

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

**FARKLI MEŞCERELER ALTINDAKİ ÖLÜ ÖRTÜ VE  
TOPRAKLARIN BAZI HİDRO-FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ**

**Yasin BİBERCİ**

**Danışman  
Jüri Üyesi  
Jüri Üyesi**

**Dr. Öğr. Üyesi Miraç AYDIN  
Doç.Dr. Korhan ENEZ  
Dr. Öğr. Üyesi Mamut REİS**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**KASTAMONU – 2018**

## TEZ ONAYI

**Yasin BİBERCİ** tarafından hazırlanan "**Farklı Meşcereler Altındaki Ölü Örtü ve Toprakların Bazı Hidro-Fiziksel Özellikleri**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Dr. Öğr. Üyesi Miraç AYDIN Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Korhan ENEZ Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut REİS Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	.....

03/07/2018

Enstitü Müdürü V.	Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ	.....
-------------------	------------------------------	-------

## TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildirir ve taahhüt ederim.

Yasin BİBERCİ

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### FARKLI MEŞCERELER ALTINDAKİ ÖLÜ ÖRTÜ VE TOPRAKLARIN BAZI HİDRO-FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Yasin BİBERCİ

Kastamonu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Miraç AYDIN

Orman ölü örtüsü, yağış havzaları ile düzenli bir akış rejiminin oluşmasında önemli bir rol oynar ve akarsu rejimini önemli ölçüde etkiler ve maksimum akıma ulaşma süresini geciktirir. Son zamanlarda orman ölü örtüsü ile ilgili çalışmalar, su depolama ve erozyonu durdurumada önemli bir işlevi olduğunu belirtmektedir.

Ayrıca, orman ölü örtüsü, kısmen buharlaşmayı önlemek, geçirgenlik artışı, su kapasitesi ve kalitesini artırma gibi özelliklere de sahiptir. Bu nedenle, orman ölü örtüsünün işlevlerinin bilinmelidir.

Bu çalışmada, Sivas-Merkez Orman İşletme Şefliği alanında, orman ölü örtüsü ile toprak özelliklerinin farklı meşcere tiplerine göre (Kavak, Çam ve Kavak + Çam) değişimleri araştırılmıştır. Farklı meşcere tiplerinin orman ölü örtüsü özelliklerini belirlemek için ana materyal, yükseklik ve bakı faktörleri sabit tutulmuştur.

Araştırma alanında farklı meşcere tiplerinin bazı hidrofiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla “Faktörel Deneme Deseni” ne göre 12 adet toprak örneği alınmıştır. Ayrıca farklı meşcere tiplerinden 81 farklı orman ölü örtüsü örneği de alınmıştır. Toprak örneklerinden farklı meşcere tiplerine göre kum, kil, toz ve dispersiyon oranı değerleri olarak belirlenmiştir. Orman ölü örtü özellikleri olarak, farklı meşcere tiplerine göre su tutma kapasitesi, organik madde ve hacim ağırlığı değerleri tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Orman ölü örtüsü, Meşcere tipi, Sivas, Toprak özellikleri

**2018, 53 sayfa**

**Bilim Kodu: 1205**

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### DETERMINATION OF HYDROLOGIC PROPERTIES OF FOREST FLOOR ACCORDING TO DIFFERENT STAND TYPES

Yasin BİBERCİ

Kastamonu University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Forest the Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Miraç AYDIN

Forest floor plays an important role in the occurrence of a regular flow regime with rainfall basins significantly affect stream flow and delays the time to reach maximum currents. Recently studies about forest floor is stated that an important function of water storage and stop erosion.

In additionally, forest floor has characteristics such as permeability increase, partly to prevent evaporation, upgrade ability water capacity and water quality. Therefore, forest floor properties performs the functions must be known.

In this study, Sivas-Central Forest Management Office area, forest flor and soil properties were investigated changes according to different stand types (Poplar, Pine and Poplar+Pine). To determine different forest flor properties from stand types, were kept constant parent material, elevation and aspect factors.

In research area, were taken 12 soil samples according to “Factorial Experiment Design” in order to determine of different stand types soils hydrophysical characteristics. And 81 forest floor sampling were taken from different stand types. Soil samples were evaluated sand, clay, silt, dispersion ratio values according to different stand types. Forest floor properties were evaluated saturation capacity, loss on ignition and bulk density values according to different stand types.

**Keywords:** Forest floor, Stand type, Sivas, Soil

**2018, 54 pages**

**Science Code: 1205**

## TEŞEKKÜR

“Farklı Meşcereler Altındaki Ölü Örtü ve Toprakların Bazı Hidro-Fiziksel Özellikleri” isimli bu çalışma Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Lisansüstü Programı kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışmamın danışmanlığını yapan değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Miraç AYDIN’a, desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Tez jürimde bulunarak çalışmamı değerlendiren, beni yönlendiren hocalarım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Miraç AYDIN’a ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mahmut REİS’ teşekkür ederim. Her konuda yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Senem Güneş ŞEN’e teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım boyunca desteklerini esirgemeyen Sivas-Yavru Orman İşletme Şefi Yaşar ÖZDEMİR ve Orman Yüksek Mühendisi Asım KEBEŞOĞLU’na ve tez yazımında bana her türlü desteği sağlayan Öğr. Gör. Aşkın Nur KUVVET’e teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemde çok büyük emekleri olan, hayatım boyunca her türlü konuda maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili annem Aysel BİBERCİ ve kıymetli babam İbrahim BİBERCİ’ye, çalışmalarım esnasında kendilerini ihmal etmeme rağmen her zaman destekçim olan sevgili eşim Hatice BİBERCİ’ye ve çocuklarım Zeynep ve Ahmet Yasin BİBERCİ’ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yasin BİBERCİ  
Kastamonu, Temmuz, 2018

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
GRAFİKLER DİZİNİ .....	xi
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ .....	4
3. MATERYAL VE METOD .....	8
3.1. Materyal .....	8
3.1.1. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı .....	8
3.1.1.1. <i>Coğrafi konum</i> .....	8
3.1.1.2. <i>İklim</i> .....	8
3.1.1.3. <i>Jeolojik yapı</i> .....	8
3.1.1.4. <i>Genel toprak özellikleri</i> .....	11
3.1.1.5. <i>Bitki örtüsü</i> .....	11
3.1.1.6. <i>Araştırma materyali</i> .....	8
3.1.1.7. <i>Örnekleme yerlerinin tanıtımı</i> .....	8
3.2. Metod.....	16
3.2.1. Araştırma Planlanması .....	16
3.2.2. Arazide Yapılan Çalışmalar .....	17
3.2.2.1. <i>Ölü örtü örneklerinin alınması</i> .....	17
3.2.2.2. <i>Toprak örneklerinin alınması</i> .....	19
3.2.3. Toprak ve Ölü Örtüde Yapılan Analizler .....	22
3.2.3.1. <i>Mekanik analiz (Tekstür tayini)</i> .....	22
3.2.3.2. <i>pH tayini</i> .....	22
3.2.3.3. <i>Ölü örtü örneklerinin hazırlanması</i> .....	23

3.2.3.4. Fırın kurusu ağırlık.....	24
3.2.3.5. Hacim ağırlığı .....	24
3.2.3.6. Maksimum su tutma kapasitesi .....	24
3.2.3.7. Elektriksel iletkenlik .....	25
3.2.3.8. Toprak örneklerinin hazırlanması .....	25
3.2.4. Değerlendirme ve İstatistik Yöntemler .....	27
4. BULGULAR .....	28
4.1. 0-20 cm Toprak Derinliğinde .....	28
4.1.1. Kum, toz ve kil oranları .....	28
4.1.2. pH tayini.....	29
4.1.3. Elektriksel iletkenlik .....	30
4.2. 20-40 cm Toprak Derinliğinde .....	28
4.2.1. Kum, toz ve kil oranları .....	28
4.2.2. pH tayini.....	29
4.2.3. Elektriksel iletkenlik .....	30
4.3. Araştırma alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Derinliğe Göre Değişimi .....	33
4.3.1. Kum, toz ve kil oranları.....	33
4.3.2. pH tayini .....	34
4.3.3. Elektriksel iletkenlik.....	34
4.4. Bazı Ölü Örtü Özelliklerinin Meşcere Tipine Bağlı Olarak Değişimi....	35
4.4.1. Fırın kurusu ağırlık .....	35
4.4.2. Hacim ağırlığı.....	36
4.4.3. Su tutma kapasitesi .....	37
4.4.4. Tabaka Kalınlığı .....	38
5. TARTIŞMA .....	42
6. SONUÇLAR .....	44
7. ÖNERİLER.....	49
KAYNAKLAR .....	50
ÖZGEÇMİŞ .....	54

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3. 1. Araştırma alanının haritada üzerindeki yeri.....	9
Şekil 3. 2. Ölü örtü örnekleme şeması .....	18

## TABLÖLAR DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Tablo 3. 1. Sivas meteoroloji istasyonunun bazı iklim verileri (1929-2016) .....	10
Tablo 3. 2. Şerit parseller deneme deseni (Derinlik faktörü).....	16
Tablo 3. 3. Şerit parseller deneme deseni (Ölü örtü faktörü) .....	16
Tablo 4. 1. Araştırma alanı ölü örtü alanı ölü örtü tabakalarının (L,F,H) bazı özelliklerinin meşcere tipine göre değişimi Varyans analizi sonuçları .....	38
Tablo 4. 2. Araştırma alanı ölü örtü tabakalarının (L, F, H) bazı özelliklerinin meşcere tipine göre değişimi Tukey testi sonuçları .....	39
Tablo 4. 3. Araştırma alanının ölü örtü tabakalarının (L,F,H) bazı özelliklerinin meşcere tipine göre Korelasyon analizi sonuçları .....	40

## GRAFİKLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Grafik 4. 1. Araştırma alanı üst topraklarında farklı meşcere tiplerine göre ortalama kum, toz, kil değerlerinin değişimi .....	29
Grafik 4. 2. Araştırma alanı üst topraklarında farklı meşcere tiplerine göre ortalama pH değerlerinin değişimi .....	29
Grafik 4. 3. Araştırma alanı üst topraklarında farklı meşcere tiplerine göre ortalama elektriksel iletkenlik oranlarının değişimi.....	30
Grafik 4. 4. Araştırma alanı alt topraklarında farklı meşcere tiplerine göre ortalama kum, toz, kil değerlerinin değişimi .....	31
Grafik 4. 5. Araştırma alanı alt topraklarında farklı meşcere tiplerine göre ortalama pH değerlerinin değişimi .....	32
Grafik 4. 6. Araştırma alanı alt topraklarında farklı meşcere tiplerine göre ortalama elektriksel iletkenlik oranlarının değişimi.....	33
Grafik 4. 7. Araştırma alanı üst toprak ve alt toprak derinlik katmanındaki ortalama kum,toz ve kil oranlarının değişimi .....	33
Grafik 4. 8. Araştırma alanı üst toprak ve alt toprak katmanındaki ortalama pH oranlarının değişimi.....	34
Grafik 4. 9. Araştırma alanı üst toprak ve alt toprak derinlik katmanındaki ortalama elektriksel iletkenlik oranının değişimi .....	34
Grafik 4. 10. Ölü örtünün ortalama fırın kurusu ağırlık değerlerinin meşcere tipine bağlı olarak değişimi.....	35
Grafik 4. 11. Ölü örtünün ortalama hacim ağırlığı değerlerinin meşcere tipine bağlı olarak değişimi .....	36
Grafik 4. 12. Ölü örtünün ortalama su tutma kapasitesi değerlerinin meşcere tipine bağlı olarak değişimi .....	37
Grafik 4. 13. Ölü örtünün ortalama tabaka kalınlığı değerlerinin meşcere tipine bağlı olarak değişimi .....	38

## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Fotoğraf 3. 1. Araştırma alanının genel görünümü .....	14
Fotoğraf 3. 2. Araştırma alanında Titrek Kavak meşceresi .....	15
Fotoğraf 3. 3. Araştırma alanı Sarıçam- Titrek Kavak karışık meşceresi .....	15
Fotoğraf 3. 4. Araştırma alanı Sarıçam meşceresi .....	15
Fotoğraf 3. 5. Ölü örtü örneklerinin arazide uygulanması .....	18
Fotoğraf 3. 6. Ölü örtü örneklerinin metal çerçeve ile alınması .....	19
Fotoğraf 3. 7. Derinlik kademesine göre çukur açımı.....	20
Fotoğraf 3. 8. Mini ekskavatör ile çukur açımı.....	20
Fotoğraf 3. 9. Toprak profilinden toprak örneği alımı .....	21
Fotoğraf 3. 10. Toprak derinlik kademesine göre örnek alımı.....	21
Fotoğraf 3. 11. Ölü örtü örneklerinin değirmende öğütülmesi .....	23
Fotoğraf 3. 12. Ölü örtü örneklerinin su tuma kapasitesi ölçümü.....	25
Fotoğraf 3. 13. Toprak örneklerinin laboratuvarında hazırlanması .....	26
Fotoğraf 3. 14. Toprak örneklerinin ölçüm hazırlığı .....	26

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

EC	Elektriksel İletkenlik
Çs	Sarıçam
Çs+Kv	Sarıçam+ Kavak karışık meşceresi
Kv	Kavak
m <sup>3</sup>	Metreküp
mm	milimetre
µs/cm	mikrosimens/santimetre
m <sup>2</sup>	metrekare
Çs	Sarıçam
%	Yüzde
L	Yaprak tabaka
F	Çürüntü(Fermantasyon) tabaka
H	Humus tabaka

## 1. GİRİŞ

Türkiye’de ormanlar insanlara ekolojik, ekonomik, sosyo-kültürel faydalar sağlamaktadır. Biyoçeşitlilik açısından zengin olan Türkiye ormanları, ağaçlar, ağaçcıklar, otsu bitkiler, çalı formları ve diğer bitki türleri ile hayvan toplulukları, orman toprakları üzerinde yaşayan ve gözle görünmeyen diğer organizmaların çevreyle belli bir denge içinde, birbirleriyle karşılıklı etkileşimde halinde bulunduğu canlı bir sistem ve topluluktur.

Ormanlar; içindeki bitki toplulukları ve bazı küçük canlıların oksijen üretmesi yani fotosentez yapması için çok önemli bir ortamdır. Ormanların varlığı; insanlar, hayvanlar, bitkiler ve diğer canlı organizmaların yaşam kaynaklarından biri olan su için adeta bir su deposu görevi de görmektedir. Gün geçtikçe dünya nüfusu artış göstermekte ve bununla birlikte suya olan ihtiyaç artmaktadır. Mevcut su ihtiyaçlarının yeterli ve ekonomik kullanılması, orman üzerinde yaşayan canlı ve cansız organizmalar ile birlikte insanlar içinde önemlidir.

Ormanlar, suyu süzme yani kaliteli su sağlama görevi ile de dikkat çekmektedir. Ormanlar düşen yağışı tepe çatılarıyla tutmakta, bir kısmını gövde, dal ve yapraklarından aşağıya doğru sızdırırken, bir kısmı ise daha aşağı sızma fırsatı bulamadan buharlaşarak havaya karışmaktadır. Böylece orman tepe çatısı ve diğer organları sayesinde yağın yağmur toprağa hızlı bir şekilde çarpıp aşınma neden olamamakta veya daha az neden olmakta ve suyun çabucak yüzeysel akışa geçmesi önlenmektedir. Bu olayda önemli elemanlardan birisi de kuşkusuz ölü örtüdür. Ölü örtü, orman tepe çatısından aşağıya doğru akan suyun aşındırıcı etkisini kırarak aşınım olayını yavaşlatmaktadır. Bundan da önemlisi, gelen suyu bünyesinde tutarak yüzeysel akış ile birlikte kaybolmasını engellemektedir. Ölü örtü, bünyesinde tuttuğu suyu yavaşça toprağa sızdırarak toprağı suyla zamanla doyurmaktadır. Aksi halde gelen yağışla birlikte toprak infiltrasyon kapasitesini hemen doldurup kapasitesini aşan suyu tutamayacak hatta aşınım olayı meydana gelecektir. Bundan başka ölü örtü özellikle ağaçlara ve diğer bitkilere besin kaynağı olmaktadır. Şöyle ki ağaçlardan düşen yaprak, meyve, dal, karpel vb. gibi maddeler toprakta birikmekte ve ölü örtüyü

meydana getirmektedir. Zamanla ayrışan bu maddeler ise en son toprağa karışmakta ve toprağa besin maddeleri vermektedir. Yani toprak organik maddesinin kaynağını oluşturmaktadırlar. Üçüncü bir önemli özelliği ise topraktaki küçük canlılara bir yaşam ortamı sağlamaktır (Yener,2006).

