiddetli bir yağış sonrasında bu derelerde kısa süreli yüksek akımların (yeni bir feyzanın) meydana gelebileceğini göstermektedir.

3.5.1.7.Erozyon Durumu

Havzanın alt ve orta yamaçlarındaki bölümünde az ve orta şiddetli erozyon (2. Derece), 1300-1450 metrenin üzerindeki alanlarda yer yer şiddetli yüzey erozyonu (3. Derece) ve havzanın 1700 metre rakımından sonraki en üst kısımlarda ise oyuntu erozyonu vardır (**Şekil-12**), [14].

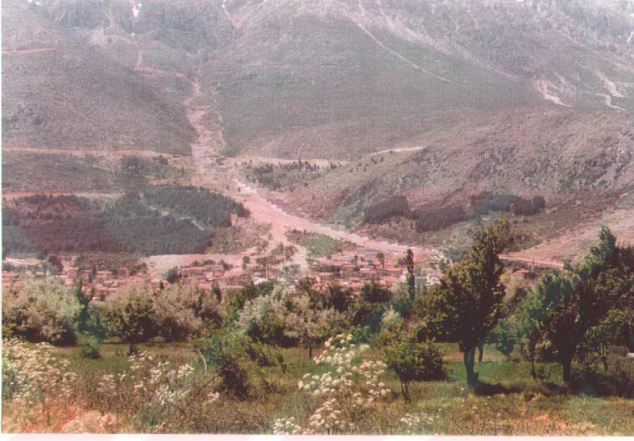


Şekil-12. Erozyon durumuna örnek (Foto:BABALIK, A.)

3.5.1.8.Yerleşim

Senirkent ilçesindeki ilk yerleşmenin 1370 yılına kadar uzandığı bilinmektedir. Yerleşim alanı, Doğru dere ve Suyolu derelerinin birikinti konisi üzerindedir (**Şekil-13**). Her iki derenin, yerleşim alanı içerisinde yatağı yoktur. İlçe merkezine girdikleri noktada dereler sona ermektedir. Eski yerleşim olması dolayısıyla yolların düzensizliği de sel ve rusubatin geçişini zorlaştırmış, zayıfatı artırmıştır [11].

İlçenin yerleşim alanı 213 ha olup, ilçenin toplam alanına oranla %0.35'lik bir yüzde teşkil etmektedir. Bu 213 ha alanın 124 hektarı Doğru ve Suyolu derelerinin birikinti konisi üzerinde yer almakta olup, VIII. sınıf arazi niteliğindedir. Geriye kalan 89 ha yerleşim alanı ise IV. sınıf arazi üzerinde bulunmaktadır [18].



Şekil-13. Senirkent yerleşim alanı (Foto:BABALIK, A.)

3.5.2.Felaketi Oluşturan Nedenler

13.07.1995 tarihinde resmi rakamlara göre 74 kişinin ölümüne neden olan ve 500'e yakın binayı tam ve yarı kullanılmaz bir hale getiren felaket 2400 rakımlı Beşparmak dağları çevresinin 200-300 metre kadar aşağısından başlayan ve şiddetli yağışın neden olduğu toprak akması ve daha önceden erozyonlarla birikmiş toprağın birlikte taşınması ile oluşan "soğuk lav"ın (Moloz ve toprak akması) arazinin eğimli yapısı nedeniyle hız kazanarak ilçeye doğru akması ile meydana gelmiştir.

İlçeye giren ve felakete sebep olan Doğru dere önce iki kola ayrılmış, daha sonra tekrar ikiye kola ayrılarak şehre girmiş, 4 koldan hasara ve can kayıplarına neden olmuştur. Beşparmak dağı yamaçlarından akışa geçen başka bir kolun, ilçenin Hastane Mevkiine doğru iniş yaparken topoğrafik yapı nedeni ile hızının Ardıcılık Mevkii denilen yerde kesildiği ve tahribata neden olmadığı yapılan inceleme gezileri sırasında gözlenmiştir (**Şekil-14**).

Yine zirvenin doğusunda Düzyurt denilen mevkiiden iki saat içerisinde önce dolu, sonra şiddetli yağmur biçiminde gelen yağış sonucunda 1ha'lık bir gölün oluştuğu görülmüştür. Böyle bir yağışın Düzyurt mevkiindeki mer'acılarda ilk kez görüldüğü belirtilmiştir.

(NOT: Sel derelerinin yukarı havzalarına düşen yağış miktarlarının en az 50-60 mm/saat olduğu tahmin edilmektedir. Özellikle 1995 yılındaki yağışın büyük bölümü dolu şeklinde düşmüştür [17].

