

TÜRKMEN DAĞI (ESKİŞEHİR, KÜTAHYA)
SARIÇAM (*Pinus sylvestris* ssp. *hamata*)
ORMANLARININ YÜKSELTİYE BAĞLI BÜYÜME
BESLENME İLİŞKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Şükrü Teoman GÜNER
Doktora Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı
Temmuz– 2006

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Şükrü Teoman GÜNER'in "Türkmen Dağı (Eskişehir, Kütahya) Sarıçam (*Pinus sylvestris* ssp. *hamata*) Ormanlarının Yükseltiye Bağlı Büyüme Beslenme İlişkilerinin Belirlenmesi" başlıklı **Biyoloji** Anabilim Dalındaki, Doktora tezi 28.06.2006 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof. Dr. ERSİN YÜCEL
Üye	: Prof. Dr. MUSA GENÇ
Üye	: Prof. Dr. AYŞEN TÜRK
Üye	: Doç. Dr. SÜLEYMAN KAYTAKOĞLU
Üye	: Doç. Dr. AHMET AKSOY

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

TÜRKMEN DAĞI (ESKİŞEHİR, KÜTAHYA) SARIÇAM (*Pinus sylvestris* ssp. *hamata*) ORMANLARININ YÜKSELTİYE BAĞLI BÜYÜME BESLENME İLİŞKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Şükrü Teoman GÜNER

Anadolu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ersin YÜCEL
2006, 298 sayfa

Bu çalışmada Türkmen Dağı sarıçam (*Pinus sylvestris* ssp. *hamata*) ormanlarının yükseltiye bağlı büyüme beslenme ilişkileri incelenmiştir. Türkmen Dağı kütlelerinde hakim bakımlar kuzey ve güney olup, sarıçam kütlelerinin kuzeyinde 1200–1700 m, güneyinde 1400–1700 m yükseltiler arasında yayılış göstermektedir. Sarıçam en iyi büyümeyi kütlelerinin kuzeyinde 1400–1600 m, güneyinde 1500–1700 m, en zayıf büyümeyi ise kütlelerinin kuzeyinde 1200–1300 m, güneyinde 1400–1500 m yükseltiler arasında yapmaktadır.

Araştırma alanında kuzey yamaçlarda dasit, güney yamaçlarda riyolit anakaya hakim olup, toprak tipi boz esmer orman toprağı, ölü örtü çürüntülü mul tipindedir. Yükseltiye bağlı olarak toprak profillerinin 1 m³ hacimdeki rezerve değerlerinden; mutlak toprak derinliği, faydalanılabilir su kapasitesi, ince toprak miktarı, kum miktarı, Cu⁺⁺ ve S miktarı artmıştır. Ölü örtünün 1 m² alandaki rezerve değerlerine göre; ölü örtü ağırlığı ve beslenme elementleri (N, P, K, Na, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, S) yükselti ile artış göstermiştir. Toprak ve ölü örtü özelliklerinin yükseltiye bağlı olarak farklı özellikler kazanmasının sarıçamın büyüme beslenme ilişkileri üzerinde etkili olduğu saptanmıştır.

Türkmen Dağı kütlelerinde sarıçamın üst boyu (H₆₅) ile fizyografik faktörler, toprak, ölü örtü ve ibrelere ait değişkenler arasındaki ilişkiler aşamalı regresyon analizi ile incelenmiştir. Fizyografik faktörler ve toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerlerinden Cv horizonundaki ince toprak miktarı, Ael horizonundaki organik madde miktarı, Bst horizonundaki toz miktarı ve eğimin üst boy ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Ölü örtüye ait değişkenlerin yüzde değerlerinden yaprak tabakasındaki P ve B, bir yaşındaki ibrelerde ibre boyu, Zn ve B, iki yaşındaki ibrelerde Zn ve B, üç yaşındaki ibrelerde ise B, Zn, P ve ibre boyunun üst boy ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonunda fizyografik yetişme ortamı faktörleri ve toprak özellikleri kullanılarak, Türkmen Dağı ve benzer yetişme ortamlarında ağaçlandırma ile tesis edilecek sarıçam meşcerelerinin gelecekte ulaşacağı üst boyu hesaplamayı sağlayacak regresyon denklemleri bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Türkmen Dağı, Sarıçam, Yükselti, Büyüme, Beslenme

ABSTRACT

PhD Dissertation

DETERMINATION OF GROWTH NUTRITION RELATIONSHIPS AS RELATED TO ELEVATION IN SCOTS PINE (*Pinus sylvestris* ssp. *hamata*) FORESTS ON TURKMEN MOUNTAIN (ESKIŞEHİR, KUTAHYA)

Şükrü Teoman GÜNER

Anadolu University
Graduate School of Sciences
Biology Program

Supervisor: Prof. Dr. Ersin YÜCEL
2006, 298 pages

In this research, growth-nutrition relationships of Scots pine spreading over Türkmen Mountain as related to elevation were investigated. Prevailing aspects are north and south on the Türkmen massif. Scots pine distributes between 1200-1700 meters of the massif on north while 1400-1700 meters on south. Scots pine has the best growth between 1400-1600 meters in elevations on north and 1500-1700 meters on south while the worst growth between 1200-1500 meters on north and 1400-1500 meters on south aspects.

The study area is covered by Podsollic grey brown soils, prevailing main rocks are dasits on north slopes and riolits on south slopes, forest floor was moder. Solum, available water capacity, amount of fine soil, amount of sand, Cu^{++} and S contents for per m^3 pedon increased with altitude. Moreover, weight of forest floor and its nutrients (N, P, K, Na, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, S) for per m^2 increased with altitude. It was determined that changes in properties of soil and forest floor as related to elevations had affected the growth and nutrition relations of Scots pine.

Relationships between site index of Scots pine and physiographic factors, some variables belong to soil, forest floor and needles, were investigated by using multiple regression analysis with stepwise procedure, on the Türkmen massif. It was found that site index was correlated with physiographic factors, fine soil percentage in C_v horizon, organic matter percentage in Ael horizon, silt percentage in B_{st} horizon and slope. Besides, correlations between site index and P and B contents of forest floor in litter layer, needle length, Zn and B contents of one-year-old needles, Zn, B contents of two-year-old needles, B, Zn, P contents and needle length of three-year-old needle, were found. At the end of the studies, regression equations which could be able to use to calculate the site index of Scots pine stands to reach in future with which would be afforested according to results of the study.

Keywords: Türkmen Mountain, Scots pine, Elevation, Growth, Nutrition

TEŞEKKÜR

“Türkmen Dağı (Eskişehir, Kütahya) Sarıçam (*Pinus sylvestris* ssp. *hamata*) Ormanlarının Yükseltiye Bağlı Büyüme Beslenme İlişkilerinin Belirlenmesi” isimli bu çalışma, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı’nda 2002–2006 yılları arasında doktora tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu doktora tezinin gerçekleştirilmesinde, araştırmamın her aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle yön gösteren, tez danışmanım Prof. Dr. Ersin YÜCEL’e teşekkürü bir borç bilirim.

Kendisinden ve çalışmalarından faydalandığım Prof. Dr. M. Doğan KANTARCI’ya, tezimi okuyarak katkı sağlayan Prof. Dr. Musa GENÇ’e ve Doç. Dr. Doğanay TOLUNAY’a teşekkür ederim.

Araştırmam süresince çalışmamı takip eden ve önerileriyle katkı sağlayan Tez İzleme Komitesi hocalarım Prof. Dr. Ayşen TÜRK ve Doç. Dr. Süleyman KAYTAKOĞLU’na teşekkür ederim.

İstatistik analizlerdeki katkıları için Yrd. Doç. Dr. Kürşat ÖZKAN’a, gövde analizlerinde katkıları için Dr. Sacit KOÇER ve Orman Yük. Müh. Mehmet ERCAN’a, anakaya teşhislerini yapan MTA Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü mühendisi Jeolog Erdem YAZICI’ya, bitki türlerinin teşhislerindeki katkıları için Araş. Gör. Harun BÖCÜK ve Araş. Gör. Yavuz Bülent KÖSE’ye teşekkür ederim.

Araştırmamın farklı aşamalarında desteklerini gördüğüm mesai arkadaşlarım, Orman Mühendisi Rıza KARATAŞ, Orman Yük. Müh. Aydın ÇÖMEZ, Enstitü Müdür Yardımcısı E. Şeref KORAY, Dr. Nejat ÇELİK ve Kimya Teknikeri Salim TÜRKEL’e teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Eskişehir ve Kütahya Orman İşletme Müdürlüğü çalışanlarına, laboratuvar ve araç desteği sağlayan Enstitü Müdürüm A. Demir GÜRPINAR’a ve her zaman desteğiyle yanımda olan eşim Orman Mühendisi Dilek GÜNER’e teşekkür ederim.

Şükrü Teoman GÜNER

Temmuz, 2006

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
SİMGELER VE KISALMALAR DİZİNİ	xxiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Kaynakça Özeti.....	4
1.1.1. Konu ile ilgili araştırmalar	4
1.1.2. Sarıçam ile ilgili araştırmalar	12
1.1.3. Türkmen Dağı ile ilgili araştırmalar	13
2. MATERYAL VE YÖNTEM	14
2.1. Materyal	14
2.2. Yöntem.....	14
2.2.1. Arazi çalışmalarını	14
2.2.1.1. Örnek alanların seçimi.....	14
2.2.1.2. Örnek alanlarda yapılan çalışmalar	16
2.2.2. Laboratuvar çalışmalarını.....	17
2.2.2.1. Örneklerin analize hazırlanması.....	17
2.2.2.2. Toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler	18
2.2.2.3. Ölü örtü örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler	21
2.2.2.4. İbre örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler	21
2.2.2.5. Örnek ağaç kesitlerinde yapılan işlemler.....	22
2.2.2.6. Bitki türlerinin teşhisi	23

2.2.2.7. İklim özellikleri ve iklim tipi	23
2.2.2.8. Jeolojik temel ve anakaya	23
2.2.3. Değerlendirmede kullanılan istatistiksel yöntemler	24
3. BULGULAR.....	26
3.1. Sarıçamın Sistematikteki Durumu	26
3.2. Araştırma Alanının Yetiştirme Ortamı Özellikleri.....	26
3.2.1. Coğrafi konum.....	26
3.2.2. Yeryüzü şekli özellikleri.....	27
3.2.3. İklim özellikleri	28
3.2.4. Araştırma alanındaki floristik bileşim	41
3.2.5. Jeolojik temel ve anakaya	47
3.3. Toprak, Ölü Örtü ve İbre Özellikleri ile Bunların Yükseltiye Göre Değişimi	48
3.3.1. Toprak özellikleri ve yükseltiye göre değişimi	48
3.3.1.1. Horizon kalınlığı.....	48
3.3.1.2. İnce toprak miktarı	49
3.3.1.3. Taş miktarı.....	50
3.3.1.4. Toprakların kum, toz, kil oranları ve toprak türü	50
3.3.1.5. Toprakların tarla kapasitesi, solma noktası ve yarayışlı rutubet miktarı	54
3.3.1.6. Toprak reaksiyonu.....	55
3.3.1.7. Elektriki iletkenlik.....	56
3.3.1.8. Organik madde miktarı.....	56
3.3.1.9. Toplam azot (N _t) miktarı	58
3.3.1.10. Yarayışlı fosfor (P) miktarı.....	59
3.3.1.11. Toprakların katyon değişim kapasiteleri (KDK)	59
3.3.1.12. Değiştirilebilir kalsiyum (Ca ⁺⁺) miktarı	60
3.3.1.13. Değiştirilebilir magnezyum (Mg ⁺⁺) miktarı	61
3.3.1.14. Değiştirilebilir potasyum (K ⁺) miktarı	63
3.3.1.15. Değiştirilebilir sodyum (Na ⁺) miktarı	63
3.3.1.16. Değiştirilebilir demir (Fe ⁺⁺) miktarı.....	64

3.3.1.17. Yarayışlı bakır (Cu^{++}) miktarı.....	64
3.3.1.18. Yarayışlı çinko (Zn^{++}) miktarı	65
3.3.1.19. Değiştirilebilir mangan (Mn^{++}) miktarı	66
3.3.1.20. Kükürt (S) miktarı	66
3.3.1.21. Yarayışlı bor (B) miktarı	68
3.3.2. Ölü örtü özellikleri ve yükseltiye göre değişimi	69
3.3.2.1. Ölü örtünün miktarı.....	69
3.3.2.2. Ölü örtüde toplam azot (N_t) miktarı.....	70
3.3.2.3. Ölü örtüde toplam fosfor (P_t) miktarı.....	70
3.3.2.4. Ölü örtüde toplam potasyum (K_t) miktarı	71
3.3.2.5. Ölü örtüde toplam sodyum (Na_t) miktarı	72
3.3.2.6. Ölü örtüde toplam kalsiyum (Ca_t) miktarı.....	72
3.3.2.7. Ölü örtüde toplam magnezyum (Mg_t) miktarı.....	74
3.3.2.8. Ölü örtüde toplam demir (Fe_t) miktarı	74
3.3.2.9. Ölü örtüde toplam bakır (Cu_t) miktarı.....	75
3.3.2.10. Ölü örtüde toplam çinko (Zn_t) miktarı	76
3.3.2.11. Ölü örtüde toplam mangan (Mn_t) miktarı.....	76
3.3.2.12. Ölü örtüde toplam kükürt (S_t) miktarı	77
3.3.2.13. Ölü örtüde toplam bor (B_t) miktarı	77
3.3.3. İbre özellikleri ve yükseltiye göre değişimi.....	79
3.3.3.1. İbre taze ağırlığı	79
3.3.3.2. İbre kuru ağırlığı	80
3.3.3.3. İbre boyu.....	80
3.3.3.4. İbrede organik madde miktarı.....	80
3.3.3.5. İbrede toplam azot (N_t) miktarı.....	81
3.3.3.6. İbrede toplam fosfor (P_t) miktarı	81
3.3.3.7. İbrede toplam potasyum (K_t) miktarı	83
3.3.3.8. İbrede toplam sodyum (Na_t) miktarı	83
3.3.3.9. İbrede toplam kalsiyum (Ca_t) miktarı	83
3.3.3.10. İbrede toplam magnezyum (Mg_t) miktarı.....	84
3.3.3.11. İbrede toplam demir (Fe_t) miktarı	84
3.3.3.12. İbrede toplam bakır (Cu_t) miktarı	84

3.3.3.13. İbrede toplam çinko (Zn_t) miktarı	86
3.3.3.14. İbrede toplam mangan (Mn_t) miktarı	86
3.3.3.15. İbrede toplam kükürt (S_t) miktarı.....	86
3.3.3.16. İbrede toplam bor (B_t) miktarı	87
3.4. Yükseltiye Göre Ağaçların Boylanmasına Ait Bulgular	88
3.5. Yükseltiye Göre Ağaçların Hacim Artımına İlişkin Bulgular.....	98
3.6. Yükselti Basamaklarına Göre Toprak, Ölü Örtü ve İbre Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	113
3.6.1. Yükselti basamaklarının toprak özelliklerine göre karşılaştırılması	113
3.6.2. Yükselti basamaklarının ölü örtü özelliklerine göre karşılaştırılması	135
3.6.3. Yükselti basamaklarının ibre özelliklerine göre karşılaştırılması	143
3.7. Üst Boy ile Fizyografik Yetiştirme Ortamı Faktörleri, Toprak, Ölü Örtü ve İbrelere Ait Ölçülen Değişkenler Arasındaki İlişkiler.....	149
3.7.1. Üst boy ile fizyografik yetiştirme ortamı faktörleri arasındaki ilişkiler	149
3.7.2. Üst boy ile anakaya ve toprağa ait değişkenler arasındaki ilişkiler	151
3.7.2.1. Üst boy ile anakaya arasındaki ilişkiler.....	151
3.7.2.2. Üst boy ile toprağa ait değişkenlerin yüzde değerleri arasındaki ilişkiler.....	151
3.7.2.3. Üst boy ile toprak horizonlarının 1 litre hacmindeki rezerve değerler arasındaki ilişkiler	153
3.7.2.4. Üst boy ile toprakların 1m ³ hacmindeki rezerve değerler arasındaki ilişkiler	154
3.7.3. Üst boy ile ölü örtü yaprak, çürüntü ve humus tabakaları yüzde ve 1 m ² alandaki rezerve değerleri arasındaki ilişkiler.....	154
3.7.4. Üst boy ile ibre yüzde değerleri arasındaki ilişkiler.....	155
3.8. Aşamalı Regresyon Analizi Sonuçları	156

3.8.1. Üst boy ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler, toprak, ibre ve ölü örtüye ait değişkenlerin yüzde değerleri ile yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları.....	157
3.8.2. Üst boy ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprağa ait değişkenlerin yüzde ve rezerve değerleri ile yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları.....	159
3.8.2.1. Üst boy ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerleri ile yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları.....	159
3.8.2.2. Üst boy ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprak horizonlarının 1 litre hacimdeki rezerve değerleri ile yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları.....	161
3.8.2.3. Üst boy ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprakların 1 m ³ hacimdeki rezerve değerleri ile yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları	162
3.8.3. Üst boy ile ilişkisi önemli ölü örtü değişkenleriyle gerçekleştirilen aşamalı regresyon analizi sonuçları	163
3.8.4. Üst boy ile ilişkisi önemli bir yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları.....	164
3.8.5. Üst boy ile ilişkisi önemli iki yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları.....	165
3.8.6. Üst boy ile ilişkisi önemli üç yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları.....	166
4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	168
4.1. Tartışma.....	168
4.2. Sonuç ve Öneriler.....	194
KAYNAKLAR.....	199
Ek-1 Kuzey Bakıdaki Ah Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistik Değerler.....	218

Ek-2 Güney Bakıdaki Ah Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	219
Ek-3 Kuzey Bakıdaki Ae Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	220
Ek-4 Güney Bakıdaki Ae Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	221
Ek-5 Kuzey Bakıdaki Bs Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	222
Ek-6 Güney Bakıdaki Bs Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	223
Ek-7 Kuzey Bakıdaki BC Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	224
Ek-8 Güney Bakıdaki BC Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	225
Ek-9 Kuzey Bakıdaki Cv Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	226
Ek-10 Güney Bakıdaki Cv Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	227
Ek-11 Kuzey Bakıdaki Ah Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	228
Ek-12 Güney Bakıdaki Ah Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	229
Ek-13 Kuzey Bakıdaki Ae Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	230
Ek-14 Güney Bakıdaki Ae Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	231
Ek-15 Kuzey Bakıdaki Bs Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	232
Ek-16 Güney Bakıdaki Bs Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	233
Ek-17 Kuzey Bakıdaki BC Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler.....	234

Ek-18 Güney Bakıdaki BC Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine	
Ait İstatistiki Değerler.....	235
Ek-19 Kuzey Bakıdaki Cv Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine	
Ait İstatistiki Değerler.....	236
Ek-20 Güney Bakıdaki Cv Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine	
Ait İstatistiki Değerler.....	237
Ek-21 Kuzey Bakıdaki Ölü Örtünün Yaprak Tabakasına Ait	
İstatistiki Değerler.....	238
Ek-22 Güney Bakıdaki Ölü Örtünün Yaprak Tabakasına Ait	
İstatistiki Değerler.....	239
Ek-23 Kuzey Bakıdaki Ölü Örtünün Çürüntü Tabakasına Ait	
İstatistiki Değerler.....	240
Ek-24 Güney Bakıdaki Ölü Örtünün Çürüntü Tabakasına Ait	
İstatistiki Değerler.....	241
Ek-25 Kuzey Bakıdaki Ölü Örtünün Humus Tabakasına Ait	
İstatistiki Değerler.....	242
Ek-26 Güney Bakıdaki Ölü Örtünün Humus Tabakasına Ait	
İstatistiki Değerler.....	243
Ek-27 Kuzey Bakıdaki Bir Yaşlı İbrelere Ait İstatistiki Değerler.....	244
Ek-28 Güney Bakıdaki Bir Yaşlı İbrelere Ait İstatistiki Değerler	245
Ek-29 Kuzey Bakıdaki İki Yaşlı İbrelere Ait İstatistiki Değerler	246
Ek-30 Güney Bakıdaki İki Yaşlı İbrelere Ait İstatistiki Değerler.....	247
Ek-31 Kuzey Bakıdaki Üç Yaşlı İbrelere Ait İstatistiki Değerler	248
Ek-32 Güney Bakıdaki Üç Yaşlı İbrelere Ait İstatistiki Değerler	249
Ek-33 1 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	250
Ek-34 2 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	251
Ek-35 3 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	252
Ek-36 4 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	253

Ek-37 5 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	254
Ek-38 6 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	255
Ek-39 7 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	256
Ek-40 8 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	257
Ek-41 9 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	258
Ek-42 10 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	259
Ek-43 11 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	260
Ek-44 12 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	261
Ek-45 13 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	262
Ek-46 14 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	263
Ek-47 15 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	264
Ek-48 16 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	265
Ek-49 17 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	266
Ek-50 18 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	267
Ek-51 19 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	268
Ek-52 20 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı	
Özellikleri	269

Ek-53 21 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	270
Ek-54 22 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	271
Ek-55 23 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	272
Ek-56 24 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	273
Ek-57 25 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	274
Ek-58 26 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	275
Ek-59 27 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	276
Ek-60 28 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	277
Ek-61 29 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	278
Ek-62 30 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	279
Ek-63 31 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	280
Ek-64 32 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	281
Ek-65 33 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	282
Ek-66 34 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	283
Ek-67 35 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	284
Ek-68 36 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve YetiŒme	
Ortamı Özellikleri	285

Ek-69 37 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	286
Ek-70 38 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	287
Ek-71 39 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	288
Ek-72 40 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	289
Ek-73 41 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	290
Ek-74 42 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	291
Ek-75 43 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	292
Ek-76 44 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	293
Ek-77 45 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	294
Ek-78 46 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	295
Ek-79 47 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	296
Ek-80 48 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme	
Ortamı Özellikleri	297
Ek-81 Yükseltiye Göre Örnek Alanlardaki Ağaç Türlerinin	
Hektardaki Sayısı (ad/ha) ve Göğüs Yüzeyi (m²/ha)	298

ŞEKİLLER DİZİNİ

1.1. Sarıçamın Dünya üzerindeki yayılış alanları.....	1
1.2. Sarıçamın Türkiye'deki yayılış alanları	2
2.1. Araştırma alanı üzerinde örnek alanların dağılımı.....	15
3.1. Türkmen Dağı kütlelerinin uydu fotoğrafı.....	27
3.2. Türkmen Dağı'nın jeomorfogafik haritadaki durumu.....	28
3.3. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1250 m yükseltideki su bilançosu gafiği.....	33
3.4. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1350 m yükseltideki su bilançosu gafiği.....	34
3.5. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1450 m yükseltideki su bilançosu gafiği.....	35
3.6. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1550 m yükseltideki su bilançosu gafiği.....	36
3.7. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1650 m yükseltideki su bilançosu gafiği.....	38
3.8. C. W. Thornthwaite yöntemine göre güney bakı 1450 m yükseltideki su bilançosu gafiği.....	39
3.9. C. W. Thornthwaite yöntemine göre güney bakı 1550 m yükseltideki su bilançosu gafiği.....	40
3.9. C. W. Thornthwaite yöntemine göre güney bakı 1650 m yükseltideki su bilançosu gafiği.....	42
3.11. Eskişehir-Yukarı Kalabak-Türkmen Dağı-İdrisyayla kesitinde yükselti basamakları ile ağaç ve çalı türlerinin yayılışı	46
3.12. Toprak horizonlarında kalınlık, ince toprak ve taş miktarı, kum, toz ve kil oranlarının yükselti basamaklarına göre değişimi	53
3.13. Toprak horizonlarında tarla kapasitesi, solma noktası, yarayışlı rutubet, pH ve tuzluluğun yükselti basamaklarına göre değişimi.....	57
3.14. Toprak horizonlarında organik madde, toplam azot, yarayışlı fosfor, kation değişim kapasitesi, değiştirilebilir kalsiyum ve değiştirilebilir magnezyumun yükselti basamaklarına göre değişimi.....	62

3.15. Toprak horizonlarında değiştirilebilir potasyum, değiştirilebilir sodyum, değiştirilebilir demir, yarayışlı bakır, yarayışlı ınko ve değiştirilebilir mangan miktarının yükselti basamaklarına göre değişimi	67
3.16. Toprak horizonlarında kükürt ve yarayışlı bor miktarının yükselti basamaklarına göre değişimi	69
3.17. l rt tabakalarındaki ağırlık, toplam azot, fosfor, potasyum, sodyum ve kalsiyum miktarının yükselti basamaklarına göre değişimi	73
3.18. l rt tabakalarındaki magnezyum, demir, bakır, ınko, mangan ve kükürt miktarının yükselti basamaklarına göre değişimi	78
3.19. l rt tabakalarındaki bor (ppm) miktarının yükselti basamaklarına göre değişimi	79
3.20. İbrede taze ağırlık, kuru ağırlık, ibre boyu, organik madde, toplam azot ve fosforun yükselti basamaklarına göre değişimi.....	82
3.21. İbrede potasyum, sodyum, kalsiyum, magnezyum, demir ve bakırın yükselti basamaklarına göre değişimi	85
3.22. İbrede ınko, mangan, kükürt ve borun yükselti basamaklarına göre değişimi	87
3.23. Kuzey bakı I. yükselti basamağındaki (1200–1300 m) rnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	89
3.24. Kuzey bakı II. yükselti basamağındaki (1300–1400 m) rnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	90
3.25. Kuzey bakı III. yükselti basamağındaki (1400–1500 m) rnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	91
3.26. Kuzey bakı IV. yükselti basamağındaki (1500–1600 m) rnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	93
3.27. Kuzey bakı V. yükselti basamağındaki (1600–1700 m) rnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	94
3.28. Kuzey Bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama boy büyümesi (m)	95

3.29. Güney bakı VI. yükselti basamağındaki (1600–1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	96
3.30. Güney bakı VII. yükselti basamağındaki (1500–1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	97
3.31. Güney bakı VIII. yükselti basamağındaki (1400–1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	99
3.32. Güney bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama boy büyümesi (m)	100
3.33. Kuzey bakı I. yükselti basamağındaki (1200–1300 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	101
3.34. Kuzey bakı II. yükselti basamağındaki (1300–1400 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	102
3.35. Kuzey bakı III. yükselti basamağındaki (1400–1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	104
3.36. Kuzey bakı IV. yükselti basamağındaki (1500–1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	105
3.37. Kuzey bakı V. yükselti basamağındaki (1600–1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	106
3.38. Kuzey bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama hacim artımı	107
3.39. Güney bakı VI. yükselti basamağındaki (1600–1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	109
3.40. Güney bakı VII. yükselti basamağındaki (1500–1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	110
3.41. Güney bakı VIII. yükselti basamağındaki (1400–1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	111
3.42. Güney bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama hacim artımı	112
3.43. Toprak grupları arasında, Ah horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	115

3.44. Toprak grupları arasında, Ah horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	117
3.45. Toprak grupları arasında, Ael horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	119
3.46. Toprak grupları arasında, Ael horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	121
3.47. Toprak grupları arasında, Bst horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	123
3.48. Toprak grupları arasında, Bst horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	125
3.49. Toprak grupları arasında, BC horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	127
3.50. Toprak grupları arasında, BC horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	129
3.51. Toprak grupları arasında, Cv horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	131
3.52. Toprak grupları arasında, Cv horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	133
3.53. Toprak gruplarının 1m ² .m (m ³) değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	135

3.54. Ölü örtünün yaprak tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi.....	138
3.55. Ölü örtünün çürüntü tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi.....	139
3.56. Ölü örtünün humus tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	141
3.57. Ölü örtü gruplarının m ² değerleri ile karşılaştırılmasına ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi.....	143
3.58. Bir yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	145
3.59. İki yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	147
3.56. Üç yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi	147
3.61. Ağaçların 65 yaşındaki üst boyları (H ₆₅) ile yükselti arasındaki ilişkiler.....	150
3.62. Kuzey bakıdaki ağaçların 65 yaşındaki üst boyları (H ₆₅) ile yükselti arasındaki ilişkiler.....	150
3.63. Güney bakıdaki ağaçların 65 yaşındaki üst boyları (H ₆₅) ile yükselti arasındaki ilişkiler.....	151

ÇİZELGELER DİZİNİ

2.1. Araştırma için alınan örneklerin yükselti basamaklarına dağılımı	18
3.1. Araştırma alanında ortalama yağışın yükseltiye bağlı olarak değişimi	30
3.2. Araştırma alanında sıcaklığın yükseltiye bağlı olarak değişimi	31
3.3. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1250 m yükseltideki su bilançosu	33
3.4. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1350 m yükseltideki su bilançosu.....	34
3.5. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1450 m yükseltideki su bilançosu.....	35
3.6. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1550 m yükseltideki su bilançosu.....	36
3.7. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1650 m yükseltideki su bilançosu	38
3.8. C. W. Thornthwaite yöntemine göre güney bakı 1450 m yükseltideki su bilançosu.....	39
3.9. C. W. Thornthwaite yöntemine göre güney bakı 1550 m yükseltideki su bilançosu.....	40
3.10. C. W. Thornthwaite yöntemine göre güney bakı 1650 m yükseltideki su bilançosu.....	42
3.11. Türkmen Dağı kütlelerinde sarıçamın yayılış alanlarındaki iştirakçi türler ve bulunma durumları	43
3.12. Kuzey bakı I. yükselti basamağındaki (1200–1300 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	89
3.13. Kuzey bakı II. yükselti basamağındaki (1300–1400 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	90
3.14. Kuzey bakı III. yükselti basamağındaki (1400–1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	91
3.15. Kuzey bakı IV. yükselti basamağındaki (1500–1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	93

3.16. Kuzey bakı V. yükselti basamağındaki (1600–1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	94
3.17. Kuzey bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama boy büyümesi (m)	95
3.18. Güney bakı VI. yükselti basamağındaki (1600–1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	96
3.19. Güney bakı VII. yükselti basamağındaki (1500–1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	97
3.20. Güney bakı VIII. yükselti basamağındaki (1400–1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m).....	99
3.21. Güney bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama boy büyümesi (m)	100
3.22. Kuzey bakı I. yükselti basamağındaki (1200–1300 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	101
3.23. Kuzey bakı II. yükselti basamağındaki (1300–1400 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	102
3.24. Kuzey bakı III. yükselti basamağındaki (1400–1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	104
3.25. Kuzey bakı IV. yükselti basamağındaki (1500–1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	105
3.26. Kuzey bakı V. yükselti basamağındaki (1600–1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	106
3.27. Kuzey bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama hacim artımı	107
3.28. Güney bakı VI. yükselti basamağındaki (1600–1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	109
3.29. Güney bakı VII. yükselti basamağındaki (1500–1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	110
3.30. Güney bakı VIII. yükselti basamağındaki (1400–1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı.....	111

3.31. Güney bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama hacim artımı	112
3.32. Toprak grupları arasında, Ah horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	114
3.33. Toprak grupları arasında, Ah horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	116
3.34. Toprak grupları arasında, Ael horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	118
3.35. Toprak grupları arasında, Ael horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	120
3.36. Toprak grupları arasında, Bst horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	122
3.37. Toprak grupları arasında, Bst horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	124
3.38. Toprak grupları arasında, BC horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	126
3.39. Toprak grupları arasında, BC horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	128
3.40. Toprak grupları arasında, Cv horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	130
3.41. Toprak grupları arasında, Cv horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	132

3.42. Toprak gruplarının 1m ² .m (m ³) değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları.....	134
3.43. Ölü örtünün yaprak tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	137
3.44. Ölü örtünün çürüntü tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	139
3.45. Ölü örtünün humus tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	140
3.46. Ölü örtü gruplarının m ² değerleri ile karşılaştırılmasına ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları.....	142
3.47. Bir yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	144
3.48. İki yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	146
3.49. Üç yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları	148
3.50. Fizyografik yetişme ortamı faktörleri ile üst boy arasındaki ilişkiler.....	149
3.51. Toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerleri ile üst boy (H ₆₅) arasındaki ilişkiler	152
3.52. Toprak horizonlarının 1litre hacimdeki rezerve değerleri ile üst boy (H ₆₅) arasındaki ilişkiler	154
3.53. Toprakların 1m ³ hacimdeki rezerve değerleri ile üst boy (H ₆₅) arasındaki ilişkiler	155
3.54. Ölü örtünün yaprak, çürüntü ve humus tabakasına ait değişkenlerin yüzde değerleri ve 1 m ² alandaki rezerve değerleri ile üst boy (H ₆₅) arasındaki ilişkiler	155

3.55. İbrelere ait değişkenlerin yüzde değerleri ile üst boy arasındaki ilişkiler	156
3.56. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler, toprak, ibre ve ölü örtü değişkenlerinin yüzde değerleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları	158
3.57. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprak değişkenlerinin yüzde değerleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları	160
3.58. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprak horizonlarının 1 litre hacmindeki rezerve değerleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları	161
3.59. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprakların $1m^3$ hacmindeki rezerve değerleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları	162
3.60. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli ölü örtü değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları	163
3.61. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli bir yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları	164
3.62. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli iki yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları	165
3.63. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli üç yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları	166

SİMGELER ve KISALMALAR DİZİNİ

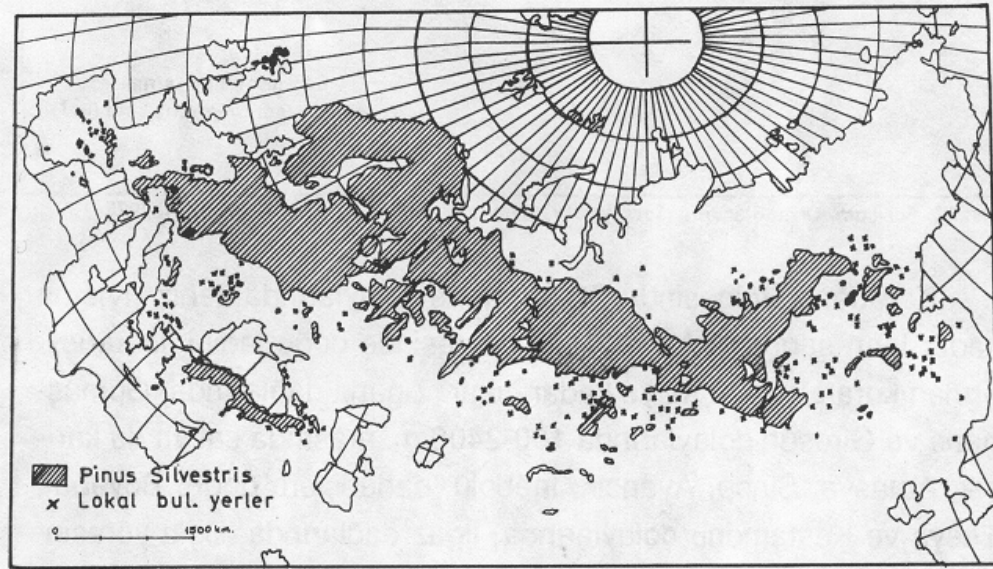
I	: Kuzey bakı 1200–1300 m yükselti basamağı
II	: Kuzey bakı 1300–1400 m yükselti basamağı
III	: Kuzey bakı 1400–1500 m yükselti basamağı
IV	: Kuzey bakı 1500–1600 m yükselti basamağı
V	: Kuzey bakı 1600–1700 m yükselti basamağı
VI	: Güney bakı 1600–1700 m yükselti basamağı
VII	: Güney bakı 1500–1600 m yükselti basamağı
VIII	: Güney bakı 1400–1500 m yükselti basamağı
\bar{x}	: Aritmetik ortalama
n	: Örnek sayısı
s	: Standart sapma
Sx	: Standart hata
X _{min}	: En küçük değer
X _{max}	: En büyük değer
DK %	: Değişkenlik katsayısı
ppm	: Milyonda kısım
me	: Miliekivalen
e	: Ekivalen
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
dm ²	: Desimetrekare
l	: Litre
g	: Gram
kg	: Kilogram
m ²	: Metrekare
m ³	: Metreküp
ha	: Hektar
ad	: Adet
Nu.	: Numara
FSK	: Faydalanılabilir su kapasitesi

KDK : Katyon değişim kapasitesi
EC : Elektriki iletkenlik
mS : Milisiemens
N_t : Toplam azot
P : Yarayışlı fosfor
Na⁺ : Değiştirilebilir sodyum
K⁺ : Değiştirilebilir potasyum
Ca⁺⁺ : Değiştirilebilir kalsiyum
Mg⁺⁺ : Değiştirilebilir magnezyum
Fe⁺⁺ : Değiştirilebilir demir
Cu⁺⁺ : Yarayışlı bakır
Zn⁺⁺ : Yarayışlı inko
Mn⁺⁺ : Değiştirilebilir mangan
S : Kükürt
B : Yarayışlı bor
P_t : Toplam fosfor
Na_t : Toplam sodyum
K_t : Toplam potasyum
Ca_t : Toplam kalsiyum
Mg_t : Toplam magnezyum
Fe_t : Toplam demir
Cu_t : Toplam bakır
Zn_t : Toplam inko
Mn_t : Toplam mangan
S_t : Toplam kükürt
B_t : Toplam bor

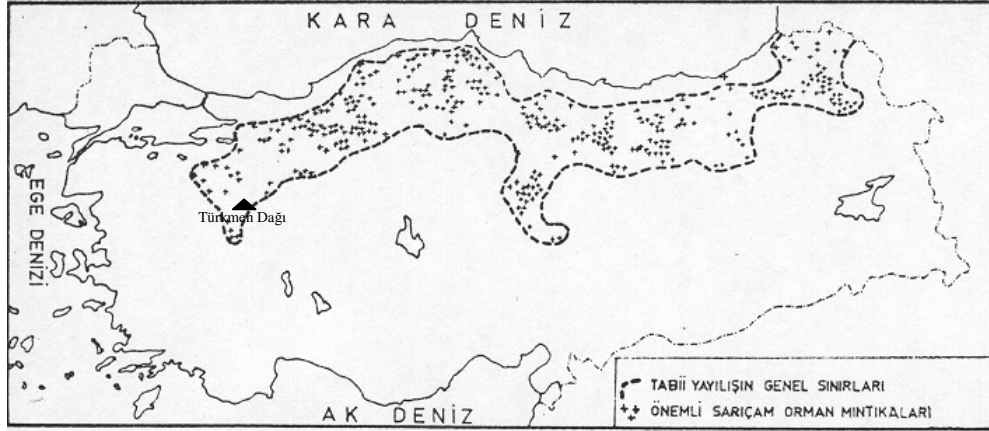
1. GİRİŞ

Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Avrupa ve Asya'da 37°-70° kuzey enlemleri ile 7°-137° doğu boylamları arasında, bütün kuzey bölgeleri kapsayan en büyük coğrafi yayılışa sahip bir ağaç türüdür (Pamay 1962). Kuzey sınırı Norveç'te 70° kuzey enleme kadar çıkarken, güneyde Doğu Asya'dan Ural dağlarına ve aralıklı yayılışlarla Rusya stebi kenar mıntıklarına ve ondan sonra da Galiçya, Karpatlar, Yugoslavya, Bulgaristan ve Anadolu'ya geçer (Saatçioğlu 1969, Şekil 1.1).

Çok geniş bir coğrafyada yayılış gösteren sarıçam coğrafi ırkların varyasyonları esas alınarak, Pravdin tarafından yapılan sınıflandırmada ssp. *syvestris*, ssp. *hamata*, ssp. *lapponica*, ssp. *siberica* ve ssp. *kulundensis* olarak sistematik bakımdan 5 alt türe ayrılmıştır (Kasaplıgil 1992). Bu alt türlerden, *Pinus sylvestris* L. ssp. *hamata* (Steven) Fomin Kırım, Kafkasya ve Türkiye'de yayılış gösterir (Mirov 1967). Türkiye'de sarıçam kuzeyde 41°48' N (Sinop-Ayancık), güneyde 38°34' N (Kayseri-Pınarbaşı) enlem dereceleriyle, doğuda 43°05' E (Kars-Kağızman), batıda 28°50' E (Bursa-Orhaneli) boylam dereceleri arasında yayılmaktadır (Pamay 1962, Şekil 1.2). Kayseri-Pınarbaşı'ndaki yayılışının dışında güneydeki en uç yayılışı ise Afyon-İhsaniye'dedir (Genç ve Güner 1998).



Şekil 1.1. Sarıçamın Dünya üzerindeki yayılış alanları (Saatçioğlu 1969)



Şekil 1.2. Sarıçamın Türkiye'deki yayılış alanları (Pamay 1962)

Sarıçam genellikle ülkemizin kuzey bölgelerinde yayılış göstermekle birlikte, İç Anadolu'da bozkıra sokularak geniş ormanlar kurmakta, Karadeniz bölgesinde yer yer sahile kadar inerken (Sürmene-Çamburnu), Sarıkamış Ziyaret Tepe'de 2700 m yükseltiye kadar çıkabilmekte ancak, genel yayılışını 1000–2500 m yükselti arasında yapmaktadır (Pamay 1962). Orta Anadolu'da daha ziyade dağların kuzey yamaçlarında ve genellikle 1000 metreden başlayarak ağaç sınırına kadar, güney yamaçlarda ise 1400-1500 metreden daha yukarılarda yer almaktadır (Saatçioğlu 1969).

Sarıçam ülkemizde hem yayılış hem de ekonomik değer bakımından önemli bir ağaç türüdür. Türkiye'de toplam orman alanı 20.763.247 hektar olup, bu miktar ülke yüzölçümünün % 26,6'sını teşkil ederken, sarıçam 1.037.751 hektarlık yayılışı ile genel orman alanımızın % 5'ini, normal koru ormanlarımızın ise %8,3'lük bir kısmını oluşturur (Anonim 2001). Eskişehir ve Kütahya illeri arasında yer alan ve araştırma alanımızı oluşturan Türkmen Dağı kütlelerinde sarıçam toplam olarak 8.766 hektarlık bir alanda yayılış göstermektedir. Bu yayılış alanında 5.821,5 hektarda saf meşcereler kurmakta ya da temel meşcereleri teşkil etmekte; 2.944,5 hektarda ise karaçam, kayın, meşe ve titrek kavakla karışmaktadır (Anonim 1993a, b, c ve d).

Dünya üzerinde bitki toplumlarının yatay ve dikey yayılışı üzerinde bitki türlerinin genetik özellikleri yanında bir çok yetişme ortamı faktörü de etkili olmaktadır. Yükselti ile artan yağış ve azalan sıcaklık, iklim özelliklerinin

değişmesine ve yükselti-iklim kuşaklarının oluşmasına neden olur. Ülkemizin yeryüzü şekli özellikleri ve bunların çeşitliliği ülke iklimini de etkilemektedir. Nitekim, Ülkemizde step iklimi, Karadeniz iklimi, Akdeniz iklimi, Doğu Anadolu iklimi ve bunların alt tipleri görülmektedir (Özyuvacı 1999). Yeryüzü şekli - iklim ilişkisi, birbirinden farklı coğrafya bölgelerinin ve bu bölgeler içinde farklı bölümlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu bölgesel farklar bitkilerin yayılışını ve bitki toplumlarının tür bileşimini kuvvetle etkilemektedir. Aynı şekilde bölgesel iklim farkları ülke topraklarının bölgesel özellikleri üzerinde de önemli etkiler yapmıştır. Yeryüzü şekli, iklim ve toprak farkları, aynı sınıftaki bir arazide, farklı bitkilerin yetiştirilmesine ve verimliliğin değişmesine sebep olmaktadır (Kantarcı 1979; Kantarcı 1983; Sevgi 2003).

Doktora tezi olarak hazırlanan bu çalışmada, sarıçamın yükseltiye bağlı büyüme – beslenme ilişkilerini ortaya koymak için araştırma alanı olarak Türkmen Dağı seçilmiştir. Zira Türkmen Dağı, sarıçamın Dünya üzerindeki genel yayılış alanı dikkate alındığında güneye ve bozkıra sokulduğu en uç noktalardan biridir. Ayrıca sarıçam Türkmen Dağı'nda iklime etki edebilecek kadar yükselti farkı (500 m) bulunan bir bölgede yayılmaktadır. Kütle üzerinde sarıçam kuzey bakıda 1200-1700 m, güney bakıda ise 1400-1700 m yükseltiler arasında yayılış göstermektedir.

Bu çalışmada, sarıçamın İç Anadolu Bölgesi, Türkmen Dağı kütleindeki en iyi büyüme yaptığı yükseltiler ile boy büyümesi üzerinde etkili olan yetişme ortamı faktörlerinin belirlenmesi, temel amacı oluşturmuştur. Ayrıca, kütle üzerinde sarıçamın yetişme ortamı özellikleri de belirlenmiş olacaktır. Yükseltinin orman ağaçlarının büyüme – beslenme ilişkileri üzerine etkileri, asli orman ağacı türlerimizden Uludağ göknarı (Kantarcı 1980; Kantarcı 1981), Toros sediri (Kantarcı 1985), kızılçam (Kantarcı 1998) ve Anadolu karaçamında (Sevgi 2003), önceki yıllarda araştırılmış bulunmaktadır. Sarıçamda ise, bu çalışma ile ortaya koyulmuştur. Elde edilen sonuçların, ormancılıkta, özellikle silvikültür ve amenajman uygulamalarına ışık tutması beklenmektedir.

1.1. Kaynakça Özeti

1.1.1. Konu ile ilgili araştırmalar

Çalışma dağlık bir küttele yapılmış olup, yükselti ayrımı esas alınmıştır. Araştırmada bağımlı değişken olan biyolojik varlık sarıçamın, yükselti ile değişimine odaklanılmıştır.

Yükseltinin ekolojideki önemi, iklime yaptığı etkiden ileri gelir. Bir bölgesel iklim sahası içinde, büyük yükselti farkları bulunacak olursa, yüksekliğin artmasıyla değişik iklim kuşakları meydana gelmektedir. Bunun göze çarpan belirtisi, bitki örtüsünün özellikle orman toplumlarının, yüksek dağlarda değişik bileşimli kuşaklar halinde gelişmesidir (Irmak 1970).

Nitekim, Uludağ kütlesinin ekolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada (Çepel 1978), Uludağ'daki yükseklik farklarının yükselti-iklim basamaklarını meydana getirdiği ve buna bağlı olarak da çeşitli vejetasyon kuşaklarının olduğu bildirilmektedir.

Ülkemizde yükseltiye bağlı olarak oluşan bitki toplumları "Türkiye Ormanları" isimli çalışmada da işlenmiştir. Bu eserde, Türkiye'de bitki toplumları üzerine yapılan çalışmalardan derlenen örneklerle yükseltiye bağlı olarak değişen bitki toplumlarıyla ilgili birçok kesitler verilmiş olup, bunlardan biri de çalışma alanımızı içeren Türkmen Dağı kesitidir (Mayer ve Aksoy 1998).

Doğu Karadeniz'de de yükseltiye bağlı olarak oluşan kuşaklar mevcuttur. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğüne bağlı Maçka Orman İşletme Müdürlüğü Çatak Orman İşletme Şefliği sınırları içindeki 6000 ha'lık alanda yapılan çalışmada (Altun 1995'e atfen Altun ve ark. 2002a), orman toplumlarının tür bileşimleri incelenmiş ve beş ana kuşak belirlenmiştir. Bunlar kayın+ladin (1400–1600 m), ladin+kayın (1600-1750 m), ladin+göknar (1750-1850 m), saf ladin (1850-2000 m) ve ardıcın yer aldığı ladin ormanı (2000-2100 m) kuşaklarıdır.

"Orman toplumlarının yükselti-iklim kuşaklarına ayrılmasında diskriminant analizinin kullanımı (Trabzon-Maçka-Ormanüstü örneği)" isimli araştırmada, 98 örnek alandan elde edilen veriler değerlendirilmiş ve bitki türlerinin yayılışına göre beş yükselti-iklim kuşağı ayırt edilerek

gruplandırılmıştır. Çalışmada, sınıflandırmada en fazla katkıyı sağlayan değişkenler olarak büyüme süresi, reliyef, bakı, yükselti, eğim ve toprak derinliği ortaya çıkmıştır. Bu yedi değişken içerisinde en fazla katkıyı ise, sıcaklığa bağlı olarak değişim gösteren büyüme süresinin yaptığı ifade edilmektedir (Altun ve ark. 2002b).

Yine, Altun ve ark. (2002c) tarafından yapılan başka bir çalışmada bu defa, KTÜ Orman Fakültesi araştırma ormanındaki bitki toplumlarının yükselti-iklim, ekolojik toprak serileri, yeryüzü şekli ve orman yetişme ortamı birimlerine göre değişimi incelenmiştir.

İç Anadolu Bölgesinde (Eskişehir) doğal kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) topluluklarının yükseltiye göre (250-950 m) analitik ve sentetik özelliklerinin incelendiği başka bir çalışmada; kızılçama ait en yüksek bolluk derecesi 650–850 metreler arasında (35–47) tespit edilmiştir. Araştırma alanında, kızılçamın 250-350 m’de maki elemanları arasında tek tek yada küçük kümeler halinde bulunduğu, 350-950 metreler arasında saf ve büyük topluluklar oluşturduğu, 950-1000 m’de ise tek tek ya da izole olmuş bireyler halinde yer aldığı bildirilmektedir (Yücel 1993).

Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) populasyonlarında denizden uzaklık ve yüksekliğe göre değişen genetik çeşitliliğin ortaya koyulduğu diğer bir çalışmada, fidan karakterleri bakımından populasyonlar arasında ve populasyon içinde yüksek düzeyde genetik çeşitlilik gözlenmiştir. Işık ve Kaya (1993), Işık (1980)’a atfen, populasyonlar arasındaki genetik çeşitliliğin, yetişme ortamı koşullarının getirdiği seleksiyon basıncından kaynaklandığını ileri sürmektedir. Çünkü, denizden uzaklık ve yükseklik arttıkça, sıcaklık ve büyüme süresi azalmaktadır. Erken ve geç donlar yüksek zonlarda, kuraklık ise alçak zonlarda ortama uyum sağlamayan genotipleri elimine etmekte ve yetişme ortamında sadece, büyüme süresi kısa, gelişme döneminde görülen donlara veya alçak zonda kuraklığa dayanıklı genotipler kalmaktadır (Işık ve Kaya 1993).

Türkiye’nin güneyinde kızılçamda yükseltiye bağlı varyasyonlar ve bunun genetik koruma ve tohum transferindeki önemi üzerine yapılan çalışmada ise, orta yükseltideki populasyonlar alçak ve yüksekliklere göre daha iyi boy gelişimi, benzerlik, farklı çevresel koşullar altında daha yüksek bir uyum esnekliği ve daha

yüksek bir dayanıklılık göstermiştir. Ayrıca, büyüme ve izoenzim analizlerine göre, orta yükseltideki kızılçam populasyonları, in-situ koruması için daha yüksek bir genetik çeşitliliğe sahiptir ve yüksek ve düşük yükseltilerdeki populasyonlara göre, ağaçlandırma ve suni gençleştirme için daha geniş zon sunabilmektedir (Işık ve Kara 1997).

Pirintosos ve ark. (1993)'nın, Olympos Dağı'nın (Yunanistan) kuzeybatı yamaçlarında, 750-1510 m rakımları arasında, yükselti basamakları boyunca yayılış gösteren karaçam (*Pinus nigra* Arn.) üzerindeki epifitik likenlerin dikey dağılımını inceledikleri çalışmada, liken topluluklarının gövdelerinde geliştiği ağaçların bulunduğu yükselti farklılıkları, mekansal heterojenliği oluşturan kritik faktör olarak ortaya çıkmıştır. Zira, 76 örnek alanda 23 epifitik liken türü belirlenmiş ve bunlardan sadece 9'u 1200 m nin üzerinde bulunmuştur ki, araştırmacılar, Epifitik liken vejetasyonunun topluluk yapısındaki değişikliklerin yükselti farklılığından kaynaklandığını vurgulamakta ve 1200 m yükseltinin ekotonu (geçit zonunu) meydana getirdiğini bildirmektedir.

Loppi ve ark. (1997)'nin, Akdeniz Bölgesi'nde (İtalya-Tuscany), tüylü meşe (*Quercus pubescens* Willd.) üzerindeki epifitik likenlerin dağılımını saptamak amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmalarını, 0-900 m rakımlar arasında ve 100 metrelik yükselti basamakları boyunca gerçekleştirmişlerdir. Yükseltiye bağlı olarak liken toplumu yapısında büyük farklılıklar bulunmuş ve 500 m yükselti ekoton olarak belirlenmiştir. Keza, ekotonun altındaki ağaçlarda bulunan epifitik liken vejetasyonunun kabuk pH'sı ile önemli bir şekilde değiştiği ortaya çıkmıştır ki, araştırmacılar, kabuk pH'sındaki artışın temel sebebi olarak toz yoğunluğunu göstermektedir.

Gindl ve ark. (2001)'nin, Avrupa ladininde, odunlaşma ve traheid farklılaşmasında yükseltinin etkisini araştırdıkları çalışmada, düşük yükseltide daha kalın bir hücre duvarı ve daha geniş yıllık halka ile daha yüksek bir hücre bölünme oranı tespit edilmiştir. Yüksek rakımlarda ise, traheidlerin olgunlaşma safhası ekim sonuna kadar tamamlanırken; düşük rakımlarda bu dönemde, yaz odunu traheidlerinin ligninleşme safhasında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, ultraviole mikroskopuyla yapılan araştırmada, hem tek hücrede hem de

tamamlanmış yıllık halkadaki lignin içeriğinin yukarılarda daha fazla olduğu görülmüştür.

Lee ve ark. (2005), sıcaklık dağılımının ormanlara etkisini, uydu görüntülerinden yararlanarak ortaya koymaya çalışmışlardır. Araştırmacılar, deniz seviyesi ile 1600 m yükselti arasında sıcaklığın 12 C°'den 0 C°'ye kadar düştüğünü, aynı yükseltilerde güney bakıların kuzeye göre 2-3 C° daha sıcak olduğunu, sıcaklıktaki bu değişimin de vejetasyon tiplerini ve ormanın tür bileşimini etkilediğini bildirmektedir.

Özkan (2000)'nın, Prof. Dr. Bekir Sıtkı EVCİMEN Sedir Koruma Ormanı'nda tür bileşimini esas alıp, yükselti-iklim kuşaklarına göre toprak özelliklerini araştırdığı çalışmasında, örneklemelerini 17 alanda yapmıştır. İstatistiksel irdelemelerde, Ah ve Cv horizonları için diskriminant, BC horizonu için faktör analizinden faydalanılmıştır. Yükselti-iklim kuşaklarının ayırımında, sınıflandırma başarısı Ah horizonu için %94.1, Cv horizonu için %82.3, BC horizonu için %85.7 olarak bulunmuştur.

Yine Özkan (2004) tarafından yapılan başka bir çalışmada, Beyşehir Gölü Havzası'nda karaçam (*Pinus nigra* Arnold)'ın yayılışı ile fizyografik yetişme ortamı faktörleri arasındaki ilişkiler araştırılmış ve istatistiksel irdeleme yöntemi olarak, nitelikler arası ilişki analizi kullanılmıştır. Araştırmacı, Dedegül Dağları Yetişme Ortamı Alt Bölgesi'nde, karaçamın yayılışı ile pek derin topraklar, şist ve ofiyolit anakayaları arasında önemli pozitif; Gedikli Yetişme Ortamı Yörelere Grubu, 1121-1400 m yükselti grubu, çatlaklı kayalık arazi, pek sıg, sıg, orta derinlikteki topraklar ve kireçtaşı anakayasası arasında önemli negatif ilişkiler tespit etmiştir. Sultan Dağları Yetişme Ortamı Alt Bölgesi'nde ise, karaçamın yayılışı ile sathi düz yüzeye sahip arazi arasında önemli pozitif; çatlaklı kayalık arazi ve traki andezit anakayasası arasında önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Yükseltiye bağlı olarak, iklim ve canlı toplulukları değişirken, ölü örtü ve toprak özellikleri de değişmektedir. Bolu Aladağ kütesinin kuzey yamaçlarında yapılan çalışmalarda (Kantarıcı 1979; Kantarıcı 1980 ve Kantarıcı 1981), Uludağ göknarı meşcerelerindeki ölü örtü özelliklerinin, yükseltiye bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda, andezit anakayasından oluşan benzer horizonlardaki toprak özelliklerinin de, yükselti-iklim kuşaklarına göre

birbirinden önemli ölçüde farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır. Fakat, 1000 ibre ağırlığı bakımından, yükselti iklim kuşaklarına göre oluşan farklılıklar önemli bulunmamıştır. İbre kalsiyum içerikleri ise, yükseltideki artışa bağlı olarak fazlaşmıştır. Keza, yükseltiye bağlı olarak değişen iklim özelliklerinin, ormanın tür bileşimini ve Uludağ göknarının büyümesini önemli derecede etkilediği de ortaya çıkmıştır. Nitekim, Uludağ göknarının 100 yaşında ulaştığı ortalama boy I. kuşakta 11.7 m, II. kuşakta 14.3 m, III. kuşakta 25.0 m ve IV. kuşakta 23.2 m olarak belirlenmiştir. Ayrıca, 100 yaşında sahip olduğu kabuksuz gövde hacmi I. kuşakta 471.3 dm³, II. kuşakta 547.1 dm³, III. kuşakta 1643.5 dm³ ve IV. kuşakta 1586.3 dm³ olarak bulunmuştur.

Dibek Sedir Ormanı ve Çamkuyu Sedir Araştırma Ormanlarında yapılan diğer bir çalışmada (Kantarıcı 1985) ise, yükselti etkisi iki ayrı bakıda incelenmiş ve yetiştirme ortamı özellikleri ile Toros sedirinin boylanması üzerine yaptığı tesirler ortaya koyulmuştur. Sonuçlara bakıldığında, yükseltiye bağlı olarak değişen iklim özelliklerinin etkisi iki bakıda farklı olmuştur. İbre boyları deniz etkisini alan yamaçlarda yükselti arttıkça uzadığı halde, karasal iklim etkisi altındaki kuzey bakılı yamaçlarda 1600 m yükseltiye kadar uzamakta, daha yukarılara doğru giderek kısalmaktadır. Fakat, ibre boyları, deniz iklimine sahip güney bakılı yamaçlarda, 1800 m yükseltide, 2000 m yükseltiye göre daha kısa bulunmuştur. İbrelerin kül oranları da, denize açık yamaçlarda, yükseltiye bağlı olarak giderek artmıştır. Karasal iklimin görüldüğü kuzey bakılı yamaçlarda ise, kül oranı 1600 m'ye kadar artmakta; fakat, takiben daha üst rakımlara çıkıldıkça azalmaktadır. İbrelerdeki toplam azot (N_t) oranı da, benzer bir seyir takip etmekte; yani, deniz iliminin görüldüğü yamaçlarda 1600 m yükseltiye kadar artarken, daha yukarı rakımlarda azalmaktadır. Oysa, karasal iklimin etkisindeki kuzeyli yamaçlarda N_t oranı 1600 m yükseltiye kadar hemen aynı düzeyde kalmış; 1600 m'den yukarı doğru ise, hızla azalmıştır. Nitekim, karasal iklimin yaşandığı kuzey bakılı yamaçlarda, 1800 ve 2000 m yükseltilerde N_t oranı düşüktür. Diğer ilginç bulguya gelince, sedirlerin 100 yaşında ulaştıkları boy, hem deniz ikliminin hem de karasal iklimin hakimiyetindeki yamaçlarda, 1600 m'de en üst düzeydedir.

Yine, Kantarcı (1998)'nın Akdeniz Bölgesi'nde gerçekleştirdiği başka bir çalışmada, kızılçamın yükseltiye bağlı olarak gelişimi incelenmiştir. Araştırmacının

bildirdiğine göre, kızılçam meşcerelerindeki boy büyümesi ile yükselti-iklim kuşakları arasında önemli ilişkiler mevcuttur ve bu bölgede kızılçamın en iyi gelişim gösterdiği kuşak, 500-700 m'ler arasında yer almaktadır.

Sevgi (2003) ise, “Bayramiç İşletmesi’nde (Kaz Dağları) Karaçamın Yükseltiye Göre Beslenme Büyüme İlişkileri” konulu çalışmasında, yükseltiye bağlı olarak, hem ölü örtü tabakalarının hem de toprak özelliklerinin değiştiğini tespit etmiştir. Ayrıca, 55 yaşındaki ortalama ağaç boyları, III. kuşakta (800-1000 m) 16.3 m, IV. kuşakta (1000-1200 m) 15.4 m, I. kuşakta (400-600 m) 15.3 m, II. kuşakta (600-800 m) 14.0 m ve V. kuşakta (1200-1400 m) 10.1 m olarak bulunmuştur. Yükselti kuşakları bağlamında, bilhassa ölü örtü yaprak tabakasındaki organik madde ve toplam azot oranlarındaki belirgin farklılığın olduğu; toprakların organik karbon ve toplam azot oranları ile birim hacimdeki miktarlarının ve ibre toplam azot oranının yükseltiye bağlı olarak arttığı; fakat, toprak hacim ağırlığının, birim hacimdeki ince toprak miktarının ve ibrelerin 1000 tane ağırlığının, rakım arttıkça azaldığı tespit edilmiştir.

Çepel ve Zech (1990), Elmalı-Çıglıkara Bölgesi sedir gençleştirme alanlarında boy artımı ile beslenme arasındaki ilişkileri ortaya koymaya çalıştıkları araştırmalarını, 16 yaşındaki gençlik sahalarında 10 deneme alanı gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar, bu amaçla, meşcere orta boyu ile toprak ve iğne yapraklara ait 28 değişken arasındaki ilişkileri saptamak için basit ve çoğul regresyon analizleri yapmışlardır. Analiz sonuçlarına bakıldığında, meşcere orta boyu ile iğne yapraklardaki potasyum, kalsiyum ve demir arasında pozitif, bor arasında negatif; üst toprakta, magnezyum ve mangan arasında pozitif, alüminyum arasında negatif ilişkiler bulunmuştur.

İzmit-Işıktepe kızılçam ağaçlandırma sahalarındaki boy gelişimi ile toprak ve reliyef faktörleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla Eruz ve ark. (1993)’nın tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 25 yaşındaki 12 meşcereden toprak örnekleri alınmıştır. Toprakların fiziksel-kimyasal özellikleri ve reliyef faktörleri ile meşcere üst boyu arasındaki ilişkilere bakıldığında, örnekleme alanlarındaki kızılçamların boy gelişimi üzerinde organik madde ve azotun baskın bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Değişik yaşlı göknar meşcerelerinde bonitet ve yetişme ortamı özellikleri arasındaki ikili ilişkilerin incelendiği çalışmada (Saraçoğlu 1989) ise, bonitet endeksinin, küçük yükselti farklarına göre, denizden yüksekliğe kuvvetle bağlı olmadığı; büyük yükselti farkları için aralarında bir ilişkinin olduğu ve göknar meşcerelerinin 1000-1500 m rakımlar arasında en iyi gelişmeyi yaptığı belirtilmektedir.

Bazı toprak özelliklerinin Terme-Gölaradı Yöresi'ndeki melez kavakların büyümesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla Tüfekçioğlu ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada, kavakların boy büyümesi ile toprakların kil ve magnezyum içeriğinin negatif, kum ve fosfor içeriğinin pozitif ilişki gösterdiği; magnezyum, fosfor ve taban suyu derinliğinin ortalama boy artımındaki varyasyonun % 43'ünü açıkladığı bildirilmektedir.

Türkiye'de yapılan çalışmaların bazılarında, farklı sonuçlar da ortaya çıkmıştır:

Örneğin Zech ve Çepel (1972), Güney Anadolu'daki bazı kızılçam meşcerelerinin gelişimi ile yeryüzü şekli özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek üzere 92 deneme alanı bağlamında yaptıkları değerlendirmede, denizden yükseklik ile meşcere boyu arasında bir bağıntı tespit edememişlerdir.

Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğü sorumluluk alanındaki saf karaçam meşcerelerinin boy gelişimiyle bazı edafik ve fizyografik özellikler arasındaki ilişkileri saptamak amacıyla Eruz (1984) tarafından yapılan çalışmada, karaçamın boy büyümesini topluca etkileyen yetişme ortamı özelliklerinin, yamaç üst kenarından uzaklık ve bakı, A₂ ve Cv horizonlarındaki iskelet hacmi, B horizonundaki toz+kil miktarı olduğu belirlenmiştir.

Bazı araştırmalarda ise, yükselti ile meşcere boyu arasında negatif yönde ilişkiler bulunmuştur. Şöyle ki;

Türkiye'nin önemli yetişme ortamı bölgelerinde, saf sarıçam ormanlarındaki gelişim ile bazı edafik ve fizyografik etmenler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla Çepel ve ark. (1977) tarafından yapılan çalışmada, sarıçam meşcerelerinde üst boy üzerinde etkili en önemli fizyografik faktörün, yamaç üst kenarından olan uzaklık olduğu; denizden yükseklik ile meşcere üst boyu arasında ise negatif bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir. Toprak özelliklerinin yüzde

değerlerine bakıldığında, boy artımı üzerinde en fazla etkiyi, 1 litre hacimdeki ince toprak miktarının, toprak reaksiyonunun ve toplam azotun yaptığı görülmektedir.

Daşdemir (1992)'in, Doğu İadını ormanlarımızdaki yetişme ortamı faktörleri ile verimlilik ilişkilerini saptamak amacıyla 66 deneme alanında gerçekleştirdiği çalışmada da, denizden yükseklik ile bonitet endeksi arasında 0.05 güven düzeyinde önemli, fakat negatif ilişki bulunmuştur.

Kalay ve ark. (1993)'nın, “Kızılçam'ın Orta Karadeniz Bölümü Arazilerinde Dikey ve Yatay Yayılışının Bitki Kuşakları ve Türleri Bakımından Ekolojik İncelenmesi” isimli çalışmasında; kızılçamın bölgede 350-1050 m rakımları arasında yayılış gösterdiği ve bu yayılışa eşlik eden bitkiler yükselti-iklim kuşaklarına göre incelendiğinde, birbirinden farklı 3 kuşağın ortaya çıktığı bildirilmektedir. Ayrıca, kızılçamın boy büyümesi üzerinde, toprak kum içeriği ve dispersiyon oranı olumsuz; fizyolojik derinliği, toz, kil miktarı ve tarla kapasitesi ise olumlu korelasyon vermiştir. Keza, eğim ve yükselti etmenleri ile olan ilişkiler de olumsuz (negatif) ıkmıştır.

İngiltere'de sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)'ın boy büyümesi ile yetişme ortamı faktörleri arasındaki ilişkilerin araştırıldığı White (1983)'ın çalışmasında, yetişme ortamı faktörleri olarak coğrafik değişkenler, topografya, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri, toprakta çeşitli şekilde tutulan fosfor miktarları, yapraktaki monoterpenler ve iklim faktörlerine ait tahmin edilen ortalama değerler parametre olarak kullanılmıştır. Araştırmada temel öğeler analizi ile regresyon değerkenlerinin seçimi yapılmış, sonra da boydaki değerimin % 69'una kadarını temsil eden değerim ve etkileşim, İngiltere'nin tamamı için; % 99'una kadarını temsil edenler ise, ülkenin çeşitli bölgeleri için önemli kabul edilmiştir. Bütün İngiltere için, sarıçamda görülen büyüme varyasyonlarının, güneş radyasyonu, toprak tekstürü ve toprağın nem içeriği ile yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir.

İtalya'da yapılan bir çalışmada, duglas plantasyonlarının bonitet endeksi ile bakı, yıllık su fazlası, yıllık yağış, toprağın 25–50 cm derinliğindeki kil ve toplam kireç miktarının ilişkili olduğu ve bu beş değerkenin boydaki değerimin % 58'ini açıkladığı bildirilmektedir (Corona ve ark. 1998).

Romanya ve Vallejo (2004), İspanya'da 20 yaşındaki *Pinus radiata* plantasyonlarının iklim ve toprağa bağlı verimliliği üzerine yaptıkları çalışmada, bonitet endeksi ile Atlantik alanlarındaki yükselti ve mineral toprağın katyon değişim kapasitesinin, Akdeniz alanlarında ise toprak derinliği ve organik tabakalardaki fosfor miktarının sıkı bir ilişkili gösterdiği bildirilmektedir.

1.1.2. Sarıçam ile ilgili araştırmalar

Sarıçam yayılış alanı bakımından ibreli türler arasında kızılçam ve karaçamdan sonra üçüncü sırayı alan bir türümüzdür. Ayrıca odun kalitesi sebebiyle de üzerinde oldukça fazla çalışma yapılmıştır. Türkiye'de sarıçam ile ilgili yapılan bu çalışmalar, belli konularda gruplandırılarak aşağıda verilmiştir.

Sarıçam'ın botanik özellikleri ve yayılışı ile ilgili çalışmalar; Kayacık (1954), Acatay (1957), Kayacık (1963), Eliçin (1970), Eliçin (1971), Boydak (1977a), Eliçin (1982), Tosun (1988), Genç ve Güner (1998) ve Tosun (1999) tarafından yapılmıştır.

Tohum özellikleri ve fidanlık tekniği ile ilgili çalışmalar; Özdemir (1968), Atay ve ark. (1970), Boydak (1977b), Boydak (1977c), Gezer ve Aslan (1980), Ürgenç (1981), Boydak (1981), Tacenur (1987), Tetik (1992a), Tosun ve ark. (1993), Tetik (1995), Tosun ve ark. (1997), Özalp ve ark. (1999), Ayan ve ark. (2000), Yücel (2000) ve Tosun (2003) tarafından yapılmıştır.

Gençleştirilmesi ile ilgili çalışmalar; Pamay (1962), Varol (1969), Ceylan (1980), Tosun (1984), Sevimsoy (1984), Çalışkan (1992), Tosun (1992), Tosun ve Görgün (1992), Tetik (1992b), Tetik ve Bozkuş (1992), Dağdaş ve ark. (1998), Gezer ve ark. (2002) ve Öner (2003) tarafından yapılmıştır.

Koruma ve böceklerle mücadelesi ile ilgili çalışmalar; Erdem (1947), Yücel (1987) ve Gürer ve Torun (1997) tarafından yapılmıştır.

Serveti ve odun özellikleri ile ilgili çalışmalar; Berkel ve Huş (1952), Erkin (1956), Toker (1960), Gürsu (1966), Alemdağ (1967), Erdemir (1974), Uğurlu ve ark. (1976), Sevimsoy (1980), Özer (1980), Özer (1981), Tetik ve ark. (1992) ve Çalışkan ve Yeşil (1998) tarafından yapılmıştır.

Ekolojisi ile ilgili alışmalar; Dündar (1973), epel ve ark. (1977), epel ve Dündar (1980), Dündar (1980), Dündar ve epel (1985), Tetik (1986), Tetik (1989), Dündar (1989), Tolunay (1997) ve Tolunay (1999) tarafından yapılmıştır.

1.1.3. Türkmen Dağı ile ilgili araştırmalar

Türkmen Dağı kütlesinin florası Ekim (1978), Kalabak ormanları odunsu bitkileri ve bunların kullanım değerleri Tarım (2000), Kalabak su toplama havzası florası Hüner (2003), Kara Akbaba populasyon biyolojisi Erdoğan (2004), makrofungus varlığı ve taksonomisi ise Köstekçi (2004) tarafından araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Türkmen Dağı'ndaki doğal sarıçam meşcerelerinde yükselti basamaklarına bağlı olarak büyüme – beslenme ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla toplam 48 adet örnek alan tespit edilmiş; bu alanlardan bitki, ibre, ölü örtü ve toprak örnekleri ile kesilen ağaçlardan elde edilen materyal aşağıda belirtilen yöntemlere göre toplanıp, değerlendirilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Arazi çalışmaları

2.2.1.1. Örnek alanların seçimi

Örnek alanlar, sarıçamın daha geniş yayılış gösterdiği saf veya hakim olarak bulunduğu ağaçlık çağındaki nispeten daha iyi bünye ve kuruluştaki bölgelerden alınmıştır.

Türkmen Dağı, hakim bakı olarak kuzeybatı-güneydoğu istikametinde uzanan bir dağ kütlesi olduğundan, örneklemeler kuzey ve güney bakılardan yapılmıştır. Sarıçamın yayılış gösterdiği alanlar, kuzeyli bakılarda (K-KD-KB) beş (I. yükselti basamağı: 1200-1300 m; II. yükselti basamağı: 1300-1400 m; III. yükselti basamağı: 1400-1500 m; IV. yükselti basamağı: 1500-1600 m ve V. yükselti basamağı: 1600-1700 m), güneyli bakılarda (G-GB-GD) üç (VI. yükselti basamağı: 1600-1700 m; VII. yükselti basamağı: 1500-1600 m ve VIII. yükselti basamağı: 1400-1500 m) yükselti basamağına ayrılmıştır. Daha sonra, her yükselti basamağından 5-7 adet olmak üzere, toplam 48 alanda örneklemeler yapılmıştır (Şekil 2.1).

Örnek alanlar, yol kenarlarından, aşırı çığnenmiş alanlardan, doğal olmayan çukurluk ve tümsekliklerden, dik ve kayalık yamaçlardan, yoğun insan müdahalesi görmüş yerlerden ve yakınlarından kaçınılarak genelde aynı yapıya sahip orta yamaç alanlardan seçilmiştir (Yücel 1995). Fakat, V. ve VI. yükselti basamağında yer alan örnek alanlar doğal olarak üst yamaçlarda yer almaktadır.

2.2.1.2. Örnek alanlarda yapılan çalışmalar

Örnek alanlar daire şeklinde (Kalıpsız 1984) ve içerisine en az 15 adet ağaç girecek büyüklükte (200-400 m²) alınmıştır (Çepel ve ark. 1977).

Örnek alanların eğimi klizimetre, yükseltisi altimetre, bakısı ise pusula ile belirlenmiş; sonuçlar, 1/25000 ölçekli eşyüksekti eğrili harita ile kontrol edilmiştir. Yeryüzü şekli ise, bir yamacın üst kısmındaki sırt çizgisi ile etek kısmı arasındaki yamaç uzunluğu 100 birim kabul edilmiş, yamaç üst kenarından olan ortalama uzaklık yamaç uzunluğunun yüzdesi olarak hesaplanmıştır (Zech ve Çepel 1972). Dış toprak hali ve drenaj durumu Çepel (1988)'e göre belirlenmiştir. Meşcere kapallığı ağaç tepelerinin toprağı gölgeleme oranına bakılarak, tahmin edilmiştir.

Her örnek alanda bir adet toprak profili açılmış, bu profilin bozulmamış üst kenarından 1 m² alanda yaprak, çürüntü ve humus tabakalarından olmak üzere ayrı ayrı ölü örtü örnekleri alınmıştır (Kantarıcı 1979).

Açılan toprak profilinde, ayrıca mineral toprak horizonları ayrılmış ve genetik toprak tipi belirlenmiştir (Kubiena 1953 ve Kantarıcı 2000). Toprak profilinde kazı derinliğı ile toprağın mutlak ve fizyolojik derinliğı, belirlenen horizonların kalınlığı, rengi, toprak türü, strüktür tipi, bağıllık, taşlılık, nem durumu, geçirgenlik, lekelenme, kök sıklığı, karbonat içeriğı ve sınırlarının şekli Çepel (1988) ve Kantarıcı (2000)'ya göre tanımlanarak, hazırlanan çizelgelere işlenmiştir. Toprak ve yetiştirme ortamı arazide tanımlandıktan sonra, ayrılan mineral toprak horizonlarından, hacim silindirleri ile 1 litre hacminde toprak örnekleri alınmıştır.

Vejetasyonun yapısal karakterlerini ortaya koyabilmek amacıyla, örnek alanlarda, 2003–2004 yıllarında ve farklı tarihlerde yapılan çalışmalarla, bütün

bitkiler ağaç, çalı ve ot katlarından, tekniğine uygun olarak toplanıp herbaryum örneği haline getirilmiştir. Ayrıca, örnek alanlardaki türlerin bolluk-örtü durumu ile toplu yaşama (sosyabilite) durumları da, Braun-Blanquet ve J. Pavillard'ın ortaya koyduğu ıskalaya göre belirlenmiştir (Akman ve Ketenoğlu 1992).

Örnek alanlardaki bütün fertlerde çap; meşcere üst boyunda bulunan beş ağaçta ise, yaş ve boy ölçümleri yapılmıştır.

Büyüme ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla, her örnek alandan, üst tabakada yer aldığı için baskı altında kalmamış, dolayısıyla meşcereyi temsil eden üst boyda bulunan bir ağaç kesilerek, boyu cm hassasiyetinde ölçülmüştür. Daha sonra kesilen bu ağaç, 2 m'lik bölümlere ayrılarak ince gövde kesitleri elde edilmiştir (Kantarcı 1981 ve Yücel 1999).

Beslenme ilişkilerinin belirlenmesi için gövde analizi yapmak amacıyla kesilen ağacın terminal sürgününden itibaren geriye doğru, 3. sürgün halkasındaki bir, iki ve üç yaşlı ibrelerden örnekler alınmıştır (Çepel 1958; Gülçur 1974a).

Ağaç kesimi ve ibre örneklerinin alımı eylül sonu-mart başı arasındaki döneme rastlayacak şekilde ekim ayının ilk haftası içinde yapılmıştır (Çepel ve Dünder 1978; Dünder 1980).

Alınan toprak, ölü örtü, ibre örnekleri ile gövde analizi için kesilen ağaçların tamamının, yükselti basamaklarına dağılımı Çizelge 2.1.'de verilmiştir.

2.2.2. Laboratuvar çalışmaları

2.2.2.1. Örneklerin analize hazırlanması

Araziden alınan toprak örnekleri laboratuvarında tavalara alınarak hava kurusu hale gelinceye kadar bekletilmiştir. Daha sonra hava kurusu hale gelen toprak örnekleri öğütülüp delik çapı 2 mm olan elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir.

Çizelge 2.1. Araştırma için alınan örneklerin yükselti basamaklarına dağılımı

Yükselti basamağı numarası	Yükselti basamağı (m)	Bakı	Örnek alan adedi	Toprak örneği sayısı	Ölü örtü örneği sayısı	İbre örneği sayısı	Örnek ağaç sayısı
I	1200-1300	Kuzey	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
II	1300-1400	Kuzey	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
III	1400-1500	Kuzey	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
IV	1500-1600	Kuzey	7	7x5=35	7x3=21	7x3=21	7
V	1600-1700	Kuzey	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
VI	1600-1700	Güney	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
VII	1500-1600	Güney	6	6x5=30	6x3=18	6x3=18	6
VIII	1400-1500	Güney	5	5x5=25	5x3=15	5x3=15	5
Toplam			48	240	144	144	48

Yaprak, çürüntü ve humus tabakalarından ayrı ayrı alınan ölü örtü örnekleri kurutma tavalarına alınarak hava kuru hale gelinceye kadar bekletilmiştir. Daha sonra hava kuru hale gelen ölü örtü örnekleri tartılmış ve mikserde öğütülerek analize hazırlanmıştır.

Araziden alınan ibre örnekleri, aynı gün laboratuara getirilerek fırına alınmış ve 65 C° de 24 saat bekletilerek kurutulmuş; ardından, öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar 1972 ve Gülçur 1974a).

Kesilen ağaçlardan alınan gövde kesitlerinin, ağacın uç kısmına bakan yüzleri zımpara ile parlatılarak ölçümlere hazır hale getirilmiştir.

2.2.2.2. Toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

1) İnce toprak ve taş miktarı: Hacim silindirleri ile alınan toprak örnekleri 2 mm'lik elekten geçirilerek elde edilen ince topraklar, 105 C° sıcaklıkta kurutulmuş ve fırın kuru ağırlıkları bulunmuştur. Bu değerlerin örnek hacmine oranı ile fırın kuru ağırlıkları "g/l" olarak hesaplanmıştır. Eleğin üzerinde kalan kısım ise, taş miktarı olarak tartılmıştır (Gülçur 1974b; Eruz 1980).

2) Tane çapı: Toprakların tane çapları “Bouyoucos’un hidrometre yöntemi”ne göre; toprak türlerinin belirlenmesi ise, uluslararası tane çapları sınıfına göre yapılmıştır (Irmak 1954; Gülçur 1974b; Karaöz 1992a).

3) Toprak rengi: Her bir toprak örneğinin rengi “Standard Soil Color Charts” (Oyoma ve Takehara 1987)’da belirtilen renk ıskalasına göre, hava kuru ve ıslak halde iken ayrı ayrı saptanmıştır (Çepel 1985).

4) Toprak reaksiyonu (pH): Toprak örneklerinin reaksiyonu “cam elektrotlu pH metre” ile ölçülmüştür. Aktüel asitlik için topraklar ½,5 oranında arı suyla; katyon değişim asitliği için ise ½,5 oranında n KCl ile ıslatılıp bir gece bekletilmiş, takiben ölçme yapılmıştır (Irmak 1954; Jackson 1962; Gülçur 1974b).

5) Organik madde: Toprak örneklerinde organik karbon “Wackley-Black ıslak yakma metodu” ile tayin edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, 1.72 katsayısı ile çarpılarak organik madde değerleri elde edilmiştir (Irmak 1954; Chapman ve Pratt 1982; Gülçur 1974b; Karaöz 1989).

6) Toplam azot (N_t): Topraktaki toplam azot miktarı “sömi-mikro Kjeldahl metodu”na göre “Kjeltec Auto 1030 Analyzer cihazı”nda belirlenmiştir (Irmak 1954; Jackson 1962; Gülçur 1974b).