Orman alanlarımız çeşitli özellikte orman ekosistemlerinin meydana getirdiği bir mozaik gibidir. Her bir ekosistemde kendine özgü koşulların ortaya koyduğu bir besin elementleri dolaşımı mevcuttur. Bu dolaşımın bir dönemini bitkilerin canlı kısımlarının ölmeleriyle ve toprak üstünde-içinde meydana gelen bitkisel ölü organik madde oluşturur. Toplam ölü organik maddenin bir kısmını da hayvanlar oluşturur. Buradan anlaşılacağı üzere toprağın organik maddesi denilince, bünyesinde var olan kökeni hayvansal ve bitkisel tüm cansız organik madde toplamı anlaşılır. Tarım topraklarında organik madde miktarı genellikle %1-4, orman topraklarında ise %1- 12 arasında değişmektedir. Bu miktar ağaç türüne, meşcere yaşına, iklime ve topoğrafik koşullara göre değişir (Kalay, 1986).

Bilinmelidir ki orman topraklarını tarım arazilerinden ayıran en büyük özellik, yağmurların toprak erozyonuna neden olan enerjisine karşı koruyucu bir tabaka olan ölü örtü tabakasıdır. Ölü örtüsü kaybolmuş bir orman ne kadar sık ve kapalı olursa olsun intersepsiyon kapasitesi aşıldıktan sonra aşağı süzülen ve daha iri damlalar halinde toprağa ulaşan ve daha yüksek bir kinetik enerji oluşturan yağış suları eğimli arazide büyük oyuntular ve şiddetli erozyon meydana getirmektedir (Özyuvacı, 1976). Ölü örtü tarafından tutulan su miktarı havza hidrolojisi açasından en önemli unsurlardandır.

Ormanlarımızın hidrolojik fonksiyonlarının önemi artmıştır. şöyleki yağan yağış miktarının yer altı ve yer üstü sularının kalitesi ile ormanlarımızın ölü örtüsünün önemi ön plana çıkmaktadır. Ölü örtünün, meşcerenin bakısına, çeşitliliğine, iklim, mikroorganizma ve canlıların çeşitliliğine göre değişiminin bilinmesi gerekmektedir.

Günümüzde yapılan ağaçlandırma çalışmalarında tür değişikliklerine gidilmektedir. Özellikle yapraklı türlerin yerine iğne yapraklı ormanlar tesis edilmektedir. Su üretiminin önem taşıdığı havzalarda su veriminin artırılması yönünde orman örtüsünün

(kapalılığının) azaltılması veya kaldırılması, iğne yapraklılar yerine yapraklı türlerin getirilmesi, derin köklü bitkiler yerine sığ köklü bitkilerin yetiştirilmesi vb. orman yönetimine ilişkin yöntemlerin havza amenajmanları tarafından önerildiğini belirtmektedir (Özhan,1994).

Yukarıda da anlatmaya çalıştığımız gibi, ülkemizde orman ürünleri hammadde açığının kapatma endişesi nedeni ile bu konuya ağırlık verilerek özellikle 2000 li yıllardan sonra artan makinalı toprak işleme sonucu tür değişikliklerine gidilen ve yeniden tesis edilen ormanlık sahalarda, farklı ağaç türlerinin oluşturduğu meşcerelerde ölü örtü ve toprakların bazı hidrofiziksel özelliklerini araştırmak için Sivas İli Yıldızeli İlçesi Yeşilalan Köyü'ndeki sahalara seçilmiştir. Bu sahada üç ayrı meşcere ve aynı zamanda bir ağaçlandırma sahası bulunmaktadır.

Araştırma alanı toplamda 239 hektar civarında bir sahadır. Sahada *Pinus Sylvestris* L., *Populus tremula* L., ve bu iki türün oluşturduğu karışık ve doğal meşcereler bulunmaktadır. Yapılan çalışmada söz konusu meşcere tiplerinin ölü örtü ve toprağın çeşitli özelliklerine etkili olup olmadıkları, ölü örtünün hidrolojik bakımdan önemli birçok özelliğinin ve bu özelliklerin kendi aralarındaki ilişkilerini saptamak ve ağaç türüne göre değişimlerinin önemli olup olmadığı ortaya koymak, farklı ağaç türlerine göre ölü örtü ve toprağın nitelik bakımından hidrofiziksel özelliklerinde ne denli değişim olup önem boyutu irdelenmeye çalışılmıştır.

## 2.LİTERATÜR ÖZETİ

Alway ve Harmer (1927), Minnesota'da ölü örtü miktarı hakkında yaptıkları çoğunluğunun Meşe, Akçaağaç, Kavak ve Huş'un oluşturduğu yapraklı ormanlarda kuru organik madde miktarının 28297 kg/ha ile 62448 kg/ha arasında olduğunu ortaya koymuşlardır. Aynı çalışmada ayrıca ölü örtü nem ekivalanını % 97 - % 120 minimum maksimum değerler arasında ve ortalama % 110 olduğunu belirtmişlerdir.

Alway ve ark. (1927), Minnesota'da yapraklı ve iğne yapraklı meşcerelerdeki ölü örtü tabakalarında yaptıkları çalışmada buldukları verilere göre; yapraklı türlerden oluşan karışık meşcerelerde ( *Tilia L. ve Acer L.*) ölü örtü L tabakasında % 86,5- % 90,5, F tabakasında %79,5 - % 86,8 ve H tabakasında % 40 - %60 arasında; iğne yapraklı karışık meşcerelerde ( *Pinus bancsiana, P. resinosa, P. allricaudis*) ise ölü örtü L tabakasında % 92,6 - % 97,1, F tabakasında % 75,4 - % 93,8 ve H tabakasında % 36,9 -% 66,8 arasında değiştiğini ortaya koymuştur.

Özhan (1977), İstanbul Belgrad ormanında yaptığı araştırmada, farklı meşcereler altında gelişen ölü örtü özelliklerinin birbirleri ile anlamlı derecede farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu araştırmada, Kayın ormanı altında gelişen ölü örtüsünün L tabakası 6832 kg/ha, F tabakası 5624 kg/ha, H tabakası 15.63 kg/ha; Meşe ölü örtüsünün L tabakası 6224 kg/ha, F tabakası 6096 kg/ha ve H tabakası ise 14.878 kg/ha olarak gösterilmektedir. Meşe + Kayın karışık meşcerede ise L tabakası 8801 kg/ha, F tabakası 5750 kg/ha ve H tabakası ise 12.32 kg/ha olarak saptanmıştır. Ortalama ölü örtü tabakasının miktarı (L + F + H ) Meşede 27.198 kg/ha, Kayında 28.90 kg/ha ve Kayın + Meşede ise 28.09 kg/ha çıkmıştır. Yapılan araştırmada, ölü örtü tabakalarının su tutma kapasitesinin de farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Su tutma kapasitesi Meşe'nin L katmanında % 402, F katmanında % 352, H katmanında % 284; Kayın'ın L katmanında % 503, F katmanında % 392, H katmanında ise % 282 olmuştur.

Çepel ve Tekerek (1980), Antalya bölgesinde Kızılcım meşceresi üzerinde yaptıkları araştırmada, yükseltiye göre, L tabakasını 6058 – 13.160 kg/ha, H tabakasını ise 621-

32.688 kg/ha, toplam ölü örtüyü (L+F+H) ise 7219 – 43.426 kg/ha olarak tespit etmiştir. En fazla ölü örtü miktarı 1150 m yükseltide ortaya çıkmıştır.

Çakıroğlu (2011), araştırmasında toprakların aktüel pH değerleri; Kayın meşçeresinde 5.62, Gök nar meşçeresinde 6.66 ve Gök nar-Kayın meşçeresinde 5.84 ölçmüştür. Bu sonuçlara göre; Kayın ve Gök nar-Kayın meşçerelerine ait topraklar orta derecede asit, Gök nar meşçeresine ait topraklar ise hafif asit karakter göstermektedir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler aynı yetiştirme ortamındaki ağaç türlerinin toprak asitliği üzerinde etkili olduğunu ortaya konulmuştur.

Kayrak (2016), farklı meşçere tiplerinde alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan analizler sonucunda her iki toprak kademesindeki kum değeri en yüksek Kayın+Karaçam olduğu, üst toprak kademesinde kum değeri en düşük Karaçam, alt toprak kademesinde ise Sedir+Karaçam; kil değerine bakıldığında üst toprak kademesinde en yüksek Karaçam; alt toprak kademesinde en yüksek Meşe+Kayın olduğu, her iki toprak kademesinde en düşük değerlerin Kayın+Karaçam olduğu; toz değerlerinde ise üst toprak kademesinde en yüksek değeri Karaçam, en düşük değeri Kayın+Karaçam; alt toprak kademesinde ise en yüksek değeri Sedir+Karaçam, en düşük değeri Meşe+Kayın olduğu tespit etmiştir.

Bolat (2011), araştırma alanı meşçerelerinde üst toprakların ortalama en düşük elektriksel iletkenliği Gök nar-Kayın meşçeresinde ilkbahar mevsiminde (73,4  $\mu\text{S m}^{-1}$ ) ve en yüksek Gök nar meşçeresinde ilkbahar mevsiminde (195,01  $\mu\text{S m}^{-1}$ ) bulmuştur. Ayrıca, gök nar meşçeresine ait topraklar diğerlerine göre daha yüksek elektriksel iletkenliğe sahip olduğunu tespit etmiş ve bu durumun, gök nar ibrelerinin  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  ve  $\text{Mg}^{++}$  gibi katyonlar bakımından zengin olması ve ayrı ayrı yapılarındaki bu katyonları toprağa vermesi ile açıklanabileceğini belirtmiştir.

Kayrak (2016), ölü örtü değerlerinin ortalama hacim ağırlığı değerleri bakımından veriler incelendiğinde en yüksek değerler L tabakasında Sedir+Karaçam meşçeresinde 0.15  $\text{gr/cm}^3$  F tabakasında Karaçam meşçeresinde 0.42  $\text{gr/cm}^3$  ve H tabakasında Kayın+Karaçam 1.23  $\text{gr/cm}^3$  değerleri ile en düşük değerleri de L tabakasında

Meşe+Kayın meşçeresinde 0.01 gr/cm<sup>3</sup>, F tabakasında 0.26 gr/cm<sup>3</sup> ve H tabakasında Sedir meşçeresinde 0.41 gr/cm<sup>3</sup> değerleri bulunmuştur.

Balcı (1968), Batı Washington'da iğne yapraklı meşçerelerde yapmış olduğu araştırmada ölü örtü ağırlığı ve kalınlığında büyük değişimler olduğunu ve bununda meşçereyi teşkil eden ağaçların aynı yaşta olmamaları, meşçeredeki tür karışıklığının heterojen olması, arazinin yapısının düzensiz olması ile geçmişte meşçerenin ve toprak yüzeyinin maruz kaldığı müdahaleler belirtilmiştir.

Karaöz (1991), İstanbul Atatürk Arbortum'ndaki bazı iğne yapraklı plantasyonlarda yaptığı araştırmada, ölü örtünün kimyasal özelliklerinin ağaç türlerine göre önemli farklılıklar gösterdiğini belirtmiştir. Karaöz, pH (H<sub>2</sub>O) değerlerinin 5.83 (zayıf asit) ile 4.23 (şiddetli asit), pHKCL değerlerinin ise 5.23 (orta derece asit) ile 3.40 (çok şiddetli asit) arasında değiştiğini ortaya koymuştur. Yapılan bu araştırmada, en yüksek pH değeri, *Pseudotsuga menziesii*, Gökmar ve Ladin türlerinde bulunmuştur (pH (H<sub>2</sub>O) sırası ile 5.70, 5.83, 5.77). En düşük pH değerleri ise genellikle çam türlerinde ortaya çıkmıştır. Ölü örtü tabakalarında yanabilen organik madde miktarı da farklılık göstermiştir. Bu açıdan yaprak tabakalarında en yüksek değer, *Pinus jefferi* (% 95.73 ), en düşük değer ise *Pseudotsuga menziesii*'de bulunmuştur. Azot miktarı açısından bütün ölü örtü tabakaları ağaç türlerinde anlamlı derecede farklılık göstermiştir. Bu değer L tabakasında en yüksek *Pseudotsuga menziesii*'de ( % 1.79), en düşük değer ise *Pinus nigra var. pallasiana*'da ( % 0.74 ) bulunmuştur. H tabakasında en yüksek değer *Picea orientalis*'de (% 0.98), en düşük değer ise *Pinus patula*'da (0.40) saptanmıştır. Potasyum miktarı bakımından da bütün ölü örtülerde ağaç türlerine göre farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Bu bakımdan bütün ölü örtülerde en fazla K değeri *Abies bornmülleriana* ölü örtüsünde ( L % 0.24, F % 0.26, H % 0.13), en düşük değer ise *Pinus Jeffreyi* ( L. % 0.09, F. % 0.13, H. % 0.13) ölü örtüsünde olmuştur.

Perez-Corona vd. (2006), Kavak, Kızılağaç ve Dişbudak türlerinde yapılan bir çalışmada en hızlı ayrışmayı Kavak yaprakları göstermiştir. Bunun nedeni olarak Kızılağaç yapraklarında yüksek miktarda N olmasına rağmen Kavak'ın ayrışma ortamındaki sıcaklık ve nemin daha uygun olması gösterilmiştir.

(Zengin (1998), yapraklı tür karışık meşçereye ait ölü örtü, *Pinus pinaster* ve *Pinus radiata* meşçerelerine ait ölü örtülere nazaran fırın kurusu ağırlığı ve hacim ağırlığının daha az olmasına, kalınlık olarak da aralarında önemli farklılık olmamasına rağmen, toplam yüzey alanının fazlalığı nedeniyle daha fazla su tutma kapasitesine ( hem ağırlık yüzdesine, hem de derinlik olarak) sahiptir. Örnekleme gerekirse, hesap yoluyla bulunan değerlere göre ölü örtülerin tutabildikleri su miktarı ortalama olarak yapraklı karışık meşçeresinde 68.0 m<sup>3</sup>/ha, *Pinus radiata* meşçeresinde 35.1 m<sup>3</sup>/ha, *P. pinaster* meşçeresinde ise 33.6 m<sup>3</sup>/ha olarak bulunmuştur. Bu, havza amenajmanının en önemli amaçlarından olan kullanılabilir su miktarını arttırmak ve erozyonu zararsız düzeyde tutma unsurları açısından önemli bir bulgudur.

Kantarcı (2000), yaptığı araştırmada orman ağaçlarından göknarların ibrelerindeki yüksek Ca<sup>++</sup> miktarı topraktan fazla kalsiyum alındığını işaret ettiğini, buna karşılık göknar ibrelerinin dökülmesiyle oluşan ölü örtünün ayrışması topraktan alınan Ca<sup>++</sup> kationlarının tekrar üst toprağa dönmesini sağladığını ortaya koymuştur. Bunun sonucunda da üst toprak pH'ı biraz daha yüksek pH değerine sahip olmuştur.

Kara vd. (2008), yaptığı çalışmada Meşe ve Göknar-Kayın meşçerelerine ait toprakların pH değerlerini karşılaştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Meşe meşçeresinde pH 5.13 ve Göknar-Kayın meşçeresinde 5.74 olarak bulunmuştur. Meşçere tiplerine göre istatistiki olarak aralarında fark çıkmamıştır.

### **3. MATERYAL VE METOD**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı**

###### **3.1.1.1. Coğrafi konum**

Sivas ili Yıldızeli ilçesi Yeşilalan köyü'ndeki saha İç Anadolu coğrafi bölgesi içerisinde, 37 S 273029- 37 S 273770 Doğu boylamları ve 4398092- 4398802 Kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Proje sahası 1 650 m yüksekliğinde Yeşilalan köyü'nün kuzeyinde Davulalan köyü'nün güneyinde kalmaktadır (Şekil 3.1.).