Yapılan incelemelerde şiddetli yağışın diğer olumsuz koşullarla birleşerek sel felaketine neden olduğu tespit edilmiştir. Diğer olumsuz koşullar ise;

- Bitki örtüsünün durumu,
- Jeolojik ve topoğrafik yapı,
- Yerleşmeden kaynaklanan nedenler,
- olarak sıralanabilir.

Yağışla birlikte yukarıda belirtilen ve sel felaketine yol açan koşullara ilişkin ayrıntılı açıklamalar aşağıda verilmiştir.



Şekil-14. Ardıçlık mevkii (Foto: BABALIK, A.)

3.5.2.1. Yağış

Yüzeysel akışa etki yapan en büyük etkenlerden biri de yağmurun şiddetidir. Senirkent, yörenin en fazla yağış alan ilçesi olmakla birlikte felakete neden olan yağış miktarının dönüş periyodunun tahmini bir rakamla 100 yıl olduğu söylenebilir. Yağış türüne ve süresine bakıldığında ise 5 gün boyunca aralıksız yağış olduğu tespit edilmiştir. Felaket günü, ilk olarak şiddetli dolu yağışı olması nedeniyle dolunun hızla düşmesi, araziye uygulanan kinetik enerjiyi artırarak arazideki parçalı yapıyı harekete hazır hale getirmiş yada hareketlendirmiştir. Yağmur suları ile doymuş ve dolu yağışı ile hareketlenmiş, moloz ve toprak “Soğuk Lav” biçimini alarak felakete neden olmuştur.

3.5.2.2.Bitki Örtüsü

Senirkent'te yaşanan felaketin ana nedeni ormansızlaşmadır. Yıllarca yöredeki orman varlığının bilinçsizce tahrip edilmesi bugün; bu sonucu doğurmuştur. Senirkent'in hemen üzerindeki 2 ha'lık bir koruluk dışında yetişmiş bir orman varlığı yoktur (**Şekil-15**). Bu küçük koruluğun bile yöreye akan moloz ve toprak yığınının yönünü değiştirmede ne kadar etkili olduğu ve akıntının ağaçsız yerlere doğru kaydığı gözlemlenmiştir.

İlçenin güney kesimlerinde ve daha üst kısımlara doğru yer yer bodur ağaçcıklar ve çalılıklar bulunmasına rağmen erozyonu önleyebilecek bir bitki örtüsü tam olarak mevcut değildir.



Şekil-15. Şehrin üst kısmındaki koruluk alan (Foto:BABALIK, A.)

Uluborlu yönündeki ağaçlandırma ve erozyon çalışmasının Senirkent belediye sınırında kesildiği gözlemlenmiştir. Aynı çalışmanın Senirkent'in üst kısımlarına doğru devam ettirilmesi faydalı olurdu. Gerçi böyle bir çalışma geçmişte yapılmış, fakat korunamaması nedeniyle bir sonuç alınamamıştır. Otlarmaya karşı korunamayan bu alanın tekrar ele alınması kesinlikle zorunludur. Hem bu alanlarda hem de daha yukarı havzalarda (mer'alarda) bu aşırı otlatmanın önlenmesi ayrı bir zorunluluktur. Çünkü, bu sel felaketinin diğer bir nedeni aşırı otlatmadır. Yöredeki koyun ve özellikle keçi sayısının fazlalığı bitki örtüsünü tahrip eden ve toprağın fiziksel özelliklerini bozan bir olgudur. Özellikle yukarı su toplama havzaları aşırı otlatma yüzünden bitki örtüsü açısından çok fakirdir. Otlatılan sürüler, bu havzalardaki toprakları sıkıştırarak toprağın su tutma kapasitesini en aza indirgemıştır.

3.5.2.3.Topoğrafik Yapı

Yerleşmenin güneyindeki Beşparmak dağları ortalama %50 eğime ulaşmaktadır. Yer yer uçurumlar da mevcuttur. Yerleşmenin kuzeyi ise tarım alanı olarak kullanılan ova ile kaplıdır (Şekil-16).

İlçenin büyük bir kısmı (Turgutlar mahallesi hariç) güneyindeki Beşparmak dağının yamaçlarındaki ve felakete neden olan Doğru derenin birikinti konisi içinde yer almaktadır. Bu dere, yukarı su toplama havzalarındaki yağış sularını (özellikle büyük yayla) başlıca iki kolda toplayıp dik bir yatak içerisine girmektedir.



Şekil-16. Şehir merkezi ve kuzeyindeki tarım alanları (Foto:BABALIK, A.)

Taşkından önceki yağışlar havzanın üst kısmında dere yataklarındaki malzemeleri harekete hazır hale getirmiştir. Felakete doğru, Doğru dere Beşparmak dağlarından beslenen diğer derelere nazaran dağın en fazla akıntı toplayan havzası durumundadır.