7) Yarayışlı rutubet: Toprak örneklerinin laboratuvarında tarla kapasitesi (1/3 atmosfer) ve solma noktasındaki (15 atmosfer) rutubet içerikleri (%) “basınç tablalı toprak nemi tayin cihazı”nda belirlenmiştir. Bu iki rutubet değeri arasındaki fark tespit edilerek, toprakların bitkiler için yarayışlı rutubet (%) içerikleri hesaplanmıştır (Çepel 1985; Kantarcı 2000).

8) Elektriki iletkenlik (ECX10³): Hazırlanan toprak saturasyon ekstratının 25 C°’deki elektriki iletkenliği “Conductance Bridge” aletinde miliSiemens/cm olarak ölçülmek suretiyle belirlenmiştir (Jackson 1962; Eruz 1979).

9) Yarayışlı fosfor (P): Yarayışlı fosfor miktarı değiştirilmiş “Bray ve Kurtz No. 1” yöntemine göre “Spectronic 20D kolorimetre cihazı”nda belirlenmiştir (Ülgen ve Ateşalp 1972).

10) Değiştirilebilir potasyum (K⁺), değiştirilebilir sodyum (Na⁺), değiştirilebilir kalsiyum (Ca⁺⁺), değiştirilebilir magnezyum (Mg⁺⁺), değiştirilebilir

demir (Fe^{++}) ve değiştirilebilir mangan (Mn^{++}): Toprak rneklerinde K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{++} , Mn^{++} tayini “amonyum asetat metodu” kullanılarak yapılmıştır (Jackson 1962; Kacar 1994; Karaöz 1990). Hazırlanan toprak zltelerinde, K^+ ve Na^+ miktarı “Jenway PFP 7 flame photometer”, Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{++} , Mn^{++} miktarları ise “Perkin-Elmer 3110 atomic absorption spectrometer cihazı”nda ölçülmüştür.

11) Katyon değişim kapasitesi (KDK): Toprakların katyon değişim kapasitesi “sodyum asetat metodu” ile tayin edilmiştir (Chapman ve Pratt 1982; Jackson 1962; Karaöz 1990). Katyon değişim kapasitesi, toprağın katyon değişim komplekslerindeki negatif elektriki yüklerin $NaOAc$, $pH=8.2$ zlisindeki Na ile doyurulmasından ve zlti fazlasının yıkanıp giderilmesinden sonra adsorbe edilmiş sodyum miktarını, nötr 1 N NH_4OAc zltisindeki NH_4 ile yer değiştirerek, zltiye alınan sodyumun “Jenway PFP 7 flame photometer cihazı”nda okunması ile belirlenmiştir.

12) Kükürt (S): Toprakların kükürt miktarının tayini “türbidimetrik yöntem”e göre “Spectronic 20D kolorimetre cihazı”nda belirlenmiştir (Jackson 1962). Yöntem toprak saturasyon zltisinde bulunan znmş sülfat iyonlarının Ba^{++} iyonları ile oluşturduğu türbiditenin yoğunluğundan kükürt miktarının bulunması esasına dayanır.

13) Yarayışlı bor (B): Toprak örneklerinde yarayışlı bor miktarının tayini hazırlanan saturasyon zltisinde “kolorimetrik karmin yöntemi”ne göre “Spectronic 20D kolorimetre cihazı”nda belirlenmiştir (Tüzüner 1990; Kacar 1994).

14) Yarayışlı bakır (Cu^{++}) ve yarayışlı inko (Zn^{++}): Toprakta bulunan yarayışlı bakır ve çinko “ift asit ($HCl+H_2SO_4$) yöntemi” ile “Perkin-Elmer 3110 atomic absorption spectrometer cihazı”nda ölçülmüştür (Kacar 1994).

2.2.2.3. Ölü örtü örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

1) Ölü örtü ağırlığı: Ölü örtü örnekleri 65 C°de 24 saat kurutularak fırın kurusu ağırlıkları bulunmuştur.

2) Toplam azot (N_t): Ölü örtü örneklerinde toplam azot “sömi-mikro Kjeldahl metodu”na göre “Kjeltec Auto 1030 Analyzer cihazı”nda yapılmıştır (Kacar 1972; Karaöz 1992b).

3) Toplam fosfor (P_t): Örneklerde fosfor tayini “vanadamolibdofosforik sarı renk metodu” ile “Spectronic 20D kolorimetre cihazı”nda belirlenmiştir (Kacar 1972).

4) Toplam kükürt (S_t): Ölü örtü örneklerinde kükürt analizi “türbidimetrik baryum sülfat yöntemi” ile “Spectronic 20D kolorimetre cihazı”nda belirlenmiştir (Chapman ve Pratt 1982; Kacar 1972).

5) Toplam bor (B_t): Ölü örtü örneklerinin bor içerikleri “kürkümün yöntemi” ile “Spectronic 20D kolorimetre cihazı”nda belirlenmiştir (Kacar 1972).

6) Toplam kalsiyum (Ca_t), toplam magnezyum (Mg_t), toplam sodyum (Na_t), toplam potasyum (K_t), toplam demir (Fe_t), toplam bakır (Cu_t), toplam çinko (Zn_t), toplam mangan (Mn_t): nitrik-perklorik asit ile yaş yakılan ölü örtü örneklerinde toplam sodyum ve toplam potasyum “Jenway PFP 7 flame photometer cihazı”nda; toplam kalsiyum, toplam magnezyum, toplam demir, toplam bakır, toplam çinko ve toplam mangan ise “Perkin-Elmer 3110 atomic absorption spectrometer cihazı”nda tayin edilmiştir (Kacar 1972).

2.2.2.4. İbre örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

1) İbre ağırlığı ve boyu: Yaşları bir, iki ve üç olan ibre örneklerinde, 1000 ibrenin taze ağırlığı ve 65 C°de 24 saat kurutularak fırın kurusu ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca 100 taze ibrede ibre boyları ölçülerek ortalaması alınmıştır.

2) Organik madde: Ögütülmüş ibre örnekleri kademeli olarak 500–550 C°'ye kadar yakılmıştır. Fırın kurusu ağırlık ve kül miktarı farkı alınarak, organik madde miktarı bulunmuştur (Kacar 1972; Karaöz 1992b).

3) Toplam azot (N_t): İbre örneklerinde toplam azot “sömi-mikro Kjeldahl metodu”na göre “Kjeltec Auto 1030 Analyzer cihazı”nda yapılmıştır (Kacar 1972; Karaöz 1992b).

4) Toplam fosfor (P_t): Örneklerde fosfor tayini “vanadamolibdofosforik sarı renk metodu” ile “Spectronic 20D kolorimetre cihazı”nda belirlenmiştir (Kacar 1972).

5) Toplam kükürt (S_t): İbre örneklerinde kükürt analizi “türbidimetrik baryum sülfat yöntemi” ile “Spectronic 20D kolorimetre cihazı”nda belirlenmiştir (Chapman ve Pratt 1982; Kacar 1972).

6) Toplam bor (B_t): İbre örneklerinin bor içerikleri “kürkümin yöntemi” ile “Spectronic 20D kolorimetre cihazı”nda belirlenmiştir (Kacar 1972).

7) Toplam kalsiyum (Ca_t), toplam magnezyum (Mg_t), toplam sodyum (Na_t), toplam potasyum (K_t), toplam demir (Fe_t), toplam bakır (Cu_t), toplam çinko (Zn_t), toplam mangan (Mn_t): nitrik-perklorik asit ile yaş yakılan ibre örneklerinde toplam sodyum ve toplam potasyum “Jenway PFP 7 flame photometer cihazı”nda, toplam kalsiyum, toplam magnezyum, toplam demir, toplam bakır, toplam çinko ve toplam mangan ise “Perkin-Elmer 3110 atomic absorption spectrometer cihazı”nda tayin edilmiştir (Kacar 1972).

2.2.2.5. Örnek ağaç kesitlerinde yapılan işlemler

Büyüme ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla her örnek alandan kesilen ve ikişer metrelik bölümlere ayrılarak laboratuvara getirilen kesitler üzerinde ağacın arazideki kuzey-güney ve doğu-batı yönlerine sadık kalınarak birbirine dik iki çap işaretlenmiştir. Bu çaplar üzerinde yaş ve beşer yıllık halkalarda da çap ölçümleri yapılmıştır (Fırat 1973; Kalıpsız 1984; Giray 1984). Elde edilen veriler ise GAPROG paket programı ile değerlendirilmiştir.

2.2.2.6. Bitki türlerinin teşhisi

Örnek alanlardan toplanarak herbaryum örneği haline getirilen bitki örnekleri Kayacık (1963), Kayacık (1965), Mirov (1967), Kayacık (1968), Davis (1965–1985), Gökmen (1970), Gökmen (1973), Gökmen (1977), Davis ve ark. (1988), Yalırık (1988), Yalırık ve Efe (1989), Anşin ve Özkan (1993), Seçmen ve ark. (1995), Güner ve ark. (2000) ve Yücel (2005)'den yararlanılarak teşhis edilmiştir. Teşhisleri yapılan bitki örnekleri Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'na (ANES) konulmuştur.

2.2.2.7. İklim özellikleri ve iklim tipi

Türkmen Dağı kütlelerinde sarıçam yayılış alanlarının iklim özelliklerinin belirlenmesi için araştırma alanının ekolojik şartlarına en uygun görülen ve en yakında bulunan Eskişehir ve Afyon meteoroloji istasyonu verileri kullanılmıştır. Kuzey bakıdaki yükselti basamaklarına ait iklim tipinin belirlenmesinde Eskişehir, güney bakıdaki yükselti basamaklarına ait iklim tipinin belirlenmesinde ise Afyon meteoroloji istasyonu verilerinden yararlanılmıştır. Araştırma alanında iklimin değişimi ve iklim tipleri kuzey bakıda beş, güney bakıda ise üç yükselti basamağı için ortalama yağış ve ortalama sıcaklık değerleri kullanılarak C. W. Thornthwaite yöntemine göre incelenmiştir (Özyuvacı 1999).

Meteoroloji istasyonu verileri yükselti basamaklarına enterpole edilirken sıcaklık değerleri her 100 m'de 0,5 C° azaltılmış, yağış değerleri ise her 100 m'de 50 mm arttırılmıştır (Erinç 1962; Özyuvacı 1999).

2.2.2.8. Jeolojik temel ve anakaya

Örnek alanlarda açılan toprak profillerinden alınan anakaya örneklerinin petrografik teşhisleri MTA Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğünde yapılmıştır. Ayrıca Pamir ve Erentöz (1975) tarafından hazırlanan 1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nın Ankara paftasından faydalanılarak, kütle üzerinde sarıçam yayılış alanlarının jeolojik temelle olan ilişkisi incelenmiştir.

2.2.3. Değerlendirmede kullanılan istatistik yöntemler

Meşcerelerde gelişim ölçüsü olarak üst boy alınmıştır. Çünkü, yapılan diğer benzer araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, meşcere üst boyu normal silvikülürel işlemlerden önemli derecede etkilenmemekte, dolayısıyla büyüme seyrini en iyi şekilde yansıtmakta, birim alandaki toplam verim gücü ile sıkı ilişki içinde bulunmakta ve kolay ölçüldüğü için, yetişme ortamı verimliliğini en iyi temsil eden bir meşcere gelişim ölçütü olarak kabul edilmektedir (Fırat 1972; Kalıpsız 1984). Diğer taraftan Irmak (1970), türlerin odun hasıl etme kapasitelerini belirlemede, o türe ait serbest büyümüş ağaçlarda belirlenen herhangi bir yaştaki boy ile ağacın bulunduğu yetişme muhitinin, yakın ilişkiler içinde olduğunu belirtmektedir. Bundan başka, serbest büyümüş ağaçların boylarının, çap, hacim v.b. özelliklere kıyasla meşcere sıklığından daha az oranda müteessir olduğunu ve bu sebepten, aynı yaşlı ve aynı silvikülürel uygulamalara tabi tutulmuş meşcerelerde, üst boyun bonitet ölçüsü olarak kullanılabileceğini bildirmektedir.

Üst boy, meşcere yaşına göre değişmektedir. Araştırmamızda, yaşın, üst boy üzerindeki etkisini ortadan kaldırmak ve yaş dışındaki faktörlerin etkilerini de belirgin hale getirmek amacıyla, bütün örnek ağaçlar için en yüksek yaşa denk gelen ortak üst boy değeri 65 yaş olduğundan, 65 yaş standart kabul edilmiş ve sadece 65 yaş için belirlenen meşcere üst boy değerleri analizlere sokulmuştur.

Kullanılan istatistik analiz gereği olarak bütün değişkenler arasında doğrusal ilişkilerin bulunduğu varsayılmıştır. Ancak diğer değişkenlerle arasında doğrusal ilişki bulunmayan bazı değişkeni için gerekli düzeltmeler yapılarak, bakı ile diğer değişkenler arasındaki ilişki doğrusal hale getirilmiştir. Bu amaçla; denklem (2.1) ve (2.2) kullanılarak bakılar semt açılarının sinüs ve cosinüs değerlerine dayanan iki yeni değişkene (Sinbakı ve Cosbakı) dönüştürülmüştür (Carmean 1965). İstatistik analizlerde de hesaplanan bu değerler kullanılmıştır.

$$\text{Sinbakı} = [\text{Sin}(\text{Bakının güney doğuya göre semt açısı})+1].100 \quad (2.1)$$

$$\text{Cosbakı} = [\text{Cos}(\text{Bakının güney doğuya göre semt açısı} \times 2)+1].100 \quad (2.2)$$

Toprak, ölü örtü ve ibrelere ait değişkenlerin yükselti ile olan ilişkisi basit korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Böylece, toprak, ölü örtü ve ibre

özelliklerinin yükselti ile olan ilişkisinin belirlenmesi sağlanmıştır. Toprak, ölü örtü ve ibrelere ait tespit edilen bütün değişkenlerin gruplar halinde yükselti itibarıyla farklı olup olmadığı, çok boyutlu bir yöntem olan diskriminant analizi ile değerlendirilmiştir. Böylece, yükselti basamakları ayırımının doğruluğu sınanmıştır.

Yükselti ile yetişme ortamı verimliliğinin göstergesi olan üst boy (H_{65}) değerleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı, regresyon analizi ile değerlendirilmiştir. Diğer yandan, üst boy değerleri ile fizyografik yetişme ortamı faktörleri, toprak, ölü örtü ve ibrelere ait değişkenler arasındaki ikili ilişkiler basit korelasyon analizi ile incelenmiştir. Böylece, verimlilik üzerinde önemli değişkenlerin neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

Üst boy ile ilişkisi önemli olan değişkenlerden en sağlıklı değişken setini verecek modelleri belirlemek amacıyla, gerek bir bütün halinde gerekse fizyografik yetişme ortamı faktörleri, toprak, ölü örtü ve ibrelere ait özelliklerle ayrı ayrı, aşamalı regresyon analizi yapılmıştır. Böylece, boy gelişimini en üst düzeyde açıklayabilecek modeller saptanmaya çalışılmıştır (Kalıpsız 1994; Özdamar 2002; Özdamar 2004).

3. BULGULAR

3.1. Sarıçamın Sistematikteki Durumu

Sarıçam ilk kez LINNE tarafından tanımlanmış ve *Pinus silvestris* L. olarak adlandırılmıştır (Eliçin 1971). Sistematikteki yeri ise aşağıdaki gibidir (Anşin ve Özkan 1993; Özcan ve ark. 1995).

Divisio (bölüm)	: Spermatophyta
Subdivisio (alt bölüm)	: Gymnospermae (Coniferophyta)
Klassis (sınıf)	: Coniferopsida (Coniferae)
Ordo (takım)	: Coniferales (Pinales, Coniferae)
Subordo (alt takım)	: Pinioidineae
Familia (familya)	: Pinaceae
Genus (cins)	: Pinus
Species (tür)	: <i>Pinus silvestris</i> L.
Subspecies (altür)	: subsp. <i>hamata</i> (Steven) Fomin.

3.2. Araştırma Alanının Yetiştirme Ortamı Özellikleri

3.2.1. Coğrafi konum

Türkmen Dağı kütlesi Eskişehir ve Kütahya illeri sınırında, 39°16'–39°38' kuzey enlemleri ile 30°06'–30°36' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Kütlenin batısında Kütahya, doğusunda Seyitgazi, güneyinde Afyon, kuzey doğusunda ise Eskişehir bulunmaktadır. Kütle kuzeyde ve batıda Porsuk Çayı, doğuda ise Seydi Suyu ile sınırlıdır. Güney bölümü ise, Seydi Suyu'nun güneye ve batıya doğru uzanan çeşitli dereleri ile parçalanarak Nuri Dağı ile birleşmektedir (Anonim 2005, Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Türkmen Dağı kütlesinin uydu fotoğrafı (Anonim 2005)

3.2.2. Yeryüzü Şekli zellikleri

Türkmen Dağı kuzeybatı-güneydoğu istikametinde uzanan bir dağ kütlesidir (Şekil 3.2). Kütle kuzeyde Sündiken Dağları, doğuda Sivrihisar Dağları, batıda Eğrigz Dağı, kuzeybatıda Uludağ, güneydoğuda ise Emir Dağları ile çevrilidir (İzburak 1968).

Uludağ, Domaniç Dağları, Türkmen Dağı ve Emir Dağları yn bakımından birbirlerine bağlanırlar. Bu dağların yn özelliğinden başka bir özelliği de Ege Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesi arasında bir eŐik durumunda olmasıdır. Bu dağlar her ne kadar kıvrımlı yapıya sahiplerse de, arazinin yükselmesi veya alçalmasını sağlayan “epirojenik” hareketlerden büyük ölçüde etkilenmiŐlerdir. Ayrıca, yükselme (horst) sonucu oluŐtuklarından, aralarında fay kırıkları da mevcuttur (zoğul 1992).



Şekil 3.2. Türkmen Dağı'nın jeomorfoğrafik haritadaki durumu (İzburak 1968)

Türkmen Dağı'nın en yüksek noktası 1826 m yükseltideki Türkmenbaba Tepe'dir. Bunun dışında önemli yükseltileri Küçüktürkmen Tepe (1795 m), Kurtasıldı Tepe (1726 m), İnlıyaylaçıklak Tepe (1719 m), Paşaköşkü Tepe (1701 m), Mestanlı Tepe (1676 m), Ayı Tepe (1643 m) ve Bozkuş Tepe (1641 m) olarak sıralanabilir.

3.2.3. İklim özellikleri

Eskişehir soğuk-yarı karasal iklim tipine sahiptir. Eskişehir meteoroloji istasyonunun 1930–2002 yıllarını kapsayan 73 yıllık verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 10.8 C°, en soğuk aya ait ortalama sıcaklık -0.3 C° (ocak ayı), en sıcak aya ait ortalama sıcaklık 21.5 C° (temmuz ayı) olup, yazları kuraktır. Yıllık ortalama yağış miktarı 374.2 mm, en kurak ayın (ağustos ayı) yağış miktarı 7.7 mm, 4 yaz ayındaki (haziran, temmuz, ağustos ve eylül) ortalama toplam yağış miktarı ise 73.6 mm dir. Yıllık ortalama nisbi nem %66 olup, hakim rüzgar yönü, tekrarlanma adedine göre sırasıyla, batı, doğu ve kuzeybatıdır.

Afyon meteoroloji istasyonunun 1930–2002 yıllarını kapsayan verilerine bakıldığında; yıllık ortalama sıcaklık 11.1 C°, en soğuk ayın (ocak) ortalama

sıcaklığı 0.2 C°, en sıcak ayın (temmuz) ortalama sıcaklığı ise 22.0 C° dir. Yıllık toplam yağış ortalaması 435.5 mm, en kurak aya (ağustos) ait yağış 11.9 mm, 4 yaz ayındaki (haziran, temmuz, ağustos ve eylül) ortalama toplam yağış miktarı ise 89.7 mm dir. Yıllık ortalama nisbi nem %64 olup, hakim rüzgar yönü, tekerrür adedine göre sırasıyla, kuzey-kuzeydoğu, kuzey, güney-güneybatıdır.

Kütahya, İç Anadolu'nun az yağışlı sert iklimi ile Akdeniz yağış rejiminin bariz özelliklerini taşımaktadır. Karasal bir iklimin hüküm sürdüğü Kütahya'da kışlar soğuk, yazlar nispeten az yağışlı ve sıcak geçer. Bölgede kaydedilen yağışlarda, Akdeniz kökenli, nemli ve ılık hava hareketleri, başlıca faktör olarak görülür (Anonim 1970). Kütahya meteoroloji istasyonunun 73 yıllık (1930–2002) verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 10.6 C°, en soğuk ayın (ocak) ortalama sıcaklığı 0.3 C°, en sıcak ayın (temmuz) ortalama sıcaklığı ise 20.5 C° dir. Yıllık ortalama yağış 561.8 mm, en kurak ayda (ağustos) düşen ortalama yağış 14.5 mm, 4 yaz ayındaki (haziran, temmuz, ağustos ve eylül) ortalama toplam yağış miktarı ise 90.3 mm dir. Yıllık ortalama nisbi nem %66 olup, hakim rüzgar yönü esme sayısına göre sırayla batı-kuzeybatı, kuzey-kuzeybatı, kuzey-kuzeydoğudur.

Eskişehir, Afyon ve Kütahya illerinde hakim rüzgar yönleri genel olarak kuzey ve kuzeybatıdır. Bu nedenle, Türkmen Dağı kütesinin özellikle kuzey yamaçlarında, kuzey ve batıdan gelen nemli hava akımlarının etkili olduğu söylenebilir.

Yağış rejimi bakımından Kütahya, Akdeniz ile İç Anadolu yağış rejimi arasında; Eskişehir ise, Karadeniz ile İç Anadolu yağış rejimi arasında bir geçiş tipine sahiptir. Afyon ise İç Anadolu yağış rejimi içinde kalmaktadır (Anonim 1989). Thornthwaite yöntemine göre, Eskişehir ve Afyon kurak-az nemli; Kütahya, yarı nemli bir iklime sahiptir (Akgündüz 2000).

Eskişehir ve Afyon meteoroloji istasyonu verilerinden kuzey ve güney bakıdaki yükselti basamaklarına enterpole edilerek elde edilen ortalama yağış ve sıcaklık değerleri Çizelge 3.1 ve 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma alanında ortalama yağışın yükseltiye bağlı olarak değişimi (1930-2002 yılları için)

Bakı	Meteorolojik Elemanlar	Yükselti (m)	A Y L A R												Yıllık
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Kuzey	Ortalama yağış (mm)	1650	84,6	74,5	79,7	83,9	98,2	76,7	30,1	16,6	35,1	56,0	67,2	103,1	805,7
Kuzey	Ortalama yağış (mm)	1550	79,4	69,9	74,7	78,8	92,1	71,9	28,3	15,5	32,9	52,5	63,0	96,7	755,7
Kuzey	Ortalama yağış (mm)	1450	74,1	65,3	69,8	73,5	86,0	67,1	26,4	14,5	30,8	49,1	58,8	90,3	705,7
Kuzey	Ortalama yağış (mm)	1350	68,9	60,6	64,8	68,3	79,9	62,4	24,5	13,5	28,6	45,6	54,7	83,9	655,7
Kuzey	Ortalama yağış (mm)	1250	63,6	56,0	59,9	63,1	73,8	57,6	22,7	12,5	26,4	42,1	50,5	77,5	605,7
Eskişehir	Ortalama yağış (mm)	787	39,3	34,6	37,0	39,0	45,6	35,6	14,0	7,7	16,3	26,0	31,2	47,9	374,2
	Ort. kar yağışlı günler sayısı		8,3	7,3	5,3	1,1						0,1	2,5	6,9	30,2
	Ortalama sisli günler sayısı		1,7	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0		0,1	0,5	1,9	1,6	1,5	7,8
	Ortalama nisbi nem (%)		80	78	70	64	63	59	54	55	60	66	74	80	66
Güney	Ortalama yağış (mm)	1650	74,4	67,9	78,7	79,9	93,2	64,7	39,5	20,3	28,7	54,5	59,2	82,5	743,5
Güney	Ortalama yağış (mm)	1550	69,4	63,4	73,4	74,5	86,9	60,4	36,8	18,9	26,8	50,8	55,3	76,9	693,5
Güney	Ortalama yağış (mm)	1450	64,4	58,8	68,1	69,2	80,7	56,0	34,1	17,6	24,8	47,1	51,3	71,4	643,5
Afyon	Ortalama yağış (mm)	1034	43,6	39,8	46,1	46,8	54,6	37,9	23,1	11,9	16,8	31,9	34,7	48,3	435,5
	Ort. kar yağışlı günler sayısı		7,7	7,4	5,6	1,5	0,2					0,1	2,0	5,5	29,2
	Ortalama sisli günler sayısı		2,1	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0			0,0	0,4	1,0	2,2	5,7
	Ortalama nisbi nem (%)		78	75	68	61	60	55	49	49	53	63	72	79	64

Çizelge 3.2. Araştırma alanında ortalama sıcaklığın yükseltiye bağlı olarak değişimi (1930-2002 yılları için)

Bakı	Meteorolojik Elemanlar	Yükselti (m)	A Y L A R												Yıllık
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Kuzey	Ortalama sıcaklık (C°)	1650	-4,6	-3,0	0,5	5,8	10,7	14,4	17,2	16,9	12,6	7,6	2,2	-2,3	6,5
Kuzey	Ortalama sıcaklık (C°)	1550	-4,1	-2,5	1,0	6,3	11,2	14,9	17,7	17,4	13,1	8,1	2,7	-1,8	7,0
Kuzey	Ortalama sıcaklık (C°)	1450	-3,6	-2,0	1,5	6,8	11,7	15,4	18,2	17,9	13,6	8,6	3,2	-1,3	7,5
Kuzey	Ortalama sıcaklık (C°)	1350	-3,1	-1,5	2,0	7,3	12,2	15,9	18,7	18,4	14,1	9,1	3,7	-0,8	8,0
Kuzey	Ortalama sıcaklık (C°)	1250	-2,6	-1,0	2,5	7,8	12,7	16,4	19,2	18,9	14,6	9,6	4,2	-0,3	8,5
Eskişehir	Ortalama sıcaklık (C°)	787	-0,3	1,3	4,8	10,1	15,0	18,7	21,5	21,2	16,9	11,9	6,5	2,0	10,8
	Ort. yüksek sıcaklık (C°)		3,7	6,1	11,1	16,9	21,8	25,8	28,9	29,1	25,1	19,8	12,8	6,0	17,3
	Ort. düşük sıcaklık (C°)		-4,1	-3,0	-0,8	3,4	7,7	10,9	13,4	13,2	9,1	4,9	1,2	-1,7	4,5
Güney	Ortalama sıcaklık (C°)	1650	-2,9	-1,5	2,0	7,2	11,8	15,8	18,9	18,7	14,2	9,1	3,7	-0,8	8,0
Güney	Ortalama sıcaklık (C°)	1550	-2,4	-1,0	2,5	7,7	12,3	16,3	19,4	19,2	14,7	9,6	4,2	-0,3	8,5
Güney	Ortalama sıcaklık (C°)	1450	-1,9	-0,5	3,0	8,2	12,8	16,8	19,9	19,7	15,2	10,1	4,7	0,2	9,0
Afyon	Ortalama sıcaklık (C°)	1034	0,2	1,6	5,1	10,3	14,9	18,9	22,0	21,8	17,6	12,2	6,8	2,3	11,1
	Ort. yüksek sıcaklık (C°)		4,3	6,3	10,7	16,2	21,1	25,5	29,2	29,3	25,1	19,3	12,6	6,4	17,2
	Ort. düşük sıcaklık (C°)		-3,8	-2,7	-0,2	4,0	7,8	10,8	13,3	13,1	9,4	5,4	1,5	-1,6	4,8

Araştırma alanındaki iklimin değişimi ve mevcut iklim tipleri, C. W. Thornthwaite yöntemine göre incelenmiştir. Kuzey bakıda yer alan yükselti basamaklarını ayrı ayrı ele alacak olursak; ortalama yükseltisi 1250 m olan I. yükselti basamağında, yarı nemli bir iklim hüküm sürmektedir. Sıcaklık ilişkileri bakımından orta sıcaklıklar hakimdir. Su açığı 183.3 mm olup, temmuz-ekim ayları arasındaki dört aylık dönemi kapsamaktadır (Çizelge 3.3). Su bilançosu grafiği incelendiğinde, 5. aya kadar toprakta su fazlası olduğu; 5. aydan 7. aya kadar toprakta depo edilen suyun kullanıldığı; 7. aydan 10. aya kadar toprakta su açığının bulunduğu; 10. aydan itibaren, yağışların başlamasıyla birlikte toprakta yeniden yeterli miktarda suyun depo edildiği görülmektedir (Şekil 3.3).

II. yükselti basamağında (ortalama yükselti 1350 m), nemli bir iklim görülmektedir. Sıcaklık ilişkileri bakımından orta sıcaklıklar hakimdir. Su açığı 168.8 mm olup, temmuz-eylül ayları arasındaki üç aylık dönemi kapsamaktadır (Çizelge 3.4). Su bilançosu grafiğine göre, 5. aya kadar toprakta su fazlası olduğu; 5. aydan 7. aya kadar toprakta depo edilen suyun kullanıldığı; 7. aydan 10. aya kadar toprakta su açığının bulunduğu; 10. aydan itibaren, yağışların başlamasıyla birlikte toprakta yeniden yeterli miktarda suyun depo edildiği görülmektedir (Şekil 3.4).

Kuzey bakıda yer alan III. yükselti basamağında (ortalama yükselti 1450 m), iklim nemli olup, bu defa, düşük sıcaklıklar hakimdir. Su açığı temmuz-eylül ayları arasındaki üç aylık dönemde 152.9 mm dir (Çizelge 3.5). Su bilançosu grafiği incelendiğinde, 5. aya kadar toprakta su fazlası olduğu; 5. aydan 7. aya kadar toprakta depo edilen suyun kullanıldığı; 7. aydan 10. aya kadar toprakta su açığının bulunduğu; 10. aydan itibaren yağışların başlamasıyla birlikte, toprakta yeniden yeterli miktarda suyun depo edildiği görülmektedir (Şekil 3.5).

Kuzey bakıdaki IV. Yükselti basamağında da (ortalama yükselti 1550 m) iklim nemli ve düşük sıcaklıklar hakimdir. Ortalama 135.1 mm civarındaki su açığı, temmuz-eylül ayları arasındaki üç aylık dönemde görülmektedir (Çizelge 3.6). Su bilançosu grafiği incelendiğinde, 5. aya kadar toprakta su fazlası vardır. 5. aydan 7. aya kadar toprakta depo edilen su kullanılmaktadır. 7. aydan 10. aya kadar toprakta su açığının bulunmakta olup, 10. aydan yağışların başlamasıyla birlikte, toprakta yeniden yeterli miktarda su depolanmaktadır (Şekil 3.6).

Çizelge 3.3. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1250 m yükseltideki su bilançosu

Meteorolojik Eleman	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık (C°)	-2,6	-1,0	2,5	7,8	12,7	16,4	19,2	18,9	14,6	9,6	4,2	-0,3	8,5
Sıcaklık İndisi	0,00	0,00	0,35	1,96	4,10	6,04	7,67	7,49	5,07	2,69	0,77	0,00	36,14
Düzeltilmemiş (PE) (mm)	0,0	0,0	10,7	35,0	59,0	80,0	95,0	93,0	70,0	45,0	18,5	0,0	
Düzeltilmiş (PE) (mm)	0,0	0,0	11,0	38,9	72,6	99,2	119,7	109,7	72,8	43,2	15,5	0,0	582,6
Yağış (mm)	63,6	56	59,9	63,1	73,8	57,6	22,7	12,5	26,4	42,1	50,5	77,5	605,7
Depo edilen suyun aylık değişmesi (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-41,6	-58,4	0,0	0,0	0,0	35,0	65,0	
Depo edilen su (mm)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	58,4	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	100,0	
Gerçek evapotranspirasyon (mm)	0,0	0,0	11,0	38,9	72,6	99,2	81,1	12,5	26,4	42,1	15,5	0,0	399,3
Su açığı (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,6	97,2	46,4	1,1	0,0	0,0	183,3
Su fazlası (mm)	63,6	56,0	48,9	24,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	206,4
Yüzeysel akış (mm)	35,0	45,5	47,2	35,7	18,5	9,3	4,7	2,4	1,2	0,6	0,0	6,3	206,4
Nemlilik oranı	0,0	0,0	4,4	0,6	0,0	-0,4	-0,8	-0,9	-0,6	0,0	2,3	0,0	

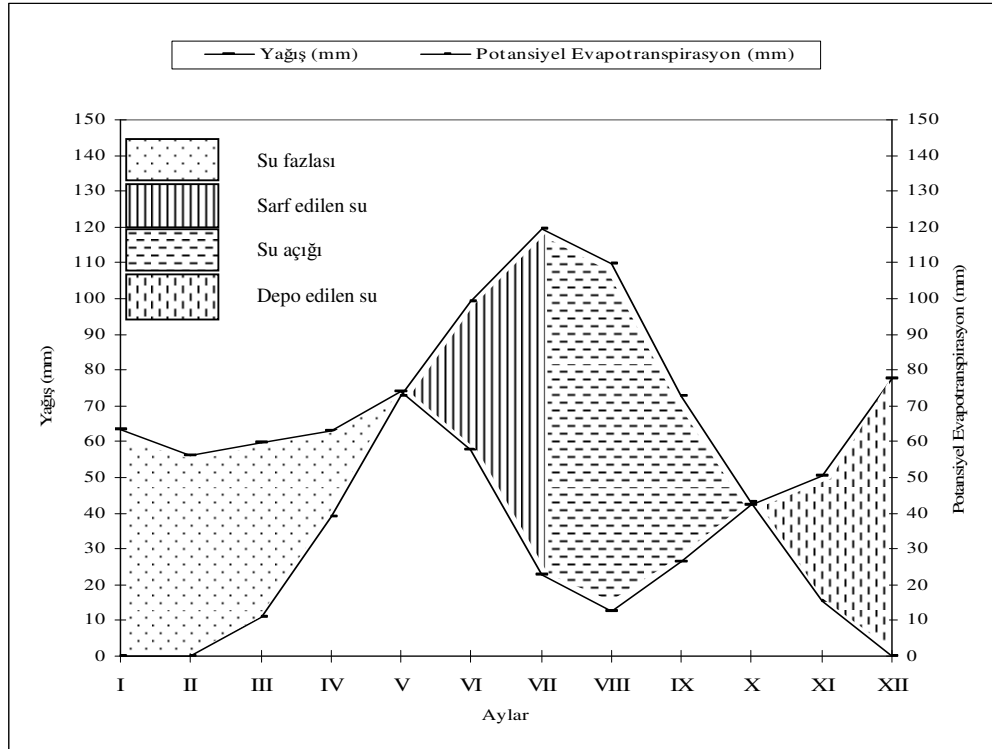
YAĞIŞ ETKENLİĞİ $I_m = 16,5$ C2 Yarı Nemli

SICAKLIK ETKENLİĞİ $PET = 582,6$ mm B1' Mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler)

YAĞIŞ REJİMİ $I_a = 31,4$ s Yazın orta derecede su açığı

DENİZ ETKİSİ %56,4 b2' Okyanusal iklim etkisine sahip koşullar

İKLİM TİPİ C2B1'sb2'



Şekil 3.3. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1250 m yükseltideki su bilançosu grafiği

Çizelge 3.4. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1350 m yükseltideki su bilançosu

Meteorolojik Eleman	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık (C°)	-3,1	-1,5	2,0	7,3	12,2	15,9	18,7	18,4	14,1	9,1	3,7	-0,8	8,0
Sıcaklık İndisi	0,00	0,00	0,25	1,77	3,86	5,76	7,37	7,19	4,81	2,48	0,63	0,00	34,12
Düzeltilmemiş (PE) (mm)	0,0	0,0	9,5	35,0	58,0	80,0	93,0	92,0	70,0	43,0	17,5	0,0	
Düzeltilmiş (PE) (mm)	0,0	0,0	9,8	38,8	71,3	99,2	117,2	108,6	72,8	41,3	14,7	0,0	573,7
Yağış (mm)	68,9	60,6	64,8	68,3	79,9	62,4	24,5	13,5	28,6	45,6	54,7	83,9	655,7
Depo edilen suyun aylık değişmesi (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-36,8	-63,2	0,0	0,0	4,3	40,0	55,7	
Depo edilen su (mm)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	63,2	0,0	0,0	0,0	4,3	44,3	100,0	
Gerçek evapotranspirasyon (mm)	0,0	0,0	9,8	38,8	71,3	99,2	87,7	13,5	28,6	41,3	14,7	0,0	404,9
Su açığı (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	95,1	44,2	0,0	0,0	0,0	168,8
Su fazlası (mm)	68,9	60,6	55,0	29,5	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	250,8
Yüzeysel akış (mm)	41,5	51,1	53,1	41,3	25,0	12,5	6,3	3,1	1,6	0,8	0,4	14,1	250,8
Nemlilik oranı	0,0	0,0	5,6	0,8	0,1	-0,4	-0,8	-0,9	-0,6	0,1	2,7	0,0	

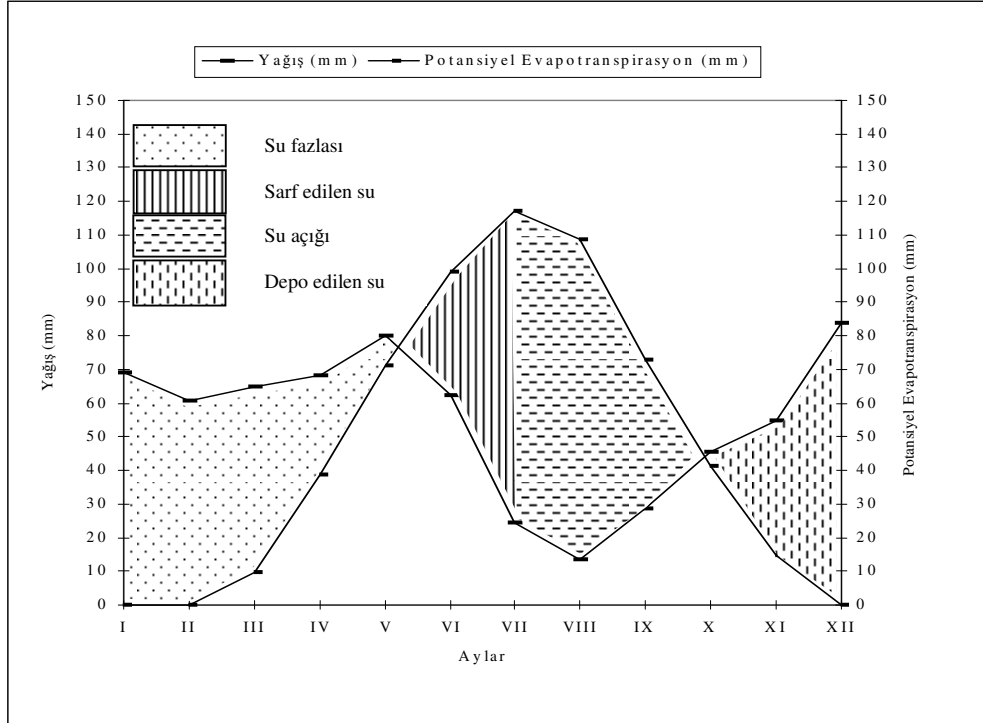
YAĞIŞ ETKENLİĞİ $I_m = 26,06$ B1 Nemli

SICAKLIK ETKENLİĞİ $PET = 573,7$ mm B1' Mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler)

YAĞIŞ REJİMİ $I_a = 29,4$ s Yazın orta derecede su açığı

DENİZ ETKİSİ %56,6 b2' Okyanusal iklim etkisine sahip koşullar

İKLİM TİPİ B1B1'sb2'



Şekil 3.4. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1350 m yükseltideki su bilançosu grafiği

Çizelge 3.5. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1450 m yükseltideki su bilançosu

Meteorolojik Eleman	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık (C°)	-3,6	-2,0	1,5	6,8	11,7	15,4	18,2	17,9	13,6	8,6	3,2	-1,3	7,5
Sıcaklık İndisi	0,00	0,00	0,16	1,59	3,62	5,49	7,07	6,90	4,55	2,27	0,51	0,00	32,16
Düzeltilmemiş (PE) (mm)	0,0	0,0	7,4	33,0	57,5	80,0	92,5	90,0	67,0	42,0	16,5	0,0	
Düzeltilmiş (PE) (mm)	0,0	0,0	7,6	36,6	70,7	99,2	116,6	106,2	69,7	40,3	13,9	0,0	560,8
Yağış (mm)	74,1	65,3	69,8	73,5	86,0	67,1	26,4	14,5	30,8	49,1	58,8	90,3	705,7
Depo edilen suyun aylık değişmesi (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-32,1	-67,9	0,0	0,0	8,8	44,9	46,3	
Depo edilen su (mm)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	67,9	0,0	0,0	0,0	8,8	53,7	100,0	
Gerçek evapotranspirasyon (mm)	0,0	0,0	7,6	36,6	70,7	99,2	94,3	14,5	30,8	40,3	13,9	0,0	407,9
Su açığı (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,3	91,7	38,9	0,0	0,0	0,0	152,9
Su fazlası (mm)	74,1	65,3	62,2	36,9	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,0	297,8
Yüzeysel akış (mm)	48,1	56,7	59,5	48,2	31,8	15,9	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	22,0	297,8
Nemlilik oranı	0,0	0,0	8,2	1,0	0,2	-0,3	-0,8	-0,9	-0,6	0,2	3,2	0,0	

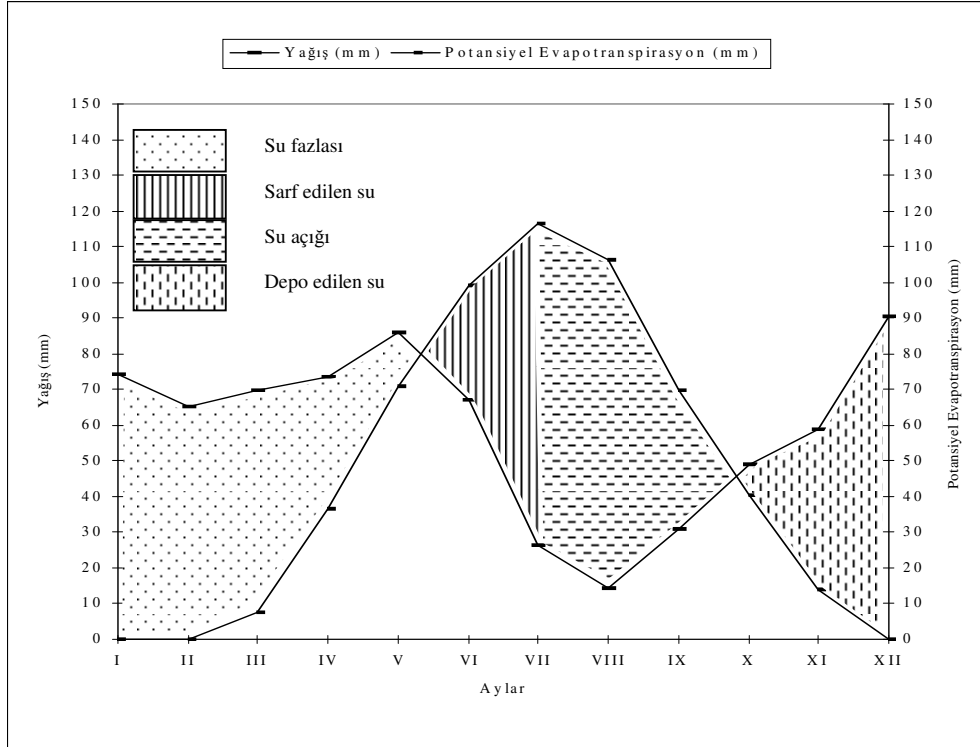
YAĞIŞ ETKENLİĞİ $I_m = 36,74$ B1 Nemli

SICAKLIK ETKENLİĞİ $PET = 560,8$ mm C2' Mikrotermal (düşük sıcaklıktaki iklimler)

YAĞIŞ REJİMİ $I_a = 27,2$ s Yazın orta derecede su açığı

DENİZ ETKİSİ %57,4 b2' Okyanusal iklim etkisine sahip koşullar

İKLİM TİPİ B1C2'sb2'



Şekil 3.5. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1450 m yükseltideki su bilançosu grafiği

Çizelge 3.6. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1550 m yükseltideki su bilançosu

Meteorolojik Eleman	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık (C°)	-4,1	-2,5	1,0	6,3	11,2	14,9	17,7	17,4	13,1	8,1	2,7	-1,8	7,0
Sıcaklık İndisi	0,00	0,00	0,09	1,42	3,39	5,22	6,78	6,61	4,30	2,08	0,39	0,00	30,28
Düzeltilmemiş (PE) (mm)	0,0	0,0	5,5	32,0	56,0	76,0	91,0	90,0	66,0	41,0	14,0	0,0	
Düzeltilmiş (PE) (mm)	0,0	0,0	5,7	35,5	68,9	94,2	114,7	106,2	68,6	39,4	11,8	0,0	545,0
Yağış (mm)	79,4	69,9	74,7	78,8	92,1	71,9	28,3	15,5	32,9	52,5	63,0	96,7	755,7
Depo edilen suyun aylık değişmesi (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-22,3	-77,7	0,0	0,0	13,1	51,2	35,7	
Depo edilen su (mm)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	77,7	0,0	0,0	0,0	13,1	64,3	100,0	
Gerçek evapotranspirasyon (mm)	0,0	0,0	5,7	35,5	68,9	94,2	106,0	15,5	32,9	39,4	11,8	0,0	409,9
Su açığı (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	90,7	35,7	0,0	0,0	0,0	135,1
Su fazlası (mm)	79,4	69,9	69,0	43,3	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,0	345,8
Yüzeysel akış (mm)	55,0	62,5	65,8	54,6	38,9	19,5	9,8	4,9	2,5	1,2	0,6	30,5	345,8
Nemlilik oranı	0,0	0,0	12,1	1,2	0,3	-0,2	-0,8	-0,9	-0,5	0,3	4,3	0,0	

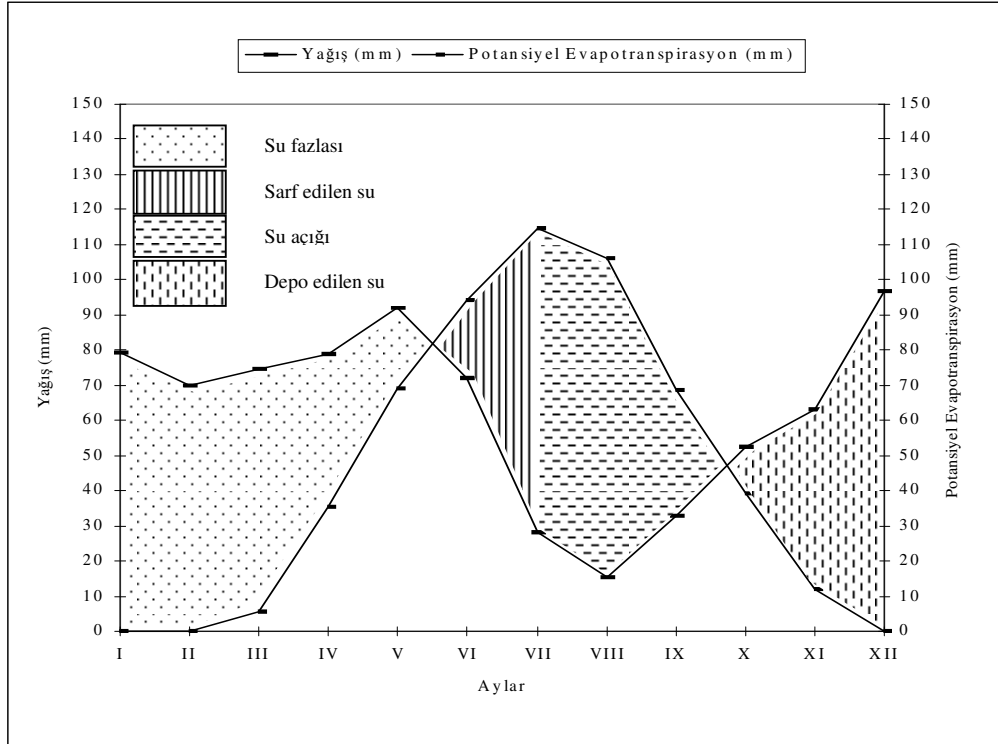
YAĞIŞ ETKENLİĞİ $I_m = 48,57$ B2 Nemli

SICAKLIK ETKENLİĞİ $PET = 545,0$ mm C2' Mikrotermal (düşük sıcaklıktaki iklimler)

YAĞIŞ REJİMİ $I_a = 24,8$ s Yazın orta derecede su açığı

DENİZ ETKİSİ %57,82 b2' Okyanusal iklim etkisine sahip koşullar

İKLİM TİPİ B2C2'sb2'



Şekil 3.6. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1550 m yükseltideki su bilançosu grafiği

Kuzey bakının en üst yükselti basamağı olan V. yükselti basamağında da (ortalama 1650 m), yine nemli bir iklim hüküm sürmektedir ve düşük sıcaklıklar hakimdir. Su açığı ağustos-eylül ayları arasındaki iki aylık dönemde görülmekte olup, su rezervi ortalama 119.3 mm dir (Çizelge 3.7). Su bilançosu grafiğinde görülebileceği gibi, 5. aya kadar toprakta su fazlası vardır. Toprakta depo edilen su, 5. aydan 8. aya kadar yeterlidir. Su açığı, 8. aydan 10. aya kadar devam etmektedir. Yağışların başladığı 10. aydan itibaren, yeterli miktarda su, tekrar toprakta depolanabilmektedir (Şekil 3.7).

Kuzey bakıdaki beş yükselti basamağı toplu olarak değerlendirildiğinde; 1250 m yükseltide yarı nemli, 1350 m ve daha yukarılarda ise nemli bir iklim hüküm sürmektedir. Sıcaklık ilişkileri bakımından, 1250 - 1350 m yükseltilerde orta, 1450 m ve daha yukarılarda ise düşük sıcaklıklar hakimdir. Kuzey bakının tüm yükselti basamaklarında, yazın orta derecede su açığı bulunmakla birlikte, 1250 m yükseltide su açığı temmuz-ekim ayları arasındaki 4 aylık dönemi; 1350 – 1550 m yükseltiler arasında temmuz-eylül ayları arasındaki 3 aylık dönemi, 1650 m yükseltide ise, ağustos-eylül aylarındaki 2 aylık dönemi kapsamaktadır.

Güney bakıldaki yükselti basamaklarına gelince:

Güney bakı VIII. yükselti basamağında (ortalama yükselti 1450 m), iklim yarı nemli olup, orta sıcaklıklar hakimdir. 181.8 mm olan su açığı temmuz-eylül ayları arasındaki üç aylık dönemde görülmektedir (Çizelge 3.8). Su bilançosu grafiğine göre, 5. aya kadar toprakta su fazlası vardır. Toprakta depolanmış su, 5. aydan 7. aya kadar yetecek düzeydedir; fakat, 7. aydan 10. aya kadar toprakta su açığının bulunmakta; 10. aydan itibaren de, yeniden başlayan yağışlarla, toprakta yeterli miktarda su depolanabilmektedir (Şekil 3.8).

Güney bakı VII. yükselti basamağında (ortalama yükselti 1550 m), nemli bir iklim hüküm sürmektedir. Sıcaklık ilişkileri bakımından orta sıcaklıklar hakimdir. 164.3 mm'lik su açığı, temmuz-eylül ayları arasındaki üç aylık dönemi kapsamaktadır (Çizelge 3.9). Su bilançosu grafiğine bakıldığında, 5. aya kadar toprakta su fazlası olduğu; toprakta depo edilen suyun 5. aydan 7. aya kadar kullanıldığı; 7. aydan 10. aya kadar ise, toprakta su açığının bulunduğu ve yağışların başlamasıyla birlikte, 10. aydan itibaren toprakta tekrar yeterli miktarda suyun depolanabildiği görülmektedir (Şekil 3.9).

Çizelge 3.7. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1650 m yükseltideki su bilançosu

Meteorolojik Eleman	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık (C°)	-4,6	-3,0	0,5	5,8	10,7	14,4	17,2	16,9	12,6	7,6	2,2	-2,3	6,5
Sıcaklık İndisi	0,00	0,00	0,03	1,25	3,16	4,96	6,49	6,32	4,05	1,89	0,29	0,00	28,44
Düzeltilmemiş (PE) (mm)	0,0	0,0	3,0	30,0	55,0	75,0	90,0	88,0	65,0	39,0	13,0	0,0	
Düzeltilmiş (PE) (mm)	0,0	0,0	3,1	33,3	67,7	93,0	113,4	103,8	67,6	37,4	10,9	0,0	530,2
Yağış (mm)	84,6	74,5	79,7	83,9	98,2	76,7	30,1	16,6	35,1	56,0	67,2	103,1	805,7
Depo edilen suyun aylık değişmesi (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-16,3	-83,3	-0,4	0,0	18,6	56,3	25,1	
Depo edilen su (mm)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,7	0,4	0,0	0,0	18,6	74,9	100,0	
Gerçek evapotranspirasyon (mm)	0,0	0,0	3,1	33,3	67,7	93,0	113,4	17,0	35,1	37,4	10,9	0,0	410,9
Su açığı (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	86,8	32,5	0,0	0,0	0,0	119,3
Su fazlası (mm)	84,6	74,5	76,6	50,6	30,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,0	394,8
Yüzeysel akış (mm)	61,8	68,2	72,4	61,5	46,0	23,0	11,6	6,0	3,0	1,5	0,8	39,0	394,8
Nemlilik oranı	0,0	0,0	24,7	1,5	0,5	-0,2	-0,7	-0,8	-0,5	0,5	5,2	0,0	

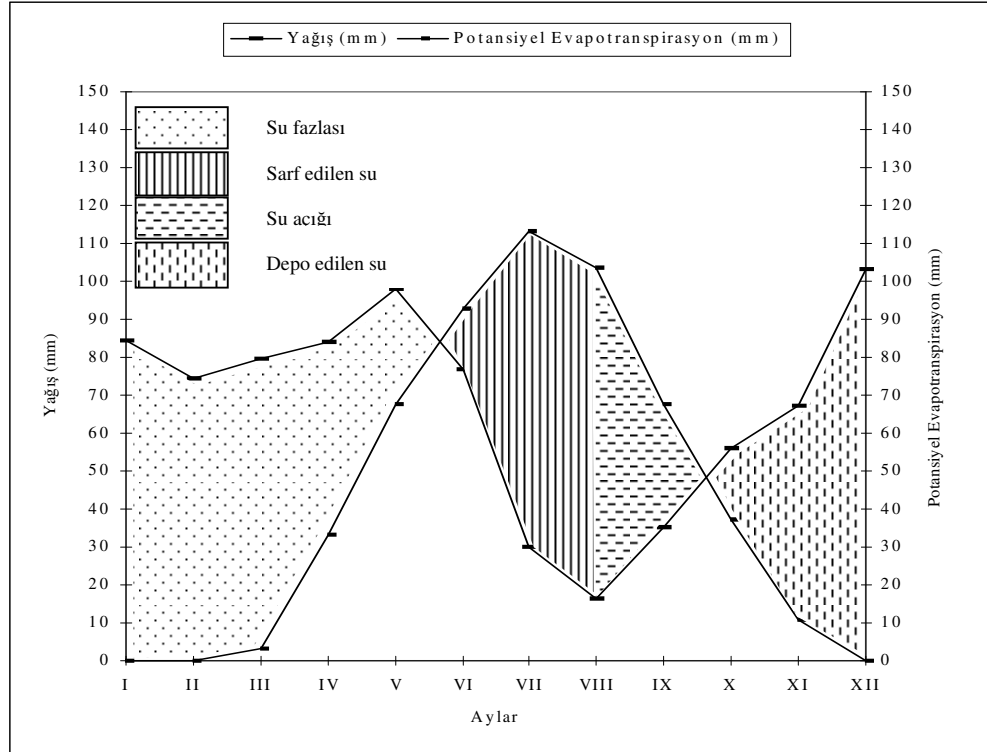
YAĞIŞ ETKENLİĞİ $I_m = 60,96$ B3 Nemli

SICAKLIK ETKENLİĞİ $PET = 530,2$ mm C2' Mikrotermal (düşük sıcaklıktaki iklimler)

YAĞIŞ REJİMİ $I_a = 22,5$ s Yazın orta derecede su açığı

DENİZ ETKİSİ %58,51 b2' Okyanusal iklim etkisine sahip koşullar

İKLİM TİPİ B3C2'sb2'



Şekil 3.7. C. W. Thornthwaite yöntemine göre kuzey bakı 1650 m yükseltideki su bilançosu grafiği

Çizelge 3.9. C. W. Thornthwaite yöntemine göre güney bakı 1550 m yükseltideki su bilançosu

Meteorolojik Eleman	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık (C°)	-2,4	-1,0	2,5	7,7	12,3	16,3	19,4	19,2	14,7	9,6	4,2	-0,3	8,5
Sıcaklık İndisi	0,00	0,00	0,35	1,92	3,91	5,98	7,79	7,67	5,12	2,69	0,77	0,00	36,20
Düzeltilmemiş (PE) (mm)	0,0	0,0	11,0	35,0	57,0	80,0	96,0	95,0	72,0	45,0	17,0	0,0	
Düzeltilmiş (PE) (mm)	0,0	0,0	11,3	38,9	70,1	99,2	121,0	112,1	74,9	43,2	14,3	0,0	585,0
Yağış (mm)	69,4	63,4	73,4	74,5	86,9	60,4	36,8	18,9	26,8	50,8	55,3	76,9	693,5
Depo edilen suyun aylık değişmesi (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-38,8	-61,2	0,0	0,0	7,6	41,0	51,4	
Depo edilen su (mm)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	61,2	0,0	0,0	0,0	7,6	48,6	100,0	
Gerçek evapotranspirasyon (mm)	0,0	0,0	11,3	38,9	70,1	99,2	98,0	18,9	26,8	43,2	14,3	0,0	420,7
Su açığı (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	93,2	48,1	0,0	0,0	0,0	164,3
Su fazlası (mm)	69,4	63,4	62,1	35,6	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	272,8
Yüzeysel akış (mm)	41,1	52,4	57,2	46,4	31,6	15,8	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	12,8	272,8
Nemlilik oranı	0,0	0,0	5,5	0,9	0,2	-0,4	-0,7	-0,8	-0,6	0,2	2,9	0,0	

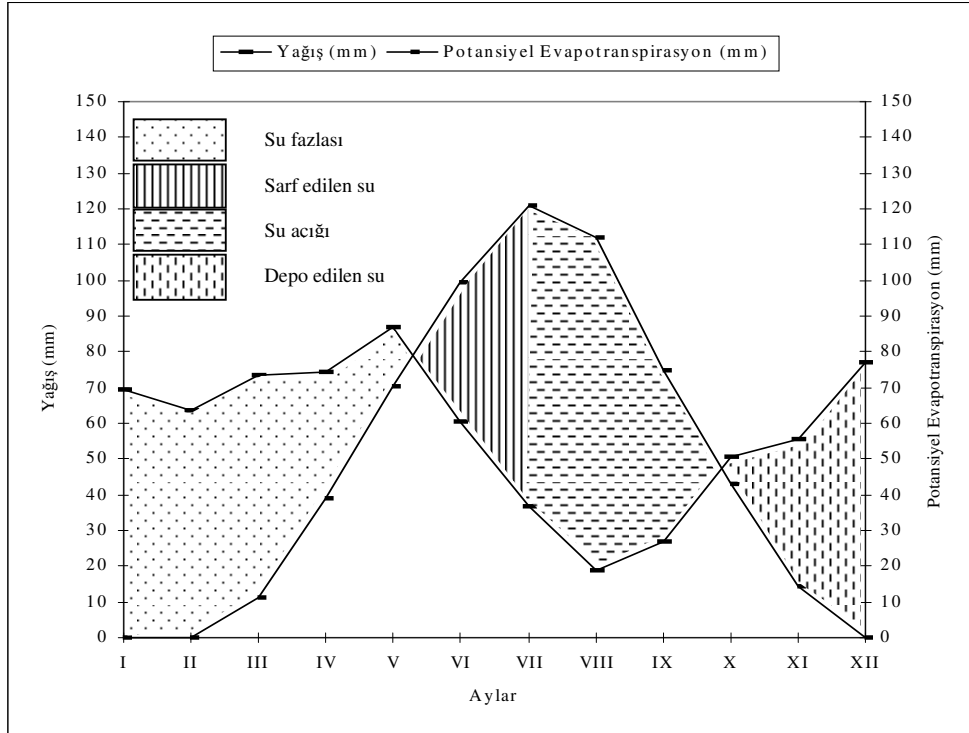
YAĞIŞ ETKENLİĞİ $I_m = 29,78$ B1 Nemli

SICAKLIK ETKENLİĞİ $PET = 585,0$ mm B1' Mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler)

YAĞIŞ REJİMİ $I_a = 28,0$ s Yazın orta derecede su açığı

DENİZ ETKİSİ %56,8 b2' Okyanusal iklim etkisine sahip koşullar

İKLİM TİPİ B1B1'sb2'



Şekil 3.9. C. W. Thornthwaite yöntemine göre güney bakı 1550 m yükseltideki su bilançosu grafiği

Güney bakı VI. yükselti basamağında (ortalama yükselti 1650 m) ise, yine nemli bir iklim hüküm sürmekte olup, orta derecede sıcaklıklar hakimdir. 147.0 mm'lik su açığı temmuz-eylül ayları arasındaki üç aylık dönemde yaşanmaktadır (Çizelge 3.10). İlgili grafiğe (Şekil 3.10) baktığımızda, 5. aya kadar toprakta su fazlası vardır. Toprakta depolanmış su, 5. aydan 7. aya kadar yeterlidir. Ancak, 7. aydan 10. aya kadar toprakta su açığı mevcuttur. Bu açık, 10. aydan itibaren görülen yağışlarla kapanmaya başlamakta ve takip eden dönemde, toprakta yeniden yeterli miktarda su depolanabilmektedir.

Güney bakıda bulunan üç yükselti basamağı toplu olarak değerlendirildiğinde; 1450 m'de yarı nemli, 1550 m ve daha yukarılarda ise nemli bir iklim hüküm sürmektedir. Sıcaklık bakımından yükseltiler arasında bir fark olmayıp her üç yükselti de orta derecede sıcaklıklara sahiptir. Yine, güney bakının tüm yükselti basamaklarında, temmuz-eylül ayları arasındaki üç aylık dönemde orta derecede su açığı bulunmaktadır. Genel olarak, yükseltiye bağlı yağış artmakta; sıcaklıklar ve gelişme (vejetasyon) döneminde su açığı azalmaktadır.

3.2.4. Araştırma alanındaki floristik bileşim

Araştırma alanındaki örnek alanlardan toplanarak teşhisleri yapılan ağaç, çalı ve ot türlerinin yükselti basamaklarına dağılımı, toplu yaşama ve bolluk – örtü durumu Çizelge 3.11'de verilmiştir. Araştırma alanında ağaç katını sarıçam (*Pinus sylvestris* subsp. *hamata*) oluşturmaktadır. Ancak karışıma yer yer karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*), titrek kavak (*Populus tremula*) ve kayın (*Fagus orientalis*) münferit olarak karışmaktadır. Çalı katında ise en yaygın bulunan türler laden (*Cistus laurifolius*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), saçlı meşe (*Quercus cerris* var. *cerris*), saplı meşe (*Quercus robur* ssp. *robur*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*), üvez (*Sorbus torminalis* var. *torminalis*), kuşburnu (*Rosa canina*) ve alıç (*Crataegus pentagyna*)'dır (Çizelge 3.11). Ot katında 12 tür ile Leguminosae, 8 tür ile Compositae, 7 şer tür ile Rosaceae ve Rubiaceae, 5'er tür ile Fagaceae, Cruciferae ve Scrophulariaceae en yaygın familyalardır. Teşhisi yapılan 88 bitki türünden 35 adedinin fitocoğrafik bölgesi (%39,7) bilinmektedir. Bunların %21.5'i Avrupa – Sibirya, %12.5'i Akdeniz ve %5.6'sı ise İran – Turan elementidir.

Çizelge 3.10. C. W. Thornthwaite yöntemine göre güney bakı 1650 m yükseltideki su bilançosu

Meteorolojik Eleman	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık (C°)	-2,9	-1,5	2,0	7,2	11,8	15,8	18,9	18,7	14,2	9,1	3,7	-0,8	8,0
Sıcaklık İndisi	0,00	0,00	0,25	1,74	3,67	5,71	7,49	7,37	4,86	2,48	0,63	0,00	34,20
Düzeltilmemiş (PE) (mm)	0,0	0,0	9,3	34,0	57,0	79,0	95,0	93,0	70,0	43,0	16,0	0,0	
Düzeltilmiş (PE) (mm)	0,0	0,0	9,6	37,7	70,1	98,0	119,7	109,7	72,8	41,3	13,4	0,0	572,3
Yağış (mm)	74,4	67,9	78,7	79,9	93,2	64,7	39,5	20,3	28,7	54,5	59,2	82,5	743,5
Depo edilen suyun aylık değişmesi (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-33,3	-66,7	0,0	0,0	13,2	45,8	41,0	
Depo edilen su (mm)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	66,7	0,0	0,0	0,0	13,2	59,0	100,0	
Gerçek evapotranspirasyon (mm)	0,0	0,0	9,6	37,7	70,1	98,0	106,2	20,3	28,7	41,3	13,4	0,0	425,3
Su açığı (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	89,4	44,1	0,0	0,0	0,0	147,0
Su fazlası (mm)	74,4	67,9	69,1	42,2	23,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,5	318,2
Yüzeysel akış (mm)	47,6	57,8	63,6	52,9	38,0	19,0	9,5	4,8	2,4	1,2	0,6	20,8	318,2
Nemlilik oranı	0,0	0,0	7,2	1,1	0,3	-0,3	-0,7	-0,8	-0,6	0,3	3,4	0,0	

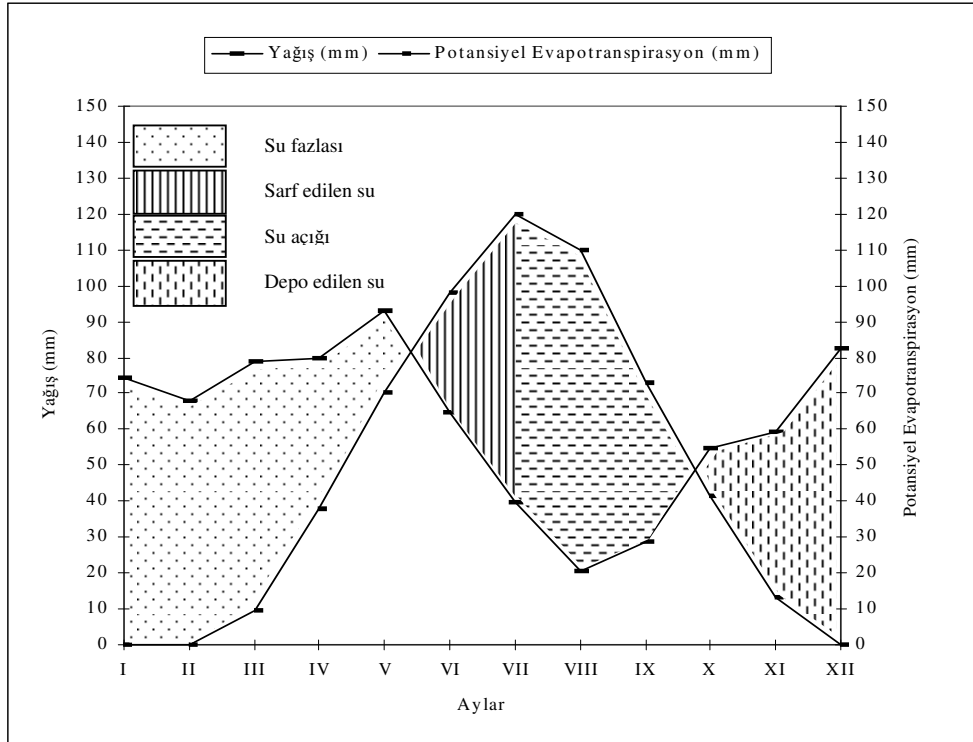
YAĞIŞ ETKENLİĞİ $I_m = 40,19$ B2 Nemli

SICAKLIK ETKENLİĞİ $PET = 572,3$ mm B1' Mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler)

YAĞIŞ REJİMİ $I_a = 25,7$ s Yazın orta derecede su açığı

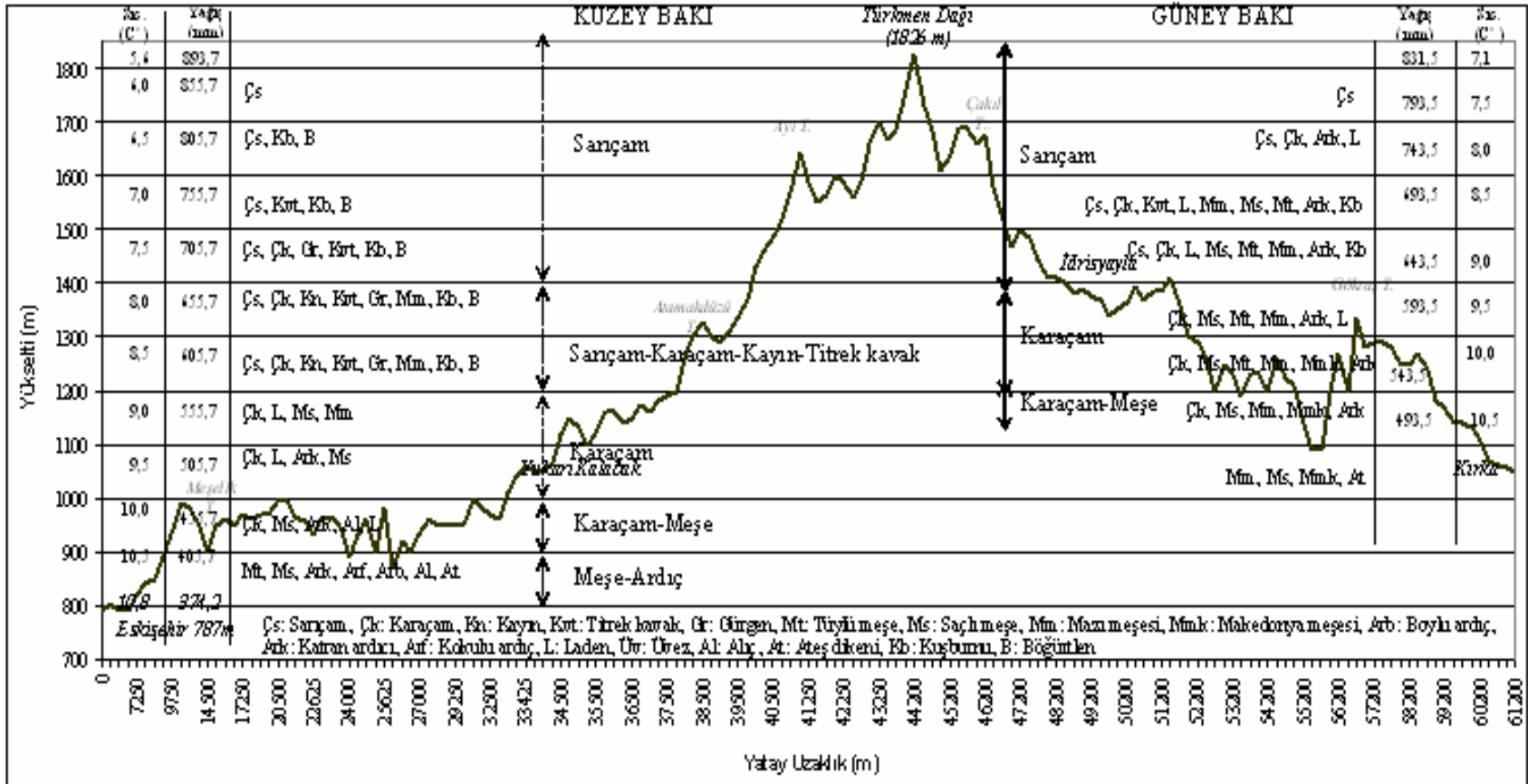
DENİZ ETKİSİ %57,21 b2' Okyanusal iklim etkisine sahip koşullar

İKLİM TİPİ B2B1'sb2'



Şekil 3.10. C. W. Thornthwaite yöntemine göre güney bakı 1650 m yükseltideki su bilançosu grafiği

Eskişehir – Yukarı Kalabak - Türkmen Dağı – İdrisyayla - Kırka kesitinde yükselti basamakları ile ağaç ve çalı türlerinin yayılışları Şekil 3.11’de verilmiştir. Kütlenin kuzeyinde 800-900 m yükselti arasında tüylü meşe, saçlı meşe, katran ardıcı, kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima*), boylu ardıç (*Juniperus excelsa*), alıç ve ateş dikenini (*Pyracantha* sp.); 900-1000 m’de karaçam, saçlı meşe, katran ardıcı, alıç, laden; 1000-1100 m’de karaçam, laden, katran ardıcı ve saçlı meşe; 1100-1200 m’de karaçam, laden, saçlı meşe ve mazı meşesi yayılış göstermekte bu yükseltiden itibaren katran ardıcına rastlanmamaktadır. 1200-1300 m yükselti arasında sarıçam, karaçam, mazı meşesi, kayın, titrek kavak, kara gürgen (*Carpinus betulus*), kuşburnu ve böğürtlen (*Rubus canescens*) türleri görülmekte, saçlı meşeye ise 1200 m’den daha yukarılarda rastlanmamaktadır. 1300-1400 m arasında sarıçam, karaçam, kayın, titrek kavak, mazı meşesi, adi gürgen, kuşburnu ve böğürtlen; 1400-1500 m yükselti arasında sarıçam, gürgen, karaçam, titrek kavak, kuşburnu ve böğürtlen yayılış gösterirken kayın ve mazı meşesi bu yükseltiden itibaren kaybolmaktadır. 1500-1600 m yükselti arasında sarıçam, titrek kavak, kuşburnu ve böğürtlen görülürken karaçam ve gürgene ise rastlanılmamaktadır. 1600-1700 m arasında sarıçam, kuşburnu ve böğürtlen; 1700 m’nin üzerinde ise sarıçamın yanı sıra *Crataegus*, *Thymus*, *Verbascum*, *Astragalus*, *Acanthalimon*, *Ballota* ve *Onopordum* cinslerine ait türlere rastlanmaktadır. Her ne kadar kesit üzerinde bu türler görülmekte ise de 800-900 m yükselti arasında meşe ve ardıç türleri, 900-1200 m yükselti arasında karaçam, 1200-1700 m yükselti arasında ise sarıçam temel meşçereyi oluşturmaktadır. Kütlenin güneyinde 1000-1100 m yükselti arasında mazı meşesi, saçlı meşe, ateş dikenini ve Makedonya meşesi (*Quercus trojana*); 1100-1200 m yükselti arasında karaçam, katran ardıcı, saçlı meşe, mazı meşesi ve Makedonya meşesi; 1200-1300 m’lerde karaçam, katran ardıcı, saçlı meşe, tüylü meşe, mazı meşesi ve Makedonya meşesi; 1300-1400 m arasında karaçam, laden, saçlı meşe, tüylü meşe, mazı meşesi ve katran ardıcı; 1400-1500 m arasında sarıçam, karaçam, laden, saçlı meşe, tüylü meşe, mazı meşesi, katran ardıcı ve kuşburnu; 1500-1600 m yükselti arasında sarıçam, karaçam, titrek kavak, laden, mazı meşesi, tüylü meşe, saçlı meşe, katran ardıcı ve kuşburnu; 1600-1700 m arasında sarıçam, karaçam, laden ve katran ardıcı; 1700 m’den yukarılarda ise



Şekil 3.11. Eskişehir-Yukarı Kalabak-Türkmen Dağı-İdrisyayla-Kırka kesitinde ağaç ve çalı türlerinin yayılışı

sarıçamın yanı sıra *Crataegus*, *Thymus*, *Verbascum*, *Astragalus*, *Acanthalimon*, *Ballota* ve *Onopordum* cinslerine ait türler yayılış göstermektedir. Yine kuzey bakıda olduğu gibi güney bakıda da kesit üzerinde yukarıdaki türler görülmekte ise de bozkırdan itibaren 1100 m yükseltiye kadar meşe ve ardıç türleri, 1100-1400 m yükseltiler arasında karaçam, 1400 m nin üzerinde ise sarıçam temel meşcereyi oluşturmaktadır.

3.2.5. Jeolojik temel ve anakaya

1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nın Ankara paftası içerisinde kalan Türkmen Dağı kütesini ağırlıklı olarak riyolit ve dasit anakayalar oluşturmaktadır. Bu anakayalar dışında bazalt, kiltası, killi-kumlu-çörtlü kireç taşlarına da rastlanmaktadır. Kütle genel olarak neojen yaşlı olup, Söğüt Yaylası'nın güneyinde mesozoik, jura-kretase ve permien-mesozoik yaşlı seriler de mevcuttur (Pamir ve Erentöz 1975).

Araştırma alanından alınan anakaya örneklerinin Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünde yapılan teşhislerinde kuzey bakıda dasit ve dasidik tuf, güney bakıda ise riyolit ve riyodasit anakayaların yaygın olduğu tespit edilmiştir.

Aynı kökenli olmaları sebebiyle kuzey bakıdaki dasit (% 0-35 alkali feldspat [(Na, K), $AlxSi_3O_2$] içerir, gerisi plajyoklastır [$XxNaAlSi_3O_8+YxCaAl_2Si_2O_8$]) ve dasidik tuf anakayalar bir grup, güney bakıdaki riyolit (%35-90 alkali feldspat içerir) ve riyodasit (% 35-65 alkali feldspat içeren riyolittir) anakayalar da bir grup olarak değerlendirilmiştir (Erkan 2001).

Asit erüptif kayalar grubu içerisinde yer alan riyolit, kuvarslı olması nedeniyle, kumlu türde balçık toprakların (kumlu balçık, balçıklı kum) meydana gelmesini; nötr erüptif kayalar grubu içerisinde yer alan dasit ise, balçıklı kum-kumlu balçık ve balçık toprakların meydana gelmesini sağlar. Dasitler bünyelerindeki plajyoklastlardan dolayı topraklaşma hızı riyolitlerden daha yüksektir ve bu topraklar kalsiyumca daha zengin olduklarından bitki beslenmesi bakımından riyolit topraklarından daha iyi olarak kabul edilirler (Kantarcı 2000).

3.3. Toprak, Ölü Örtü ve İbre Özellikleri ile Bunların Yükseltiye Göre Değişimi

Toprak, ölü örtü ve ibre özelliklerinin yükseltiye göre değişimini incelemek amacıyla, 48 adet örnek alandan alınan veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Her yükselti basamağına ait ortalama değerlerle birlikte, örnek adedi, standart sapma, en düşük ve en yüksek değerler, standart hata ve varyasyon katsayıları belirlenmiştir (Ek 1-32).

3.3.1. Toprak özellikleri ve yükseltiye göre değişimi

Araştırma alanındaki topraklar boz esmer orman toprağı tipindedir. Örnek alanların tümündeki toprak profillerinde, ortak horizonlar olan Ah, Ael, Bst, BC ve Cv horizonları mevcuttur. Arazi çalışmalarından elde edilen yetiştirme ortamı özelliklerine ait bulgular Ek 33-80'de, yükseltiye göre ağaç türlerinin hektardaki sayısı ve göğüs yüzeyi Ek 81'de verilmiştir. Yükselti basamaklarındaki toprakların, gerek arazi gerekse laboratuvar çalışmaları ile belirlenen özellikleri ve bunların yükseltiye göre değişimi, takip eden alt başlıklarda açıklanmıştır.

3.3.1.1. Horizon kalınlığı

Yükselti basamaklarındaki toprakların horizon kalınlığı ortalama değerlere göre, Ah horizonunda 2.7-3.7 cm, Ael horizonunda 7.8-12.2 cm, Bst horizonunda 10.8-16.7 cm, BC horizonunda 17.7-24.5 cm, Cv horizonunda ise 40.2-55.7 cm arasında bulunmuştur (Şekil 3.12, Ek 1-10). Yükselti ile toprak horizonlarının kalınlığı arasında; Ah, Bst, BC ve Cv horizonlarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiş, Ael horizonunda ise pozitif bir ilişki belirlenmiştir ($P < 0.05$). Yükselti artışına bağlı olarak yıkanma horizonunun kalınlığı artmıştır.

3.3.1.2. İnce toprak miktarı

Yükselti basamaklarındaki toprakların bir litre hacimdeki ortalama ince toprak miktarı Ah horizonundan BC horizonuna kadar tüm yükselti basamaklarında düzenli olarak artmakta, Cv horizonunda ise azalmaktadır.

Yükselti basamaklarındaki toprakların bir litre hacimdeki ortalama ince toprak miktarı, Ah horizonunda 363 g/l (I. yükselti basamağında) ile 509 g/l (III. yükselti basamağında) arasında; Ael horizonunda 497 g/l (I. yükselti basamağında) ile 690 g/l (IV. yükselti basamağında) arasında; Bst horizonunda 542 g/l (I. yükselti basamağında) ile 736 g/l (IV. yükselti basamağında) arasında; BC horizonunda 554 g/l (I. yükselti basamağında) ile 768 g/l (VII. yükselti basamağında) arasında; Cv horizonunda ise, 490g/l (I. yükselti basamağında) ile 710 g/l (VII. yükselti basamağında) arasında değişmektedir (Ek 1-10).