Bu araştırma ile ilgili deneme alanı, Sivas Orman İşletme Müdürlüğü Yavu Orman İşletme Şefliği 356-357 nolu bölmeleri içerisinde kalmaktadır.

###### **3.1.1.2. İklim**

Araştırmanın yürütüldüğü Sivas ili, iklim tiplerinden "sert karasal" iklim yapısına sahip olması nedeniyle yazlar kurak, kışlar ise soğuk geçer. Kış aylarında genellikle kar yağışı görülür. Denizden yüksekliği 1 285 m'dir.

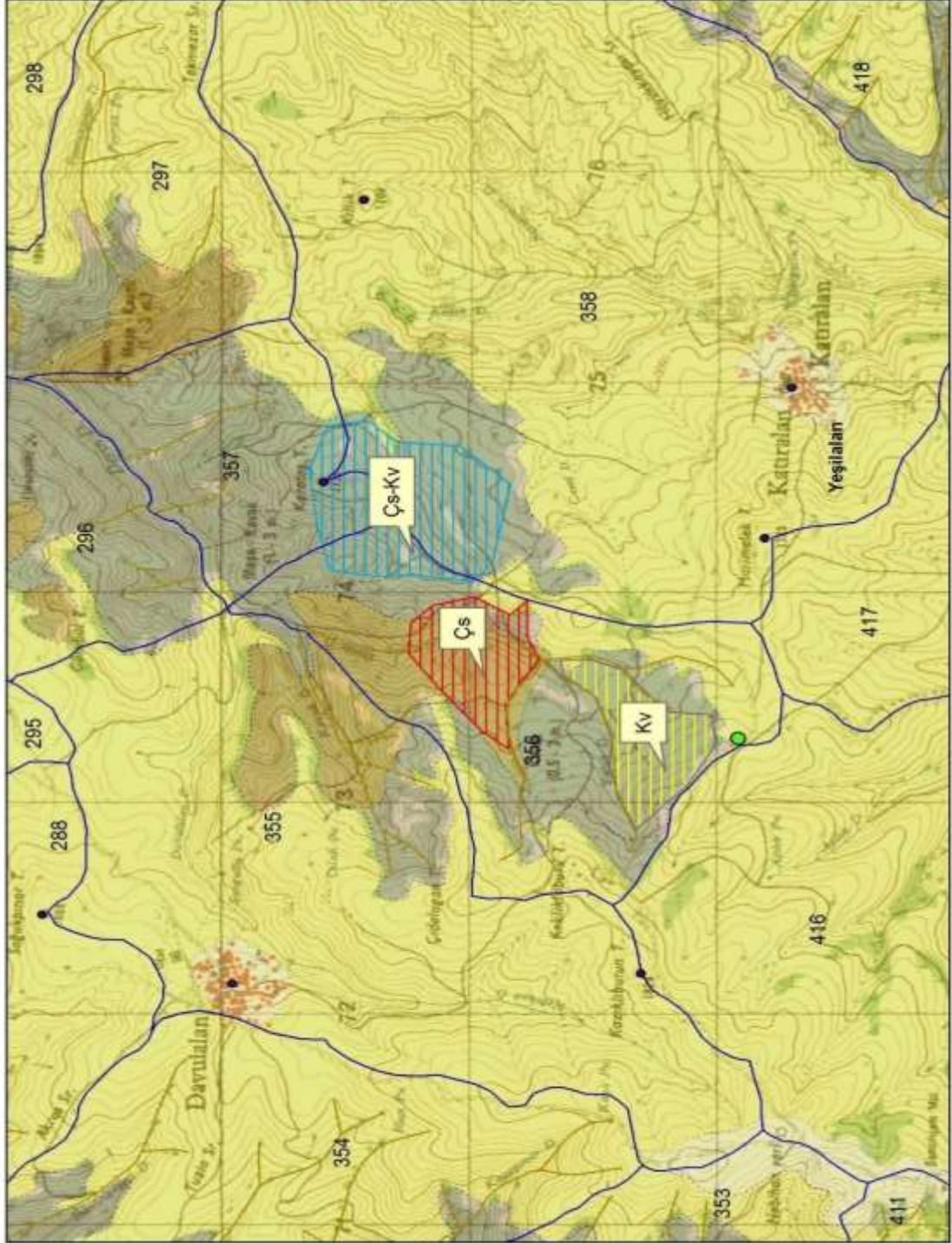
Sivas ili Meteoroloji istasyonundan elde edilen ve 1929 – 2016 yılları arasındaki verileri kapsayan incelemeye göre Vejetasyon Dönemi ortalama sıcaklık (Mayıs-Eylül) 17,3 °C dir. Yıllık ortalama maximum sıcaklık 15,3 °C, ortalama minimum sıcaklık 2,8 °C, mutlak en yüksek sıcaklık 28,3 °C, mutlak en düşük sıcaklık -12,5 °C olarak belirlenmiştir. Yine aynı çalışmaya ait verilere göre ortalama yıllık yağış miktarı 429,2 mm, yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 112,5 gündür. Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınan verilere göre en yüksek kar 110 cm ( 02.02.1950), günlük en hızlı rüzgar 122,8 km/sa (05.01.1966), günlük toplam en yüksek yağış 55.0 mm ( 02.05.1991) olarak ölçülmüştür (Tablo 3.1.).



1:25,000

**Lejant**

-  Çs Çalışma Alanı
-  Çs-Kv Çalışma Alanı
-  Kv Çalışma Alanı



Şekil 3. 1. Araştırma alanının haritada üzerindeki yeri

Tablo 3. 1. Sivas meteoroloji istasyonunun bazı iklim verileri (1929-2016)

Meteorolojik Elemanlar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	-3.5	-2.1	2.6	8.8	13.5	17.0	20.0	20.1	16.0	10.7	4.7	-0.8	8.9
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	0.7	2.4	7.8	15.0	20.0	23.9	27.7	28.4	24.5	18.4	10.7	3.5	15.3
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-7.5	-6.4	-2.2	3.0	6.9	9.5	11.6	11.6	8.0	4.1	-0.3	-4.5	2.8
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.3	3.3	4.5	6.2	8.1	10.5	12.1	11.4	9.4	6.3	4.1	2.3	80.5
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.8	12.4	13.3	13.5	13.9	8.5	2.4	2.0	4.4	7.8	9.4	12.1	112.5
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	42.8	39.7	44.8	57.7	61.0	33.9	8.2	5.5	17.4	33.2	40.9	44.1	429.2
En Yüksek Sıcaklık (°C)	14.6	14.6	18.1	25.2	29.0	35.5	40.0	39.4	35.7	30.5	24.0	19.4	40.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-34.6	-34.4	-27.6	-11.0	-5.5	-0.6	3.0	3.2	-3.8	-9.0	-24.4	-30.2	-34.6

### **3.1.1.3. Jeolojik yapı**

MTA tarafından hazırlanan jeoloji haritasına göre, Araştırma alanı ve civarı sahalarda yüzeyleşen Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı temel kayalar; metamorfitle, ofiyolitler ve kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Paleozoyik yaşlı metamorfitle, bölgede yüzeyleyen en yaşlı birimler olup; kuzeyde Tokat Metamorfitle, batıda Akdağ Metamorfitle şeklinde iki farklı birim olarak tanımlanmıştır. Üst Kretase yerleşme yaşlı ofiyolitik seri ise bölgenin kuzeyinde ve güneyinde doğu-batı uzanımlı iki ayrı kuşak şeklinde bulunmaktadır.

Pazarcık Volkanitleri, havzanın kuzeybatısında Yıldızeli-Akdağmadeni arasında, yüzeylenmektedir. Bazalt, andezit, tuf ve aglomeralardan oluşmuştur. Tabanda, temel kayalar üzerinde açısız uyumsuzlukla bulunmaktadır. Havzanın batı ve kuzeybatısında ise Akdağ Metamorfitle üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Birim Paleosen yaşlı Pazarcık Volkanitleri üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Sahanın yüksekliği denizden 1650 metreye kadar çıkmaktadır. Genel bakı kuzey istikametindedir. Yamaç hakim meili % 15-20 arasındadır. Mikrotopografya yönünden yer yer oyuntulu fakat genellikle düz bir yapıya sahiptir .

### **3.1.1.4. Genel toprak özellikleri**

İlin toprakları anakaya, topografya ve vejetasyona bağlı olarak değişiklik gösterir. Toprak genellikle derindir ve tarıma müsait şekildedir. Tekstür genellikle incedir, ortalama % 40-50 oranında kil bulundurur ve bu oran bazı profillerde daha da artmaktadır.

Toprak nem durumu değişkendir. Batı bakılı yamaçlar ile sığ topraklar kuru, Kuzey bakılı yamaçlar ile dereye yakın yerlerde ve çukurlarda toprak nemi artmaktadır.

### **3.1.1.5. Bitki örtüsü**

Araştırma yapılan sahada *Populus tremula* L. (Titrek Kavak), *Pinus sylvestris* L. (Sarıçam) ve bu iki türün karışımı olan meşcereler hakimdir. Kuzeye bakan

yamaçlarda derin topraklar üzerinde bir miktar *Quercus petraea* ve *Juniperus excelsa* ağaç türlerine rastlanır.

### **3.1.1.6. Araştırma materyali**

Ülkemizde genellikle yapraklı bozuk baltalık meşcereler kaldırılarak ibreli türlerle ağaçlandırma çalışmaları yapılmaktadır. Bu uygulamanın toprak özelliklerine bazı etkileri olacağı düşünülebilir. Bu araştırma ile meşcere tipleri, toprak ve ölü örtü üzerinde durulmuştur. Meşcere tipi olarak sahada *Pinus sylvestris* L. ve *Populus tremula* L. ve doğal örtüyü temsil eden Meşe ve Ardıç türleri bulunmaktadır. Ölü örtüde ise üç farklı tabaka; Yaprak (L), Çürüntü (F), ve Humus (H) üzerinde durulmuştur. Bunlardan toprak ve ölü örtü, araştırma materyalini teşkil etmektedir. Genelde ayrışma derecesine göre farklılık gösteren ölü örtü tabakalarının özellikleri aşağıda verilmektedir:

L Tabakası (Yaprak Tabakası): Ölü örtünün yüzey tabakasından ibarettir ve yeni dökülen yaprak, dal, gövde çürüntüleri, ağaç kabukları ve meyveleri kapsar. Yapraklar genelde bütünlüğünü ve formunu korumakta, ancak yaprak yüzeylerinde 1- 10 mm çapında belirgin bir şekle sahip olmayan lekeler oluşmaktadır. Yaprak tabakası adı da verilmekte olan bu tabakanın kalınlığı ayrışma hızına, ağaç türüne ve kapalılık derecesine bağlıdır. Ayrışmanın hızlı olduğu bölgelerde bu tabakanın kalınlığa çok ince olabilir (Lowman, 2004).

F Tabakası (Çürüntü Tabakası): L tabakasının altında yer almaktadır. Bu tabakada yapraklar mekanik olarak ayrılmış, parçalanmış ve renk değişimlerine uğramış, damarlar arasında bulunan yaprak kısmı tamamen veya kısmen çürümüştür. Çürüntü (Fermantasyon) adı ile de bilinen bu tabakada organik maddenin ayrışması başlasa da orjinler birbirlerinden fark edilebilmektedir. Ayrışmanın çok hızlı olduğu yerlerde toprak yüzeyinde bulunan yaprak örtüsü çürüntü tabakasına geçmeden humuslaşabilmektedir (Kantarıcı, 1987).

H Tabakası (Humus Tabakası): Bu tabaka kolloidal yapı kazanmış bir tabakadır. Bu tabakada organik madde iyi ayrılmış ve orjinalinden tanınmaz duruma gelse de nadiren F tabakasına yakın kısımlarda yaprak, kök veya kabuk artıkları da

bulunabilmektedir. Ayrıca bu tabakada ölü örtünün ortam özelliklerine uygun olarak birbirinden farklı ayrışma aşaması geçirmesi sonucunda ortaya farklı humus tipleri çıkmaktadır. Humus tipleri esas itibari ile üçe ayrılır: a) Mul tipi humus, b) Ham humus veya mor tipi humus, c) Çürüntülü mul tipi humus

- Mul Tipi Humus: Organik maddenin kısmen hızla ayrışması, kısmen de humuslaşması ve ayrışmış ürünler ile humusun mineral toprağa karışması sonucu ortaya çıkar ve toprak yüzeyinde sadece son yıla ait yaprak tabakası bulunur (Anderson, 1991; Lowman, 2004) .
- Ham Humus (Mor Tipi) : Ortam şartlarının mikrobiyolojik faaliyetleri engellediği ve ayrışmanın ciddi şekilde yavaşladığı yerlerde ortaya çıkar. Mor tipi humuslarda genelde yaprak, çürüntü ve humus tabakaları alt alta sıralanmış şekilde bulunmaktadır.
- Çürüntü Mul Tipi Humus: kalın ve keçeleşmiş, ufalanmış yaprak parçacıklarından oluşan ince bir F tabakasından ve onun altında bulunan ince granular strüktüründeki H tabakasından meydana gelmiştir. L, F ve H tabakaları takriben birbirlerine eşit seviyededir (Perry, 1994).

### **3.1.1.7. Örneklemeye yerlerinin tanıtımı**

Araştırma konusu ile ilgili örneklemeye yerlerinin seçiminde, ülkemizde İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan genel ağaç türü profiline uygun ve paralel olan Sivas ili Yıldızeli İlçesi Yeşilalan (Katıralan) köyündeki meşcereler tercih edilmiştir. Anakaya, bakı ve yükseklik, eğim, yamaç pozisyonu hususlarından farklılık arz etmeyen, değişik türlerden oluşan meşcereler aranmıştır. Aranılan bu meşcereler uygun pozisyonda, proje sahasının Kuzeydoğu kısmında 357-358 nolu bölmelerde kalan ÇsKv karışık meşceresi, Kuzeyinde 356 nolu bölmede kalan Çs meşceresi ve yine Batısında 356 nolu bölmede kalan Kv meşceresi tespit edilmiştir.

#### *Pinus sylvestris L. (Sarıçam) Meşceresi*

1988 yılı Amenajman planına göre 356 nolu bölmede Amenajman planına göre ÇsKva3 ve ÇBMBt olarak 39 ha görünmekte ancak fiili duruma göre Çsab2 ve Çsb2 durumundadır. Deneme alanının Humus formu mor humus şeklindedir. Bu humus

tipinde yaprak çürüntü ve humus tabakaları mevcut olup humus toprakla karışmamıştır. Mineral toprakla humus arasında keski bir sınır bulunmaktadır. Ayrıca ağaç dallarında çok miktarda ibre asılı kalmakta toprağa ulaşmamaktadır (Fotoğraf 3.4.).

#### *Populus tremula L. (Titrek Kavak) Meşceresi*

Deneme alanının ikincisi olan Kavak sahası amenajman verilerine göre 356 nolu bölme ÇBMKv olarak 53 ha'lık bir sahada görünmekle birlikte fiili durum Kva3 durumundadır. Vatandaş tarafından usulsüz kesimler dışında bu zamana kadar sahadan herhangi bir faydalanma amaçlı kesim yapılmamıştır. 2012 yılı içerisinde ise sıklık bakımı çalışması yapılmıştır. Humus formu “çürüntülü mul” tipindedir. Yaprak, çürüntü ve humus tabakaları mevcuttur. Bu alanda da humus yoğun bir şekilde mevcut olup toprakla karışmamıştır (Fotoğraf 3.2.).

#### *Pinus Sylvestris L. (Sarıçam)- Populus tremula L. (Titrek Kavak) Karışık Meşceresi*

Üçüncü deneme alanımız diğer iki meşceresi oluşturan Çs ve Kv meşcerelerin karışımından oluşmakta Amenajman verilerine göre 357 nolu bölmede ÇBMBt 82 ha, 356 nolu bölmede Kva3 ve ÇBMBt 65 Ha olarak görünmekle beraber fiili durumu ÇsKva3 tür. Bu deneme alanında da humus toprakla karışmamıştır (Fotoğraf 3.3.).