3.5.2.4.Jeolojik Yapı

Felakete neden olan “soğuk lav” akışının meydana geldiği yamaçlar kireç taşından oluşmaktadır. Gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı nedeni ile kalkerler ufalanmakta, yer yer yamaç molozu ve çarşaklar (taş parçacıkları ile örtülü arazi) oluşmaktadır.

Bu parçalı yapı, yağışın ve eğimin etkisi ile sürekli akma eğilimindedir. Bu yapı diğer olumsuz koşullarla birlikte felakete neden olan akışın meydana gelmesini sağlamıştır.

3.5.2.5.Yerleşim

1993 yılında yapılan imar planı doğrultusunda büyük oranda bir yapılaşma gözlenmemiş, ancak bu doğrultuda ıslah edilecek alanlara ilişkin bir çalışmada yapılmamıştır. Bu alanların büyük ölçüde felakete maruz kalan ilçe çeperlerinde yer aldığı görülmüştür.

Kentteki yapı kalitesi incelendiğinde, bu felakete neden olan etmenler arasında yer almadığı gözlenmiştir. Ancak bölgenin birinci derece deprem kuşağında yer alması nedeni ile deprem yönetmeliklerine uygun bir yapılaşmada gözlenmemektedir [15].

3.5.3.Alınmakta Olan ve Alınması Gereken Önlemler

Sel felaketinden sonra bir yıl içerisinde 1995 taşkınından zarar gören felaketzedeler için kentin fazla uzağında olmayan ve yeni bir selden etkilenmesi olanaksız bir yerde yeni yerleşim alanları ayrılmış ve konut inşaatı tamamlanarak sahiplerine teslim edilmiştir. Doğru ve Suyolu dereleri havzalarında meydana gelen taşkınlardan Senirkent ilçesi ve halkının büyük zarar görmesinin ilk ve en büyük sebebi, kentin kurulduğu yerleşim alanının yerinin yanlış seçilmiş olmasıdır. Ancak, günümüzde tüm özel ve kamu kurumlarıyla kuruluşunu tamamlamış ve gelişmekte olan ilçenin, başka bir yere taşınması söz konusu değildir. Bu nedenle, alınmakta olan ve alınması gereken tedbirleri şöyle sıralayabiliriz;

1-Doğru ve Suyolu dereleri havzaları ve diğer komşu havzaları kapsayacak şekilde toplam 800 hektarlık bir alanda Dünya Bankasının desteklediği bir proje kapsamında erozyon kontrol çalışmalarına başlanmıştır. Bu proje Orman Bakanlığı tarafından uygulanacak ve çalışmalarda toplam 1.4 milyon dolarlık bir harcama yapılacaktır. Ancak, yapılacak olan teraslama, yerine göre otlandırma, çalılendirme ve ağaçlandırmaların havzadaki toprak ve su dengesini düzenleme konusunda göstereceği etki ve yararlar orta vadede ortaya çıkacaktır.

2-Doğru ve Suyolu dereleri normal bir akıma sahip devamlı dereler olmayıp, aslında bir taşkın esnasında harekete geçmek için hazır bekleyen taş, moloz ve büyük kaya bloklarının depolandığı doğal su kanalları gibi algılanabilir. Bu durumda, alınacak kültürel önlemlerin dere yatağı ve burada birikmiş malzemenin stabil hale getirilmesinde her hangi bir rolü olmayacaktır. Dere yatağının ve içinde birikmiş malzemenin durağan bir yapıya kavuşturulması amacıyla D.S.İ. tarafından hazırlanmış bir proje ile çok sayıda bent inşa edilecek ve etkin fiziksel önlemler alınmış olacaktır. Bu projenin tamamlanmasından sonra meydana gelen taşkın ve malzeme akımının inşa edilen yapay çevre kanallarını izleyerek kente zarar vermeden Pupa Çayına iletilmesi sağlanacaktır.

3-Diğer taraftan bu konuda etkin önlemler olarak; söz konusu havzalar tam bir koruma altına alınmalı, özellikle yukarı su toplama havzalarında etkin bir bitki örtüsü hakim oluncaya kadar hiçbir şekilde otlatma yapılmaması sağlanmalıdır. Hatta yukarı

su toplama havzalarına iyi nitelikte muhtelif ot tohumları ekilmelidir. Ayrıca, mera hayvancılığı yerine ahır hayvancılığı teşvik edilmelidir.

4-Aşığı ve orta yatak üzerinde; erozyonla mücadele çalışması, yatak eğimini kontrol altına alacak biçimde dere ıslah çalışması yapılması, birinci derece deprem kuşağında olması nedeniyle yerinden kopma olasılığı bulunan kayaların yaratacağı tehlikeyi gözönüne alarak araştırma sonucu tespit edilecek yerlerde ve birikinti konisi üzerinde sedde ve feyezan duvarları inşa edilmelidir.