Toprak horizonlarının bir litre hacmindeki ince toprak miktarı ile yükselti arasında, Ah, Ael ve BC horizonlarında anlamlı ilişki belirlenememiş, Bst ve Cv horizonlarında ise pozitif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.05$). Şekil 3.12'de görülen bu ilişkide genel olarak bir litre hacimdeki ince toprak miktarı 1500-1600 m yükseltiye kadar artmakta, daha sonra 1600-1700 m yükselti basamaklarında ise azalış göstermektedir.

Yükselti basamaklarındaki toprakların bir m³ hacimdeki ortalama ince toprak miktarı, I. yükselti basamağında 454.7 kg/m³, II. yükselti basamağında 636.5 kg/m³, III. yükselti basamağında 668.0 kg/m³, IV. yükselti basamağında 707.3 kg/m³, V. yükselti basamağında 671.7 kg/m³, VI. yükselti basamağında 649.2 kg/m³, VII. yükselti basamağında 691.6 kg/m³ ve VIII. yükselti basamağında ise 681.2 kg/m³ tür. İnce toprak miktarı büyümenin en zayıf olduğu kuzey bakı - I. yükselti basamağında en az, büyümenin en iyi olduğu kuzey bakı - IV. yükselti basamağı ile güney bakı - VII. yükselti basamağında en fazladır (Şekil 3.12). Yükselti ile bir m³ hacimdeki ince toprak miktarı arasında pozitif bir ilişki mevcut olup ($P<0.05$), bir m³ hacimdeki ince toprak miktarı her iki bakıda da, 1500-1600 m yükselti basamağına kadar artmakta, 1600-1700 m yükselti basamaklarında ise azalış göstermektedir.

3.3.1.3. Taş miktarı

Yükselti basamaklarındaki toprakların bir litre hacimdeki taş miktarı I. yükselti basamağında, Ah horizonundan Cv horizonuna kadar düzenli bir şekilde artış gösterirken; diğer yükselti basamaklarında Ah horizonu ile BC horizonu arasında artış ve azalışlar görülmekte; Cv horizonunda ise en yüksek değere ulaşmaktadır.

Bir litre hacimdeki taş miktarı, Ah horizonunda 267 g/l (II. yükselti basamağında) ile 466 g/l (V. yükselti basamağında) arasında; Ael horizonunda 337 g/l (II. yükselti basamağında) ile 546 g/l (VI. yükselti basamağında) arasında; Bst horizonunda 328 g/l (II. yükselti basamağında) ile 562 g/l (I. yükselti basamağında) arasında; BC horizonunda 318 g/l (II. yükselti basamağında) ile 607 g/l (I. yükselti basamağında) arasında; Cv horizonunda ise, 471g/l (III. yükselti basamağında) ile 710 g/l (I. yükselti basamağında) arasında değişmektedir (Şekil 3.12, Ek 1-10). Toprak horizonlarının bir litresindeki taş miktarı ile yükselti arasındaki ilişki istatistiksel bakımdan anlamlı değildir ($P>0.05$). Ancak, Şekil 3.12’de görüldüğü gibi bir litre hacimdeki taş miktarı, kuzey bakıda genel olarak I. yükselti basamağından II. yükselti basamağına bir azalış gösterirken, II. yükselti basamağından itibaren yükselti ile artış göstermektedir.

Yükselti basamaklarındaki toprakların bir m³ hacimdeki ortalama taş miktarı, I. yükselti basamağından VIII. yükselti basamağına kadar sıra ile 491.5, 420.7, 442.3, 483.8, 517.4, 506.7, 534.4 ve 586.4 kg/m³tür. Bir m³ hacimdeki taş miktarı ile yükselti arasında, yine istatistiksel bakımdan önemli bir ilişki belirlenmemiştir ($P>0.05$).

3.3.1.4. Toprakların kum, toz, kil oranları ve toprak türü

Ortalama değerlere baktığımızda, bütün yükselti basamaklarında, toprakların yüzde kum miktarları Ah horizonundan Bst horizonuna kadar düzenli bir şekilde azalmakta, Bst horizonundan sonra BC ve Cv horizonlarında ise artış ve azalışlar görülmektedir. Yükselti basamaklarındaki toprakların ortalama kum miktarı yüzde değerlere göre, Ah horizonunda % 60.02 (III. yükselti

basamağında) ile % 73.38 (IV. yükselti basamağında) arasında; Ael horizonunda % 52.73 (I. yükselti basamağında) ile % 65.99 (V. yükselti basamağında) arasında; Bst horizonunda % 50.55 (I. yükselti basamağında) ile % 62.32 (V. yükselti basamağında) arasında; BC horizonunda % 54.74 (I. yükselti basamağında) ile % 67.87 (V. yükselti basamağında) arasında; Cv horizonunda ise, % 53.92 (II. yükselti basamağında) ile % 65.09 (V. yükselti basamağında) arasında değişmektedir (Şekil 3.12, Ek 1-10). Toprak horizonlarındaki yüzde kum miktarı ile yükselti arasında, Ah ve Cv horizonlarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiş, Ael horizonunda 0.01 yanılmayla pozitif, Bst ve BC horizonlarında ise yine pozitif, fakat 0.05 yanılmayla ilişkiler belirlenmiştir.

Yükselti basamaklarındaki toprakların bir m³ hacimdeki ortalama kum miktarı, 267.7 kg/m³ (I. yükselti basamağında) ile 438.0 kg/m³ (IV. yükselti basamağında) arasında değişmektedir. Yükselti ile bir m³ hacimdeki ortalama kum miktarı arasındaki ilişki pozitif olup, istatistiksel bakımdan da anlamlıdır (P<0.01).

Ortalama değerlere göre tüm yükselti basamaklarındaki toprakların yüzde toz miktarları Ah horizonundan Bst horizonuna kadar düzenli bir şekilde artmakta, Bst horizonundan sonra BC ve Cv horizonlarında ise artış ve azalışlar görülmektedir. Yükselti basamaklarındaki toprakların ortalama toz miktarı yüzde değerlere göre, Ah horizonunda % 12.76 (IV. yükselti basamağında) ile % 19.83 (III. yükselti basamağında) arasında; Ael horizonunda % 15.93 (V. yükselti basamağında) ile % 24.13 (I. yükselti basamağında) arasında; Bst horizonunda % 17.13 (VI. yükselti basamağında) ile % 24.87 (I. yükselti basamağında) arasında; BC horizonunda % 14.97 (V. yükselti basamağında) ile % 22.08 (I. yükselti basamağında) arasında; Cv horizonunda ise, % 14.10 (IV. yükselti basamağında) ile % 19.87 (VIII. yükselti basamağında) arasında değişmektedir (Şekil 3.12, Ek 1-10). Toprak horizonlarındaki yüzde toz miktarı ile yükselti arasında, Ah ve Cv horizonlarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunmazken, Ael, Bst ve BC horizonlarında ise negatif ilişki bulunmuştur (P<0.01).

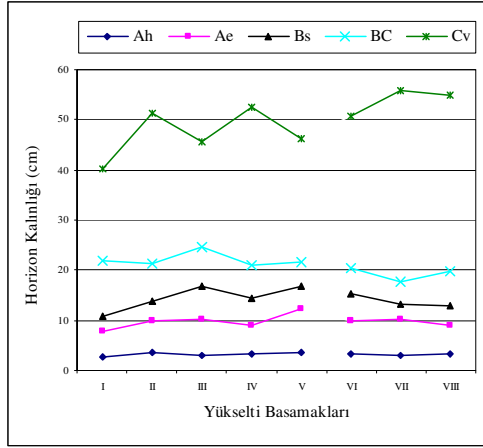
Yükselti basamaklarındaki toprakların bir m³ hacimdeki ortalama toz miktarı, 87.6 kg/m³ (I. yükselti basamağında) ile 129.9 kg/m³ (VIII. yükselti

basamağında) arasında değişmektedir. Yükselti ile bir m³ hacimdeki ortalama toz miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir.

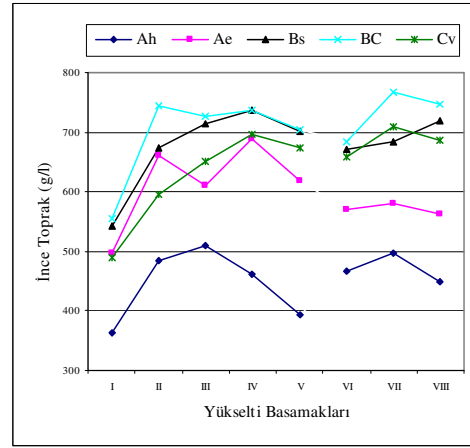
Ortalama değerlere göre tüm yükselti basamaklarındaki toprakların yüzde kil miktarları Ah horizonundan Bst horizonuna kadar düzenli bir şekilde artmakta, Bst horizonundan sonra BC ve Cv horizonlarında ise artış ve azalışlar görülmektedir. Yükselti basamaklarındaki toprakların ortalama kil miktarı yüzde değerlere göre, Ah horizonunda % 13.83 (V. yükselti basamağında) ile % 20.16 (III. yükselti basamağında) arasında; Ael horizonunda % 17.45 (VIII. yükselti basamağında) ile % 23.15 (I. yükselti basamağında) arasında; Bst horizonunda % 18.68 (VIII. yükselti basamağında) ile % 26.65 (III. yükselti basamağında) arasında; BC horizonunda % 17.16 (V. yükselti basamağında) ile % 24.04 (III. yükselti basamağında) arasında; Cv horizonunda ise, % 18.83 (V. yükselti basamağında) ile % 27.78 II. yükselti basamağında arasında değişmektedir (Şekil 3.12, Ek 1-10). Toprak horizonlarındaki yüzde kil miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir.

Yükselti basamaklarındaki toprakların bir m³ hacimdeki ortalama kil miktarı, 99.2 kg/m³ (I. yükselti basamağında) ile 172.3 kg/m³ (III. yükselti basamağında) arasında değişmektedir. Yükselti ile bir m³ hacimdeki ortalama kil miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir.

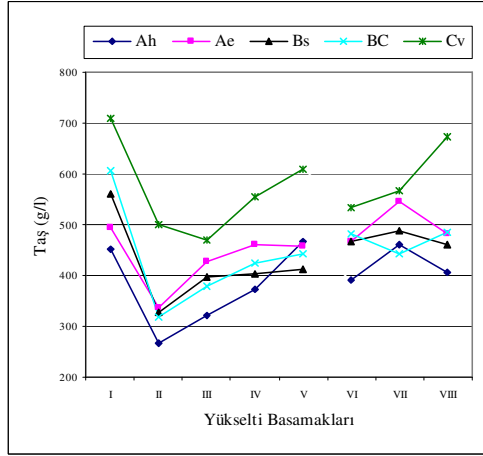
İncelenen topraklar arasında tür farklılıkları görülmektedir. Toprakların Ah horizonlarının % 46'sı kumlu balçık, % 31'i kumlu killi balçık, % 19'u killi balçık, Ael horizonlarının % 48'i kumlu killi balçık, % 25'i killi balçık, % 12'si kumlu balçık, % 12'si balçıklı kil, Bst horizonlarının % 35'i kumlu killi balçık, % 29'u balçıklı kil, % 19'u killi balçık ve % 13'ü kumlu balçık, BC horizonlarının % 54'ünü kumlu killi balçık, % 17'sini balçıklı kil, % 12'sini killi balçık, % 10'nu kumlu balçık, Cv horizonlarının ise % 48'ini kumlu killi balçık, % 6'sını killi balçık, % 6'sını balçıklı kil, % 6'sını kumlu balçık, % 5'ini ise kumlu kil türünde topraklardan oluşmaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde toprak türü Ah horizonundan Bst horizonuna doğru kumlu balçıktan kumlu killi balçık ve killi balçığa doğru bir değişim göstermektedir. BC ve Cv horizonlarında ise kumlu killi balçık türünde toprakların hakim olduğu görülmektedir (Ek 33-80).



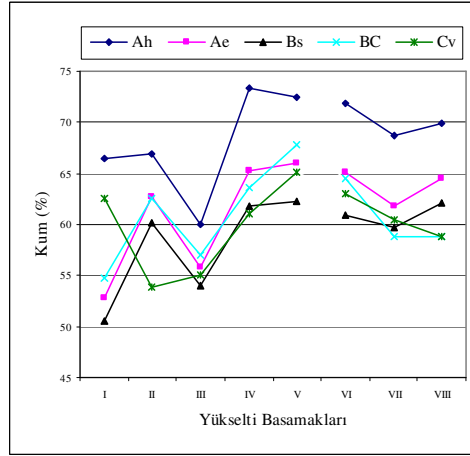
(a)



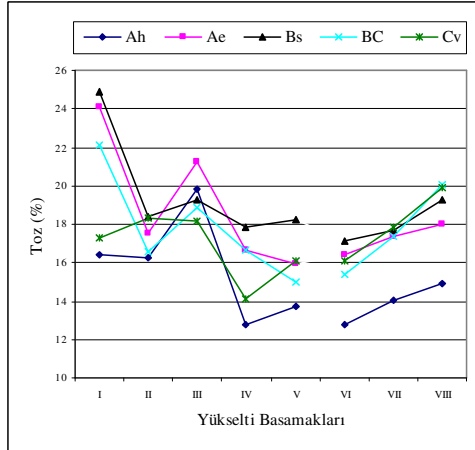
(b)



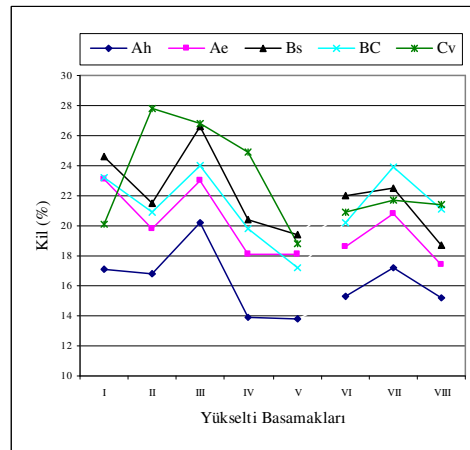
(c)



(d)



(e)



(f)

Şekil 3.12. Toprak horizonlarında kalınlık, ince toprak ve taş miktarı, kum, toz ve kil oranlarının yükselti basamaklarına göre değişimi (a) horizon kalınlığı (cm), (b) ince toprak miktarı (g/l), (c) taş miktarı (g/l), (d) kum oranı (%), (e) toz oranı (%), (f) kil oranı (%)

3.3.1.5. Toprakların tarla kapasitesi, solma noktası ve yarayırlı rutubet miktarı

Ortalama değerlere göre V. yükselti basamağı dışında kalan tüm yükselti basamaklarındaki toprakların tarla kapasitesindeki su miktarı Ah horizonundan BC horizonuna kadar düzenli bir şekil azalmakta, Cv horizonunda ise artmaktadır. Kuzey bakı V. yükselti basamağındaki toprakların tarla kapasitesindeki su miktarı ise Ah horizonundan Cv horizonuna kadar düzenli bir şekilde azalmaktadır. Yükselti basamaklarındaki toprakların tarla kapasitesindeki su miktarları ortalama değerlere göre, Ah horizonunda % 36.40 (III. yükselti basamağında) ile % 29.12 (VIII. yükselti basamağında) arasında; Ael horizonunda % 29.31 (III. yükselti basamağında) ile % 23.86 (VIII. yükselti basamağında) arasında; Bst horizonunda % 28.66 (III. yükselti basamağında) ile % 20.44 (VIII. yükselti basamağında) arasında; BC horizonunda % 28.26 (III. yükselti basamağında) ile % 19.16 (VIII. yükselti basamağında) arasında; Cv horizonunda ise, % 30.19 (II. yükselti basamağında) ile % 20.14 (VIII. yükselti basamağında) arasında değişmektedir (şekil 3.13, Ek 1-10). Toprak horizonlarının tarla kapasitesindeki su miktarı ile yükselti arasında, Ah, Ael, Bst ve Cv horizonlarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiş, BC horizonunda ise negatif bir ilişki belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Araştırma alanındaki toprakların solma noktasındaki su miktarı Ah ve Cv horizonları arasında düzenli bir artış ya da azalış göstermemiştir. Yükselti basamaklarındaki toprakların solma noktasındaki su miktarları ortalama değerlere göre, Ah horizonunda % 13.17 (II. yükselti basamağında) ile % 17.83 (III. yükselti basamağında) arasında; Ael horizonunda % 9.14 (VIII. yükselti basamağında) ile % 13.35 (III. yükselti basamağında) arasında; Bst horizonunda % 9.23 (VIII. yükselti basamağında) ile % 16.58 (III. yükselti basamağında) arasında; BC horizonunda % 8.89 (VIII. yükselti basamağında) ile % 16.93 (III. yükselti basamağında) arasında; Cv horizonunda ise, % 6.90 (VIII. yükselti basamağında) ile % 16.85 (III. yükselti basamağında) arasında değişmektedir (şekil 3.13, Ek 1-10). Toprak horizonlarının solma noktasındaki su miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir.

Tüm yükselti basamaklarındaki toprakların yarayışlı rutubet miktarı Ah ve Bst horizonları arasında düzenli bir artış ya da azalış göstermezken Bst horizonundan BC horizonuna düzenli bir şekilde azalmakta, Cv horizonunda ise tekrar artmaktadır. Yükselti basamaklarındaki toprakların yarayışlı rutubet miktarları ortalama değerlere göre, Ah horizonunda % 14.37 (IV. yükselti basamağında) ile % 18.57 (III. yükselti basamağında) arasında; Ael horizonunda % 14.25 (V. yükselti basamağında) ile % 16.31 (I. yükselti basamağında) arasında; Bst horizonunda % 10.25 (V. yükselti basamağında) ile % 13.66 (I. yükselti basamağında) arasında; BC horizonunda % 8.07 (V. yükselti basamağında) ile % 11.59 (I. yükselti basamağında) arasında; Cv horizonunda ise, % 12.03 (V. yükselti basamağında) ile % 14.63 (I. yükselti basamağında) arasında değişmektedir (Şekil 3.13, Ek 1-10). Ah, Ael ve Cv horizonlarında yarayışlı rutubet miktarı (%) ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiş, Bst ve Cv horizonlarında ise negatif bir ilişki belirlenmiştir ($P<0.05$).

Yükselti basamaklarındaki toprakların bir m^3 hacimdeki ortalama faydalanılabilir su kapasiteleri, I. yükselti basamağında $58.26 \text{ mm}/m^3$, II. yükselti basamağında $78.62 \text{ mm}/m^3$, III. yükselti basamağında $84.59 \text{ mm}/m^3$, IV. yükselti basamağında $84.65 \text{ mm}/m^3$, V. yükselti basamağında $74.97 \text{ mm}/m^3$, VI. yükselti basamağında $81.56 \text{ mm}/m^3$, VII. yükselti basamağında $91.51 \text{ mm}/m^3$ ve VIII. yükselti basamağında $82.67 \text{ mm}/m^3$ 'tür. Yükselti ile bir m^3 hacimdeki faydalanılabilir su kapasitesi arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.05$).

3.3.1.6. Toprak reaksiyonu

Yükselti basamaklarındaki toprakların horizonlara göre aktüel asitliğinin ortalama değerleri Ah horizonunda 5.52-6.13, Ael horizonunda 5.62-6.16, Bst horizonunda 5.74-6.14, BC horizonunda 5.76-6.41, Cv horizonunda ise 5.70-6.49 arasında bulunmuştur (Şekil 3.13, Ek 11-20). Bu bulgulara göre toprakların aktüel asitliği orta derecede-hafif asittir. Yükselti ile toprak horizonlarının aktüel asitliği arasında, Ah horizonunda negatif ($P<0.01$), BC horizonunda ise yine negatif, fakat

$P < 0.05$ önem düzeyinde bir ilişki bulunmuştur. Ael, Bst ve Cv horizonlarında ise yükselti ile istatistiksel anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

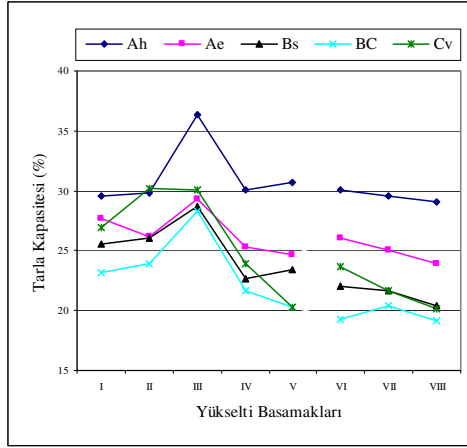
Toprak horizonlarının kation değişim asitliği 4.40-5.25 arasında değişmektedir. Kation değişim asitliği ortalama değerlere göre Ah horizonunda 4.53-5.20, Ael horizonunda 4.63-5.08, Bst horizonunda 4.64-5.18, BC horizonunda 4.53-5.28, Cv horizonunda ise 4.40-5.25 arasındadır (Şekil 3.13, Ek 11-20). Yükselti ile Ah ve BC horizonları arasında negatif ($P < 0.01$), Cv horizonunda ise yine negatif, fakat $P < 0.05$ önem düzeyinde bir ilişki bulunmuştur. Yükselti ile Ael ve Bst horizonları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

3.3.1.7. Elektriki iletkenlik

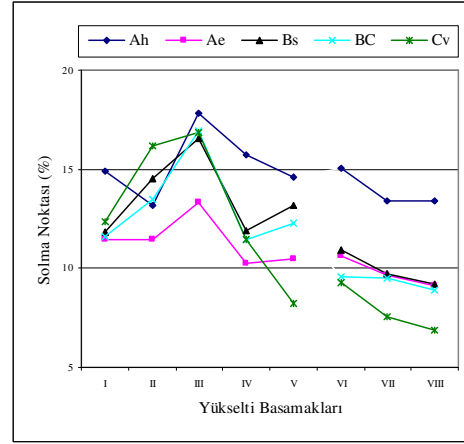
Toprakların elektriki iletkenliği genel olarak Ah horizonundan BC horizonuna kadar düzenli bir şekilde azalmakta, Cv horizonunda ise hafif bir artış göstermektedir. Yükselti basamaklarındaki toprakların elektriki iletkenliği ortalama değerlere göre, Ah horizonunda 0.33-0.47 mS/cm, Ael horizonunda 0.29-0.40 mS/cm, Bst horizonunda 0.17-0.31 mS/cm, BC horizonunda 0.16-0.23 mS/cm, Cv horizonunda ise 0.17-0.26 mS/cm arasında bulunmuştur (Şekil 3.13, Ek 11-20). Yükselti ile Ah ve Bst horizonlarının elektriki iletkenliği arasında 0.01 önem düzeyinde negatif; Ael, BC ve Cv horizonlarının elektriki iletkenliği arasında ise, yine negatif fakat 0.05 önem düzeyinde ilişkiler bulunmuştur.

3.3.1.8. Organik madde miktarı

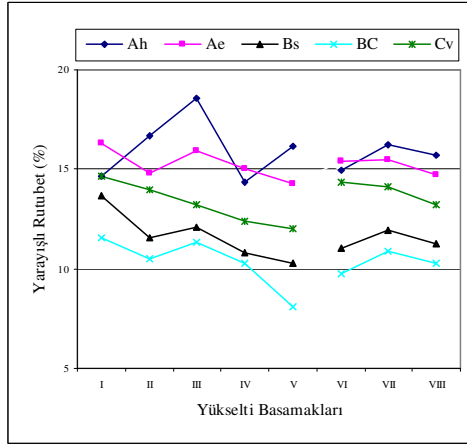
Toprakların organik maddesi Ah horizonundan Cv horizonuna kadar düzenli bir şekilde azalmaktadır. Yükselti basamaklarındaki toprakların organik maddesi ortalama değerlere göre, Ah horizonunda %5.59-9.73, Ael horizonunda %2.21-4.30, Bst horizonunda %1.06-1.94, BC horizonunda %0.48-0.89, Cv horizonunda ise %0.28-0.70 arasında bulunmuştur (Şekil 3.14, Ek 11-20). Toprak horizonlarındaki organik madde miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir ($P > 0.05$).



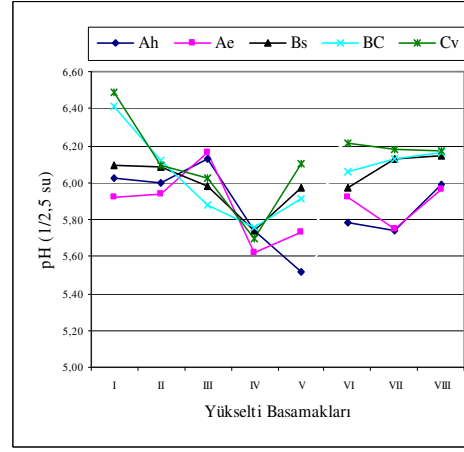
(a)



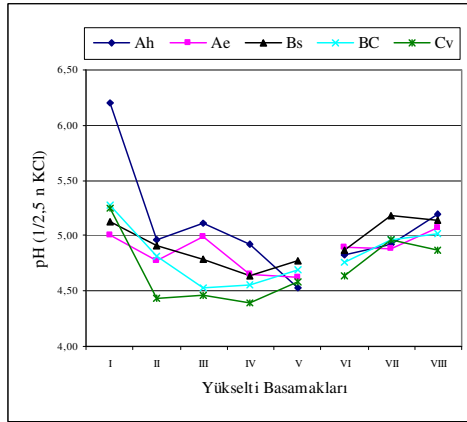
(b)



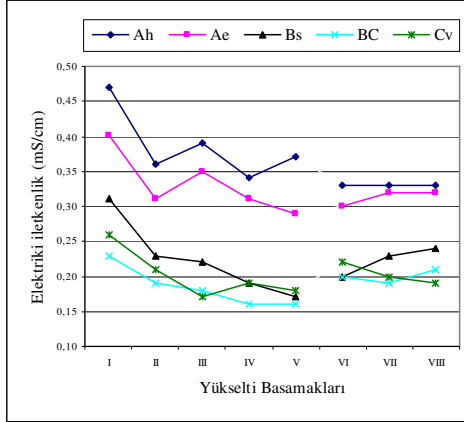
(c)



(d)



(e)



(f)

Şekil 3.13. Toprak horizonlarında tarla kapasitesi, solma noktası, yarıyışlı rutubet, pH ve elektriksel iletkenliğin yükselti basamaklarına göre değişimi (a) tarla kapasitesindeki su miktarı (%), (b) solma noktasındaki su miktarı (%), (c) yarıyışlı su miktarı (%), (d) pH (1/2,5 su), (e) pH (1/2,5 n KCl), (f) elektriksel iletkenlik (mS/cm)

Yükselti basamaklarındaki toprakların bir m³ hacimdeki ortalama organik madde miktarı, I. yükselti basamağında 4162 g/m³, II. yükselti basamağında 5352 g/m³, III. yükselti basamağında 7955 g/m³, IV. yükselti basamağında 6892 g/m³, V. yükselti basamağında 5294 g/m³, VI. yükselti basamağında 7536 g/m³, VII. yükselti basamağında 8803 g/m³ ve VIII. yükselti basamağında 8283 g/m³ arasında değişmektedir. Yükselti ile bir m³ hacimdeki organik madde miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak yukarıdaki değerlerde de görüldüğü gibi bir m³ hacimdeki organik madde miktarı her iki bakıda da yükselti ile önce artmakta daha sonra azalış göstermektedir.

3.3.1.9. Toplam azot miktarı (N_t)

Tüm yükselti basamaklarındaki toprakların toplam azot miktarı Ah horizonundan Cv horizonuna kadar düzenli bir şekil azalmaktadır. Yükselti basamaklarındaki toprakların toplam azot miktarı ortalama değerlere göre, Ah horizonunda % 0.165-0.268, Ael horizonunda % 0.091-0.155, Bst horizonunda % 0.078-0.108, BC horizonunda % 0.058-0.076 ve Cv horizonunda ise % 0.038-0.058 arasında bulunmuştur (Şekil 3.14, Ek 11-20). Toprak horizonlarındaki toplam azot miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (P>0.05).

Bir m³ hacimdeki toprağın içerdiği toplam azot miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 252.8 g/m³, II. yükselti basamağında 443.7 g/m³, III. yükselti basamağında 576.1 g/m³, IV. yükselti basamağında 467.7 g/m³, V. yükselti basamağında 388.3 g/m³, VI. yükselti basamağında 401.9 g/m³, VII. yükselti basamağında 477.5 g/m³ ve VIII. yükselti basamağında 434.6 g/m³ bulunmuştur. Yükselti ile bir m³ hacimdeki toplam azot miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir (P>0.05). Ancak bir m³ hacimdeki toplam azot miktarı organik madde de olduğu gibi yükselti ile önce artmakta, daha sonra ise azalmaktadır.

3.3.1.10. Yarayışlı fosfor miktarı

Toprakların yarayışlı fosfor miktarı genel olarak Ah horizonundan Cv horizonuna kadar dzenli bir şekil azalmaktadır. Yükselti basamaklarındaki toprakların yarayışlı fosfor miktarı ortalama değerlere göre, Ah horizonunda 4.8-61.4 ppm, Ael horizonunda 3.3-47.8 ppm, Bst horizonunda 2.7-34.4 ppm, BC horizonunda 2.2-25.8 ppm, Cv horizonunda ise 3.0-20.2 ppm arasında bulunmuştur (şekil 3.14, Ek 11-20). Toprak horizonlarındaki yarayışlı fosfor miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0.05$).

Bir m^3 hacimdeki toprağın iğerdiği yarayışlı fosfor miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında $1.3 g/m^3$, II. yükselti basamağında $3.0 g/m^3$, III. yükselti basamağında $5.7 g/m^3$, IV. yükselti basamağında $9.9 g/m^3$, V. yükselti basamağında $2.8 g/m^3$, VI. yükselti basamağında $3.7 g/m^3$, VII. yükselti basamağında $7.6 g/m^3$ ve VIII. yükselti basamağında ise $19.1 g/m^3$ bulunmuştur. Yükselti ile bir m^3 hacimdeki yarayışlı fosfor miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0.05$). Ancak yarayışlı fosfor miktarı tüm horizonlarda kuzey bakıda I. yükselti basamağından IV. yükselti basamağına kadar artmakta, V. yükselti basamağında azalmaktadır. Güney bakıda ise, yükseltiye bağlı olarak azalış göstermektedir. Bu ilişki pedon değerlerinde de görölmektedir.

3.3.1.11. Toprakların katyon değişim kapasiteleri (KDK)

İncelenen topraklarda katyon değişim kapasitesi V., VII. ve VIII. yükselti basamaklarında Ah horizonundan Cv horizonuna kadar dzenli bir şekilde azalırken, I., II., III., IV. ve VI. yükselti basamaklarında Ah horizonundan BC horizonuna kadar azalmakta, Cv horizonunda artmaktadır. Yükselti basamaklarındaki toprakların katyon değişim kapasitesi ortalama değerlere göre, Ah horizonunda $19.3-30.7 me/100 g$, Ael horizonunda $12.7-21.8 me/100 g$, Bst horizonunda $9.8-20.3 me/100 g$, BC horizonunda $8.5-19.1 me/100 g$, Cv horizonunda ise, $8.3-26.0 me/100 g$ arasında bulunmuştur (şekil 3.14, Ek 11-20).

Yükselti ile toprak horizonlarının kation değişim kapasitesi arasında, Ah, Ael ve Cv horizonlarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiş, Bst ve BC horizonlarında negatif bir ilişki belirlenmiştir ($P<0.05$).

Bir m^3 toprağın kation değişim kapasitesi ortalama değerlere göre, I. yükselti basamağında $55.7 e/m^3$, II. yükselti basamağında $135.1 e/m^3$, III. yükselti basamağında $139.1 e/m^3$, IV. yükselti basamağında $93.6 e/m^3$, V. yükselti basamağında $61.3 e/m^3$, VI. yükselti basamağında $70.8 e/m^3$, VII. yükselti basamağında $73.3 e/m^3$ ve VIII. yükselti basamağında $67.2 e/m^3$ bulunmuştur. Yükselti ile bir m^3 toprağın kation değişim kapasitesi arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir ($P>0.05$). Fakat, kation değişim kapasitesi azot ve organik madde de olduğu gibi yükselti ile önce artmakta daha sonra ise azalmaktadır.

3.3.1.12. Değiştirilebilir kalsiyum (Ca^{++}) miktarı

Değiştirilebilir kalsiyum (Ca^{++}) miktarları toprak kesitinde genel olarak Ah horizonundan BC horizonuna kadar azalmakta, Cv horizonunda ise artış göstermektedir. Bu genel durumun dışında II. yükselti basamağında Bst horizonunda, III. yükselti basamağında BC horizonunda bir artış görülürken VII. ve VIII. yükselti basamaklarında ise toprak kesiti boyunca sürekli bir azalış görülmektedir. Yükselti basamaklarındaki toprakların değiştirilebilir kalsiyum miktarları ortalama değerlere göre, Ah horizonunda 1584-3584 ppm, Ael horizonunda 1063-2432 ppm, Bst horizonunda 864-2307 ppm, BC horizonunda 729-2401 ppm, Cv horizonunda ise 737-3407 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.14, Ek 11-20). Yükselti ile toprak horizonlarının değiştirilebilir kalsiyum miktarı arasında, Ah ve Cv horizonlarında anlamlı bir ilişki bulunamamış, Ael, Bst ve BC horizonlarında ise, negatif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.05$).

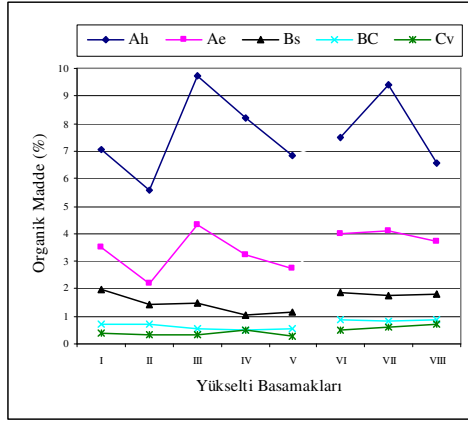
Bir m^3 hacimdeki toprağın değiştirilebilir kalsiyum miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında $576 g/m^3$, II. yükselti basamağında $1639 g/m^3$, III. yükselti basamağında $1754 g/m^3$, IV. yükselti basamağında $882 g/m^3$, V. yükselti basamağında $562 g/m^3$, VI. yükselti basamağında $645 g/m^3$, VII. yükselti basamağında $697 g/m^3$ ve VIII. yükselti basamağında $632 g/m^3$ bulunmuştur. Bir

m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir kalsiyum miktarı toplam azot, organik madde ve katyon değişim kapasitesinde olduğu gibi her iki bakıda da yükselti ile önce artmakta daha sonra ise azalmaktadır. Bir m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir kalsiyum miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir (P>0.05).

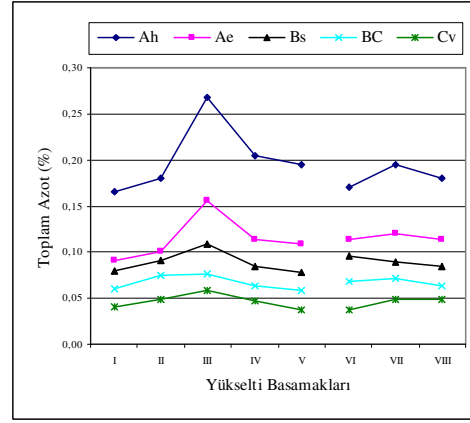
3.3.1.13. Değiştirilebilir magnezyum (Mg⁺⁺) miktarı

Değiştirilebilir magnezyum (Mg⁺⁺) miktarı ortalama değerlere göre toprak kesiti boyunca yukarıdan aşağıya doğru yükselti basamaklarına göre artış yada azalış yönünde farklılıklar göstermekte olup, genel olarak değerlendirildiğinde Ah horizonundan BC horizonuna kadar azalmakta, Cv horizonunda ise artmaktadır. Yükselti basamaklarındaki toprakların değiştirilebilir magnezyum miktarları ortalama değerlere göre, Ah horizonunda 177-311 ppm, Ael horizonunda 142-309 ppm, Bst horizonunda 111-370 ppm, BC horizonunda 101-376 ppm, Cv horizonunda ise 92-406 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.14, Ek 11-20). Yükselti ile toprak horizonlarının değiştirilebilir magnezyum miktarı arasında, Bst ve BC horizonlarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamış, Ah ve Cv horizonlarında 0.05 önem düzeyinde negatif, Ael horizonunda ise yine negatif, fakat 0.01 önem düzeyinde ilişkiler bulunmuştur.

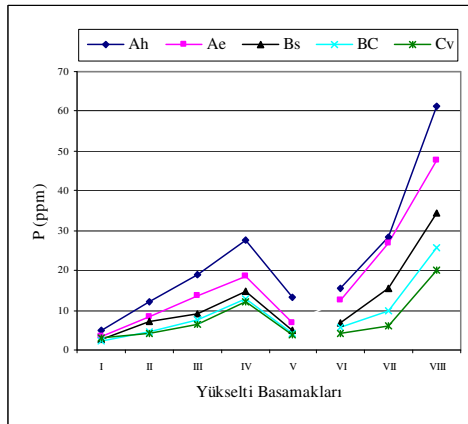
Bir m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir magnezyum miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 88.9 g/m³, II. yükselti basamağında 214.7 g/m³, III. yükselti basamağında 241.2 g/m³, IV. yükselti basamağında 106.8 g/m³, V. yükselti basamağında 95.4 g/m³, VI. yükselti basamağında 95.9 g/m³, VII. yükselti basamağında 89.8 g/m³ ve VIII. yükselti basamağında 69.0 g/m³ bulunmuştur. Bir m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir magnezyum miktarı kuzey bakıda III. yükselti basamağına kadar artmakta, IV. ve V. yükselti basamaklarında azalmaktadır. Güney bakıda ise yükseltiye bağlı olarak artış göstermektedir. Bir m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir magnezyum miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (P>0.05).



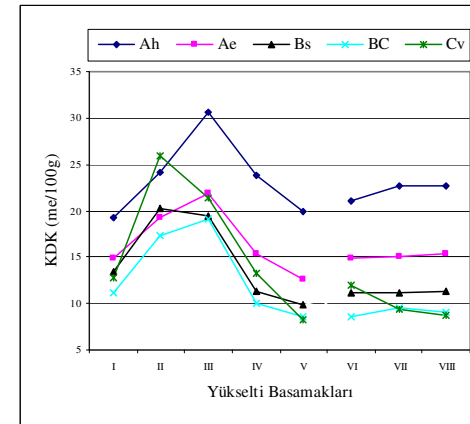
(a)



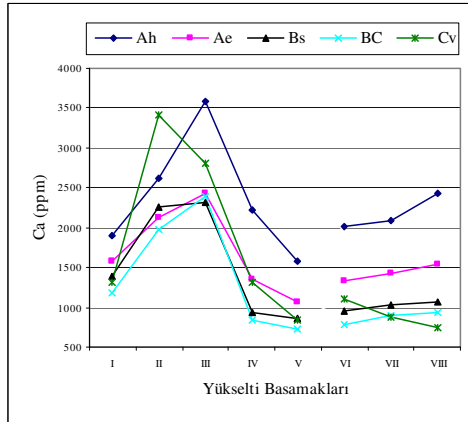
(b)



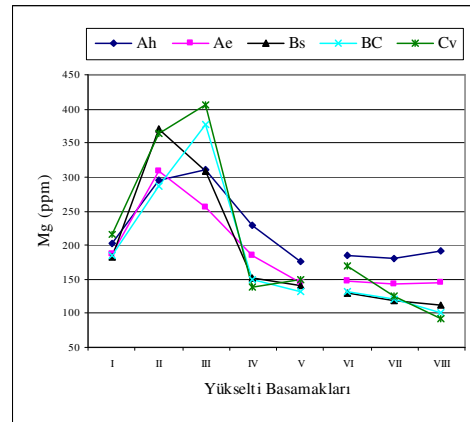
(c)



(d)



(e)



(f)

Şekil 3.14. Toprak horizonlarında organik madde, toplam azot, yarıyırlı fosfor, kation değişim kapasitesi, değiştirilebilir kalsiyum ve değiştirilebilir magnezyumun yükselti basamaklarına göre değişimi (a) organik madde (%), (b) toplam azot (%), (c) yarıyırlı fosfor (ppm), (d) kation değişim kapasitesi (me/100g), (e) değiştirilebilir kalsiyum (ppm), (f) değiştirilebilir magnezyum (ppm)

3.3.1.14. Değiştirilebilir potasyum (K⁺) miktarı

Değiştirilebilir potasyum (K⁺) miktarı toprak kesiti boyunca yükselti basamaklarına göre artış yada azalış yönünde farklılıklar göstermekte olup, ortalama değerlere göre, Ah horizonunda 235-481 ppm, Ael horizonunda 150-520 ppm, Bst horizonunda 142-592 ppm, BC horizonunda 130-614 ppm, Cv horizonunda ise 112-691 ppm arasında değişmektedir (Şekil 3.15, Ek 11-20). Değiştirilebilir potasyum miktarı kuzey bakıda II. yükselti basamağında bir artış gösterirken II. yükselti basamağından itibaren yükseltiye bağlı olarak düzenli bir şekilde azalmakta, güney bakıda ise artış yada azalış yönünde farklılıklar göstermektedir. Yükselti ile toprak horizonlarının değiştirilebilir potasyum miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (P>0.05).

Bir m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir potasyum miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 101.5 g/m³, II. yükselti basamağında 406.6 g/m³, III. yükselti basamağında 207.2 g/m³, IV. yükselti basamağında 175.8 g/m³, V. yükselti basamağında 88.1 g/m³, VI. yükselti basamağında 125.7 g/m³, VII. yükselti basamağında 139.0 g/m³ ve VIII. yükselti basamağında 103.9 g/m³ bulunmuştur. Bir m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir potasyum miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

3.3.1.15. Değiştirilebilir sodyum (Na⁺) miktarı

Değiştirilebilir sodyum (Na⁺) miktarı toprak kesiti boyunca yükselti basamaklarına göre artış yada azalış yönünde farklılıklar göstermekle birlikte genel olarak artma eğilimindedir. Yükselti basamaklarındaki toprakların değiştirilebilir sodyum miktarları ortalama değerlere göre, Ah horizonunda 16-28 ppm, Ael horizonunda 15-38 ppm, Bst horizonunda 15-47 ppm, BC horizonunda 15-62 ppm, Cv horizonunda ise 16-92 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.15, Ek 11-20). Yükselti ile toprak horizonlarının değiştirilebilir sodyum miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (P>0.05).

Bir m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir sodyum miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 11.2 g/m³, II. yükselti basamağında 43.4

g/m³, III. yükselti basamağında 21.5 g/m³, IV. yükselti basamağında 23.9 g/m³, V. yükselti basamağında 10.8 g/m³, VI. yükselti basamağında 15.0 g/m³, VII. yükselti basamağında 11.7 g/m³ ve VIII. yükselti basamağında 10.6 g/m³ bulunmuştur. Bir m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir sodyum miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir.

3.3.1.16. Değiştirilebilir demir (Fe⁺⁺) miktarı

Değiştirilebilir demir (Fe⁺⁺) miktarı ortalama değerlere göre genel olarak toprak kesiti boyunca Ah horizonundan Cv horizonuna doğru azalma eğilimi göstermektedir. Ancak dikkat çeken bir konu ise birikme horizonundaki demir miktarının yıkanma horizonundan daha yüksek olmasıdır ki bu da bir demir yıkanma ve birikmesini işaret etmektedir. Yükselti basamaklarındaki toprakların değiştirilebilir demir miktarları ortalama değerlere göre, Ah horizonunda 1.2-4.2 ppm, Ael horizonunda 0.6-2.3 ppm, Bst horizonunda 0.6-3.0 ppm, BC horizonunda 0.4-3.4 ppm, Cv horizonunda ise 0.6-2.4 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.15, Ek 11-20). Yükselti ile toprak horizonlarının değiştirilebilir demir miktarı arasında, Cv horizonunda istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenmemiş, Ah ve Ael horizonlarında 0.01 negatif, Bst ve BC horizonlarında ise yine negatif, fakat 0.05 önem düzeyinde ilişkiler belirlenmiştir.

Bir m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir demir miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 1023 mg/m³, II. yükselti basamağında 1455 mg/m³, III. yükselti basamağında 1085 mg/m³, IV. yükselti basamağında 801 mg/m³, V. yükselti basamağında 981 mg/m³, VI. yükselti basamağında 1349 mg/m³, VII. yükselti basamağında 419 mg/m³ ve VIII. yükselti basamağında 438 mg/m³ bulunmuştur. Bir m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir demir miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

3.3.1.17. Yarayırlı bakır (Cu⁺⁺) miktarı

Bitkiye yarayırlı bakır (Cu⁺⁺) miktarı ortalama değerlere göre genel olarak toprak kesiti boyunca Ah horizonundan Bst horizonuna kadar artma, Bst

horizonundan Cv horizonuna doğru ise azalma eğilimi göstermektedir. Yükselti basamaklarındaki toprakların yarıyırlı bakır miktarları ortalama değerlere göre, Ah horizonunda 0.1-0.4 ppm, Ael horizonunda 0.3-0.5 ppm, Bst horizonunda 0.3-0.8 ppm, BC horizonunda 0.3-0.8 ppm, Cv horizonunda ise 0.3-0.6 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.15, Ek 11-20). Yükselti ile toprak horizonlarının yarıyırlı bakır miktarı arasında, Ael, Bst ve Cv horizonlarında ise istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiş ($P>0.05$), Ah horizonunda ($P<0.01$) pozitif, BC horizonunda ise ($P<0.05$) pozitif ilişki belirlenmiştir.

Bir m^3 toprak hacmindeki yarıyırlı bakır miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında $190.5 \text{ mg}/m^3$, II. yükselti basamağında $179.4 \text{ mg}/m^3$, III. yükselti basamağında $205.2 \text{ mg}/m^3$, IV. yükselti basamağında $342.0 \text{ mg}/m^3$, V. yükselti basamağında $345.6 \text{ mg}/m^3$, VI. yükselti basamağında $301.6 \text{ mg}/m^3$, VII. yükselti basamağında $405.4 \text{ mg}/m^3$ ve VIII. yükselti basamağında $427.6 \text{ mg}/m^3$ bulunmuştur. Genel olarak bir m^3 toprak hacmindeki yarıyırlı bakır miktarı kuzey bakıda yükseltiye bağlı artarken, güney bakıda azalmaktadır. Kütle bir bütün olarak değerlendirildiğinde bir m^3 toprak hacmindeki yarıyırlı bakır miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif bir ilişki belirlenmiştir ($P<0.01$).

3.3.1.18. Yarıyırlı çinko (Zn^{++}) miktarı

Bitkiye yarıyırlı çinko (Zn^{++}) miktarı ortalama değerlere göre genel olarak toprak kesiti boyunca Ah horizonundan BC horizonuna kadar azalırken, Cv horizonunda artış göstermektedir. Yükselti basamaklarındaki toprakların yarıyırlı çinko miktarları ortalama değerlere göre, Ah horizonunda 4.6-9.7 ppm, Ael horizonunda 1.9-4.6 ppm, Bst horizonunda 0.5-1.6 ppm, BC horizonunda 0.3-0.8 ppm, Cv horizonunda ise 0.5-0.9 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.15, Ek 11-20). Yükselti ile toprak horizonlarının yarıyırlı çinko miktarı arasında, Ah horizonunda pozitif ilişki bulunurken ($P<0.01$), Ael, Bst, BC ve Cv horizonlarında ise istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Bir m^3 toprak hacmindeki yarıyırlı çinko miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında $435.9 \text{ mg}/m^3$, II. yükselti basamağında $640.0 \text{ mg}/m^3$, III.

yükselti basamağında 603.3 mg/m³, IV. yükselti basamağında 503.0 mg/m³, V. yükselti basamağında 535.7 mg/m³, VI. yükselti basamağında 858.3 mg/m³, VII. yükselti basamağında 768.6 mg/m³ ve VIII. yükselti basamağında 1024.9 mg/m³ bulunmuştur. Bir m³ toprak hacmindeki yarayışlı çinko miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (P>0.05).

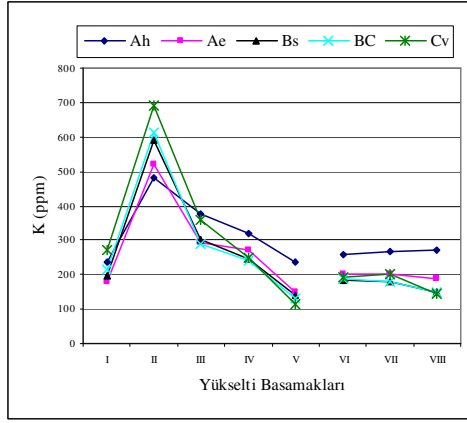
3.3.1.19. Değıştirilebilir mangan (Mn⁺⁺) miktarı

Değıştirilebilir mangan (Mn⁺⁺) miktarı ortalama değërlere göre genel olarak toprak kesiti boyunca Ah horizonundan BC horizonuna kadar azalırken, Cv horizonunda artış göstermektedir. Yükselti basamaklarındaki toprakların değıştirilebilir mangan miktarları ortalama değërlere göre, Ah horizonunda 50-116 ppm, Ael horizonunda 24-64 ppm, Bst horizonunda 1-9 ppm, BC horizonunda 1-3 ppm, Cv horizonunda ise 3-38 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.15, Ek 11-20). Yükselti ile toprak horizonlarının değıştirilebilir mangan miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

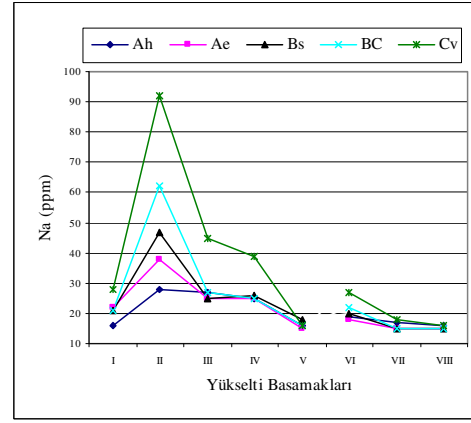
Bir m³ toprak hacmindeki değıştirilebilir mangan miktarı ortalama değërlere göre I. yükselti basamağında 5.9 g/m³, II. yükselti basamağında 6.2 g/m³, III. yükselti basamağında 10.1 g/m³, IV. yükselti basamağında 4.5 g/m³, V. yükselti basamağında 5.1 g/m³, VI. yükselti basamağında 9.7 g/m³, VII. yükselti basamağında 21.2 g/m³ ve VIII. yükselti basamağında 12.7 g/m³ bulunmuştur. Bir m³ toprak hacmindeki değıştirilebilir mangan miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

3.3.1.20. Kükürt (S) miktarı

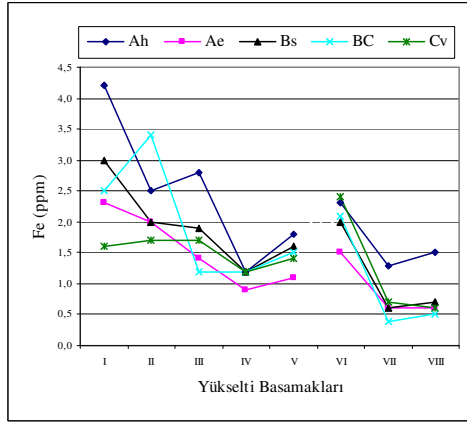
Kükürt (S) miktarı toprak kesiti boyunca Ah horizonundan Cv horizonuna kadar düzenli bir şekilde azalmaktadır. Yükselti basamaklarındaki toprakların kükürt miktarları ortalama değërlere göre, Ah horizonunda 11-26 ppm, Ael horizonunda 7-13 ppm, Bst horizonunda 4-8 ppm, BC horizonunda 2-6 ppm, Cv horizonunda ise 2-6 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.16, Ek 11-20).



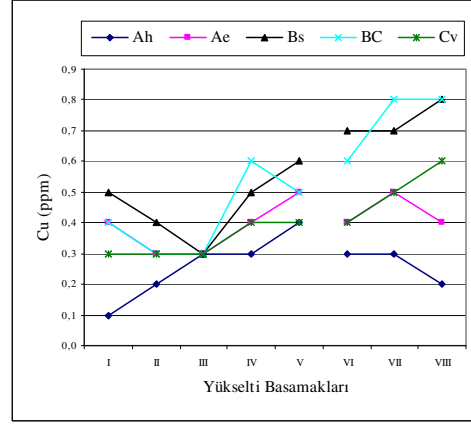
(a)



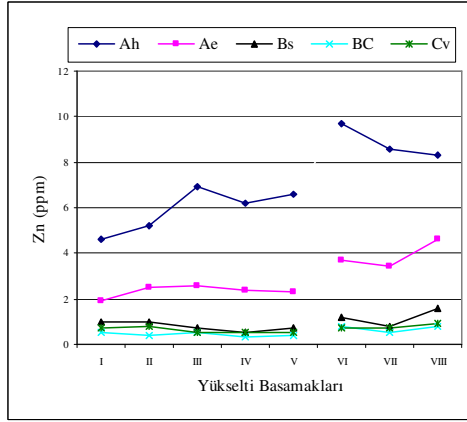
(b)



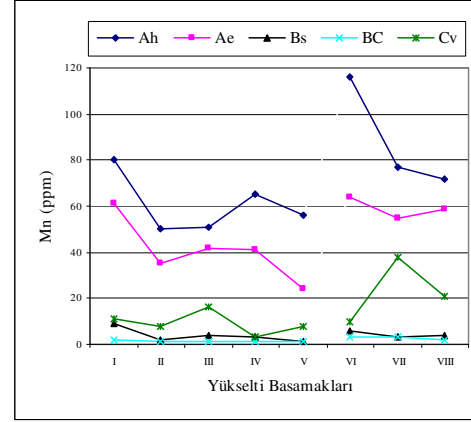
(c)



(d)



(e)



(f)

Şekil 3.15. Toprak horizonlarında değiştirilebilir potasyum, değiştirilebilir sodyum, değiştirilebilir demir, yarıyışlı bakır, yarıyışlı çinko ve değiştirilebilir mangan miktarının yükselti basamaklarına göre değişimi (a) değiştirilebilir potasyum (ppm), (b) değiştirilebilir sodyum (ppm), (c) değiştirilebilir demir (ppm), (d) yarıyışlı bakır (ppm), (e) yarıyışlı çinko (ppm), (f) değiştirilebilir mangan (ppm)

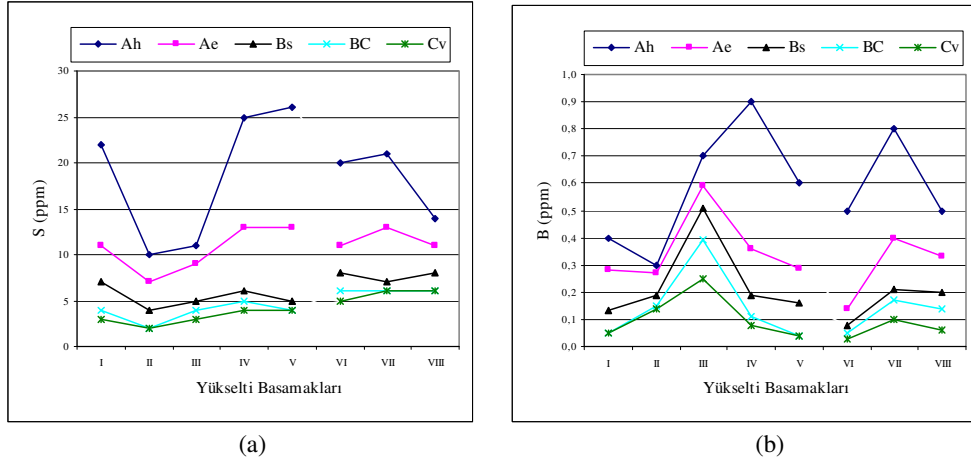
Yükselti ile toprak horizonlarının kükürt miktarı arasında, BC horizonunda 0.01 önem düzeyinde pozitif, Cv horizonunda 0.05 önem düzeyinde pozitif ilişki bulunurken, Ah, Ael ve Bst horizonlarında ise istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Bir m³ toprak hacmindeki kükürt miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 2.0 g/m³, II. yükselti basamağında 1.9 g/m³, III. yükselti basamağında 2.8 g/m³, IV. yükselti basamağında 4.0 g/m³, V. yükselti basamağında 3.6 g/m³, VI. yükselti basamağında 3.9 g/m³, VII. yükselti basamağında 4.9 g/m³ ve VIII. yükselti basamağında 4.6 g/m³ bulunmuştur. Bir m³ toprak hacmindeki kükürt miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur (P<0.01).

3.3.1.21. Yarayışlı bor (B) miktarı

Yarayışlı bor (B) miktarı toprak kesiti boyunca Ah horizonundan Cv horizonuna kadar düzenli bir şekilde azalmaktadır. Toprak gruplarının yarayışlı bor miktarları ortalama değerlere göre, Ah horizonunda 0.32-0.89 ppm, Ael horizonunda 0.14-0.59 ppm, Bst horizonunda 0.08-0.51 ppm, BC horizonunda 0.04-0.39 ppm, Cv horizonunda ise 0.03-0.25 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.16, Ek 11-20). Yükselti ile toprak horizonlarının yarayışlı bor miktarı arasında, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir (P>0.05).

Bir m³ toprak hacmindeki yarayışlı bor miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 37.2 mg/m³, II. yükselti basamağında 101.7 mg/m³, III. yükselti basamağında 254.7 mg/m³, IV. yükselti basamağında 105.0 mg/m³, V. yükselti basamağında 65.3 mg/m³, VI. yükselti basamağında 38.3 mg/m³, VII. yükselti basamağında 124.6 mg/m³ ve VIII. yükselti basamağında 73.1 mg/m³ bulunmuştur. Bir m³ toprak hacmindeki yarayışlı bor miktarı her iki bakıda da yükselti ile önce artmakta daha sonra azalmaktadır. Bir m³ toprak hacmindeki yarayışlı bor miktarı ile yükselti arasında ise, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.



Şekil 3.16. Toprak horizonlarında kükürt ve yarıyışlı bor miktarının yükselti basamaklarına göre değişimi (a) kükürt (ppm), (b) yarıyışlı bor (ppm)

3.3.2. Ölü örtü özellikleri ve yükseltiye göre değişimi

Türkmen Dağı sarıçam ormanlarındaki ölü örtü çürüntülü mul tipindedir. Tüm örnek alanlardaki ölü örtüde yaprak, çürüntü ve humus tabakaları mevcuttur. Araştırma alanından alınan ölü örtü örneklerine ait incelenen özellikler aşağıda verilmiştir.

3.3.2.1. Ölü örtünün miktarı

Tüm yükselti basamaklarında ölü örtünün ağırlığı çürüntü tabakasında en fazla bulunurken bunu ibre ve humus tabakaları izlemektedir. Ortalama değerlere göre ölü örtünün ağırlığı yaprak tabakasında 677-1293 g/m², çürüntü tabakasında 1039-1996 g/m², humus tabakasında ise 362-625 g/m² arasında bulunmuştur (Şekil 3.17, Ek 21-26). Yükselti ile ölü örtü tabakalarının ağırlığı arasında, yaprak ve humus tabakalarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamış, çürüntü tabakasında ise, pozitif ilişki bulunmuştur (P<0.01).

Ölü örtünün birim alandaki miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 2478 g/m², II. yükselti basamağında 2507 g/m², III. yükselti basamağında 2326 g/m², IV. yükselti basamağında 3081 g/m², V. yükselti basamağında 3425 g/m², VI. yükselti basamağında 3475 g/m², VII. yükselti

basamağında 3314 g/m² ve VIII. yükselti basamağında 2878 g/m² bulunmuştur. Gerek kuzey gerekse güney bakıda ölü örtünün birim alandaki miktarı yükselti ile artmaktadır. Bir m² alandaki ölü örtü miktarı ile yükselti arasında yapılan korelasyon analizinde pozitif ilişki bulunmuştur (P<0.01).

3.3.2.2. Ölü örtüde toplam azot (N_t) miktarı

Tüm yükselti basamaklarında ölü örtünün toplam azot miktarı humus tabakasında en fazla bulunurken bunu çürüntü ve yaprak tabakaları izlemektedir. Bu da ölü örtü ayrışmasının doğal bir sonucudur. Ortalama değerlere göre ölü örtünün toplam azot miktarı yaprak tabakasında % 0.61-0.85, çürüntü tabakasında % 0.95-1.09, humus tabakasında ise % 1.04-1.20 arasında bulunmuştur (Şekil 3.17, Ek 21-26). Yükselti ile ölü örtü tabakalarının toplam azot miktarı arasında istatistiksel anlamda pozitif bir ilişki bulunmuştur (P<0.01).

Ölü örtünün birim alandaki toplam azot miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 21.5 g/m², II. yükselti basamağında 22.2 g/m², III. yükselti basamağında 22.3 g/m², IV. yükselti basamağında 29.7 g/m², V. yükselti basamağında 35.1 g/m², VI. yükselti basamağında 35.2 g/m², VII. yükselti basamağında 33.0 g/m² ve VIII. yükselti basamağında 28.1 g/m² bulunmuştur. Her iki bakıda da ölü örtünün birim alandaki toplam azot miktarı yükselti ile artmaktadır. Bir m² alanda ölü örtünün toplam azot miktarı ile yükselti arasında pozitif ilişki bulunmuştur (P<0.01).

3.3.2.3. Ölü örtüde toplam fosfor (P_t) miktarı

Tüm yükselti basamaklarında ölü örtünün toplam fosfor miktarı humus tabakasında en fazla bulunurken bunu çürüntü ve yaprak tabakaları izlemektedir. Ortalama değerlere göre ölü örtünün toplam fosfor miktarı yaprak tabakasında 504-733 ppm, çürüntü tabakasında 875-1150 ppm, humus tabakasında ise 1017-1517 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.17, Ek 21-26). Yükselti ile ölü örtü tabakalarının toplam fosfor miktarı arasında, çürüntü ve humus tabakalarında

istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamış, yaprak tabakasında ise, pozitif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.01$).

Ölü örtünün birim alandaki toplam fosfor miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 2.28 g/m^2 , II. yükselti basamağında 2.51 g/m^2 , III. yükselti basamağında 2.57 g/m^2 , IV. yükselti basamağında 3.15 g/m^2 , V. yükselti basamağında 3.17 g/m^2 , VI. yükselti basamağında 3.32 g/m^2 , VII. yükselti basamağında 2.77 g/m^2 ve VIII. yükselti basamağında 2.43 g/m^2 bulunmuştur. Ölü örtünün bir m^2 alandaki toplam fosfor miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.01$). Her iki bakıda da ölü örtünün birim alandaki toplam fosfor miktarı yükselti ile artmaktadır.

3.3.2.4. Ölü örtüde toplam potasyum (K_t) miktarı

Tüm yükselti basamaklarında ölü örtünün toplam potasyum miktarı humus tabakasında en fazla bulunurken bunu çürüntü ve yaprak tabakaları izlemektedir. Ortalama değerlere göre ölü örtünün toplam potasyum miktarı yaprak tabakasında % 0.14-0.17, çürüntü tabakasında % 0.19-0.22, humus tabakasında ise % 0.22-0.26 arasında bulunmuştur (Şekil 3.17, Ek 21-26). Yükselti ile ölü örtü tabakalarının toplam potasyum miktarı arasında, istiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir ($P>0.05$).

Ölü örtünün birim alandaki toplam potasyum miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 5.21 g/m^2 , II. yükselti basamağında 4.84 g/m^2 , III. yükselti basamağında 4.45 g/m^2 , IV. yükselti basamağında 5.79 g/m^2 , V. yükselti basamağında 6.50 g/m^2 , VI. yükselti basamağında 6.70 g/m^2 , VII. yükselti basamağında 6.24 g/m^2 ve VIII. yükselti basamağında 5.31 g/m^2 bulunmuştur. Ölü örtünün birim alandaki toplam potasyum miktarı güney bakıda yükseltiye bağlı olarak artarken, kuzey bakıda I. yükselti basamağından III. yükselti basamağına kadar azalmakta IV. ve V. yükselti basamaklarında ise artmaktadır. Ölü örtünün bir m^2 alandaki toplam potasyum miktarı ile yükselti arasında yapılan korelasyon analizinde pozitif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.05$).

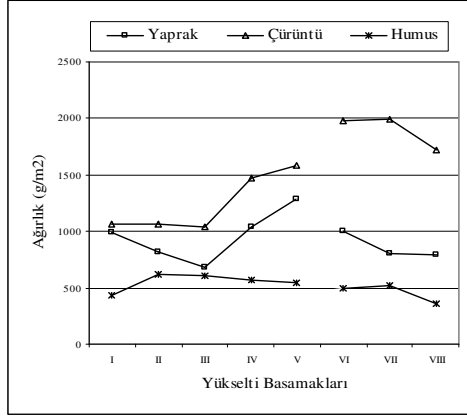
3.3.2.5. Ölü örtüde toplam sodyum (Na_t) miktarı

Tüm yükselti basamaklarında ölü örtüdeki toplam sodyum miktarı humus tabakasında en fazla bulunurken bunu çürüntü ve yaprak tabakaları izlemektedir. Ortalama değerlere göre ölü örtünün toplam sodyum miktarı yaprak tabakasında 68-90 ppm, çürüntü tabakasında 96-138 ppm, humus tabakasında ise 134-207 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.17, Ek 21-26). Yükselti ile ölü örtü tabakalarının toplam sodyum miktarı arasında, çürüntü ve humus tabakalarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamış, yaprak tabakasında ise pozitif ilişki bulunmuştur ($P<0.01$).

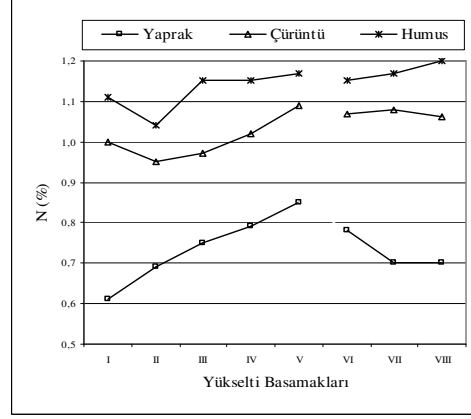
Ölü örtünün birim alandaki toplam sodyum miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 238.6 mg/m², II. yükselti basamağında 335.6 mg/m², III. yükselti basamağında 282.3 mg/m², IV. yükselti basamağında 365.9 mg/m², V. yükselti basamağında 432.4 mg/m², VI. yükselti basamağında 421.7 mg/m², VII. yükselti basamağında 383.8 mg/m² ve VIII. yükselti basamağında 272.8 mg/m² bulunmuştur. Ölü örtünün bir m² alandaki toplam sodyum miktarı ile yükselti arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.01$).

3.3.2.6. Ölü örtüde toplam kalsiyum (Ca_t) miktarı

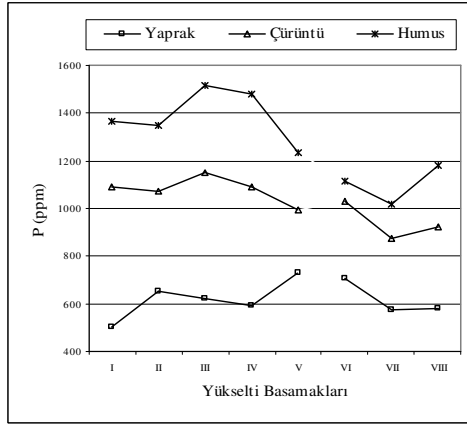
Yükselti basamaklarının tamamında ölü örtünün toplam kalsiyum miktarı çürüntü tabakasında en fazla bulunmuştur. Yaprak ve humus tabakaları ise, farklı yükselti basamaklarında artış ve azalışlarla çürüntü tabakasını izlemektedirler. Ortalama değerlere göre ölü örtünün toplam kalsiyum miktarı yaprak tabakasında % 0.94-1.24, çürüntü tabakasında % 1.04-1.38, humus tabakasında ise % 0.91-1.25 arasında bulunmuştur (Şekil 3.17, Ek 21-26). Yükselti ile ölü örtü tabakalarının toplam kalsiyum miktarı arasında, yaprak ve humus tabakalarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamış, çürüntü tabakasında negatif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.05$).



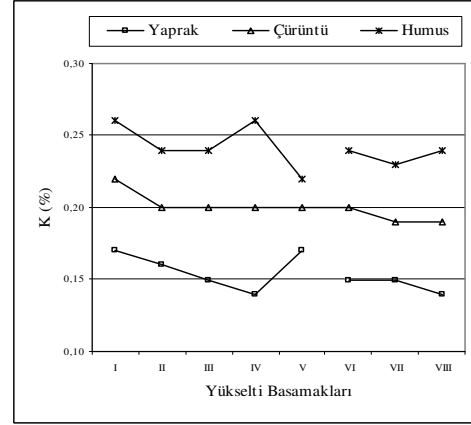
(a)



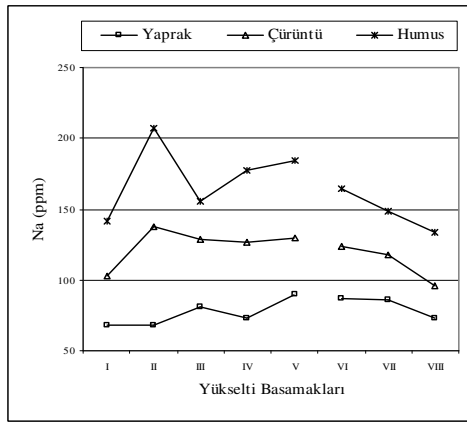
(b)



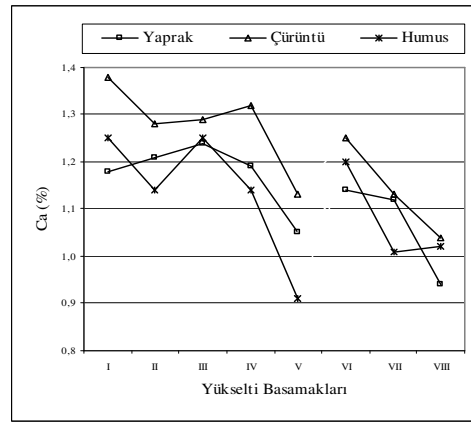
(c)



(d)



(e)



(f)

Şekil 3.17. Ölü örtü tabakalarındaki ağırlık, toplam azot, toplam fosfor, toplam potasyum, toplam sodyum ve toplam kalsiyum miktarının yükselti basamaklarına göre değişimi (a) ağırlık (g/m^2), (b) toplam azot (%), (c) toplam fosfor (ppm), (d) toplam potasyum (%), (e) toplam sodyum (ppm), (f) toplam kalsiyum (%)

Ölü örtünün birim alandaki toplam kalsiyum miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 31.83 g/m², II. yükselti basamağında 31.05 g/m², III. yükselti basamağında 29.36 g/m², IV. yükselti basamağında 37.96 g/m², V. yükselti basamağında 36.77 g/m², VI. yükselti basamağında 42.44 g/m², VII. yükselti basamağında 36.98 g/m² ve VIII. yükselti basamağında 29.92 g/m² bulunmuştur. Ölü örtünün bir m² alandaki toplam kalsiyum miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur (P<0.05).

3.3.2.7. Ölü örtüde toplam magnezyum (Mg_t) miktarı

Tüm yükselti basamaklarında ölü örtünün toplam magnezyum miktarı humus tabakasında en fazla bulunurken bunu çürüntü ve yaprak tabakaları izlemektedir. Ortalama değerlere göre ölü örtünün toplam magnezyum miktarı yaprak tabakasında % 0.09-0.10, çürüntü tabakasında % 0.12-0.13, humus tabakasında ise % 0.13-0.14 arasında bulunmuştur (Şekil 3.18, Ek 21-26). Yükselti ile ölü örtü tabakalarının toplam magnezyum miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Ölü örtünün birim alandaki toplam magnezyum miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 2.75 g/m², II. yükselti basamağında 2.98 g/m², III. yükselti basamağında 2.78 g/m², IV. yükselti basamağında 3.49 g/m², V. yükselti basamağında 3.83 g/m², VI. yükselti basamağında 4.03 g/m², VII. yükselti basamağında 3.79 g/m² ve VIII. yükselti basamağında 3.22 g/m² bulunmuştur. Her iki bakıda da ölü örtünün birim alandaki toplam magnezyum miktarı yükselti ile artmaktadır. Ölü örtünün bir m² alandaki toplam magnezyum miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur (P<0.01).

3.3.2.8. Ölü örtüde toplam demir (Fe_t) miktarı

Tüm yükselti basamaklarında ölü örtünün toplam demir miktarı humus tabakasında en fazla bulunurken bunu çürüntü ve yaprak tabakaları izlemektedir. Ortalama değerlere göre ölü örtünün toplam demir miktarı yaprak tabakasında

490-960 ppm, çürüntü tabakasında 2936-3981 ppm, humus tabakasında ise 5488-7099 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.18, Ek 21-26). Yükselti ile ölü örtü tabakalarının toplam demir miktarı arasında, yaprak ve humus tabakalarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenmemiş, çürüntü tabakasında ise pozitif bir ilişki belirlenmiştir ($P<0.05$).

Ölü örtünün birim alandaki toplam demir miktarı ortalama değerlere göre, I. yükselti basamağında 6.67 g/m², II. yükselti basamağında 7.69 g/m², III. yükselti basamağında 8.36 g/m², IV. yükselti basamağında 10.69 g/m², V. yükselti basamağında 11.38 g/m², VI. yükselti basamağında 12.23 g/m², VII. yükselti basamağında 10.61 g/m² ve VIII. yükselti basamağında 7.83 g/m² bulunmuştur. Her iki bakıda da ölü örtünün birim alandaki toplam demir miktarı yükselti ile artmaktadır. Ölü örtünün bir m² alandaki toplam demir miktarı ile yükselti arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.01$).

3.3.2.9. Ölü örtüde toplam bakır (Cu_t) miktarı

Tüm yükselti basamaklarında ölü örtüdeki toplam bakır miktarı humus tabakasında en fazla bulunurken bunu çürüntü ve yaprak tabakaları izlemektedir. Ortalama değerlere göre ölü örtüdeki toplam bakır miktarı yaprak tabakasında 3.6-5.7 ppm, çürüntü tabakasında 8.6-11.3 ppm, humus tabakasında ise 11.0-12.8 ppm arasında bulunmuştur. Yaprak ve çürüntü tabakalarındaki bakır miktarı yükselti ile artış göstermektedir (Şekil 3.18, Ek 21-26). Ancak yükselti ile ölü örtü tabakalarının toplam bakır miktarı arasındaki ilişki istatistiksel bakımdan anlamlı bulunamamıştır.

Ölü örtünün birim alandaki toplam bakır miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağında 21.3 mg/m², II. yükselti basamağında 19.2 mg/m², III. yükselti basamağında 21.4 mg/m², IV. yükselti basamağında 28.4 mg/m², V. yükselti basamağında 32.4 mg/m², VI. yükselti basamağında 30.9 mg/m², VII. yükselti basamağında 28.0 mg/m² ve VIII. yükselti basamağında 21.7 mg/m² bulunmuştur. Ölü örtünün bir m² alandaki toplam bakır miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.01$). Toplam bakır miktarı hem kuzey hem de güney bakıda yükselti ile artmaktadır.

3.3.2.10. Ölü örtüde toplam çinko (Zn_t) miktarı

Yükselti basamaklarının tümünde ölü örtüdeki toplam çinko miktarı humus tabakasında en fazla bulunurken bunu çürüntü ve yaprak tabakaları izlemektedir. Ortalama değerlere göre ölü örtünün toplam çinko miktarı yaprak tabakasında 57-73 ppm, çürüntü tabakasında 86-103 ppm, humus tabakasında ise 103-129 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.18, Ek 21-26). Yükselti ile ölü örtü tabakalarının toplam çinko miktarı arasında, yaprak ve humus tabakalarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamış, çürüntü tabakasında ise pozitif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.05$).

Ölü örtünün birim alandaki toplam çinko miktarı ortalama değerlere göre, I. yükselti basamağında 217.9 mg/m², II. yükselti basamağında 209.2 mg/m², III. yükselti basamağında 221.5 mg/m², IV. yükselti basamağında 273.2 mg/m², V. yükselti basamağında 319.8 mg/m², VI. yükselti basamağında 350.5 mg/m², VII. yükselti basamağında 282.1 mg/m² ve VIII. yükselti basamağında 245.2 mg/m² bulunmuştur. Yükselti ile ölü örtünün bir m² alandaki toplam çinko miktarı arasında pozitif ilişki bulunmuştur ($P<0.01$). Bir m² alandaki toplam çinko miktarı her iki bakıda da yükselti ile artmaktadır.

3.3.2.11. Ölü örtüde toplam mangan (Mn_t) miktarı

Tüm yükselti basamaklarında ölü örtünün toplam mangan miktarı humus tabakasında en fazla bulunurken bunu çürüntü ve yaprak tabakaları izlemektedir. Ortalama değerlere göre ölü örtünün toplam mangan miktarı yaprak tabakasında 469-683 ppm, çürüntü tabakasında 822-1351 ppm, humus tabakasında ise 1475-2111 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.18, Ek 21-26). Yükselti ile ölü örtü tabakalarının toplam mangan miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir.

Ölü örtünün birim alandaki toplam mangan miktarı ortalama değerlere göre, I. yükselti basamağında 2.62 g/m², II. yükselti basamağında 2.16 g/m², III. yükselti basamağında 2.78 g/m², IV. yükselti basamağında 3.21 g/m², V. yükselti basamağında 3.27 g/m², VI. yükselti basamağında 4.47 g/m², VII. yükselti

basamağında 3.09 g/m² ve VIII. yükselti basamağında 3.26 g/m² bulunmuştur. Ölü örtünün bir m² alandaki toplam mangan miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur (P<0.05).

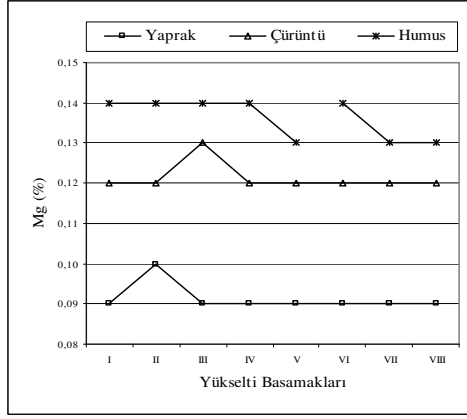
3.3.2.12. Ölü örtüde toplam kükürt (S_t) miktarı

Tüm yükselti basamaklarında ölü örtüdeki toplam kükürt miktarı humus tabakasında en fazla bulunurken bunu çürüntü ve yaprak tabakaları izlemektedir. Ortalama değerlere göre ölü örtünün toplam kükürt miktarı yaprak tabakasında 1410-1686 ppm, çürüntü tabakasında 1706-1946 ppm, humus tabakasında ise 2127-2324 ppm arasında bulunmuştur. Ölü örtü tabakalarının toplam kükürt miktarı genel olarak yükseltiye bağlı azalış göstermektedir (Şekil 3.18, Ek 21-26). Ancak ölü örtü tabakalarının toplam kükürt miktarı ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

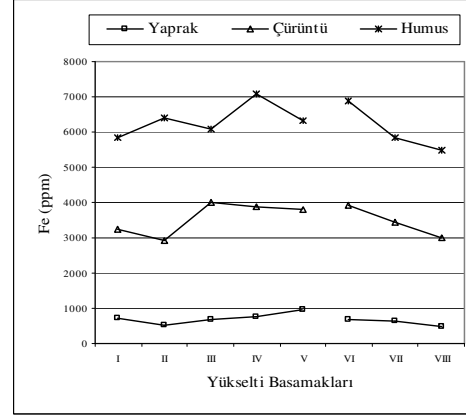
Ölü örtünün birim alandaki toplam kükürt miktarı ortalama değerlere göre, I. yükselti basamağında 4.71 g/m², II. yükselti basamağında 4.63 g/m², III. yükselti basamağında 4.25 g/m², IV. yükselti basamağında 5.31 g/m², V. yükselti basamağında 5.72 g/m², VI. yükselti basamağında 6.39 g/m², VII. yükselti basamağında 5.99 g/m² ve VIII. yükselti basamağında 5.30 g/m² bulunmuştur. Ölü örtünün birim alandaki toplam kükürt miktarı güney bakıda yükseltiye bağlı olarak artarken, kuzey bakıda III. yükselti basamağına kadar azalmakta IV. ve V. yükselti basamaklarında ise artış göstermektedir. Ölü örtünün bir m² alandaki toplam kükürt miktarı ile yükselti arasında pozitif ilişki bulunmuştur (P<0.05).