Fotoğraf 3. 1. Araştırma alanının genel görünümü



Fotoğraf 3. 2. Araştırma alanında Titrek Kavak meşçeresi



Fotoğraf 3. 3. Araştırma alanı Sarıçam- Titrek Kavak karışık meşçeresi



Fotoğraf 3. 4. Araştırma alanı Sarıçam meşçeresi

## 3.2. Metod

### 3.2.1. Araştırmanın Planlanması

Araştırmanın amacını gerçekleştirmek için çeşitli toprak ve ölü örtü örneklerinin alınması gerekmiştir. Burada toprak özellikleri yönünden meşcere tipi ve toprak derinliği olarak iki faktör olduğu düşünülebilir. Bunlardan meşcere faktörünün, *Pinus sylvestris L.*, *Populus tremula L.* ve iki tür karışık olmak üzere ; üç seviyesi toprak derinliği faktörünün ise 0-20 cm, 20-40 cm olmak üzere iki seviyesi olduğu düşünülmüştür. Bu yönüyle örnekler alınırken, araştırma iki faktörlü bir faktöriyel deneme olarak planlanmıştır. Ancak burada gerek meşcere tiplerinin dağılımı gerekse toprak derinliği kademeleri örneklemede rastlantı kuralını bozmaktadır. Bu bakımdan örneklerin alınması, aşağıdaki şemada görüleceği üzere bölünmüş parseller deneme metodunun özel bir hali olan şerit parseller deneme alanı metoduna uygun düşmektedir.

Tablo 3. 2. Şerit parseller deneme deseni (Derinlik faktörü)

ŞERİT PARSELLER DENEME DESENİ ŞEMASI		
0-20 cm	20-40 cm	Sarıçam
0-20 cm	20-40 cm	Titrek Kavak
0-20 cm	20-40 cm	Sarıçam-TitreK Kavak

Ölü örtü yönünden ise meşcere tipi ve ölü örtü tabakaları olmak üzere iki faktör ele alınmıştır. Bunlardan meşcere faktörünün, Sarıçam, Kavak, Sarıçam-Kavak karışık olmak üzere üç seviyesi, ölü örtü faktörünün ise Yaprak (L), Çürüntü (F), ve Humus(H) tabakaları olmak üzere yine üç seviyesi olduğu düşünülmüştür. Burada karşımıza aşağıdaki şemada görülen bir şerit parseller deneme deseni çıkmaktadır.

Tablo 3. 3. Şerit parseller deneme deseni (Ölü örtü faktörü)

ŞERİT PARSELLER DENEME DESENİ ŞEMASI	
Yaprak(L)-Çürüntü(F)-Humus(H)	Sarıçam
Yaprak(L)-Çürüntü(F)-Humus(H)	Titrek Kavak
Yaprak(L)-Çürüntü(F)-Humus(H)	Sarıçam+ Titrek Kavak

Ölü örtüde bazı özelliklerin karşılaştırılmasında ise tabaka faktörü ortadan kaldırılarak (L+F+H) meşcereler arasındaki farklılık olup olmadığı araştırılmıştır.

### **3.2.2. Arazide Yapılan Çalışmalar**

#### **3.2.2.1. Ölü örtü örneklerinin alınması**

Her örnekleme yerinden beşer metre aralıkla;

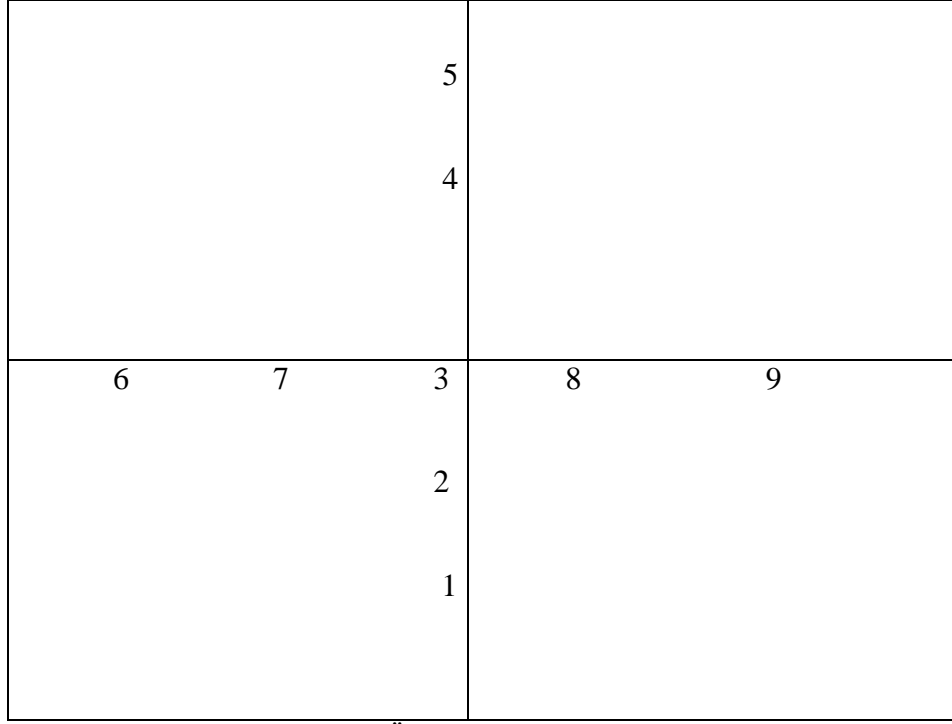
1) 9 noktadan 27 F 27 H ve 27 H tabakalarından olmak üzere 81 adet örnek alınmıştır (Şekil 3.1.).

2) Örnek alınmasında 25x25 cm boyutunda ve 15 cm derinliğinde, ağız tarafı keskin çelik çerçeve kullanılmıştır. Arazide tespit edilen sahada, birbirine dik 25'şer metrelik iki ip serilmiş ve ipler üzerinde her 5 metrede konulan işaretli kısmın isabet ettiği yerlerde çerçeve ölü örtü üzerine uygulanmıştır (Fotoğraf 3.5.). Bu uygulama sırasında çerçeve bastırılarak organik tabakayı kesmesi ve mineral toprağa saplanması sağlanmıştır. Daha sonra çerçeve içerisine giren diri örtü temizlenerek, yaprak tabakasından başlanılarak çürüntü ve humus tabakaları dikkatlice ayrılarak bir kayba uğramaksızın ayrı ayrı torbalara konularak laboratuvara getirilmiştir. (Fotoğraf 3.6.)

3) Meşcerelerde yapılan incelemelerde ağaçların birbirinden uzaklıkları göz önüne alınarak örnek noktalarının 5 metre aralıkla seçilmesi uygun görülmüştür. Böylece ağaç diplerine değişik uzaklıktaki yerlerden örnek alınması sağlanmıştır.

4) Ölü örtü ağırlığı esas alınarak, her bir faktör için alınan örnek sayısının yeterli olup olmadığı kontrol edilmiştir.

Örneklerin alınması işlemi tamamlandıktan sonra, kenar kısımların doğal durumu bozulmadan çerçeve yerinden alınmıştır. Her kenarda bir tabaka için ikişer adet olmak üzere topla sekiz kalınlık ölçmesi yapılmış ve bu ölçü değerlerinin ortalaması ait olduğu tabakanın kalınlığı olarak kabul edilmiştir. Örnek alınan her nokta (her meşcerede 9 adet) istatistik değerlendirmede ayrı blok olarak dikkate alınmıştır.



Şekil 3. 1. Ölü örtü örnekleme şeması



Fotoğraf 3. 5. Ölü örtü örneklerinin arazide uygulanması



Fotoğraf 3. 6. Ölü örtü örneklerinin metal çerçeve ile alınması

### ***3.2.2.2. Toprak örneklerinin alınması***

Her meşcere tipinde iki adet profil yeri tespit edilmiştir. Bu tespitte yapraklı meşcerenin genişliği ile ibrelili meşcerelerdeki yığın araları dikkate alınmıştır. Çalışmada mini ekskavatörlerle toprak profili açtırılmıştır. (Fotoğraf 3.8.) Açılan her profilden 0-20 cm derinlik kademesinden birer adet toprak örneği alınmıştır ( Fotoğraf 3.9.). Aynı işlem 20-40 cm derinlik kademesinde de tekrarlanmıştır (Fotoğraf 3.10. ). Böylece her toprak profilinden iki adet toplamda 14 adet toprak örneği alınmıştır. Analizleri yapılmak üzere laboratuvara getirilmiştir. Her profil istatistiksel değerlendirmede ayrı blok olarak dikkate alınmıştır.



Fotoğraf 3. 7. Derinlik kademesine göre çukur açımı



Fotoğraf 3. 8. Mini ekskavatör ile çukur açımı



Fotoğraf 3. 9. Toprak profilinden toprak örneği alımı



Fotoğraf 3. 10. Toprak derinlik kademesine göre örnek alımı

### 3.2.3. Toprak ve Ölü Örtüde Yapılan Analizler

#### 3.2.3.1. Mekanik analiz (Tekstür tayini)

Toprakların tekstür tayini Bouyoucos'un hidrometre yöntemine göre yapılmıştır. Analizler 2 mm' lik elekten geçirilmiş hava kurusu toprak örnekleri üzerinde yapılmıştır. Bu işlem için ağır topraklarda 50 gr ve hafif topraklardan 100 gr'lık örnekler alınmıştır (Bouyoucos, 1936; Reis, 1997; Aydın, 2000).

Analizler için 400 ml' lik beherlere konulan toprak örnekleri üzerine 200 ml saf su ve 10 ml 0.008 N NaOH çözeltisi (Uluslararası Toprak Cemiyetinin, toprakların dispersleştirilmesi için uygun gördüğü miktar) veya 10 ml %5'lik calgon çözeltisi eklenen örnekler iyice karıştırılarak 24 saat süre ile dispersleşmeye bırakılmıştır. Belirtilen bu süre sonunda süspansiyon karıştırıcıya (mikser) aktararak 5 dakika süre ile karıştırılmıştır. Karıştırıcıda içinde saf su bulunan bir piset yardımıyla hidrometre silindirene aktarılan süspansiyonun üzeri 1000 ml olacak şekilde saf su ile tamamlanmıştır, ayrıca köpüklenmeyi engellemek için birkaç damla amil asetat eklenmiştir (Özyuvacı, 1976). İlk okuma 4 dakika 48 saniye (4'48") de yapılmış, ikinci okuma ise 120 dakika (120') sonra yapılmıştır (Özyuvacı, 1971). Okunan hidrometre değerleri üzerinde düzeltmeleri yapılarak, ilk okumada (kil+toz) ikinci okumada (kil) fraksiyonlarının miktarı bulunmuştur (Baver, 1956).

#### 3.2.3.2. pH tayini

Toprak örneklerinin pH' sı 1/2.5 oranında toprak-saf su karışımında Checker by HANNA pH metresi ile ölçülmüştür (Gülçur, 1974).

Ölü örtü örneklerin hacmen 1:1 oranında saf su ile karıştırılmasından elde edilen karışımda cam elektrotlu, Checker by HANNA pH metresi kullanılmak suretiyle ölçülmüştür (Gülçur, 1970).

### 3.2.3.3. Ölü örtü örneklerinin hazırlanması

Laboratuvara getirilen ölü örtü örnekleri, laboratuvarında özel kaplarda bekletilerek hava kurusu haline getirilmiştir. Daha sonra hava kurusu ağırlıkları saptanıp, su tutma kapasitesi ve fırın kurusu ağırlığının tayini için bir miktar örnek alınmış, geriye kalan örnekler tabakalar olarak üçer üçer karıştırılmıştır. Böylece her meşcere tipinden 20 X 20 m olarak alınan her örnekleme alanı için her tabakaya ilişkin dokuz örnekten 27 örnek, tabakaların birleştirilmesi ile de ölü örtüye ait dokuz örnek oluşturulmuştur. Daha sonra birleştirilen bu dokuzar örnek Electrolux N7 değirmeninde öğütülüp ayrı ayrı kaplara konularak laboratuvarında Fırın Kurusu Ağırlık, Hacim ağırlığı, Su tutma kapasitesi, Nem Konstantlarının derinlik olarak bulunması, Ateşte kayıp, Elektriksel geçirgenlik, pH, değerleri ölçülmüştür (Fotoğraf 3.11.)



Fotoğraf 3. 11. Ölü örtü örneklerinin değirmende öğütülmesi

#### **3.2.3.4. Fırın kurusu ağırlık**

Laboratuvara getirilen ölü örtü örnekleri hava kurusu halinde iken  $\pm 0.001$  gr. hata ile çalışan terazide tartılmış ve sonra yine her örnekten bir miktar alınarak (10-15 gram) nem tayinleri yapılmıştır. Bunun için de asıl örneklerden ayrılan kısımlar, önce hava kurusu halinde tartılmış sonra fırında  $105^{\circ}\text{C}$  de 24 saat süre ile kurumaya terkedilmiştir. Bir de kuru olarak tartıldıktan sonra örneğin nemi ağırlık yüzdesi olarak hesap edilmiş ve bu nem esas alınarak, araziden getirilen örneğin kuru ağırlığı bulunmuştur. Daha sonra hektarda kilogram (kg/ha) birimine çevrilmiştir.

#### **3.2.3.5. Hacim ağırlığı**

Ölü örtü örneklerinin hacim ağırlığı, fırın kurusu ağırlıklarının hacimlerine bölünmesi suretiyle bulunmuştur. Örneğin hacmi ise, çelik çerçeve alanı ile ( $30\text{cm} \times 30\text{cm} = 900\text{ cm}^2$ ) örneğe ait olan ortalama tabaka kalınlığının çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Hacim ağırlığının birimi  $\text{gr}/\text{cm}^3$  olarak verilmiştir (Wooldridge, 1970).

#### **3.2.3.6. Maksimum su tutma kapasitesi**

Tabakalardan alınan doğal veya işlem görmemiş ölü örtü örnekleri mümkün olduğu kadar doğal ayrışmasına uygun olarak özel süzme kaplarına konup 24 saat süreyle saf suya doygun hale getirilir. Bu süre sonunda 20 dakikalık bir drenaja tabi tutulduktan sonra örnek üzerinde kalan nem örnek kuru ağırlığının yüzdesi olarak hesaplanır (Özhan, 1977) (Fotoğraf 3.12).



Fotoğraf 3. 12. Ölü örtü örneklerinin su tuma kapasitesi ölçümü

### **3.2.3.7. Elektriksel iletkenlik**

Toprak örnekleri 1:2,5 oranında toprak-saf su karışımında WTW Multiline F/Set-3 cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Gülçur, 1974).

Ölü örtü örnekleri 1:5 oranında ölü örtü-saf su karışımında WTW Multiline F/Set-3 cihazı ile tayin edilmiştir. 10 ml ölü örtü örneği 50 ml su ile karıştırılmıştır (1/5 oranında) . Değerler milimhos/cm olarak ölçülmüştür.

### **3.2.3.8. Toprak örneklerinin hazırlanması**

Strüktürü bozulmuş örnekler, özel tavalara konularak hava kurusu hale getirilmiş ve topraklar porselen havanlarda ezildikten sonra 2 mm'lik elekten geçirilip özel kaplara doldurulmuştur. Alınan bu örneklerde pH ve Elektriksel geçirgenlik (Ec) değerleri ölçülmüştür (Fotoğraf 3.13).