5-Birikinti konisi üzerindeki alanlar iskana kapatılmalı ve ilçenin yerleşme düzeni kesinlikle bir plan çerçevesinde kontrol edilmeli, birikinti havzalarında yeni yerleşim önlenmelidir. İlçenin gelişme yönü, mevcut yapılaşmayı birikinti konisinden uzaklaştıracak biçimde yönlendirilmelidir.

6-Halka hayvancılığın dışında alternatif iş alanları yaratılmalıdır. Bununla beraber, yörede mevcut meyveciliğin ve halıcılığın geliştirilmesi için tedbirler alınmalı ve gerekli teşviklerle desteklenmelidir.

7-Havzalar çeşitli mesleklere (İnşaat müh., orman müh., ziraat müh., jeolog, hidrolog vs.)sahip uygulamacı ve araştırmacı teknik personel tarafından sürekli olarak gözlem altında tutulmalı ve alınacak fiziksel ve kültürel önlemlerin etkinliği sürdürülmeli ve geliştirilmelidir.

3.5.4.Yapılan Çalışmalar

Doğru dere ve Suyolu derelerinin toplam havzası 383 hektardır. Bu havzada, ilk çalışmalara 1964-1965 yıllarında Burdur Toprak Muhafaza Grup Müdürlüğüne başlanarak ilçe civarı ağaçlandırılmıştır. Bu çalışmalar sonucu havzanın 19 hektarı orman haline gelmiştir. Hayvan sahiplerinin baskıları neticesinde çalışmalara devam edilememiştir.

1987 yılında havzanın batısında yapılan erozyon kontrol çalışmaları Doğru derenin mecrasına kadar dayanmış dere havzasında 30 hektar sahada teras yapılarak fidan dikilmiştir. Fakat, toprak derinliği yeterli olmayan kesimlerde istenilen başarı sağlanamamıştır.

1995 yılında 100 hektar sahada başta teraslama olmak üzere yamaç arazi ıslahı tedbirleri alınarak 1995-1996 dikim mevsiminde 170000 adet sedir ve yalancı akasya fidanı dikilmiştir.

Başbakanlık Toplu Konut İdare Başkanlığı ile Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü arasında 06.05.1996 tarihinde imzalanan protokol ile Dünya Bankasından 1.4 milyon ABD doları finansman sağlanarak ağustos 1996 tarihinden itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Bu finansman ile felakete sebep olan dere havzaları ile bitişik havzalarda 2300 hektar erozyon kontrolü ve 490 hektar mera ıslahı yapılması planlanmıştır.

1996 yılında yukarı havzaya ulaşmak için mevcut 20 km yayla yoluna 3 km yeni yol ilave edilerek alpin zondaki çalışmalara başlanabilmektedir. Zira selin esas kaynağı bu bölgedir. Burada havza sınırı boyunca 5 km dikenli tel çekilerek havza korumaya alınmıştır (Şekil-17). Ayrıca Doğru derenin yukarı havzasında (2000-2400 metre rakım arasında) 65 hektar saha teraslanarak çeşitli otlara ait 300 kg tohum ekilmiştir. Ayrıca oyuntulara da kurutaş duvarlar yapılmıştır (Şekil-18).

1997 yılında havzanın güney sınırı boyunca mevcut dikenli tele ilave olarak 4 km daha dikenli tel çekilerek komşu havzalarda korumaya alınmıştır.

Ayrıca 1997 yılında yamaç arazi ıslahı ile ilgili olarak yapılabilecek işlerin azamisi yapılmıştır. 150 hektar sahada 186679 metre gradoni teras, 191334 metre taş kordon yapılmıştır. Küçük sel dereleri ile oyuntulara da 2500 metreküp kuru taş duvar inşa edilmiştir (**Şekil-19**).

Havzanın yeterli toprak olan yerlerine gradoni teraslar, topraksız bölümlere de 30x30 santimetrekare ebadında 3 metre aralıklarla taş kordonlar yapılmıştır. 1800 metrenin üzerindeki yükseltilerde 2100 kg muhtelif ot tohumları ekilmiştir. 1800 metrenin altındaki yeterli toprağa sahip yükseltilere de sedir ve yalancı akasya fidanı dikimine başlanmıştır.



Şekil-17. Havza sınırı boyunca çekilen dikenli tel (Foto:BABALIK, A.)



Şekil-18. Teras ve kuru taş duvarlar (Foto:BABALIK, A.)



Şekil-19. Yamaç arazi ıslah çalışmaları (Foto:BABALIK, A.)

Proje kapsamında 1995-1996 dikim döneminde 170000 adet, 1996-1997 dikim mevsiminde 665000 adet, 1997-1998 dikim mevsiminde ise 1250000 adet fidan dikilmiştir.