3.3.2.13. Ölü örtüde toplam bor (B_t) miktarı

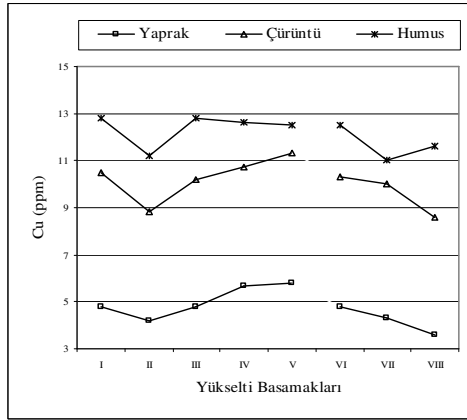
Tüm yükselti basamaklarında ölü örtüdeki toplam bor miktarı humus tabakasında en fazla bulunurken bunu çürüntü ve yaprak tabakaları izlemektedir. Ortalama değerlere göre ölü örtünün toplam bor miktarı yaprak tabakasında 19-35 ppm, çürüntü tabakasında 24-38 ppm, humus tabakasında ise 30-40 ppm arasında bulunmuştur. Genel olarak ölü örtü tabakalarındaki toplam bor miktarı yükseltiye bağlı olarak azalmaktadır (Şekil 3.19, Ek 21-26).



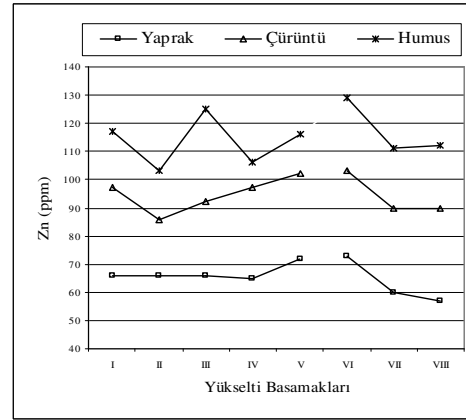
(a)



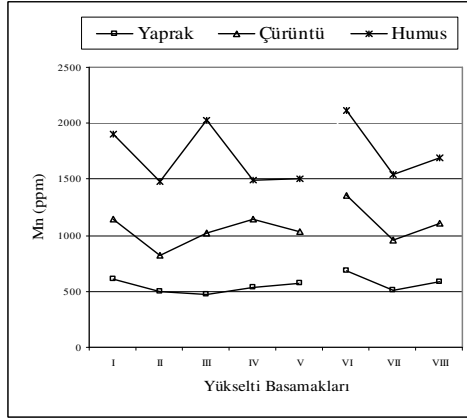
(b)



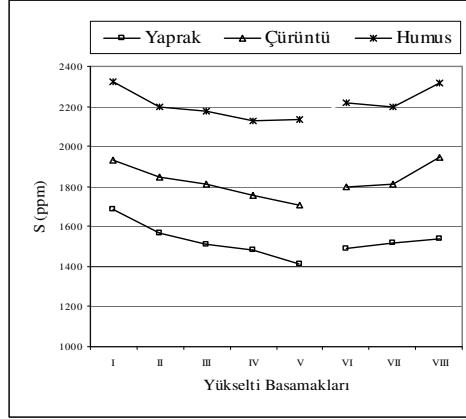
(c)



(d)

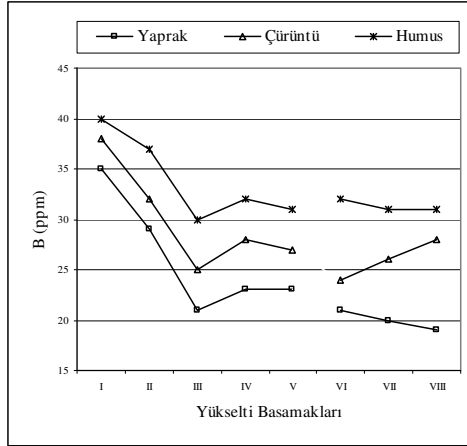


(e)



(f)

Şekil 3.18. Ölü örtü tabakalarındaki toplam magnezyum, toplam demir, toplam bakır, toplam çinko, toplam mangan ve toplam kükürt miktarının yükselti basamaklarına göre değişimi (a) toplam magnezyum (%), (b) toplam demir (ppm), (c) toplam bakır (ppm), (d) toplam çinko (ppm), (e) toplam mangan (ppm), (f) toplam kükürt (ppm)



Şekil 3.19. Ölü örtü tabakalarındaki toplam bor (ppm) miktarının yükselti basamaklarına göre değişimi

Yükselti ile yaprak, çürüntü ve humus tabakalarının toplam bor miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı negatif ilişkiler belirlenmiştir ($P < 0.01$).

Ölü örtünün birim alandaki toplam bor miktarı ortalama değerlere göre I. yükselti basamağından VIII. yükselti basamağına kadar sırası ile 92.0, 80.6, 57.8, 81.1, 91.7, 85.8, 83.2, 76.4 mg/m² bulunmuştur. Ölü örtünün birim alandaki toplam bor miktarı güney bakıda yükseltiye bağlı olarak artarken, kuzey bakıda III. yükselti basamağına kadar azalmakta IV. ve V. yükselti basamaklarında ise artmaktadır. Ölü örtünün bir m² alandaki toplam bor miktarı ile yükselti arasında ise, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

3.3.3. İbre özellikleri ve yükseltiye göre değişimi

Tüm örnek alanlardan bir, iki ve üç yaşında ibre örnekleri alınmıştır. Araştırma alanından alınan ibrelerde incelenen özellikler ve yükseltiye göre değişimi aşağıda verilmiştir.

3.3.3.1. İbre taze ağırlığı

İbre taze ağırlığı, ibre yaşı yanında yükselti basamaklarına göre de değişkenlikler göstermektedir. Ortalama değerlere göre 1000 ibre taze ağırlığı, bir

yaşındaki ibrelerde 29.82-41.79 g, iki yaşındaki ibrelerde 34.48-43.41 g, üç yaşındaki ibrelerde ise 31.23-38.81 g arasında bulunmuştur (Şekil 3.20, Ek 27-32). Yükselti ile 1000 ibre taze ağırlığı arasındaki ilişki, istatistiksel bakımdan önemli değildir.

3.3.3.2. İbre kuru ağırlığı

İbre kuru ağırlığı taze ağırlıkta olduğu gibi, ibre yaşına ve yükselti basamaklarına göre farklıdır. Ortalama değerlere baktığımızda, 1000 ibre kuru ağırlığı, bir yaşındaki ibrelerde 13.70-19.58 g, iki yaşındaki ibrelerde 17.09-21.51 g, üç yaşındaki ibrelerde ise 16.48-20.37 g arasında bulunmuştur (Şekil 3.20, Ek 27-32). Yapılan korelasyon analizinde, yükselti ile 1000 ibre kuru ağırlığı arasında, iki ve üç yaşlı ibreler için istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamış, bir yaşındaki ibrelerle ise pozitif anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır ($P<0.05$).

3.3.3.3. İbre boyu

Tüm yükselti basamaklarında, en kısa ibreler, üç yaşındaki ibrelerdir. Bir ve iki yaşındaki ibrelerin boyları ise yükselti basamaklarına göre değişkenlikler göstermektedir. Ortalama değerlere göre ibre boyu, bir yaşındaki ibrelerde 29.82-41.79 cm, iki yaşındaki ibrelerde 34.48-43.41 cm, üç yaşındaki ibrelerde ise 31.23-38.81 cm aralığında değişmektedir (Şekil 3.20, Ek 27-32). Yükselti ile ibre boyu arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

3.3.3.4. İbrede organik madde miktarı

Genellikle, yükselti basamaklarının tamamında, ibredeki organik madde miktarı bir yaşlı ibrelerde en fazla bulunurken bunu iki ve üç yaşlı ibreler izlemektedir. Sadece, güney bakı - VI. yükselti basamağında (1600-1700 m) üç yaşındaki ibrelerin organik madde miktarı, iki yaşındakilere kıyasla daha fazladır. Organik madde miktarı, ortalama değerlere göre, bir yaşındaki ibrelerde % 4.4-

5.1, iki yaşındaki ibrelerde % 4.5-5.3, üç yaşındaki ibrelerde ise % 4.2-4.5 arasında bulunmuştur (şekil 3.20, Ek 27-32).

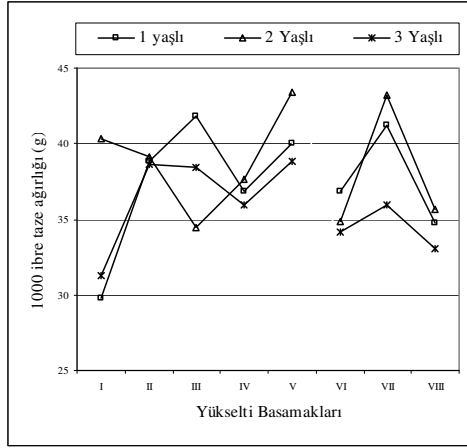
Yükselti ile ibrelerdeki organik madde miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Ancak, mevcut ilişki istatistiksel bakımdan önemli düzeyde olmasa da, ibrelerdeki organik madde miktarı, kuzey bakıda yükseltiye bağlı olarak artmakta, güney bakıda ise azalmaktadır.

3.3.3.5. İbrede toplam azot (N_t) miktarı

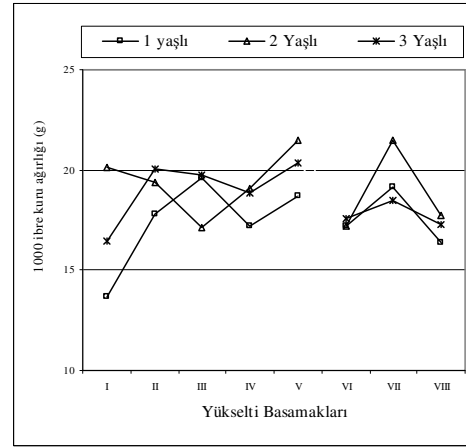
Yükselti basamaklarının tümünde, ibredeki toplam azot miktarı en fazla bir yaşlı ibrelerde saptanmış; bunu iki ve üç yaşındaki ibreler izlemiştir. Ortalama değerlere baktığımızda, toplam azot miktarı, bir yaşındaki ibrelerde % 0.97-1.18, iki yaşındaki ibrelerde % 0.92-1.13, üç yaşındaki ibrelerde ise % 0.83-1.03 arasında değişen değerlerle ortaya çıkmaktadır (şekil 3.20, Ek 27-32). Yükselti ile ibrelerdeki toplam azot miktarı arasında ise, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0.05$). Fakat, her iki bakıda da bir, iki ve üç yaşındaki ibrelerde toplam azot miktarı, yükseltideki artışa paralel olarak artmaktadır.

3.3.3.6. İbrede toplam fosfor (P_t) miktarı

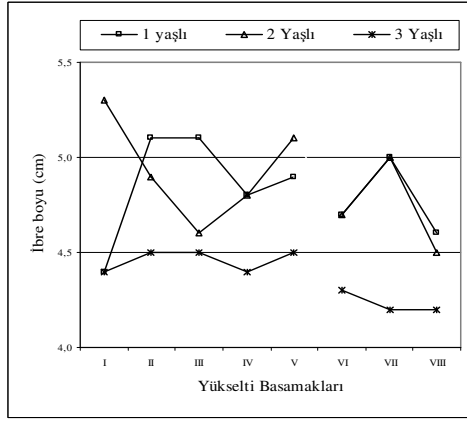
Tüm yükselti basamaklarında, ibrelerdeki toplam fosfor miktarı bir yaşındaki ibrelerde en fazla bulunurken bunu iki ve üç yaşlı ibreler izlemektedir. Ortalama değerlere göre toplam fosfor miktarı, bir yaşındaki ibrelerde 1208-1560 ppm, iki yaşındaki ibrelerde 1075-1560 ppm, üç yaşındaki ibrelerde ise 783-1200 ppm arasında bulunmuştur (şekil 3.20, Ek 27-32). Yükselti ile ibrelerdeki toplam fosfor miktarı arasında ise, bir ve iki yaşlı ibrelerde istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamış, üç yaşlı ibrelerle ise pozitif bir ilişki bulunmuştur ($P<0.05$). İbrelerdeki toplam fosfor miktarı ile ilgili olarak dikkat çeken bir konu ise topraktaki yarıyışlı fosfor miktarında olduğu gibi kuzey bakıda fosforun yükselti ile artma, güney bakıda ise azalma eğilimi göstermesidir.



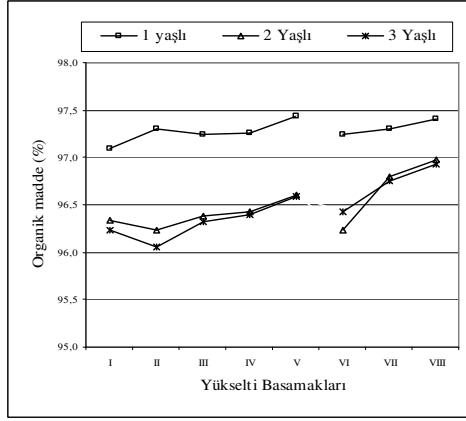
(a)



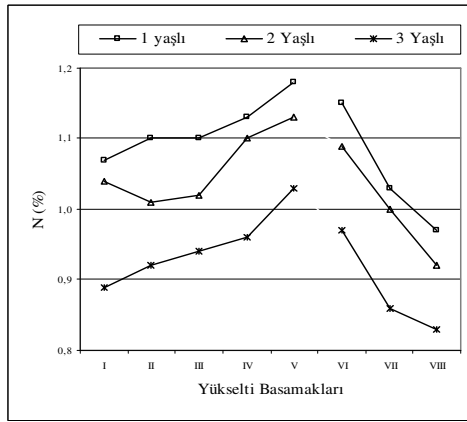
(b)



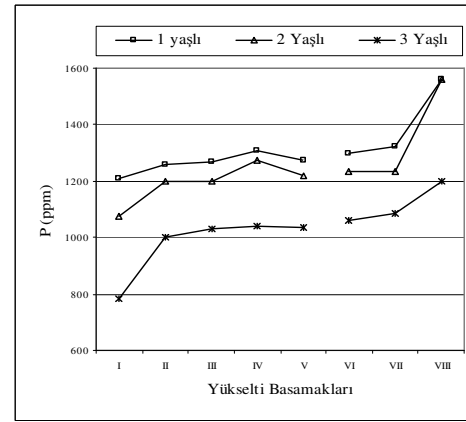
(c)



(d)



(e)



(f)

Şekil 3.20. İbrede taze ağırlık, kuru ağırlık, ibre boyu, organik madde, toplam azot ve fosforun yükselti basamaklarına göre değişimi (a) taze ağırlık (g/1000ad.), (b) kuru ağırlık (g/1000ad.), (c) ibre boyu (cm), (d) organik madde (%), (e) toplam azot (%), (f) toplam fosfor (ppm)

3.3.3.7. İbrede toplam potasyum (K_t) miktarı

Yükselti basamaklarının tümünde, ibrelerdeki toplam potasyum miktarı bir yaşındaki ibrelerde en fazla bulunurken bunu iki ve üç yaşındaki ibreler izlemektedir. Ortalama değerlere göre toplam potasyum miktarı, bir yaşındaki ibrelerde % 0.51-0.83, iki yaşındaki ibrelerde % 0.46-0.77, üç yaşındaki ibrelerde ise % 0.38-0.49 arasında bulunmuştur (Şekil 3.21, Ek 27-32). Yükselti ile ibrelerdeki toplam potasyum miktarı arasında, bir ve iki yaşlı ibrelerde 0.01 önem düzeyinde negatif, üç yaşlı ibrelerle yine negatif, fakat 0.05 önem düzeyinde ilişkiler belirlenmiştir.

3.3.3.8. İbrede toplam sodyum (Na_t) miktarı

İbrelerdeki toplam sodyum miktarı tüm yükselti basamaklarında üç yaşındaki ibrelerde en fazla bulunurken bunu iki ve bir yaşındaki ibreler izlemektedir. Ortalama değerlere göre toplam sodyum miktarı, bir yaşındaki ibrelerde 45-68 ppm, iki yaşındaki ibrelerde 50-111 ppm, üç yaşındaki ibrelerde ise 60-137 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.21, Ek 27-32). Yükselti ile ibrelerdeki toplam sodyum miktarı arasında, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Fakat, güney bakıdaki iki ve üç yaşlı ibrelerde toplam sodyum miktarı yükseltiye bağlı olarak artmaktadır.

3.3.3.9. İbrede toplam kalsiyum (Ca_t) miktarı

İbredeki toplam kalsiyum miktarı yükselti basamaklarının tümünde, üç yaşındaki ibrelerde en fazla bulunmuş, bunu iki ve bir yaşındaki ibreler izlemiştir. Ortalama değerlere göre toplam kalsiyum miktarı, bir yaşındaki ibrelerde % 0.13-0.24, iki yaşındaki ibrelerde % 0.30-0.48, üç yaşındaki ibrelerde ise % 0.33-0.59 arasında bulunmuştur (Şekil 3.21, Ek 27-32). Yükselti ile ibrelerdeki toplam kalsiyum miktarı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0.05$). Ancak, ibrelerdeki toplam kalsiyum miktarı güney bakıda yükselti ile artış göstermektedir.

3.3.3.10. İbrede toplam magnezyum (Mg_t) miktarı

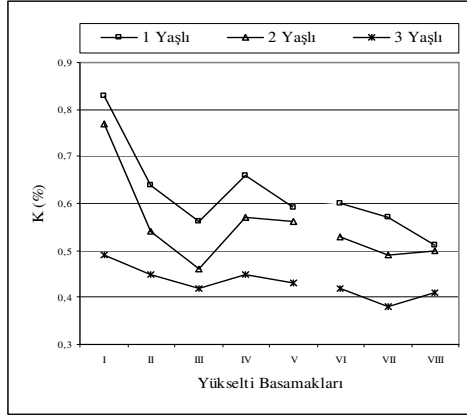
Ortalama değerlere göre toplam magnezyum miktarı, bir yaşındaki ibrelerde % 0.11-0.14, iki yaşındaki ibrelerde % 0.10-0.14, üç yaşındaki ibrelerde ise % 0.10-0.14 arasında bulunmuştur (Ek 27-32). Gerek kuzey gerekse güney bakıda ibrelerdeki toplam magnezyum miktarı yükselti ile önce artmakta daha sonra ise azalmaktadır (Şekil 3.21). Yükselti ile ibrelerdeki toplam magnezyum miktarı arasında, üç yaşlı ibrelerde istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamış, bir ve iki yaşlı ibrelerle ise negatif ilişki bulunmuştur (P<0.05).

3.3.3.11. İbrede toplam demir (Fe_t) miktarı

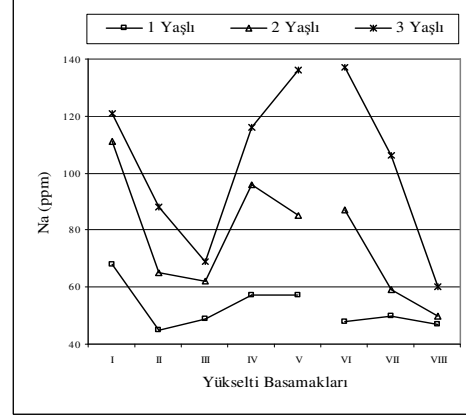
Genel olarak, ibredeki toplam demir miktarı üç yaşındaki ibrelerde en fazla bulunmuş, bunu iki ve bir yaşlı ibreler izlemiştir. Ortalama değerlere göre toplam demir miktarı, bir yaşındaki ibrelerde 78-121 ppm, iki yaşındaki ibrelerde 185-224 ppm, üç yaşındaki ibrelerde ise 201-259 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.21, Ek 27-32). Yükselti ile ibrelerdeki toplam demir miktarı arasında ise, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (P>0.05).

3.3.3.12. İbrede toplam bakır (Cu_t) miktarı

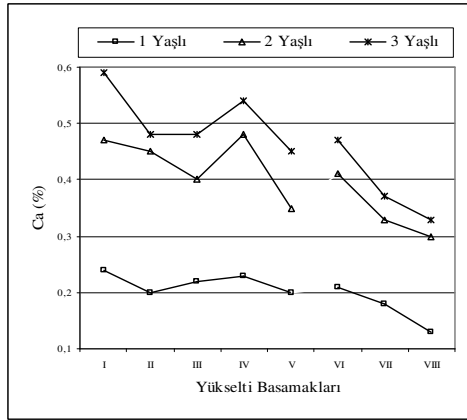
İbredeki toplam bakır miktarı, tüm yükselti basamaklarında bir yaşındaki ibrelerde en fazla bulunmuş, bunu iki ve üç yaşındaki ibreler izlemiştir. Ortalama değerlere göre toplam bakır miktarı, bir yaşındaki ibrelerde 1.3-3.3 ppm, iki yaşındaki ibrelerde 1.0-2.5 ppm, üç yaşındaki ibrelerde ise 0.5-1.8 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.21, Ek 27-32). Yükselti ile ibrelerdeki toplam bakır miktarı arasında, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Fakat, güney bakıda ibrelerde toplam bakır miktarı yükseltiye bağlı olarak artmaktadır.



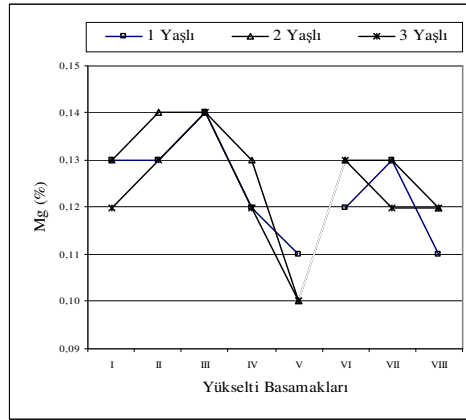
(a)



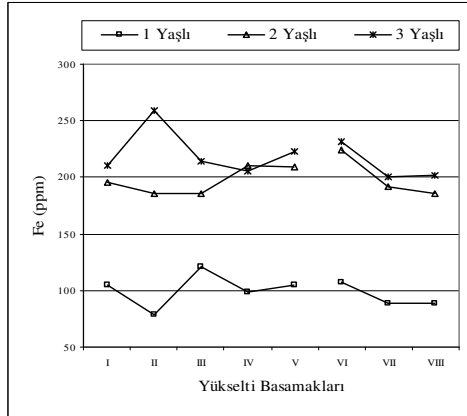
(b)



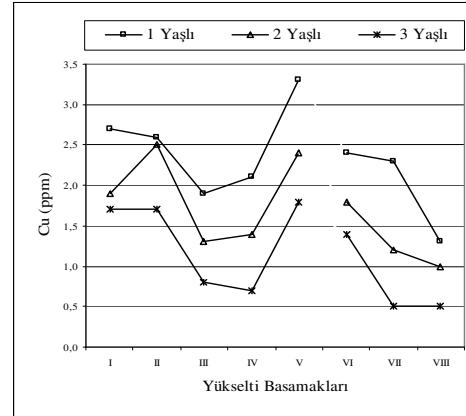
(c)



(d)



(e)



(f)

Şekil 3.21. İbrede toplam potasyum, toplam sodyum, toplam kalsiyum, toplam magnezyum, toplam demir ve toplam bakırın yükselti basamaklarına göre değişimi (a) toplam potasyum (%), (b) toplam sodyum (ppm), (c) toplam kalsiyum (%), (d) toplam magnezyum (%), (e) toplam demir (ppm), (f) toplam bakır (ppm)

3.3.3.13. İbrede toplam çinko (Zn_t) miktarı

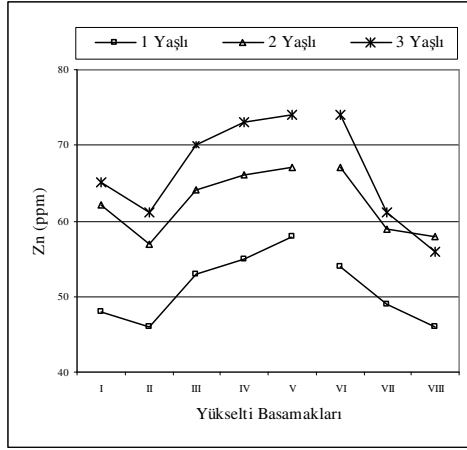
Genel olarak, ibredeki toplam çinko miktarı üç yaşındaki ibrelerde en fazla bulunurken bunu iki ve bir yaşındaki ibreler izlemektedir. Sadece, güney bakı - VIII. yükselti basamağında (1400-1500 m) iki yaşlı ibrelerdeki toplam çinko miktarı üç yaşlı ibrelerden daha fazla bulunmuştur. Ortalama değerlere göre toplam çinko miktarı, bir yaşındaki ibrelerde 46-58 ppm, iki yaşındaki ibrelerde 57-67 ppm, üç yaşındaki ibrelerde ise 56-74 ppm arasında bulunmuştur. Genel olarak ibrelerdeki toplam çinko miktarı her iki bakıda da yükselti ile artmaktadır (Şekil 3.22, Ek 27-32). İstatistiksel anlamda ise, yükselti ile iki ve üç yaşlı ibrelerde ilişki bulunamamış, bir yaşlı ibrelerde pozitif ilişki bulunmuştur ($P<0.05$).

3.3.3.14. İbrede toplam mangan (Mn_t) miktarı

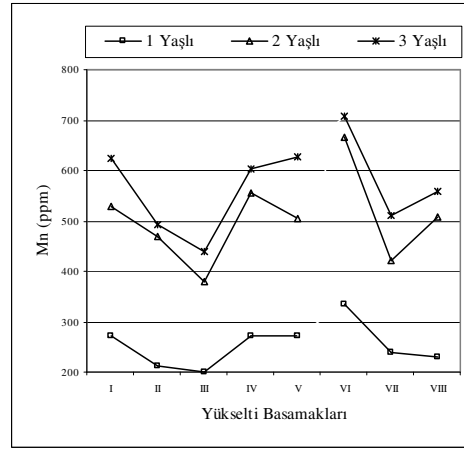
İbredeki toplam mangan miktarı tüm yükselti basamaklarında üç yaşındaki ibrelerde en fazla bulunmuş, bunu iki ve bir yaşındaki ibreler izlemiştir. Ortalama değerlere göre toplam mangan miktarı, bir yaşındaki ibrelerde 201-335 ppm, iki yaşındaki ibrelerde 378-667 ppm, üç yaşındaki ibrelerde ise 440-708 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.22, Ek 27-32). Yükselti ile ibrelerdeki toplam mangan miktarı arasında, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

3.3.3.15. İbrede toplam kükürt (S_t) miktarı

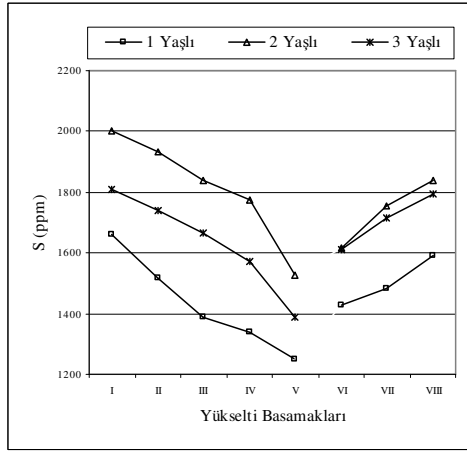
İbredeki toplam kükürt miktarı tüm yükselti basamaklarında, iki yaşındaki ibrelerde en fazla bulunurken bunu üç ve bir yaşındaki ibreler izlemektedir. Ortalama değerlere göre toplam kükürt miktarı, bir yaşındaki ibrelerde 1248-1658 ppm, iki yaşındaki ibrelerde 1526-2003 ppm, üç yaşındaki ibrelerde ise 1387-1809 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.22, Ek 27-32). Yükselti ile ibrelerdeki toplam kükürt miktarı arasında, bir ve üç yaşlı ibrelerde 0.05 önem düzeyinde negatif, iki yaşlı ibrelerle ise, yine negatif ancak 0.01 önem düzeyinde ilişkiler bulunmuştur.



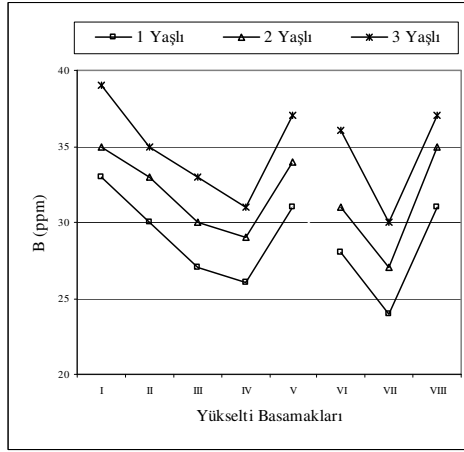
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 3.22. İbrede toplam çinko, toplam mangan, toplam kükürt ve toplam borun yükselti basamaklarına göre değişimi (a) toplam çinko (ppm), (b) toplam mangan (ppm), (c) toplam kükürt (ppm), (d) toplam bor (ppm)

3.3.3.16. İbrede toplam bor (B_t) miktarı

İbrelerdeki toplam bor miktarı tüm yükselti basamaklarında üç yaşındaki ibrelerde en fazla bulunmuş, bunu iki ve bir yaşındaki ibreler izlemiştir. Ortalama değerlere göre toplam bor miktarı, bir yaşındaki ibrelerde 24-33 ppm, iki yaşındaki ibrelerde 27-35 ppm, üç yaşındaki ibrelerde ise 30-39 ppm arasında bulunmuştur (Şekil 3.22, Ek 27-32). Yükselti ile ibrelerdeki toplam bor miktarı arasında, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak, mevcut

ilişki istatistiksel bakımdan önemli düzeyde olmasa da, ibrelerdeki toplam bor miktarı kuzey bakıda I. yükselti basamağından IV. yükselti basamağına kadar azalmakta V. yükselti basamağında artmaktadır. Güney bakıda ise VIII. yükselti basamağından VII. yükselti basamağına azalırken VI. yükselti basamağında tekrar artış göstermektedir.

3.4. Yükseltiye Göre Ağaçların Boylanmasına Ait Bulgular

Yükseltiye göre sarıçamın büyüme ilişkileri, boy büyümesi ve hacim artımı olmak üzere iki grupta değerlendirilmiştir.

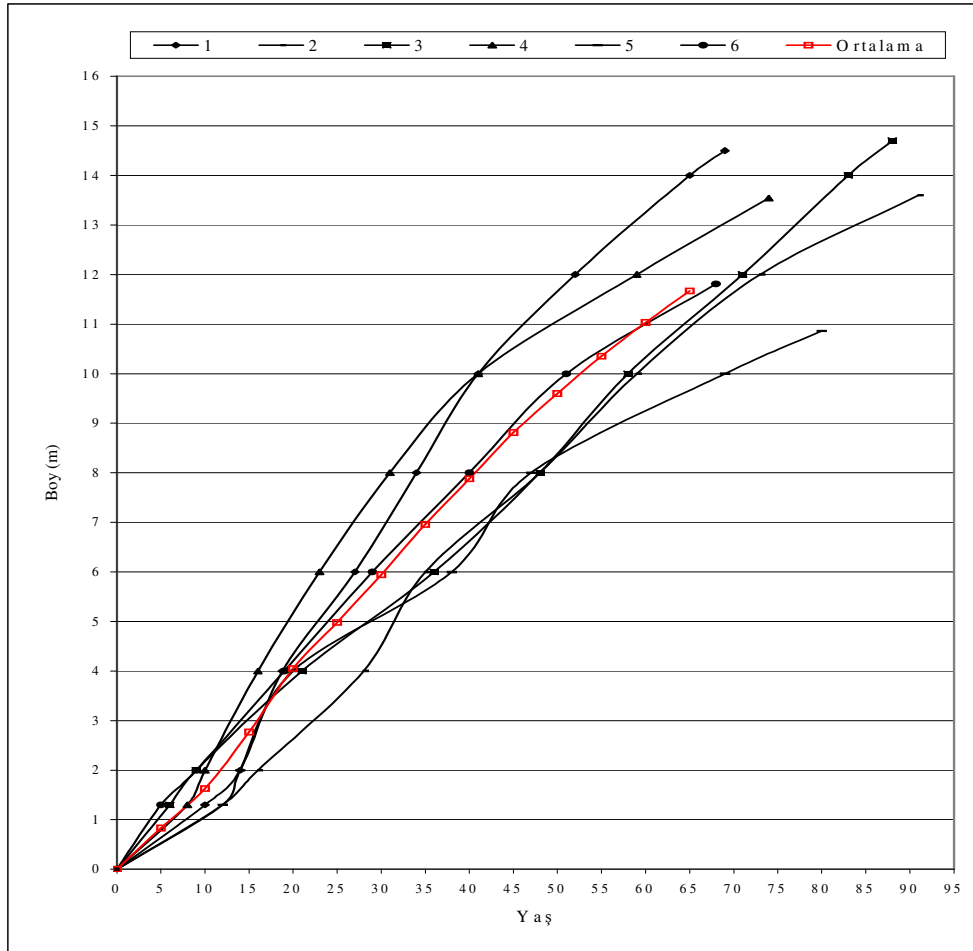
Boylanma analizlerine göre: kuzey bakı I. yükselti basamağındaki (1200–1300 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların 65 yaşındaki boyları 9.70 m ile 14.0 m arasında olup, ortalama boy 11.66 m'dir. Bu yükselti basamağındaki 1 ve 4 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar en iyi büyümeyi yaparken; 2, 3 ve 5 numaralı örnek alanlardaki ağaçların boy gelişimi, yükselti basamağı ortalamasının altında kalmışlardır. 6 numaralı örnek alandaki ağaç ise, 11.50 m'lik boy büyümesi ile yükselti basamağı ortalamasını en iyi şekilde temsil etmektedir (Çizelge 3.12, Şekil 3.23).

Kuzey bakı II. yükselti basamağındaki (1300–1400 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların 65 yaşındaki boyları 12.00 m ile 21.75 m arasında değişmektedir. Yükselti basamağı ortalaması 14.84 m olup, 8 numaralı örnek alandaki ağaç 15.25 m'lik boy büyümesi ile ortalamaya en yakın büyümeyi yapmıştır. 10 numaralı örnek alandaki ağaç, 21.75 m boy ile yükselti basamağı ortalamasının üzerinde büyüme yaparken; 7, 8, 9 ve 11 numaralı örnek alanlardaki ağaçların boy büyümesi yükselti basamağı ortalamasının altında kalmıştır (Çizelge 3.13, Şekil 3.24).

Kuzey bakı III. yükselti basamağında (1400–1500 m) bulunan örnek alanlardaki ağaçların 65 yaşındaki boyları 10.20 m ile 19.80 m arasındadır. Bu yükselti basamağında bulunan ağaçların ortalama boyu 15.51 m olup; 14, 15 ve 16 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar, yükselti basamağı ortalamasının üzerinde bir boy büyümesi yaparken; 13, 17 ve 18 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar ise yükselti basamağı ortalamasının altında kalmışlardır (Çizelge 3.14, Şekil 3.25).

Çizelge 3.12. Kuzey bakı I. yükselti basamağındaki (1200-1300 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

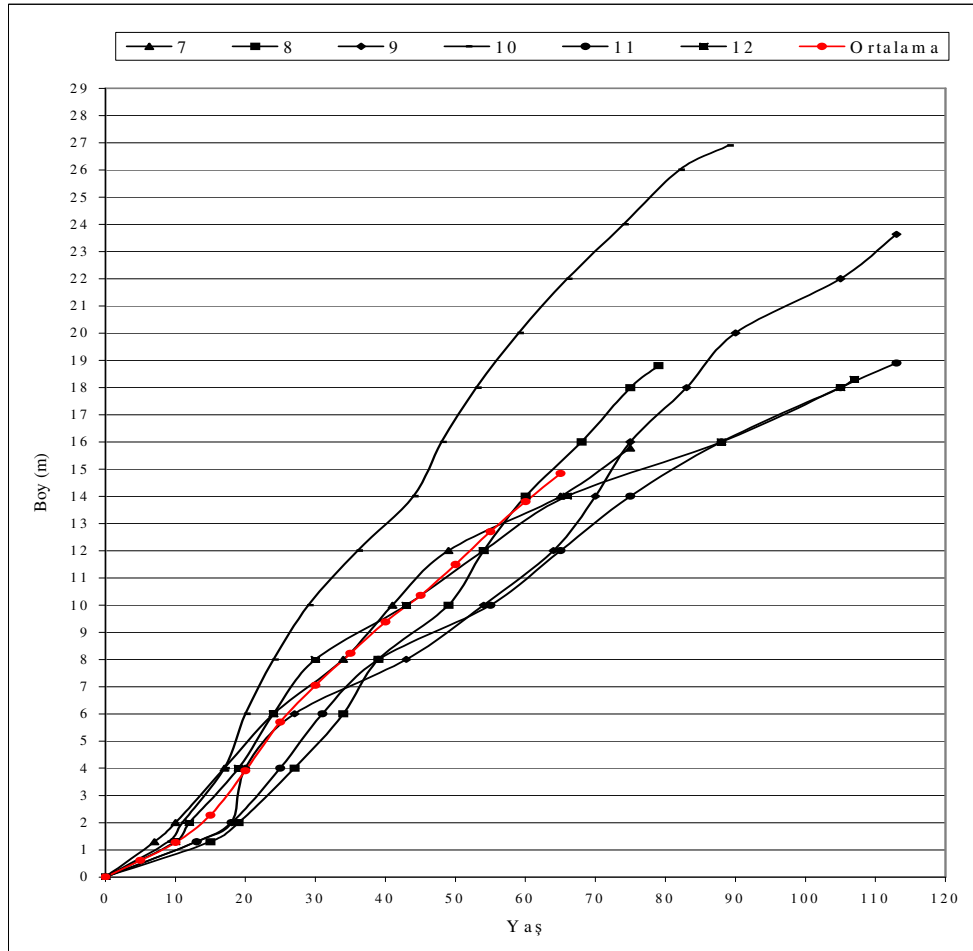
Örnek Alan	Yaş-Boy (m)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
1	0,7	1,3	2,4	4,3	5,5	6,8	8,3	9,8	10,8	11,7	12,5	13,3	14,0
2	0,6	1,1	1,8	2,8	3,4	4,5	6,0	6,8	7,5	8,3	9,3	10,2	11,0
3	1,1	2,2	3,0	3,8	4,6	5,2	5,8	6,6	7,4	8,4	9,4	10,3	11,1
4	0,8	2,0	3,7	5,2	6,5	7,8	8,9	9,8	10,5	11,1	11,6	12,2	12,7
5	0,5	1,0	2,5	4,0	4,7	5,2	5,7	6,3	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7
6	1,3	2,2	3,2	4,3	5,3	6,2	7,2	8,0	9,0	9,8	10,5	11,0	11,5
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	0,8	1,6	2,8	4,1	5,0	5,9	7,0	7,9	8,8	9,6	10,4	11,0	11,7
s	0,3	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
DK %	36	34	24	20	21	20	20	20	17	16	14	13	13



Şekil 3.23. Kuzey bakı I. yükselti basamağındaki (1200-1300 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

Çizelge 3.13. Kuzey bakı II. yükselti basamağındaki (1300-1400 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

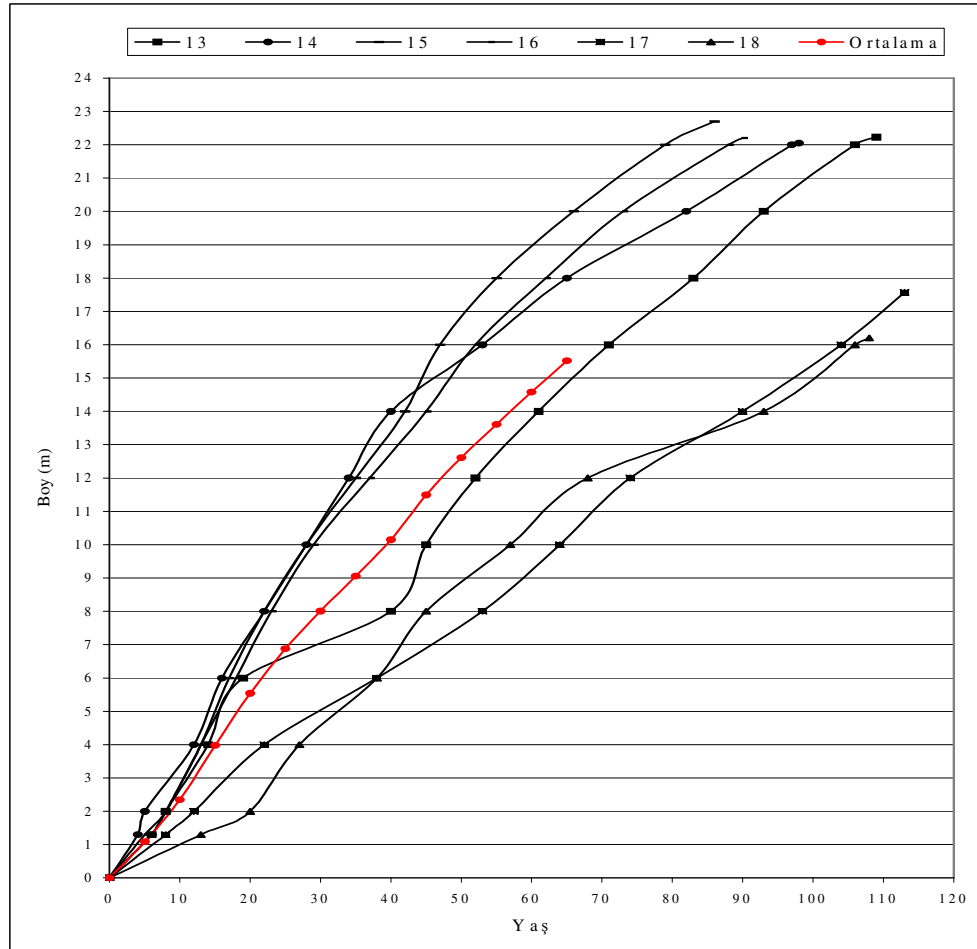
Örnek Alan	Yaş-Boy (m)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
7	0,9	2,0	3,4	4,4	6,2	7,2	8,3	9,7	11,2	12,2	12,8	13,3	14,0
8	0,4	0,8	1,3	2,3	3,5	4,8	6,3	8,3	9,2	10,3	12,3	14,0	15,3
9	0,5	1,0	1,5	4,0	5,6	6,4	7,0	7,6	8,3	9,2	10,2	11,2	12,3
10	0,7	1,5	3,3	6,0	8,5	10,3	11,8	13,0	14,4	16,8	18,7	20,3	21,8
11	0,5	1,0	1,5	2,5	4,0	5,7	7,2	8,2	8,8	9,3	10,0	10,9	12,0
12	0,7	1,3	2,8	4,3	6,4	8,0	8,8	9,5	10,3	11,3	12,2	13,2	13,8
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	0,6	1,3	2,3	3,9	5,7	7,1	8,2	9,4	10,4	11,5	12,7	13,8	14,8
s	0,2	0,4	1,0	1,4	1,8	1,9	2,0	2,0	2,3	2,8	3,2	3,4	3,6
DK %	30	34	43	35	32	27	24	21	22	25	25	25	24



Şekil 3.24. Kuzey bakı II. yükselti basamağındaki (1300-1400 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

Çizelge 3.14. Kuzey bakı III. yükselti basamağındaki (1400-1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

Örnek Alan	Yaş-Boy (m)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
13	1,0	2,6	4,5	6,2	6,7	7,0	7,5	8,0	10,0	11,5	12,7	13,8	14,8
14	2,0	3,3	5,5	7,3	9,0	10,7	12,3	14,0	14,8	15,5	16,3	17,3	18,0
15	1,1	2,8	5,0	7,3	9,0	10,5	12,0	13,4	15,3	16,8	18,0	19,0	19,8
16	1,3	2,8	4,8	6,8	8,7	10,3	11,5	12,8	14,0	15,5	16,7	17,6	18,6
17	0,8	1,7	2,7	3,7	4,4	5,1	5,7	6,3	6,9	7,6	8,3	9,3	10,2
18	0,5	1,0	1,5	2,0	3,5	4,5	5,4	6,5	8,0	8,8	9,7	10,6	11,7
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	1,1	2,4	4,0	5,5	6,9	8,0	9,1	10,2	11,5	12,6	13,6	14,6	15,5
s	0,5	0,8	1,6	2,2	2,4	2,8	3,2	3,6	3,7	3,9	4,0	4,0	3,9
DK %	47	36	39	39	36	35	36	36	32	31	29	28	25



Şekil 3.25. Kuzey bakı III. yükselti basamağındaki (1400-1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

Kuzey bakı IV. yükselti basamağında (1500–1600 m) bulunan örnek alanlardaki ağaçların 65 yaşındaki boyları 13.20 m ile 23.00 m arasına dağılmış olup, ortalama boy 16.75 m'dir. 19, 20, 24 ve 25 numaralı örnek alanlardaki ağaçların boyları yükselti basamağı ortalamasının altında; 21, 22 ve 23 numaralı örnek alanlardaki ağaçlarınki ise üzerinde bir boylanma yapmışlardır (Çizelge 3.15, Şekil 3.26).

Kuzey bakı V. yükselti basamağındaki (1600–1700) örnek alanlarda bulunan ağaçların 65 yaşındaki ortalama boyu 14.06 m olup, örnek ağaçların boyları 12.20 m ile 15.50 m arasında değişmektedir. 26 ve 31 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar yükselti basamağı ortalamasının altında; 27, 28, 29 ve 30 numaralı örnek alanlardakilerin ise üzerindedir (Çizelge 3.16, Şekil 3.27).

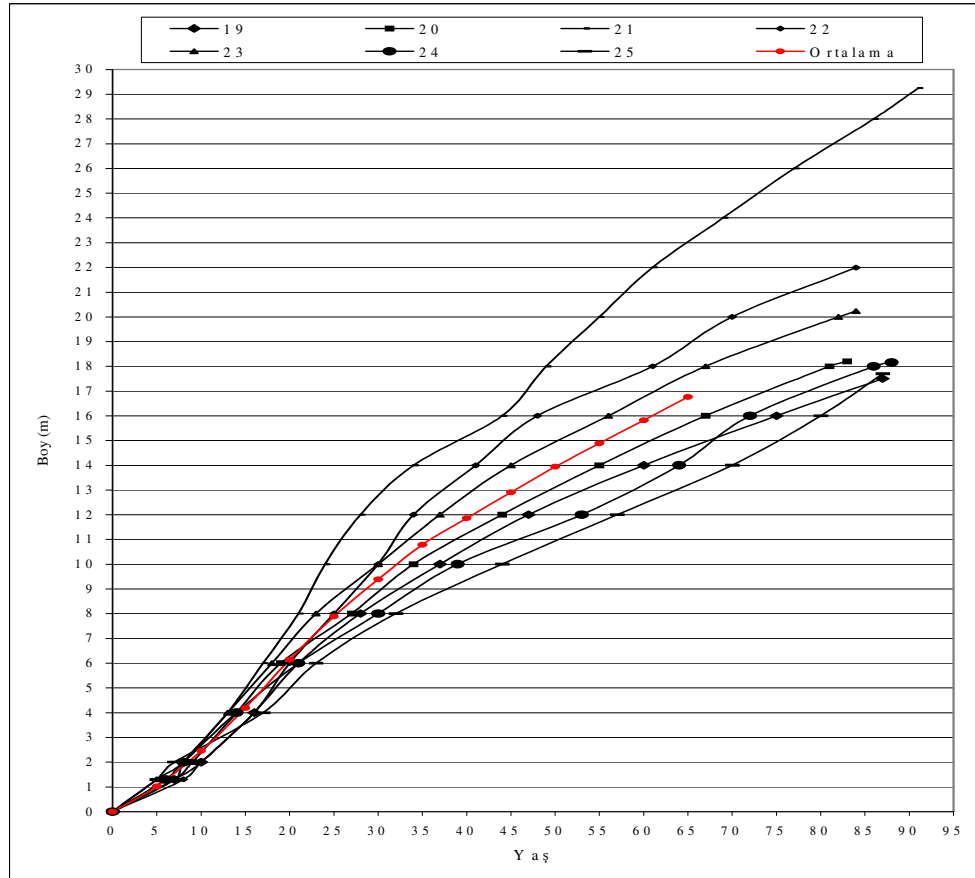
Kuzey bakıda bulunan beş yükselti basamağına ait büyümeler birlikte değerlendirildiğinde; IV. yükselti basamağındaki ağaçlar ortalama 16.76 m'lik boy büyümesi ile ilk sırada yer almaktadır. Bunu, 15.52 m'lik boylanma ile III. yükselti basamağı, 14.84 m'lik boylanma ile II. yükselti basamağı, 14.07 m'lik boylanma ile V. yükselti basamağı izlemektedir. I. yükselti basamağı ise 11.67 m'lik büyüme ile son sırada yer almıştır (Çizelge 3.17, Şekil 3.28).

Güney bakı VI. yükselti basamağında (1600-1700 m) bulunan ağaçların 65 yaşındaki ortalama boyu 15.75 m olup, bu yükselti basamağındaki örnek ağaçların boyları 13.50 m ile 18.00 m arasında değişmektedir. 32, 33, 36 ve 37 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar yükselti basamağı ortalamasının üzerinde, 34 ve 35 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar ise altında boylanma yapmışlardır. Yükselti basamağı ortalamasına en yakın boy değeri ise 16.20 m ile 45 numaralı örnek alandaki ağaca aittir (Çizelge 3.18, Şekil 3.29).

Güney bakı VII. yükselti basamağında (1500-1600 m) bulunan ağaçların 65 yaşındaki boyları 12.30 m ile 20.00 m arasında olup, ortalama boy 15.82 m'dir. Bu yükselti basamağında bulunan ağaçlardan 39, 42 ve 43 numaralı örnek alanlardakiler yükselti basamağı ortalamasının üzerinde, 38, 40 ve 41 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar ise altında bir boylara sahiptir (Çizelge 3.19, Şekil 3.30).

Çizelge 3.15. Kuzey bakı IV. yükselti basamağındaki (1500-1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

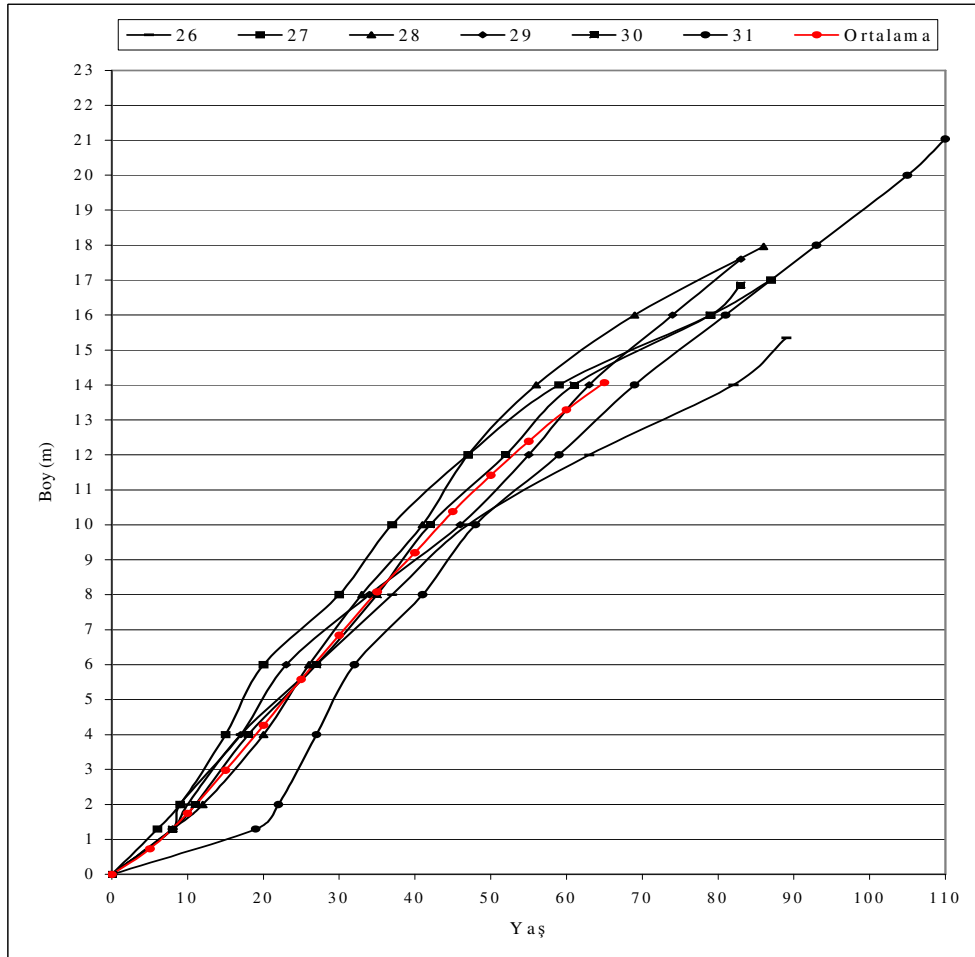
Örnek Alan	Yaş-Boy (m)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
19	0,9	2,0	3,7	5,7	7,2	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,3	14,0	14,7
20	0,9	2,4	4,5	6,3	7,5	8,9	10,2	11,3	12,2	13,1	14,0	14,9	15,7
21	0,9	2,8	5,0	7,5	10,5	12,8	14,2	15,1	16,3	18,3	20,0	21,7	23,0
22	0,8	2,0	3,6	6,0	8,0	10,0	12,3	13,7	15,3	16,3	17,1	17,8	18,8
23	1,3	2,8	4,8	6,8	8,6	10,0	11,5	12,8	14,0	15,0	15,8	16,8	17,7
24	1,1	2,7	4,3	5,8	7,0	8,0	9,2	10,2	10,9	11,6	12,3	13,2	14,2
25	1,3	2,6	3,6	5,0	6,5	7,6	8,5	9,4	10,2	10,9	11,7	12,5	13,2
n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
\bar{X}	1,0	2,5	4,2	6,1	7,9	9,4	10,8	11,9	12,9	13,9	14,9	15,8	16,8
s	0,2	0,3	0,6	0,8	1,3	1,7	2,0	2,1	2,3	2,7	2,9	3,2	3,4
DK %	20	14	14	13	17	19	19	17	18	19	20	20	20



Şekil 3.26. Kuzey bakı IV. yükselti basamağındaki (1500-1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

Çizelge 3.16. Kuzey bakı V. yükselti basamağındaki (1600-1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

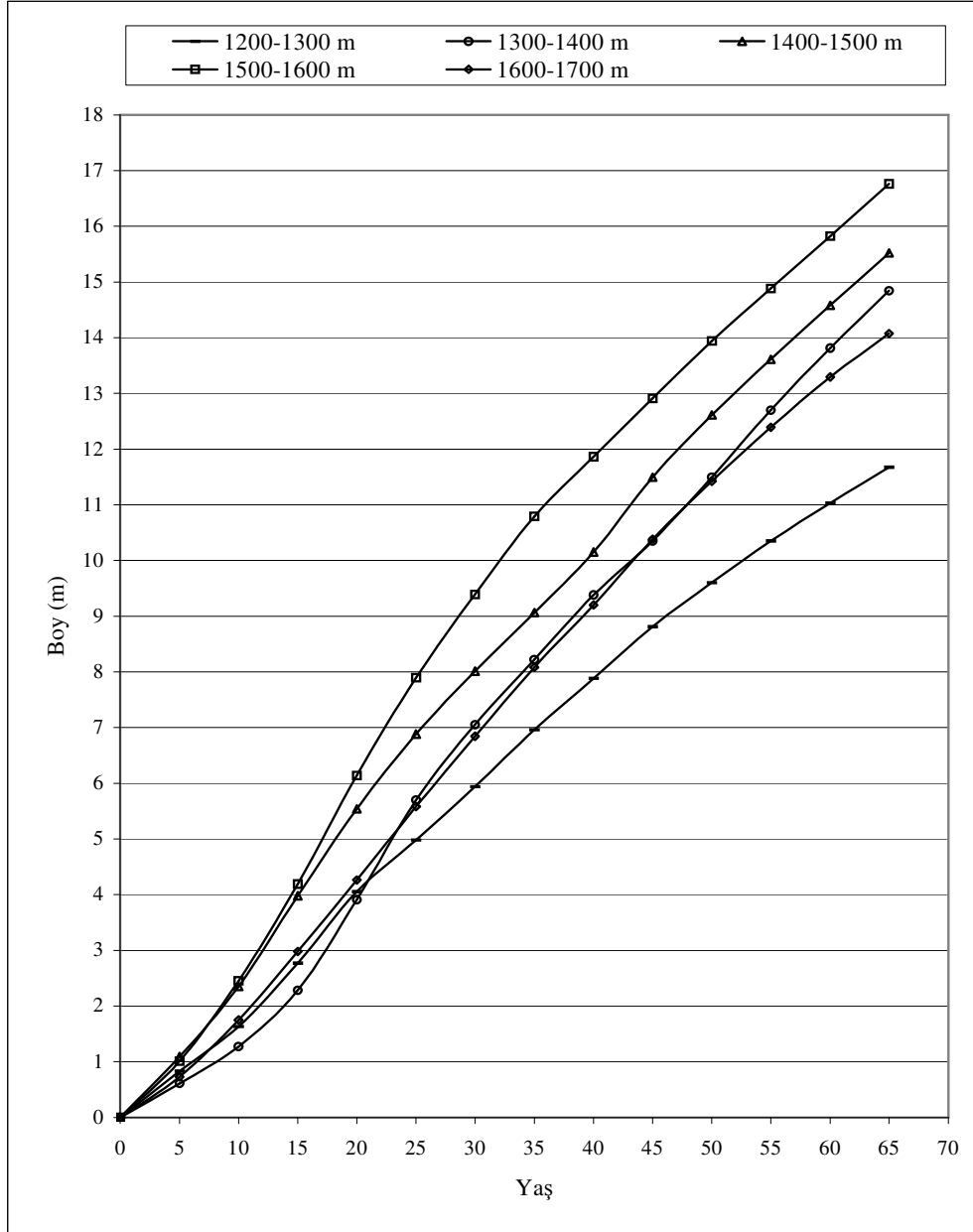
Örnek Alan	Yaş-Boy (m)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
26	0,8	2,0	3,5	4,7	5,6	6,6	7,6	8,6	9,7	10,4	11,1	11,7	12,2
27	1,0	2,3	4,0	6,0	7,0	8,0	9,5	10,7	11,6	12,6	13,5	14,2	14,7
28	0,8	1,6	2,7	4,0	5,7	7,2	8,5	9,7	11,4	12,8	13,8	14,7	15,5
29	0,8	2,3	3,5	5,1	6,4	7,3	8,2	9,0	9,8	10,8	12,0	13,3	14,3
30	0,8	1,7	3,2	4,5	5,6	6,7	8,0	9,5	10,7	11,6	12,8	13,8	14,5
31	0,3	0,7	1,0	1,4	3,2	5,3	6,7	7,8	9,2	10,4	11,3	12,2	13,2
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	0,7	1,8	3,0	4,3	5,6	6,8	8,1	9,2	10,4	11,4	12,4	13,3	14,1
s	0,2	0,6	1,1	1,6	1,3	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2
DK %	32	33	36	37	23	14	12	11	9	9	9	9	8



Şekil 3.27. Kuzey bakı V. yükselti basamağındaki (1600-1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

Çizelge 3.17. Kuzey bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama boy büyümesi

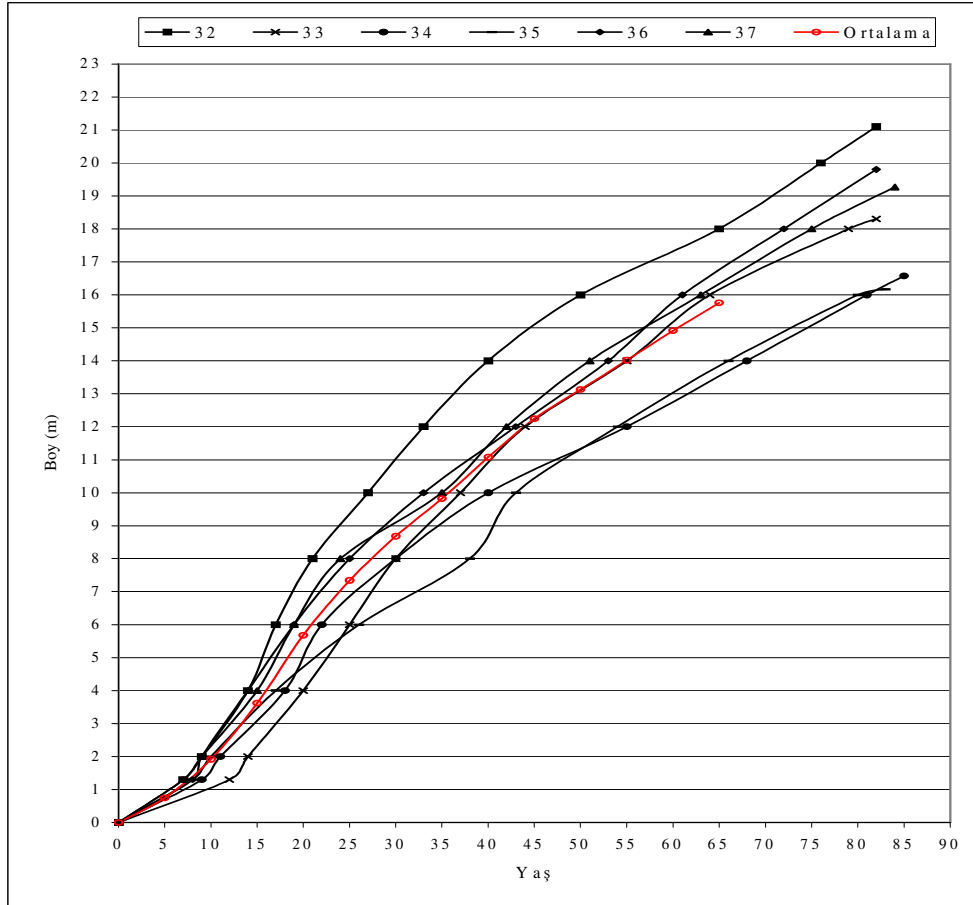
Yükselti basamakları	Yaş-Boy (m)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
1200-1300	0,8	1,6	2,8	4,1	5,0	5,9	7,0	7,9	8,8	9,6	10,4	11,0	11,7
1300-1400	0,6	1,3	2,3	3,9	5,7	7,1	8,2	9,4	10,4	11,5	12,7	13,8	14,8
1400-1500	1,1	2,4	4,0	5,5	6,9	8,0	9,1	10,2	11,5	12,6	13,6	14,6	15,5
1500-1600	1,0	2,5	4,2	6,1	7,9	9,4	10,8	11,9	12,9	13,9	14,9	15,8	16,8
1600-1700	0,7	1,8	3,0	4,3	5,6	6,8	8,1	9,2	10,4	11,4	12,4	13,3	14,1



Şekil 3.28. Kuzey bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama boy büyümesi

Çizelge 3.18. Güney bakı VI. yükselti basamağındaki (1600-1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

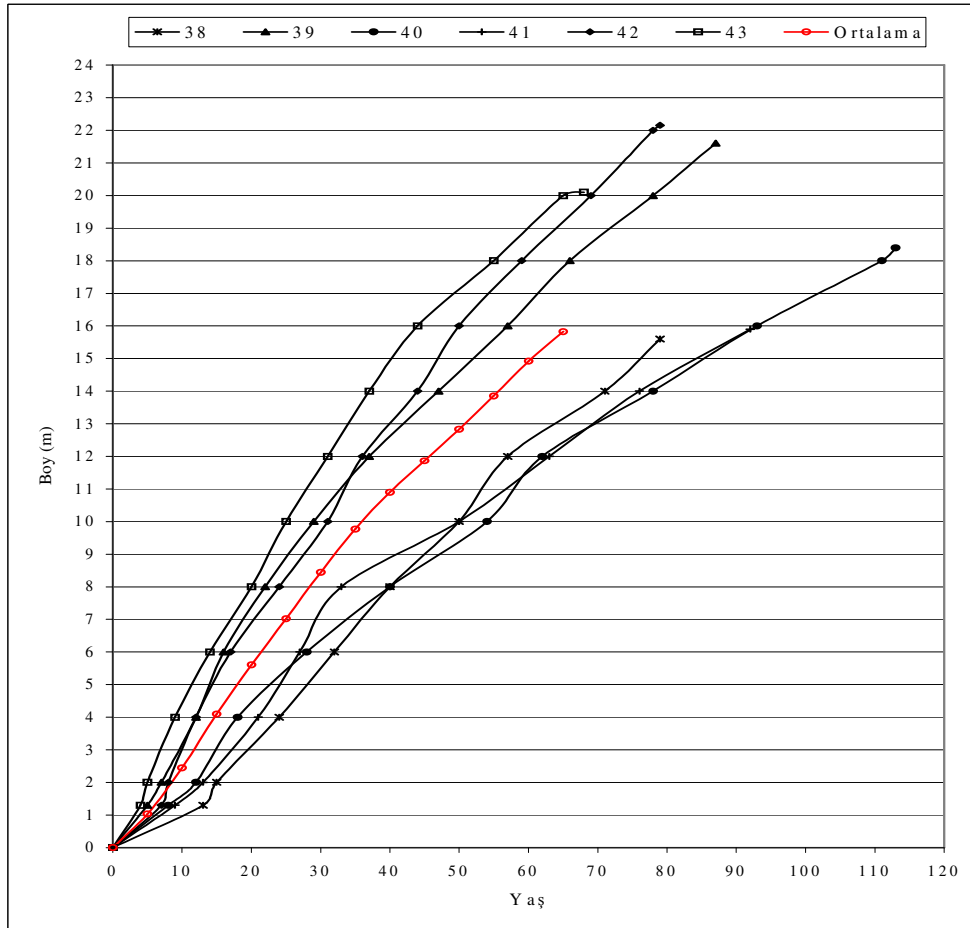
Örnek Alan	Yaş-Boy (m)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
32	0,9	2,3	4,5	7,5	9,3	11,0	12,6	14,0	15,1	16,0	16,7	17,3	18,0
33	0,5	1,0	2,3	4,0	6,0	8,0	9,5	10,9	12,2	13,1	14,0	15,2	16,2
34	0,7	1,5	3,0	5,0	6,8	8,0	9,1	10,0	10,7	11,3	12,0	12,7	13,5
35	0,8	2,0	3,5	4,7	5,8	6,7	7,4	8,7	10,4	11,3	12,2	13,0	13,8
36	0,8	2,4	4,4	6,4	8,0	9,3	10,4	11,4	12,4	13,4	14,5	15,8	16,8
37	0,9	2,3	4,0	6,5	8,2	9,1	10,0	11,5	12,7	13,8	14,7	15,5	16,3
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	0,8	1,9	3,6	5,7	7,3	8,7	9,8	11,1	12,3	13,1	14,0	14,9	15,8
s	0,1	0,6	0,9	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8
DK %	20	29	24	23	19	17	17	16	14	13	12	12	11



Şekil 3.29. Güney bakı VI. yükselti basamağındaki (1600-1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

Çizelge 3.19. Güney bakı VII. yükselti basamağındaki (1500-1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

Örnek Alan	Yaş-Boy (m)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
38	0,5	1,0	2,0	3,2	4,2	5,5	6,8	8,0	9,0	10,0	11,5	12,5	13,2
39	1,3	3,2	5,5	7,4	8,9	10,3	11,5	12,6	13,6	14,6	15,6	16,7	17,8
40	0,8	1,6	3,0	4,5	5,5	6,3	7,2	8,0	8,7	9,3	10,2	11,6	12,5
41	0,7	1,5	2,5	3,7	5,3	7,3	8,3	8,9	9,4	10,0	10,7	11,5	12,3
42	0,9	3,0	5,3	6,9	8,3	9,7	11,6	13,0	14,3	16,0	17,2	18,2	19,2
43	2,0	4,5	6,3	8,0	10,0	11,7	13,3	15,0	16,2	17,2	18,0	19,0	20,0
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	1,0	2,4	4,1	5,6	7,0	8,4	9,8	10,9	11,9	12,8	13,9	14,9	15,8
s	0,5	1,3	1,8	2,1	2,3	2,4	2,7	3,0	3,2	3,5	3,5	3,4	3,6
DK %	52	54	44	37	33	29	28	27	27	27	25	23	22



Şekil 3.30. Güney bakı VII. yükselti basamağındaki (1500-1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

Güney bakı VIII. yükselti basamağındaki (1400-1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların 65 yaşındaki boyları 11.40 m ile 15.00 m arasında değişmekte olup, ortalama boy 13.94 m'dir. Bu yükselti basamağında bulunan ağaçlardan 46 numaralı örnek alandaki ağaç yükselti basamağı ortalamasının altında bir büyüme yaparken, 45, 47 ve 48 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar yükselti basamağı ortalamasının üzerinde gelişme göstermişlerdir. 44 numaralı örnek alandaki ağaç ise 13.80 m'lik boy büyümesi ile yükselti basamağı ortalamasını en iyi temsil eden ağaçtır (Çizelge 3.20, Şekil 3.31).

Güney bakıda bulunan üç yükselti basamağına ait boy değerleri birlikte değerlendirildiğinde; ağaçların 65 yaşındaki ortalama boy büyümeleri, VII. yükselti basamağında 15.83 m, VI. yükselti basamağında ise 15.76 m dir. VIII. yükselti basamağı ise 13.94 m lik boy büyümesi ile son sırada yer almaktadır (Çizelge 3.21, Şekil 3.32).

Bu genel bulgular ışığında sarıçamın, Türkmen Dağı kütesinin kuzey yamaçlarında 1400-1600 m, güney yamaçlarında ise 1500-1700 m yükselti arasında en iyi boy büyümesini yaptığı söylenebilir. Boy büyümesinin en zayıf olduğu yükselti kuzey bakıda 1200-1300 m, güney bakıda ise 1400-1500 m yükselti arasındadır.

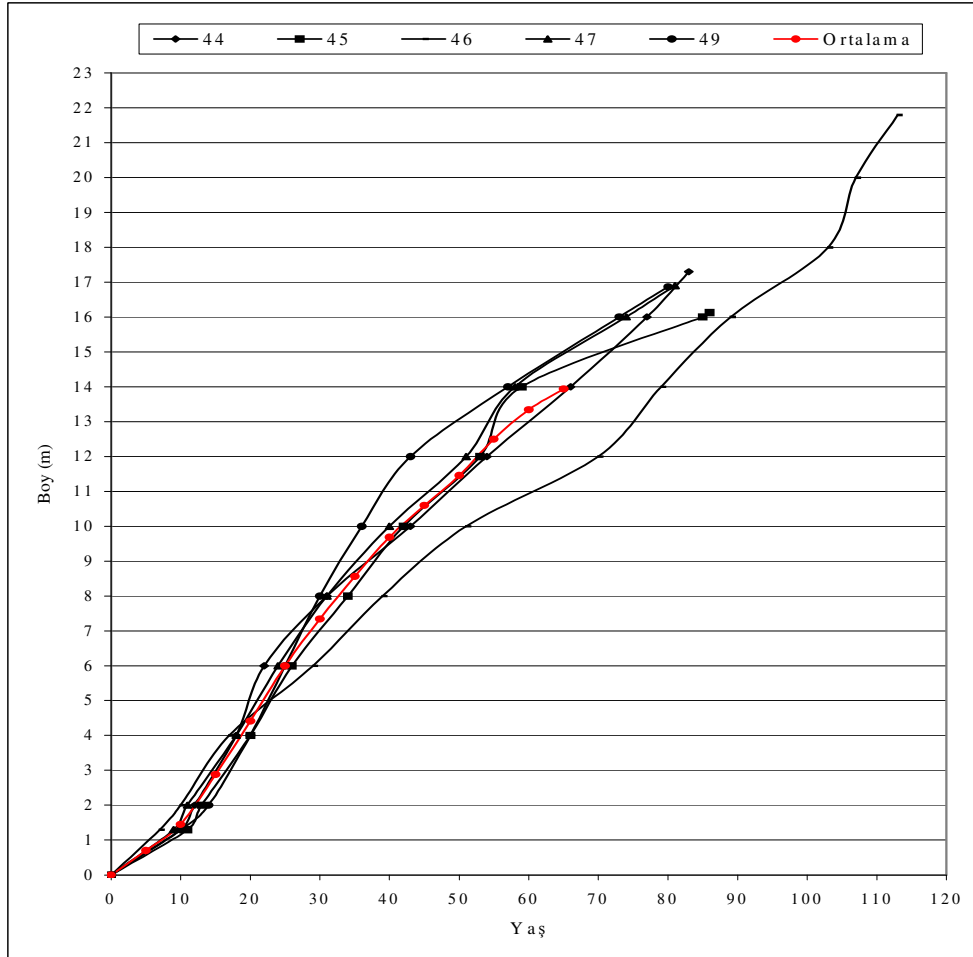
3.5. Yükseltiye Göre Ağaçların Hacim Artımına İlişkin Bulgular

Hacim analizlerine göre: kuzey bakı I. yükselti basamağındaki örnek alanlarda bulunan ağaçların 65 yaşında ulaştıkları kabuklu gövde hacmi 128 dm³ ile 253 dm³ arasında olup, ortalama kabuklu gövde hacmi 187 dm³'tür. Bu yükselti basamağındaki 1, 4 ve 6 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar yükselti basamağı ortalamasının üzerinde büyüme yaparken; 2, 3 ve 5 numaralı örnek alanlardakiler yükselti basamağı ortalamasının altında kalmışlardır (Çizelge 3.22, Şekil 3.33).

Kuzey bakı II. yükselti basamağındaki örnek alanlarda bulunan ağaçların 65 yaşındaki kabuklu gövde hacmi 83-372 dm³ arasında değişmekte olup, ortalama 201 dm³'tür. 7, 8 ve 10 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar, yükselti basamağı ortalamasının üzerinde büyüme yaparken; 9, 11 ve 12 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar, ortalamanın altında kalmışlardır (Çizelge 3.23, Şekil 3.34).

Çizelge 3.20. Güney bakı VIII. yükselti basamağındaki (1400-1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

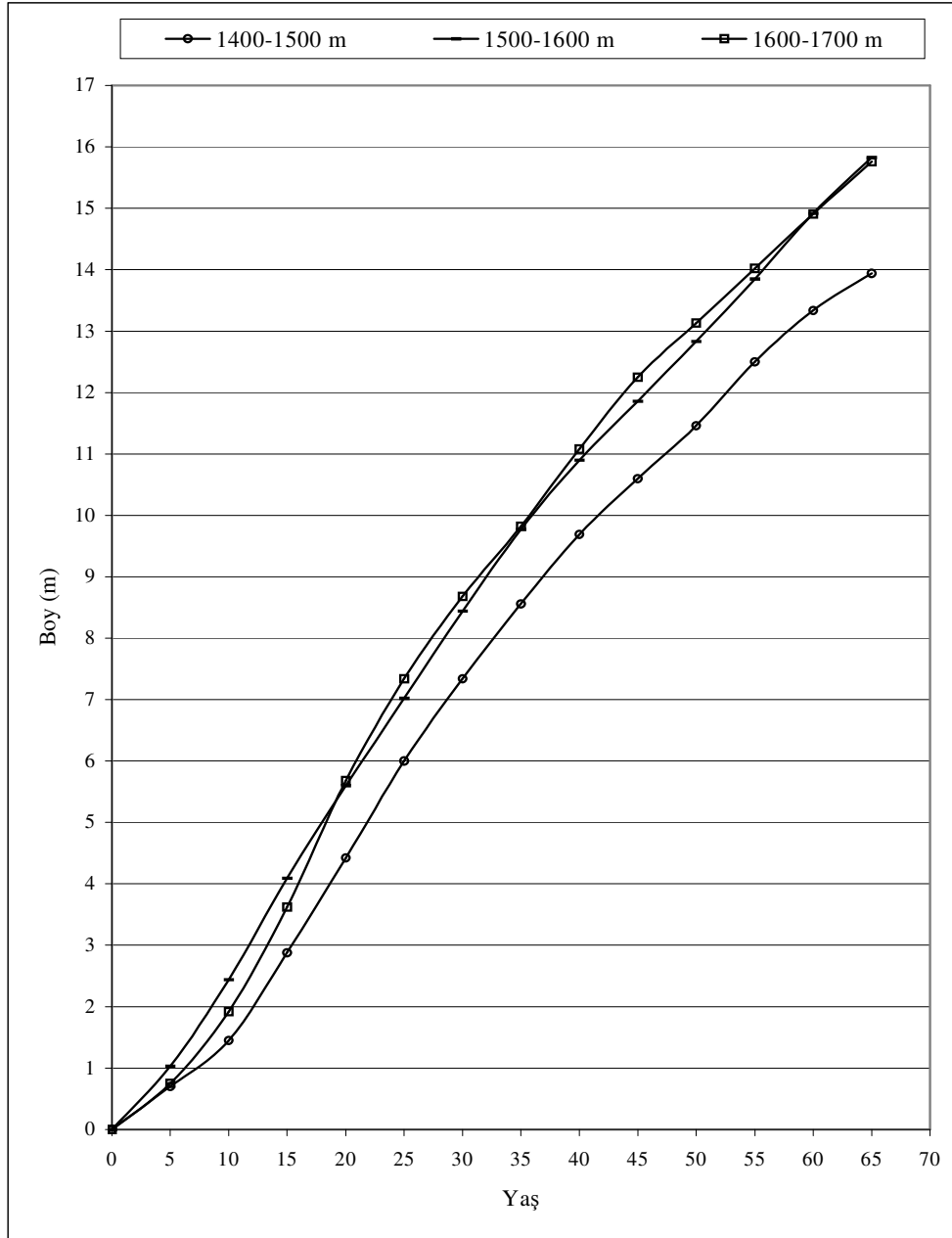
Örnek Alan	Yaş-Boy (m)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
44	0,7	1,3	3,0	5,0	6,8	7,8	8,7	9,5	10,3	11,3	12,2	13,0	13,8
45	0,6	1,2	2,5	4,0	5,7	7,0	8,3	9,5	10,5	11,5	13,0	14,1	14,6
46	0,9	2,0	3,5	4,5	5,3	6,2	7,2	8,2	9,0	9,8	10,4	11,0	11,4
47	0,7	1,5	3,1	4,6	6,3	7,8	9,0	10,0	10,9	11,8	13,3	14,3	14,9
48	0,7	1,3	2,3	4,0	6,0	8,0	9,7	11,3	12,3	13,1	13,7	14,4	15,0
n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
\bar{X}	0,7	1,5	2,9	4,4	6,0	7,3	8,6	9,7	10,6	11,5	12,5	13,3	13,9
s	0,1	0,3	0,5	0,4	0,5	0,8	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5
DK %	18	23	17	10	9	10	11	11	11	10	10	11	11



Şekil 3.31. Güney bakı VIII. yükselti basamağındaki (1400-1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların boylanması (m)

Çizelge 3.21. Güney bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama boy büyümesi (m)

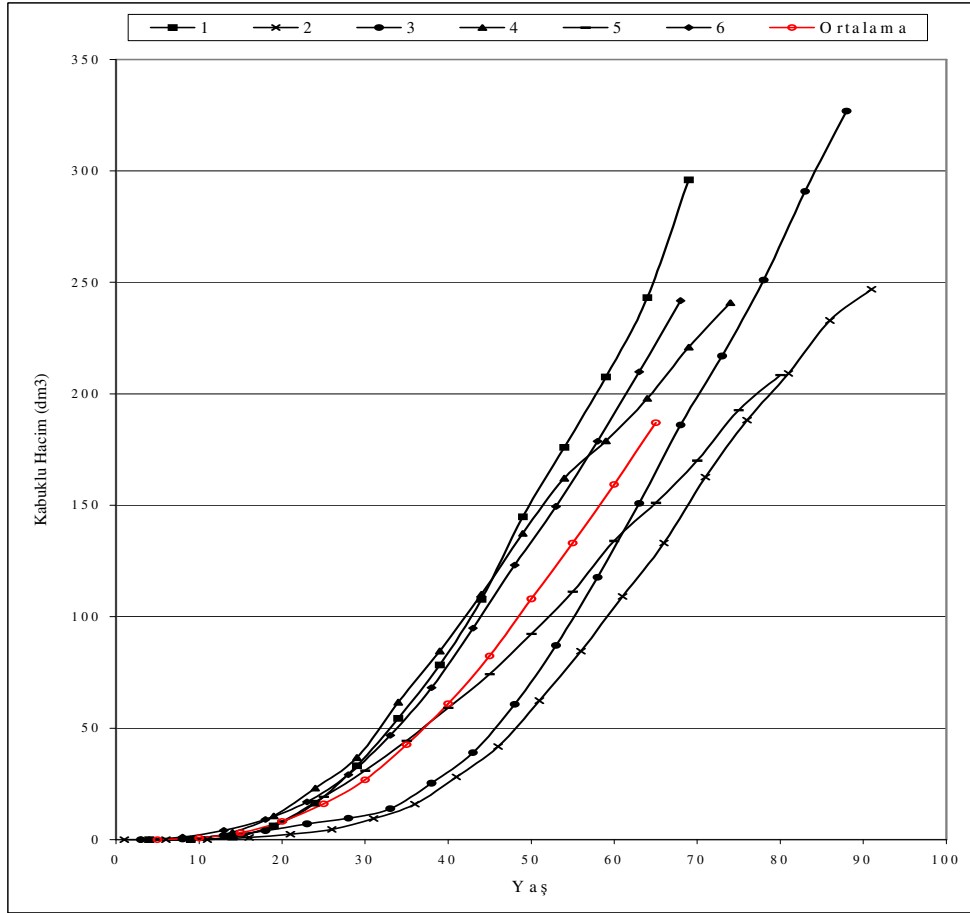
Yükselti basamakları	Yaş-Boy (m)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
1400-1500 m	0,7	1,5	2,9	4,4	6,0	7,3	8,6	9,7	10,6	11,5	12,5	13,3	13,9
1500-1600 m	1,0	2,4	4,1	5,6	7,0	8,4	9,8	10,9	11,9	12,8	13,9	14,9	15,8
1600-1700 m	0,8	1,9	3,6	5,7	7,3	8,7	9,8	11,1	12,3	13,1	14,0	14,9	15,8



Şekil 3.32. Güney bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama boy büyümesi (m)

Çizelge 3.22. Kuzey bakı I. yükselti basamağındaki (1200-1300 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

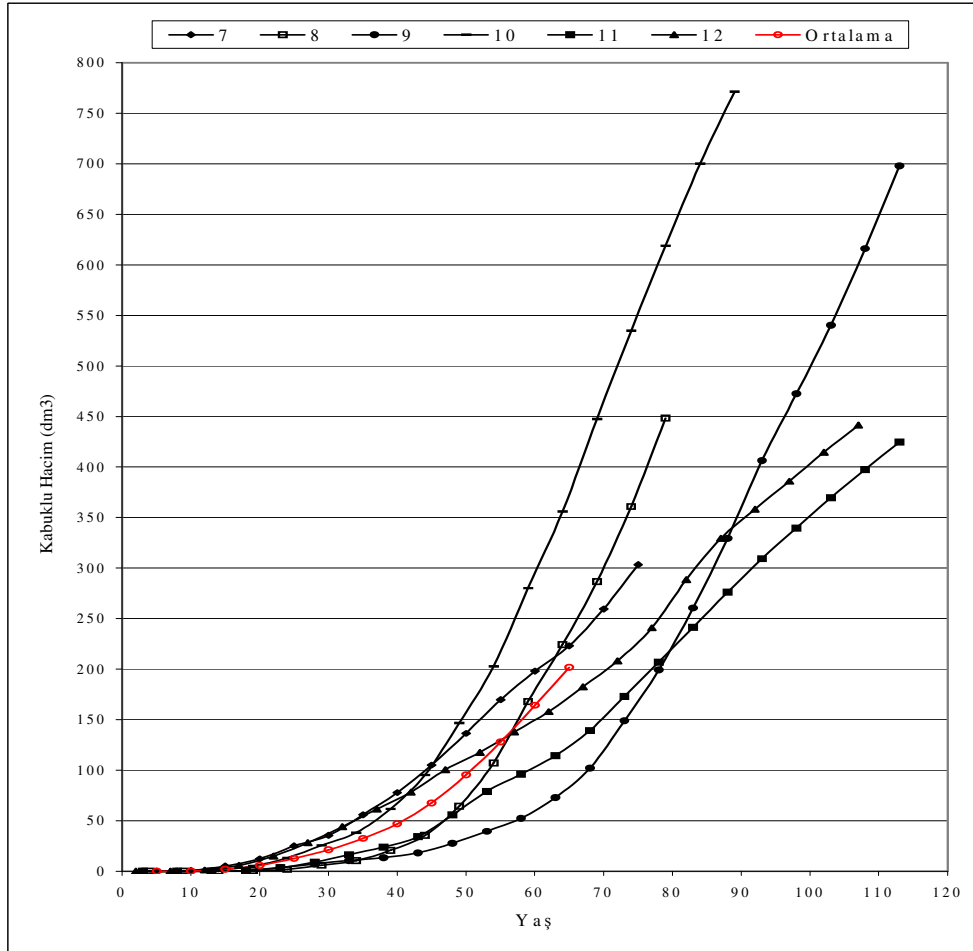
Örnek Alan	Yaş-Kabuklu Hacim (dm ³)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
1	0,0	0,1	2,0	7,5	19,0	36,0	59,0	84,0	115,0	151,0	182,0	214,0	253,0
2	0,0	0,0	1,0	2,5	4,0	8,0	14,0	25,0	38,0	57,5	80,0	104,0	128,0
3	0,0	1,0	3,0	5,0	7,5	11,0	17,5	30,0	46,0	71,0	98,0	130,0	165,0
4	0,0	1,0	5,0	14,0	25,5	40,5	66,0	90,0	115,0	142,5	166,0	182,5	202,0
5	0,0	0,1	1,7	8,2	19,2	31,0	44,4	59,2	74,2	92,3	111,2	134,0	151,1
6	0,1	2,5	6,0	12,0	21,5	35,0	55,0	77,5	106,0	134,0	161,0	191,0	223,0
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	0,0	0,8	3,1	8,2	16,1	26,9	42,7	61,0	82,4	108,1	133,0	159,3	187,0
s	0,0	1,0	2,0	4,3	8,4	13,9	22,0	27,9	34,8	39,7	41,9	42,6	47,2
DK %	244	122	63	52	52	51	52	46	42	37	32	27	25



Şekil 3.33. Kuzey bakı I. yükselti basamağındaki (1200-1300 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

Çizelge 3.23. Kuzey bakı II. yükselti basamağındaki (1300-1400 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

Örnek Alan	Yaş-Kabuklu Hacim (dm ³)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
7	0,0	0,9	5,1	12,3	25,0	35,5	56,0	77,9	105,0	136,4	169,8	198,1	223,0
8	0,0	0,0	0,1	0,8	3,0	7,0	12,5	24,0	40,0	72,0	118,0	180,0	237,0
9	0,0	0,0	0,0	2,0	5,0	8,0	12,0	15,0	22,0	33,0	44,0	60,0	83,0
10	0,0	0,0	2,5	7,0	15,0	27,5	42,0	67,0	105,0	156,0	220,0	295,0	372,0
11	0,0	0,0	0,0	2,0	5,5	12,0	19,0	27,0	42,0	65,0	86,0	103,0	123,0
12	0,0	0,1	4,0	10,1	22,5	37,5	54,0	71,0	92,0	110,0	130,0	150,0	173,0
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	0,0	0,2	2,0	5,7	12,7	21,3	32,6	47,0	67,7	95,4	128,0	164,4	201,8
s	0,0	0,4	2,3	4,8	9,6	13,9	20,5	27,9	37,1	46,8	61,9	81,6	101,8
DK %	0	216	116	85	76	66	63	59	55	49	48	50	50



Şekil 3.34. Kuzey bakı II. yükselti basamağındaki (1300-1400 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

Kuzey bakı III. yükselti basamağında bulunan örnek alanlardaki ağaçların 65 yaşındaki kabuklu gövde hacmi 70-464 dm³ arasında olup, ortalama kabuklu gövde hacmi 259 dm³'tür. 14, 15 ve 16 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar yükselti basamağı ortalamasının üzerinde, 13, 17 ve 18 numaralı örnek alanlardakiler ise yükselti basamağı ortalamasının altında hacme sahiptir (Çizelge 3.24, Şekil 3.35).