Fotoğraf 3. 13. Toprak örneklerinin laboratuvarında hazırlanması



Fotoğraf 3. 14. Toprak örneklerinin ölçüm hazırlığı

#### ***3.2.4. Değerlendirme ve İstatistik Yöntemler***

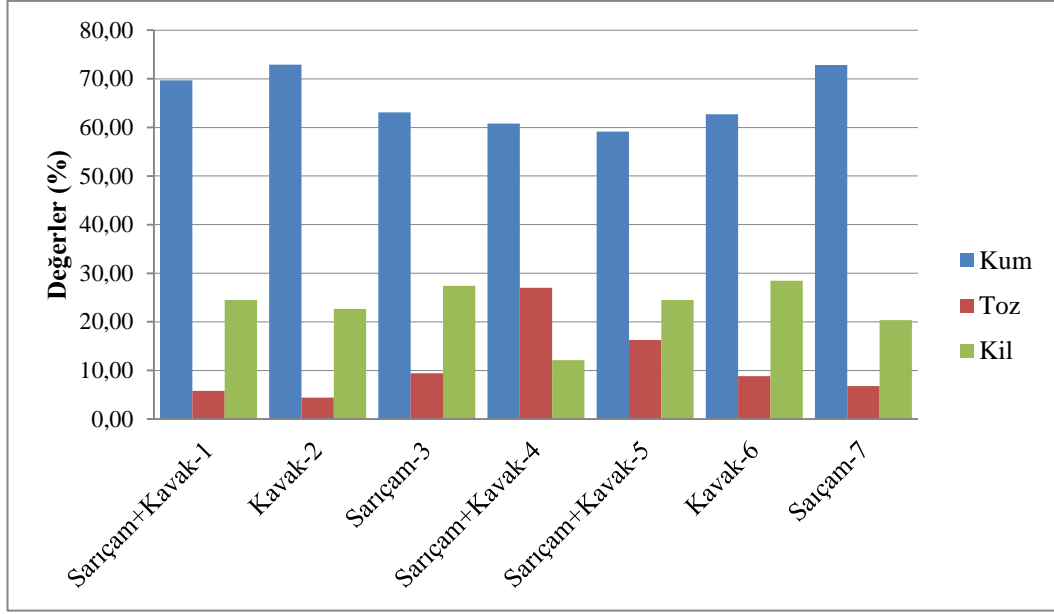
Arazide ve laboratuvarında yapılan çalışmaların sonuçlarının değerlendirilmesinde, gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde varyans analizi uygulanmıştır ( $r < 0,05$ ). Farkı oluşturan grup çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD ile belirlenmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki ise Korelasyon analizi ile ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. 0-20 cm Toprak Derinliğinde

#### 4.1.1. Kum, toz ve kil oranları

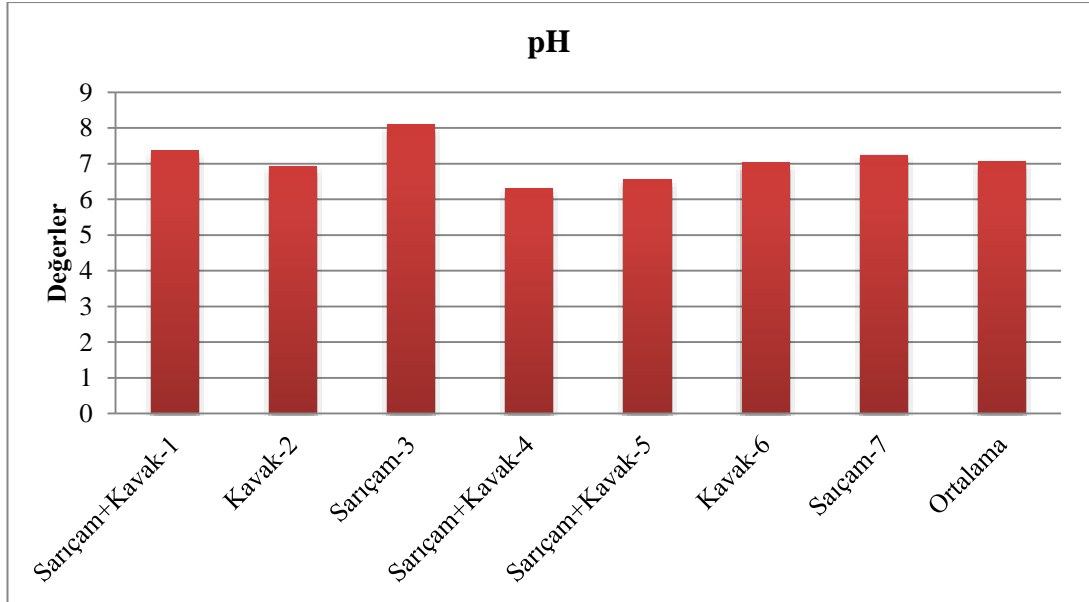
Araştırma alanı topraklarının üst katmanındaki (0-20 cm) ortalama kum miktarları, Sarıçam+Kavak (1 nolu örnek alan) meşceresinde % 69,69, Kavak meşceresinde ( 2 no'lu örnek alan) % 72,93, Sarıçam meşceresinde (3 nolu örnek alan) % 63,12, Sarıçam+Kavak (4'nolu örnek alan) meşceresinde % 60,81, Sarıçam+Kavak (5 nolu örnek alan) meşceresinde % 59,15, Kavak (6 nolu örnek alan) % 62,70, Sarıçam (7 nolu örnek alan) % 72,82 olarak bulunmuştur. Toz miktarı ise; Sarıçam+Kavak (1 nolu örnek alan) meşceresinde % 5,79, Kavak meşceresinde ( 2 no'lu örnek alan) % 4,43, Sarıçam meşceresinde (3 nolu örnek alan) %9.45, Sarıçam+Kavak (4'nolu örnek alan) meşceresinde % 27.03, Sarıçam+Kavak (5 nolu örnek alan) meşceresinde % 16,31, Kavak (6 nolu örnek alan) %8.84, Sarıçam (7 nolu örnek alan) % 6,82 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1). Kil miktarı; Sarıçam+Kavak (1 nolu örnek alan) meşceresinde % 24,52, Kavak meşceresinde ( 2 nolu örnek alan) % 22,65, Sarıçam meşceresinde (3 nolu örnek alan) % 27,43, Sarıçam+Kavak (4 nolu örnek alan) meşceresinde % 12,16, Sarıçam+Kavak (5 nolu örnek alan) meşceresinde % 24,54, Kavak (6 nolu örnek alan) %28,46, Sarıçam (7 nolu örnek alan) % 20,36 olarak belirlenmiştir. (Grafik 4.1.).



Grafik 4. 1. Araştırma alanı üst topraklarında farklı meşçere tiplerine göre ortalama kum, toz, kil değerlerinin değişimi

#### 4.1.2. pH tayini

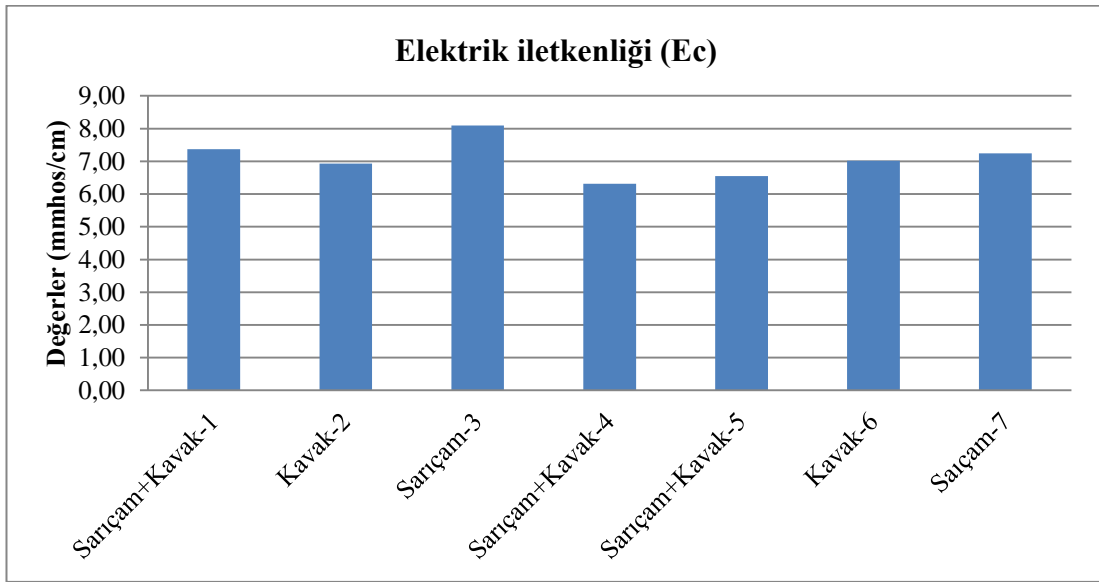
Araştırma alanı topraklarının pH ortalama değerleri, 0-20 cm üst katmanında 7,07 olarak belirlenmiştir (Grafik 4.2.).



Grafik 4. 2. Araştırma alanı üst topraklarında farklı meşçere tiplerine göre ortalama pH değerlerinin değişimi

#### 4.1.3. Elektriksel iletkenlik

Araştırma alanı topraklarının üst katmanındaki (0-20 cm) ortalama elektriksel iletkenliği değeri, Sarıçam+Kavak (1 nolu örnek alan) meşçeresinde 72,80 mmhos/cm, Kavak meşçeresinde (2 no'lu örnek alan) 81,70 mmhos/cm, Sarıçam meşçeresinde (3 nolu örnek alan) 97,10 mmhos/cm, Sarıçam+Kavak (4'nolu örnek alan) meşçeresinde 58,70 mmhos/cm, Sarıçam+Kavak (5 nolu örnek alan) meşçeresinde 64,50 mmhos/cm, Kavak (6 nolu örnek alan) 56,60 mmhos/cm, Sarıçam (7 nolu örnek alan) 68,00 mmhos/cm olarak bulunmuştur (Grafik 4.3.).



Grafik 4. 3. Araştırma alanı üst topraklarında farklı meşçere tiplerine göre ortalama elektriksel iletkenlik oranlarının değişimi

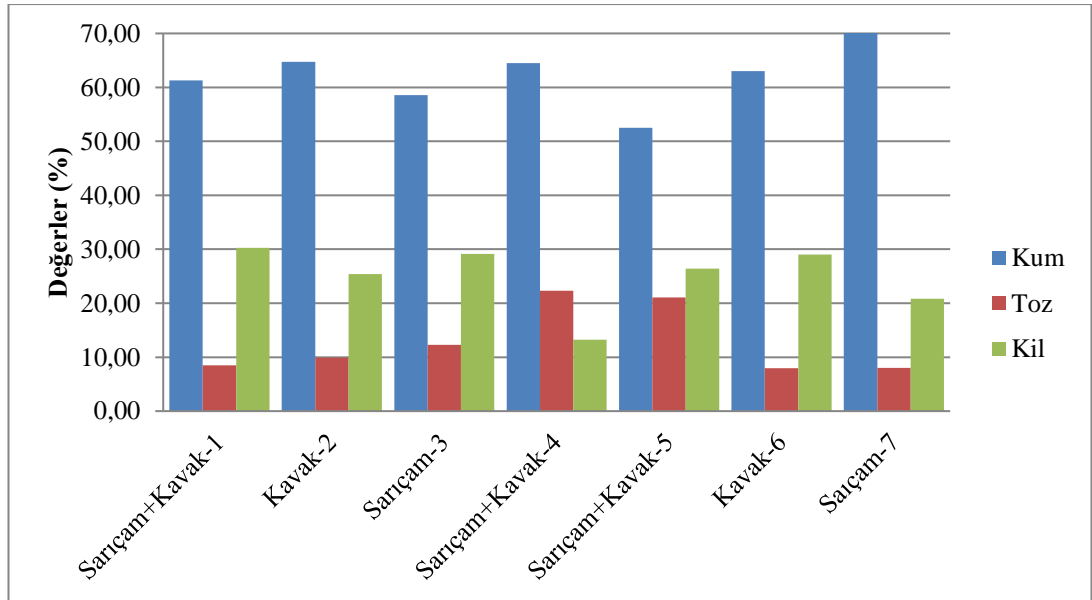
#### 4.2. 20-40 cm Toprak Derinliğinde

##### 4.2.1. Kum, toz ve kil oranları

Araştırma alan topraklarının alt katmanındaki (20-40 cm) ortalama kum miktarları Sarıçam+Kavak (1 nolu örnek alan) meşçeresinde %61,28, Kavak meşçeresinde (2 nolu örnek alan) % 64,71, Sarıçam meşçeresinde (3 nolu örnek alan) % 58,59, Sarıçam+Kavak (4'nolu örnek alan) meşçeresinde % 64,47, Sarıçam+Kavak (5 nolu örnek alan) meşçeresinde % 52,51, Kavak (6 nolu örnek alan) % 63,01, Sarıçam (7 nolu örnek alan) % 71,15 olarak bulunmuştur.

Toz miktarı; Sarıçam+Kavak (1 nolu örnek alan) meşçeresinde % 8,47, Kavak meşçeresinde( 2 nolu örnek alan) % 9,91, Sarıçam meşçeresinde (3 nolu örnek alan) % 12,27, Sarıçam+Kavak (4 nolu örnek alan) meşçeresinde % 22,32, Sarıçam+Kavak (5 nolu örnek alan) meşçeresinde % 21,08, Kavak (6 nolu örnek alan) % 7,98, Sarıçam (7 nolu örnek alan) % 8,03 olarak bulunmuştur.

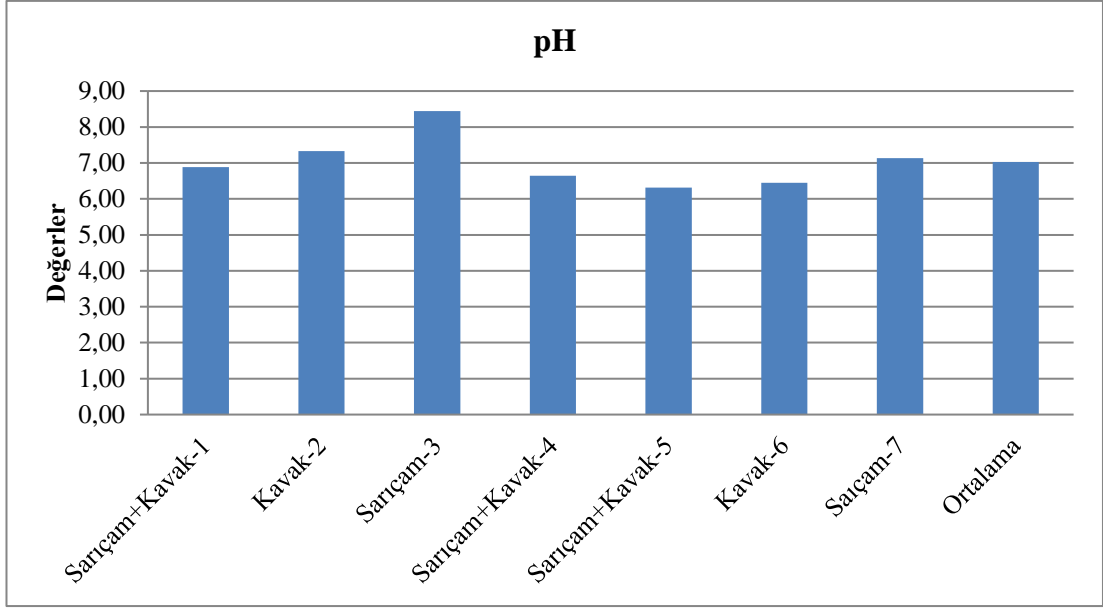
Kil miktarı; Sarıçam+Kavak (1 nolu örnek alan) meşçeresinde % 30,25, Kavak meşçeresinde (2 nolu örnek alan) % 25,38, Sarıçam meşçeresinde (3 nolu örnek alan) % 29,14, Sarıçam+Kavak (4' nolu örnek alan) meşçeresinde % 13,21, Sarıçam + Kavak (5 nolu örnek alan) meşçeresinde % 26,41, Kavak (6 nolu örnek alan) % 29,01, Sarıçam (7 nolu örnek alan) % 20,82 olarak bulunmuştur (Grafik 4.4.)