1997 sonu itibariyle 1400 hektar erozyon kontrolü ve 490 hektar mera ıslahı çalışması tamamlanmıştır.

Bu çalışmalar için Orman Bakanlığı bütçesinden 1995 yılında 2163000000TL., 1996 yılında 3793000000TL. olmak üzere toplam 5956000000TL., Dünya Bankası kredisinden ise 1996 yılında 11913000000TL., 1997 yılında 83357000000TL. harcama yapılmıştır.

Orman Bakanlığınca yamaç arazide yapılan bu çalışmalara paralel olarak D.S.İ. Genel Müdürlüğünce ana mecrada yaklaşık 100 adet tersip bendi, ıslah sekisi gibi büyük kağır yapılar ile dere yatağını ilçe merkezinin çevresinden geçirerek Pupa çayına bağlamak için drenaj kanalı açma çalışmalarına devam edilmektedir (**Şekil-20**). 1997 yılında yirminin üzerinde betonarme yapı tamamlanmış bulunmaktadır [19].



Şekil-20. D.S.İ. tarafından yapılan çalışmalar (Foto: BABALIK, A.)

4-TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, Isparta ili arazi kullanım durumu incelenmiş, ne gibi sorunların olduğu tespit edilmiş ve bu sorunların başında gelen erozyon olayına en çarpıcı örnek olan Senirkent sel felaketine değinilerek ne gibi önlemlerin alınması gerektiği belirtilmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda,Türkiye geliştirilmiş toprak haritası çalışmaları sırasında Isparta ili etüdlerinin bitirildiği yıl olan 1967 ile 1997 yılları arasında Isparta ilinde problem arz eden alanlarda, arazi kullanma kabiliyeti sınıflarında ve arazi kullanma durumlarında çeşitli değişiklikler olduğu tespit edilmiştir. Bu değişikliklere ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir.

-Sınırlayıcı faktörlerdeki değişimler: Su erozyonu, taşlılık, drenaj bozukluğu ve tuzlu-alkali sınırlayıcı faktörlere sahip arazi alanlarında yukarıda belirtilen yıllarda meydana gelen değişimler aşağıda gösterilmiştir.

1967-1997 yılları arasında problem alanlarındaki değişmeler (Hektar);

	<u>1967</u>	<u>1997</u>
Su erozyonu	579 872	596 267
Taşlı arazi	388 949	152 344
Drenajı bozuk arazi	27 829	26 881
Tuzlu-Alkali arazi	4 028	1 781

Bu değişimlere ilişkin açıklamalar aşağıda özetlenmiştir.

Erozyon

Su erozyonuna maruz alanlar 1967 yılında 579872 hektar iken, 1997 yılında 596267 hektar olmuştur. Erozyonda 16.395 hektarlık bir artış görülmektedir. Bu artışın tarıma müsait olmayan fundalık ve mera arazilerinin bir kısmının tarıma açılması ve yanlış arazi kullanımından ileri geldiğini söyleyebiliriz. Nitekim, mera ve fundalıklardan kuru tarıma açılan bu tür sahalar, arazi kullanma kabiliyeti yönünden VI. ve VII. sınıf arazi niteliği taşımaktadır. Bu sahalar toprak ve topoğrafik şartlar bakımından sürüm yapmaya müsait değildir. Yapılacak sürüm devamlı toprak kaybına neden olacağından bu tür alanların mera ve fundalık olarak muhafaza edilmesi önerilebilir.

Taşlılık

Taşlılık ihtiva eden topraklar 1967 yılında 388949 hektar iken, 1997 yılında 152344 hektara düşmüştür. Bu zaman zarfında il genelindeki taşlı arazilerde 236605 hektarlık bir azalma görülmektedir. Bu hususu tarım arazilerine duyulan ihtiyaç nedeniyle taşların toplanması şeklinde izah etmek mümkün olmaktadır.

Drenaj

Alüviyal düzlüklerde görülen ve taban suyunun her zaman veya yılın büyük bir bölümünde bitki gelişmesine zarar verecek kadar yüksek düzeyde bulunduğu bu topraklar 1967 yılında 27829 hektar ve 1997 yılında ise 26881 hektar olarak tespit edilmiştir. Drenaj problemi olan sahalarda tespit edilen 1011 hektarlık azalmayı, Topraksu Teşkilatı tarafından yapılan drenaj ıslah çalışmaları ile D.S.İ. kuruluşunca açılan ana tahliye kanallarına bağlayabiliriz.

Tuzluluk ve Alkalilik

Drenajı bozuk olan sahaların 1.781 hektarında tuzluluk veya alkalilik yahut her iki problem birden görülmektedir. Bu problemlerin Isparta ilindeki topraklarda ortaya çıkmasının başlıca nedenleri; (1) arazinin düz ve taban suyu seviyesinin yüksek olması nedeniyle tuzların üst toprakta yıkanmaması, (2) yüksek arazilerdeki tuzların yıkanarak düzlüklerin çukur kısımlarında birikmesidir.