Kuzey bakı IV. yükselti basamağında bulunan örnek alanlardaki ağaçların 65 yaşındaki kabuklu gövde hacmi 210-650 dm³ arasında değişmektedir. Bu yükselti basamağındaki ortalama kabuklu gövde hacmi ise, 396 dm³'tür. 21, 22 ve 23 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar yükselti basamağı ortalamasının altında, 19, 20, 24 ve 25 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar ise, üzerinde hacimlere sahiptir (Çizelge 3.25, Şekil 3.36).

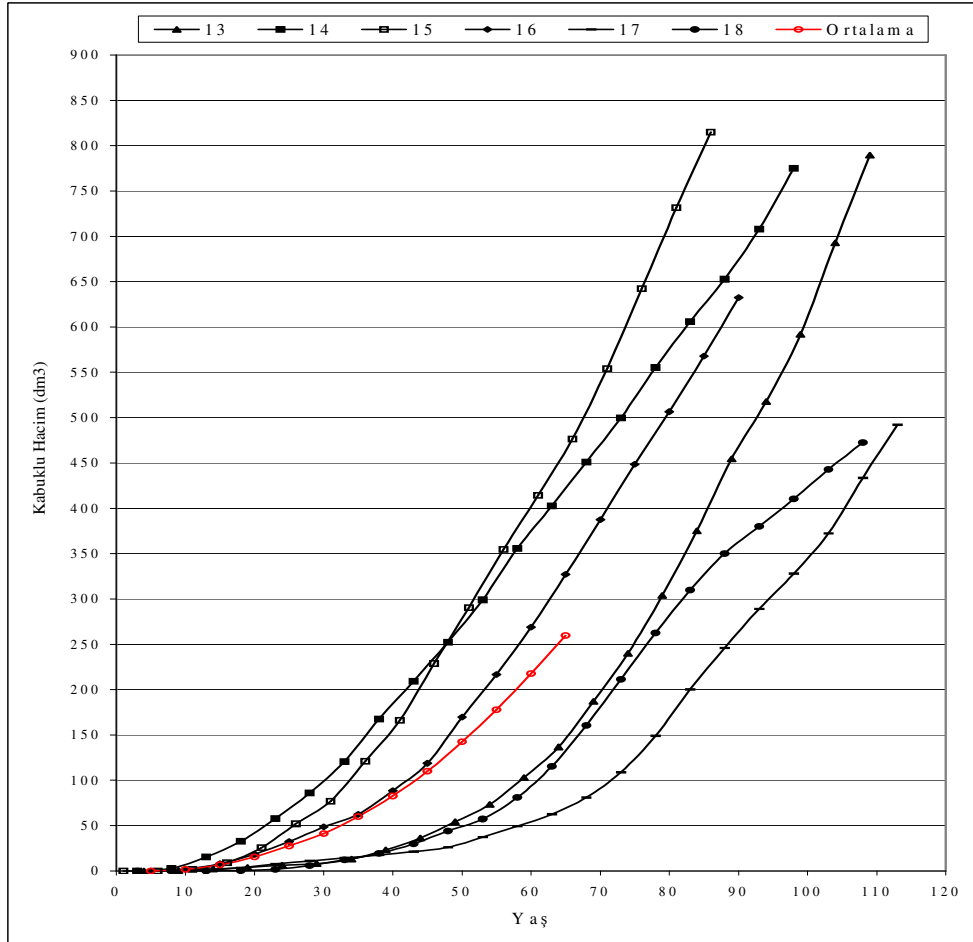
Kuzey bakı V. yükselti basamağındaki örnek alanlarda bulunan ağaçların 65 yaşındaki ortalama kabuklu gövde hacmi 214 dm³ olup, bu yükselti basamağında bulunan ağaçların hacmi 139-304 dm³ arasında değerlere sahiptir. 26, 29 ve 31 numaralı örnek alanlardakiler, yükselti basamağı ortalamasının altında, 27, 28 ve 30 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar ise üzerinde hacimlere ulaşmışlardır (Çizelge 3.26, Şekil 3.37).

Kuzey bakıda bulunan beş yükselti basamağına ait ortalama kabuklu gövde hacimleri birlikte değerlendirildiğinde; boy büyümesinde olduğu gibi, IV. yükselti basamağında bulunan ağaçlar 396 dm³'lük hacimle en iyi gelişimi yapmışlardır. Bunu 259 dm³'lük hacim ile III. yükselti basamağı, 214 dm³'lük hacimle V. yükselti basamağı ve 201 dm³'lük hacimle II. yükselti basamağı izlemektedir. I. yükselti basamağı ise, yine boy büyümesinde olduğu gibi, 187 dm³'lük hacimle yine son sırada yer almıştır (Çizelge 3.27, Şekil 3.38).

Kuzey bakıda yer alan yükselti basamaklarındaki örnek ağaçların hacimleri, genel olarak boy büyümesi ile uyum içerisindedir. IV. ve III. yükselti basamakları en iyi gelişmeyi yaparlarken; I. yükselti basamağı, boy büyümesinde olduğu gibi en düşük hacme sahiptir. Fakat, boylanma bakımından, II. yükselti basamağı V. yükselti basamağından daha iyi durumda iken; hacim artımında, V. yükselti basamağı II. yükselti basamağından daha iyidir.

Çizelge 3.24. Kuzey bakı III. yükselti basamağındaki (1400-1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

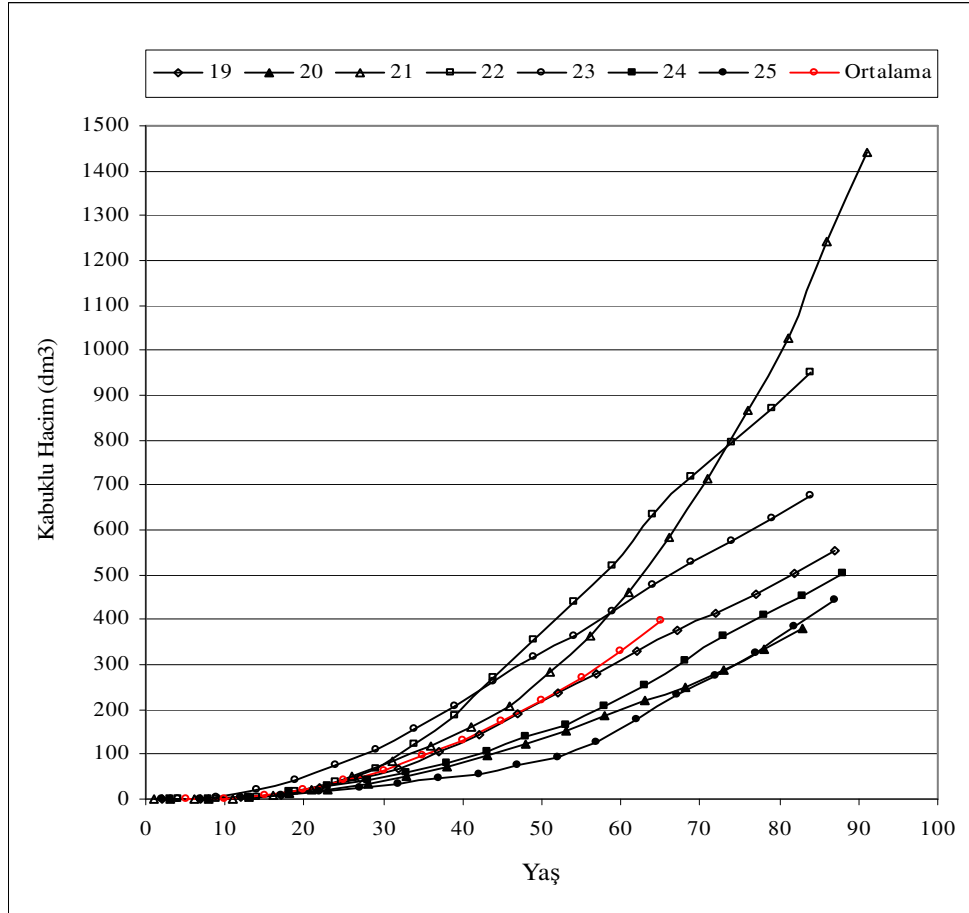
Örnek Alan	Yaş-Kabuklu Hacim (dm ³)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
13	0,0	0,1	2,5	4,0	6,0	9,0	14,0	25,0	40,0	58,0	79,0	110,0	145,0
14	0,0	6,0	21,0	41,0	68,0	99,5	140,0	185,0	226,0	270,0	322,0	375,0	421,0
15	0,0	1,0	7,5	22,0	47,0	70,0	112,0	156,0	217,0	278,0	342,0	403,0	464,0
16	0,1	2,0	8,0	18,5	32,5	48,4	62,6	88,7	118,6	169,6	216,5	268,8	327,2
17	0,0	0,9	2,0	5,0	8,0	13,0	16,0	19,0	23,0	30,0	42,0	55,0	70,0
18	0,0	0,0	0,0	1,0	4,0	8,0	15,0	23,0	35,0	49,0	65,0	94,0	132,0
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	0,0	1,7	6,8	15,3	27,6	41,3	59,9	82,8	109,9	142,4	177,8	217,6	259,9
s	0,0	2,2	7,6	15,2	26,2	38,0	55,1	73,3	92,8	113,0	134,3	151,7	166,0
DK %	244	135	112	100	95	92	92	88	84	79	76	70	64



Şekil 3.35. Kuzey bakı III. yükselti basamağındaki (1400-1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

Çizelge 3.25. Kuzey bakı IV. yükselti basamağındaki (1500-1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

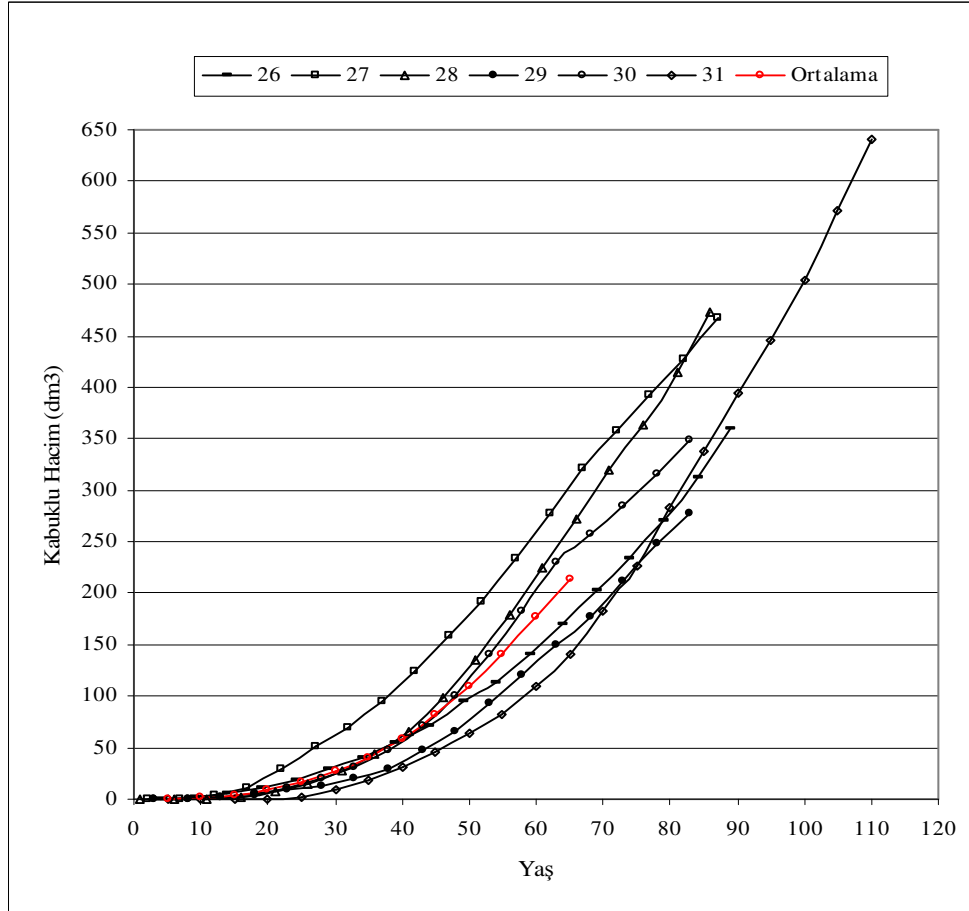
Örnek Alan	Yaş-Kabuklu Hacim (dm ³)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
19	0,0	1,0	6,0	17,0	37,0	60,0	90,0	126,0	171,0	218,0	260,0	310,0	357,0
20	0,0	1,5	6,0	15,0	26,0	40,0	59,0	80,0	106,0	134,0	165,0	198,0	230,0
21	0,0	0,0	5,0	20,0	42,0	78,0	110,0	150,0	195,0	265,0	345,0	440,0	560,0
22	0,0	1,0	6,0	20,0	45,0	78,0	135,0	200,0	290,0	370,0	455,0	540,0	650,0
23	1,0	6,0	24,0	48,0	82,0	118,0	165,0	220,0	275,0	327,0	375,0	433,0	490,0
24	0,1	2,0	8,0	20,0	34,0	50,0	67,0	90,0	118,0	148,0	180,0	224,0	275,0
25	0,0	2,0	6,0	12,0	23,0	32,0	42,0	52,0	67,0	85,0	111,0	155,0	210,0
n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
\bar{X}	0,2	1,9	8,7	21,7	41,3	65,1	95,4	131,1	174,6	221,0	270,1	328,6	396,0
s	0,4	1,9	6,8	12,0	19,6	29,2	44,0	62,7	85,0	105,5	126,1	145,2	172,5
DK %	231	100	78	55	48	45	46	48	49	48	47	44	44



Şekil 3.36. Kuzey bakı IV. yükselti basamağındaki (1500-1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

Çizelge 3.26. Kuzey bakı V. yükselti basamağındaki (1600-1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

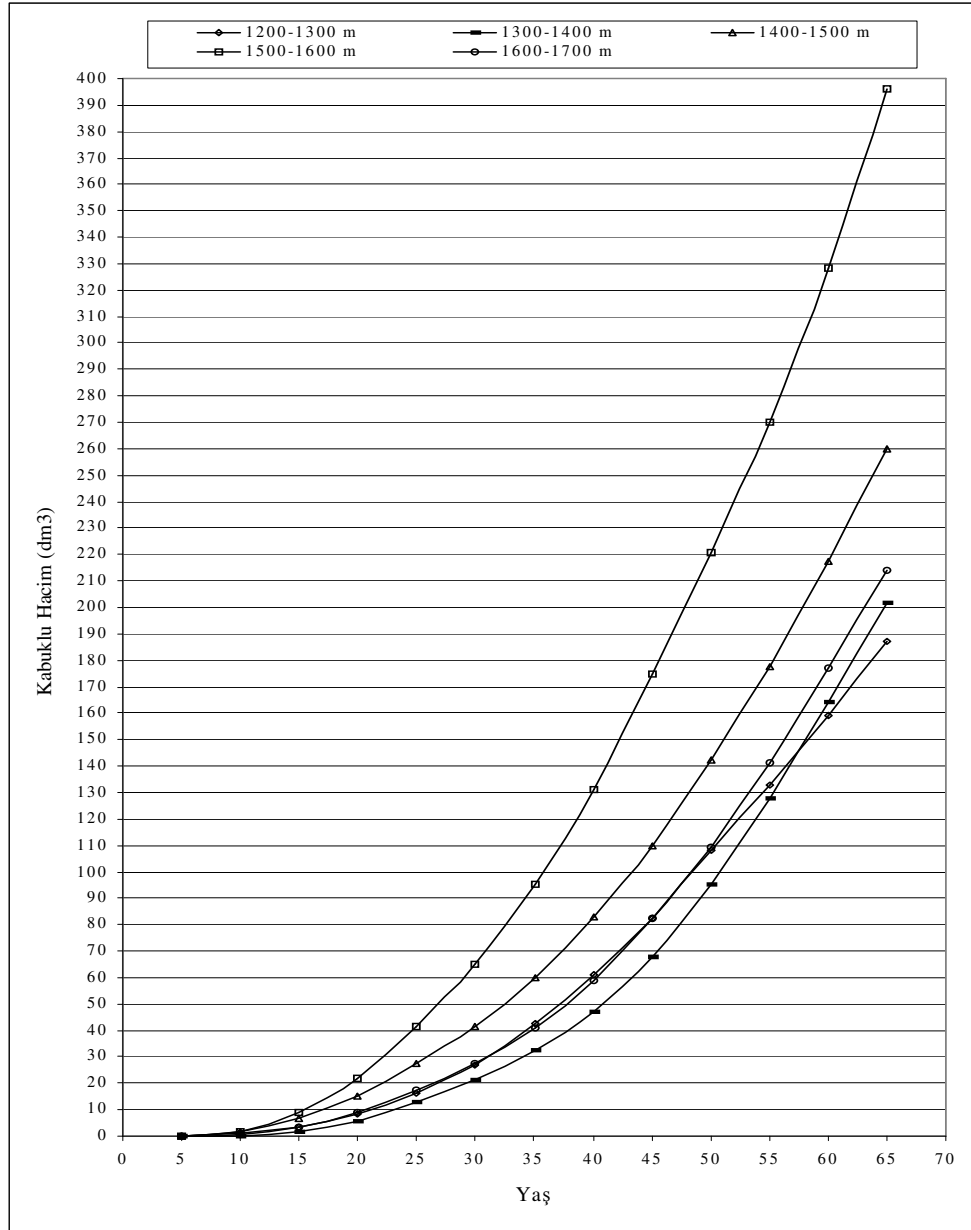
Örnek Alan	Yaş-Kabuklu Hacim (dm ³)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
26	0,0	2,0	5,0	12,5	20,5	32,0	43,0	58,0	75,0	98,0	118,0	146,0	176,0
27	0,0	2,0	7,5	22,0	43,0	62,0	84,0	112,0	145,0	177,5	216,0	260,0	304,0
28	0,0	0,0	2,0	6,0	13,0	24,0	40,0	60,0	92,5	127,0	169,0	215,0	263,0
29	0,0	1,0	2,5	6,0	10,5	15,0	23,0	36,0	54,0	75,0	103,0	131,0	160,0
30	0,0	0,5	2,0	6,0	14,5	24,0	37,5	57,0	81,5	115,0	157,5	202,5	242,0
31	0,0	0,0	0,1	0,5	2,4	8,4	18,6	30,6	45,2	64,1	82,0	108,8	139,8
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	0,0	0,9	3,2	8,8	17,3	27,6	41,0	58,9	82,2	109,4	140,9	177,2	214,1
s	0,0	0,9	2,6	7,5	13,9	18,7	23,2	28,8	35,4	40,9	49,3	57,8	65,0
DK %	0	100	83	85	80	68	57	49	43	37	35	33	30



Şekil 3.37. Kuzey bakı V. yükselti basamağındaki (1600-1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

Çizelge 3.27. Kuzey bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama hacim artımı

Yükselti basamakları	Yaş-Kabuklu Hacim (dm ³)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
1200-1300 m	0,0	0,8	3,1	8,2	16,1	26,9	42,7	61,0	82,4	108,1	133,0	159,3	187,0
1300-1400 m	0,0	0,2	2,0	5,7	12,7	21,3	32,6	47,0	67,7	95,4	128,0	164,4	201,8
1400-1500 m	0,0	1,7	6,8	15,3	27,6	41,3	59,9	82,8	109,9	142,4	177,8	217,6	259,9
1500-1600 m	0,2	1,9	8,7	21,7	41,3	65,1	95,4	131,1	174,6	221,0	270,1	328,6	396,0
1600-1700 m	0,0	0,9	3,2	8,8	17,3	27,6	41,0	58,9	82,2	109,4	140,9	177,2	214,1



Şekil 3.38. Kuzey bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama hacim artımı

Güney bakı VI. yükselti basamağındaki ağaçların 65 yaşındaki ortalama kabuklu gövde hacmi 305 dm³'dür ve kabuklu gövde hacimleri 232-402 dm³ arasında değişmektedir. 32, 33 ve 37 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar yükselti basamağı ortalamasının üzerinde; 34, 35 ve 36 numaralı örnek alanlardakiler ise altında bir gelişme yapmışlardır. Yükselti basamağı ortalamasına en yakın gelişmeyi, 320 dm³ ile 33 numaralı örnek alandaki ağaç yapmıştır (Çizelge 3.28, Şekil 3.39).

Güney bakı VII. yükselti basamağındaki ağaçların 65 yaşındaki kabuklu gövde hacmi 112-424 dm³ arasında değişmekte olup, ortalama hacim 260 dm³'tür. Bu yükselti basamağında bulunan ağaçlardan 39, 42 ve 43 numaralı örnek alanlardakiler yükselti basamağı ortalamasının üzerinde, 38, 40 ve 41 numaralı örnek alanlardaki ağaçlar ise altında bir hacim yapmışlardır. 39 numaralı örnek alandaki ağaç, 287 dm³'lük hacmi ile yükselti basamağı ortalamasına en yakın gelişmeyi yapan ağaçtır (Çizelge 3.29, Şekil 3.40).

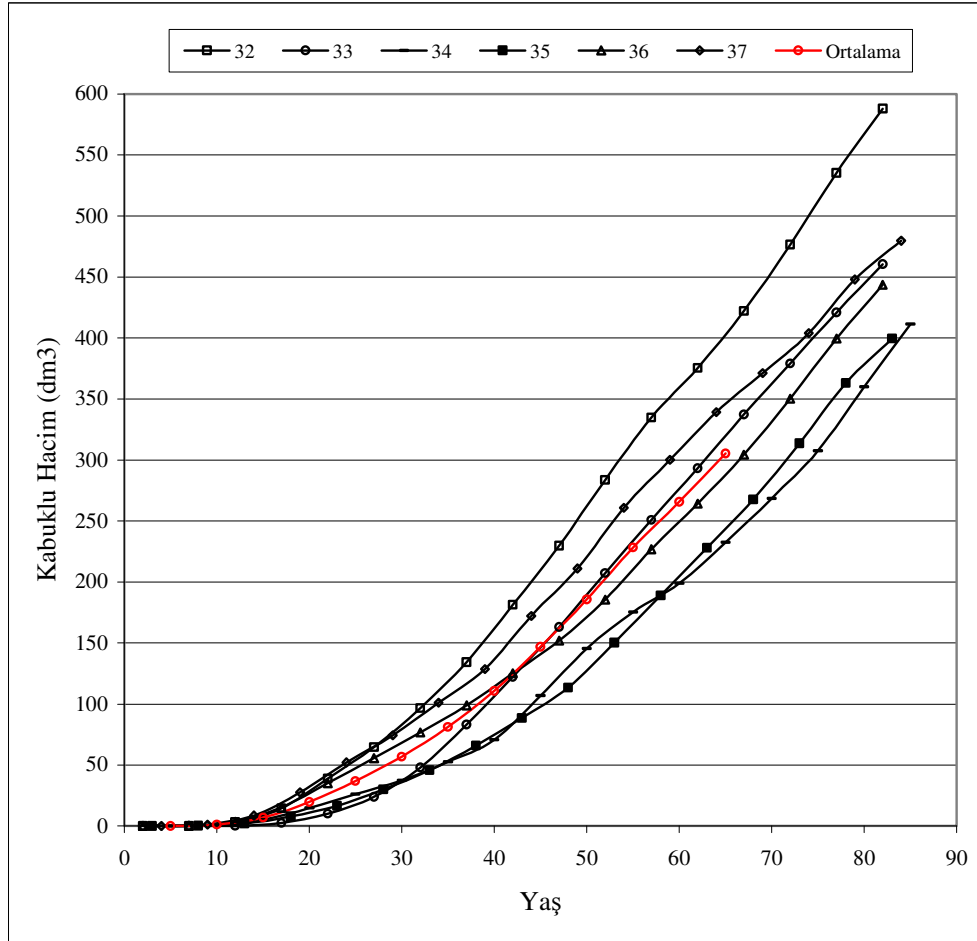
Güney bakı VIII. yükselti basamağındaki örnek ağaçların 65 yaşındaki kabuklu gövde hacmi 73-302 dm³ arasında dağılım göstermektedir. Ortalama hacim ise 205 dm³'tür. Bu yükselti basamağındaki ağaçlardan 44 ve 46 numaralı örnek alandakiler yükselti basamağı ortalamasının altında, 45 ve 48 numaralı örnek alanlardaki ise yükselti basamağı ortalamasının üzerinde hacimlere sahiptirler. 47 numaralı örnek alandaki ağaç, 202 dm³'lük hacim ile yükselti basamağı ortalamasını en iyi temsil eden ağaçtır (Çizelge 3.30, Şekil 3.41).

Güney bakıda bulunan üç yükselti basamağındaki ağaçların 65 yaşındaki kabuklu gövde hacimleri; VI. yükselti basamağında 305 dm³, VII. yükselti basamağında ise 260 dm³'tür. VIII. yükselti basamağı ise 205 dm³ lük hacim artımı ile en zayıf gelişmeyi yapmıştır (Çizelge 3.31, Şekil 3.42).

Kuzey bakıda olduğu gibi, güney bakıda da boy büyümesi ile hacim artımı uyum içerisinde. VI. ve VII. yükselti basamakları en iyi hacim artımını gerçekleştirirken, VIII. yükselti basamağı boy büyümesinde olduğu gibi, hacim artımında da zayıf kalmıştır. Keza, VI. ve VII. yükselti basamaklarındaki ağaçlar, yaklaşık aynı boy büyümesini yaparken, VI. yükselti basamağındakilerin hacim artımları, VII. yükselti basamağındakilerden belirgin bir şekilde daha iyidir.

Çizelge 3.28. Güney bakı VI. yükselti basamağındaki (1600-1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

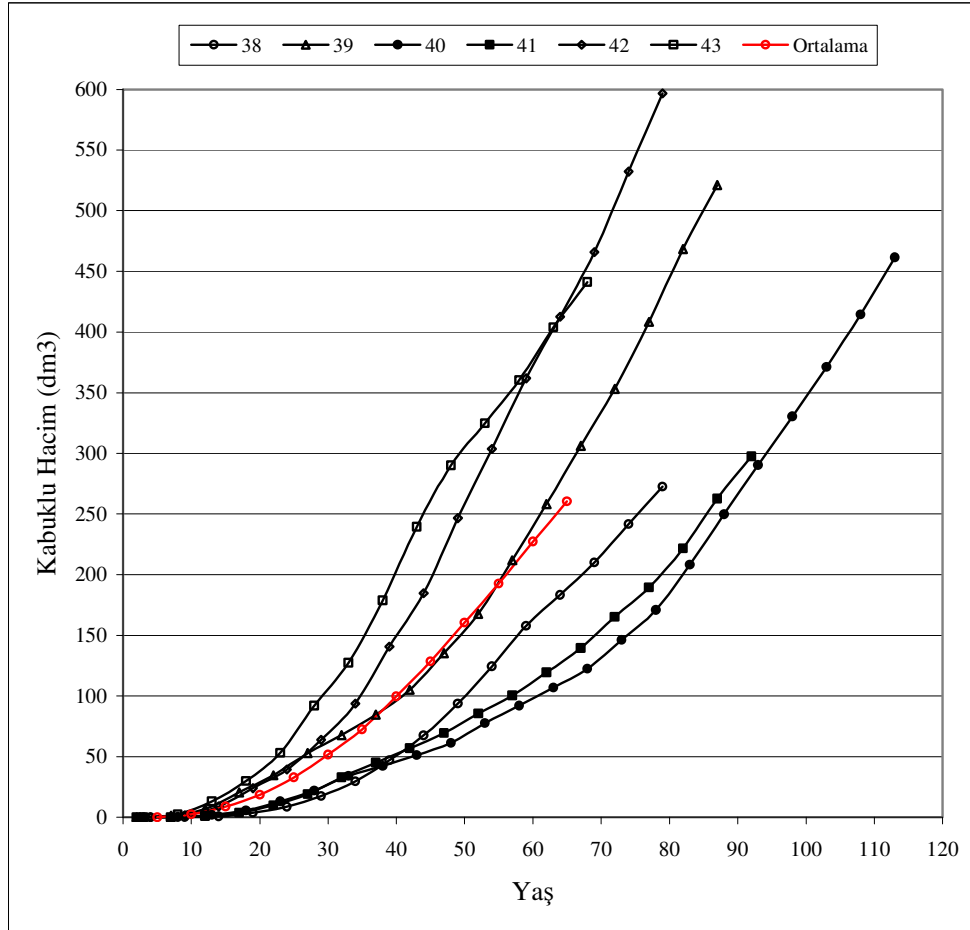
Örnek Alan	Yaş-Kabuklu Hacim (dm ³)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
32	0,0	1,5	9,0	28,0	54,0	83,0	118,0	162,0	210,0	262,0	315,0	359,0	402,0
33	0,0	0,0	1,5	6,0	17,0	36,5	67,0	106,0	147,0	189,0	234,0	276,0	320,0
34	0,0	0,9	5,1	14,7	26,0	37,5	52,7	70,6	106,8	145,5	175,4	198,9	232,5
35	0,0	1,0	4,0	11,0	21,5	36,0	53,5	75,0	97,5	127,0	166,0	204,5	243,5
36	0,0	1,5	9,5	27,0	47,0	68,0	90,0	114,0	140,0	171,5	210,0	248,0	288,0
37	0,0	2,0	11,5	32,0	56,0	79,5	106,0	136,0	180,0	220,0	270,0	307,5	346,0
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	0,0	1,2	6,8	19,8	36,9	56,8	81,2	110,6	146,9	185,8	228,4	265,7	305,3
s	0,0	0,7	3,8	10,6	17,4	22,6	27,7	35,2	42,8	49,5	57,1	61,8	64,3
DK %	0	60	56	54	47	40	34	32	29	27	25	23	21



Şekil 3.39. Güney bakı VI. yükselti basamağındaki (1600-1700 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

Çizelge 3.29. Güney bakı VII. yükselti basamağındaki (1500–1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

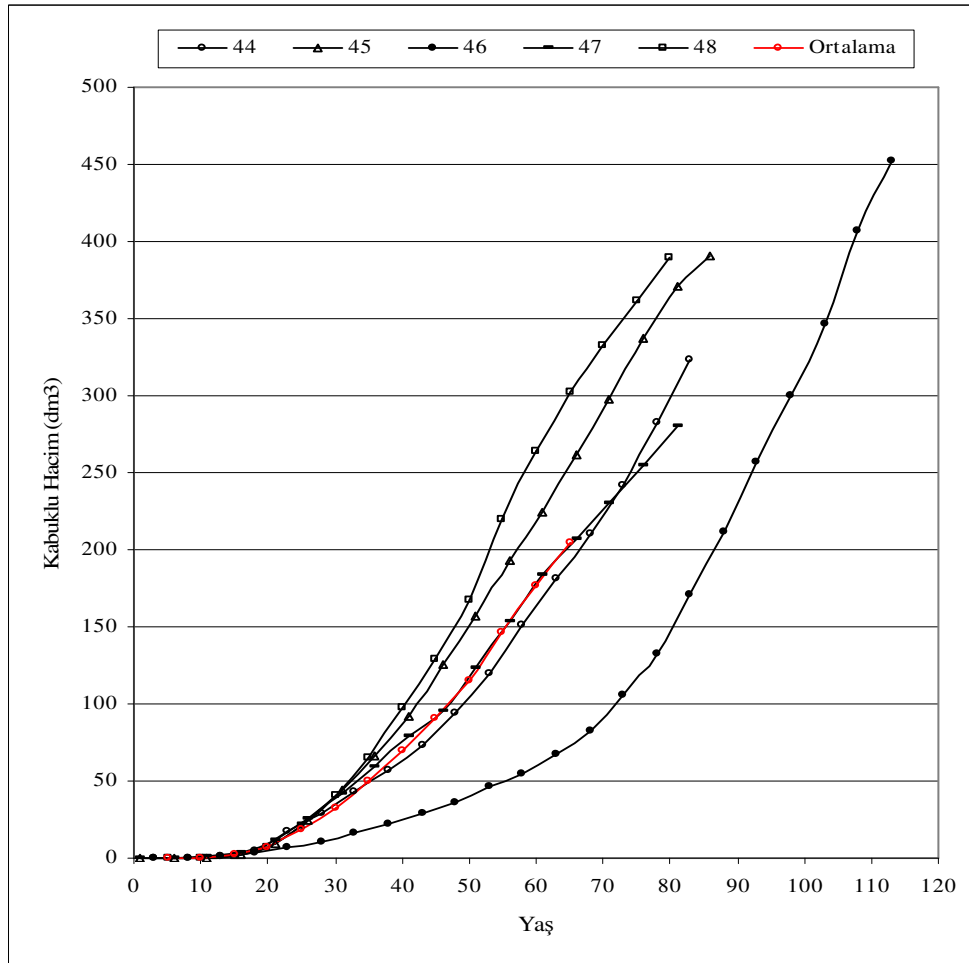
Örnek Alan	Yaş-Kabuklu Hacim (dm ³)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
38	0,0	0,1	1,5	4,5	10,0	20,0	32,5	51,0	72,5	100,0	131,5	163,5	187,5
39	0,0	4,0	15,0	28,0	45,0	62,0	77,0	96,0	122,5	153,5	193,0	240,0	287,0
40	0,0	1,0	4,0	8,0	16,0	26,0	37,0	45,5	55,0	67,0	84,0	98,0	112,5
41	0,0	0,5	2,5	7,0	15,0	27,0	40,0	52,0	64,0	79,0	94,0	112,0	132,0
42	0,0	3,0	11,5	27,0	44,0	70,0	102,5	150,0	196,0	258,0	315,0	373,0	424,0
43	0,2	5,5	19,0	37,0	67,0	105,0	146,0	204,0	261,5	305,0	338,0	377,0	419,0
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
\bar{X}	0,0	2,4	8,9	18,6	32,8	51,7	72,5	99,8	128,6	160,4	192,6	227,3	260,3
s	0,1	2,2	7,3	13,7	22,6	33,3	45,3	64,8	83,6	99,5	110,8	124,8	138,8
DK %	245	92	82	74	69	65	62	65	65	62	58	55	53



Şekil 3.40. Güney bakı VII. yükselti basamağındaki (1500–1600 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

Çizelge 3.30. Güney bakı VIII. yükselti basamağındaki (1400-1500 m) örnek alanlarda bulunan ağaçların hacim artımı

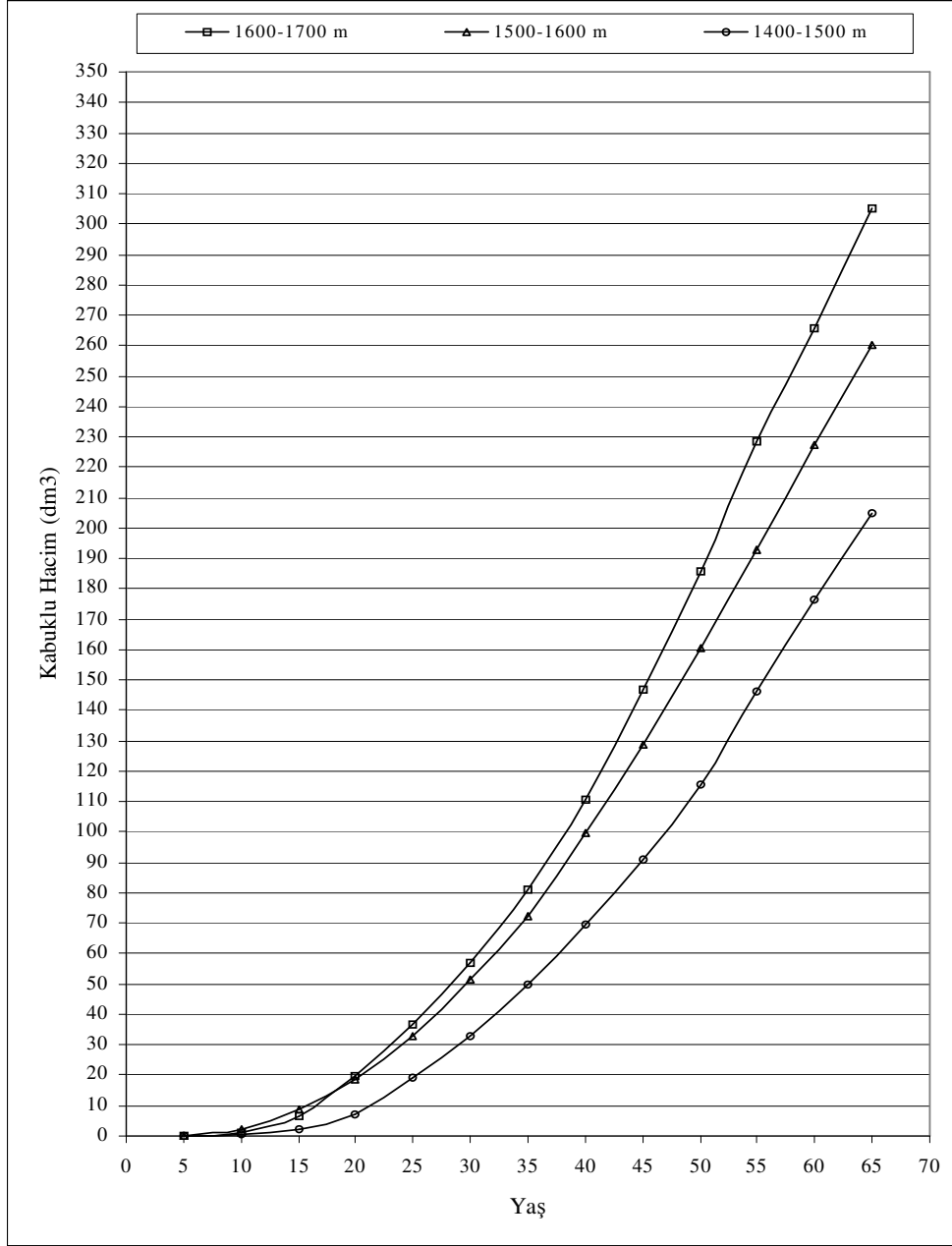
Örnek Alan	Yaş-Kabuklu Hacim (dm ³)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
44	0,0	0,1	2,0	9,0	22,0	34,0	47,5	63,0	81,5	103,0	131,0	163,5	194,0
45	0,0	0,0	1,5	6,0	20,5	40,0	61,5	86,0	119,0	150,0	186,0	217,0	254,0
46	0,0	1,0	3,0	5,0	8,0	12,5	18,0	25,0	33,0	40,0	49,0	60,0	73,0
47	0,0	1,0	2,5	10,0	23,0	38,5	55,5	75,0	90,5	117,5	147,0	177,5	202,0
48	0,0	0,0	1,4	6,9	21,1	40,6	65,5	98,0	129,6	167,9	219,4	264,4	302,0
n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
\bar{X}	0,0	0,4	2,1	7,4	18,9	33,1	49,6	69,4	90,7	115,7	146,5	176,5	205,0
s	0,0	0,5	0,7	2,1	6,2	11,8	18,9	28,0	37,8	49,5	64,5	76,0	85,7
DK %	0	126	33	28	33	36	38	40	42	43	44	43	42



Şekil 3.41. Güney Bakı VIII. Yükselti Basamağındaki (1400-1500 m) Örnek Alanlarda Bulunan Ağaçların Hacim Artımı

Çizelge 3.31. Güney bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama hacim artımı

Yükselti basamakları	Yaş-Kabuklu Hacim (dm ³)												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
1400-1500 m	0,0	0,4	2,1	7,4	18,9	33,1	49,6	69,4	90,7	115,7	146,5	176,5	205,0
1500-1600 m	0,0	2,4	8,9	18,6	32,8	51,7	72,5	99,8	128,6	160,4	192,6	227,3	260,3
1600-1700 m	0,0	1,2	6,8	19,8	36,9	56,8	81,2	110,6	146,9	185,8	228,4	265,7	305,3



Şekil 3.42. Güney bakıdaki yükselti basamaklarına ait ağaçların ortalama hacim artımı

3.6. Yükselti Basamaklarına Göre Toprak, Ölü Örtü ve İbre Özelliklerinin Karşılaştırılması

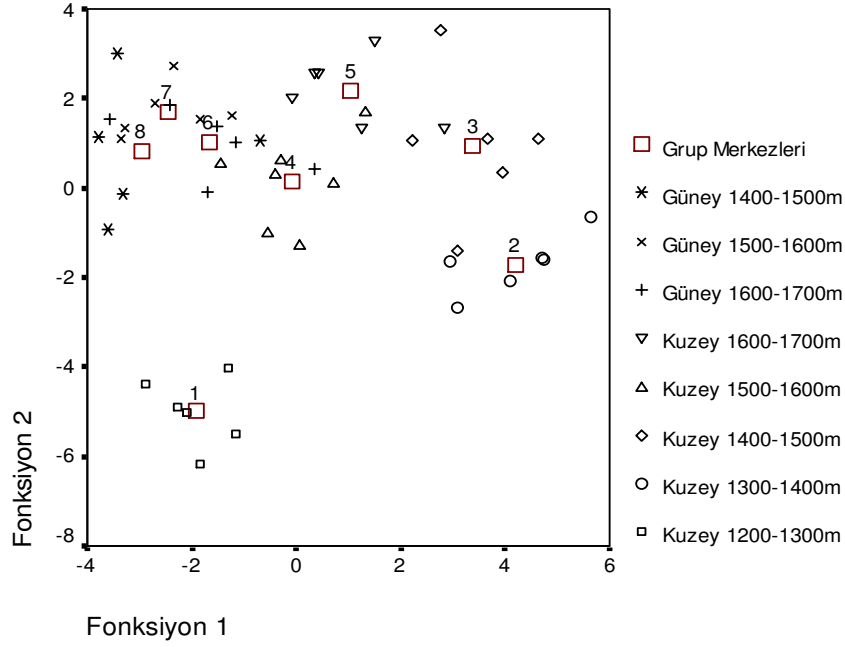
Yükselti basamaklarına göre sekiz grupta toplanan toprak, ölü örtü ve ibre özelliklerinin tamamı birlikte değerlendirilerek birbirleri ile karşılaştırılmış ve yapılan gruplandırmanın doğruluğu ayırım (diskriminant) analizi ile incelenmiştir. Ayrıca, yine ayırım analiziyle, gruplar arasındaki farkın hangi değişkenlerle belirlenebileceği saptanmaya çalışılmıştır.

3.6.1. Yükselti basamaklarının toprak özelliklerine göre karşılaştırılması

Örnek alanlarda incelenen toprak kesitlerinin hepsinde ortak horizonlar olan Ah, Ael, Bst, BC ve Cv horizonlarının yüzde ve bir litre hacimdeki rezerve değerleri ile pedon değerlerine (1m³) ayırım analizi uygulanmıştır. Yükselti basamaklarından alınan toprak örneklerinin tamamı ya da büyük bir bölümü, ayırma analizine göre de, ait olduğu yükselti basamağında kalmıştır. Diskriminant analizi sonuçlarına göre; yükselti basamaklarındaki topraklar Ah horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırıldığında yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 97.9 olarak bulunmuştur. Analiz sonucunda sadece VIII. yükselti basamağına ait bir toprak örneği VII. yükselti basamağına girmiştir. Bunun dışında kalan 47 örnek, ait oldukları grup içerisinde kalmıştır (Şekil 3.43). Bu sonuç, toprakların Ah horizonlarının incelenen toprak özellikleri bakımından, yükselti basamaklarına göre birbirlerinden belirgin farklara sahip sekiz ayrı grupta toplandığını göstermektedir. İlk iki ayırım fonksiyonu genel varyansın % 57.7'sini üzerine almaktadır. Toprakların Ah horizonlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre yapılan ayırımda, standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyonda en fazla katkıyı N_t (%) yapmıştır. Bunu Mg⁺⁺ (ppm) ve tarla kapasitesi (%) izlemektedir. İkinci fonksiyonda ise, Ca⁺⁺ (ppm) ilk sırada yer alırken bunu Mg⁺⁺ (%) ve pH (1/2,5 n KCl) takip etmektedir (Çizelge 3.32). Bir başka ifadeyle bu özelliklerde olabilecek farklılıklar, diğer toprak özelliklerinde olabilecek farklılıklara göre daha fazla ayırma yol açacaktır. Dolayısıyla söz konusu topraklar öncelikle bu özellikleri bakımından farklıdırlar.

Çizelge 3.32. Toprak grupları arasında, Ah horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	7,511	32,8	32,8	0,939	0,000	281,494	161	0,000	
2	5,712	24,9	57,7	0,0923	0,001	214,043	132	0,000	
3	4,386	19,1	76,8	0,0902	0,008	154,071	105	0,001	
4	2,191	9,6	86,4	0,0829	0,040	101,030	80	0,056	
5	1,759	7,7	94,1	0,0798	0,129	64,480	57	0,231	
6	0,828	3,6	97,7	0,0673	0,356	32,510	36	0,635	
7	0,536	2,3	100,0	0,0591	0,651	13,515	17	0,701	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		6							6
III			6						6
IV				7					7
V					6				6
VI						6			6
VII							6		6
VIII							1	4	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		100,0							100,0
III			100,0						100,0
IV				100,0					100,0
V					100,0				100,0
VI						100,0			100,0
VII							100,0		100,0
VIII							20,0	80,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 97,9'dır.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
Horizon kalınlığı (cm)	,525	,028	,310	,143	-,058	,238	,195		
İnce toprak (%)	,365	,405	,581	,741	-,075	-,146	,375		
Kum (%)	-,362	,419	1,331	1,240	1,698	2,462	-,838		
Toz (%)	-,960	,617	1,378	1,791	1,334	2,114	-,637		
Tarla kapasitesi (%)	1,020	-,059	-,469	-,1009	,936	1,052	-,1039		
Solma noktası (%)	-,822	-,581	,552	2,365	-,930	,266	1,985		
pH 1/2,5 su	,172	,305	-,679	,602	,371	-,065	-,367		
pH 1/2,5 n KCl	-,702	-1,370	,072	-,353	-1,046	,072	1,132		
Elektriki iletkenlik (mS/cm)	,716	-,092	-,490	,256	,154	,084	-,504		
Organik madde (%)	-,861	-,207	-1,156	,246	-,129	-1,205	-,380		
N _i (%)	2,202	,135	,912	-,139	-,849	,375	,463		
P (ppm)	-,201	-,123	-,664	-,763	-,217	,328	,251		
KDK (me/100 g)	-,902	,454	,329	-,349	-,695	-,276	-,577		
Ca ⁺⁺ (ppm)	-,880	2,659	-1,990	1,867	2,261	,906	-1,210		
Mg ⁺⁺ (ppm)	1,554	-1,768	1,031	-2,270	-,690	-,908	,768		
K ⁺ (ppm)	,041	,149	-,059	,057	,416	,031	-,450		
Na ⁺ (ppm)	,431	-,484	-,277	-,205	-,653	,042	,807		
Fe ⁺⁺ (ppm)	,054	-,774	,317	,480	-,041	,199	,064		
Cu ⁺⁺ (ppm)	,529	,805	,027	,732	-,458	,044	,469		
Zn ⁺⁺ (ppm)	-,122	,368	,938	-,208	,201	-,387	,509		
Mn ⁺⁺ (ppm)	-,277	-,360	,857	-,536	,958	-,179	,173		
S (ppm)	-,947	,278	,437	-,214	-,585	-,110	-,099		
B (ppm)	,199	,034	-,944	-,319	-,304	,179	-,215		



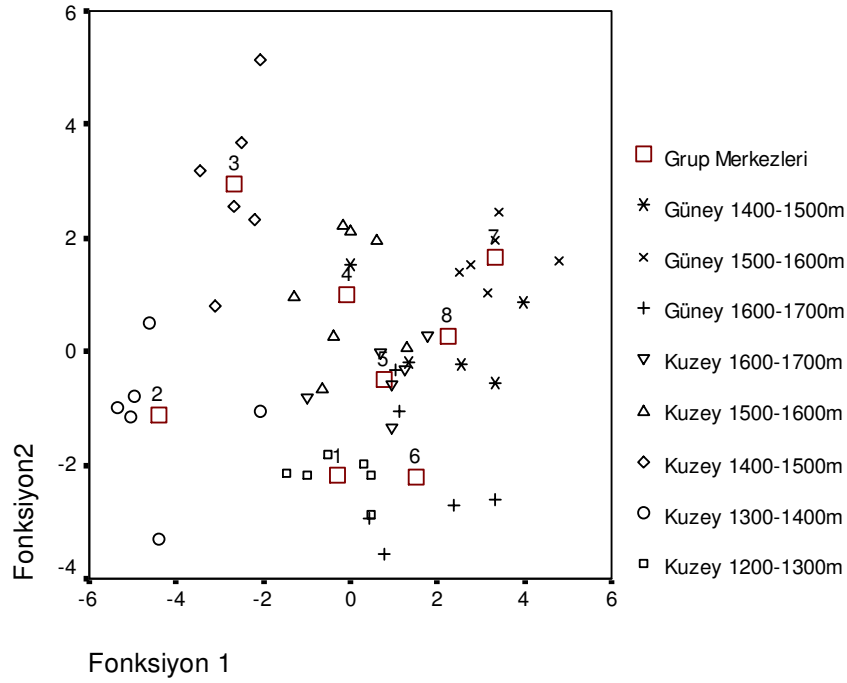
Şekil 3.43. Toprak grupları arasında, Ah horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Toprak grupları, Ah horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri (toprak örneklerinin % değerleri her toprak horizonunda bir litre hacimdeki ince toprak miktarı ile çarpılarak birim hacimdeki değerlere dönüştürülmüştür) ile karşılaştırıldığında, yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 93.8 olarak bulunmuştur. Ayırım analizi sonucunda, IV. yükselti basamağındaki iki toprak örneği V. yükselti basamağına, VIII. yükselti basamağındaki bir toprak örneği IV. yükselti basamağına girmiştir. Bunun dışında kalan 45 örnek ait oldukları grup içerisinde kalmıştır (Şekil 3.44).

Bu sonuç, toprakların Ah horizonlarının 1 litre hacimdeki rezerve değerleri bakımından, yükselti basamaklarına göre birbirinden net bir şekilde ayrılan sekiz grubun mevcudiyetini göstermektedir. İlk iki ayırım fonksiyonu, genel varyansın % 63.6'sını üzerine almaktadır. Standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyonda en fazla katkıyı Mg^{++} (mg/l) sağlamıştır. Bunu kum (g/l), KDK (me/l) ve N_t (g/l) izlemektedir. İkinci fonksiyonda ise, ince toprak miktarı (g/l) ilk sırada yer alırken bunu kum (g/l), Ca^{++} (mg/l) ve toz miktarı (g/l) takip etmektedir (Çizelge 3.33).

Çizelge 3.33. Toprak grupları arasında, Ah horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	6,716	41,5	41,5	0,933	0,001	240,011	133	0,000	
2	3,570	22,1	63,6	0,884	0,006	171,562	108	0,000	
3	2,362	14,6	78,2	0,838	0,027	120,656	85	0,007	
4	1,321	8,2	86,4	0,754	0,092	80,036	64	0,085	
5	1,203	7,4	93,9	0,739	0,213	51,828	45	0,225	
6	0,820	5,1	98,9	0,671	0,469	25,370	28	0,608	
7	0,171	1,1	100,0	0,383	0,854	5,302	13	0,968	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		6							6
III			6						6
IV				5	2				7
V					6				6
VI						6			6
VII							6		6
VIII				1				4	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		100,0							100,0
III			100,0						100,0
IV				71,4	28,6				100,0
V					100,0				100,0
VI						100,0			100,0
VII							100,0		100,0
VIII				20,0				80,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 93,8'dir.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
FSK (g/l)	,048	,570	-,021	1,265	,461	,110	1,383		
İnce toprak (g/l)	-1,441	3,724	-1,846	-1,211	-916	-7,974	-3,364		
Taş (g/l)	,639	,795	,182	,055	-,203	-,332	,854		
Kum (g/l)	2,773	-3,490	1,033	1,071	,257	6,626	3,395		
Toz (g/l)	1,513	-1,367	-,021	-,515	-,637	2,952	,990		
Organik madde (g/l)	,222	,638	-,915	-1,068	-,915	-1,199	-,638		
N _i (g/l)	-2,117	-,984	1,505	,093	,563	1,829	-,814		
P (mg/l)	-,101	,464	-,460	,896	,127	-,328	-,450		
KDK (me/l)	2,153	-,027	2,224	-,012	-,052	-,072	,845		
Ca ⁺⁺ (mg/l)	1,705	1,929	-3,158	-,336	,253	1,953	,349		
Mg ⁺⁺ (mg/l)	-3,499	-,411	1,314	,436	,478	-2,550	-,530		
K ⁺ (mg/l)	,039	-,057	-,236	-,063	-,014	-,071	,560		
Na ⁺ (mg/l)	-,615	,177	,131	,361	,013	-,125	-,473		
Fe ⁺⁺ (mg/l)	-,396	-,676	-,175	-,395	-,438	,414	,105		
Cu ⁺⁺ (mg/l)	-,328	,447	,762	-,578	,756	,606	-,157		
Zn ⁺⁺ (mg/l)	,240	-,433	,338	-,441	,766	-,334	,045		
Mn ⁺⁺ (mg/l)	-,058	-1,100	-,515	-,138	,769	-,055	-,264		
S (mg/l)	,805	,111	,761	,056	-,430	-,091	-,111		
B (mg/l)	,421	,881	-,148	,538	-,344	-,098	,539		



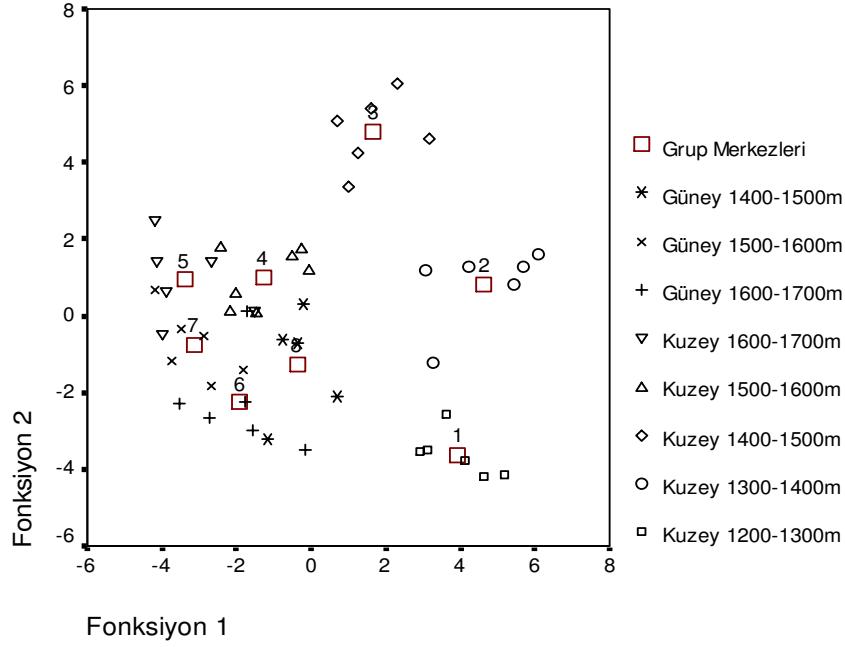
Şekil 3.44. Toprak grupları arasında, Ah horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Yükselti basamaklarındaki topraklar, Ael horizonlarının yüzde değerleri bağlamında karşılaştırıldığında, yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 95.8 olarak bulunmuştur. Analiz sonucunda, IV. yükselti basamağındaki bir toprak örneği VIII. yükselti basamağına, VII. yükselti basamağındaki bir toprak örneği ise VI. yükselti basamağına girerken; geriye kalan 46 örnek ait olduğu gruplar içerisinde kalmıştır (Şekil 3.45).

Ayırım analizi sonuçlarına bakıldığında, toprakların Ael horizonlarının incelenen özellikleri bakımından yükselti basamaklarına göre değişen sekiz grupta toplanabileceği anlaşılmaktadır. İlk iki diskriminant fonksiyonu genel varyansın % 67.8'ini üzerine almaktadır. Standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyonda en fazla katkıyı sırası ile toz (%), Mg^{++} (ppm), kum (%), organik madde (%) ve S (ppm) sağlamıştır. İkinci fonksiyonda ise, Ca^{++} (ppm) ilk sırada yer alırken bunu N_t (%), Mg^{++} (%), organik madde (%) ve pH (1/2,5 nKCl) takip etmektedir (Çizelge 3.34).

Çizelge 3.34. Toprak grupları arasında, Ael horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	10,030	40,2	40,2	0,954	0,000	272,410	161	0,000	
2	6,892	27,6	67,8	0,934	0,002	196,792	132	0,000	
3	3,815	15,3	83,1	0,890	0,015	131,719	105	0,040	
4	2,238	9,0	92,0	0,831	0,074	82,212	80	0,411	
5	1,263	5,1	97,1	0,747	0,238	45,201	57	0,870	
6	0,397	1,6	98,7	0,533	0,539	19,477	36	0,989	
7	0,329	1,3	100,0	0,497	0,753	8,953	17	0,942	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		6							6
III			6						6
IV				6			1		7
V					6				6
VI						6			6
VII						1	5		6
VIII								5	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		100,0							100,0
III			100,0						100,0
IV				85,7				14,3	100,0
V					100,0				100,0
VI						100,0			100,0
VII						16,7	83,3		100,0
VIII								100,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 95,8'dir.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
Horizon kalınlığı (cm)	-,184	-,533	,058	-,106	-,436	-,711	,651		
İnce toprak (%)	,289	1,234	-,305	,026	,073	,300	-,232		
Kum (%)	1,227	1,623	,701	,409	,171	1,327	,350		
Toz (%)	2,671	,178	-,177	1,267	-,461	,011	,694		
Tarla kapasitesi (%)	,788	1,314	1,088	-,118	,529	,889	-,216		
Solma noktası (%)	-,799	-,617	-,1801	-,101	-,644	,517	,378		
pH 1/2,5 su	-,975	,818	-,1126	-,760	,923	,083	,097		
pH 1/2,5 n KCl	,213	-,1823	1,116	,966	-,1512	,835	,322		
Elektriki iletkenlik (mS/cm)	,619	,763	-,001	,059	-,658	,166	,066		
Organik madde (%)	-,1087	-,2030	,180	-,864	,828	-,494	-,1500		
N _i (%)	,045	2,553	,123	-,282	-,227	-,417	,289		
P (ppm)	,132	-,506	,160	,912	-,414	,304	,242		
KDK (me/100 g)	-,800	,675	,234	,961	-,979	2,896	,463		
Ca ⁺⁺ (ppm)	,874	2,856	-,2063	-,414	3,237	-,2888	-,090		
Mg ⁺⁺ (ppm)	1,293	-,2370	2,918	-,217	-,1323	-,330	-,826		
K ⁺ (ppm)	,081	-,423	1,033	-,031	1,050	-,1046	-,264		
Na ⁺ (ppm)	-,381	,281	-,446	,032	-,998	,624	,220		
Fe ⁺⁺ (ppm)	,956	-,408	-,599	-,571	,265	,276	,055		
Cu ⁺⁺ (ppm)	-,676	1,051	,146	-,030	,555	-,382	-,259		
Zn ⁺⁺ (ppm)	,701	-,399	,351	-,044	,539	-,258	,335		
Mn ⁺⁺ (ppm)	,613	-,472	-,028	,421	,508	-,201	-,053		
S (ppm)	-,1039	-,271	-,560	-,060	-,225	-,070	-,186		
B (ppm)	,277	,902	-,264	,919	-,579	,360	-,064		



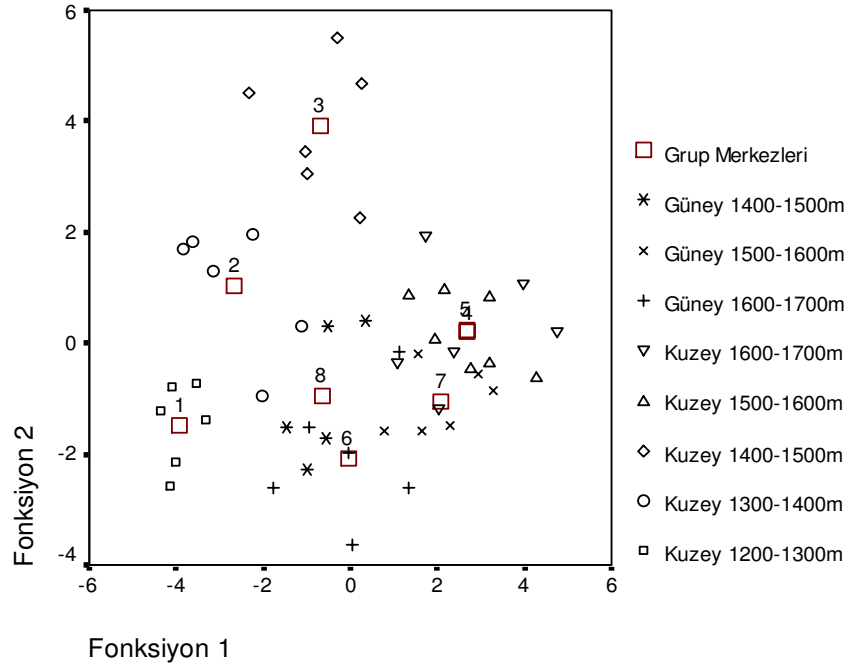
Şekil 3.45. Toprak grupları arasında, Ael horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Yükselti basamaklarındaki topraklar, Ael horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerlerine göre karşılaştırıldığında, yükselti basamakları sınıflandırmasının başarısı % 87.5'dir. Ayırım analizi sonucunda, altı toprak örneği farklı yükselti basamaklarına girerken, 42 örnek ait oldukları yükselti basamağı içerisinde kalmıştır (Şekil 3.46).

Bu sonuç, toprakların Ael horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerler bakımından, yükselti basamaklarına göre birbirlerinden farklı sekiz grup oluşturmaktadır. İlk iki ayırım fonksiyonu genel varyansın % 68.2'sini üzerine almaktadır. Standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyonda en fazla katkısı Fe^{++} (mg/l) sağlamıştır. Bunu N_t (g/l), kum (g/l) ve toz miktarı (g/l) izlemektedir. İkinci fonksiyonda ise, ince toprak miktarı (g/l) ilk sırada yer alırken bunu kum (g/l), organik madde miktarı (g/l) ve N_t (g/l) takip etmektedir (Çizelge 3.35).

Çizelge 3.35. Toprak grupları arasında, Ael horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	6,488	43,3	43,3	0,931	0,001	221,990	133	0,000	
2	3,733	24,9	68,2	0,888	0,010	154,542	108	0,002	
3	2,201	14,7	82,9	0,829	0,047	102,462	85	0,096	
4	1,146	7,6	90,5	0,731	0,150	63,486	64	0,495	
5	0,713	4,8	95,3	0,645	0,323	37,909	45	0,764	
6	0,482	3,2	98,5	0,570	0,552	19,878	28	0,869	
7	0,221	1,5	100,0	0,426	0,819	6,699	13	0,917	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		5				1			6
III			6						6
IV				5	2				7
V				1	5				6
VI						6			6
VII						1	5		6
VIII							1	4	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		83,3				16,7			100,0
III			100,0						100,0
IV				71,4	28,6				100,0
V				16,7	83,3				100,0
VI						100,0			100,0
VII						16,7	83,3		100,0
VIII							20,0	80,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 87,5'dir.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
FSK (g/l)	,188	,018	,769	,595	-,290	,705	,570		
İnce toprak (g/l)	-,348	-3,002	-,273	-1,173	1,131	1,483	-2,761		
Taş (g/l)	,179	-,628	,217	-,012	,715	,743	-,014		
Kum (g/l)	1,156	2,410	,895	,970	-,806	-1,221	2,799		
Toz (g/l)	-1,115	1,120	-,854	-,108	,673	-,786	,842		
Organik madde (g/l)	,338	-2,201	,622	-,782	,003	1,940	-,390		
N _i (g/l)	1,277	1,914	,364	-,730	-,599	-,849	,445		
P (mg/l)	-,348	-,332	-,493	,561	,556	,013	,085		
KDK (me/l)	,353	1,219	-,622	2,008	,051	-,534	1,114		
Ca ⁺⁺ (mg/l)	-,917	1,108	-1,246	,015	-1,840	-,355	-1,028		
Mg ⁺⁺ (mg/l)	,026	-1,522	2,043	-1,257	1,626	1,013	-,332		
K ⁺ (mg/l)	-,203	-,202	,442	1,106	-,205	,443	-1,188		
Na ⁺ (mg/l)	,631	-,092	-,159	-,838	,472	-,132	,863		
Fe ⁺⁺ (mg/l)	-1,365	-,257	,275	-,398	-,256	,262	,270		
Cu ⁺⁺ (mg/l)	,974	,172	-,046	,022	-,931	-,014	-,500		
Zn ⁺⁺ (mg/l)	-,569	-,330	,142	,293	,022	-,246	-,081		
Mn ⁺⁺ (mg/l)	-,760	-,098	-,322	,361	,129	,179	,268		
S (mg/l)	,450	-,088	-,479	-,393	,545	-,377	-,236		
B (mg/l)	,099	1,114	-,682	,172	,331	,008	-,046		



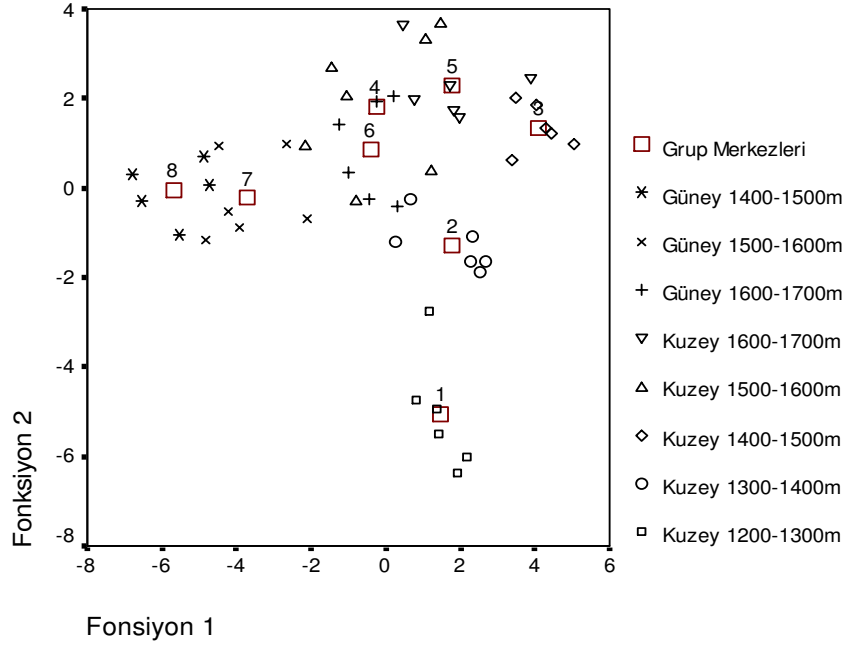
Şekil 3.46. Toprak grupları arasında, Ael horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Yükselti basamaklarındaki topraklar, Bst horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırıldığında yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 93.8 dir. Ayırım analizi sonucunda, 3 toprak örneği farklı yükselti basamaklarına girerken, 45 toprak örneği ait oldukları yükselti basamağı içerisinde kalmıştır (Şekil 3.47).

Bst horizonlarındaki toprakların da incelenen özellikleri bakımından yükselti basamaklarına göre birbirlerinden belirgin farklara sahip sekiz grupta toplanabileceği anlaşılmaktadır. İlk iki diskriminant fonksiyonu genel varyansın % 67.0'sine sahiptir. Toprakların Bst horizonlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre yapılan ayırma, standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyonda en fazla katkı, sırasıyla kation değişim kapasitesi (me/100 g), Ca^{++} (ppm), Mg^{++} (ppm), solma noktası (%) ve pH (1/2,5 su)'e sahiptir. İkinci fonksiyonda, kation değişim kapasitesi (me/100 g), Ca^{++} (ppm), solma noktası (%), K^+ (%) ve elektriksel iletkenlik (mS/cm) sağlamıştır (Çizelge 3.36).

Çizelge 3.36. Toprak grupları arasında, Bst horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	9,942	42,3	42,3	0,953	0,000	273,747	161	0,000	
2	5,825	24,8	67,0	0,924	0,002	198,380	132	0,000	
3	3,138	13,3	80,4	0,871	0,013	137,882	105	0,017	
4	1,935	8,2	88,6	0,812	0,052	93,148	80	0,149	
5	1,195	5,1	93,7	0,738	0,153	59,230	57	0,394	
6	0,953	4,1	97,8	0,699	0,335	34,465	36	0,542	
7	0,529	2,2	100,0	0,588	0,654	13,378	17	0,711	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		5			1				6
III			6						6
IV				6	1				7
V					6				6
VI					1	5			6
VII							6		6
VIII								5	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		83,3			16,7				100,0
III			100,0						100,0
IV				85,7	14,3				100,0
V					100,0				100,0
VI					16,7	83,3			100,0
VII							100,0		100,0
VIII								100,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 93,8'dir.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
Horizon kalınlığı (cm)	,178	-,179	,155	,649	,311	,117	-,116		
İnce toprak (%)	-,443	,815	-,098	,216	,607	,560	,345		
Kum (%)	,470	,601	-,063	-,477	-,201	1,293	-,083		
Toz (%)	,443	,109	,362	-,707	-,883	2,493	,960		
Tarla kapasitesi (%)	-,139	-,942	-,1586	1,389	,991	-,2646	-,979		
Solma noktası (%)	1,514	1,731	1,078	-,573	-,1111	2,203	,124		
pH 1/2,5 su	-,1212	-,488	,394	-,333	-,273	,747	-,612		
pH 1/2,5 n KCl	,600	,035	-,082	,624	,294	-,394	,023		
Elektriki iletkenlik (mS/cm)	-,1070	-,1536	-,1128	-,1519	-,620	-,568	-,620		
Organik madde (%)	,831	,633	1,726	,121	1,096	1,191	-,1227		
N _i (%)	,561	,436	-,306	,191	,533	-,1086	,168		
P (ppm)	-,280	-,109	-,521	,169	,080	-,556	,083		
KDK (me/100 g)	-,6316	-,2284	-,2600	-,1588	-,2204	-,224	1,258		
Ca ⁺⁺ (ppm)	4,224	2,082	-,633	3,755	1,807	1,882	1,234		
Mg ⁺⁺ (ppm)	1,536	-,588	2,458	-,2214	1,859	-,1340	-,1697		
K ⁺ (ppm)	,923	-,1580	-,707	,592	1,395	,103	-,393		
Na ⁺ (ppm)	-,504	1,354	1,584	-,1449	-,1008	-,372	,309		
Fe ⁺⁺ (ppm)	,787	-,558	,277	,713	,354	-,507	,059		
Cu ⁺⁺ (ppm)	-,1047	,408	-,272	,270	,543	,122	-,278		
Zn ⁺⁺ (ppm)	-,417	-,307	,627	-,465	-,089	,585	,470		
Mn ⁺⁺ (ppm)	1,024	,228	,397	1,202	,240	,453	,649		
S (ppm)	-,1033	,744	,059	,808	,069	,208	,723		
B (ppm)	-,038	,303	-,594	-,561	-,437	,255	-,377		



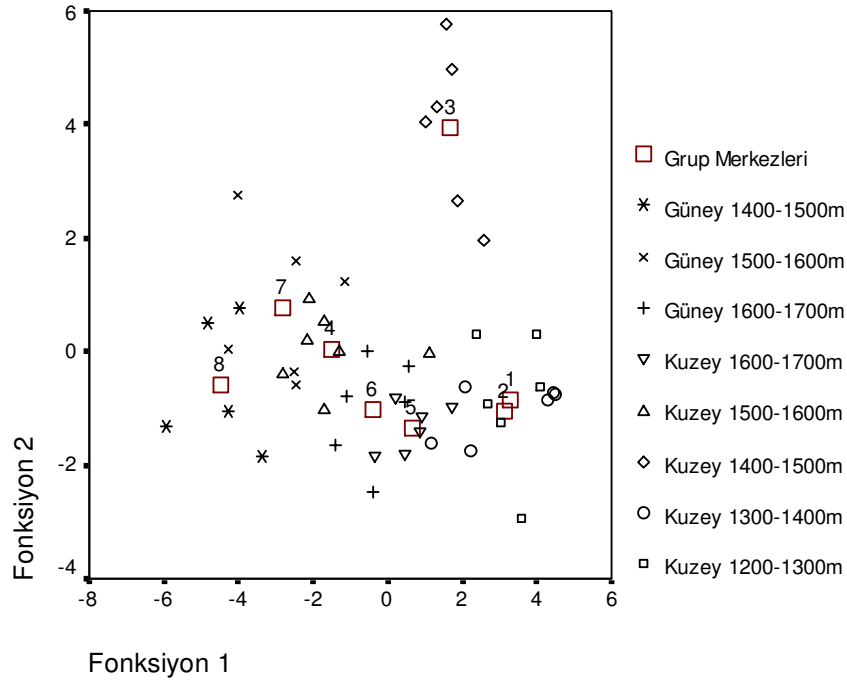
Şekil 3.47. Toprak grupları arasında, Bst horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Yükselti basamaklarındaki topraklar, Bst horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri ile karşılaştırıldığında, yükselti basamakları sınıflandırmasının başarısı % 89.6'dur. Ayırım analizi verilerine bakıldığında, beş toprak örneği farklı yükselti basamaklarına girerken, 43 örnek ait oldukları yükselti basamağı içerisinde kalmıştır (Şekil 3.48).

Bu sonuç, toprakların Bst horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri bakımından, yükselti basamaklarına göre birbirlerinden farklı sekiz grupta toplandığını göstermektedir. İlk iki ayırım fonksiyonu genel varyansın % 68.8'sini kapsamaktadır. Toprakların Bst horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerlerine göre yapılan ayırımda, standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyonda en fazla katkıyı KDK (me/l) sağlamıştır. Bunu Mg^{++} (mg/l), Ca^{++} (mg/l) ve K^+ (mg/l) takip etmektedir. İkinci fonksiyonda ise, Ca^{++} (mg/l) ilk sırada yer alırken, bunu Na^+ (mg/l), N_t (g/l) ve Mg^{++} (mg/l) izlemiştir (Çizelge 3.37).