Grafik 4. 4. Araştırma alanı alt topraklarında farklı meşçere tiplerine göre ortalama kum, toz, kil değerlerinin değişimi

#### 4.2.2. pH tayini

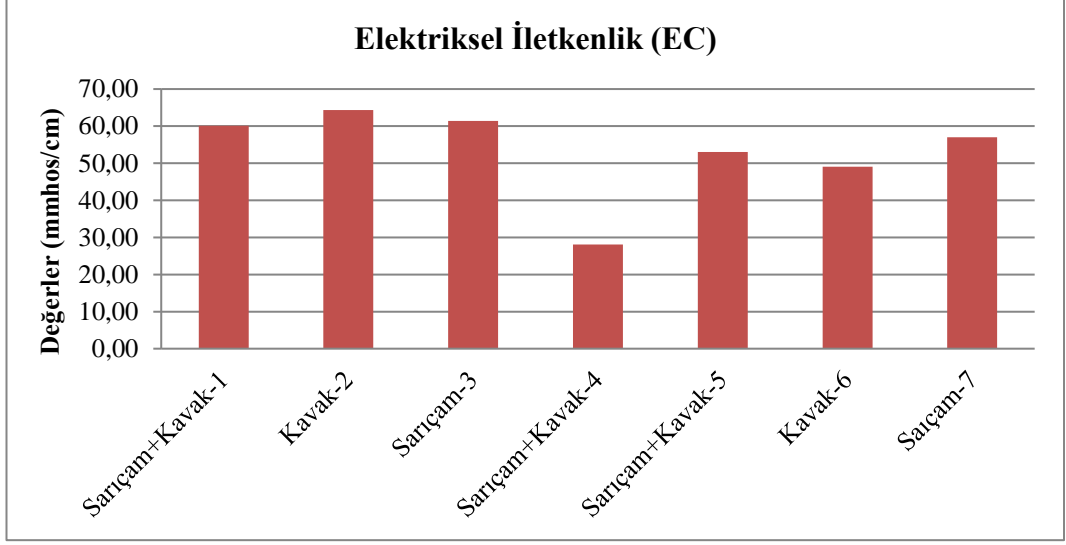
Araştırma alanı topraklarının pH ortalama değerleri, 20-40 cm üst katmanında 7,03 olarak belirlenmiştir (Grafik 4.5.).



Grafik 4. 5. Araştırma alanı alt topraklarında farklı meşçere tiplerine göre ortalama pH değerlerinin değişimi

#### 4.2.3. Elektriksel iletkenlik

Araştırma alanı topraklarının alt katmanındaki (20-40 cm) ortalama elektriksel iletkenliği değeri, Sarıçam+Kavak (1 nolu örnek alan) meşçeresinde 60,10 mmhos/cm, Kavak meşçeresinde ( 2 nolu örnek alan) 64,30 mmhos/cm, Sarıçam meşçeresinde (3 nolu örnek alan) 61,40 mmhos/cm, Sarıçam+Kavak (4 nolu örnek alan) meşçeresinde 28,10 mmhos/cm, Sarıçam+Kavak (5 nolu örnek alan) meşçeresinde 53,00 mmhos/cm, Kavak (6 nolu örnek alan) 49,10 mmhos/cm, Sarıçam (7 nolu örnek alan) 57,00 mmhos/cm olarak bulunmuştur (Grafik 4.6.).



Grafik 4. 6. Araştırma alanı alt topraklarında farklı meşcere tiplerine göre ortalama elektriksel iletkenlik oranlarının değişimi

### 4.3. Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Derinliğe Göre Değişimi

#### 4.3.1. Kum, Toz ve Kil Oranları

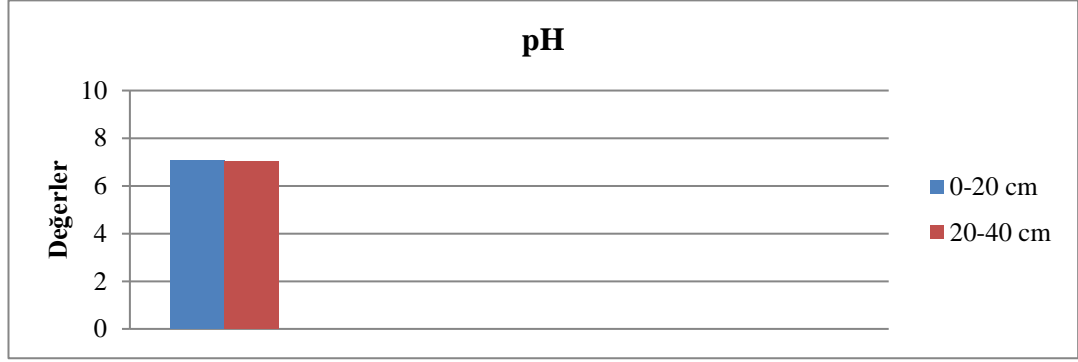
Araştırma alanı topraklarının üst ve alt katmanlarındaki ortalama değerleri 0-20 cm katmanında kum miktarı % 65,89, toz miktarı % 11,24 ve kil miktarı % 22,87 olarak; 20-40 cm katmanında kum miktarı % 62,25, toz miktarı % 12,87 ve kil miktarı % 24,89 olarak belirlenmiştir (Grafik 4.7.).



Grafik 4. 7. Araştırma alanı üst toprak ve alt toprak derinlik katmanındaki ortalama kum, toz ve kil oranlarının değişimi

#### 4.3.2. pH

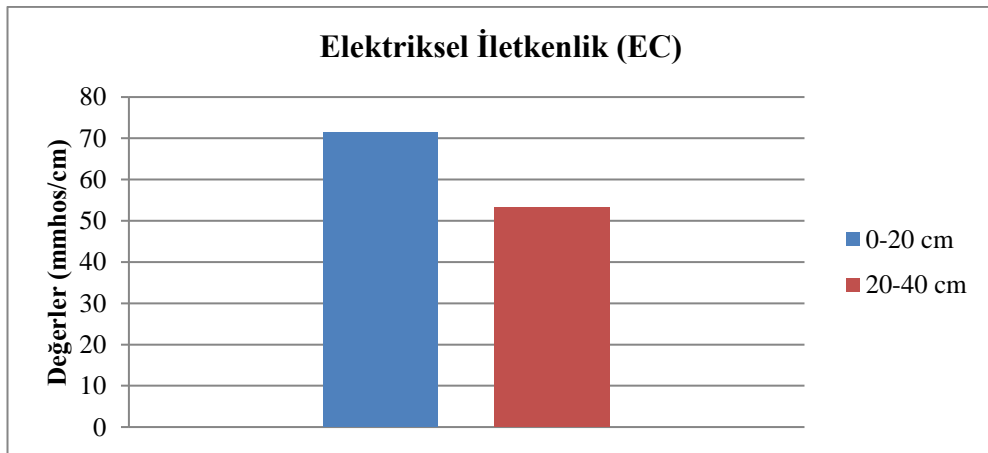
Araştırma alanı topraklarının üst ve alt katmanlarındaki ortalama değerler 0-20 cm katmanında pH değeri 7,07; 20-40 cm katmanındaki ortalama pH değeri 7,03 olarak belirlenmiştir (Grafik 4.8.).



Grafik 4. 8. Araştırma alanı üst toprak ve alt toprak katmanındaki ortalama pH oranlarının değişimi

#### 4.3.3. Elektriksel İletkenlik

Araştırma alanı topraklarının üst ve alt katmanlarındaki ortalama değerler 0-20 cm katmanında elektriksel iletkenlik değeri 71,34 mmhos/cm olarak; 20-40 cm katmanında elektriksel iletkenlik 53,29 mmhos/cm ve olarak belirlenmiştir (Grafik 4.9.).

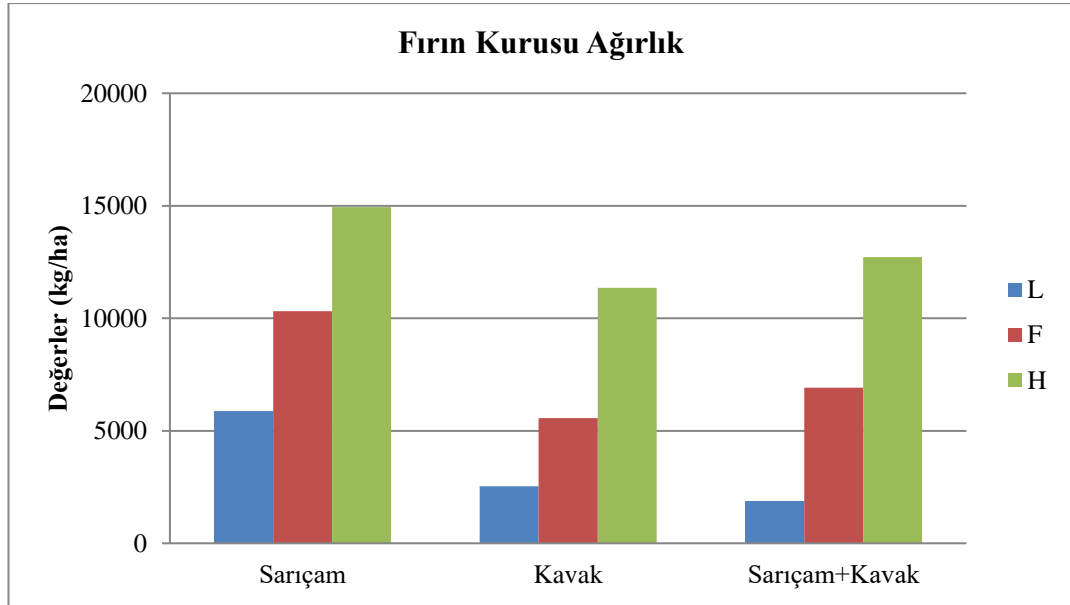


Grafik 4. 9. Araştırma alanı üst toprak ve alt toprak derinlik katmanındaki ortalama elektriksel iletkenlik oranının değişimi

#### 4.4. Bazı Ölü Örtü Özelliklerinin Meşcere Tipine Bağlı Olarak Değişimi

##### 4.4.1. Fırın Kuru Ağırlık

Ölü örtü örneklerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda Sarıçam meşceresinden alınan örneklerde ortalama fırın kuru değerleri L tabakasında 5873.61 kg/ha, F tabakasında 10315.00 kg/ha, H tabakasında 14938.61 kg/ha; Sarıçam+Kavak meşceresinden alınan örneklerde ortalama fırın kuru değerleri L tabakasında 1872.50 kg/ha, F tabakasında 6915.83 kg/ha, H tabakasında 12715.00 kg/ha; Kavak meşceresinden alınan örneklerde ortalama fırın kuru değerleri L tabakasında 2539.17 kg/ha, F tabakasında 5560.83 kg/ha, H tabakasında 11347.50 kg/ha olarak elde edilmiştir (Grafik 4.10.).



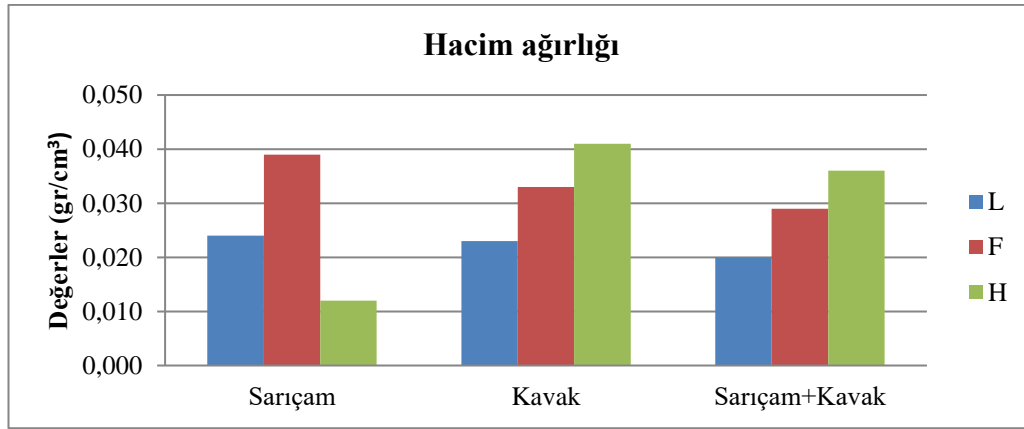
Grafik 4. 10. Ölü örtünün ortalama fırın kuru ağırlık değerlerinin meşcere tipine bağlı olarak değişimi

Yapılan varyans analizleri sonuçlarına göre istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) L,F ve H tabakalarında farklılık tespit edilmiştir Tablo(4.1).

Yapılan korelasyon analizleri sonucunda Fırın kuru ağırlıkları ile tabaka kalınlığı arasında %5 yanılma payı ile pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bunun aksine su tutma kapasitesi ile ise negatif yönde bir ilişki bulunmuştur.

#### 4.4.2. Hacim Ağırlığı

Ölü örtü örneklerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda örneklerde ortalama hacim ağırlığı değerleri Sarıçam meşçeresinde L tabakasında  $0,024 \text{ gr/cm}^3$ , F tabakasında  $0,039 \text{ gr/cm}^3$ , H tabakasında  $0,012 \text{ gr/cm}^3$ ; Sarıçam+Kavak meşçeresinden alınan örneklerde ortalama hacim ağırlığı değerleri L tabakasında  $0,020 \text{ gr/cm}^3$ , F tabakasında  $0,029 \text{ gr/cm}^3$ , H tabakasında  $0,036 \text{ gr/cm}^3$ ; Kavak meşçeresinden alınan örneklerde ortalama hacim ağırlığı değerleri L tabakasında  $0,023 \text{ gr/cm}^3$ , F tabakasında  $0,033 \text{ gr/cm}^3$ , H tabakasında  $0,041 \text{ gr/cm}^3$ ; olarak elde edilmiştir (Grafik 4.11.).



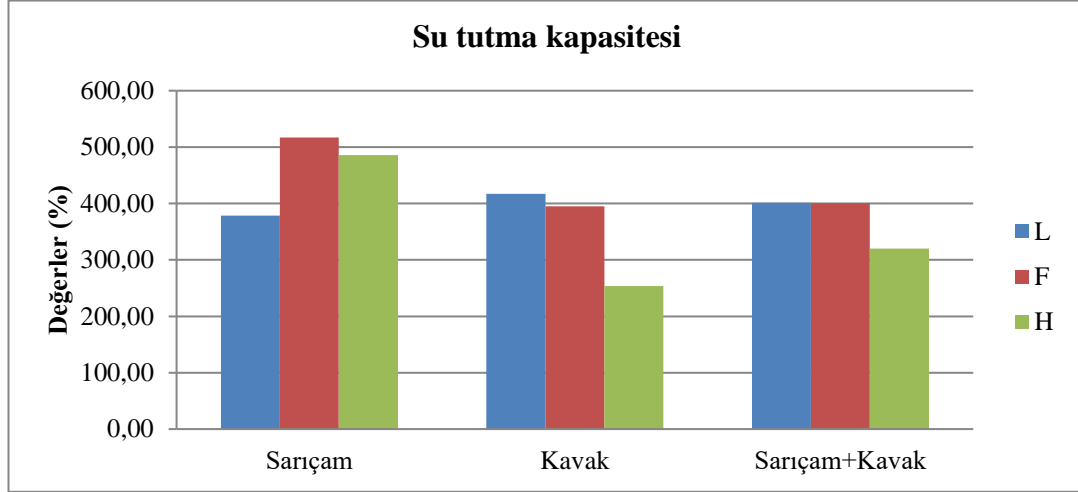
Grafik 4. 11. Ölü örtünün ortalama hacim ağırlığı değerlerinin meşçere tipine bağlı olarak değişimi

Yapılan varyans analizleri sonuçlarına göre istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) ölü örtü tabakalarında farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.1.). Korelayon analizleri sonuçlarına bakıldığında hacim ağırlığı ile Fırın kurusu ağırlık, tabaka kalınlığı, su tutma kapasitesi arasında % 5 yanılma payı ile anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır.

#### 4.4.3. Su Tutma Kapasitesi

Ölü örtü örneklerinden elde edilen sonuçlara göre ortalama su tutma kapasitesi değerleri Sarıçam meşçeresinden alınan örneklerde L tabakasında %378,45, F tabakasında % 516,85, H tabakasında % 485,04; Sarıçam+Kavak meşçeresinden alınan örneklerde ortalama su tutma kapasitesi değerleri L tabakasında % 401,08, F

tabakasında % 400,70, H tabakasında % 319,90; Kavak meşçeresinden alınan örneklerde ortalama su tutma kapasitesi değerleri L tabakasında % 417,31, F tabakasında % 395,07, H tabakasında % 253,87; olarak bulunmuştur.(Grafik 4.12.).