Tuzlu ve alkali araziler 1967 yılı çalışmalarında 4028 hektar olarak tespit edilmiş iken, 1997 yılında bu sahanın 1781 hektara düştüğü görülmektedir. Bu problem sahasında görülen 2247 hektarlık alanın ıslah edilmiş olmasının başlıca nedenleri zamanında Topraksu kuruluşu tarafından yapılan tarla içi drenaj çalışmaları ile D.S.İ. teşkilatı tarafından açılan ana tahliye drenaj kanallarıdır.

-Arazi kullanma şekillerindeki değişimler: Belirtilen tarihler arasında Isparta ili arazi kullanma durumunda da değişiklikler olmuş ve bunlar aşağıda gösterilmiştir.

1967-1997 Yılları Arasında Arazi Kullanmadaki Değişmeler (Hektar);

	<u>1967</u>	<u>1997</u>
Kuru tarım nadaslı	210 786	170 400
Kuru tarım nadassız	6 761	626
Sulu tarım	12 181	43 631
Bağ-bahçe	11 494	36 629
Mera	82 297	82 869
Orman	175 782	190 930
Funda	161 802	145 790
Yerleşim alanı	2 531	11 826
Su yüzeyleri	67 645	61 609
Diğer kullanım şek.	162 028	148 997
TOPLAM	893 307	893 307

Yukarıda görüldüğü gibi nadaslı ve nadassız kuru tarım alanlarının miktarında sırasıyla 40386 ve 6135 hektar azalma mevcuttur. Bu durum sulamaya açılan sahaların günden güne artmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim sulu tarım alanlarında 31450 hektar artış, sulanan bağ-bahçede de 25 135 hektarlık artış görülmektedir.

Mera arazisinde fazla bir değişiklik olmamıştır. Orman arazisindeki 15148 hektarlık artış fundalık arazinin ağaçlandırılmasından meydana gelmektedir.

Yerleşim alanlarındaki 9295 hektarlık artış ise, il ve ilçe merkezinin çevresindeki arazi kullanım şekillerindeki dönüşümlerden kaynaklanmaktadır.

-Arazi kullanma kabiliyeti sınıflarındaki değişimler: Bu değişimler de yıllara göre aşağıdaki gibidir.

1967-1997 Yılları Arasında Arazi Sınıflarındaki Farklılıklar (Hektar);

	<u>1967</u>	<u>1997</u>
I	47 477	49 712
II	68 696	70 362
III	55 797	48 055
IV	38 577	37 378
V	2 206	2 398
VI	66 687	69 777
VII	382 282	400 195
VIII	231 585	215 430
TOPLAM	893 307	893 307

Söz konusu yıllar arasında I.sınıf arazide 2235 hektar, II.sınıf arazide 1666 hektar artış, III.sınıf arazide 7742 hektar, IV.sınıf arazide ise 1199 hektarlık bir azalma görülmektedir.

I. ve II. sınıflardaki artış, arazilerin iyileştirilme ve ıslah çalışmalarından kaynaklanmaktadır.

Diğer V.,VI. ve VII. sınıf arazilerin alanlarında ufak artışlar da göze çarpmaktadır. VIII. sınıf arazide ise 16135 hektarlık bir azalma görülmektedir.

Senirkent örneği ile ilgili yapılan bir değerlendirmenin ışığında aşağıdaki öneriler verilmiştir [12].

1-Senirkent ilçesi merkezini tehdit eden ve büyük çapta can ve mal kaybına neden olan Doğru dere ve Suyolu deresi havzalarındaki sel felaketinin esas nedeni, dere yatağının yerleşim yeri ile kapatılmış olmasıdır. Havzanın orta ve alt bölümlerinde tedbir olarak Orman İdaresince ağaçlandırma yapılmıştır.

Son sel felaketinde bu bölümlerde herhangi bir toprak taşınması olmamıştır. Ancak havzanın üst kısımlarındaki çıplak ve kayalık alandan gelen yağış suları dere yatağında önceden birikmiş olan materyali sürükleyerek büyük bir faciaya sebep olmuştur. Bu da ağaçlandırmaların önemini bir kez daha ortaya koymuştur.

Yeniden bir sel felaketinin olmaması için 383 hektar büyüklüğündeki havzanın tamamı öncelikle mutlak surette hayvan otlatmasına kapatılarak korumaya alınması,

bunun içinde 22km'lik dikenli tel çit çekilerek 2 adet bekçi istihdam edilmesi gerekmektedir.

Ayrıca havzanın toprak şartlarının elverdiği ölçüde dağınkta olsa teraslar yapılarak, yerine göre otlandırma, çalılendirma ve ağaçlandırmalar yapılmalıdır.