Çizelge 3.37. Toprak grupları arasında, Bst horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	7,689	48,7	48,7	0,941	0,001	226,750	133	0,000	
2	3,175	20,1	68,8	0,872	0,010	154,321	108	0,002	
3	1,969	12,5	81,3	0,814	0,042	106,445	85	0,058	
4	1,419	9,0	90,3	0,766	0,124	69,985	64	0,284	
5	0,834	5,3	95,6	0,674	0,299	40,390	45	0,667	
6	0,414	2,6	98,2	0,541	0,549	20,067	28	0,862	
7	0,288	1,8	100,0	0,473	0,777	8,473	13	0,811	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		5			1				6
III			6						6
IV				5	1	1			7
V					6				6
VI				1		5			6
VII				1			5		6
VIII								5	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		83,3			16,7				100,0
III			100,0						100,0
IV				71,4	14,3	14,3			100,0
V					100,0				100,0
VI				16,7		83,3			100,0
VII				16,7			83,3		100,0
VIII								100,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 89,6'dır.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
FSK (g/l)	-,239	1,180	,457	-,734	1,529	-,117	-,883		
İnce toprak (g/l)	,852	-,517	-,321	-,1525	1,131	-,299	-,610		
Taş (g/l)	-,003	,105	,841	-,951	-,130	,099	,161		
Kum (g/l)	-,914	-,370	,097	1,412	-,1439	-,167	,857		
Toz (g/l)	-,006	-,655	,418	1,240	-,2,688	,061	1,019		
Organik madde (g/l)	,681	-,1,127	-,746	,901	,689	-,759	-,232		
N _i (g/l)	,142	1,323	-,399	-,1,264	,541	,431	,710		
P (mg/l)	-,215	,567	-,025	-,206	,278	,307	-,746		
KDK (me/l)	-,4,051	,319	1,521	,283	-,1,901	2,341	-,1,106		
Ca ⁺⁺ (mg/l)	1,347	1,578	1,592	2,000	1,036	-,2,170	1,505		
Mg ⁺⁺ (mg/l)	2,761	-,1,298	-,3,010	-,705	1,145	-,007	-,232		
K ⁺ (mg/l)	1,074	,551	,918	1,550	1,254	-,201	-,1,051		
Na ⁺ (mg/l)	-,340	-,1,549	-,1,667	-,1,544	-,1,197	,326	,674		
Fe ⁺⁺ (mg/l)	,948	,357	,324	-,501	,719	,351	,086		
Cu ⁺⁺ (mg/l)	-,1,011	,287	-,143	,418	,729	-,248	,246		
Zn ⁺⁺ (mg/l)	-,019	-,950	,250	,348	-,479	,323	,708		
Mn ⁺⁺ (mg/l)	,319	,029	,544	,217	-,199	,375	-,297		
S (mg/l)	-,950	,221	,069	,057	,078	,522	,049		
B (mg/l)	-,107	,505	-,569	-,092	-,738	-,190	,094		



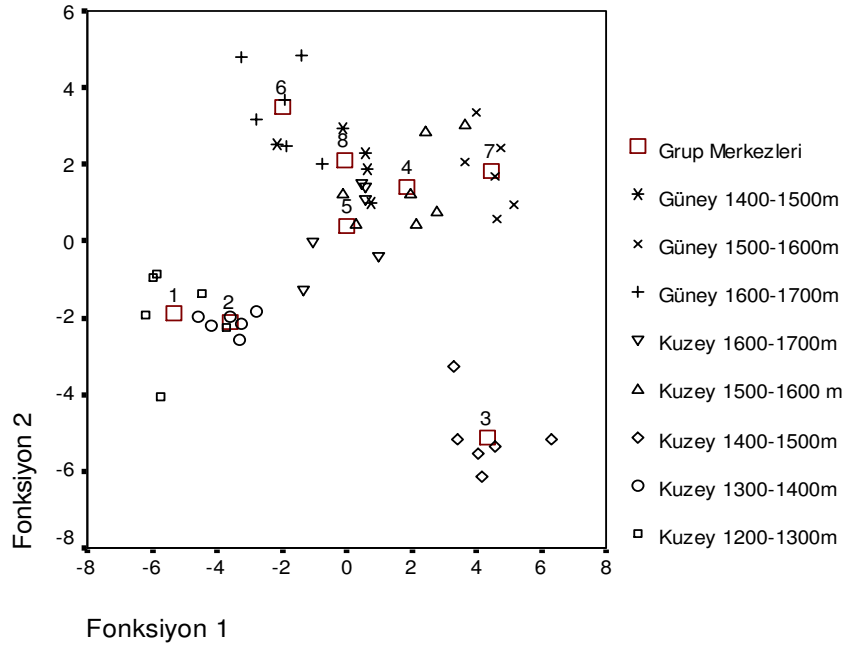
Şekil 3.48. Toprak grupları arasında, Bst horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

BC horizonları yüzde değerleri ile karşılaştırıldığında, yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 100 olarak bulunmuştur. Analiz sonucunda 48 toprak örneğinin tamamı ait olduğu gruplar içerisinde kalmıştır (Şekil 3.49).

BC horizonlarındaki topraklar incelenen özellikleri bakımından yükselti basamaklarına göre birbirlerinden net bir şekilde ayrılan sekiz grupta toplanmıştır. İlk iki diskriminant fonksiyonu genel varyansın % 66.3'ünü temsil etmektedir. Toprakların BC horizonlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre yapılan ayırımında, standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre 1. fonksiyonda en fazla katkısı, sırası ile kation değişim kapasitesi (me/100 g), Ca^{++} (ppm), Na^+ (ppm) ve K^+ (ppm) sağlamıştır. İkinci fonksiyonda ise, kation değişim kapasitesi (me/100 g) ilk sırada yer alırken bunu Ca^{++} (ppm), K^+ (ppm), Na^+ (ppm) ve pH (1/2,5 su) takip etmektedir (Çizelge 3.38).

Çizelge 3.38. Toprak grupları arasında, BC horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	13,206	40,5	40,5	0,964	0,000	313,269	161	0,000	
2	8,404	25,8	66,3	0,945	0,001	229,679	132	0,000	
3	5,258	16,1	82,4	0,917	0,006	159,084	105	0,001	
4	3,208	9,8	92,3	0,873	0,040	101,316	80	0,054	
5	1,128	3,5	95,7	0,728	0,169	56,052	57	0,511	
6	1,009	3,1	98,8	0,709	0,359	32,258	36	0,647	
7	0,386	1,2	100,0	0,528	0,722	10,277	17	0,892	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		6							6
III			6						6
IV				7					7
V					6				6
VI						6			6
VII							6		6
VIII								5	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		100,0							100,0
III			100,0						100,0
IV				100,0					100,0
V					100,0				100,0
VI						100,0			100,0
VII							100,0		100,0
VIII								100,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 100'dür.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
Horizon kalınlığı (cm)	,227	-,858	-,587	,107	,134	,020	,202		
İnce toprak (%)	1,782	-,356	-,099	1,032	,005	-,100	-,615		
Kum (%)	,354	1,472	1,507	,787	,098	-,332	,587		
Toz (%)	-1,000	,612	-,042	,562	-,618	-,320	,928		
Tarla kapasitesi (%)	2,122	,112	,647	1,559	1,871	,632	,320		
Solma noktası (%)	-,877	-,956	,103	-1,576	-1,180	-1,473	-,389		
pH 1/2,5 su	-,953	2,688	1,673	-,054	-,035	,604	1,265		
pH 1/2,5 n KCl	,145	-1,717	-1,543	,648	,776	-,708	-,875		
Elektriki iletkenlik (mS/cm)	,382	-,326	,152	,455	,050	-,080	,047		
Organik madde (%)	,498	-1,139	,295	,359	-,841	-,549	-,820		
N _i (%)	1,432	,531	,631	-1,157	,840	1,101	,417		
P (ppm)	-,446	-,167	,721	,069	,150	-,262	1,068		
KDK (me/100 g)	-6,067	4,284	3,092	5,263	-,758	-,481	2,290		
Ca ⁺⁺ (ppm)	4,755	-4,229	-4,586	-1,095	-1,800	,372	-3,253		
Mg ⁺⁺ (ppm)	2,013	-,637	,373	-2,987	3,148	1,043	,638		
K ⁺ (ppm)	3,222	-3,326	-2,162	-1,040	1,065	,248	-1,942		
Na ⁺ (ppm)	-4,109	3,082	2,001	,238	-1,254	,054	1,875		
Fe ⁺⁺ (ppm)	-,742	-,191	,479	-,190	,406	,309	-,060		
Cu ⁺⁺ (ppm)	1,474	,561	,312	1,284	,213	,056	-,254		
Zn ⁺⁺ (ppm)	-1,795	,696	-1,036	-1,063	-,844	,173	,105		
Mn ⁺⁺ (ppm)	-,708	,537	-,250	-,554	,419	,196	,291		
S (ppm)	,664	,870	-,486	-,682	,452	,110	,051		
B (ppm)	,663	-,410	,056	-,448	-,343	,083	,389		



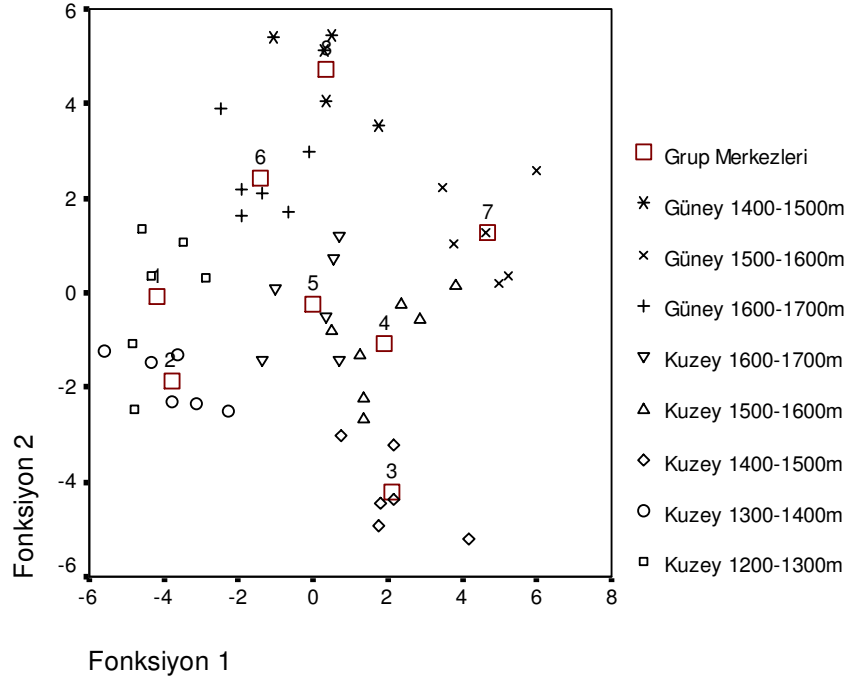
Şekil 3.49. Toprak grupları arasında, BC horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Yükselti basamaklarındaki topraklar, BC horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri ile karşılaştırıldığında, yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 97.9 olarak bulunmuştur. Ayırım analizi sonucunda, IV. yükselti basamağındaki bir toprak örneği V. yükselti basamağına girerken, 47 toprak örneği ait oldukları yükselti basamağı içerisinde kalmıştır (Şekil 3.50).

Topraklar, BC horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri bakımından, yükselti basamaklarına göre değişen sekiz farklı grupta toplanmıştır. İlk iki ayırım fonksiyonu genel varyansın % 73.6'sını içermektedir. Toprakların BC horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerlerine göre yapılan ayırımda, standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyonda en fazla katkıyı KDK (me/l)'ne aittir. Bunu Na^+ (mg/l), Ca^{++} (mg/l) ve Mg^{++} (mg/l) izlemektedir. İkinci fonksiyonda ise, Mg^{++} (mg/l) ilk sırada yer alırken bunu Na^+ (mg/l), ince toprak miktarı (g/l) ve K^+ (mg/l) takip etmektedir (Çizelge 3.39).

Çizelge 3.39. Toprak grupları arasında, BC horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	9,672	42,0	42,0	0,952	0,000	267,592	133	0,000	
2	7,285	31,6	73,6	0,938	0,004	188,277	108	0,000	
3	3,022	13,1	86,7	0,867	0,030	117,442	85	0,011	
4	1,632	7,1	93,8	0,787	0,121	70,817	64	0,261	
5	0,731	3,2	97,0	0,650	0,318	38,401	45	0,746	
6	0,429	1,9	98,8	0,548	0,550	20,011	28	0,864	
7	0,272	1,2	100,0	0,462	0,786	8,054	13	0,840	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		6							6
III			6						6
IV				6	1				7
V					6				6
VI						6			6
VII							6		6
VIII								5	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		100,0							100,0
III			100,0						100,0
IV				85,7	14,3				100,0
V					100,0				100,0
VI						100,0			100,0
VII							100,0		100,0
VIII								100,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 97,9'dır.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
FSK (g/l)	1,011	-,337	,974	,126	,605	,696	,197		
İnce toprak (g/l)	-1,503	2,137	-,471	-,373	1,208	,581	-,134		
Taş (g/l)	-1,408	1,609	,180	-,198	,761	,717	,491		
Kum (g/l)	1,158	-,458	1,346	-,216	-,954	-,923	,108		
Toz (g/l)	-,486	-,153	-,689	-,875	-1,275	-,498	,068		
Organik madde (g/l)	,176	,436	,764	-,412	-,205	-,561	-,471		
N _i (g/l)	1,467	-1,327	-,102	1,360	1,001	-,148	,757		
P (mg/l)	-,467	-,243	,460	,134	-,305	,246	1,151		
KDK (me/l)	-4,603	1,814	2,639	-4,485	-2,667	1,101	-,863		
Ca ⁺⁺ (mg/l)	2,912	,239	-2,993	-1,339	1,614	-,310	-2,684		
Mg ⁺⁺ (mg/l)	2,612	-3,918	-,280	5,598	,651	-,784	2,590		
K ⁺ (mg/l)	2,476	-2,036	-1,571	1,422	,677	-,258	-1,147		
Na ⁺ (mg/l)	-3,367	2,649	1,628	-1,041	-,009	,364	1,796		
Fe ⁺⁺ (mg/l)	-,529	-,406	,399	,383	,567	,243	-,012		
Cu ⁺⁺ (mg/l)	1,596	-,284	,631	-,297	-,030	,128	-,647		
Zn ⁺⁺ (mg/l)	-1,776	1,736	-1,062	-,102	,170	-,369	,463		
Mn ⁺⁺ (mg/l)	-,457	,241	-,280	,367	,323	,207	,324		
S (mg/l)	,807	,109	-,579	,660	,174	,164	-,007		
B (mg/l)	,497	-,066	-,341	-,145	,218	-,173	,652		



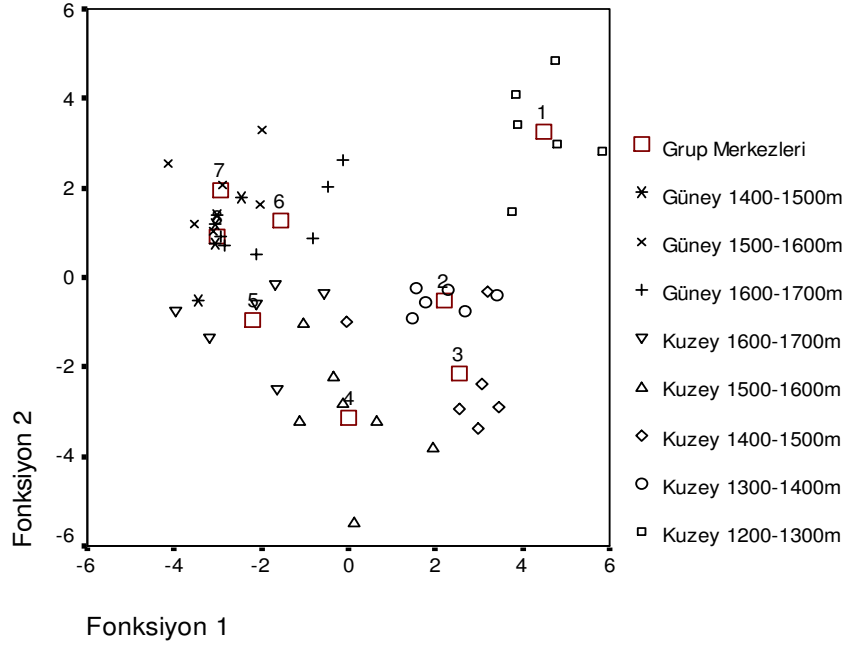
Şekil 3.50. Toprak grupları arasında, BC horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Toprak gruplarına ait Cv horizonları, yüzde değerler kullanılarak yapılan karşılaştırmada yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 97.9 olarak belirlenmiştir. Analiz sonucunda, VIII. yükselti basamağındaki bir toprak örneği VII. yükselti basamağına girerken; geriye kalan 47 toprak örneği ait olduğu gruplar içerisinde kalmıştır (Şekil 3.51).

Cv horizonlarındaki topraklar da, incelenen özellikleri bakımından yükselti basamaklarına göre birbirlerinden belirgin farklara sahip sekiz grup oluşturmuştur. İlk iki diskriminant fonksiyonu genel varyansın % 68.3'ünü üstlenmiştir. Toprakların Cv horizonlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre yapılan ayırimda, standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına baktığımızda, 1. fonksiyonda en fazla katkıyı sırası ile Ca^{++} (ppm), solma noktası (%), kation değişim kapasitesi (me/100 g) ve Mg^{++} (ppm) sağlarken; 2. fonksiyonda, tarla kapasitesi (%), solma noktası (%) ve toplam azot sıralaması oluşmuştur (Çizelge 3.40).

Çizelge 3.40. Toprak grupları arasında, Cv horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	8,221	42,1	42,1	,944	0,000	239,918	161	0,000	
2	5,107	26,2	68,3	,914	0,005	169,942	132	0,015	
3	2,813	14,4	82,7	,859	0,028	112,944	105	0,281	
4	1,864	9,6	92,3	,807	0,106	70,786	80	0,760	
5	0,783	4,0	96,3	,663	0,303	37,641	57	0,978	
6	0,408	2,1	98,4	,538	0,540	19,418	36	0,989	
7	0,316	1,6	100,0	,490	0,760	8,649	17	0,951	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		6							6
III			6						6
IV				7					7
V					6				6
VI						6			6
VII							6		6
VIII							1	4	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		100,0							100,0
III			100,0						100,0
IV				100,0					100,0
V					100,0				100,0
VI						100,0			100,0
VII							100,0		100,0
VIII							20,0	80,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 97,9'dur.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
Horizon kalınlığı (cm)	,499	-,478	,190	-,485	,364	-,285	,368		
İnce toprak (%)	-,543	,351	-,339	,535	,337	-,136	,385		
Kum (%)	,431	-,132	1,102	,045	,352	,273	-,269		
Toz (%)	,741	,320	-,516	,958	,364	1,058	,242		
Tarla kapasitesi (%)	-,797	2,669	1,891	-,882	-,417	-,1571	,385		
Solma noktası (%)	3,601	-,1864	,777	1,264	-,838	1,674	-,172		
pH 1/2,5 su	-,984	,530	-,1380	-,637	-,863	,631	,153		
pH 1/2,5 n KCl	1,776	,443	1,526	,953	,836	-,391	-,248		
Elektriki iletkenlik (mS/cm)	,503	,440	-,056	-,337	,314	-,283	,495		
Organik madde (%)	-,1439	,513	-,232	-,133	,203	,539	,042		
N _t (%)	,767	-,1,121	,052	,404	-,012	-,009	-,158		
P (ppm)	,607	-,302	,526	-,157	,224	,419	,704		
KDK (me/100 g)	2,887	-,532	1,071	2,101	1,342	3,200	2,058		
Ca ⁺⁺ (ppm)	-,6501	,167	-,2,928	-,2,294	-,476	-,2,658	-,2,584		
Mg ⁺⁺ (ppm)	1,836	,113	-,847	,831	,266	,073	,218		
K ⁺ (ppm)	1,175	,340	-,797	1,040	1,365	-,869	-,1,124		
Na ⁺ (ppm)	,136	-,176	,919	-,1,423	-,384	,154	,824		
Fe ⁺⁺ (ppm)	,137	,061	,005	-,566	-,339	-,400	,478		
Cu ⁺⁺ (ppm)	-,750	,123	-,275	,414	,299	,287	-,228		
Zn ⁺⁺ (ppm)	,026	,832	-,242	-,233	,201	-,101	,104		
Mn ⁺⁺ (ppm)	-,601	,862	,015	,142	-,313	-,412	,097		
S (ppm)	-,787	,117	-,316	,385	-,313	-,313	,049		
B (ppm)	,103	-,237	,590	,225	-,168	-,313	,549		



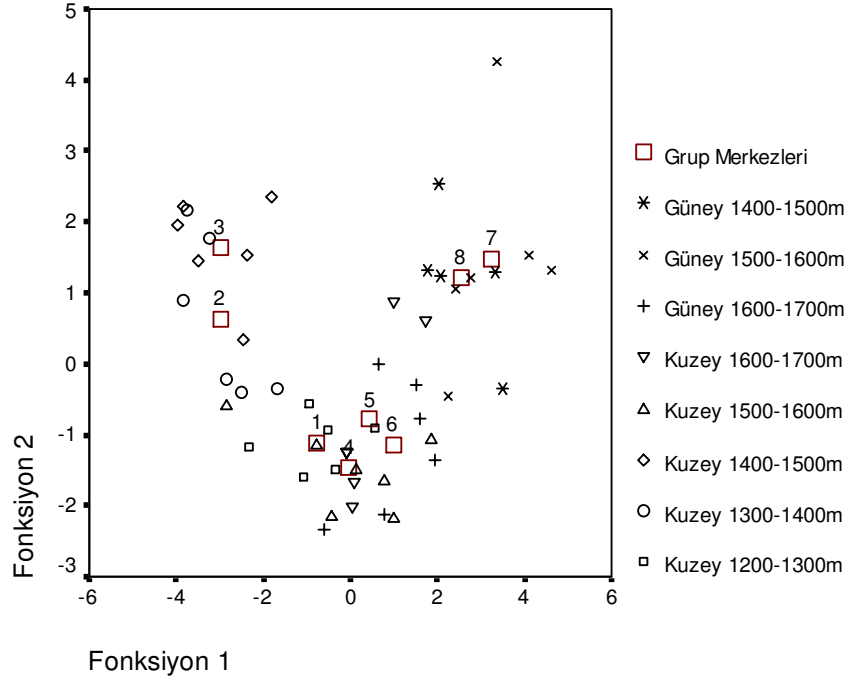
Şekil 3.51. Toprak grupları arasında, Cv horizonlarının yüzde değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Yükselti basamaklarına ait toprak grupları, Cv horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri ile karşılaştırıldığında, yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 85.4 olarak bulunmuştur. Ayırım analizi sonucunda, yedi toprak örneği farklı yükselti basamaklarına girerken, 41 örnek ait oldukları basamakta kalmıştır (Şekil 3.52).

Dolayısıyla, Cv horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerler bakımından, birbirinden farklı sekiz grup ortaya çıkmıştır. İlk iki ayırım fonksiyonu genel varyansın % 70.5'ini temsil etmektedir. Toprakların Cv horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerlerine göre yapılan ayırımda, standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına bakıldığında, 1. fonksiyonda en fazla katkıyı Ca^{++} (mg/l) sağlamıştır. Bunu KDK (me/l), FSK (g/l) ve kum miktarı (g/l) izlemektedir. İkinci fonksiyonda ise, Mg^{++} (mg/l) ilk sırada yer alırken bunu Na^+ (mg/l), K^+ (mg/l) ve toz miktarı (g/l) takip etmektedir (Çizelge 3.41).

Çizelge 3.41. Toprak grupları arasında, Cv horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	5,329	52,4	52,4	0,918	0,007	167,533	133	0,023	
2	1,832	18,0	70,5	0,804	0,043	105,723	108	0,544	
3	1,580	15,5	86,0	0,783	0,121	70,855	85	0,864	
4	0,744	7,3	93,3	0,653	0,311	39,107	64	0,994	
5	0,264	2,6	95,9	0,457	0,543	20,473	45	0,999	
6	0,227	2,2	98,2	0,430	0,686	12,613	28	0,994	
7	0,188	1,8	100,0	0,397	0,842	5,758	13	0,955	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	5				1				6
II	1	5							6
III		1	5						6
IV				6		1			7
V	1				5				6
VI					1	5			6
VII						1	5		6
VIII								5	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	83,3				16,7				100,0
II	16,7	83,3							100,0
III		16,7	83,3						100,0
IV				85,7		14,3			100,0
V	16,7				83,3				100,0
VI					16,7	83,3			100,0
VII						16,7	83,3		100,0
VIII								100,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 85,4'dür.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
FSK (g/l)	1,448	-,321	,884	-,028	-,353	,521	-,624		
İnce toprak (g/l)	-,868	-,926	-,553	-,1315	-,352	-,495	1,744		
Taş (g/l)	,465	,471	,264	1,461	-,066	-,054	,239		
Kum (g/l)	1,319	,137	,471	1,870	-,095	,663	-,526		
Toz (g/l)	-,347	1,235	-,036	,874	,745	-,119	,104		
Organik madde (g/l)	,878	,261	,851	,652	,458	,609	,205		
N _i (g/l)	-,997	,115	-1,119	,354	-,378	,290	-,497		
P (mg/l)	-,037	-,241	-,389	,173	,491	-,076	-,318		
KDK (me/l)	-1,587	,404	-3,453	1,645	1,471	-1,263	-2,730		
Ca ⁺⁺ (mg/l)	2,203	-,276	2,028	-1,373	-1,203	-,128	2,761		
Mg ⁺⁺ (mg/l)	-1,200	1,629	1,012	,578	,543	,263	,635		
K ⁺ (mg/l)	-1,100	1,541	2,052	1,424	-,586	,881	1,154		
Na ⁺ (mg/l)	,687	-1,555	-,705	-,447	-,017	,448	-1,033		
Fe ⁺⁺ (mg/l)	-,046	-,481	,249	-,523	,571	,478	,068		
Cu ⁺⁺ (mg/l)	,293	,580	-,220	,515	-,160	-,027	,474		
Zn ⁺⁺ (mg/l)	,162	-,001	,691	,335	-,024	-,080	-,656		
Mn ⁺⁺ (mg/l)	1,011	,183	,584	-,720	-,195	-,252	-,317		
S (mg/l)	,353	,357	-,184	-,628	,123	-,027	,239		
B (mg/l)	,067	-,244	-,698	-,607	-,171	,144	-,680		



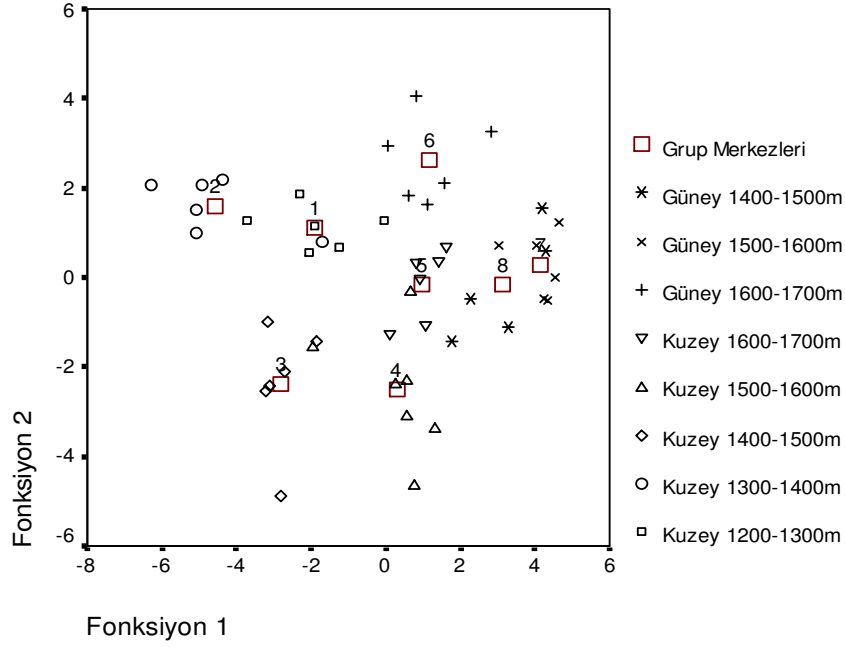
Şekil 3.52. Toprak grupları arasında, Cv horizonlarının 1 litre hacimdeki değerler ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Araştırma alanında incelenen topraklar bir m² yüzeye sahip, bir m derinlikte (1 m³) pedonlar halinde ihtiva ettikleri madde miktarlarına göre de ayırma analizi yardımıyla karşılaştırılmıştır. Analiz sonucu yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 91.7 olarak bulunmuştur. Ayırma analizi sonucunda, 4 toprak örneği farklı yükselti basamaklarına girerken, 44 toprak örneği ait olduğu yükselti basamakları içerisinde kalmıştır (Şekil 3.53).

Ayrıca, toprak grupları, pedon değerleri bakımından belirgin farklara sahip sekiz grupta toplanmıştır. İlk iki diskriminant fonksiyonu genel varyansın % 71.2'sini açıklamaktadır. Pedon değerleri ile yapılan ayırmada, standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyonda en fazla katkı, sırası ile Mg⁺⁺ (g/m³), Ca⁺⁺ (g/m³), Na⁺ (g/m³), N_t (g/m³) ve mutlak toprak derinliği (cm)'ne aittir. İkinci fonksiyondaki katkı sıralaması, K⁺ (g/m³), katyon değişim kapasitesi (me/m³), organik madde (g/m³), N_t (g/m³) ve Na⁺ (g/m³) şeklinde ortaya çıkmıştır (Çizelge 3.42).

Çizelge 3.42. Toprak gruplarının 1m².m (m³) değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	9,029	50,8	50,8	0,949	0,001	228,456	140	0,000	
2	3,612	20,3	71,2	0,885	0,010	152,374	114	0,010	
3	2,781	15,7	86,8	0,858	0,046	101,931	90	0,184	
4	0,950	5,4	92,2	0,698	0,172	58,044	68	0,800	
5	0,850	4,8	97,0	0,678	0,336	35,999	48	0,899	
6	0,317	1,8	98,8	0,490	0,621	15,697	30	0,985	
7	0,222	1,2	100,0	0,426	0,818	6,615	14	0,949	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	5	1							6
II	1	5							6
III			6						6
IV				6	1				7
V					6				6
VI						6			6
VII							6		6
VIII							1	4	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	83,3	16,7							100,0
II	16,7	83,3							100,0
III			100,0						100,0
IV				85,7	14,3				100,0
V					100,0				100,0
VI						100,0			100,0
VII							100,0		100,0
VIII							20,0	80,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 91,7'dir.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
FSK (mm/m ³)	,244	,584	,558	,349	1,027	-,565	,196		
Mutlak toprak derinliği (cm)	,747	,616	,294	-,377	,685	,666	-,094		
İnce toprak (kg/m ³)	-,194	-1,302	-4,438	-3,197	-1,040	-,995	-,846		
Taş (kg/m ³)	-,116	,019	,319	,850	,624	,158	,273		
Kum (kg/m ³)	,377	1,085	3,250	3,130	1,217	,981	,750		
Toz (kg/m ³)	-,109	,055	1,734	,892	-,745	1,101	,010		
Organik madde (g/m ³)	,652	1,830	,761	-,098	,363	-,193	,612		
N _i (g/m ³)	-,833	-1,565	,117	,330	1,001	-,023	-,106		
P (g/m ³)	-,511	-,583	-1,089	,274	-,492	-,372	,228		
KDK (me/m ³)	-,012	-1,934	1,589	4,134	-1,238	,743	3,080		
Ca ⁺⁺ (g/m ³)	1,303	,535	,580	-3,300	,663	1,379	-2,520		
Mg ⁺⁺ (g/m ³)	-1,842	1,081	,025	-,099	-,075	-1,163	-,477		
K ⁺ (g/m ³)	,205	2,652	2,136	-,862	,718	-,522	-,624		
Na ⁺ (g/m ³)	-,915	-1,456	-2,944	1,493	-,486	-,419	-,291		
Fe ⁺⁺ (mg/m ³)	-,589	,448	-,653	-,474	,344	-,182	,332		
Cu ⁺⁺ (mg/m ³)	,617	-,147	,011	-,065	-,076	-,018	-,539		
Zn ⁺⁺ (mg/m ³)	,178	,659	,630	,601	-,354	,306	,356		
Mn ⁺⁺ (g/m ³)	,567	,397	,158	-,219	-,395	-,387	-,182		
S (g/m ³)	,752	-,377	-,193	-,571	-,156	-,062	-,344		
B (mg/m ³)	-,005	-1,303	-,263	-,322	-,271	-,322	,284		



Şekil 3.53. Toprak gruplarının $1m^2.m$ (m^3) değerleri ile karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

3.6.2. Yükselti basamaklarının ölü örtü özelliklerine göre karşılaştırılması

Araştırma alanında incelenen ölü örtü özellikleri yüzde (%) ve birim alandaki (g/m^2) madde miktarı değerlerine göre ayırım analizi ile karşılaştırılmıştır. Ayırım analizi sonucunda her yükselti basamağından alınan ölü örtü örneklerinin büyük bir bölümünün kendi kuşağında kalmıştır.

Ölü örtüler, yaprak tabakasının yüzde değerleri ile karşılaştırıldığında yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 93.8'dür. Analiz sonucunda, III. yükselti basamağındaki bir örnek VII. yükselti basamağına, IV. yükselti basamağındaki bir örnek V. yükselti basamağına, VI. yükselti basamağındaki bir örnek ise III. yükselti basamağına kaymıştır. Geriye kalan 45 örnek ait oldukları grup içerisinde (Şekil 3.54).

Ölü örtünün yaprak tabakasının oransal özellikleri, yükselti basamaklarına göre farklılık gösteren sekiz gruba ayrılmıştır. İlk iki diskriminant fonksiyonu genel varyansın % 71.3'ünü açıklamaktadır. Ölü örtülerin yaprak tabakasının fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre yapılan ayırım, standartlaştırılmış ayırım

fonksiyon katsayılarına bakıldığında, 1. fonksiyonda en fazla katkıyı Fe_t (ppm) sağlamaktadır. Bunu, sırasıyla ağırlık (g/m^2), P_t (ppm) ve B_t (ppm) izlemektedir. İkinci fonksiyonda ise, Ca_t (%), Fe_t (ppm) ve S_t (ppm) sıralaması oluşmuştur (Çizelge 3.43). Bir başka ifadeyle; fiziksel ve kimyasal özelliklerdeki değişme diğer özelliklerdeki değişime kıyasla daha fazla ayırma yol açacaktır. Dolayısıyla söz konusu ölü örtüler öncelikle bu özellikleri bakımından farklılıklar göstermektedir.

Yükselti basamaklarına ait ölü örtü grupları, çürüntü tabakasının yüzde değerleri ile karşılaştırıldığında yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 85.4 olarak tespit edilmiştir. Fakat, II. yükselti basamağındaki bir örnek III. yükselti basamağına, III. yükselti basamağındaki iki örnek IV. yükselti basamağına, IV. yükselti basamağındaki bir örnek III. yükselti basamağına, V. yükselti basamağındaki iki örnekten biri IV. yükselti basamağına diğeri VI. yükselti basamağına, VIII. yükselti basamağındaki bir örnek ise VII. yükselti basamağına girmiştir. Diğer 41 örnek, ait oldukları grup içerisinde kalmıştır (Şekil 3.55).

İlk iki diskriminant fonksiyonu genel varyansın % 84.6'sını içermektedir. Standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyonda en fazla katkıyı P_t (ppm) sağlamıştır. Bunu N_t (%), Cu_t (ppm), Ca_t (%) ve B_t (ppm) izlemektedir. İkinci fonksiyonda ise, Na_t (ppm) ilk sırada yer alırken bunu Fe_t (ppm) Mg_t (%) ve B_t (ppm) takip etmektedir (Çizelge 3.44).

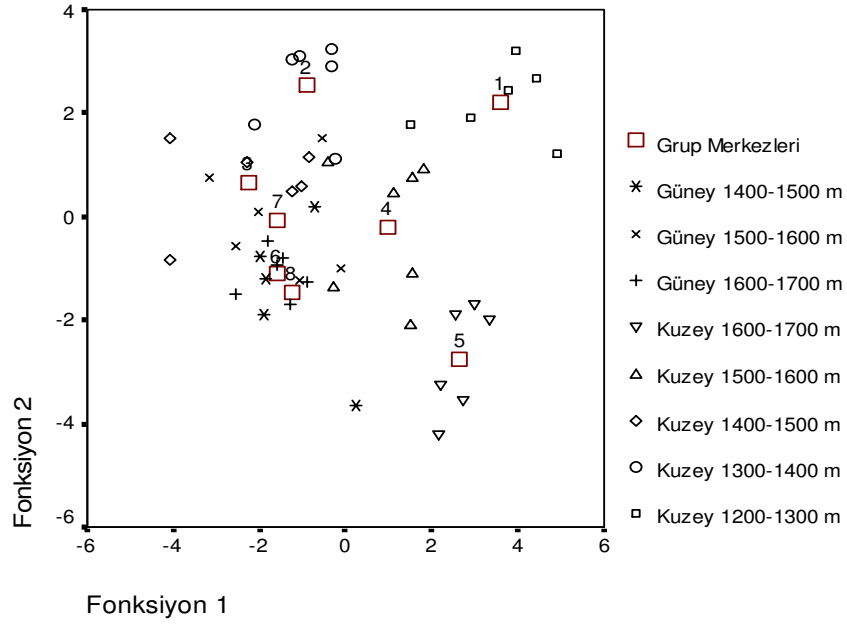
Yükselti basamakları bağlamında oluşan ölü örtü grupları, humus tabakasının yüzde değerleri kapsamında karşılaştırıldığında, yükselti basamakları sınıflandırma başarısı % 87.5'dir. Analiz sonucunda IV. yükselti basamağındaki iki örnekten biri II. yükselti basamağına diğeri V. yükselti basamağına, VI. yükselti basamağındaki iki örnekten biri V. yükselti basamağına diğeri VIII. yükselti basamağına, VIII. yükselti basamağındaki iki örnekten biri III. yükselti basamağına diğeri ise VI. yükselti basamağına girmiştir. Bunun dışında kalan 42 örnek ait oldukları grup içerisinde kalmıştır (Şekil 3.56).

Buna göre, ölü örtü, humus tabakasının incelenen özellikleri bakımından farklı sekiz grup oluşturmaktadır. İlk iki ayırım fonksiyonu genel varyansın % 68.0'ini kapsamaktadır. Standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına

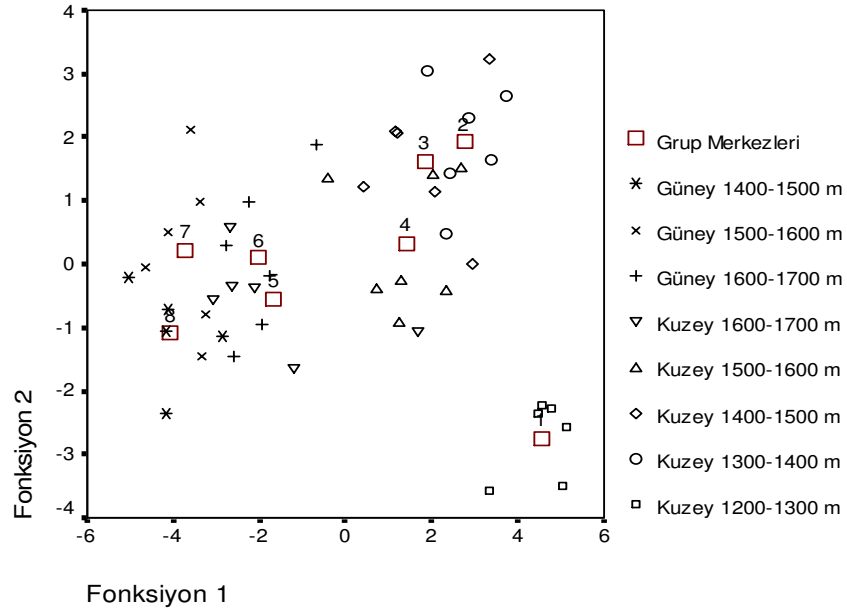
bakıldığında, 1. fonksiyonda en fazla katkısı N_t (%)’a aittir. Bunu, Fe_t (ppm), Mg_t (%) ve K_t (%) izlemektedir. İkinci fonksiyonda ise, Zn_t (ppm) ilk sırada, ardından Na_t (ppm) yer almıştır (Çizelge 3.45).

Çizelge 3.43. Ölü örtünün yaprak tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	4,989	42,6	42,6	0,913	0,004	202,897	91	0,000	
2	3,361	28,7	71,3	0,878	0,023	137,564	72	0,000	
3	1,484	12,7	84,0	0,773	0,101	83,807	55	0,007	
4	1,180	10,1	94,1	0,736	0,250	50,599	40	0,122	
5	0,341	2,9	97,0	0,504	0,545	22,150	27	0,730	
6	0,288	2,5	99,5	0,473	0,731	11,440	16	0,782	
7	0,062	0,5	100,0	0,241	0,942	2,193	7	0,948	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		6							6
III			5				1		6
IV				6	1				7
V					6				6
VI			1			5			6
VII							6		6
VIII								5	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		100,0							100,0
III			83,3				16,7		100,0
IV				85,7	14,3				100,0
V					100,0				100,0
VI			16,7			83,3			100,0
VII							100,0		100,0
VIII								100,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 93,8’dir.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
Ağırlık (g/m ²)	,908	,019	,247	-,052	-,350	,039	,721		
N_t (%)	,065	-,134	,823	,668	-,462	-,582	,215		
P_t (ppm)	-,808	-,319	-,1897	,527	-,036	,174	-,445		
K_t (%)	,718	,161	,744	,085	-,757	,546	-,073		
Na_t (ppm)	-,735	-,143	,351	-,207	,814	,514	,369		
Ca_t (%)	-,475	,866	,551	,686	,129	-,021	,200		
Mg_t (%)	-,324	,439	,628	-,302	-,510	,024	,717		
Fe_t (ppm)	1,245	-,719	,574	-,349	-,114	,349	-,256		
Cu_t (ppm)	,027	,088	,125	,088	,375	-,403	-,050		
Zn_t (ppm)	-,099	-,018	-,721	,519	,325	,249	-,408		
Mn_t (ppm)	,137	-,500	-,555	-,124	,553	-,625	,206		
S_t (ppm)	-,349	,619	,356	-,481	,618	-,076	-,014		
B_t (ppm)	,765	,508	-,572	,145	,114	-,039	,021		



Şekil 3.54. Ölü örtünün yaprak tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi



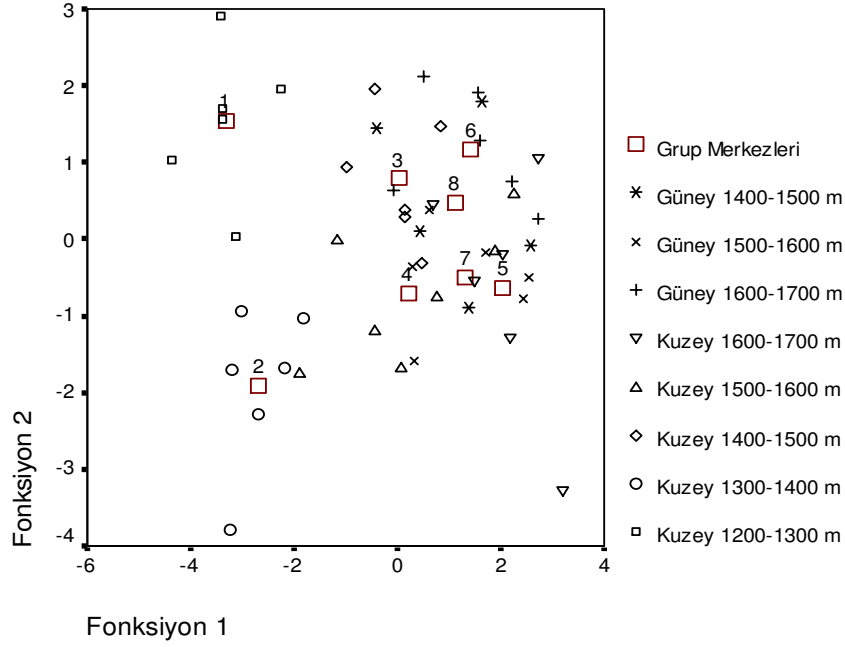
Şekil 3.55. Ölü örtünün çürüntü tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Çizelge 3.44. Ölü örtünün çürüntü tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	10,291	69,1	69,1	0,955	0,005	195,917	91	0,000	
2	2,311	15,5	84,6	0,835	0,053	107,441	72	0,004	
3	0,994	6,7	91,2	0,706	0,174	63,739	55	0,196	
4	0,713	4,8	96,0	0,645	0,348	38,555	40	0,535	
5	0,385	2,6	98,6	0,527	0,596	18,915	27	0,873	
6	0,192	1,3	99,9	0,402	0,825	7,036	16	0,973	
7	0,017	0,1	100,0	0,130	0,983	0,619	7	0,999	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		5	1						6
III			4	2					6
IV			1	6					7
V				1	4	1			6
VI						6			6
VII							6		6
VIII							1	4	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		83,3	16,7						100,0
III			66,7	33,3					100,0
IV			14,3	85,7					100,0
V				16,7	66,7	16,7			100,0
VI						100,0			100,0
VII							100,0		100,0
VIII							20,0	80,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 85,4'tür.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
Ağırlık (g/m ²)	-,492	-,492	-,328	-,492	,683	-,783	-,051		
N _t (%)	-1,139	-,166	,078	,175	,136	,123	,022		
P _t (ppm)	1,252	,579	,033	-,232	,524	,013	-,272		
K _t (%)	,053	-,401	,057	-,068	,026	-,284	,853		
Na _t (ppm)	,359	,924	-,293	1,181	,238	,330	,150		
Ca _t (%)	,879	,312	,343	-,211	,561	-,764	,096		
Mg _t (%)	-,317	,734	-,030	-,494	-1,018	,201	,241		
Fe _t (ppm)	-,340	-,869	,557	-,955	,575	,116	-,517		
Cu _t (ppm)	1,006	-,103	,460	,526	-,836	-,575	-,056		
Zn _t (ppm)	-,301	-,644	,299	,305	,098	,701	,179		
Mn _t (ppm)	-,037	-,317	,039	,304	,218	,655	,041		
S _t (ppm)	,461	,152	-,015	-,266	-,164	,024	,127		
B _t (ppm)	,853	-,713	-,503	,300	,072	,268	-,325		

Çizelge 3.45. Ölü örtünün humus tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	4,100	50,6	50,6	0,897	0,011	163,919	91	0,000	
2	1,409	17,4	68,0	0,765	0,057	104,453	72	0,007	
3	0,911	11,3	79,3	0,690	0,138	72,360	55	0,058	
4	0,702	8,7	87,9	0,642	0,263	48,716	40	0,162	
5	0,569	7,0	95,0	0,602	0,448	29,302	27	0,346	
6	0,372	4,6	99,5	0,521	0,703	12,869	16	0,682	
7	0,037	0,5	100,0	0,189	0,964	1,321	7	0,988	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		6							6
III			6						6
IV		1		5	1				7
V					6				6
VI					1	4		1	6
VII							6		6
VIII			1			1		3	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		100,0							100,0
III			100,0						100,0
IV		14,3		71,4	14,3				100,0
V					100,0				100,0
VI					16,7	66,7		16,7	100,0
VII							100,0		100,0
VIII			20,0			20,0		60,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 87,5'tir.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
Ağırlık (g/m ²)	,185	-,295	,185	-,136	-,082	,207	-,581		
N _t (%)	1,251	-,071	-,201	,070	,096	-,185	,079		
P _t (ppm)	-,195	,164	-,442	,571	-,068	-,496	,106		
K _t (%)	-,932	-,025	-,512	-,620	,314	,017	-,035		
Na _t (ppm)	,339	-,712	,649	,543	,404	-,195	,488		
Ca _t (%)	,413	,334	-,389	,722	-,357	,679	,166		
Mg _t (%)	-,954	-,384	,101	-,791	-,890	-,800	-,136		
Fe _t (ppm)	1,149	,308	-,861	,909	-,182	1,249	-,164		
Cu _t (ppm)	-,391	,139	,230	,230	,723	-,624	-,011		
Zn _t (ppm)	-,074	,772	,552	,070	-,121	-,053	-,306		
Mn _t (ppm)	,324	-,011	,362	,148	,054	,147	,516		
S _t (ppm)	-,223	,233	,185	,146	,236	-,062	,710		
B _t (ppm)	-,604	,255	,392	,141	,491	,250	-,247		



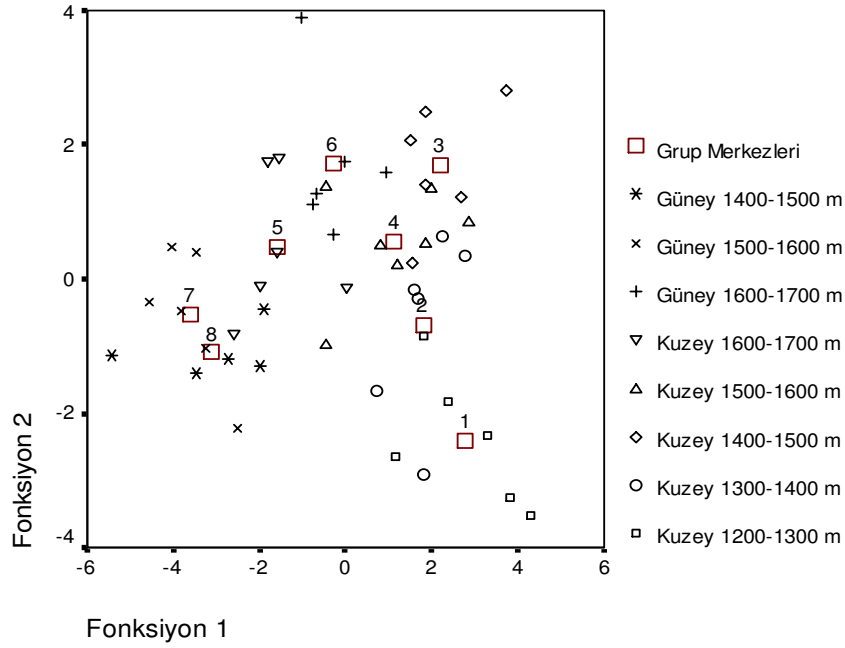
Şekil 3.56. Ölü örtünün humus tabakasına ait özelliklere göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Araştırma alanında incelenen ölü örtüler bir m^2 alandaki rezerve değerlere [ölü örtü örneklerinde bulunan yüzde değerler bir m^2 'deki ($65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de kuru) ölü örtü ağırlıkları ile çarpılarak birim alan değerlerine çevrilmişlerdir] göre de ayırım analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonuçlarına göre, yükselti basamakları sınıflandırma başarısı % 85.4 olarak bulunmuştur. Ayrıca, 7 örnek farklı gruplara girerken geriye kalan 41 örnek ise ait olduğu gruplar içerisinde kalmıştır (Şekil 3.57).

Ölü örtü, birim (m^2) alandaki değerleri bakımından, yükselti basamaklarına göre farklılık gösteren sekiz grupta toplanmıştır. İlk iki ayırım fonksiyonu genel varyansın % 75.8'ini üstlenmektedir. Standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre 1. fonksiyonda en fazla katkısı sırası ile ağırlık (g/m^2), P_t (g/m^2), Mg_t (g/m^2), N_t (g/m^2) ve Ca_t (g/m^2) sağlarken, 2. fonksiyonda sıralama ağırlık (g/m^2), N_t (g/m^2), Zn_t (mg/m^2), B_t (mg/m^2) ve Mg_t (g/m^2) şeklinde ortaya çıkmıştır (Çizelge 3.46).

Çizelge 3.46. Ölü örtü gruplarının m² değerleri ile karşılaştırılmasına ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	6,133	56,5	56,5	0,927	0,006	186,110	91	0,000	
2	2,095	19,3	75,8	0,823	0,044	114,398	72	0,001	
3	0,960	8,8	84,6	0,700	0,135	73,160	55	0,051	
4	0,832	7,7	92,2	0,674	0,264	48,606	40	0,165	
5	0,457	4,2	96,5	0,560	0,484	26,519	27	0,490	
6	0,252	2,3	98,8	0,449	0,705	12,769	16	0,690	
7	0,133	1,2	100,0	0,343	0,883	4,561	7	0,713	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		5	1						6
III			6						6
IV				6	1				7
V					5	1			6
VI				2		4			6
VII							5	1	6
VIII							1	4	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		83,3	16,7						100,0
III			100,0						100,0
IV				85,7	14,3				100,0
V					83,3	16,7			100,0
VI				33,3		66,7			100,0
VII							83,3	16,7	100,0
VIII							20,0	80,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 85,4'tür.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
Ağırlık (g/m ²)	-5,320	-5,830	3,935	,050	-,901	4,812	-3,631		
N _t (g/m ²)	-3,074	3,005	1,328	,211	-,068	,510	-,842		
P _t (g/m ²)	3,695	1,323	,313	,083	,330	,594	-2,220		
K _t (g/m ²)	-,210	-,526	1,387	,417	-,799	,101	,522		
Na _t (mg/m ²)	,511	,893	-,174	3,700	1,294	,443	,377		
Ca _t (g/m ²)	2,594	1,053	-,007	,286	-2,216	1,788	1,207		
Mg _t (g/m ²)	-3,591	1,611	-9,236	-1,034	,248	-6,595	3,283		
Fe _t (g/m ²)	,660	-,543	1,268	-2,627	-1,038	2,352	-1,360		
Cu _t (mg/m ²)	,726	,003	,072	,463	-2,018	-4,079	2,083		
Zn _t (mg/m ²)	2,027	1,753	1,813	-,677	3,366	-,125	1,060		
Mn _t (g/m ²)	,068	,222	,123	-,462	,939	,250	-,458		
S _t (g/m ²)	,308	-1,100	-1,462	-,536	-,322	,208	,808		
B _t (mg/m ²)	1,992	-1,737	1,068	,197	1,254	,429	-,745		



Şekil 3.57. Ölü örtü gruplarının m² değerleri ile karşılaştırılmasına ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

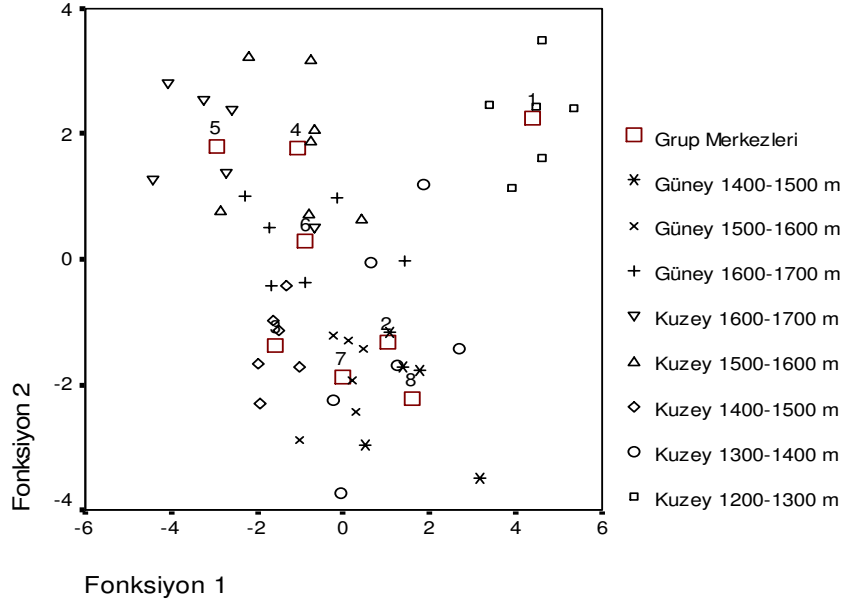
3.6.3. Yükselti basamaklarının ibre özelliklerine göre karşılaştırılması

İbreler, yüzde değerlere göre de ayırım analizine tabi tutulmuş ve yükselti basamakları ayırımının doğruluğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Analiz sonuçlarına baktığımızda; bir yaşlı ibreler yüzde değerleri bakımından karşılaştırıldığında, yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 85.4'dür. Analiz sonucunda, 7 örnek başka yükselti basamaklarına girerken, 41 örnek ait oldukları yükselti basamağı içerisinde kalmıştır (Şekil 3.58).

İlk iki ayırım fonksiyonu, genel varyansın % 79.6'sını açıklamaktadır. Standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyonda en fazla katkıyı sırası ile S_t (ppm), Zn_t (ppm), organik madde (%) ve ibre kuru ağırlığı (g/1000 ad.) sağlamıştır. İkinci fonksiyonda ise, K_t (%) ilk sırada yer alırken bunu Zn_t (ppm), organik madde (%) ve Mg_t (%) takip etmektedir (Çizelge 3.47).

Çizelge 3.47. Bir yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	5,364	48,1	48,1	0,918	0,006	181,794	105	0,000	
2	3,517	31,5	79,6	0,882	0,038	116,095	84	0,012	
3	1,084	9,7	89,3	0,721	0,172	62,568	65	0,562	
4	0,472	4,2	93,5	0,566	0,358	36,497	48	0,888	
5	0,359	3,2	96,7	0,514	0,527	22,765	33	0,909	
6	0,226	2,0	98,7	0,429	0,716	11,869	20	0,921	
7	0,140	1,3	100,0	0,350	0,878	4,639	9	0,865	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		4					2		6
III			6						6
IV		1		5		1			7
V					5	1			6
VI					1	5			6
VII							6		6
VIII							1	4	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		66,7					33,3		100,0
III			100,0						100,0
IV		14,3		71,4		14,3			100,0
V					83,3	16,7			100,0
VI					16,7	83,3			100,0
VII							100,0		100,0
VIII							20,0	80,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 85,4'tür.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
İbre kuru ağırlığı (g/1000 ad)	-,799	-,302	,590	,340	,632	-,018	-,506		
İbre boyu (cm)	,633	-,001	-,410	-,749	-,326	,394	,450		
Organik madde (%)	,835	,818	,540	,550	,410	,533	,112		
N _t (%)	-,630	,566	,259	,039	-,507	-,458	,027		
P _t (ppm)	,123	,060	-,639	-,028	-,508	,390	,398		
K _t (%)	,744	1,090	,066	,386	-,187	,267	,092		
Na _t (ppm)	,317	,678	,152	,004	,698	,356	-,581		
Ca _t (%)	-,272	,291	,467	-,526	-,662	,497	,651		
Mg _t (%)	,414	-,712	1,014	,558	,158	-,378	-,234		
Fe _t (ppm)	,406	,184	-,152	,936	,595	-,554	,291		
Cu _t (ppm)	-,122	-,239	,225	-,1019	,493	-,259	-,125		
Zn _t (ppm)	-1,441	1,001	-,039	,464	,252	,723	-,230		
Mn _t (ppm)	,635	,239	-,868	-,062	-,276	-,685	-,379		
S _t (ppm)	1,594	-,401	,145	-,172	,453	,169	-,537		
B _t (ppm)	,318	-,068	-,192	-,129	,484	-,351	,762		



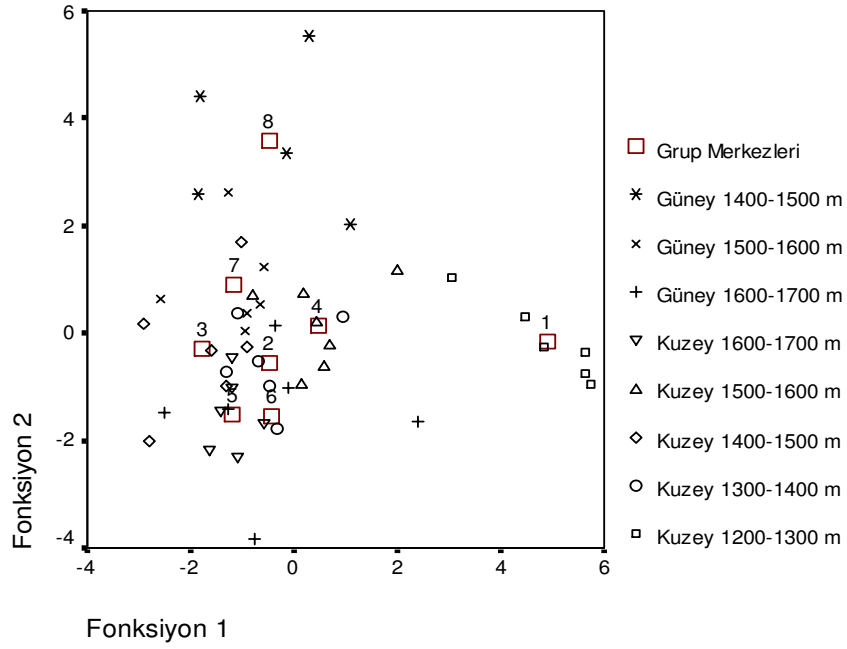
Şekil 3.58. Bir yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

İki yaşındaki ibrelerin yüzde değerleri kullanılarak yapılan ayırım analizinde, yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 85.4 olarak bulunmuş; 7 örnek başka yükselti basamaklarına girerken, 41 örnek ait oldukları yükselti basamağı içerisinde kalmıştır (Şekil 3.59). İlk iki diskriminant fonksiyonu genel varyansın % 65.6'sını üzerine almaktadır. Standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyondaki katkı sıralaması S_t (ppm), Na_t (ppm) ve K_t (%) şeklindedir. İkinci fonksiyonda ise, organik madde (%) ilk sırada yer alırken bunu P_t (ppm) ve Ca_t (%) takip etmektedir (Çizelge 3.48).

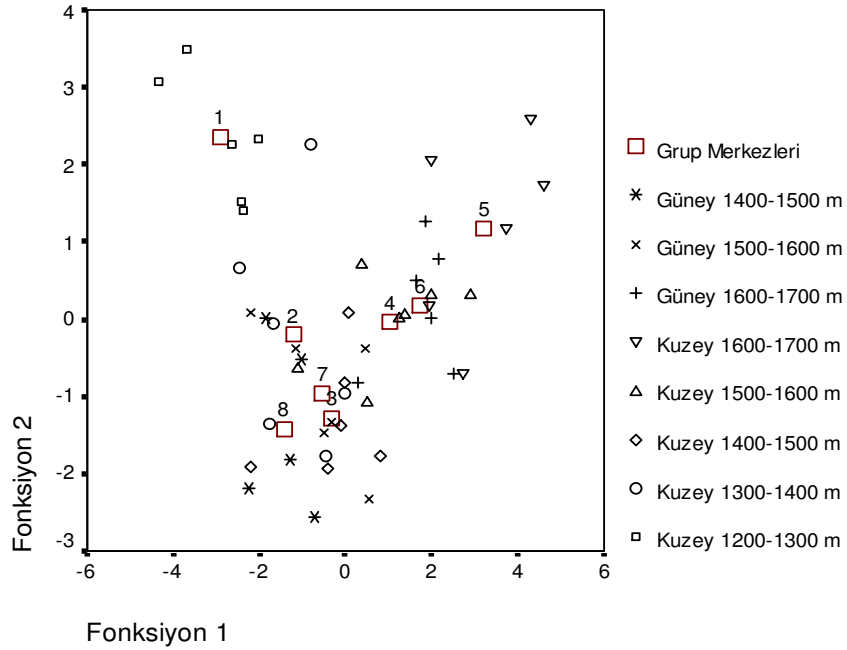
Yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı, üç yaşındaki ibrelerin yüzde değerleri ile gerçekleştirilen ayırım analizine göre de, % 85.4 olarak bulunmuştur. Analiz verilerine göre, 7 örnek başka yükselti basamaklarına girerken, 41 örnek ait oldukları yükselti basamağı içerisinde kalmıştır (Şekil 3.60). İlk iki diskriminant fonksiyonu genel varyansın % 68.8'ini açıklamaktadır. Standartlaştırılmış ayırım fonksiyon katsayılarına göre, 1. fonksiyonda en fazla katkıyı sırası ile ibre kuru ağırlığı (g/1000ad.), S_t (ppm), N_t (%) ve Zn_t (ppm) sağlamıştır. İkinci fonksiyonda ise, Mg_t (%) ilk sırada yer alırken bunu ibre kuru ağırlığı (g/1000ad.) ve ibre boyu (cm) takip etmektedir (Çizelge 3.49).

Çizelge 3.48. İki yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	4,607	42,5	42,5	0,906	0,004	192,585	105	0,000	
2	2,500	23,1	65,6	0,845	0,025	131,382	84	0,001	
3	2,016	18,6	84,1	0,818	0,086	86,909	65	0,036	
4	0,889	8,2	92,4	0,686	0,261	47,722	48	0,484	
5	0,505	4,7	97,0	0,579	0,493	25,142	33	0,835	
6	0,202	1,9	98,9	0,410	0,741	10,634	20	0,955	
7	0,122	1,1	100,0	0,330	0,891	4,100	9	0,905	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		5	1						6
III			5				1		6
IV		1		6					7
V					5	1			6
VI						6			6
VII		1					5		6
VIII			1				1	3	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		83,3	16,7						100,0
III			83,3				16,7		100,0
IV		14,3		85,7					100,0
V					83,3	16,7			100,0
VI						100,0			100,0
VII		16,7					83,3		100,0
VIII			20,0				20,0	60,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 85,4'tür.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
İbre kuru ağırlığı (g/1000 ad)	-,660	,088	,617	-,660	,803	-,068	,756		
İbre boyu (cm)	,636	-,247	-,591	,100	-,888	-,445	-,591		
Organik madde (%)	,621	1,683	,486	,289	,535	,370	,177		
N _t (%)	-,371	-,297	,372	-,375	,236	,213	,181		
P _t (ppm)	-,554	,874	,816	,046	-,468	,635	,134		
K _t (%)	,724	,159	,444	,256	,087	-,024	,238		
Na _t (ppm)	,862	-,122	,159	-,600	,081	,131	-,188		
Ca _t (%)	-,371	,765	-,446	,868	,659	1,515	-,144		
Mg _t (%)	,174	,310	-,208	-,836	-,318	-,207	,453		
Fe _t (ppm)	,261	-,125	,389	,199	-,003	-,562	,564		
Cu _t (ppm)	-,321	-,465	-,210	,921	-,310	,361	,264		
Zn _t (ppm)	-,556	-,296	,716	-,134	,582	-,171	-,468		
Mn _t (ppm)	,695	,232	,537	-,467	-,742	-,304	,387		
S _t (ppm)	1,295	,638	-,895	,191	,399	-,314	,045		
B _t (ppm)	,362	,247	,136	-,161	-,566	-,060	-,566		



Şekil 3.59. İki yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi



Şekil 3.60. Üç yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizinin grafiksel gösterimi

Çizelge 3.49. Üç yaşındaki ibre özelliklerine göre yükselti basamaklarının karşılaştırılması ve gruplandırmanın kontrolüne ait diskriminant analizi sonuçları

Fonksiyon	Öz Değer	Varyans (%)	Toplam (%)	Kanon. Korelas.	Wilks' Lambda	Khi-Kare	SD	Önem Düzeyi	
1	3,998	48,4	48,4	0,894	0,011	159,814	105	0,000	
2	1,680	20,3	68,8	0,792	0,055	102,691	84	0,081	
3	1,251	15,2	83,9	0,746	0,149	67,699	65	0,385	
4	0,631	7,6	91,6	0,622	0,334	38,893	48	0,823	
5	0,380	4,6	96,2	0,525	0,545	21,516	33	0,938	
6	0,261	3,2	99,3	0,455	0,753	10,091	20	0,966	
7	0,054	0,7	100,0	0,226	0,949	1,861	9	0,993	
Yükselti basamakları	Ayrım Analizine Göre Örneklerin Yükselti Basamaklarına Dağılımı								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Toplam
I	6								6
II		4	1				1		6
III			6						6
IV			2	4		1			7
V				1	5				6
VI			1			5			6
VII							6		6
VIII								5	5
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	100,0								100,0
II		66,7	16,7				16,7		100,0
III			100,0						100,0
IV			28,6	57,1		14,3			100,0
V				16,7	83,3				100,0
VI			16,7			83,3			100,0
VII							100,0		100,0
VIII								100,0	100,0
Yükselti Basamaklarının Sınıflandırma Başarısı % 85,4'tür.									
Standartlaştırılmış Ayrım Fonksiyon Katsayıları									
Fonksiyonlar	1	2	3	4	5	6	7		
İbre kuru ağırlığı (g/1000 ad)	1,305	-,776	-,887	-,637	,286	-,487	,414		
İbre boyu (cm)	-,705	,775	,836	,616	-,008	,807	-,348		
Organik madde (%)	,469	-,170	,915	,046	,272	,603	-,081		
N _t (%)	1,035	-,464	-,507	,456	-,553	,259	-,032		
P _t (ppm)	,584	-,322	,572	,055	,608	,094	,313		
K _t (%)	-,180	,177	-,422	,166	,297	,638	,608		
Na _t (ppm)	,470	,574	,769	-,201	-,308	-,530	,078		
Ca _t (%)	-,439	,534	,706	-,1464	,477	,170	,062		
Mg _t (%)	,120	-,972	-,529	1,266	-,1064	,265	,024		
Fe _t (ppm)	,674	-,365	-,200	,558	,326	,059	,362		
Cu _t (ppm)	-,351	,456	-,596	,398	,257	-,352	-,141		
Zn _t (ppm)	,789	,347	-,116	-,469	,147	,361	-,290		
Mn _t (ppm)	,471	,034	,559	1,074	-,221	,377	,449		
S _t (ppm)	-,1133	,292	,568	-,215	,001	-,240	-,039		
B _t (ppm)	,375	,143	,453	,530	,183	,460	-,266		

3.7. Üst Boy ile Fizyografik Yetiştirme Ortamı Faktörleri, Toprak, Ölü Örtü ve İbrelere Ait Ölçülen Değişkenler Arasındaki İlişkiler

Örnek alanlardaki ağaçların üst boy (H_{65}) değerleri ile fizyografik yetiştirme ortamı faktörleri, toprak, ölü örtü ve ibre özellikleri olarak belirlenen değişkenler arasındaki ilişkiler, korelasyon analizi ile belirlenmeye çalışılmıştır.

3.7.1. Üst boy ile fizyografik yetiştirme ortamı faktörleri arasındaki ilişkiler

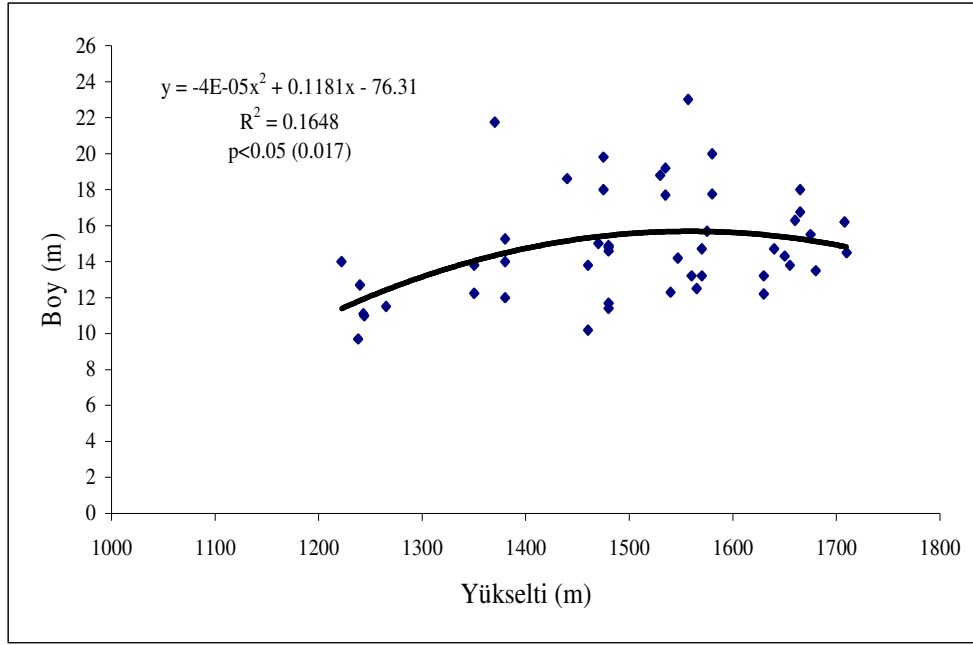
Üst boy değerleri (H_{65}) ile fizyografik faktörler arasındaki ilişkileri belirlemeyi amaçlayan korelasyon analizi sonuçlarına göre, üst boy ile yükselti ve eğim arasında istatistiksel açıdan önemli ($P < 0.05$) pozitif ilişkiler mevcuttur (Çizelge 3.50).

Araştırmamızın temel konusunu yükseltiye bağlı büyüme beslenme ilişkisi oluşturmaktadır. Bu nedenle, yükselti ile üst boy (H_{65}) arasında nasıl bir ilişki olduğu regresyon analizi ile de incelenmiştir. Bakı ayırımı yapılmadan Türkmen Dağı kütlesi bir bütün olarak değerlendirmeye alındığında, üst boy (H_{65}) ile yükselti arasındaki pozitif ilişki, istatistiksel bakımdan da önemlidir ($P < 0.05$). Üst boy (H_{65}), 1600 m yükseltiye kadar artmakta; daha yükseklerde ise azalmaktadır (Şekil 3.61). Üst boy (H_{65}) ile yükselti arasındaki pozitif ilişki, kuzey bakı için de önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Boy , yükseltideki artışa paralel olarak önce artmakta; fakat, 1600 m den sonra azalmaktadır (Şekil 3.62). Yükselti-üst boy (H_{65}) ilişkisi, güney bakıda istatistiksel bakımdan önemsiz çıkmıştır ($P > 0.05$; Şekil 3.63).

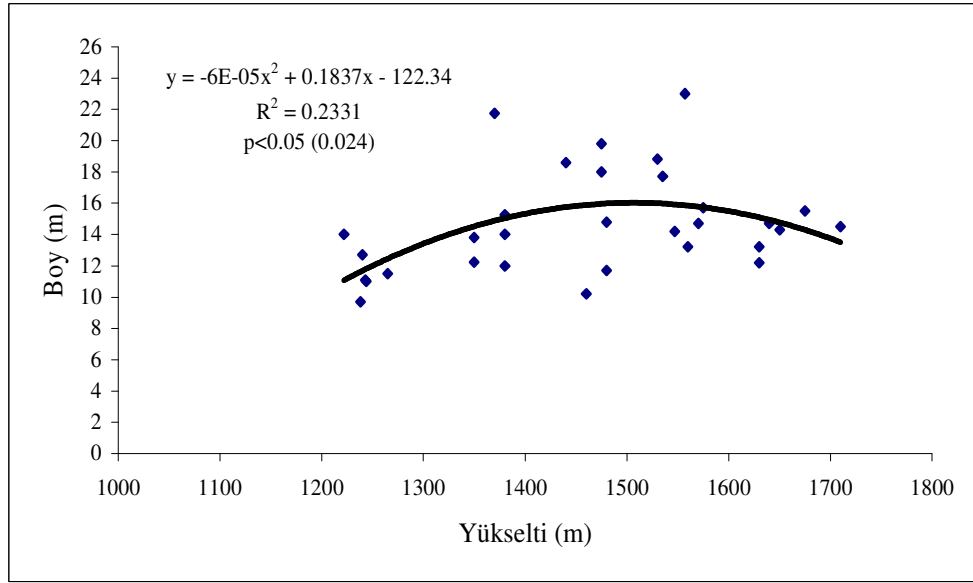
Çizelge 3.50. Fizyografik yetiştirme ortamı faktörleri ile üst boy (H_{65}) arasındaki ilişkiler

Fizyografik faktörler	Yükselti	Eğim	Sinbak	Cosbak	Yamaç konumu
Boy	0,319*	0,310*	0,079 ^{ns}	0,074 ^{ns}	-0,085 ^{ns}

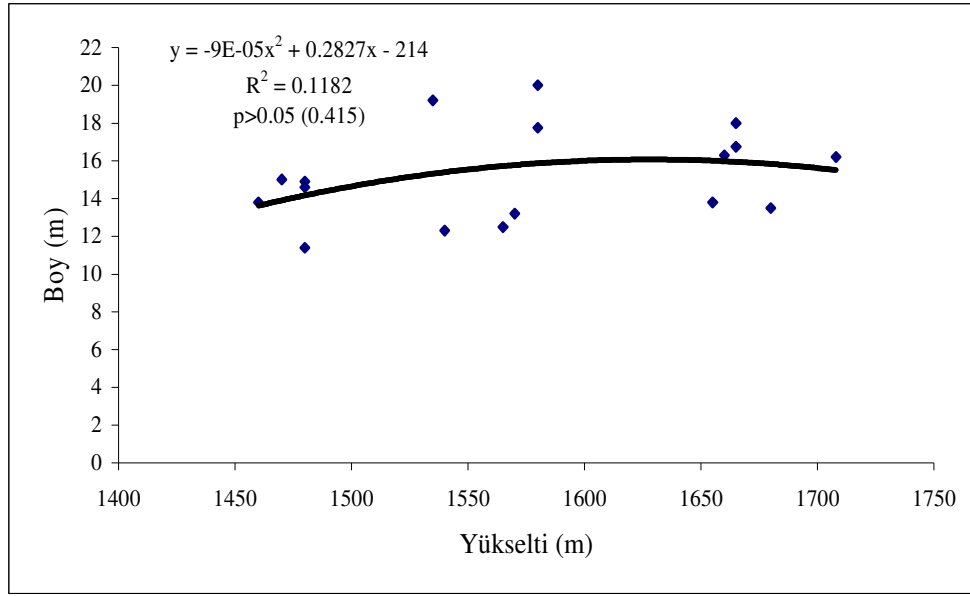
ns: önemsiz, *: 0.05 yanılmayla önemli



Şekil 3.61. Ağaçların 65 yaşındaki üst boyları (H_{65}) ile yükselti arasındaki ilişkiler



Şekil 3.62. Kuzey bakıdaki ağaçların 65 yaşındaki üst boyları (H_{65}) ile yükselti arasındaki ilişkiler



Şekil 3.63. Güney bakıdaki ağaçların 65 yaşındaki üst boyları (H_{65}) ile yükselti arasındaki ilişkiler

3.7.2. Üst boy ile anakaya ve toprağa ait değişkenler arasındaki ilişkiler

3.7.2.1. Üst boy ile anakaya arasındaki ilişkiler

Araştırma alanında kuzey bakıda dasit, güney bakıda ise riyolit anakayalar hakimdir. Üst boy ile anakaya arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla yapılan korelasyon analizinde, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir ($P > 0.05$). Bu durumun, dasit ve riyolit anakayaların aynı kökenli olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.7.2.2. Üst boy ile toprağa ait değişkenlerin yüzde değerleri arasındaki ilişkiler

Üst boy (H_{65}) değerleri ile toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde (100 g kuru maddede) değerleri arasında yapılan korelasyon analizinde (Çizelge 3.51);

Çizelge 3.51. Toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerleri ile üst boy (H₆₅) arasındaki ilişkiler

Değişkenler	Ah	Ael	Bst	BC	Cv
Horizon kalınlığı (cm)	0,006 ^{ns}	0,339*	0,265 ^{ns}	0,056 ^{ns}	0,057 ^{ns}
İnce toprak miktarı (%)	0,387**	0,178 ^{ns}	0,346*	0,502**	0,512**
Taşlılık (%)	-0,387**	-0,178 ^{ns}	-0,346*	-0,502**	-0,512**
Kum (%)	0,062 ^{ns}	0,265 ^{ns}	0,259 ^{ns}	0,191 ^{ns}	0,065 ^{ns}
Toz (%)	-0,045 ^{ns}	-0,311*	-0,393**	-0,306*	-0,282 ^{ns}
Kil (%)	-0,077 ^{ns}	-0,179 ^{ns}	-0,071 ^{ns}	-0,024 ^{ns}	0,068 ^{ns}
Tarla kapasitesi (%)	0,066 ^{ns}	-0,149 ^{ns}	-0,243 ^{ns}	-0,076 ^{ns}	-0,021 ^{ns}
Solma noktası (%)	0,129 ^{ns}	-0,076 ^{ns}	-0,070 ^{ns}	0,017 ^{ns}	0,035 ^{ns}
Yarayışlı rutubet (%)	-0,002 ^{ns}	-0,156 ^{ns}	-0,354*	-0,164 ^{ns}	-0,137 ^{ns}
pH ½,5 su	-0,105 ^{ns}	-0,145 ^{ns}	0,023 ^{ns}	-0,141 ^{ns}	-0,134 ^{ns}
pH ½,5 n KCl	-0,017 ^{ns}	-0,016 ^{ns}	-0,084 ^{ns}	-0,240 ^{ns}	-0,188 ^{ns}
Elektriki iletkenlik (mS/cm)	-0,034 ^{ns}	0,015 ^{ns}	-0,180 ^{ns}	-0,175 ^{ns}	-0,258 ^{ns}
Organik madde (%)	0,318*	0,336*	-0,166 ^{ns}	-0,087 ^{ns}	0,023 ^{ns}
N _t (%)	0,318*	0,385**	0,181 ^{ns}	0,074 ^{ns}	0,211 ^{ns}
P (ppm)	0,278 ^{ns}	0,295*	0,224 ^{ns}	0,245 ^{ns}	0,214 ^{ns}
KDK (me/100 g)	0,267 ^{ns}	0,222 ^{ns}	-0,002 ^{ns}	0,098 ^{ns}	0,062 ^{ns}
Ca ⁺⁺ (ppm)	0,252 ^{ns}	0,108 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,093 ^{ns}	0,072 ^{ns}
Mg ⁺⁺ (ppm)	0,180 ^{ns}	-0,025 ^{ns}	-0,034 ^{ns}	0,062 ^{ns}	0,107 ^{ns}
K ⁺ (ppm)	-0,043 ^{ns}	-0,084 ^{ns}	-0,133 ^{ns}	-0,106 ^{ns}	-0,074 ^{ns}
Na ⁺ (ppm)	0,118 ^{ns}	-0,091 ^{ns}	-0,075 ^{ns}	-0,080 ^{ns}	-0,034 ^{ns}
Fe ⁺⁺ (ppm)	-0,148 ^{ns}	-0,160 ^{ns}	-0,197 ^{ns}	-0,066 ^{ns}	0,018 ^{ns}
Cu ⁺⁺ (ppm)	-0,091 ^{ns}	-0,242 ^{ns}	-0,241 ^{ns}	-0,095 ^{ns}	-0,105 ^{ns}
Zn ⁺⁺ (ppm)	0,175 ^{ns}	0,261 ^{ns}	-0,165 ^{ns}	0,020 ^{ns}	-0,078 ^{ns}
Mn ⁺⁺ (ppm)	0,001 ^{ns}	0,135 ^{ns}	-0,091 ^{ns}	0,004 ^{ns}	0,046 ^{ns}
S (ppm)	0,054 ^{ns}	0,124 ^{ns}	-0,030 ^{ns}	0,142 ^{ns}	0,092 ^{ns}
B (ppm)	0,222 ^{ns}	0,069 ^{ns}	0,058 ^{ns}	0,140 ^{ns}	0,273 ^{ns}

ns: önemsiz, *: 0.05 yanılmayla önemli, **: 0.01 yanılmayla önemli

Ah horizonunda, üst boy (H₆₅) ile ince toprak arasında istatistiksel bakımdan önemli ve pozitif (P<0.01), taşlılık arasında önemli fakat negatif (P<0.01); organik madde ve total azot arasında ise önemli ve pozitif (P<0.05) ilişkiler saptanmıştır.