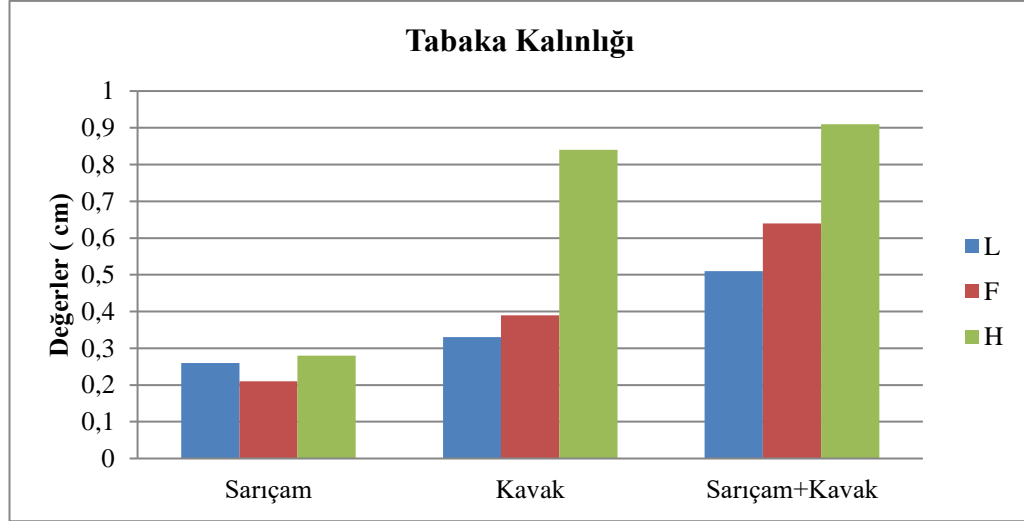


Grafik 4. 12. Ölü örtünün ortalama su tutma kapasitesi değerlerinin meşçere tipine bağlı olarak değişimi

Yapılan varyans analizleri sonuçlarına göre istatistiki anlamda (% 5 yanılma olasılığı ile) ölü örtü tabakalarında farklılık tespit edilmiştir (Tablo 4.1) . Yapılan korelasyon analizleri sonucunda su tutma kapasitesi ile tabaka kalınlığı ve fırın kurusu ağırlık değerleri arasında %5 yanılma payı ile negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.4.4. Tabaka Kalınlığı

Araştırma alanlarında ölü örtü örneklerinden elde edilen tabaka kalınlığı ortalama değerleri Sarıçam meşçeresinden alınan örneklerdeki L tabakasında 0,26 cm, F tabakasında 0,21 cm, H tabakasında 0,28 cm; Sarıçam+Kavak meşçeresinden alınan örneklerde L tabakasında 0,51 cm, F tabakası 0,64 cm, H tabakası 0,91 cm; Kavak meşçeresinde L tabakasında 0,33 cm, F tabakasında 0,39 cm, H tabakasında 0,84 cm olarak bulunmuştur (Grafik 4.13.).



Grafik 4. 13. Ölü örtünün ortalama tabaka kalınlığı değerlerinin meşcere tipine bağlı olarak değişimi

Yapılan varyans analizleri sonuçlarına göre istatistiki anlamda ( % 5 yanılma olasılığı ile) tabaka kalınlıklarında farklılık tespit edilmiştir (Tablo 4.1.). Yapılan korelasyon analizleri sonucunda tabaka kalınlığı ile fırın kruusu ağırlık arasında % 5 yanılma payı ile pozitif yönde, su tutma kapasitesi ile ise negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. 1. Araştırma alanı ölü örtü alanı ölü örtü tabakalarının (L,F,H) bazı özelliklerinin meşcere tipine göre değişimi Varyans analizi sonuçları

Ölü Örtü Özellikleri	Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi
Fırın Kuruğu	Gruplar Arası	652,248	2	326,124	7,867	,001
	Gruplar İçi	3233,337	78	41,453		
	Toplam	3885,585	80			
Tabaka Kalınlığı	Gruplar Arası	2,763	2	1,382	19,117	,000
	Gruplar İçi	5,637	78	,072		
	Toplam	8,400	80			
Hacim Ağırlığı	Gruplar Arası	,036	2	,018	2,779	,068
	Gruplar İçi	,511	78	,007		
	Toplam	,548	80			
Su Tutma Kapasitesi	Gruplar Arası	168630,460	2	84315,230	5,569	,005
	Gruplar İçi	1181022,540	78	15141,315		
	Toplam	1349653,000	80			

Tablo 4. 2. Araştırma alanı ölü örtü tabakalarının (L, F, H) bazı özelliklerinin meşcere tipine göre değişimi Tukey testi sonuçları

	Ölü örtü Tabaka	Meşcere tipi	Mean	F	P*	(Tukey HSD )
Hacim ağırlığı	L (Yaprak)	1- Çs (Pinus sylvestris)	0,024	2,774	0,075	(NS)
		2- Kv (Populus tremula)	0,023			
		3- Çs+Kv mixed stand	0,020			
	F (Fermentasyon)	1- Çs (Pinus sylvestris)	0,039	3,115	0,067	(NS)
		2- Kv (Populus tremula)	0,033			
		3- Çs+Kv mixed stand	0,029			
	H (Humus)	1- Çs (Pinus sylvestris)	0,123	2,468	0,013	(1-2),(1-3)
		2- Kv (Populus tremula)	0,041			
		3- Çs+Kv mixed stand	0,036			
Tabaka kalınlığı	L (Yaprak)	1- Çs (Pinus sylvestris)	0,26	12,117	0,012	(3-1),(3-2)
		2- Kv (Populus tremula)	0,33			
		3- Çs+Kv mixed stand	0,51			
	F (Fermentasyon)	1- Çs (Pinus sylvestris)	0,2	3,549	0,008	(3-1),(3-2)
		2- Kv (Populus tremula)	0,39			
		3- Çs+Kv mixed stand	0,64			
	H (Humus)	1- Çs (Pinus sylvestris)	0,27	4,257	0,007	(1-2),(1-3)
		2- Kv (Populus tremula)	0,84			
		3- Çs+Kv mixed stand	0,91			
Su tutma kapasitesi	L (Yaprak)	1- Çs (Pinus sylvestris)	378,45	5,523	0,023	(1-2),(1-3)
		2- Kv (Populus tremula)	417,31			
		3- Çs+Kv mixed stand	401,08			
	F (Fermentasyon)	1- Çs (Pinus sylvestris)	516,84	4,214	0,034	(1-2),(1-3)
		2- Kv (Populus tremula)	395,06			
		3- Çs+Kv mixed stand	400,7			
	H (Humus)	1- Çs (Pinus sylvestris)	485,04	4,364	0,011	(1-2),(1-3)
		2- Kv (Populus tremula)	253,87			
		3- Çs+Kv mixed stand	319,89			

Tablo 4. 3. Araştırma alanının ölü örtü tabakalarının (L,F,H) bazı özelliklerinin meşcere tipine göre Korelasyon analizi sonuçları

		Fırın Kuruğu	Tabaka Kalınlığı	Hacim Ağırlığı	Su Tutma Kap.
FırınKuruğu	Pearson Correlation	1	,860(**)	-,065	-,527(**)
	Sig. (2-tailed)		,000	,564	,000
	N	81	81	81	81
Tabaka Kalınlığı	Pearson Correlation	,860(**)	1	-,213	-,486(**)
	Sig. (2-tailed)	,000		,056	,000
	N	81	81	81	81
Hacim Ağırlığı	Pearson Correlation	-,065	-,213	1	,191
	Sig. (2-tailed)	,564	,056		,088
	N	81	81	81	81
Su Tutma Kap.	Pearson Correlation	-,527(**)	-,486(**)	,191	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,088	
	N	81	81	81	81

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

## 5. TARTIŞMA

Fırın kurusu ağırlık bakımından ölü örtülerin L, F, H tabaklarında Sarıçam meşcerelerinde diğer örnek alan meşcerelerine göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni Zengin (1998) belirttiği üzere, ibrelerin lignin, protein, reçine, mum, kutin ve bazı aromatik bileşikler bakımından farklı yapıya sahip olmaları dolayısıyla daha geç ayrışmasıdır. Çepel (1988) yaptığı çalışmada  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $P_2O_5$ , K, şekerli maddeler, nişasta, selüloz, hemiseltuloz, pektin ve güzel kokulu aromatik bileşiklerin ayrışma hızını arttırdığını; reçineler, ligninler, hoşça gitmeyen kokular, alkaloidler, yağlar, tanenli maddelerin ise ayrışma hızını yavaşlattığı belirlemiştir.

Ortalama hacim ağırlığı değerleri bakımından veriler incelendiğinde en yüksek değerler Sarıçam meşceresinde F tabakasında  $0,039 \text{ gr/cm}^3$  Sarıçam+Kavak meşceresinde ve Kavak meşceresinde H tabakasında sırasıyla  $0,036 \text{ gr/cm}^3$  ve  $0,041 \text{ gr/cm}^3$  değerleri ile en düşük değerleri de L tabakasında Sarıçam+Kavak meşceresinde  $0,020 \text{ gr/cm}^3$ , F tabakasında  $0,29 \text{ gr/cm}^3$  ve H tabakasında Sarıçam meşceresinde  $0,012 \text{ gr/cm}^3$  değerleri bulunmuştur. Sarıçam meşceresinde F tabakasında hacim ağırlığı değerinin fazla çıkmasını, Özhan (1977) Ortadere Yağış Havzası'nda yapmış olduğu çalışmada L tabakasından daha sıkı istiflenişi ve ayrışmaya başlamış olmasından kaynaklanabileceğini, H tabakasının da bir miktar mineral madde içeriğinden kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Ortalama su tutma kapasitesi değerleri bakımından veriler incelendiğinde en yüksek değerler Sarıçam meşceresinde F tabakasında % 516.85; Sarıçam+Kavak ve Kavak meşceresinde L tabakasında sırasıyla % 401.38 , % 417.31 belirlenmiştir. En düşük değerleri de Sarıçam meşceresinde L tabakasında % 378.45, Sarıçam+Kavak meşceresinde H tabakasında % 319.90 ve Kavak meşceresinde H tabakasında % 253.87 değerleri bulunmuştur. Meşcere tiplerine bağlı olarak su tutma kapasitesi bakımından en yüksek değerleri yapraklı türlerin olduğu meşcerelerde görmekteyiz. Bunun nedenini, ölü örtülerin su tutma kapasitelerini etkileyen en önemli unsur olan yaprak ve yüzey alanı açıklar. Zengin (1998) çalışmasında, suyun tutulmasında ölü örtüde rol oynayan yüzey faktörü dikkate alındığında yapraklı tür karışık meşcerelerinde tutulan suyun, ibreli diğer tür meşcerelerine göre daha yüksek

olmasının nedeni açıkça anlaşılır. Ölü örtü katmanları L, F ve H şeklinde sıralanır. Çürüntü tabakası (F) daha sıkı bir istiflenme göstermektedir. Humus tabakası (H) ise en az su tutma kapasitesine sahiptir. Çünkü bünyesinde mineral toprak bulunmakta ve ağırlığının fazlalığı oranında su tutma kapasitesini azaltmaktadır. Yani humusun kapsadığı mineral toprak miktarı arttıkça su tutma kapasitesi azalmaktadır (Özhan, 1977).

Katmanlar arasında veriler incelendiğinde en düşük değerler L katmanında bulunmuştur. Tabaka kalınlığının L katı ile eksi ilişki göstermesinin nedeni eğim arttıkça aşınım olayının artması olabilir. L katmanı (yaprak katı) ölü örtünün en üst katıdır. Eğim arttıkça bu katta bulunan yapraklar ve diğer bitki kısımları aşağı doğru kayabilir ve L tabaka kalınlığı da bu nedenle azalabilir. Yener (2006), Sinop-Ayancık yöresinde yapmış olduğu çalışmada ölü örtü kalınlığının yükselti ve eğim ile olan ilişkisini incelemiştir. Ölü örtü kalınlığı bakımından L katı eğimle eksi bir ilişki verirken F katı yükselti ile eksi bir ilişki vermiştir. Çakıroğlu (2011) yapmış olduğu çalışmada, Kayın meşceresine düşen yıllık mutlak kuru ibre-yaprak ağırlığı yaklaşık olarak 4 245 kg/ha , Gök nar meşceresine 2 935kg/ha ve Gök nar-Kayın meşceresine ise 3 510 kg/ha olarak bulmuştur.

## 6. SONUÇLAR

Sivas ili Yıldızeli İlçesi Yeşilalan alan köyünde belirlenen farklı meşcere tipleri (Sarıçam, Kavak, Sarıçam+Kavak) altında ölü örtünün L+F+H tabakalarındaki özellikleri ve toprağın derinlik kademelerine göre fiziksel, kimyasal ve hidrolojik olarak belirlenmiştir. Araziden alınan örnekler üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda ulaşılan bilgiler aşağıda açıklanmıştır.

1. Farklı meşcere tiplerinde alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan analizler sonucunda her üst toprak kademesindeki kum değeri ortalama en yüksek Kavak meşceresinde, en düşük Sarıçam+Kavak meşceresinde; alt toprak kademesinde ise en yüksek ve en düşük kum değeri Sarıçam meşceresinde; toz değerlerine bakıldığında üst toprak kademesinde ortalama en yüksek değeri Sarıçam+Kavak meşceresinde, en düşük değeri Kavak meşceresinde; kil değerinden üst toprak kademesinde ortalama en yüksek Kavak meşceresinde, en düşük Sarıçam+Kavak meşceresinde olduğu tespit edilmiştir.

2. Farklı meşcere tiplerinden alınan toprak örnekleri altında ortalama elektriksel iletkenliğe bakıldığında üst toprak (0-20 cm) kademesinde en yüksek Sarıçam meşceresinde, en düşük Sarıçam+Kavak meşceresinde; alt toprak (20-40 cm) kademesinde en yüksek Kavak, en düşük Sarıçam+Kavak olarak bulunmuştur.

3. Toprak örneklerinin ortalama elektriksel iletkenlik bakımından 0-20 cm katmanında 71,34 mmhos/cm olarak; 20-40 cm katmanında elektriksel iletkenlik 53,29 mmhos/cm olarak bulunmuştur.

4. Farklı meşcerelerden alınan toprak örneklerinin derinlik kademelerine göre pH oranları incelendiğinde her iki toprak kademesinde en yüksek pH oranı Sarıçam meşceresinde, her iki toprak kademesindeki en düşük oranda Sarıçam+Kavak meşceresinde tespit edilmiştir.

5. Farklı meşcerelerden alınan toprak örneklerinin derinlik kademelerine göre ortalama kum değerleri karşılaştırıldığında 0-20 cm derinlik kademesindeki kum

değerlerinin 20-40 cm derinlik kademesindeki kum değerlerinden daha fazla olduğu ortaya konulmuştur.

6. Farklı meşcerelerden alınan toprak örneklerinin derinlik kademelerine göre ortalama toz değerleri karşılaştırıldığında 0-20 cm derinlik kademesindeki ortalama toz değerlerinin 20-40 cm derinlik kademesindeki ortalama toz değerlerinden daha düşük oranda çıktığı ortaya konulmuştur.

7. Farklı meşcerelerden alınan toprak örneklerinin derinlik kademelerine göre ortalama kil değerleri karşılaştırıldığında 0-20 cm derinlikteki ortalama kil değerlerinin 20-40 cm derinlikteki kil değerlerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

8. Yapılan analizler sonucunda farklı meşçere tiplerinde ölü örtü örneklerinin su tutma kapasitesi değerleri Sarıçam meşçeresinde en yüksek F, en düşük L tabakasında; Sarıçam+ Kavak karışık meşçeresinde ve Kavak meşçeresinde en yüksek L ve en düşük H tabakasında olduğu tespit edilmiştir.

9. Yapılan deneyler sonucunda farklı meşçere tiplerinde ölü örtü örneklerinin hacim ağırlığı değerleri Sarıçam meşçeresinde en yüksek F tabakasında, en düşük H tabakasında; Sarıçam+ Kavak karışık meşçeresinde ve Kavak meşçeresinden en yüksek H en düşük L tabakasında olduğu tespit edilmiştir.