2-Havzada ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışmaları ile dikenli tel işlerinin yapılabilmesi için servis ve hizmet yollarının yapılması lazımdır. Öncelikle sahanın üst sınırındaki telin çekilmesi için Uluborlu yaylasından Beşparmak dağlarına kadar uzanan 20 km'lik yolun yapılması şarttır.

3-Ayrıca aynı tehlikelere maruz bitişik havzalarda da (Değirmendere ve yan dereleri) benzer tedbirlerin alınması zorunludur.

Ancak; yukarıdaki önerilere ilave edilmesi gereken en önemli husus, arazinin kabiliyet sınıfı dışındaki kullanımının önlenmesi ve bunun yanında erozyona karşı gerektiğinde uygun önlemlerin alınmasıdır. Bu nedenle hem araştırma sahamız, hem de ülkemiz genelinde geçerli olabilecek önerileri aşağıdaki biçimde sıralamak mümkündür:

-Çevre sorunları olarak tanımladığımız erozyon, sel, taşkın, kirlenme vb. sorunların çözümüne mutlak surette havza bazında yaklaşılmalı, her türlü proje ve uygulamalarda havzalar birer çalışma birimi veya üniteleri olarak düşünülmelidir [20].

-Belirtilen durumlar göstermiştir ki; ülkemizde tüm yanlış arazi kullanımlarını önlemek, topraklarımızı daha verimli ve akılcı biçimde kullanmak üzere ülke çapında kullanım kararları getiren "Ülkesel ölçekte arazi kullanım master planları" geliştirilmelidir ve ülkenin tüm ekolojik verilerini dikkate alan ve bunun baz olarak kullanılması ile sonuçlandırılan bu planlamaya başlamadan önce ilk aşamada tüm ülke düzeyinde aşağıda sayılan konularda ayrıntılı bilgiler toplanmalıdır [21].

1-Topoğrafik veriler "yüksekti, eğim vb."

2-Jeolojik veriler

3-Jeomorfolojik veriler

4-Hidrolojik veriler

5-Toprağa ilişkin veriler

6-İklim verileri

7-Bitki örtüsü

8-Yaban yaşamı (Fauna)

9-Doğal ve kültürel koruma alanları

10-Ulaşım ağı, madencilikte önemli alanlar

Bu veriler fiziksel planlamada kullanılabilir nitelikte toplanarak bilgisayar ile değişik amaçlar için kullanılabilir biçimde bir çeşit "Veri Bankası" oluşturmalıdır.

İkinci aşamada, fiziksel ve sosyal planlamaya geçmeden önce, plan kararlarına temel oluşturacak kriterlerin saptanması gerekmektedir. Her arazi kullanım biçiminin kendisi için en uygun olan doğal verilerin sıralandığı bu kriterler, arazi kullanımının gereğine uygun biçimde değerlendirilmelidir.

Üçüncü aşamada, saptanmış bu kriterler esas alınarak ülkesel ölçekte her arazi kullanım biçimi ayrı ayrı değerlendirilerek, o arazi kullanımının en uygun olduğu “optimal alanlar” çıkarılmalıdır. “Öncelikli alan kullanımı” olarak belirlenen bu alanlar, sadece bu kullanımlar için ayrılmakta, olumsuz yönde etkileyici kullanımlara fırsat verilmemelidir.

Dördüncü aşamada, belirlenmiş öncelikli alan kullanım bölgeleri için uygulamaları sağlamak üzere daha ayrıntılı uygulama planları hazırlanmalıdır.

Ülkemiz için önemli olan tarım, orman, mera, doğal koruma ve rekreasyon alanları gibi doğal verilere dayalı ve fonksiyonları için doğal kaynaklara gereksinimi olan kullanımlar için öncelikli alanların bir an önce ülkesel ölçekte ortaya çıkarılarak, bunlara zarar verici kullanımlardan korunması acilen sağlanmalıdır. Ayrıca yapılmış olan arazi kullanım sınıflaması en kısa zamanda güncelleştirilmeli ve uygulanması sağlanmalıdır.

Bütün bu çalışmaları sağlayacak yasal önlemlerde vakit geçirilmeden çıkartılmalıdır.

Ayrıca, havza bazında değerlendirilecek bütün bu çalışmalarda, projelerin başarıya ulaşabilmesinin temel şartı olarak yerel halk bilinçlendirilmeli, proje ve uygulamalara katılımı sağlanmalıdır [22].