Ael horizonunda, üst boy (H₆₅) ile horizon kalınlığı, organik madde ve yarayışlı fosfor arasında önemli ve pozitif (P<0.05), toplam azot arasında önemli ve pozitif (P<0.01), toz arasında ise önemli fakat negatif (P<0.05) ilişkiler belirlenmiştir.

Bst horizonunda, üst boy (H_{65}) ile ince toprak arasında anlamlı ve pozitif ($P<0.05$), taşlılık ve yarayışlı rutubet arasında anlamlı fakat negatif ($P<0.05$), toz arasında da anlamlı ve negatif ($P<0.01$) ilişki bulunmuştur.

BC horizonunda, üst boy (H_{65}) ile ince toprak arasında istatistiksel bakımdan önemli ve pozitif ($P<0.01$), taşlılık arasında önemli fakat negatif ($P<0.01$), toz arasında ise yine önemli ve negatif ($P<0.05$) ilişkiler mevcuttur.

Cv horizonunda ise, üst boy (H_{65}) ile ince toprak arasında önemli ve pozitif ($P<0.01$), taşlılık arasında ise önemli fakat negatif ($P<0.01$) ilişki bulunmaktadır.

3.7.2.3. Üst boy ile toprak horizonlarının 1 litre hacmindeki rezerve değerler arasındaki ilişkiler

Üst boy (H_{65}) değerleri ile toprak horizonlarının 1 litre hacmindeki rezerve değerleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonucunda (Çizelge 3.52);

Ah horizonunda, üst boy (H_{65}) ile ince toprak, kum, organik madde, N_t , kation değişim kapasitesi, Ca^{++} ve Mg^{++} arasında pozitif önemli ($P<0.01$); FSK, P ve Zn^{++} arasında pozitif önemli ($P<0.05$), taşlılık arasında ise, negatif önemli ($P<0.05$) ilişkiler saptanmıştır.

Ael horizonunda, üst boy (H_{65}) ile organik madde ve N_t arasında pozitif önemli ($P<0.01$), ince toprak, kum, kation değişim kapasitesi, P, Zn^{++} ve S arasında ise, pozitif önemli ($P<0.05$) ilişkiler bulunmaktadır.

Bst horizonunda, üst boy (H_{65}) ile kum arasında pozitif önemli ($P<0.01$), ince toprak ve N_t arasında pozitif önemli ($P<0.05$); taşlılık arasında ise negatif önemli ($P<0.05$) ilişkiler mevcuttur.

BC horizonunda, üst boy (H_{65}) ile ince toprak arasında pozitif önemli ($P<0.01$), taşlılık arasında negatif önemli ($P<0.01$); kil, N_t ve S arasında ise, pozitif önemli ($P<0.05$) ilişkiler belirlenmiştir.

Cv horizonunda, üst boy (H_{65}) ile FSK, ince toprak, kum, N_t ve B arasında pozitif önemli ($P<0.01$), taşlılık arasında negatif önemli ($P<0.01$), kil ve Mg^{++} arasında ise pozitif önemli ($P<0.05$) ilişkiler saptanmıştır.

Çizelge 3.52. Toprak horizonlarının 1litre hacimdeki rezerve değerleri ile üst boy (H₆₅) arasındaki ilişkiler

Değişkenler	Ah	Ael	Bst	BC	Cv
FSK (g/l)	0,295*	0,152 ^{ns}	-0,065 ^{ns}	0,240 ^{ns}	0,462**
İnce toprak (g/l)	0,400**	0,329*	0,347*	0,568**	0,544**
Taş (g/l)	-0,341*	-0,064 ^{ns}	-0,289*	-0,459**	-0,426**
Kum (g/l)	0,369**	0,335*	0,369**	0,497**	0,451**
Toz (g/l)	0,253 ^{ns}	-0,041 ^{ns}	-0,148 ^{ns}	0,026 ^{ns}	0,210 ^{ns}
Kil (g/l)	0,242 ^{ns}	0,070 ^{ns}	0,154 ^{ns}	0,313*	0,366*
Organik madde (g/l)	0,511**	0,532**	-0,057 ^{ns}	0,057 ^{ns}	0,178 ^{ns}
N _t (g/l)	0,536**	0,556**	0,344*	0,355*	0,551**
P (mg/l)	0,343*	0,346*	0,209 ^{ns}	0,281 ^{ns}	0,242 ^{ns}
KDK (me/l)	0,464**	0,345*	0,131 ^{ns}	0,244 ^{ns}	0,261 ^{ns}
Ca ⁺⁺ (mg/l)	0,427**	0,216 ^{ns}	0,099 ^{ns}	0,196 ^{ns}	0,225 ^{ns}
Mg ⁺⁺ (mg/l)	0,410**	0,083 ^{ns}	0,045 ^{ns}	0,165 ^{ns}	0,291*
K ⁺ (mg/l)	0,117 ^{ns}	-0,040 ^{ns}	-0,099 ^{ns}	-0,053 ^{ns}	0,081 ^{ns}
Na ⁺ (mg/l)	0,256 ^{ns}	-0,017 ^{ns}	-0,019 ^{ns}	-0,024 ^{ns}	0,068 ^{ns}
Fe ⁺⁺ (mg/l)	0,020 ^{ns}	-0,072 ^{ns}	-0,073 ^{ns}	0,047 ^{ns}	0,185 ^{ns}
Cu ⁺⁺ (mg/l)	0,042 ^{ns}	-0,116 ^{ns}	-0,137 ^{ns}	0,080 ^{ns}	0,071 ^{ns}
Zn ⁺⁺ (mg/l)	0,365*	0,364*	0,089 ^{ns}	0,210 ^{ns}	0,056 ^{ns}
Mn ⁺⁺ (mg/l)	0,156 ^{ns}	0,215 ^{ns}	-0,003 ^{ns}	0,107 ^{ns}	0,133 ^{ns}
S (mg/l)	0,260 ^{ns}	0,293*	0,160 ^{ns}	0,302*	0,251 ^{ns}
B (mg/l)	0,357 ^{ns}	0,149 ^{ns}	0,093 ^{ns}	0,183 ^{ns}	0,399**

ns: önemsiz, *: 0.05 yanılmayla önemli, **: 0.01 yanılmayla önemli

3.7.2.4. Üst boy ile toprakların 1 m³ hacmindeki rezerve değerler arasındaki ilişkiler

Üst boy (H₆₅) ile hem FSK, ince toprak, kum, kil, organik madde, N_t ve S miktarları arasında pozitif önemli (P<0.01) hem de mutlak toprak derinliği (solum), kation değişim kapasitesi ve B miktarı arasında pozitif önemli (P<0.05) ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 3.53).

3.7.3. Üst boy ile ölü örtü yaprak, çürüntü ve humus tabakaları yüzde ve 1 m² alandaki rezerve değerleri arasındaki ilişkiler

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; üst boy (H₆₅) ile yaprak ve humus tabakasındaki B_t arasında negatif önemli (P<0.05), yaprak tabakasındaki N_t ve P_t arasında pozitif önemli (P<0.05) ilişkiler mevcut; fakat, ölü örtünün 1 m² alandaki

rezerve değerleri ile üst boy arasındaki ilişki, istatistiksel bakımdan önemli değildir (Çizelge 3.54).

3.7.4. Üst boy ile ibre yüzde değerleri arasındaki ilişkiler

Üst boy (H_{65}) değerleri ile bir, iki ve üç yaşındaki ibrelere ait yüzde değerler kullanılarak gerçekleştirilen korelasyon analizi sonucunda (Çizelge 3.55);

Çizelge 3.53. Toprakların 1 m³ hacimdeki rezerve değerleri ile üst boy (H_{65}) arasındaki ilişkiler

Değişkenler	H_{65}	Değişkenler	H_{65}
FSK (mm/m ³)	0,490**	Ca ⁺⁺ (g/m ³)	0,243 ^{ns}
Solum (cm)	0,298*	Mg ⁺⁺ (g/m ³)	0,239 ^{ns}
İnce toprak (kg/m ³)	0,551**	K ⁺ (g/m ³)	0,019 ^{ns}
Taş (kg/m ³)	-0,273 ^{ns}	Na ⁺ (g/m ³)	0,041 ^{ns}
Kum (kg/m ³)	0,489**	Fe ⁺⁺ (mg/m ³)	0,133 ^{ns}
Toz (kg/m ³)	0,215 ^{ns}	Cu ⁺⁺ (mg/m ³)	0,040 ^{ns}
Kil (kg/m ³)	0,387**	Zn ⁺⁺ (mg/m ³)	0,269 ^{ns}
Organik madde (g/m ³)	0,442**	Mn ⁺⁺ (g/m ³)	0,178 ^{ns}
N _t (g/m ³)	0,587**	S (g/m ³)	0,395**
P (g/m ³)	0,278 ^{ns}	B (mg/m ³)	0,293*
KDK (me/m ³)	0,299*		

ns: önemsiz, *: 0.05 yanılmayla önemli, **: 0.01 yanılmayla önemli

Çizelge 3.54. Ölü örtünün yaprak, çürüntü ve humus tabakasına ait değişkenlerin yüzde değerleri ve 1 m² alandaki rezerve değerleri ile üst boy (H_{65}) arasındaki ilişkiler

Değişkenler	Yaprak	Çürüntü	Humus	Değişkenler	Rezerve (1 m ²)
Ağırlık (g/m ²)	-0,040 ^{ns}	0,026 ^{ns}	0,034 ^{ns}	Ağırlık (g/m ²)	0,015 ^{ns}
N _t (%)	0,300*	0,041 ^{ns}	-0,034 ^{ns}	N _t (g/m ²)	0,067 ^{ns}
P _t (ppm)	0,339*	-0,031 ^{ns}	-0,090 ^{ns}	P _t (g/m ²)	0,041 ^{ns}
K _t (%)	0,063 ^{ns}	0,075 ^{ns}	-0,021 ^{ns}	K _t (g/m ²)	0,044 ^{ns}
Na _t (ppm)	0,025 ^{ns}	0,215 ^{ns}	0,100 ^{ns}	Na _t (mg/m ²)	0,067 ^{ns}
Ca _t (%)	0,095 ^{ns}	-0,007 ^{ns}	0,028 ^{ns}	Ca _t (g/m ²)	0,031 ^{ns}
Mg _t (%)	0,083 ^{ns}	0,224 ^{ns}	0,004 ^{ns}	Mg _t (g/m ²)	0,045 ^{ns}
Fe _t (ppm)	0,090 ^{ns}	0,254 ^{ns}	0,141 ^{ns}	Fe _t (g/m ²)	0,120 ^{ns}
Cu _t (ppm)	0,266 ^{ns}	0,071 ^{ns}	-0,086 ^{ns}	Cu _t (mg/m ²)	0,059 ^{ns}
Zn _t (ppm)	-0,099 ^{ns}	-0,003 ^{ns}	-0,212 ^{ns}	Zn _t (mg/m ²)	0,017 ^{ns}
Mn _t (ppm)	-0,254 ^{ns}	-0,244 ^{ns}	-0,257 ^{ns}	Mn _t (g/m ²)	-0,090 ^{ns}
S _t (ppm)	0,030 ^{ns}	0,093 ^{ns}	-0,019 ^{ns}	S _t (g/m ²)	0,054 ^{ns}
B _t (ppm)	-0,301*	-0,269 ^{ns}	-0,297*	B _t (mg/m ²)	-0,127 ^{ns}

ns: önemsiz, *: 0.05 yanılmayla önemli, **: 0.01 yanılmayla önemli

Çizelge 3.55. İbrelere ait değişkenlerin yüzde değerleri ile üst boy (H_{65}) arasındaki ilişkiler

Değişkenler	Bir yaşlı ibre	İki yaşlı ibre	Üç yaşlı ibre
İbre taze ağırlığı (g)	0,285*	0,095 ^{ns}	0,239 ^{ns}
İbre kuru ağırlığı (g)	0,229 ^{ns}	0,046 ^{ns}	0,185 ^{ns}
İbre boyu (cm)	0,519**	0,174 ^{ns}	0,285*
Organik madde (%)	-0,260 ^{ns}	-0,131 ^{ns}	-0,031 ^{ns}
N_t (%)	0,186 ^{ns}	0,206 ^{ns}	0,284 ^{ns}
P_t (ppm)	0,200 ^{ns}	0,250 ^{ns}	0,380**
K_t (%)	-0,110 ^{ns}	-0,228 ^{ns}	-0,017 ^{ns}
Na_t (ppm)	-0,112 ^{ns}	0,125 ^{ns}	-0,031 ^{ns}
Ca_t (%)	0,199 ^{ns}	0,170 ^{ns}	0,034 ^{ns}
Mg_t (%)	0,328*	0,401**	0,317*
Fe_t (ppm)	0,220 ^{ns}	-0,013 ^{ns}	-0,062 ^{ns}
Cu_t (ppm)	0,062 ^{ns}	0,015 ^{ns}	-0,214 ^{ns}
Zn_t (ppm)	0,412**	0,424**	0,349*
Mn_t (ppm)	-0,129 ^{ns}	-0,147 ^{ns}	-0,234 ^{ns}
S_t (ppm)	0,098 ^{ns}	0,172 ^{ns}	0,120 ^{ns}
B_t (ppm)	-0,373**	-0,371**	-0,402**

ns: önemsiz, *: 0.05 yanılmayla önemli, **: 0.01 yanılmayla önemli

Bir yaşlı ibrelerde, üst boy (H_{65}) ile ibre taze ağırlığı ve Mg_t içeriği arasında pozitif önemli ($P<0.05$); ibre boyu ve Zn_t arasında pozitif önemli ($P<0.01$), B_t içeriği arasında ise negatif önemli ($P<0.01$) ilişkiler saptanmıştır.

İki yaşlı ibrelerde, üst boy (H_{65}) ile ibre Mg_t ve Zn_t içeriği arasında pozitif önemli ($P<0.01$), B_t içeriği arasında ise negatif önemli ($P<0.01$) ilişki bulunmaktadır.

Üç yaşlı ibrelerde, üst boy (H_{65}) ile ibre boyu, Mg_t ve Zn_t arasında pozitif önemli ($P<0.05$), P_t içeriği arasında pozitif önemli ($P<0.01$), B_t içeriği arasında ise negatif önemli ($P<0.01$) ilişkiler belirlenmiştir.

3.8. Aşamalı Regresyon Analizi Sonuçları

Aşamalı regresyon analizi meşcere üst boyunu hesaplamada hangi değişkenler kombinasyonunu kullanmak gerektiğini ve boy gelişimi üzerinde baskın etkiye sahip olan yetiştirme ortamı faktörlerinin neler olduğunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu analiz, denkleme girmesi gereken değişkenleri seçerek saptamaktadır. Bir başka ifadeyle, bağımlı değişken (H_{65}) üzerinde daha az etkili olan bağımsız değişkenler, analiz kapsamında elimine edilmekte; hangi bağımsız

değişkenler denkleme sokulduğunda en küçük standart sapmanın elde edilebileceği ve bu sayede denklemin regresyon katsayılarının neler olacağı belirlenebilmektedir.

Araştırmamızda, çok sayıdaki yetişme ortamı faktörlerinden hangilerinin, grup halinde (topluca), sarıçamın boy artımını etkileyebileceği, bu istatistiksel analiz yöntemi ile saptanmaya çalışılmıştır. Aşamalı regresyon analizi, korelasyon analizlerinde üst boy (H_{65}) ile anlamlı ilişki veren 38 adet değişkenle yapılmıştır. Bunun dışında, fizyografik faktörler ile toprak özelliklerinin yüzde ve rezerve değerleri, ölü örtü ve ibre özellikleri için de ayrı ayrı tekrarlanmıştır.

3.8.1. Üst boy ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler, toprak, ibre ve ölü örtüye ait değişkenlerin yüzde değerleri ile yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Üst boy ile anlamlı ilişki içinde olduğu saptanan 38 değişkenle yapılan aşamalı regresyon analizi sonucunda, 5 model öneri ortaya çıkmıştır (Çizelge 3.56).

Birinci modelde bağımsız değişken bir yaşındaki ibre boyu (X_1)'dur. Bu modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 27'dir. Bu modele ait denklem (3.1)'de verilmiştir.

$$H_{65}=0.732+2.925(X_1) \quad (3.1)$$

İkinci modelde bağımsız değişken olarak bir yaşındaki ibre boyu (X_1) ile üç yaşındaki ibrelerin Zn_t (X_2) değeri yer almıştır. Bu modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 44.1'dir. Modele ait denklem (3.2)'de verilmiştir.

$$H_{65}=-7.004+3.208(X_1)+0.0948(X_2) \quad (3.2)$$

Üçüncü modelde bir yaşındaki ibre boyu (X_1), üç yaşındaki ibrelerdeki Zn_t (X_2) ve toprakların Ael horizonundaki P içeriği (X_3) bağımsız değişken olarak yer almıştır. Modelin, 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 55.6'dır. Modele ait denklem (3.3)'de verilmiştir.

$$H_{65}=-8.461+3.196(X_1) +0.105(X_2) +0.0518(X_3) \quad (3.3)$$

Çizelge 3.56. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler, toprak, ibre ve ölü örtü değişkenlerinin yüzde değerleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Model	R^2	Standart Hata	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi (P)
1 Regresyon	0,270	2,59	114,075	1	114,075	16,974	0,000
Hata			309,141	46	6,720		
Genel			423,216	47			
2 Regresyon	0,441	2,29	186,797	2	93,398	17,777	0,000
Hata			236,419	45	5,254		
Genel			423,216	47			
3 Regresyon	0,556	2,07	235,259	3	78,420	18,358	0,000
Hata			187,957	44	4,272		
Genel			423,216	47			
4 Regresyon	0,647	1,86	273,982	4	68,496	19,736	0,000
Hata			149,234	43	3,471		
Genel			423,216	47			
5 Regresyon	0,681	1,79	288,009	5	57,602	17,893	0,000
Hata			135,208	42	3,219		
Genel			423,216	47			
Katsayılar							
Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Önem Düzeyi (P)		
	Beta	Standart Hata	Beta				
1 Sabit sayı	0,732	3,448		0,212	0,833		
İbboy1	2,925	0,710	0,519	4,120	0,000		
2 Sabit sayı	-7,004	3,690		-1,898	0,064		
İbboy1	3,208	0,632	0,569	5,074	0,000		
Znib3	0,09489	0,026	0,418	3,720	0,001		
3 Sabit sayı	-8,461	3,356		-2,521	0,015		
İbboy1	3,196	0,570	0,567	5,605	0,000		
Znib3	0,105	0,023	0,460	4,514	0,000		
AelP	0,05182	0,015	0,341	3,368	0,002		
4 Sabit sayı	-1,305	3,706		-0,352	0,727		
İbboy1	2,560	0,548	0,454	4,672	0,000		
Znib3	0,109	0,021	0,480	5,209	0,000		
AelP	0,05806	0,014	0,382	4,149	0,000		
Bib3	-0,130	0,039	-0,326	-3,340	0,002		
5 Sabit sayı	-2,049	3,588		-0,571	0,571		
İbboy1	2,341	0,538	0,416	4,351	0,000		
Znib3	0,105	0,020	0,460	5,160	0,000		
AelP	0,05583	0,014	0,368	4,130	0,000		
Bib3	-0,131	0,037	-0,329	-3,493	0,001		
Aelhorzkal	0,220	0,106	0,187	2,087	0,043		

Dördüncü modelde bir yaşındaki ibre boyu (X_1), üç yaşındaki ibre Zn_i içeriği (X_2), Ael horizonundaki P içeriği (X_3) ve üç yaşındaki ibre B_i içeriği (X_4) bağımsız değişken olarak yer almıştır. Modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 64.7'dir. Bu modele ait denklem (3.4)'de verilmiştir.

$$H_{65} = -1.305 + 2.560(X_1) + 0.109(X_2) + 0.05806(X_3) - 0.130(X_4) \quad (3.4)$$

Beşinci modelde bağımsız değişken olarak bir yaşındaki ibre boyu (X_1), üç yaşındaki ibre Zn_t içeriği (X_2), Ael horizonu P içeriği (X_3), üç yaşındaki ibre B_t içeriği (X_4) ve Ael horizon kalınlığı (X_5) yer almaktadır. Modelin, 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama oranı % 68.1'dir. Modele katkısı en fazla değişken, t değeri en yüksek olan üç yaşındaki ibre Zn_t içeriğidir. Bunu sırası ile bir yaşındaki ibre boyu, Ael horizonu P içeriği, üç yaşındaki ibre B_t içeriği ve Ael horizon kalınlığı takip etmektedir. Beşinci modele ait denklem (3.5)'de verilmiştir.

$$H_{65} = -2.049 + 2.341(X_1) + 0.105(X_2) + 0.05583(X_3) - 0.131(X_4) + 0.220(X_5) \quad (3.5)$$

3.8.2. Üst boy ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprağa ait değişkenlerin yüzde ve rezerve değerleri ile yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Aşamalı regresyon analizi, üst boy ile önemli ilişkiler içinde olan fizyografik faktörler ve toprak değişkenlerine ait yüzde, bir litre ve bir m^3 'teki rezerve değerleri için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.

3.8.2.1. Üst boy ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerleri ile yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Üst boy ile ilişkili fizyografik faktörler ve toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerleri arasındaki aşamalı regresyon analizi ile dört model öneri ortaya çıkmıştır (Çizelge 3.57).

Birinci modelde bağımsız değişken olarak sadece toprakların Cv horizonundaki ince toprak miktarı (X_1) bulunmaktadır. Modelin, 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 26.3'tür. Modele ait denklem (3.6)'da verilmiştir.

$$H_{65} = 8.735 + 0.114(X_1) \quad (3.6)$$

Çizelge 3.57. Üst boy (H₆₅) ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprak değişkenlerinin yüzde değerleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Model	R ²	Standart Hata	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi (P)
1 Regresyon Hata Genel	0,263	2,60	111,137 312,079 423,216	1 46 47	111,137 6,784	16,381	0,000
2 Regresyon Hata Genel	0,358	2,46	151,349 271,868 423,216	2 45 47	75,674 6,042	12,526	0,000
3 Regresyon Hata Genel	0,425	2,35	179,736 243,480 423,216	3 44 47	59,912 5,534	10,827	0,000
4 Regresyon Hata Genel	0,476	2,27	201,521 221,696 423,216	4 43 47	50,380 5,156	9,772	0,000
Katsayılar							
Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar	t	Önem Düzeyi (P)		
	Beta	Standart Hata	Beta				
1 Sabit sayı Cvinctoprak	8,735 0,114	1,558 0,028	0,512	5,606 4,047	0,000 0,000		
2 Sabit sayı Cvinctoprak Aelorgmad	6,332 0,111 0,754	1,741 0,027 0,292	0,495 0,309	3,637 4,140 2,580	0,001 0,000 0,013		
3 Sabit sayı Cvinctoprak Aelorgmad Bsttoz	11,474 0,07475 0,947 -0,204	2,816 0,030 0,292 0,090	0,335 0,388 -0,313	4,074 2,487 3,239 -2,265	0,000 0,017 0,002 0,028		
4 Sabit sayı Cvinctoprak Aelorgmad Bsttoz Eğim	10,347 0,06543 0,968 -0,201 0,07387	2,773 0,029 0,282 0,087 0,036	0,293 0,396 -0,308 0,231	3,731 2,228 3,429 -2,311 2,056	0,001 0,031 0,001 0,026 0,046		

İkinci modelde bağımsız değişken olarak Cv horizonundaki ince toprak miktarı (X₁) ile Ael horizonundaki organik madde miktarı (X₂) bulunmaktadır. Bu modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 35.8'dir. Modele ait denklem (3.7)'de verilmiştir.

$$H_{65}=6.332+0.111(X_1)+0.754(X_2) \quad (3.7)$$

Üçüncü modelde Cv horizonu ince toprak miktarı (X₁), Ael horizonu organik madde miktarı (X₂) ve Bst horizonu toz miktarı (X₃) bağımsız değişken olarak bulunmaktadır. Modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 42.5'dir. Modele ait denklem (3.8)'de verilmiştir.

$$H_{65}=11.474+0.07475(X_1)+0.947(X_2)-0.204(X_3) \quad (3.8)$$

Dördüncü modelde, Cv horizonu ince toprak miktarı (X_1), Ael horizonu organik madde miktarı (X_2), Bst horizonu toz miktarı (X_3) ve eğim (X_4) bağımsız değişken olarak bulunmaktadır. Modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 47.6'dır. Modele ait denklem ise (3.9)'da verilmiştir.

$$H_{65}=10.347+0.06543(X_1)+0.968(X_2)-0.201(X_3)+0.07387(X_4) \quad (3.9)$$

3.8.2.2. Üst boy ile ilişkili önemli fizyografik faktörler ve toprak horizonlarının 1 litre hacimdeki rezerve değerleri ile yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Üst boy ile ilişkisi istatistiksel bakımdan önemli fizyografik faktörler ve toprak horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri kullanılarak gerçekleştirilen aşamalı regresyon analizinde iki model öneri tespit edilmiştir (Çizelge 3.58).

Birinci modelde sadece BC horizonundaki ince toprak miktarı (X_1) bulunmaktadır. Modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 32.3 olup, modele ait denklem (3.10)'da verilmiştir.

$$H_{65}=3.621+0.01588(X_1) \quad (3.10)$$

Çizelge 3.58. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprak horizonlarının 1 litre hacimdeki rezerve değerleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Model	R ²	Standart Hata	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi (P)
1 Regresyon	0,323	2,50	136,704	1	136,704	21,948	0,000
Hata			286,512	46	6,229		
Genel			423,216	47			
2 Regresyon	0,492	2,19	208,323	2	104,161	21,812	0,000
Hata			214,893	45	4,775		
Genel			423,216	47			
Katsayılar							
Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar		t	Önem Düzeyi (P)	
	Beta	Standart Hata	Beta				
1 Sabit sayı	3,621	2,425		1,493	0,142		
BCincetoprak	0,01588	,003	0,568	4,685	0,000		
2 Sabit sayı	2,244	2,153		1,042	0,303		
BCincetoprak	0,01369	,003	0,490	4,529	0,000		
Ahorgmad.	0,08541	,022	0,419	3,873	0,000		

İkinci modelde BC horizonundaki ince toprak miktarı (X_1) ile Ah horizonundaki organik madde miktarı (X_2) bağımsız değişken olarak bulunmaktadır. Modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 49.2 olup, model denklemi (3.11)'de verilmiştir.

$$H_{65} = 2.244 + 0.01369(X_1) + 0.08541(X_2) \quad (3.11)$$

3.8.2.3. Üst boy ile ilişkili önemli fizyografik faktörler ve toprakların 1 m³ hacimdeki rezerve değerleri ile yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Üst boy ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprakların bir m³ hacimdeki rezerve değerleriyle yapılan aşamalı regresyon analizinde iki adet model öneri saptanmıştır (Çizelge 3.59).

Birinci model sadece N_t (X_1) bağımsız değişkenini içermektedir. Bu modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 34.4 olup, model denklemi (3.12)'de verilmiştir.

$$H_{65} = 9.485 + 0.01246(X_1) \quad (3.12)$$

Çizelge 3.59. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli fizyografik faktörler ve toprakların 1m³ hacimdeki rezerve değerleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Model	R ²	Standart Hata	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi (P)
1 Regresyon	0,344	2,46	145,778	1	145,778	24,170	0,000
Hata			277,439	46	6,031		
Genel			423,216	47			
2 Regresyon	0,418	2,34	176,738	2	88,369	16,134	0,000
Hata			246,478	45	5,477		
Genel			423,216	47			
Katsayılar							
Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar		t	Önem Düzeyi (P)	
	Beta	Standart Hata	Beta				
1 Sabit sayı	9,485	1,148			8,258	0,000	
Toplam azot	0,01246	0,003	0,587		4,916	0,000	
2 Sabit sayı	7,940	1,273			6,238	0,000	
Toplam azot	0,01114	0,002	0,525		4,495	0,000	
Kükürt	0,604	0,254	0,278		2,378	0,022	

İkinci modelde bağımsız değişken olarak N_t (X_1) ve S (X_2) bulunmaktadır. Modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 41.8'dir. Modele ait denklem (3.13)'de verilmiştir.

$$H_{65}=7.940+0.01114(X_1)+0.604(X_2) \quad (3.13)$$

3.8.3. Üst boy ile ilişkisi önemli ölü örtü değişkenleriyle gerçekleştirilen aşamalı regresyon analizi sonuçları

Ölü örtüye ait değişkenler kullanılarak yapılan aşamalı regresyon analizinde iki model öneri ortaya çıkmıştır (Çizelge 3.60).

Birinci modelde bağımsız değişken olarak sadece ölü örtü yaprak tabakasına ait P_t değeri (X_1) bulunmaktadır. Modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 11.5 olup, modele ait denklem (3.14)'de verilmiştir.

$$H_{65}=9.918+0.007946(X_1) \quad (3.14)$$

İkinci modelde bağımsız değişken olarak ölü örtünün yaprak tabakasına ait P_t (X_1) ile B_t değeri (X_2) bulunmaktadır. Bu modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 19.1'dir. Modele ait denklem (3.15)'de verilmiştir.

$$H_{65}=13.269+0.007452(X_1)-0.127(X_2) \quad (3.15)$$

Çizelge 3.60. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli ölü örtü değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Model	R^2	Standart Hata	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi (P)
1 Regresyon	0,115	2,85	48,778	1	48,778	5,992	0,018
Hata			374,439	46	8,140		
Genel			423,216	47			
2 Regresyon	0,191	2,76	81,022	2	40,511	5,327	0,008
Hata			342,194	45	7,604		
Genel			423,216	47			
Katsayılar							
Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar		t	Önem Düzeyi (P)	
	Beta	Standart Hata	Beta				
1 Sabit sayı	9,918	2,059			4,818	0,000	
Pöy yaprak	0,007946	0,003		0,339	2,448	0,018	
2 Sabit sayı	13,269	2,571			5,162	0,000	
Pöy yaprak	0,007452	0,003		0,318	2,368	0,022	
Böy yaprak	-0,127	0,062		-0,277	-2,059	0,045	

3.8.4. Üst boy ile ilişkisi önemli bir yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Bir yaşındaki ibrelere ait değişkenler kullanılarak gerçekleştirilen aşamalı regresyon analizinde üç model öneri belirlenmiştir (Çizelge 3.61).

Birinci modelde bağımsız değişken olarak sadece bir yaşındaki ibre boyu (X_1) bulunmaktadır. Modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 27.0 olup, ilgili denklem (3.16)'de verilmiştir.

$$H_{65}=0.732+2.925(X_1) \quad (3.16)$$

İkinci modelde bir yaşındaki ibre boyu (X_1) ile Zn_t değeri (X_2) bağımsız değişken olarak bulunmaktadır. Modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 36.7 olup, denklemi (3.17)'de verilmiştir.

$$H_{65}=-2.710+2.555(X_1)+0.102(X_2) \quad (3.17)$$

Çizelge 3.61. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli bir yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Model	R ²	Standart Hata	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi (P)
1 Regresyon	0,270	2,59	114,075	1	114,075 6,720	16,974	0,000
Hata			309,141	46			
Genel			423,216	47			
2 Regresyon	0,367	2,44	155,331	2	77,666 5,953	13,046	0,000
Hata			267,855	45			
Genel			423,216	47			
3 Regresyon	0,443	2,31	187,452	3	62,484 5,358	11,661	0,000
Hata			235,764	44			
Genel			423,216	47			
Katsayılar							
Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar		t	Önem Düzeyi (P)	
	Beta	Standart Hata	Beta				
1 Sabit sayı	0,732	3,448			0,212	0,833	
İbboy1	2,925	0,710	0,519		4,120	0,000	
2 Sabit sayı	-2,710	3,499			-0,775	0,443	
İbboy1	2,555	0,683	0,454		3,742	0,001	
Znİb1	0,102	0,039	0,319		2,633	0,012	
3 Sabit sayı	2,604	3,966			0,657	0,515	
İbboy1	2,046	0,680	0,363		3,008	0,004	
Znİb1	0,113	0,037	0,354		3,058	0,004	
Bib1	-0,121	0,049	-0,290		-2,448	0,018	

Üçüncü modelde bağımsız değişken olarak bir yaşındaki ibre boyu (X_1), Zn_t içeriği (X_2) ve B_t içeriği (X_3) bulunmaktadır. Bu modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 44.3 olup, ilgili denklem ise (3.18)'de verilmiştir.

$$H_{65}=2.604+2.046(X_1)+0.113(X_2)-0.121(X_3) \quad (3.18)$$

3.8.5. Üst boy ile ilişkisi önemli iki yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

İki yaşındaki ibre değişkenleri ile yapılan aşamalı regresyon analizinde iki adet model öneri belirlenmiştir (Çizelge 3.62).

Birinci modelde bağımsız değişken olarak sadece iki yaşındaki ibre Zn_t değeri (X_1) bulunmaktadır. Bu modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 18.0 olup, model denklemini (3.19)'da verilmiştir.

$$H_{65}=7.867+0.111(X_1) \quad (3.19)$$

İkinci modelde iki yaşındaki ibrelerin Zn_t (X_1) ve B_t (X_2) değerleri bağımsız değişken olarak bulunmaktadır. Bu modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 37.7'dir. Modele ait denklem (3.20)'de verilmiştir.

$$H_{65}=12.638+0.130(X_1)-0.188(X_2) \quad (3.20)$$

Çizelge 3.62. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli iki yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Model	R^2	Standart Hata	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi (P)
1 Regresyon	0,180	2,75	76,205	1	76,205	10,102	0,003
Hata			347,011	46	7,544		
Genel			423,216	47			
2 Regresyon	0,377	2,42	159,497	2	79,748	13,608	0,000
Hata			263,719	45	5,860		
Genel			423,216	47			
Katsayılar							
Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar		t	Önem Düzeyi (P)	
	Beta	Standart Hata	Beta				
1 Sabit sayı	7,867	2,234			3,522	0,001	
Znib2	0,111	0,035	0,424		3,178	0,003	
2 Sabit sayı	12,638	2,341			5,399	0,000	
Znib2	0,130	0,031	0,495		4,158	0,000	
Bib2	-0,188	0,050	-0,449		-3,770	0,000	

3.8.6. Üst boy ile ilişkisi önemli üç yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Üç yaşındaki ibre değişkenleri ile yapılan aşamalı regresyon analizinde dört adet model öneri belirlenmiştir (Çizelge 3.63).

Birinci modelde bağımsız değişken olarak sadece üç yaşındaki ibrelerdeki B_t değeri (X_1) bulunmaktadır. Bu modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 16.2 olup, modele ait denklem (3.21)'de verilmiştir.

$$H_{65} = 20.386 - 0.160(X_1) \quad (3.21)$$

Çizelge 3.63. Üst boy (H_{65}) ile ilişkisi önemli üç yaşındaki ibre değişkenleriyle yapılan aşamalı regresyon analizi sonuçları

Model	R ²	Standart Hata	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi (P)
1 Regresyon	0,162	2,78	68,475	1	68,475	8,879	0,005
Hata			354,741	46	7,712		
Genel			423,216	47			
2 Regresyon	0,310	2,55	131,079	2	65,539	10,096	0,000
Hata			292,137	45	6,492		
Genel			423,216	47			
3 Regresyon	0,407	2,39	172,051	3	57,350	10,047	0,000
Hata			251,165	44	5,708		
Genel			423,216	47			
4 Regresyon	0,500	2,22	211,799	4	52,950	10,769	0,000
Hata			211,418	43	4,917		
Genel			423,216	47			
Katsayılar							
Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar		t	Önem Düzeyi (P)	
	Beta	Standart Hata	Beta				
1	Sabit sayı	20,386	1,899		10,736	0,000	
	Bib3	-0,160	0,054	-0,402	-2,980	0,005	
2	Sabit sayı	14,951	2,470		6,054	0,000	
	Bib3	-0,173	0,049	-0,435	-3,500	0,001	
	Znib3	0,08772	0,028	0,386	3,105	0,003	
3	Sabit sayı	10,361	2,881		3,597	0,001	
	Bib3	-0,160	0,047	-0,402	-3,432	0,001	
	Znib3	0,08171	0,027	0,360	3,074	0,004	
	Pib3	0,004424	0,002	0,314	2,679	0,010	
4	Sabit sayı	0,01685	4,515		0,004	0,997	
	Bib3	-0,125	0,045	-0,315	-2,782	0,008	
	Znib3	0,08943	0,025	0,393	3,603	0,001	
	Pib3	0,005325	0,002	0,378	3,403	0,001	
	İbboy3	1,758	0,618	0,326	2,843	0,007	

İkinci modelde üç yaşındaki ibrelerin B_t (X_1) ve Zn_t değerleri (X_2) bağımsız değişken olarak bulunmaktadır. Bu modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 31.0'dir. Modele ait denklem (3.22)'de verilmiştir.

$$H_{65} = 14.951 - 0.173(X_1) + 0.08772(X_2) \quad (3.22)$$

Üçüncü modelde üç yaşındaki ibrelerin B_t (X_1), Zn_t (X_2) ve P_t (X_3) değerleri bağımsız değişken olarak bulunmaktadır. Bu modelin ise 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 40.7 olup, modele ait denklem (3.23)'de verilmiştir.

$$H_{65} = 10.361 - 0.160(X_1) + 0.08171(X_2) + 0.004424(X_3) \quad (3.23)$$

Dördüncü modelde bağımsız değişken olarak üç yaşındaki ibrelerin B_t (X_1), Zn_t (X_2) ve P_t (X_3) değerleri ile üç yaşındaki ibre boyu (X_4) bulunmaktadır. Bu modelin 65 yaşındaki boyun toplam değişimini açıklama payı % 50.0 olup, modele ait denklem ise (3.24)'de verilmiştir.

$$H_{65} = 0.01685 - 0.125(X_1) + 0.08943(X_2) + 0.005325(X_3) + 1.758(X_4) \quad (3.24)$$

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Tartışma

Toprakların Ah, Ael, Bst, BC ve Cv horizonlarına ait özellikler ile yapılan ayırım analizinde yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı, yüzde değerlere göre % 93.8-100.0, bir litre hacimdeki rezerve değerlere göre % 85.4-97.9 arasında değişmektedir. Bir m³ hacimdeki rezerve değerler ile yapılan ayırım analizinde ise yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı % 91.7 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, toprak horizonlarına ait özelliklerin yüzde ve bir litre hacimdeki rezerve değerleri ile toprak pedonlarının 1 m³ hacimdeki rezerve değerlerinin yükselti basamakları bazında birbirinden belirgin farklarla ayrıldığını (Çizelge 3.32-3.42); dolayısıyla, 100 m aralıklarla yapılan yükselti basamağı ayırımının isabetli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, araştırma alanındaki sarıçam meşcerelerinde, aynı anakayadan oluşan topraklar, yükseltiye bağlı olarak değişen iklim özelliklerinden etkilenmiştir.

Toprak horizonlarına ait özelliklerin yüzde, bir litre hacimdeki rezerve değerleri ve bir m³ hacimdeki rezerve değerler kullanılarak yapılan ayırım analizinde, standartlaştırılmış ayırım fonksiyonu katsayılarına bakıldığında; birinci fonksiyonda, yüzde değerlerden Ah horizonunda N_t, Ael horizonunda toz, Bst ve BC horizonlarında KDK, Cv horizonunda Ca⁺⁺, bir litre hacimdeki rezerve değerlerden, Ah horizonunda Mg⁺⁺, Ael horizonunda Fe⁺⁺, Bst ve BC horizonlarında KDK, Cv horizonunda Ca⁺⁺, 1 m³ hacimde ise, Mg⁺⁺ içeriği etkili değişkenlerdir.

İkinci fonksiyona baktığımızda, yüzde değerlerden Ah ve Ael horizonlarında Ca⁺⁺, Bst ve BC horizonlarında KDK, Cv horizonunda tarla kapasitesindeki su miktarı, 1 litre hacimdeki rezerve değerlerden Ah ve Ael horizonlarında ince toprak miktarı, Bst horizonunda Ca⁺⁺, BC ve Cv horizonlarında Mg⁺⁺, 1 m³ hacimde ise, K⁺ miktarı ilk sırada yer almıştır. Bu verilere göre, örnek alanlardaki topraklar, öncelikle bu özellikleri bakımından farklılıklar göstermektedir.

Yükselti ile toprak horizonlarına ait özellikler arasında yapılan korelasyon analizinde elde edilen sonuçlar dikkate alındığında:

Ael horizonunun kalınlığı yükseltideki artışa bağlı olarak fazlalaşmaktadır. Bu durum, yükseltideki artışa paralel olarak fazlalaşan yağışın yıkanma horizonu kalınlığının artmasına neden olması ile açıklanabilir.

Bst ve BC horizonlarının 1 litre hacmindeki ince toprak miktarı ile bir m³ hacimdeki ince toprak miktarı yükselti ile artış göstermiştir. Bu ilişkide 1 m³ hacimdeki ince toprak miktarı her iki bakıda IV. ve VII. (1500-1600 m) yükselti basamaklarına kadar artmakta, V. ve VI. (1600-1700 m) yükselti basamaklarında ise azalış göstermektedir. İnce toprak miktarının V. ve VI. yükselti basamaklarında azalmasının nedeni olarak, bu yükselti basamaklarındaki örnek alanların genel olarak üst yamaç ve sırt araziler üzerinde bulunması gösterilebilir. Çünkü, üst yamaç ve sırtlarda topraklar daha taşlı ve mutlak derinlik daha düşük seviyelerdedir. İnce toprak, büyümenin en zayıf olduğu I. yükselti basamağında en düşük, büyümenin en iyi olduğu kuzey bakıdaki IV. ve III. yükselti basamakları ile güney bakıdaki VII. yükselti basamağında en yüksek bulunmuştur. Oysa, Kantarcı (1979) ve Sevgi (2003)'nin çalışmalarında, birim hacimdeki (1 m³) ince toprak miktarının yükseltiye bağlı olarak azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar, kendi bulgularını, yükseltiye bağlı olarak artış gösteren toprak organik karbonunun ve üst kuşaklarda sıkça karşılaşılan toprak donması-kabarması ve hacimce genişlemenin etkilerine vurgu yaparak açıklamışlardır.

Yükselti ile toprak horizonlarının 1 litre hacmindeki ve bir m³ hacimdeki taş miktarı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Benzer şekilde Sevgi (2003) tarafından Kaz Dağlarında yapılan çalışmada da taş miktarı yükselti ile bir ilişki göstermemiştir.

Örnekleme alanlarındaki topraklarda yüzde kum içeriği, Ah horizonundan Bst horizonuna kadar düzenli bir şekilde azalmakta; Bst horizonundan sonra BC ve Cv horizonlarında ise artış ve azalışlar görülmekle birlikte, yine üst horizonlardan alt horizonlara doğru azalma devam etmektedir. Sevgi (2003) tarafından Kaz Dağlarında yapılan çalışmada da benzer bir ilişki bulunmuştur.

Yükselti ile toprak horizonlarındaki yüzde kum miktarı arasında, Ah ve Cv horizonlarında bir ilişki bulunmazken; Ael, Bst ve BC horizonlarında pozitif

ilişkiler bulunmuştur. Toprak çukurlarının 1 m³ hacimdeki kum miktarı ile yükselti arasındaki ilişkiler de önemli ve pozitifdir. Bu ilişki ince toprak miktarında olduğu gibi her iki bakıda da 1500-1600 m yükselti basamağına kadar artmakta, 1600-1700 m yükselti basamağında ise azalmaktadır.

Toprak horizonlarının yüzde toz miktarı ile yükselti arasında, Ah ve Cv horizonlarında anlamlı bir ilişki belirlenememiş; Ael, Bst ve BC horizonlarında ise negatif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. 1 m³ hacimdeki toz miktarı ile yükselti arasında ise anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Sevgi (2003) tarafından Kaz Dağlarında yapılan çalışmada da birim hacimdeki (1 m³) toz miktarı yükselti ile ilişki vermemiştir.

Yükselti basamaklarının tümünde, az miktarda da olsa, birikme horizonundaki (Bst) yüzde kil miktarı, yıkanma horizonundan (Ael) daha fazla bulunmuştur. Bu durum ise, bir kil taşınma ve birikmesini göstermektedir. Yükselti ile toprak horizonlarının yüzde kil miktarı ve bir m³ hacimdeki toprağın kil miktarı arasında anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Bu beklenen bir sonuç olarak değerlendirilmiştir. Çünkü, Aladağ (Kantarıcı 1979) ve Kaz Dağlarında (Sevgi 2003) yapılan çalışmalarda da birim hacimdeki (1 m³) kil miktarı ile yükselti arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Araştırma alanında farklı toprak türleri görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde toprak türü Ah horizonundan Bst horizonuna doğru kumlu balçıktan kumlu killi balçık ve killi balçığa doğru bir değişim göstermektedir. BC ve Cv horizonlarında ise, kumlu killi balçık türünde topraklar hakimdir. Ayrıca, Türkmenadağı kütlesi üzerinde, sarıçam yayılış alanlarındaki toprakların % 11'i kumlu, % 58'i balçık, % 31'i killi topraklar grubunda bulunmaktadır.

Toprak horizonlarının tarla kapasitesindeki su miktarı (%) ile yükselti arasında, Ah, Ael, Bst ve Cv horizonlarında anlamlı bir ilişki belirlenememiş; BC horizonunda ise negatif bir ilişki saptanmıştır. Benzer şekilde, yükselti ile toprak horizonlarının solma noktasındaki su miktarı (%) arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yarayıslı rutubet miktarı (%) ile yükselti arasındaki ilişki Ah, Ael ve Cv horizonlarında istatistiksel bakımdan önemli değilken; Bst ve Cv horizonlarında önemli fakat negatiftir. Yükselti ile bir m³ hacimdeki toprağın faydalanılabilir su kapasitesi arasındaki ilişki pozitifdir. Yani,

yükseltinin artışına bağlı olarak toprakların bir m³ hacimdeki faydalanılabilir su kapasitesi artmaktadır. Burada dikkati çeken konu, yarayırlı rutubetin yüzde değeri, yükselti ile negatif ilişki verirken rezerve değer pozitif ilişki içindedir. Buna göre, yapılacak değerlendirmelerde, analiz sonucu elde edilen yarayırlı rutubet yüzdesi değil, birim hacimde toprağın tutabileceği rezerve değer kullanılmalıdır.

Yükselti ile toprak horizonlarının aktüel asitliği arasında Ah ve BC horizonunda negatif yönde bir ilişki mevcuttur. Ael, Bst ve Cv horizonlarında ise anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yükselti ile toprak horizonlarının katyon değişim asitliği arasında, Ah, BC ve Cv horizonunda negatif bir ilişki belirlenirken, Ael ve Bst horizonlarındaki ilişki önemsiz çıkmıştır. Yıkanma horizonunda istatistiksel anlamda bir ilişki bulunamamıştır fakat, yükseltiye bağlı olarak pH düzenli bir şekilde azalmaktadır. Genel bir değerlendirme yapıldığında, hem aktüel asitlik hem de katyon değişim asitliği, yükseltiye bağlı olarak azalmaktadır. Bu ise, yükseltideki artışa bağlı olarak yağışın da artması ve toprakların yıkanması; dolayısıyla pH'nın düşmesi ile açıklanabilir.

Toprakların elektriki iletkenliği genel olarak Ah horizonundan BC horizonuna kadar düzenli bir şekilde azalmakta; Cv horizonunda ise, hafif bir artış göstermektedir. Toprak horizonlarının elektriki iletkenliği ile yükselti arasındaki ilişki önemli fakat negatiftir. Ayrıca, tüm horizonların elektriki iletkenliği yükseltiye bağlı olarak azalmaktadır. Bunu, pH'da olduğu gibi, yükseltideki artışa paralel olarak yağışın artmasına, toprakların yıkanmasına ve netice olarak, elektriki iletkenliğin azalmasına bağlayabiliriz.

Yükselti ile toprak horizonlarının katyon değişim kapasitesi arasında, Ah, Ael ve Cv horizonlarında bir ilişki bulunamamış, Bst ve BC horizonlarında ise negatif bir ilişki bulunmuştur. Yükselti ile 1 m³ toprağın katyon değişim kapasitesi arasındaki ilişki ise istatistiksel olarak anlamsızdır. Toprakların katyon değişim kapasitesi genel olarak 1400-1500 m yükseltiye kadar artmakta bu yükseltiden sonra ise azalmaktadır. Benzer ilişki toplam azot ve organik madde de görülmektedir. Bu bulgular, Kantarcı (1979)'nın Aladağ'daki bulguları ile uyum içindedir.

Yükselti ile toprak horizonlarının değiştirilebilir kalsiyum miktarı arasında, Ah ve Cv horizonlarında anlamlı bir ilişki bulunamamış; Ael, Bst ve BC horizonlarında bulunan anlamlı ilişki ise negatif çıkmıştır. Örnekleme alanlarına ait toprakların 1 m³ hacmindeki değiştirilebilir kalsiyum miktarı ile yükselti arasında ise anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Toprakların 1 m³ hacmindeki değiştirilebilir kalsiyum miktarı, her iki bakıda da yükselti ile önce artmakta; daha sonra ise azalmaktadır. Toprak horizonlarındaki değiştirilebilir kalsiyumun yüzde değerlerinin genel olarak yükseltiye bağlı azalış göstermesi, yükseltideki artışa paralel çoğalan yağış miktarına bağlı olarak, sızıntı suyu ile Ca⁺⁺'un topraktan yıkanıp ortam dışına çıkması ile açıklanabilir. Nitekim, Aladağ'da yapılan çalışmada da (Kantarıcı 1979), yüzde Ca⁺⁺ miktarı üst toprak horizonlarında (Ah ve Ael) yükseltideki artışa bağlı olarak fazlalaşırken; alt toprak horizonlarında ise (Bts, BC ve Cv) azalmıştır. Aynı şekilde, 1 m³ toprak hacmindeki değiştirilebilir kalsiyum (Ca⁺⁺) miktarı ise yükseltiye bağlı olarak azalmıştır.

Yükselti ile değiştirilebilir magnezyum miktarı arasında Bst ve BC horizonlarında ilişki bulunamamıştır. Ah, Ael ve Cv horizonlarında belirlenen ilişki ise önemli fakat negatiftir. Örnekleme alanlarında, 1 m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir magnezyum miktarı ile yükselti arasındaki ilişki ise anlamsızdır. Bir m³ hacimdeki toprağın değiştirilebilir magnezyum miktarı, kuzey bakıda III. yükselti basamağına kadar artmakta; fakat, IV. ve V. yükselti basamaklarında azalmaktadır. Güney bakıda ise, yükseltiye bağlı olarak artış göstermektedir. Genel bir değerlendirme yapacak olursak, değiştirilebilir magnezyum yükseltinin artmasına bağlı olarak azalmaktadır. Bu azalma, yağışın ve buna bağlı olarak sızıntı suyunun toprakları yıkadığı ve Mg⁺⁺ kationunu ortam dışına çıkardığı şeklinde yorumlanabilir. Benzer bulgulara, Aladağ'da yaptığı çalışmada, Kantarıcı (1979) da ulaşmıştır.

Yükselti ile toprak horizonlarının değiştirilebilir demir miktarı arasında; Cv horizonundaki ilişki önemsiz olduğu halde, Ah, Ael, Bst ve BC horizonlarında belirlenen ilişkiler önemli, fakat negatiftir. Toprağın 1 m³ hacmindeki değiştirilebilir demir miktarı ile yükselti arasında ise anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Toprak horizonlarındaki yüzde demir miktarının yükselti ile

azalması, magnezyumda olduğu gibi yükseltiye bağlı olarak yağışın artması sonucu, topraktaki demirin yıkanması ile açıklanabilir.

Yükselti ile toprak horizonlarındaki yarayışlı bakır miktarı arasında; Ah ve BC horizonlarında önemli ve pozitif ilişkiler bulunduğu halde, Ael, Bst ve Cv horizonlarındaki ilişkiler istatistiksel bakımdan önemsizdir. Toprağın 1 m³ hacmindeki yarayışlı bakır miktarı ile yükselti arasında ise, pozitif bir ilişki mevcuttur. Diyebiliriz ki, yükseltiye bağlı olarak topraktaki yarayışlı bakır miktarı genellikle artmaktadır. Bu durum, toprak pH'sındaki düşüş ile açıklanabilir. Nitekim, Kacar (1984) toprakların yarayışlı bakır içeriklerinin pH'nın azalmasına bağlı olarak arttığını bildirmektedir. Araştırma alanımızda da yükseltiye paralel olarak yarayışlı bakır içeriği artarken, toprak pH'sı azalış göstermektedir.

Yükselti ile toprak horizonlarının yarayışlı çinko miktarı arasında; Ah horizonundaki ilişki pozitifdir. Ael, Bst, BC ve Cv horizonlarında ise, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Toprağın 1 m³ hacmindeki yarayışlı çinko miktarı ile yükselti arasındaki ilişki de önemsizdir.

Yükselti ile toprak horizonlarının kükürt miktarı arasında, BC ve Cv horizonunda pozitif ilişki bulunurken, Ah, Ael ve Bst horizonlarında anlamlı bir ilişki yoktur. Toprağın 1 m³ hacmindeki kükürt miktarı ile yükselti arasındaki ilişki ise önemli ve pozitifdir. Yani, yükseltiye bağlı olarak topraktaki kükürt miktarı artmaktadır.

Yükselti ile toprak horizonlarının yüzde ve 1 m³ hacimdeki organik madde, toplam azot, yarayışlı fosfor, değiştirilebilir potasyum, değiştirilebilir sodyum, değiştirilebilir mangan ve bor miktarı arasında, istatistiksel bakımdan anlamlı ilişkiler bulunamamıştır.

Toprakların organik madde, toplam azot ve yarayışlı fosfor içeriği, bütün yükselti basamaklarında, Ah horizonundan Cv horizonuna doğru düzenli bir şekilde azalmaktadır. Her ne kadar istatistiksel bir ilişki bulunamamış olsa da, 1 m³ hacimdeki toprağın organik madde ve toplam azot miktarı; kuzey bakıda, I. yükselti basamağından III. yükselti basamağına doğru artmakta; IV. ve V. yükselti basamaklarında azalmaktadır. Güney bakıda ise, VII. yükselti basamağında, VIII. yükselti basamağına kıyasla daha fazla iken ; VI. yükselti basamağında, VII. yükselti basamağına göre daha azdır. Yarayışlı fosfor miktarı;

kuzey bakıda, I. yükselti basamağından IV. yükselti basamağına kadar artmakta, V. yükselti basamağında ise azalmaktadır. Güney bakıda ise, yükseltideki artışa bağlı olarak azalma düzenli bir şekilde devam etmektedir. Fosfordaki bu durumun, fosfor fiksasyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Kacar (1984), asit tepkimeli topraklarda, demir ve alüminyumun sulu hidroksitleri ile tepkime sonucu ya da demir ve alüminyum iyonları ile çökelti oluşturarak fosforun fikse edildiğini, bu katyonların fazla olduğu topraklarda ise fosfor fiksasyonunun yüksek olduğunu bildirmektedir. Araştırma alanımızda, demir ve fosforun yükselti ile ilişkisi (Şekil 3.14c ve Şekil 3.15c) bu durumu desteklemektedir.

Kantarıcı (1979)'nın, Aladağ'da Uludağ göknarında yaptığı çalışmada, yükseltinin artışı ile 1 m³ hacimdeki sodyum miktarının azaldığı, organik karbon ve toplam azot miktarının arttığı, potasyum için ise, istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişkinin saptanamadığı bildirilmektedir. Sevgi (2003) tarafından Kaz Dağları'nda Anadolu karaçamında yapılan çalışmada ise, yükseltiye bağlı olarak 1 m³ hacimdeki toprağın organik karbon ve toplam azot miktarının arttığı bildirilmektedir.

Yukarıda açıklandığı gibi Türkmen Dağı sarıçam ormanlarının üzerinde bulunduğu topraklar yükseltiye bağlı olarak farklı özellikler kazanmıştır. Bu farklılıklar ise, sarıçam ormanlarının büyüme beslenme ilişkileri üzerinde etkili olmuştur.

Ölü örtünün yaprak, çürüntü ve humus tabakasına ait özelliklerin yüzde değerleri ile yapılan ayırım analizinde, yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı sırası ile % 93.8, % 85.4, % 87.5'tir. 1 m² alandaki ölü örtünün rezerve değerleri ile yapılan ayırım analizinde ise sınıflandırma başarısı % 85.4 çıkmıştır. Dolayısıyla, ölü örtünün yaprak, çürüntü ve humus tabakasına ait özelliklerin yüzde değerleri ile rezerve (1 m² alandaki toplam) değerleri, yükselti basamaklarına göre birbirinden belirgin farklarla ayrılmaktadır (Çizelge 3.43-3.46). Ölü örtünün yaprak, çürüntü ve humus tabakasına ait özelliklerin yüzde değerleri ve 1 m² alandaki rezerve değerleri ile yapılan ayırım analizinde, standartlaştırılmış ayırım fonksiyonu katsayılarına göre, birinci fonksiyonda yaprak tabakasındaki Fe_t, çürüntü tabakasındaki P_t, humus tabakasındaki N_t ile 1 m² alandaki ölü örtünün ağırlığı; ikinci fonksiyonda, yaprak tabakasındaki Ca_t,

çürüntü tabakasındaki Na_t , humus tabakasındaki Zn_t ile $1 m^2$ alandaki ölü örtünün ağırlığı ilk sırada yer almışlardır. Dolayısıyla, ölü örtü tabakaları, öncelikle bu özellikleri bakımından farklılıklar göstermektedir.

Araştırma alanında $1 m^2$ alandaki ölü örtünün ağırlığı $2326-3435 g/m^2$, N_t $21.5-35.2 g/m^2$, P_t $2.28-3.32 g/m^2$, K_t $4.45-6.70 g/m^2$, Na_t $238.6-432.4 mg/m^2$, Ca_t $29.36-42.44 g/m^2$, Mg_t $2.75-4.03 g/m^2$, Fe_t $6.67-12.23 g/m^2$, Cu_t $19.2-32.4 mg/m^2$, Zn_t $209.2-350.5 mg/m^2$, Mn_t $2.16-4.47 g/m^2$, S_t $4.25-6.39 g/m^2$, B_t $57.8-92.0 mg/m^2$ arasında değişmektedir. Ülkemizde sarıçamda yapılan çalışmalarda ölü örtüde tespit edilen beslenme elementlerinin en düşük ve en yüksek değerlerinin, ağırlık $615.8-3267.2 g/m^2$, N $6.2-53.7 g/m^2$, P $0.6-3.4 g/m^2$, K $1.9-3.5 g/m^2$, Ca $10.6-16.1 g/m^2$, Mg $2.6-5.1 g/m^2$, Na $0.41-0.55 g/m^2$ arasında olduğu bildirilmektedir ki, çalışmamızda ölü örtüye ilişkin elde edilen bulgular, ülkemizde sarıçamla ilgili olarak Tecimen ve ark. (2001) tarafından yapılan araştırma bulgularıyla uyum içerisindedir. Sadece, bir m^2 alandaki K_t ve Ca_t değerleri yüksek, Na_t değeri ise düşük çıkmıştır.

Ölü örtü özelliklerin yüzde değerleri ile yükselti arasında; yaprak tabakasındaki N_t , P_t ve Na_t pozitif, B_t negatif; çürüntü tabakasındaki ağırlık, N_t , Fe_t ve Zn_t pozitif, Ca_t ve B_t negatif; humus tabakasındaki N_t pozitif, B_t ise negatif yönde ilişki vermiştir. Ölü örtünün bir m^2 alandaki rezerve değerlerinden ağırlık, N_t , P_t , Na_t , Mg_t , Fe_t , Cu_t , Zn_t , K_t , Ca_t , Mn_t ve S_t ile yükselti arasında pozitif yönde bir ilişki belirlenmiştir.

Bu sonuçlar, Türkmen Dağı sarıçam ormanlarında ölü örtülerin, yükseltiye bağlı olarak farklı özellikler kazandığını ortaya koymaktadır. Ölü örtü özelliklerindeki bu farklar ise, sarıçam ormanlarının büyüme beslenme ilişkileri üzerinde etkili olmuştur. Nitekim, Uludağ göknarında Kantarcı (1979) tarafından yapılan çalışmada, ölü örtünün bir m^2 alandaki rezerve değerleri ile yükselti arasında, Na_t , kül, SiO_2 negatif, N_t ve Mg_t pozitif ilişki verirken, ölü örtünün miktarı, K_t , Ca_t , P_t ve organik karbon istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Sevgi (2003) tarafından Anadolu karaçamında yapılan çalışmada ise, yükseltiye bağlı olarak ölü örtü kalınlığının önce artan daha sonra azalan bir ilişki gösterdiği; ölü örtü miktarı, organik madde ve toplam azotun ise, yükseltiye bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir.

Bir, iki ve üç yaşındaki ibrelere ait özelliklerin yüzde değerleri ile yapılan ayırım analizinde, yükselti basamaklarının sınıflandırma başarısı üç ibre yaşı için de % 85.4 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar bir, iki ve üç yaşındaki ibrelerin, belirlenen özellikleri bakımından, yükselti basamaklarına göre birbirinden belirgin farklarla ayrıldığını göstermektedir (Çizelge 3.47-3.49). Bir, iki ve üç yaşındaki ibrelere ait özelliklerin yüzde değerleri ile yapılan ayırım analizinde standartlaştırılmış ayırım fonksiyonu katsayılarına göre, birinci fonksiyonda bir ve iki yaşlı ibrelerde S_t , üç yaşlı ibrelerde ibre kuru ağırlığı; ikinci fonksiyonda bir yaşlı ibrelerde K_t , iki yaşlı ibrelerde organik madde, üç yaşlı ibrelerde Mg_t ilk sırada yer almışlardır. Dolayısıyla söz konusu ibreler öncelikle bu özellikleri bakımından farklıdır. Beslenme elementlerinden N_t , P_t , K_t ve Cu_t bir yaşlı ibrelerde en fazla bulunurken bunu iki ve üç yaşlı ibreler takip etmiş; Na_t , Ca_t , Fe_t , Zn_t , Mn_t ve B_t ise üç yaşlı ibrelerde en fazla bulunurken bunu iki ve bir yaşlı ibreler izlemiştir. S_t ise, iki yaşlı ibrelerde en fazla bulunmuş bunu üç ve bir yaşlı ibreler izlemiştir. Mg_t ise, ibre yaşına bağlı olarak bir ilişki vermemiştir.

Bu durum, beslenme elementlerinin mobil olup olmamaları ile ilişkilidir. Çünkü, mobil beslenme elementleri bitkinin genç organlarında, mobil olmayanlar ise yaşlı organlarında daha fazla birikmektedir (Kacar ve Katkat 1998). Oysa, araştırmamızda, ibre S_t değerlerinde yaşa bağlı olarak farklılıklar tespit edilmiştir. Fakat, mobil bir beslenme elementi olan kükürdün, kolaylıkla metabolitik bileşiklere dönüştürüldüğü için, bitkide bir yerden bir yere fazla taşınmadığı bildirilmektedir (Kacar 1984). Hava kirliliği ile ilgili yapılan çalışmalarda ise, kükürdün ibre yaşına bağlı olarak arttığı tespit edilmiştir (Karaöz 2001; Kantarcı ve ark. 2005). Çalışmamızda, kükürt yaşlı ibrelerde daha fazla bulunmakla birlikte, iki yaşlı ibrelerdeki kükürt değerlerinin üç yaşlı ibrelerden daha fazla bulunması, üç yaşlı ibrelerden iki yaşlı ibrelere, olası bir dönüş olduğunu göstermektedir.

Araştırmamızda bir yaşındaki ibrelerde 1000 ibre taze ağırlığı 29.82-41.79 g, 1000 ibre kuru ağırlığı 13.70-19.58 g, ibre boyu 4.4-5.1 cm, organik madde % 97.10-97.43, N_t % 0.97-1.18, P_t 1208-1560 ppm, K_t % 0.51-0.83, Na_t 45-68 ppm, Ca_t % 0.13-0.24, Mg_t % 0.11-0.14, Fe_t 78-121 ppm, Cu_t 1.3-3.3 ppm, Zn_t 46-58 ppm, Mn_t 201-335 ppm, S_t 1248-1658 ppm, B_t 24-33 ppm arasında değişmektedir.

iki yaşındaki ibrelerde 1000 ibre taze ağırlığı 34.48-43.41 g, 1000 ibre kuru ağırlığı 17.09-21.51 g, ibre boyu 4.5-5.3 cm, organik madde % 96.23-96.98, N_t % 0.92-1.13, P_t 1075-1560 ppm, K_t % 0.46-0.77, Na_t 50-111 ppm, Ca_t % 0.30-0.48, Mg_t % 0.10-0.14, Fe_t 185-224 ppm, Cu_t 1.0-2.5 ppm, Zn_t 57-67 ppm, Mn_t 378-667 ppm, S_t 1526-2003 ppm, B_t 27-35 ppm arasında bulunmuştur.

Bergmann (1992) bir ve iki yaşındaki sarıçam ibrelerinde mineral beslenme elementlerinin yeterli aralıklarının, N için % 1.40-1.70, P için % 0.14-0.30, K için % 0.40-0.80, Ca için % 0.25-0.60, Mg için % 0.10-0.20, B için 20-50 ppm, Cu için 4-10 ppm, Mn için 50-500 ppm, Zn için 20-70 ppm arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Bergmann (1992)'nın, bir ve iki yaşındaki sarıçam ibrelerinde bulunması gereken mineral beslenme elementlerinin yeterlilik düzeylerine ilişkin önerileri ile çalışmamızda elde edilen değerler karşılaştırıldığında, N_t ve Cu_t değerleri dűřük, Ca_t değerleri yüksek, P_t, K_t, Mg_t, B_t, Mn_t ve Zn_t değerleri ise yeterli düzeydedir.

Yunanistan ve İngiltere orijinli sarıamlarda, mangan ve kalsiyum beslenmesi üzerine yapılan çalışmada, Yunanistan orijinli fidanlar, ibrelerindeki mangan miktarı 84-855 ppm, kalsiyum miktarı % 0.43-0.87, İngiltere orijinli fidanlar, ibrelerindeki mangan miktarı 77-1450 ppm, kalsiyum miktarı % 0.34-1.0 arasında en iyi gelişimi yapmışlardır (Kavvadias ve Miller 1999a; Kavvadias ve Miller 1999b). Bu araştırmalarda saptanan bulgularla tarafımızdan bir yaşındaki ibreler için tespit edilen değerler karşılaştırıldığında, mangan değerlerinin normal, kalsiyum değerlerinin ise dűřük olduğu gűrűlmektedir.

űlkemizde bir ve iki yaşındaki sarıçam ibrelerinde yapılan çalışmalarda, N içeriği % 0.752-2.460, P içeriği % 0.055-0.313, K içeriği % 0.282-1.245, Ca içeriği % 0.076-0.872, S içeriği % 0.113-0.135, Mg içeriği % 0.065-0.381, Na içeriği 5.0-450 ppm, Fe içeriği 27-340 ppm, Mn içeriği 3.8-945 ppm, Zn içeriği 26-105 ppm, Cu içeriği 2.7-15.1 ppm, B içeriği 9.2-167.8 ppm arasında bulunmuştur (Sevgi ve ark. 2001).

Bir ve iki yařındaki ibrelere iliřkin elde edilen bulgularımız, genel olarak űlkemizde sarıamla ilgili olarak yapılan çalıřmalardaki deđerlerle uyum içerisinde-dir. Fakat, ibrelerdeki Cu_t deđerlerinin dűřük, S_t deđerlerinin ise oldukça yüksek olduđu gűrűlmektedir. Bir ve iki yařlı ibrelerde tespit edilen bakır

değerleri, bitkilerin vejetatif organlarında bulunması gereken (kritik noksanlık düzeyi olan) 4.0 ppm değerinin (Bergmann 1992) altındadır. Ülkemizde sarıçam ibrelerinde bulunan en düşük bakır değeri 2.7 ppm (Sevgi ve ark. 2001) olup, çalışmamızdaki bulgular da genel olarak, bu değer altındadır.

İbrelerdeki kükürt değerlerinin daha çok hava kirliliği ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Kantarcı ve Karaöz (1998) temiz hava bölgelerinde yıkanmamış iğne yapraklardaki kükürt miktarının 1000-1100 ppm arasında olduğunu bildirmektedir. Ülkemizde hava kirliliği ile ilgili yapılan çalışmalarda sarıçam ibrelerindeki kükürt değerlerinin bir yaşındaki ibrelerde 1100-2049 ppm, iki yaşındaki ibrelerde 1510-2308 ppm, üç yaşındaki ibrelerde 1710-2474 ppm arasında değiştiği (Kantarcı ve ark. 2005); Karaöz (2001) tarafından yapılan çalışmada ise, bir yaşındaki ibrelerde 1310-1850 ppm, iki yaşındaki ibrelerde 1600-2145 ppm, üç yaşındaki ibrelerde 2550 ppm olarak tespit edildiği bildirilmektedir.

Bulgularımıza göre, ibre kükürt değerleri hem kuzey hem de güney bakıda, yükseltideki artışa paralel olarak azalmaktadır. Araştırma alanlarında gece boyu soğuyan hava ile oluşan dağ meltemleri sıkça tekrarlanmakta ve alt yamaca doğru akarak taban arazilerde sis oluşumuna neden olmaktadır. Bu sis yağışlarının, ibrelerde daha fazla kükürt birikimine sebep olduğu ve bu nedenle, alt yamaca doğru ibre kükürt içeriğinin arttığı düşünülmektedir.

İbrelerde belirlenen özellikler ile yükselti arasında; bir yaşındaki ibrelerde, ibre kuru ağırlığı ve Zn_t pozitif, Mg_t , S_t ve K_t ise negatif ilişki verirken; ibre taze ağırlığı, ibre boyu, organik madde, N_t , P_t , Na_t , Ca_t , Fe_t , Cu_t , Mn_t ve B_t ile yükselti arasındaki ilişkiler önemsiz çıkmıştır. İki yaşındaki ibrelerin Mg_t , K_t ve S_t içerikleri ile yükselti arasındaki ilişki ise önemli fakat negatiftir. İbre taze ağırlığı, ibre kuru ağırlığı, ibre boyu, organik madde, N_t , P_t , Na_t , Ca_t , Fe_t , Cu_t , Zn_t , Mn_t ve B_t ise yükselti ile önemli ilişkiler vermemiştir. Üç yaşındaki ibrelerde, P_t pozitif, K_t ve S_t ise negatif anlamlı ilişki verirken, ibre taze ağırlığı, ibre kuru ağırlığı, ibre boyu, organik madde, N_t , Na_t , Ca_t , Mg_t , Fe_t , Cu_t , Zn_t , Mn_t ve B_t ile yükselti arasındaki ilişkiler önemsiz çıkmıştır.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, ibre yaşına bağlı olarak ibre kuru ağırlığı, P_t , K_t , Mg_t , Zn_t ve S_t ile yükselti arasında istatistiksel anlamda önemli

ilişki mevcuttur. Bu istatistiksel değerlendirmenin dışında, ibrelerdeki N_t değerlerine bakıldığında (Ek 27-30), tüm ibre yaşları için ve her iki bakıda da yükseltiye bağlı olarak ibrelerdeki toplam azot miktarının arttığı gözlenmektedir. Bu durum, ekolojik açıdan önemlidir. Ancak, burada dikkati çeken bir diğer konu ise ibrelerdeki N_t değerleri yükseltiye bağlı olarak artarken üst boy büyümesi V. ve VI. yükselti basamaklarında (1600-1700 m) azalmaktadır.

Genellikle, orman ağaçları optimum yetişme ortamlarında topraktan daha fazla azot almakta ve daha iyi bir büyüme yapmaktadırlar. Fakat, yaprak azot içeriğinin yüksek olması, her zaman hızlı büyüme anlamına gelmemekte; bazı yetişme ortamlarında, yaprak azot içeriği yüksek olduğu halde, büyüme geri kalabilmektedir. Bu durum Kantarcı (1980; 1998) tarafından Uludağ göknarı ile kızılçamda ve Sevgi (2003) tarafından Anadolu karaçamında yapılan çalışmalarda da saptanmıştır.

Sevgi (2003) ibrelerdeki tüm azot oranının artmasına rağmen boylanmanın gerilemesinin nedeni olarak, büyümenin sıcaklık faktörünün ve mor ötesi ışınların artmasına da bağlı olarak değişmesini göstermekte ve azot beslenmesi ile büyüme ilişkilerinin tam anlamı ile çözümlenemeyeceğini bildirmektedir. Nitekim, Sevgi (2003)'nin Anadolu karaçamında gerçekleştirdiği çalışmada, 1000 ibre ağırlığı ve ibre boyunun yükseltiye bağlı olarak azaldığı, toplam azotun ise yükseltiye bağlı olarak arttığı bildirilmektedir. Kantarcı (1980)'nin Uludağ göknarında yaptığı çalışmada ise, yükselti ile bir yaşındaki ibrelerde kül, SiO_2 , N_t , P_t , Ca_t , 2 yaşındaki ibrelerde SiO_2 , N_t ; üç yaşındaki ibrelerde ise, SiO_2 , N_t , P_t ve K_t arasında pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Kuzey bakıda bulunan beş yükselti basamağındaki ağaçların 65 yaşındaki ortalama üst boyları I. yükselti basamağında (1200-1300 m) 11.67 m, II. yükselti basamağında (1300-1400 m) 14.84 m, III. yükselti basamağında (1400-1500 m) 15.52 m, IV. yükselti basamağında (1500-1600 m) 16.76 m, V. yükselti basamağında (1600-1700 m) ise 14.07 m olarak belirlenmiştir. Kuzey bakıda, boy büyümesi yükseltiye bağlı olarak I. yükselti basamağından IV. yükselti basamağına kadar artmakta; V. yükselti basamağında ise azalmaktadır.

Güney bakıda bulunan üç yükselti basamağındaki ağaçların 65 yaşındaki ortalama üst boyları, VI. yükselti basamağında (1600-1700 m) 15.76 m, VII.

yükselti basamağında (1500-1600 m) 15.83 m, VIII. yükselti basamağında (1400-1500 m) ise 13.94 m'dir. Güney bakıda boylar, yükseltiye bağlı olarak VIII. yükselti basamağından VII. yükselti basamağına artmakta, VI. yükselti basamağında ise hafif bir azalış göstermektedir.

Yükselti arttıkça yağışın da artması, sıcaklığın ise azalması, ölü örtü ve toprak özelliklerinin değişik özellikler kazanmasına ve böylece her iki bakıda da boy büyümesinin rakımın yükselmesi ile artmasına sebep olmuştur. Boy büyümesinin 1600-1700 m yükselti basamağında azalması ise, sırt etkisine bağlı olarak bu yükselti basamağındaki toprakların daha taşlı olması, rüzgarın etkisi ve diğer taraftan da sıcaklığın azalmasına bağlı olarak vejetasyon devresinin kısılması ile açıklanabilir.

Bakı ayırımı yapılmadan kütle bir bütün olarak değerlendirildiğinde, üst boy (H_{65}) ile yükselti arasında istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif bir ilişki mevcuttur (Çizelge 3.50). Üst boy 1600 m yükseltiye kadar artmakta daha sonra ise azalmaktadır (Şekil 3.61). Kuzey bakıda, üst boy ile yükselti arasında, istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu ilişkide, boy yükselti ile önce artmakta daha sonra ise azalmaktadır (Şekil 3.62). Güney bakıda ise, yükselti-üst boy ilişkisi istatistiksel bakımdan önemsiz çıkmıştır (Şekil 3.63). Bu durumun, güney bakıdaki yükselti farkı ile yağışın kuzey bakıya göre daha az olmasından ve muhtemelen diğer yetiştirme ortamı faktörlerinin yükseltinin etkisini kısıtlamasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Çünkü, Kantarcı (1981; 1990; 1998), Saraçoğlu (1989) ve Sevgi (2003) tarafından yapılan çalışmalarda boy büyümesi benzer şekilde, yükselti ile önce artmakta daha sonra ise azalmaktadır. Ayrıca, Çepel ve ark. (1977), Daşdemir (1992) ve Kalay ve ark. (1993) tarafından yapılan çalışmalarda boy büyümesi ile yükselti arasında negatif yönde ilişki bulunurken; Zech ve Çepel (1972) tarafından yapılan çalışmada, boy büyümesi ile yükselti arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

Kuzey bakıda bulunan beş yükselti basamağındaki ağaçların 65 yaşındaki ortalama kabuklu gövde hacimleri, I. yükselti basamağında 187 dm³, II. yükselti basamağında 201 dm³, III. yükselti basamağında 259 dm³, IV. yükselti basamağında 396 dm³, V. yükselti basamağında ise 214 dm³'tür. Ağaçların 65

yaşındaki ortalama kabuklu gövde hacmi, güney bakıdaki üç yükselti basamağından VI. yükselti basamağında 305 dm³, VII. yükselti basamağında 260 dm³ ve VIII. yükselti basamağında ise 205 dm³ olarak belirlenmiştir.

Kuzey bakıdaki yükselti basamaklarına ait hacim artımları genel olarak boy büyümesi ile uyum içerisindedir. IV. ve III. yükselti basamaklarındaki ağaçlar en iyi büyümeyi yaparlarken I. yükselti basamağındakiler ise boy büyümesinde olduğu gibi en zayıf hacim artımını yapmıştır. Ancak, boy büyümesinde, II. yükselti basamağındaki ağaçlar V. yükselti basamağından daha iyi bir boylanma yaparken; hacim artımında, V. yükselti basamağındakiler II. yükselti basamağındakilerden daha iyi bir büyüme göstermiştir. Bu farkın, V. ve II. yükselti basamağında bulunan meşcerelerin doğal tesisinden bugüne kadar uygulanan silvikültürel müdahalelerin tekerrür ve şiddetinin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kuzey bakıda olduğu gibi güney bakıda da boy büyümesi ile hacim artımı uyum içerisindedir. En iyi hacim artımını VI. ve VII. yükselti basamaklarındaki ağaçlar yaparlarken, VIII. yükselti basamağındaki ağaçlar, boy büyümesinde olduğu gibi en düşük hacim artımını yapmıştır. Keza, VI. ve VII. yükselti basamaklarındakiler yaklaşık aynı boy büyümesini yaparken, VI. yükselti basamağındakiler hacim artımı bakımından, VII. yükselti basamağındakilerden belirgin bir şekilde daha iyi bir büyüme yapmıştır. Bunun, kuzey bakıda olduğu gibi, VI. ve VII. yükselti basamağında bulunan meşcerelerin doğal tesisinden günümüze kadar uygulanan silvikültürel müdahalelerin tekerrür ve şiddetinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Gerek boylanma gerekse hacim analizi sonuçlarına göre, sarıçamın Türkmen Dağı kütesinin kuzey yamaçlarında 1400-1600 m, güney yamaçlarında ise 1500-1700 m yükselti arasında en iyi büyümeyi yaptığı söylenebilir. Büyümenin en zayıf olduğu yükselti basamakları ise, kuzey bakıda 1200-1300 m, güney bakıda ise 1400-1500 m yükselti arasındadır. Hacim artımı bağlamında, Kantarcı (1981) tarafından Uludağ göknarında yapılan çalışmada da benzer bulgular elde edilmiştir.

Fizyografik yetişme ortamı faktörleri ile üst boy arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizinde; yükselti ve eğim üst boy ile

istatistiksel bakımdan önemli pozitif ilişki verirken, bakı ve yamaç konumuna göre belirlenen ilişkiler önemsiz çıkmıştır.

Zech ve Çepel (1972) tarafından kızılçamda yapılan çalışmada, boy büyümesi ile yamaç üst kenarından uzaklık arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki bulunurken; yükselti, bakı ve eğim arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Çepel ve ark. (1977)'nin sarıçamda yaptıkları çalışmada, boy büyümesi ile yamaç üst kenarından uzaklık arasında pozitif, yükselti arasında ise negatif önemli ilişkiler bulunurken; eğim arasında istatistiksel anlamda bir ilişki saptanamamıştır. Bakı arasında ise, sadece İç Anadolu'daki meşcereler negatif bir korelasyon göstermiş, Karadeniz ve Doğu Anadolu'daki meşcerelerin boy gelişiminin bakılara göre değişmediği görülmüştür.