10. Ölü örtü tabakalarından alınan örneklerin ortalama hacim ağırlığı değerleri bakımından veriler incelendiğinde en yüksek değerler L tabakasında Sarıçam meşçeresinde  $0.024 \text{ gr/cm}^3$ , F tabakasında yine Sarıçam meşçeresinde  $0.039 \text{ gr/cm}^3$  ve H tabakasında Kavak meşçeresinde  $0.041 \text{ gr/cm}^3$  değerleri ile en düşük değerleri de L tabakasında Sarıçam+Kavak meşçeresinde  $0.020 \text{ gr/cm}^3$ , F tabakasında Kavak+Sarıçam meşçeresinde  $0.029 \text{ gr/cm}^3$  ve H tabakasında Sarıçam meşçeresinde  $0.012 \text{ gr/cm}^3$  değerleri bulunmuştur.

11. Ölü örtü örneklerinin ortalama su tutma kapasitesi değerleri bakımından veriler incelendiğinde en yüksek değerler Kavak meşçeresinde L tabakasında % 417,31 ve Sarıçam meşçeresinde F tabakasında % 516,85 ve Sarıçam Meşçeresinde H

tabakasında % 485,04 değerleri ile en düşük değerleri de Sarıçam meşceresinde L tabakasında %378,45, Kavak meşceresinde F tabakasında % 395,07 ve Kavak meşceresinde H tabakasında %253,87 değerleri bulunmuştur.

12. Ölü örtü örneklerinde farklı meşcerelerden alınan örnekler tabakalara göre incelendiğinde Sarıçam meşceresinde  $F_{STK} > H_{STK} > L_{STK}$ ; Sarıçam+Kavak meşceresinde  $L_{STK} > F_{STK} > H_{STK}$ ; Kavak meşceresinde  $L_{STK} > F_{STK} > H_{STK}$  değerler bulunmuştur.

13. Meşcerelerin tabaka kalınlıkları değerleri aynı meşcereler arasında değerlendirildiğinde Sarıçam meşceresinde en yüksek H , en düşük F tabakasında; Kavak meşceresinde en yüksek H, en düşük L tabakasında; Sarıçam+Kavak meşceresinde en yüksek H en düşük L tabakasında belirlenmiştir.

14. Meşcerelerin tabaka kalınlıkları farklı meşcereler arasında aynı tabakalara bakılarak değerlendirildiğinde her tabakada en yüksek değerler Çs+Kv meşceresinde sırasıyla L tabakası 0,51 cm , F tabakası 0,64 cm, H tabakası 0,91 cm olarak ölçülmüştür. Yine aynı şekilde bakıldığında her tabakada en düşük değerler Çs meşceresinde sırasıyla L tabakasında 0,26, F tabakasında 0,21, H tabakasında 0,28 olarak ölçülmüştür.

15. Tabaka kalınlıkları meşcereler arasında en düşük L tabakasında belirlenmiştir. Bunun nedeni arazinin eğimli olması ile açıklanabilir. Eğim arttıkça ölü örtü kalınlığı aşınım ile birlikte azalacaktır.

16. Araştırma alanı ölü örtü örneklerinden elde edilen veriler üzerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda fırın kurusu değeri ile tabaka kalınlığı ( $r = .86$ ) pozitif yönde ve su tutma kapasitesi ( $r = -.53$ ) değerleri ile negatif yönde %5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

17. Araştırma alanı ölü örtü örneklerinden elde edilen veriler üzerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda tabaka kalınlığı değeri ile fırın kurusu ( $r = .86$ ) değerleri ile pozitif yönde ve su tutma kapasitesi ( $r = -.48$ ) değerleri ile negatif yönde %5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

18. Araştırma alanı ölü örtü örneklerinden elde edilen veriler üzerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda hacim ağırlığı değeri ile diğer sonuçlar arasında bir ilişki tespit edilmemiştir.

19. Araştırma alanı ölü örtü örneklerinden elde edilen veriler üzerinde yapılan korelasyon analizleri sonucunda su tutma kapasitesi değeri ile fırın kurusu ( $r = -.53$ ) ve tabaka kalınlığı ( $r = -.48$ ) değerleri ile negatif yönde %5 yanılma olasılığı ile anlamlı bir ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

20. Tukey testine göre L ve F tabakaları tabaka kalınlığı değerlerinde Sarıçam+Kavak meşçeresi ile Sarıçam meşçeresi, Sarıçam+Kavak meşçeresi ile Kavak meşçeresi arasında farklılık tespit edilmiştir. Analiz sonucunda Sarıçam+Kavak meşçerelerinin tabaka kalınlığının diğer meşçerelerden anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

21. Tukey testine göre H tabakası tabaka kalınlığı değerlerinde Sarıçam meşçeresi ile Sarıçam+ Kavak meşçeresi, Sarıçam meşçeresi ile Kavak meşçeresi arasında farklılık tespit edilmiştir. Bu analiz sonucunda Sarıçam meşçeresinin tabaka kalınlığının diğer meşçerelerden anlamlı derecede daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

22. Tukey testine göre L ve F tabakaları hacim ağırlığı değerlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

23. Tukey testine göre H tabakası hacim ağırlığı değerlerinde Sarıçam meşçeresi ile Sarıçam+ Kavak meşçeresi, Sarıçam meşçeresi ile Kavak meşçeresi arasında farklılık tespit edilmiştir. Bu analiz sonucunda Sarıçam meşçeresinin ortalama hacim ağırlığı değerlerinin diğer meşçerelerden anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

24. Tukey testine göre L, F, H tabakalarının su tutma kapasitesi değerlerinde Sarıçam meşçeresi ile Sarıçam+ Kavak meşçeresi, Sarıçam meşçeresi ile Kavak meşçeresi arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Test sonucunda L tabakasında, Sarıçam meşçeresinin su tutma kapasitesinin diğer meşçerelerden anlamlı derecede

daha düşük olduğu tespit edilmiştir. F ve H tabakalarında ise Sarıçam meşceresinin su tutma kapasitesi diğ er meşcerelere göre anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır.

## 7. ÖNERİLER

1. Araştırma, toprak özelliklerinin derinlik ve meşcere tipine göre ile ölü örtü özelliklerinin meşcere özelliklerine göre değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlarda iğne yapraklı ağaçların ölü örtü miktarının geniş yapraklı türlere nazaran daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni iğne yapraklarda bulunan lignin, protein ve bazı aromatik mineraller sonucunda ayrışmanın daha geç olmasıdır.
2. Bitkiler için besin kaynağı olan ölü örtü tabakasına zarar verebilecek otlamalardan kaçınılmalıdır.
3. Ormanlık alanlarda yaşayan köylüler, yakacak ihtiyacını karşılamak için kaçak kesimler yanında yere düşen ağaç materyallerini toplayarak ölü örtü tabakası oluşumunu engellemekte veya yavaşlatmaktadır. Bu nedenle köylünün, toprağa yeni düşen ibre, kozalak, yaprak gibi materyalleri toplaması önlenmelidir.
4. Kullanılabilir su miktarını arttırmak ve erozyonu önlemek amacıyla ormanların tahribatı önlenmeli, usulsüz ve kaçak kesimlerin önüne geçilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Anşin, R. ve Özkan, Z.C. (1997). *Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar*, K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No:167, Fakülte No: 19, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon.
- Anşin, R., (1983). Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri, K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 6, 2, 318-340.
- Yener,İ. (2006). Sinop Ayancık Yöresi Kayın (*Fagus Orientalis* Lipsky.) Ormanları Altındaki Ölü Örtü Ve Toprakların Bazı Fiziksel Ve Fiziko-Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- URL-1:Meteoroloji Genel Müdürlüğü <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=SIVAS>, Erişim tarihi: 12.05.2018
- Kalay, H.Z., (1986). Doğu Karadeniz Bölgesi Orman Ekosistemlerinde Humus Morfolojisi, Sınıflandırılması ve Orman toprakları Bakımından Önemi. K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi (1-2), 18-42.
- Özyuvacı, N., (1976). Arnavutköy Deresi Yağış Havzasında Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazı Bitki-Toprak-Su İlişkileri. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi. İstanbul.
- Özyuvacı, N. (1971). Topraklarda Erozyon Eğiliminin Tespitinde Kullanılan Bazı Önemli İndeksler. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, 21(1) s. 190-207.
- Özhan, S. (1994). Havzalarda Orman Ve Otlak Alanları Amenajmanının Su Verimine ve Su Kalitesine Etkileri Adlı Makaleye İlişkin Bir Açıklama, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:B, Cilt:44 (3-4).
- Baver, L.D. (1956). Soil Physics, John Wiley and Sons Inc., New York. Bienkowski P, Titlyanova AA ve Shibareva SV (2006) Chemical properties of litter of forest and grassland ecosystems: transect studies in Siberia (Russia). *Polish Journal of Ecology*, 54, 91–104.
- Özhan, S. (1977). *Belgrad Ormanı Ortadere yağış Havzasında Ölü Örtünün Hidrolojik Bakımından Önemli Özelliklerinin Bazı Yöresel Etkenlere Göre Değişimi*, 1977, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2330, Orman Fakültesi Yayın No: 235, İstanbul, 15-17.
- Alway, Frederich J., Harmer, Paul M. 1927. Minnesota Glacial Soil studies. *II The Forest Floor on the Late Wisconsin Drift*. Soil Science., Vol. 23: 57-72.
- Kittredge, J. (1948). *Forest Influences New York: McGraw-Hill Book Co.:* 99–114.

- Çepel, N., Tekerek, Ö. (1980). Antalya Orman Bölge Başmüdürlüğü Yöresinde Bazı Saf Kızılcım Meşcerelerinin Ölü Örtü Miktarı Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:A, Cilt: 30 (1), 111- 123.
- Blow, F.E. (1955). Quantity and Hydrologic Characteristic of Litter Under Upland Oak Forest in Eastern Tennessee, Journal of Forestry. Vol. 53: 190-195.
- Trimble, G.R. Jr., and Lull, H.W. (1956). The Role of Forest Humus in Watershed Management in New England, U.S. Forest Service NE, Forest Exp. Sta., 85.
- Balcı, A.N. (1958). Elmalı Barajı'nın Siltasyondan Korunması İmkânları ve Vejetasyon Su Düzeni Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Karaöz, Ö.. (1991). Atatürk Arboretumu'ndaki Bazı İğne Yapraklı Plantasyonlarda Ölü Örtünün Kimyasal Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:A, Cilt: 41 (2), 69- 86.
- Karaöz, Ö.. (1993). Bazı Yerli Ve Yabancı İğne Yapraklı Ağaç Türlerine Ait Plantasyonlarda Ölü Örtü Miktarı İle Bunlardaki Besin Maddesi Rezervleri Üzerine Araştırmalar,İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:A, Cilt: 43(1), 93-115.
- Zengin, M. (1998). *Farklı Meşcereler Altındaki Ölü Örtü ve Toprakların Bazı Hidro-Fiziksel Özellikleri*. Orman Bakanlığı Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bakanlık Yayın No: 058, Müdürlük Yayın No:219, İzmit.
- Kayrak, Z. (2016). Farklı Meşcere Tipleri Altında Gelişen Ölü Örtünün Hidrolojik, Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş.
- Bolat, İ. (2011). Kayın, Gökmar Ve Gökmar-Kayın Meşcerelerinde Üst Toprak Ve Ölü Örtüdeki Mikrobiyal Biyokütle Karbon (Cmic), Azot (Nmic), Fosfor (Pmic) ve Mikrobiyal Solunumun Mevsimsel Değişimi, Doktora Tezi, *Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bartın.
- Kara, Ö., Bolat, İ., Çakıroğlu K. ve Öztürk, M. (2008). Plant Canopy Effects On Litter Accumulation And Soil Microbial Biomass In Two Temperate Forests. *Biology and Fertility of Soils*, 45(2), 193-198.
- Kantarıcı, M. D. (2000). *Toprak İlimi*. İ.Ü. Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İ.Ü. Yayın No. 4261, Orman Fakültesi Yayın No. 462, 420, İstanbul.
- Çakıroğlu, K. (2011). Bartın İli Arıt Yöresindeki Kayın, Gökmar, Gökmar-Kayın Meşcerelerindeki Ölü Örtü Ayrışması ve Yıllık Yaprak Dökülmesinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bartın.

- Joosten, H., Couwenberg, J. (2008). Peatlands and Carbon. In: Parish, F., Sirin, A., Charman, D., Joosten, H., Minayeva, T., Silvius, M., Stringer, L. (Eds.), Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report. Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International, 99–117, Wageningen.
- Aydın, M. (2000). Giresun- Yağlıdere Yağış Havzasında Farklı Anamateryaller Üzerinde Gelişen Toprakların Erozyon Eğilim Değerleri ve Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, *K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Reis, M. (1997). Trabzon-Araklı-Karadere Yağış Havzası Orman İçeri Meralarının Bazı Fiziksel Ve Hidrolojik Toprak Özellikleri İle Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, *K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Bouyoucos, G.J. (1936). Direction For Making Mechanical Analysis Of Soils By The Hydrometer Method, *Soil Science*, 42, 225-229.
- Pe'rez-Corona, M. E., Herna'ndez, M. C. P. ve Bermu'dez de Castro, F. (2006). Decomposition of Alder, Ash, and Poplar Litter in a Mediterranean Riverine Area. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 37: 1111–1125.
- Campo Martınez, P. J. (2009). N And P Dynamic In The Litter Layer Soil Of Mexican Semi-Arid Forests, State Of Morelos, *Agriculture , Ecosystems And Environment*, 130, 164-170.
- Kuvvet, A.N., (2014). Trabzon-Düzköy Yöresi Alpin Meralarında Otlatmanın Vejetasyon Yapısı Ve Toprağın Hidro-Fiziksel Özellikleri Üzerindeki Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş.
- Arol, N.M. . 1959. *Bolu ve Civarındaki Bazı Gökna, Kayın, Çam Saf ve Karışık Meşcerelerinde Ölü Örtü Miktarı ile Besin Maddesi Muhtevası Üzerine Araştırmalar*. T.C. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Seri No:3, Yayın Sıra No: 301, Yenilik Basımevi, İstanbul.
- Yener, İ. (2006). Sinop Ayancık Yöresi Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanları Altındaki Ölü Örtü ve Toprakların Bazı Fiziksel Ve Fiziko-Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Türkiye Ormanlarında Toprak ve Ölü Örtüde... (PDF Download Available). Available from:  
[https://www.researchgate.net/publication/301198832\\_Turkiye\\_Ormanlarında\\_Toprak\\_ve\\_Olu\\_Ortude\\_Depolanmis\\_Organik\\_Karbon\\_Miktarlari](https://www.researchgate.net/publication/301198832_Turkiye_Ormanlarında_Toprak_ve_Olu_Ortude_Depolanmis_Organik_Karbon_Miktarlari) [accessed Jun 04 2018].
- Eaton, A. D., Clesceri, L.S., Rice, E.W., Greenberg, A.E. (2005). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21.st Edition, Publisher, AWWA - American Water Works Association, ISBN: 0875530478, USA.

- Lowman, M.D., Rinker, H.B., 2004. Forest Canopies, Elsevier Academic Press, Second Edition, ISBN: 0-12-457553-6, California, USA
- Perry, D.A., 1994. Forest Ecosystems, The Johns Hopkins University Press, ISBN: 0-8018-4760-5, Maryland, USA
- Lutzh, J.H., 1947. Chandler, F.R., Forest Soils, John Wiley and Sons Inc., New York.
- Özyuvacı, N., 1978. *Kocaeli Yarımadası Topraklarında Erozyon Eğiliminin Hidrolojik Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Değişimi*, İ.Ü. Orman Fak.yayımları. No. 233, İstanbul
- Gülçur, F., 1974. *Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları*. İ.Ü. Orman Fak. İstanbul, Yay. No:201.
- Gülçur, F., 1970. *Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No.OJF. Yayın No. 201.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yasin BİBERCİ  
Doğum Yeri : Sivas  
Doğum Tarihi : 17.03.1977  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : yasinbiberci@ogm.gov.tr



### Eğitim Durumu

Lise : Sivas Kongre Lisesi (1991-1994)  
Lisans : K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü (1998-2004)

### Mesleki Deneyim

Tokat Orman İşletme Müd. Turhal Orman İşletme Şefi	2005-2009
Sivas Orman İşletme Müd. Sivas ve Yavru Orman İşletme Şefliği	2009-2014
Zonguldak Dirgine Orman İşletme Müd. Çaldere Orman İşletme Şefi	2014-2015
Trabzon Orman Bölge Müd. Orman Fidanlık Müdür Yrd.	2015- Halen