5.KAYNAKLAR

1. DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, (1974): Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni, Ankara
2. KÖY HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, (1994): Isparta İli Arazi Varlığı, Ankara
3. DEVLET İSTATİSTİK ENSTİTÜSÜ, (1980): Tarımsal Yapı ve Üretim, Ankara
4. BÜYÜKGEDİZ, T., (2000): Eğirdir Ormanlarının Floristik Analizi, S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Semineri, (Yayınlanmamış), Isparta
5. YALTIRIK, F.,EFE, A., (1989): Otsu Bitkiler Sistematigi, İ.Ü. Yayın no: 3568, İstanbul
6. DAVIS, P.H., (1988): Flora of Turkey, Vol: 1-10, Edinburgh
7. FAKİR, H., (1998): Isparta Gölcük Gölü Çevresi Florası Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), İstanbul
8. KANTARCI, M.D., (1991): Akdeniz Bölgesi'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması, Ankara
9. TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI ISPARTA İL MÜDÜRLÜĞÜ, (1999): 1998 Yılı Brifing Raporu, Isparta
10. ÖZHAN, S., (1991): Arazi Kullanma Tekniği Ders Notları, İstanbul
11. CENGİZ, N., (1997): Senirkent Sel Felaketi ve Erozyon Kontrolü Çalışmalarına İlişkin Rapor (Yayınlanmamış), Isparta
12. YILDIZ, M., (1995): Senirkent İlçesi Sel Dereleri Havzası Erozyon Kontrolü Tedbirleri ile İlgili Rapor, Isparta

13. YALÇINKAYA, S., (1995): Isparta Senirkent Feyezanı, D.S.İ. Bülteni, No: 407-408, pp. 13-20, Ankara
14. ÖZTÜRK, D., DOĞMUŞ, M., CENGİZ, N., (1995): A.G.M. Ön Etüd Raporu, Isparta
15. KAYA, S., YARAR, E., KARADUMAN, S., DOĞAN, A., MUTLUTÜRK, M., (1995): Senirkent Sel Felaketi TMMOB Teknik Raporu, Birlik Haberleri, Ankara
16. YEŞİLKAYA, Y., TETİK, M., CENGİZ, N., (1997): Senirkent Taşkınlarının Nedenleri, Alınmakta Olan ve Alınması Gereken Önlemler, Isparta
17. CENGİZ, N., (1997): Senirkent Sel Felaketi ve Orman Bakanlığınca Yapılan Çalışmalar, Isparta
18. NEYİSCİ, T., (1995): 13 Temmuz 1995 Günü Isparta İli Senirkent İlçesinde Meydana Gelen Sel Felaketi, Yayınlanmamış Rapor, Isparta
19. CENGİZ, N., GÜNER, D., (1998): Isparta Senirkent ve Uluborlu İlçesi Sel Dereleri ile Doğru ve Suyolu Dere Havzaları Uygulama Projesinin Dünya Bankası Kredisi ile Yapılacak İşlere Ait Mayıs-Haziran 1998 Dönemi Uygulama Raporu, Isparta
20. BALCI, N., ÖZYUVACI, N., ÖZHAN, S., (1993): Havza Amenajmanı ve Orman Bakanlığının Görev ve Sorumlulukları. I. Ormancılık Şurası, 1-5 Kasım, Ankara
21. ALTAN, T., (1987): Ülkemizde Yanlış Arazi Kullanımından Kaynaklanan Sorunlar, İstanbul
22. ÖZYUVACI, N., ÖZHAN, S., GÖRCELİOĞLU, E., (1997): Integrated Watershed Management for Sustainable Development of Renewable Natural Resources. Proceedings of the XI. World Forestry Congress, 13-22 October (Vol. 2, p., 257-263)
23. MADEN TETKİK ARAMA ENSTİTÜSÜ, (1963): Türkiye Jeoloji Haritası, Ankara ve Konya paftaları, Ankara
24. HARİTA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, (1971): Türkiye Topoğrafya Haritası, Nj 36-5 ve Nj 36-9 nolu paftalar, Ankara

6.ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Alanya’da doğdu. 1985-86 öğrenim döneminde Alanya Barbaros Hayrettin Paşa İlkokulunu başarı ile bitirdikten sonra, 1991-92 öğrenim döneminde Alanya Lisesinden okul ikincisi olarak mezun oldu.

İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünden 1995-96 öğrenim döneminde bölüm üçüncüsü olarak mezun oldu.

1996-97 öğrenim döneminde İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Havza Amenajmanı Yüksek Lisans Ders Programına kayıt yaptırdı. Halen bu programa kayıtlı olup, tez aşamasındadır.

Eylül-1998’de Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi’nin açtığı Araştırma Görevliliği kadrosuna atanarak, Orman Mühendisliği Bölümü Havza Amenajmanı Anabilim Dalı’nda göreve başladı. Şu anda bu fakültede görevine devam etmektedir. İyi düzeyde İngilizce bilmektedir.

Arş. Gör. A. Alper BABALIK



EKLER