Çepel ve Dündar (1980), sarıçamda yaptıkları çalışmada, sarıçamın boy büyümesi üzerinde yamaç üst kenarından uzaklık ve yükseltinin pozitif bir etkiye sahip olduğunu ancak bakının etkili bir faktör olarak ortaya çıkmadığını bildirmektedirler. Eruz (1984) tarafından karaçamda yapılan çalışmada, karaçamın boy büyümesi üzerinde yamaç üst kenarından uzaklık ve bakının etkili olduğu ancak yükselti ve eğimin istatistiksel anlamda bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Kalay (1989) tarafından Doğu ladininde yapılan çalışmada, boy büyümesi ile yükselti ve bakı arasında istatistiksel anlamda ilişki bulunmazken, relief (arazi yüzü şekli) arasında pozitif, eğim arasında ise negatif ilişkiler önemli çıkmıştır. Daşdemir (1992) Doğu ladininde yaptığı çalışmada, boy büyümesi ile yeryüzü şekli özellikleri (sırt, yamaç, düzlük) arasında pozitif, yükselti arasında negatif önemli ilişkiler bulmuştur. Bakı ve eğim bağlamındaki ilişkiler ise anlamsızdır.

Duglas plantasyonlarının boy gelişimi ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkilerin araştırıldığı İtalya'da yapılmış bir çalışmada (Corona ve ark. 1998), boy büyümesi ile bakı arasındaki ilişkinin istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu belirlenmiştir. İspanya'da Romanya ve Vallejo (2004) tarafından *Pinus radiata* plantasyonlarında yapılan çalışmada ise, bonitet endeksi ile yükselti arasında Atlantik alanlarında önemli fakat negatif ilişki bulunurken, Akdeniz alanlarında belirlenen ilişki, istatistiksel öneme sahip değildir.

Yukarıda bahsedildiği gibi bir grup araştırmada yükselti ile boy büyümesi arasındaki ilişkiye ait benzer bulgulara ulaşılrken, bir grup araştırmada da zıt sonuçlar elde edilmiştir. Bazı araştırmalarda ise yükselti ile boy büyümesi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu durum, türün biyolojik özellikleri yanında yetiştirme ortamı özellikleri ile de açıklanabilir. Örneğin Doğu ladininde yapılan çalışmada (Daşdemir 1992), boy büyümesinin yükselti ile negatif ilişki vermesinde, yörede su açığı bulunmadığı halde rakımdaki artışa paralel olarak sıcaklığın azalması, vejetasyon döneminin kısalması, dolayısıyla boy büyümesinde gerilemelerin oluşması etkili nedenlerdendir. Ayrıca, yükseltideki artışa bağlı olarak olumsuzlaşan edafik şartlar ve artan rüzgar-fırtına zararları da kuşkusuz, boy gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir (Genç 2004).

Çalışma sahamız Ege bölgesinden İç Anadolu bozkırına geçiş bölgesinde bulunmaktadır. Yapılan iklim analizlerinde görüldüğü gibi, vejetasyon döneminde toprakta su açığı meydana gelmektedir. Dolayısıyla, alanımızdaki sınırlayıcı faktör su açığıdır. Bu nedenle, araştırma alanımızda yükseltiye bağlı olarak yağışın artması ve sıcaklığın azalması, ölü örtü ve toprak özelliklerinin değişik özellikler kazanmasına; topraktaki faydalanılabilir su kapasitesinin artışı da, boy büyümesinin yükselti ile artmasına sebep olmuştur.

Bakıların dönüşüm değerleri ile boy büyümesi arasında yapılan korelasyon analizinde, istatistiksel anlamda bir ilişki bulunamamıştır. Bakının, bir yerin sıcaklık ve nem iklimini önemli derecede etkileyen bir faktör olması nedeniyle boy gelişimi üzerinde etkili olması beklenir. Ancak araştırmamızda, bakı, boy büyümesi üzerinde etkili bir faktör olarak ortaya çıkmamıştır.

Carmean (1965)'e atfen Çepel ve Dündar (1980) tarafından bildirildiği gibi, bakının istatistik hesaplara sayısal değerler halinde bir parametre olarak sokulmasındaki güçlükler yanında araştırma alanımızdaki arazinin yuvarlak konturlu olması ve arazi şeklinin çok farklı lokal iklim yöreleri meydana getirememesi, bakının etkisiz çıkmasında temel etmen olmuştur.

Araştırmamızda, örnek alanların eğimleri % 3-40 arasında değişmektedir. Örnek alanlar eğim gruplarına (Çepel ve ark. 1977) dağıtıldığında, 1 örnek alan düz (% 1-3), 5 örnek alan az eğimli (% 4-9), 13 örnek alan orta eğimli (% 10-17), 26 örnek alan çok eğimli (% 18-36), 3 örnek alan dik eğimli (% 37-58) grup

içerisinde kalmıştır. Sarp eğim grubunda (% 59-100) ise örnek alan bulunmamaktadır. Örnek alanların % 2.1'i düz, % 10.4'ü az eğimli, % 27.1'si orta eğimli, % 54.2'ü çok eğimli ve % 6.2'si dik eğimli gruba girmektedir. Orta ve çok eğim grubundaki örnek alanlar toplam örnek alanların % 81.2'si gibi büyük bir bölümünü oluşturmaktadır.

Örnek alanların bulunduğu % 3-40 eğim derecelerinde boy büyümesi ile eğim arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Saraçoğlu (1989) tarafından göknarda yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmacı, göknarda bonitet endeksinin eğime bağlı olarak değiştiğini ve eğimi % 20-40 arasında olan yerlerde göknarların iyi bir gelişim yaptığını bildirmektedir.

Örnek alanların yamaç konumları (yamaç üst kenarından olan uzaklık) ile boy büyümesi arasında yapılan korelasyon analizinde, istatistiksel anlamda herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Oysa, bu konuda yapılmış diğer çalışmaların hemen hepsinde yamaç konumu ile boy büyümesi arasında istatistiksel bakımdan anlamlı kuvvetli ilişkiler bulunmuştur. Çünkü, yamaç üst kenarından uzaklaşıldıkça meşcerelerin su ve besin maddelerinden yararlanma imkanları daha fazla olmaktadır.

Kantarıcı (2000) toprağın oluşumunda ve gelişiminde devamlı ve dinamik etkiye sahip olan başlıca faktörlerin yeryüzü şekli, iklim, anakaya, canlılar ve zaman olduğunu bildirmektedir. Araştırmamızda, canlılar ve zamanın dışında kalan yeryüzü şekli, iklim ve anakaya faktörlerinden yeryüzü şekli ve anakaya mümkün olduğunca sabit tutularak yükseltiye bağlı olarak değişen iklim özelliklerinin etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çünkü, çalışmanın temel konusunu yükselti oluşturmakta olup, yükseltinin etkisi araştırılmıştır. Araştırmamızda örnek alanlar yamaç konumunun etkisini ortadan kaldırmak için mümkün olduğunca orta yamaç araziler üzerinden alınmıştır. Dolayısıyla, yamaç konumunun boy büyümesi üzerinde etkili bir faktör olarak ortaya çıkmaması, beklenen doğal bir sonuçtur.

Araştırma alanında kuzey bakıda dasit, güney bakıda ise riyolit anakayalar hakimdir. Üst boy ile anakaya arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki belirlenememiştir. Bu durumun, dasit ve riyolit anakayaların aynı kökenli olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Üst boy (H_{65}) değerleri ile toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerleri arasında yapılan korelasyon analizinde (Çizelge 3.51); Ah horizonunda, üst boy (H_{65}) ile ince toprak miktarı arasında pozitif, taşlılık arasında negatif, organik madde ve toplam azot arasında ise pozitif ilişkinin olduğu saptanmıştır. Ael horizonunda, üst boy (H_{65}) ile horizon kalınlığı, organik madde, yarayışlı fosfor, toplam azot arasında pozitif, toz arasında ise negatif ilişkinin olduğu saptanmıştır.

Bst horizonunda, üst boy (H_{65}) ile ince toprak miktarı arasında pozitif, taşlılık, yarayışlı rutubet ve toz arasında ise negatif ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir. BC horizonunda, üst boy (H_{65}) ile ince toprak miktarı arasında pozitif, taşlılık ve toz arasında ise negatif ilişki bulunmaktadır. Cv horizonunda ise, üst boy (H_{65}) ile ince toprak miktarı arasında pozitif, taşlılık arasında ise negatif ilişki bulunmaktadır.

Toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerleri ile üst boy arasındaki ilişkiler genel olarak değerlendirildiğinde; yıkanma horizonu (Ael) kalınlığındaki artışa bağlı olarak boy büyümesi artmıştır. Bu durum, daha çok yetişme ortamındaki yağış miktarı ile ilişkilidir. Yağış miktarının artması yıkanma horizonu kalınlığının artmasına, dolayısıyla yetişme ortamına düşen yağış miktarının fazlaşması, sarıçamın boy büyümesini olumlu yönde etkilemiştir.

Ah, Bst, BC ve Cv horizonlarındaki ince toprak miktarının artması ve taşlılığın azalması da sarıçamın boy büyümesine katkıda bulunmuştur. Ağaç köklerinin yoğun olarak yayıldığı Ael, Bst ve BC horizonlarındaki toz miktarının artması ise, sarıçamın boy büyümesini azaltmıştır. Zira, toprağın tane çapı bölümlerinden toz, toprak gözeneklerinin tıkanmasına sebep olduğu için toprağın hava ve su kapasitesini olumsuz etkilemektedir. Bu durum ise, sarıçamın boy gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir.

Bst horizonunda yarayışlı rutubetin yüzde miktarı boy gelişimi ile negatif yönde bir ilişki vermiştir. Toprak horizonlarının bir litre hacimdeki ve bir m^3 hacimdeki faydalanılabilir su kapasiteleri ile üst boy arasında ise pozitif yönde ilişkiler bulunmuştur. Bu durumda, yapılacak değerlendirmede, yarayışlı rutubetin analizle elde edilen yüzde değerleri yerine hesaplanarak bulunan rezerve

değerlerinin kullanılması gerekmektedir. Aksi halde, böyle bir ilişkiyi açıklamak mümkün olamamaktadır.

Üst toprak horizonlarından Ah ve Ael horizonlarındaki toplam azot ve organik madde miktarları ile üst boy arasındaki ilişkiler önemli ve pozitif yöndedir. Nitekim, topraktaki toplam azot ve organik madde miktarının artması sarıçamın boy büyümesini olumlu yönde etkilemiştir. Kantarcı (2000) toprak azotu kaynağının esas itibarıyla organik materyal olduğunu, azotun bir çok organik maddenin bileşimine önemli ölçüde katıldığı gibi madde değişimi ve büyüme ilişkilerini de önemle etkilediğini, proteinlerin (aminoasitler ve amidler) ve klorofilin sentezinde azotun etkisinin yüksek olduğunu ayrıca köklerin solunumunda azotun rolünün çok önemli olduğunu bildirmektedir.

Ael horizonundaki yarayışlı fosfor miktarı ile üst boy arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. Fosfor bitkideki birçok organik bileşiklerin (fitin, nükleik asit, nükleotid, fosfatid ve mayalar) temel elementini oluşturmakta, bitki içindeki madde dolaşım ve değişimi ile enerji bilançosunda önemli etkiler yapmaktadır. Aynı zamanda, solunum ve fotosentez olaylarında da önemli rol oynamaktadır (Kantarcı 2000). Toprak horizonlarına ait mikro beslenme elementlerinin yüzde değerleri ile üst boy arasında ise istatistiksel anlamda herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

Üst boy (H_{65}) değerleri ile toprak horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri arasında yapılan korelasyon analizinde (Çizelge 3.52); Ah horizonunda, üst boy (H_{65}) ile ince toprak, kum, organik madde, N_t , KDK, Ca^{++} , Mg^{++} , FSK, P ve Zn^{++} arasında pozitif, taş miktarı arasında ise negatif ilişkinin olduğu saptanmıştır. Ael horizonunda, üst boy (H_{65}) ile organik madde, N_t , ince toprak, kum, KDK, P, Zn^{++} ve S arasında pozitif ilişki belirlenmiştir. Bst horizonunda, üst boy (H_{65}) ile kum, ince toprak ve N_t arasında pozitif, taş miktarı arasında ise negatif bir ilişki mevcuttur. BC horizonunda, üst boy (H_{65}) ile ince toprak, kil, N_t ve S arasında pozitif, taş miktarı arasında ise negatif ilişki belirlenmiştir. Cv horizonunda, üst boy (H_{65}) ile FSK, ince toprak, kum, N_t , kil, Mg^{++} ve B arasında pozitif, taş miktarı arasında negatif bir ilişki saptanmıştır.

Toprak horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri ile üst boy arasındaki ilişkiler genel olarak değerlendirildiğinde; Ah ve Cv horizonlarındaki

faydalanılabilir su kapasitesi ile üst boy arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. Faydalanılabilir su kapasitesinin artmasına bağlı olarak boy büyümesi artmıştır. Tüm horizonlarda bir litre hacimdeki ince toprak miktarı ile üst boy arasında pozitif, yıkanma horizonu dışında kalan tüm horizonlardaki taş miktarı ile üst boy arasında ise negatif yönde ilişkiler bulunmuştur.

Birim hacimde ince toprak miktarının artması, taşlılığın azalması boy büyümesini olumlu yönde etkilemiştir. Yine, tüm toprak horizonlarında kum miktarı ile üst boy arasında pozitif yönde ilişkiler bulunmuştur. Toprağın tane çapı bölümlerinden kum ile sarıçamın boy büyümesi arasında sıkı ilişkiler mevcuttur. Kum tanelerinin toprakta bol bulunması toprağın süzekliğini ve daha iyi havalanmasını sağlar. Bu ise ağaç köklerinin daha iyi gelişmesi ve solunum yapması anlamına gelir.

BC ve Cv horizonlarının bir litre hacmindeki kil miktarı ile üst boy arasında da pozitif yönde ilişkiler bulunmaktadır. Kil kumun aksine toprağın süzekliğini, havalanmasını ve kök gelişimini büyük ölçüde engeller. Ancak killer gerek iç yüzeyleri gerekse negatif elektrik yükleri ile iyonları ve özellikle katyonları tutabilirler. Tane çaplarının bu özellikleri ve etkilerinden dolayı, kumlu toprakların fiziksel, killi toprakların kimyasal özellikleri daha iyi olarak kabul edilir (Kantarıcı 2000).

Ah ve Ael horizonlarındaki organik madde ile tüm horizonlardaki toplam azot miktarı arasında pozitif yönde sıkı ilişkiler bulunmaktadır. Yukarıda bahsedildiği gibi, azot ve organik madde bitki büyümesinde oldukça önemli görevlere sahiptirler. Yine Ah ve Ael horizonlarındaki yarayışlı fosfor, katyon değişim kapasitesi ve yarayışlı çinko boy gelişimi üzerinde olumlu etkiye sahip olmuştur. Toprağın en önemli kimyasal özelliklerinden birisi katyon değişim kapasitesidir. Toprakların katyon değişim kapasitesinin artması bitki beslenmesi açısından oldukça önemlidir. Üst toprak horizonlarında muhtemelen organik maddeye bağlı olarak artan katyon değişim kapasitesi sarıçamın boy gelişimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmuştur. Mengel (1968)'e atfen Kantarcı (2000) çinkonun bitki içindeki etkilerinin magnezyum ve mangana benzerlik gösterdiğini, çeşitli mayaların aktifleşmesinde, yumurta akı maddelerinin sentezinde, ribonükleik asit sentezinde etkili olduğunu bildirmektedir.

Ah horizonunun bir litre hacmindeki Ca^{++} ve Mg^{++} ile üst boy arasında pozitif yönde bir ilişki mevcuttur. Kalsiyum bitki beslemesi ve topraktaki mikrobiyolojik faaliyetler üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilere sahiptir. Ayrıca kalsiyum noksanlığı bitkide kök gelişimini de olumsuz yönde etkilemektedir (Kantarıcı 2000). Bu nedenlerle, kalsiyum ile üst boy arasında pozitif yönde ilişkiler bulunmuştur. Magnezyum bitkide mayaların etkilediği bir çok oluşum ve değişimler için gereklidir. Azot bileşiklerinin oluşumu ve bitkinin fosfat alımı ile fosfatların bitki içinde taşınması olayları da magnezyum tarafından etkilenir. Klorofilin merkezinde Mg^{++} iyonu bulunmaktadır. Klorofilin sentezi ve asimilasyon olayları magnezyumun önemle etkisi altındadır. Magnezyum eksikliğinde bitkilerde asimilasyon ve sentez faaliyetlerinde önemli duraklama ve gerilemeler görülmektedir (Kantarıcı 2000).

Ael ve BC horizonlarındaki kükürt ile Cv horizonundaki yarayırlı bor miktarı üst boy ile pozitif yönde ilişki vermiştir. Kükürt bitkilerde amino asitlerin ve proteinlerin sentezinde önemle etkili olup bunların bileşiminde yer aldığı gibi, yumurta akı maddelerinde, birçok mayanın bileşiminde ve B1 (Thamin) ile H (Biotin) vitaminlerinde de önemli miktarda bulunmaktadır. Bor bitkide kök gelişimi ve iletim dokularının teşekkülü ile gelişimi sağlar. Bor noksanlığında bitkide su iletimi ve su ekonomisi olumsuz yönde etkilenir (Kantarıcı 2000).

Üst boy (H_{65}) değerleri ile toprakların bir m^3 hacimdeki rezerve değerleri arasında yapılan korelasyon analizinde (Çizelge 3.53); üst boy (H_{65}) ile FSK, mutlak toprak derinliği, ince toprak, kum, kil, organik madde, N_t , KDK, S ve B arasında pozitif ilişki saptanmıştır. Toprakların bir m^3 hacimdeki rezerve değerleri ile üst boy arasındaki ilişkiler genel olarak değerlendirildiğinde, toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerleri ve toprak horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri ile uyum içerisinde. Bir m^3 hacimdeki faydalanılabilir su kapasitesi üst boy ile kuvvetli bir ilişki vermiştir. $1m^3$ hacimde bitki tarafından alınabilecek su miktarının artmasına bağlı olarak sarıçamın boy gelişimi artmıştır.

B horizonunun alt sınırı olan mutlak toprak derinliğinin artması sarıçamın boy gelişimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmuştur. Yüzde ve bir litre hacimdeki rezerve değerlerde olduğu gibi bir m^3 hacimdeki ince toprak, kum, kil,

organik madde ve toplam azot miktarının artması boy gelişimini pozitif yönde etkilemiştir. Yine bir m³ hacimdeki toprağın kation değişim kapasitesi, kükürt ve yayayışlı bor miktarı da sarıçamın boy gelişimini olumlu yönde etkilemiştir.

Ülkemizde orman ağaçlarının boy gelişimi ile toprak özellikleri arasındaki ilişkilerin incelendiği diğer çalışmalarda da benzer bulgulara ulaşılmıştır. Sarıçamda toprak özelliklerinin yüzde değerlerinden azot, ince toprak miktarı, iskelet ve toprak reaksiyonu boy gelişimi üzerinde etkili faktörler olarak belirlenmiştir. Rezerve değerlere göre ise toprak derinliği, azot, ince toprak miktarı ve faydalanılabilir su kapasitesi üst boy ile istatistiksel bakımdan anlamlı ilişkiler vermiştir (Çepel ve ark. 1977).

Sarıçamda yapılan başka bir çalışmada ise Çepel ve Dündar (1980), üst boy ile Z₁ zonu (A horizonu) özelliklerinden ince toprak miktarı ve azot, Z₂ zonu (B ve Cv) özelliklerinden toprak reaksiyonu, azot, fosfor ve horizon kalınlığı, rezerve değerlere ait toprak özelliklerinden ince toprak miktarı, azot, organik madde, yararlanılabilir su kapasitesi ve potasyum arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Daşdemir (1992) tarafından Doğu ladininde yapılan bir çalışmada, bonitet endeksi ile toprak derinliği, B horizonundaki toprak türü ve B horizonu kalınlığı arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Yine ladinde yapılan bir başka çalışmada ise, bonitet ile toprak özelliklerinden A₁ horizonundaki horizon kalınlığı, iskelet miktarı, kum, toz, kil, KDK, ateşte kayıp ve toplam azot, A₂ horizonundaki kil ve tekstür, A₃ horizonundaki iskelet, ince toprak miktarı ve KDK, B horizonundaki iskelet, ince toprak miktarı ve toplam azot, C₁ horizonundaki horizon kalınlığı ve K, C₂ horizonundaki kum miktarı arasında istatistiksel bakımda anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Kalay 1989).

Kızılcıçamda A ve AB horizonlarının faydalanılabilir su kapasitesi ile üst boy (H₅₀) arasında pozitif yönde sıkı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca AB horizonu kalınlığı, humuslu üst toprağın pH değeri ile toprakların azot ve fosfor rezerveleri boy artımı için önemli derecedeki etkenler olarak ortaya çıkmıştır (Zech ve Çepel 1972). Kızılcıçamda yapılan bir diğer çalışmada meşcere üst boyu (H₂₅) ile Ah horizonundaki pH, organik madde, toplam azot ve Ca arasında pozitif, A horizonundaki pH, organik madde, toplam azot ve Mg arasında pozitif, toz+kil,

ince toprak miktarı, toz, kil ve KDK arasında negatif, B horizonundaki pH arasında pozitif, Cv horizonundaki kum, Mg, K, organik madde ve toplam azot arasında pozitif ilişki belirlenmiştir (Eruz ve ark. 1993).

Karaçamda A₂ ve Cv horizonlarındaki iskelet hacmi, organik madde miktarı, B horizonundaki toz+kil miktarı ve Cv horizonundaki ince toprak miktarı, rezerve değerlere göre A₂ horizonunun iskelet hacmi, kil ve organik madde miktarı, B horizonunun toz ve kum miktarı, Cv horizonunun toz+kil miktarı karaçamın boy gelişimi üzerinde toplu etki yaratan başlıca faktörler olarak ortaya çıkmıştır (Eruz 1984).

Üst boy (H₆₅) değerleri ile ölü örtünün yaprak, çürüntü ve humus tabakasına ait değişkenlerin yüzde değerleri arasında yapılan korelasyon analizi sonucu, yaprak ve humus tabakasında, üst boyun (H₆₅) B_t ile negatif ilişkisinin olduğu saptanmıştır. Yine yaprak tabakasında üst boy (H₆₅) ile toplam azot ve toplam fosfor arasında pozitif ilişki bulunmaktadır (Çizelge 3.54). Üst boy (H₆₅) ile ölü örtünün yaprak, çürüntü ve humus tabakasına ait değişkenlerin yüzde değerleri arasındaki ilişkiler genel olarak değerlendirildiğinde, ölü örtüye ait değişkenlerin üst boy ile fazla ilişki vermediği görülmektedir. Üst boy ile ibre tabakasında N_t, P_t ve B_t, humus tabakasında B_t ilişki verirken çürüntü tabakası ile 1 m² alandaki ölü örtüye ait rezerve değerler ilişki vermemiştir.

Üst boy değerleri ile bir, iki ve üç yaşlı ibrelere ait değişkenler arasında yapılan korelasyon analizinde (Çizelge 3.55); üst boy (H₆₅) ile bir yaşlı ibrelerde ibre taze ağırlığı, ibre boyu, Mg_t ve Zn_t arasında pozitif, B_t arasında negatif, iki yaşlı ibrelerde Mg_t ve Zn_t arasında pozitif, B_t arasında negatif, üç yaşlı ibrelerde ibre boyu, P_t, Mg_t ve Zn_t arasında pozitif, B_t arasında ise negatif ilişki bulunmaktadır. Üst boy (H₆₅) ile bir, iki ve üç yaşlı ibrelere ait değişkenlerin yüzde değerleri arasındaki ilişkiler genel olarak değerlendirildiğinde, bir yaşlı ibrelerin taze ağırlığı, bir ve üç yaşlı ibrelerin boyu, üç yaşlı ibrelerdeki P_t ile bir, iki ve üç yaşlı ibrelerdeki Mg_t, Zn_t ve B_t önemli ilişkiler vermiştir.

Dündar ve Çepel (1985) tarafından sarıçamda yapılan çalışmada; Karadeniz bölgesindeki örnek alanların üst boyları ile bir yaşlı ibrelere ait beslenme elementleri arasında, Fe, N, Ca ve Zn pozitif, K ise negatif ilişki vermiştir. Karadeniz ardında, N, P, Cu, Zn, Na, B, Mg ve Fe pozitif, K negatif

ilişkiler vermiştir. İç Anadolu sarıçam yetişme bölgesinde, üst boy (H_{100}) ile N, P ve Al arasında pozitif, K ve Na arasında ise negatif ilişkiler bulunmuştur. Doğu Anadolu sarıçam yetişme bölgesinde ise, N, Na, Cu, Mg pozitif, Al ve Mn ise negatif ilişkiler vermiştir. Karadeniz, Karadeniz ardı, İç Anadolu ve Doğu Anadolu sarıçam yetişme bölgelerindeki örnek alanlar birlikte değerlendirildiğinde üst boy (H_{100}) ile bir yaşlı ibrelere ait beslenme elementleri arasında yapılan korelasyon analizinde, üst boy ile N, P, Zn, Cu, Fe, Mg ve Na arasında pozitif, K ve B arasında ise negatif ilişkiler bulunmuştur. Bazı beslenme elementlerinin (Na, Al, B) bir coğrafi bölgede pozitif ilişki verirken başka bir coğrafi bölgede negatif ilişki verdiği görülmektedir. Dünder (1989) tarafından Bolu-Aladağ mıntikasındaki saf sarıçam ormanlarının beslenme büyüme ilişkilerinin araştırıldığı başka bir çalışmada ise üst boy (H_{100}) ile bir yaşlı ibrelerdeki N, P, Cu, Fe, Zn arasında pozitif, B arasında ise negatif ilişkiler bulunmuştur.

Bulgularımızla araştırmacıların bulguları karşılaştırıldığında, araştırmamızda üst boy ile bir yaşlı ibrelerdeki Mg_t , Zn_t , B_t , ibre taze ağırlığı ve ibre boyu istatistiksel anlamda ilişki verirken, Dünder ve Çepel (1985) tarafından yapılan çalışmada araştırma alanlarının tümü için, N, P, K, Mg, Na, Fe, Cu ve B üst boy ile ilişki vermiştir. Dünder (1989) tarafından yapılan çalışmada ise üst boy ile N, P, Cu, Fe, Zn ve B ilişki vermiştir. Burada dikkati çeken konu ise, yapılan araştırmalarda üst boy ile borun negatif, toplam azotun ise pozitif yönde ilişki vermesidir. Bu durum Moller (1983)'e atfen Çepel ve Dünder (1984) tarafından bildirildiği gibi iğne yapraklarda toplam azot konsantrasyonunun artması, bor konsantrasyonunun azalmasına neden olması ile açıklanabilir.

Üst boy (H_{65}) ile ilişkili olan fizyografik faktörler, toprak, ölü örtü ve ibrelere ait değişkenlerin yüzde değerleri arasında yapılan korelasyon analizlerinde toplam 38 adet değişken üst boy ile ilişki vermiştir. Ancak büyüme bir faktörden çok diğer faktörlerin de ortak etkisi altındadır. Bu nedenle daha yeterli bilgi sahibi olmak için yapılan aşamalı regresyon analizinde, bir yaşlı ibre boyu, üç yaşlı ibrelerdeki Zn_t ve B_t , Ael horizonundaki P ve Ael horizon kalınlığı regresyon denklemine girmiştir. Denklemdaki bu beş bağımsız değişkenin üst boyu açıklama oranı % 68.1 olarak bulunmuştur.

Üst boy (H_{65}) ile ilişkili olan fizyografik faktörler ve toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerleri arasında yapılan korelasyon analizinde, 20 adet değişken üst boy ile ilişki vermiştir. Bu değişkenler ile üst boy arasında yapılan aşamalı regresyon analizinde, Cv horizonundaki ince toprak miktarı, Ael horizonundaki organik madde miktarı, Bst horizonundaki toz miktarı ve eğim regresyon denklemine girmiştir. Denklemden bu dört bağımsız değişkenin üst boyu açıklama oranı % 47.6'dır. Üst boy (H_{65}) ile fizyografik faktörler ve toprak horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri arasında yapılan korelasyon analizinde 39 adet değişken üst boy ile ilişki vermiştir. Bu değişkenler ile üst boy arasında yapılan aşamalı regresyon analizinde, BC horizonundaki ince toprak miktarı ve Ah horizonundaki organik madde miktarı regresyon denklemine girmiştir. Denklemden bu iki bağımsız değişkenin bağımlı değişken olan üst boyu (H_{65}) açıklama oranı % 49.2'dir. Üst boy (H_{65}) ile fizyografik faktörler ve toprakların bir m^3 hacimdeki rezerve değerleri arasında yapılan korelasyon analizinde 12 adet değişken üst boy ile ilişki vermiştir. Bu değişkenler ile üst boy arasında yapılan aşamalı regresyon analizinde bir m^3 hacimdeki N_t ve S regresyon denklemine girmiştir. Denklemden bu iki bağımsız değişkenin bağımlı değişken olan üst boyu (H_{65}) açıklama oranı % 41.8'dir.

Fizyografik faktörler ve toprağa ait değişkenler ile üst boy arasında yapılan aşamalı regresyon analizlerinde, üst boyu fizyografik faktörler ve toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerleri % 47.6, fizyografik faktörler ve toprak horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerleri % 49.2, fizyografik faktörler ve $1 m^3$ hacimdeki rezerve değerler ise % 41.8 oranında açıklamaktadır. Elde edilen sonuçların yakınlığı ve uygulama kolaylığı düşünüldüğünde, fizyografik yetiştirme ortamı faktörleri ile toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerlerinin kullanılmasının daha uygun olacağı söylenebilir.

Ülkemizde sarıçamda yapılan bir çalışmada; üst boy ile fizyografik faktörler ve toprak özelliklerinin yüzde değerleri arasında yapılan çoğul regresyon analizine göre, İç Anadolu sarıçam yetiştirme bölgelerinde yamaç üst kenarından uzaklık, bakı, iskelet hacim yüzdesi, toz, kil ve organik madde miktarı regresyon denklemine girmiş ve bu denklemin ilişki katsayısı (R^2) 0.60 olarak bulunmuştur. Karadeniz, Aladağ, İç Anadolu ve Doğu Anadolu sarıçam yetiştirme bölgeleri

birlikte değerlendirildiğinde yükselti, yamaç üst kenarından uzaklık, ince toprak hacim ağırlığı ve azot regresyon denkleminde girmiş ve bu denklemin ilişki katsayısı (R^2) 0.32 olarak bulunmuştur. Toprak özelliklerinin rezerve değerleri ile üst boy arasında yapılan çoğul regresyon analizine göre, İç Anadolu sarıçam yetişme bölgelerinde kil, fosfor, potasyum, horizon kalınlığı ve pH regresyon denkleminde girmiş ve bu denklemin ilişki katsayısı (R^2) 0.78 olarak bulunmuştur. Tüm araştırma bölgeleri birlikte değerlendirildiğinde kum, toz, azot, fosfor, faydalanılabilir su kapasitesi ve horizon kalınlığı regresyon denkleminde girmiş ve denkleminde yer alan bu altı faktörün meşcere üst boy değişimini belirleme derecesi (R^2) ise 0.39 olarak belirlenmiştir (Çepel ve ark. 1977).

Üst boy (H_{65}) ile ölü örtüye ait değişkenlerin yüzde değerleri arasında yapılan korelasyon analizinde, dört adet değişken üst boy ile önemli ilişki vermiştir. Bu değişkenler ile üst boy arasında yapılan aşamalı regresyon analizinde, ölü örtünün yaprak tabakasındaki P_t ve B_t regresyon denkleminde girmiştir. Denkleminde bu iki bağımsız değişkenin bağımlı değişken olan üst boyu (H_{65}) açıklama oranı % 19.1'dir. Ölü örtünün bir m^2 alandaki rezerve değerleri ile üst boy arasında yapılan korelasyon analizinde hiçbir değişken ilişki vermediği için ölü örtünün rezerve değerleri ile üst boy arasında aşamalı regresyon analizi yapılamamıştır.

Bir yaşlı ibrelere ait değişkenler ile üst boy (H_{65}) arasında yapılan korelasyon analizinde, bu defa beş değişken üst boy ile önemli ilişkiler içindedir. Bu değişkenler ile üst boy arasında yapılan aşamalı regresyon analizinde, ibre boyu, Zn_t ve B_t regresyon denkleminde girmiştir. Denklemindeki bu üç bağımsız değişkenin bağımlı değişken olan üst boyu açıklama oranı % 44.3'tür. İki yaşlı ibrelere ait değişkenler ile üst boy (H_{65}) arasında yapılan korelasyon analizinde üç adet değişken üst boy ile ilişki vermiştir. Bu değişkenler ile üst boy arasında yapılan aşamalı regresyon analizinde, Zn_t ve B_t regresyon denkleminde girmiştir. Denklemindeki bu iki bağımsız değişkenin bağımlı değişken olan üst boyu açıklama oranı % 37.7'dir. Üç yaşlı ibrelere ait değişkenler ile üst boy (H_{65}) arasında yapılan korelasyon analizinde beş adet değişken üst boy ile ilişki vermiştir. Bu değişkenler ile üst boy arasında yapılan aşamalı regresyon analizinde, B_t , Zn_t , P_t

ve ibre boyu regresyon denkleminde girmiştir. Denklemdaki bu beş bağımsız değişkenin bağımlı değişken olan üst boyu açıklama oranı % 50.0'dir.

Dündar ve Çepel (1985) tarafından sarıçamda yapılan çalışmada; üst boy (H_{100}) ile bir yaşlı ibrelerdeki beslenme elementleri arasında yapılan çoğul regresyon analizinde, Karadeniz bölgesinde Fe, Zn ve kül regresyon denkleminde girmiş ve bu denklemin ilişki katsayısı (R^2) 0.48 olarak bulunmuştur. Karadeniz ardı sarıçam yetişme bölgelerinde Zn, P ve K'un girdiği denklemin ilişki katsayısı (R^2) 0.47, İç Anadolu sarıçam yetişme bölgesinde B, N, Si, Na ve K'un girdiği denklemin ilişki katsayısı (R^2) 0.74 ve Doğu Anadolu sarıçam yetişme bölgesinde ise Cu, Na, Fe ve Al'un girdiği denklemin ilişki katsayısı (R^2) 0.63 olarak bulunmuştur. Karadeniz, Karadeniz ardı, İç Anadolu ve Doğu Anadolu sarıçam yetişme bölgeleri birlikte değerlendirildiğinde Zn, Cu, N, P ve K denkleme girmiş ve bu denklemin ilişki katsayısı (R^2) 0.39 olarak bulunmuştur. Bu araştırmaya göre boy artımı üzerinde etkili olan besin maddeleri sarıçam yetişme bölgelerine göre farklılıklar göstermektedir.

Dündar (1989) tarafından sarıçamda yapılan başka bir çalışmada, üst boy (H_{100}) ile bir yaşlı ibrelerdeki beslenme elementleri arasında yapılan kademeli regresyon analizinde, 5 değişkenin girdiği denklemin ilişki katsayısı (R^2) 0.53 olarak belirlenmiştir. Bu değişkenler B, Cu, P, Si ve K'dur.

4.2. Sonuç ve Öneriler

Türkmen Dağı sarıçam ormanlarının yükseltiye bağlı büyüme beslenme ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- (1) Araştırma alanındaki toprakların tümü boz esmer orman toprağı tipindedir.
- (2) Sarıçam kütle üzerinde genel olarak kuzeyde dasit, güneyde ise riyolit anakayalar üzerinde yayılım göstermektedir.
- (3) Yükseltiye bağlı olarak toprak horizonlarına ait özelliklerin yüzde değerlerinden, Ah horizonunda Cu^{++} ve Zn^{++} , Ael horizonunda horizon kalınlığı ve kum, Bst horizonunda kum, BC horizonunda kum, Cu^{++} ve S, Cv horizonunda ise S artarken, Ah horizonunda pH, elektriksel iletkenlik, Mg^{++} ve Fe^{++} , Ael

horizonunda toz, elektriki iletkenlik, Ca^{++} , Mg^{++} ve Fe^{++} , Bst horizonunda toz, yarayışlı rutubet, elektriki iletkenlik, KDK, Ca^{++} ve Fe^{++} , BC horizonunda toz, tarla kapasitesindeki su miktarı, yarayışlı rutubet, pH, elektriki iletkenlik, KDK, Ca^{++} ve Fe^{++} , Cv horizonunda ise pH, elektriki iletkenlik ve Mg^{++} azalış göstermiştir.

(4) Yükseltinin artmasıyla toprak horizonlarının bir litre hacimdeki rezerve değerlerinden, Ah horizonunda Cu^{++} , Zn^{++} ve S miktarı artarken, Fe^{++} , Ael horizonunda ise toz ve Fe^{++} azalmış, Bst horizonunda ince toprak miktarı, kum, Cu^{++} ve S, BC horizonunda kum, Cu^{++} ve S, Cv horizonunda ise FSK, ince toprak, kum ve S artış göstermiştir.

(5) Bir m^3 hacme sahip toprak pedonlarındaki rezerve değerlerden FSK, mutlak toprak derinliği, ince toprak miktarı, kum, Cu^{++} ve S ise yükseltiye bağlı olarak artış göstermiştir.

(6) Araştırma alanındaki ölü örtülerin tümü çürüntülü mul tipinde olup, ölü örtünün ayrışmasında bir soruna rastlanmamıştır.

(7) Yükseltinin artmasıyla yüzde değerlere göre ölü örtünün yaprak tabakasında N_t , P_t , Na_t , çürüntü tabakasinda, ağırlık, N_t , Fe_t , Zn_t ; humus tabakasinda ise N_t artarken; yaprak tabakasinda B_t , çürüntü tabakasinda Ca_t , B_t , humus tabakasinda ise B_t azalış göstermiştir. Ölü örtünün bir m^2 alandaki rezerve değerlerinden ağırlık, N_t , P_t , K_t , Na_t , Ca_t , Mg_t , Fe_t , Cu_t , Zn_t , Mn_t ve S_t ise yükseltideki artışa paralel olarak fazlalaşmıştır.

(8) Yükseltiye bağlı olarak bir yaşındaki ibrelerde ibre kuru ağırlığı ve Zn_t , üç yaşındaki ibrelerde ise P_t artarken, bir ve iki yaşındaki ibrelerde K_t , Mg_t ve S_t , üç yaşındaki ibrelerde K_t ve S_t ise azalış göstermiştir.

(9) Türkmen Dağı kütlesinde yükseltiye bağlı olarak yağışın artması ve sıcaklığın azalması ölü örtü ve toprak özelliklerinin de farklı özellikler kazanmasına sebep olmuştur. Ölü örtü ve toprak özelliklerinin yükseltiye bağlı olarak farklı özellikler kazanması ise sarıçamın büyümesinde farklılara neden olmuştur.

(10) Türkmen Dağı kütlesinde sarıçamın boy büyümesi üzerinde etkili olan fizyografik yetişme ortamı faktörleri yükselti ve eğimdir.

(11) Sarıçam Türkmen Dağı kütlesinin kuzey yamaçlarında 1200-1700 m, güney yamaçlarda ise 1400-1700 m yükseltiiler arasında yayılış göstermektedir.

(12) Ağaçların 65 yaşındaki ortalama boy büyümeleri kuzey bakı I. yükselti basamağında (1200-1300 m) 11.67 m, II. yükselti basamağında (1300-1400 m) 14.84 m, III. yükselti basamağında (1400-1500 m) 15.52 m, IV. yükselti basamağında (1500-1600 m) 16.76 m, V. yükselti basamağında (1600-1700 m) ise 14.07 m'dir. Güney bakı VI. yükselti basamağında (1600-1700 m) 15.76 m, VII. yükselti basamağında (1500-1600 m) 15.83 m, VIII. yükselti basamağında (1400-1500 m) ise 13.94 m'dir.

(13) Ağaçların 65 yaşındaki ortalama kabuklu gövde hacimleri kuzey bakı I. yükselti basamağında 187 dm³, II. yükselti basamağında 201 dm³, III. yükselti basamağında 259 dm³, IV. yükselti basamağında 396 dm³, V. yükselti basamağında ise 214 dm³, güney bakı VI. yükselti basamağında 305 dm³, VII. yükselti basamağında 260 dm³, VIII. yükselti basamağında ise 205 dm³'tür.

(14) Boylanma ve hacim analizi sonuçlarına göre sarıçam Türkmen Dağı kütlelerinin kuzey yamaçlarında 1400-1600 m, güney yamaçlarında ise 1500-1700 m yükselti arasında en iyi büyümeyi yapmaktadır. Büyümenin en zayıf olduğu yükselti, kuzey bakıda 1200-1300 m, güney bakıda ise 1400-1500 m arasındır.

(15) Örnek alanların % 27'si orta eğimli (% 10-17), % 54'ü çok eğimli (% 18-36) araziler üzerinde bulunmaktadır. Bu ise, kütle üzerinde sarıçamın genel olarak % 10-36 eğim dereceleri arasında yayılış gösterdiğini ortaya koymaktadır.

(16) Araştırma alanında sarıçamın boy gelişimi ile toprak horizonlarına ait özelliklerin yüzde değerlerinden, Ah horizonunda ince toprak, organik madde ve N_t, Ae horizonunda horizon kalınlığı, organik madde, N_t ve P, Bs, BC ve Cv horizonlarında ise ince toprak miktarı pozitif, Ae, Bs, BC ve Cv horizonlarındaki taş miktarı ile Ae, Bs ve BC horizonlarındaki toz miktarı negatif yönde ilişkilidir.

(17) Sarıçamın boy gelişimi ile toprak horizonlarına ait özelliklerin bir litre hacimdeki rezerve değerlerinden, Ah horizonunda FSK, ince toprak, kum, organik madde, N_t, P, KDK, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ ve Zn⁺⁺, Ae horizonunda ince toprak, kum, organik madde, N_t, P, KDK, Zn ve S, Bs horizonunda ince toprak, kum ve N_t, BC horizonunda ince toprak, kum, kil, N_t ve S, Cv horizonunda FSK, ince toprak, kum, kil, N_t, Mg⁺⁺ ve B pozitif, Ah, Bs, BC ve Cv horizonlarındaki taş miktarı negatif yönde ilişkilidir. Bir m³ hacimdeki rezerve değerlerden ise FSK, mutlak

toprak derinliği, ince toprak miktarı, kum, kil, organik madde, N_t , KDK, S ve B sarıçamın boy gelişimi ile ilişki göstermiştir.

(18) Ölü örtü özellikleri ile sarıçamın boy gelişimi arasında, yaprak tabakasındaki N_t ve P_t pozitif, yaprak ve humus tabakasındaki B_t ise negatif yönde ilişki göstermiştir.

(19) Beslenme ilişkileri bakımından sarıçamın boy gelişimi ile bir yaşındaki ibrelere ait özelliklerden, ibre taze ağırlığı, ibre boyu, Mg_t ve Zn_t pozitif, B_t ise negatif yönde ilişki vermiştir. İki yaşındaki ibrelerde Mg_t ve Zn_t pozitif, B_t ise negatif yönde ilişki verirken, üç yaşındaki ibrelerde ibre boyu, P_t , Mg_t ve Zn_t pozitif, B_t ise negatif ilişki vermiştir.

(20) Fizyografik faktörler, toprak, ölü örtü ve ibrelere ait ölçülen değişkenlerin yüzde değerlerinin sarıçamın üst boy gelişimini açıklama oranı % 68.1 olarak belirlenmiştir.

(21) Fizyografik yetişme ortamı faktörleri ile birlikte değerlendirildiğinde toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerlerinin sarıçamın üst boy gelişimi üzerindeki toplu etkiye katılma oranı % 47.6, toprak horizonlarına ait değişkenlerin bir litre hacimdeki rezerve değerleri % 49.2, bir m^3 hacimdeki rezerve değerler ise % 41.8'dir. Elde edilen sonuçların yakınlığı ve uygulama kolaylığı düşünüldüğünde, fizyografik yetişme ortamı faktörleri ile toprak horizonlarına ait değişkenlerin yüzde değerlerinin kullanılması daha uygundur.

(22) Aşağıda verilen ve ilişki katsayısı (R^2) % 47.6 olan denklem (3.9) kullanılarak Türkmen Dağı ve benzer yetişme ortamlarında sarıçam ile yapılacak suni gençleştirme çalışmalarının 65 yıl sonra kaç metre üst boya sahip olacakları (± 2.27 m hata ile) tahmin edilebilecektir.

$H_{65} = 10.347 + 0.06543$ (Cv horizonundaki % ince toprak) + 0.968 (Ael horizonundaki % organik madde) - 0.201 (Bst horizonundaki % toz) + 0.07387 (Eğim)

(23) Türkmen Dağı ve benzer yetişme ortamlarında sarıçam ile yapılacak olan endüstriyel ağaçlandırmaların kuzey yamaçlarda 1400-1600 m, güney yamaçlarda ise 1500-1700 m yükseltiler arasında yapılması muhtemelen başarıyı arttıracaktır.

(24) Sarıçamın boy gelişimi ile toprağın azot değerleri arasında yakın bir ilişki bulunmuş olup, verimi arttırmak amacıyla bölgede, azot içerikli gübreleme

yapılması önerilebilir. Fakat, kullanılacak gübre çeşidi, gübreleme zamanı, tekerrürü ve dozu hakkında hassas bilgilere ulaşmak amacıyla yeni araştırmaların yapılması gerekmektedir.

(25) Orman ağaçlarının gelişiminde genetik yapı, çevresel faktörler ve genetik yapı-çevresel faktörler etkileşimi belirleyici etmenlerdir. Dolayısıyla, orman toplumlarının gelişimini sadece çevresel ve antropojen etkilerle ortaya koymak, hatalı sonuçlar verebilmektedir. Bu nedenle, Türkmen Dağı kütlesindeki sarıçam meşcerelerinde, bu çalışmayla ortaya çıkarılan farklılıkların, genotip analizleriyle desteklenmesi, gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Acatay, A. (1957), “Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) ın Anadolu’da yayılışına bir ilave”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt VII, Sayı 1, 114-117.
- Akgündüz, A. S. (2000), *Türkiye’de Yağış, Sıcaklık ve Nem Verilerinin Klimatolojik Analizi Raporu*, T. C. Başbakanlık, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, DMİ Yayınları, Yayın No: 2000/07, Ankara.
- Akman, Y. ve Ketenoğlu, O. (1992), *Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları*, Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, A.Ü.F.F. Döner Sermaye İşletmesi Yayınları No: 9, Ankara.
- Alemdağ, Ş. (1967), *Türkiyedeki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar*, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen Serisi No: 20, Güzel İstanbul Matbaası, Ankara.
- Altun, L., Başkent, E. Z., Yılmaz, M., Kalay, Z. ve Turna, İ. (2002a), “K.T.Ü. Orman Fakültesi Araştırma Ormanında Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Haritalanması”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 52, Sayı 2, 51-73.
- Altun, L., Yılmaz, M., Tonguç, F. ve Turna, İ. (2002b), “Orman Toplumlarının Yükselti-İklim Kuşaklarına Ayrılmasında Diskriminant Analizinin Kullanımı (Trabzon-Maçka-Ormanüstü Örneği)”, Gazi Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt 2, No 2, 111-123.
- Altun, L., Tüfekçioğlu, A., Küçük, M., Yılmaz, M., Terzioğlu, S., Kalay, Z. ve Ünver, S. (2002c), “KTÜ Orman Fakültesi Araştırma Ormanında Bitki Toplumlarının Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Değişiminin İncelenmesi”, *II. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi Bildiriler Kitabı*, Cilt II, 731-743, Artvin.
- Anonim (1970), *Kütahya iklimi*, T. C. Tarım Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, E. A. No: 44, Ankara.

- Anonim (1989), *Türkiye'nin yağış Rejimi*, T. C. Başbakanlık, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Zirai Meteoroloji ve İklim Rasatları Daire Başkanlığı, TUMAK Projesi, Ankara.
- Anonim (1993a), *Orman Amenajman Planı*, Eskişehir Orman İşletme Müdürlüğü, Kalabak Orman İşletme Şefliği, 1993-2012 Dönemli Orman Amenajman Planı, Ankara.
- Anonim (1993b), *Orman Amenajman Planı*, Eskişehir Orman İşletme Müdürlüğü, Seyitgazi Orman İşletme Şefliği, 1993-2012 Dönemli Orman Amenajman Planı, Ankara.
- Anonim (1993c), *Orman Amenajman Planı*, Kütahya Orman İşletme Müdürlüğü, Sabuncupınar Orman İşletme Şefliği, 1993-2012 Dönemli Orman Amenajman Planı, Ankara.
- Anonim (1993d), *Orman Amenajman Planı*, Kütahya Orman İşletme Müdürlüğü, Çöğürler Orman İşletme Şefliği, 1993-2012 Dönemli Orman Amenajman Planı, Ankara.
- Anonim (2001), *Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT: 2531 – ÖİK: 547, Ankara.
- Anonim (2005), *Türkmen Dağı Kütesinin Uydu Fotoğrafı*.
http://www.terraserver.com/imagery/image_gx.asp?cpx=30.36630477861473&cpy=39.49297978671794&res=120&provider_id=340&t=pan
- Anşın, R. ve Özkan, C. (1993), *Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Genel Yayın No:167, Faküle Yayın No: 19, Trabzon.
- Atay, İ., Ürgenç, S., ve Odabaşı, T. (1970), “Karaçam, Sarıçam ve Doğu Ladini Tohumlarının 8 Yıllık Saklama Deneme Sonuçları”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Sayı 2, 68-80.
- Ayan, S., Turna, İ. ve Acar, C. (2000), “Sera ve Açık Alan Koşullarının Enso Tipi Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Fidanlarının Bazı Morfolojik Karakterleri Üzerine Etkileri”, *Doğu AnadoluOrmancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi*, No: 3, Müdürlük Yayın No: 9, 64-76.
- Bergmann, W. (1992), *Colour Atlas Nutritional Disorders of Plants*, Gustav Fischer, New York-USA.

- Berkel, A., ve Huş, S. (1952), “Türkiye Çam Türlerinden Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) ve Fıstık Çamı (*Pinus pinea* L.) Gövde Odunu İçerisindeki Ham Terebantın Miktarı ve Yayılışı Üzerine Araştırmalar”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt II, Sayı 2, 3-18.
- Boydak, M. (1977a), “Türkiye’de Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) ile Karaçam (*Pinus nigra* Arn.*caramanica* Schn.) ve Karaçam ile Kızılcıçam (*Pinus brutia* Ten.) Türleri Arasında Doğal ve Yapay Melezleme Olasılıkları”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 27, Sayı 2, 340-357.
- Boydak, M. (1977b), *Eskişehir-Çatacık Mıntıkası Ormanlarında Sarıçam (Pinus silvestris L.) ın Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar*, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 2325, O.F. Yayın No: 230, Çelikkilt Matbaası, İstanbul.
- Boydak, M. (1977c), “Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Doğal Populasyonlarında Dikey Yönde Polen Hareketleri ve Uygulamadaki Önemi”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 27, Sayı 2, 207-238.
- Boydak, M. (1981), “Sarıçam Tohumlarında Olgunlaşma Zamanı ile Saklama Süreleri Arasındaki İlişkiler”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 31, Sayı 1, 105-127.
- Carmean, W. H. (1965), “Black Oack site quality in relation to soil and topography in southeastern Ohio”, *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 29, 308.
- Ceylan, B. (1980), *Aladağ (Bolu) Yöresinde Doğal Yolla Getirilmiş Saf Sarıçam Gençliklerinin Bakımı Üzerine Araştırmalar*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 111, Şafak Matbaası, Ankara.
- Chapman, H. D. ve Pratt, P. F. (1982), *Methods of Analysis for Soils Plants and Waters*, University of California, Division of Agricultural Sciences, California, USA.
- Corona, P., Scotti, R. ve Tarchiani, N. (1998), “Relationship between environmental factors and site index in Douglas-fir plantations in central Italy”, *Forest Ecology and Management*, 110, 195-207.
- Çalışkan, A. (1992), “Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanında Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)-Göknar (*Abies bornmülleriana* Mattf.)-Kayın (*Fagus*

- orientalis* Lipsky) Karışık Meşcerelerinde Büyüme İlişkileri ve Gerekli Silvikülürel İşlemler”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 42, Sayı 2, 183-210.
- Çalışkan, A., ve Yeşil, A. (1998), “Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanı Sarıçam-Gökmar-Kayın Karışık Meşcerelerinde Bulunan Sarıçam ve Gökmar İçin Hacim Tabloları”, *Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Sayı 1, 9-24.
- Çepel, N. (1958), “Kayın, Meşe, Karaçam ve Gökmar Ağaçlarının Asimilasyon Organlarında Bazı Önemli Besin Maddelerinin Mevsimlik Değişimi Üzerine Araştırmalar”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt VIII, Sayı 1, 92-124.
- Çepel, N., Dünder, M. ve Günel, A. (1977), *Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etmenler Arasındaki İlişkiler*, TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Gubu, Proje No: TOAG 154, Tübitak Yayınları No: 354, TOAG Seri No: 65, Ankara.
- Çepel, N. (1978), “Uludağ Kütlesinin Ekolojik Özellikleri”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 28, Sayı 2, 15-25.
- Çepel, N. ve Dünder, M. (1978), “Bitki Beslenmesi İle İlgili Araştırmalarda Elverişli Yaprak Örneği Alma Zamanının Belirlenmesi”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 28, Sayı 2, 56-66.
- Çepel, N. ve Dünder, M. (1980), “Bolu-Aladağ Orman Ekosistemlerinde Sarıçam'ın (*Pinus sylvestris* L.) Boy Artımı ile Reliyef ve Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 30, Sayı 1, 129-140.
- Çepel, N. ve Dünder, M. (1984), “Sarıçam ve Kızılçam Ormanlarının Mikro Elementler ile Beslenme Durumlarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 34, Sayı 2, 18-36.
- Çepel, N. (1985), *Toprak Fiziği*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3313, O.F. Yayın No: 374, İstanbul.

- Çepel, N. (1988), *Orman Ekolojisi*, İ.Ü.O.F. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3518, O.F. Yayın No: 399, Gençlik Basımevi, İstanbul.
- Çepel, N. ve Zech, W. (1990), “Çıglıkara Bölgesi Sedir Gençleştirme Alanlarında Boy Artımı ile Beslenme Arasındaki İlişkiler”, *Uluslararası Sedir Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Antalya, 43-52.
- Dağdaş, S., Tosun, S., Atasoy, H. ve Daşdemir, İ. (1998), *Türkiye’de Sarıçam Orijin Denemelerinin İlk Sonuçları*, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen No: 272, İlköz Matbaacılık, Ankara.
- Daşdemir, İ. (1992), *Türkiye’deki Doğu Ladini (Picea orientalis L. Carr.) Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Faktörleri – Verimlilik İlişkisi*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi No: 64, Ankara.
- Davis, P.H. (ed.). (1965-1985), *Flora of Turkey and the East Aelgean Islands*, Vol. 1-9, Edinburgh Univ. Pres., Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R. ve Tan, K. (ed.). (1988), *Flora of Turkey and the East Aelgean Islands (supplement)*, Vol. 10, Edinburgh Univ. Pres., Edinburgh.
- Dündar, M. (1973), *Ankara Civarındaki Bazı Karaçam ve Sarıçam Külürlerinde Görülen Kurumalarla İğne Yapraklardaki Besin Maddeleri Konsantrasyon Seviyeleri Arasındaki İlişkiler*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen Serisi No: 53, Cihan Matbaası, Ankara.
- Dündar, M. (1980), “Sarıçam Ekosistemlerinde İğne Yaprak Analizleri İçin Elverişli Örnek Alma Zamanının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 30, Sayı 1, 76-110.
- Dündar, M. ve Çepel, N. (1985), “Tipik Orman Yetiştirme Bölgelerinde Sarıçam ve Kızılçam Meşcerelerinin Boy Artımı ile İğne Yapraklarındaki Besin Maddesi Düzeyleri Arasında İlişkiler”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 35, Sayı 1, 40-58.
- Dündar, M. (1989), “Bolu-Aladağ Mıntukasında Saf Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ormanlarının Beslenme ve Büyüme İlişkileri”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 39, Sayı 1, 80-94.

- Ekim, T. (1978), *Orta Anadolu (Eskişehir) Türkmen Dağı'nın Floristik Çalışması*, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Temel Bilimler Araştırma Gubu, Proje No: 258, Ankara.
- Eliçin, G. (1970), "Türkiye'de Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)'ın Ekolojik Alt Türü", İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 20, Sayı 2, 289-299.
- Eliçin, G. (1971), *Türkiye Sarıçam (Pinus silvestris L.)'larında Morfogenetik Araştırmalar*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 1662, O.F. Yayın No. 180, Bozak Matbaası, İstanbul.
- Eliçin, G. (1982), "Türkiye'de Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)'ın Varyasyonları ve Morfolojik Ayrıcalıkları", İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 32, Sayı 2, 103-112.
- Erdem, R. (1947), *Sarıkamuş Ormanlarında Entomolojik Mücadeleler*, Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Özel Sayı No: 52, Ankara.
- Erdemir, Ö. (1974), *Sarıkamuş, Göle ve Olu Mıntıkları Saf Sarıçam Meşcerelerinde Hasılat Araştırmaları*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 59, Gürsoy Basımevi, Ankara.
- Erdoğan, E. (2004), *Türkmenbaba Dağı'ndaki Kara Akbaba Aegyptus Monachus L.'un Populasyon Biyolojisi Üzerine Araştırmalar*, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Erinç, S. (1962), *Klimatoloji ve Metodları*, İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 994, Coğrafya Enstitüsü Yayınları No. 35, Baha Matbaası, İstanbul.
- Erkan, Y. (2001), *Magmatik Petrografi*, Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayın No: 40, Ankara.
- Erkin, K. (1956), "Seben Mıntıkası Sarıçamları Hacim Eğrisine Ait Tamamlayıcı Etüdler", İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt VI, Sayı II, 243-263.
- Eruz, E. (1979), "Toprak Tuzluluğu ve Bitkiler Üzerindeki Genel Etkileri", İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 29, Sayı 2, 112-120.
- Eruz, E. (1980), "Belgad Ormanı'nda Meşe ve Kayın Meşcereleri Alındaki Topraklara Ait Bazı Özelliklerin Bir Metreküp Hacimdeki Değerlere Göre

- Karşılaştırılması”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 30, Sayı 1, 141-164.
- Eruz, E. (1984), *Balıkesir Orman Başmüdürlüğü Bölgesindeki Saf Karaçam Meşcerelerinin Boy Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Özellikler Arasındaki İlişkiler*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 3244, O. F. Yayın No: 368, İstanbul.
- Eruz, E., Ayberk, S. ve Karaöz, Ö. (1993), “İzmit-Işıktepe Kızılçam Ağaçlandırmalarında Boy Gelişimi ile Toprak ve Reliyef Faktörleri Arasındaki İlişkiler”, *Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Marmaris, 137-144.
- Fırat, F. (1972), *Orman Hasılat Bilgisi*, İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 166, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Fırat, F. (1973), *Dendrometri*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1800, O.F. Yayın No: 193, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Genç, M. ve Güner, Ş. T. (1998), “Afyon-İhsaniye Sarıçam Meşcereleri”, *Orman Mühendisliği Dergisi*, Yıl 35, Sayı 4, 10-14.
- Genç, M. (2004), *Silvikültürün Temel Esasları*, SDÜ Yayın No: 44, SDÜ Basımevi, Isparta.
- Gezer, A. ve Aslan, S. (1980), *Kuzeydoğu Anadolu’da Sarıçam (Pinus sylvestris L.)’ın Bazı Kozalak ve Tohum Özellikleri Üzerine Araştırmalar*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 112, Şafak Matbaası, Ankara.
- Gezer, A., Gülcü, S. ve Bilir, N. (2002), “Isparta Göller Yöresi Sarıçam (Pinus sylvestris L.) Orijin Denemeleri (İlk Aşama Sonuçları)”, Süleyman Demirel Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Sayı 1, 1-18.
- Gindl, W., Grabner, M. ve Wimmer, R. (2001), “Effects of Altitude on Tracheid Differentiation and Lignification of Norway Spruce”, *Can. J. Bot.*, 79, 815-821.
- Gökmen, H. (1970), *Açık Tohumlular (Gymnospermae)*, Alkan Matbaası, Ankara.
- Gökmen, H. (1973), *Kapalı Tohumlular (Angiospermae)*, 1. Cilt, Şark Matbaası, Ankara.

- Gökmen, H. (1977), *Kapalı Tohumlular (Angiospermae)*, 2. Cilt, Orman Harita ve Fotogametri Müdürlüğü Matbaası, Ankara.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K. H. C. (2000), *Flora of Turkey and the East Aelgean Islands (supplement 2)*, Vol. 11, Edinburgh Univ. Pres., Edinburgh.
- Gülçur, F. (1974a), “Bitki Numunelerinin Toplanması ve Analize Hazırlanması Esasları”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt XXIV, Sayı 1, 5-29.
- Gülçur, F. (1974b), *Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No. : 1970, O. F. Yayın No. : 201, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Gürer, M. ve Torun, G. (1997), “Sarıçam, Sahilçamı, Kızılçam, Doğu Ladini ve Akçaağaçta Görülen Bazı Yaprak Hastalıkları”, *İç Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, No: 81, 7-14.
- Gürsu, İ. (1966), *Bolu Mıntıkası Sarıçamlarında (Pinus silvestris L.) Lif Kıvrıklığı*, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Rapor No: 3, Muhtelif Yayınlar Serisi No: 19, Güzel İstanbul Matbaası, Ankara.
- Giray, N. (1984), “Gövde Analizi”, *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Teknik Raporlar Serisi No: 8, 7-22, Ankara.
- Hüner, G. (2003), *Türkmen Dağı Kalabak Su Toplama Havzası (Eskişehir) Florası*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Irmak, A. (1954), *Arazide ve Laboratuvarında Toprağın Araştırılması Metodları*, İ.Ü. Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 599, O. F. Yayın No: 27, İstanbul.
- Irmak, A. (1970), *Orman Ekolojisi*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1650, Orman Fakültesi Yayın No: 149, Taş Matbaası, İstanbul.
- Işık, F. ve Kaya, Z. (1993), “Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Populasyonlarında Denizden Uzaklık ve Yüksekliğe Göre Değişen Genetik Çeşitlilik”, *Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Marmaris, Türkiye, 243-253.

- Işık, K. ve Kara, N. (1997), "Alitudinal Variation in Pinus brutia Ten. and its Implication in Genetic Conservation and Seed Transfers in Southern Turkey", *Silvae Genetica*, 46 (2-3), 113-120.
- İzburak, R. (1968), *Türkiye Jeomorfogafik Haritası*, Harita Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara.
- Jackson, M. L. (1962), *Soil Chemical Analysis*, Constable and Company Ltd., London, England.
- Kacar, B. (1972), *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II, Bitki Analizleri*, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Z. F. Yayın No: 453, Uygulama Klavuzu: 155, Ankara.
- Kacar, B. (1984), *Bitki Besleme*, A.Ü.Z.F. Yayınları: 899, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Kacar, B. (1994), *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III, Toprak Analizleri*, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara.
- Kacar, B. ve Katkat, A. V. (1998), *Bitki Besleme*, Özsan Matbaası, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127, VİPAŞ Yayınları: 3, Bursa.
- Kalay, Z. (1989), *Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mıntkasında Saf Doğu Ladini (Dorukağaç) (Picea orientalis (L.) LINK.) Büklerinin Gelişimi ile Bazı Toprak Özelliklerinin ve Fizyografik Etmenlerin Arasındaki İlişkilerin Denel Olarak Araştırılması*, Doçentlik Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon.
- Kalay, H. Z., Yavuz, H., Karagül, R., Altun, L. ve Tüfekçioğlu, A. (1993), "Kızılçam'ın Orta Karadeniz Bölümü Arazisinde Dikey ve Yatay Yayılışının Bitki Kuşakları ve Türleri Bakımından Ekolojik İncelenmesi", *Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Marmaris, 117-128.
- Kalıpsız, A. K. (1984), *Dendrometri*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 3194, O. F. Yayın No: 354, İstanbul.
- Kalıpsız, A. K. (1994), *İstatistik Yöntemler*, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3835, Faküle No: 427, İstanbul.
- Kantarıcı, M. D. (1979), *Aladağ Küntlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Göknarı Ormanlarında Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve*

Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 2634, O. F. Yayın No: 274, İstanbul.

Kantarıcı, M. D. (1980), “Aladağ Küntlesinin (Bolu) Kuzey Yamacındaki Uludağ Gökmarı İbrelelerindeki Mineral Madde Miktarının Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Değişimi”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 30, Sayı 2, 135-152.

Kantarıcı, M. D. (1981), “Aladağ Küntlesinin (Bolu) Kuzey Yamacındaki Uludağ Gökmarı (*Abies bornmülleriana* Mattf.) Ekosistemlerinde Ekolojik Araştırmalar”, *Orman Ekosistemi Simpozyumu*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, İstanbul, 125-157.

Kantarıcı, M. D. (1983), *Türkiye’de Arazi Yetenek Sınıfları ile Arazi Kullanımın Bölgesel Durumu*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3153, O.F. Yayın No: 350, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.

Kantarıcı, M. D. (1985), “Dibek (Kumluca) ve Çamkuyusu (Elmalı) Sedir (*Cedrus libani* A. Richard) Ormanlarında Ekolojik araştırmalar”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 35, Sayı2, 19-36.

Kantarıcı, M. D. (1990), “Türkiye’de Sedir Ormanlarının Yayılış Alanında Ekolojik İlişkiler”, *Uluslararası Sedir Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Antalya, 12-25.

Kantarıcı, M. D. (1998), “Kızılçamın Hızlı Gelişen Bir Tür Olarak Yetiştirilmesinin Ekolojik Esasları”, *Workshop Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar*, Orman Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Yayın No: 083, 39-52, Ankara.

Kantarıcı, M. D. ve Karaöz, M. Ö. (1998), “Biga Yarımadası ve Çevresinde Hava Kirliliğinin Orman Ağaçları ve Biyolojik Çeşitliliğe Etkisi Üzerine Araştırmalar”, *Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu*, Çantay Kitabevi, İstanbul, Türkiye, 499-510.

Kantarıcı, M. D. (2000), *Toprak İlimi*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 4261, O. F. Yayın No: 462, İstanbul.

- Kantarıcı, M. D., Çömez, A. ve Tuncer, E. (2005), "The Effects of Air Pollution on Forest on Sündiken Massif (North of Eskişehir/Turkey)", *3rd Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales, Volume II* (Ed: TOPÇU, S., YARDIM, M. F., BAYRAM, A., ELBİR, T. ve KAHYA, C.), Alındağ Gafik Matbaacılık, İzmir, 920-927.
- Karaöz, M. Ö. (1989), "Toprakların Bazı Kimyasal Özelliklerinin (pH, karbonat, tuzluluk, organik madde, total azot, yararlanılabilir fosfor) Analiz Yöntemleri", İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 39, Sayı 3, 64-82.
- Karaöz, M. Ö. (1990), "Topraklarda Katyon Değişim Kapasitesi ve Değiştirilebilir Katyonların Analiz Yöntemleri", İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 40, Sayı 1, 64-81.
- Karaöz, M. Ö. (1992a), "Toprakların Su Ekonomisine İlişkin Bazı Fiziksel Özelliklerinin Laboratuvarda Belirlenmesi Yöntemleri", İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 39, Sayı 2, 133-144.
- Karaöz, M. Ö. (1992b), "Yaprak ve Ölü Örtü Analiz Yöntemleri", İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 42, Sayı 1-2, 57-71.
- Karaöz, M. Ö. (2001), "Effects of Air Pollution on Sulphur Accumulation in Some Tree Leaves in Thrace-Turkey", *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 2, 322-330.
- Kasaplıgil, B. (1992), *Türkiye'nin Geçmişteki ve Bugünkü Çam Türleri*, T. C. Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 674, Seri No: 69, Ankara.
- Kavvadias, V.A. ve Miller, H.G. (1999a), "Manganese and Calcium Nutrition of Pinus sylvestris and Pinus nigra from Two Different Origins, I. Manganese", *Forestry*, Vol. 72, No. 1, 37-45.
- Kavvadias, V.A. ve Miller, H.G. (1999b), "Manganese and Calcium Nutrition of Pinus sylvestris and Pinus nigra from Two Different Origins, II. Calcium", *Forestry*, Vol. 72, No. 2, 147-156.
- Kayacık, H. (1954), "Türkiye Çamları ve Bunların Coğrafi Yayılışları Üzerinde Araştırmalar", İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt IV, Sayı 1-2, 44-64.

- Kayacık, H. (1963), “Türkiye Çamları ve Bunların Coğrafi Yayılışları Üzerinde Araştırmalar”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt VIII, Sayı 1, 1-10.
- Kayacık, H. (1963), *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, II. Cilt, Angiospermae (Kapalı Tohumlular)*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 985, O.F.Yayın No: 83, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Kayacık, H. (1965), *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, I. Cilt, Gymnospermae (Açık Tohumlular)*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1105, O.F.Yayın No: 98, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Kayacık, H. (1968), *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, III. Cilt, Angiospermae (Kapalı Tohumlular)*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1360, O.F.Yayın No: 134, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Köstekçi, H. (2004), *Türkmenbaba Dağı (Eskişehir) Makrofungusları Üzerine Taksonomik Araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kubiena, W. L. (1953), *The Soils of Europe*, Thomas Murby and Company, London.
- Lee, B. G., Choi, Y. C., Quan, H. C. ve Choi, H. (2005), “Impact of Temperature Distributions on Forest and Vegetation in Jeju Island With Remote Sensing Data”, *3rd Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales, Volume II* (Ed: TOPÇU, S., YARDIM, M. F., BAYRAM, A., ELBİR, T. ve KAHYA, C.), Alındağ Gafik Matbaacılık, İzmir, 899–909.
- Loppi, S., Pirintos, S. A. ve Dominicis, V. D. (1997), “Analysis of the Distribution of Epiphytic Lichens on *Quercus pubescens* Along an Alitudinal Gradient in a Mediterranean Area (Tuscany, Central Italy)”, *Israel Journal of Plant Sciences*, 45, 53-58.
- Mayer, H. ve Aksoy, H. (1998), *Türkiye Ormanları*, Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, Orman

Bakanlığı Yayın No: 038, Müdürlük Yayın No: 2, Muhtelif Yayın No: 1, Bolu.

Mirov, N. T. (1967), *The Genus Pinus*, University of California, The Ronald Press Company, Newyork.

Oyoma, M. ve Takehara, H. (1987), *Standart Soil Color Charts*, Japan.

Öner, N. (2003), “Kapaklı (Beypazarı) Yöresi Orman Alanlarında Doğal ve Yapay Yolla Gençleştirilen Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Fidanlarının Boy Gelişimleri Arasındaki İlişkiler”, Süleyman Demirel Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Sayı 1, 153-166.

Özalp, G., Çalışkan, A. ve Karadağ, M. (1999), “Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanında Sarıçam-Gökarn-Kayın Karışık Meşceresine Türlerin Tohum Verimi ve Çimlenme Araştırmaları”, *Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi*, Sayı 2, Orman Bakanlığı Yayın No: 069, Müdürlük Yayın No: 09, 1-27.

Özdamar, K. (2002), *Paket Progamlar İle İstatistiksel Veri Analizi-1*, 4. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.

Özdamar, K. (2004), *Paket Progamlar İle İstatistiksel Veri Analizi-2 (Çok Değişkenli Analizler)*, 5. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.

Özdemir, Ö. L. (1968), *Sarıçam ve Karaçam Tohum Yastıklarına Mikorize Aşılama Tekniği Üzerine Araştırmalar*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 27, Güzel İstanbul Matbaası, Ankara.

Özer, E. (1980), “Sarıkamış Yöresi Sarıçamlarında Çap-Çift Kabuk Kalınlığı İlişkisi ve Sarıçamın Hasılat Tablosunda Verilen Genel Çap-Çift Kabuk Kalınlığı İlişkisi Değerleri ile Karşılaştırılması”, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 26, Dergi No: 51, 58-63.

Özer, E. (1981), “Sarıçamlarda Kütük Çapından Yararlanarak Göğüs Çapının Bulunması”, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 27, Dergi No: 53, 20-23.

Özkan, K. (2000), “Prof. Dr. Bekir Sıtkı EVCİMEN Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) Koruma Ormanı’nda Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak İncelenmesi”, Süleyman Demirel Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Sayı 1, 21-40, Isparta.

- Özkan, K. (2004), “Beyşehir Gölü Havzası’nda Anadolu Karaçamının (*Pinus nigra* Arnold) Yayılışı ile Fizyografik Yetime Ortamı Faktörleri Arasındaki İlişkiler”, Süleyman Demirel Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Sayı 2, 30-47, Isparta.
- Özoğul, A. (1992), *Türkiye Coğrafyası I*, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ders Notu, Balıkesir.
- Özyuvacı, N. (1999), *Meteoroloji ve Klimatoloji*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük Yayın No: 4196, Faküle Yayın No: 460, Dilek Ofset Matbaacılık, İstanbul.
- Pamay, B. (1962), *Türkiye’de Sarıçam (*Pinus silvestris* L.)’ın Tabii Gençleşmesi İmkanları Üzerine Araştırmalar*, T. C. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Sıra No: 337, Seri No: 31, İstanbul.
- Pamir, H. N. ve Erentöz, C. (1975), *1/500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası*, Ankara Paftası, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayınları, 111s, Ankara.
- Pirintos, J., Diamantopoulos, J. ve Stamou, G. P. (1993), “Analysis of the Vertical Distribution of Epiphytic Lichens on *Pinus nigra* (Mount Olympos, Greece) Along an Alitudinal Gradient”, *Kluwer Academic Publishers, Vegetatio* 109, 63-70.
- Romanya, J. ve Vallejo, V. R. (2004), “Productivity of *Pinus radiata* Plantation in Spain Response to Climate and Soil”, *Forest Ecology and Management*, 195, 177-189.
- Saatçioğlu, F. (1969), *Silvikülür I, Silvikülürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No 1429, O.F. Yayın No 138, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Saraçoğlu, Ö. (1989), “Değişik Yaşlı Gökmar Meşcerelerinde Bonitet ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasında İkili İlişkiler”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 39, Sayı 2, 122-138.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblebici, E. (1995), *Tohumlu Bitkiler Sistematiği*, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kitaplar Serisi No: 116, 4. Baskı, İzmir.

- Sevgi, O., Makineci, E. ve Tecimen, H. B. (2001), "An Investigation of the Nutrient Amounts of Main Conifer Forests in Turkey", *Proceedings of the Fifth International Conference on the Development of Wood Science Wood Technology and Forestry*, ICWSF 2001, Ljubljana, Slovenija, 175-184.
- Sevgi, O. (2003), *Bayramiç İşletmesi'nde (Kazdağları) Karaçam'ın (Pinus nigra Arnold.) Yükseltiye Göre Beslenme Büyüme İlişkileri*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sevimsoy, M. (1980), "Titrek Kavak (*Populus tremula* L.) ve Sarıçamın Büyüme-Artım İlişkileri", *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 26, Dergi No: 51, 49-57.
- Sevimsoy, M. (1984), *Göle-Sarıkamış Yöresinde Saf Sarıçam (Pinus silvestris L.) Ormanlarında Doğal Gençleştirme Yöntemlerinin Saptanması*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 121, Ankara.
- Tacnur, A. (1987), "Bazı Orman Fidanlıklarındaki 1+0 Yaşlı Sarıçam ve Karaçam Fidanlarında Görülen Fizyo-Morfolojik Bozukluklara İlişkin İncelemeler", *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 33, Dergi No: 66, 28-41.
- Tarım, S. (2000), *Eskişehir Kalabak Ormanları Odunsu Bitkileri ve Bunların Kullanım Değerleri*, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Tecimen, H. B., Sevgi, O. ve Makineci, E. (2001), "Investigations on Physical and Chemical properties of Forest Floor in Turkey", *Proceedings of the Fifth International Conference on the Development of Wood Science Wood Technology and Forestry*, ICWSF 2001, Ljubljana, Slovenija, 185-195.
- Tetik, M. (1986), *Kuzeydoğu Anadolu'daki Saf Sarıçam (Pinus silvestris L.) Ormanlarının Ekolojik Şartları*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 177, Çağ Matbaası, Ankara.
- Tetik, M. (1989), "Ekoloji Kavramı ve Kuzeydoğu Anadolu'daki Saf Sarıçam (*Pinus Silvestris* L.) Ormanlarının Ekolojik Şartları", *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt 35, Sayı: 1, No: 69, 59-73.

- Tetik, M. (1992a), “Kuzeydoğu Anadolu’da Kök Kesimi ve Kök Tuvaletinin Sarıçam Fidanlarının Tutma ve Gelişimi Üzerine Etkileri”, *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Teknik Raporlar Serisi No: 60, 127-139.
- Tetik, M. (1992b), “Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Fidanlarının Dikimden Önce Agicol ile Muamelesinin Tutma Başarısına Etkisi-Erzurum”, *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 38, Dergi No: 75, 79-98.
- Tetik, M. ve Bozkuş, S. (1992), *Doğu Anadolu Bölgesinde Orman Dışı Açık Alanların Sarıçam’la (Pinus silvestris L.) Ağaçlandırılması Tekniğine İlişkin Bazı Denemeler*, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen Serisi No: 230, Sinem Ofset, Ankara.
- Tetik, M., Daşdemir, İ., Güven, M. ve Doğukan, H. (1992), *Doğu Anadolu Bölgesinde Sarıçam (Pinus silvestris L.) Yakacak Odunlarının Ster Çevirme Faktörleri ve Belli Zaman Aralıklarında Ster Ağırlıkları*, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen No: 231, Sinem Ofset, Ankara.
- Tetik, M. (1995), *Sarıçam Fidanlığında Ekim Sıklığının Sarıçam (Pinus silvestris L.) Fidanlarının Kalitesine ve Dikimdeki Başarısına Etkileri*, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen No: 244, Zirve Ofset, Ankara.
- Toker, R. (1960), *Batı Karadeniz Sarıçamının Teknik Vasıfları ve Kullanma Yerleri Hakkında Araştırmalar*, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen Seri No: 10, Ankara.
- Tolunay, D. (1997), *Aladağ’da (Bolu) Sıklık Çağındaki Sarıçam (Pinus sylvestris L.) Meşcerelerinde Bakımların Madde Dolaşımına Etkileri*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tolunay, D. (1999), “Aladağ (Bolu) Kartalkaya Bölgesi’nde Büyüksaha Siperinde Yetiştirilmiş Sarıçam Meşcerelerinin Ölü Örtü ve Toprak Özellikleri Üzerine Araştırmalar”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 49, Sayı 2, 145-165.
- Tosun, S. (1984), *Bolu-Şerif Yüksel AraştırmaOrmanında Toprak Hazırlığı ve İşleme Şekillerinin Sarıçam ve Uludağ Göknarı Gençliklerinin Gelişine ve*

- Gelişimine Olan Etkileri*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen No: 128, Ankara.
- Tosun, S. (1988), “Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)’ın Ülkemizdeki Yeni Varyetesi: *P. sylvestris* Linn. subsp. *hamata* (Steven) Fomin var. *compacta* Tosun var. *Nova*”, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 34, Sayı: 1, 20-31.
- Tosun, S. (1992), “Batı Karadeniz Bölgesinde Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve Uludağ Göknaarı (*Abies bornmülleriana* Mattf.) Gençliklerinde Yaş-Boy İlişkisi”, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 38, Dergi No: 75, 59-77.
- Tosun, S. ve Görgün, H. (1992), “Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Fidanlarının Dikimden Önce Agicol ile Muamelesinin Tutma Başarısına Etkileri-Bolu”, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 38, Dergi No: 75, 99-116.
- Tosun, S., Özpaya, Z. ve Tetik, M. (1993), *Sarıçam (Pinus sylvestris L.) Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen No: 239, Sinem Ofset, Ankara.
- Tosun, S., Karadağ, M. ve Karatepe, H. (1997), *Sarıçam (Pinus sylvestris L.) ve Karaçam’ın (Pinus nigra Arnold ssp. pallasiana (Lamb.) Holmboe) Erken Toplanan Kozalaklarından Yararlanabilme Olanaklarının Araştırılması*, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülen No: 1, Abant İzzet Baysal Üniv. Basımevi, Bolu.
- Tosun, S. (1999), *Ebe Sarıçamı (Pinus sylvestris L. subsp. hamata (Steven) Fomin var. compacta Tosun)’nın Doğal Yayılışı ve Silvikülürel Özellikleri*, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Muhtelif Yayın No: 2, 1-48.
- Tosun, S. (2003), *Bolu-Şerif Yüksel Araştırma Ormanında Sarıçam (Pinus sylvestris L.) ve Uludağ Göknaarı (Abies bornmülleriana Mattf.) Meşcerelerinde Tohum Verimliliğine Ait 15 Yıllık (1986-2000) Ara Sonuçlar*, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülen No: 9, Abant İzzet Baysal Üniv. Basımevi, Bolu.
- Tüfekçioğlu, A., Altun, L., Kalay, H. Z., Yılmaz, M. (2005), “Effects of Some Soil Properties on the Growth of Hybrid Poplar in the Terme-Göları Region of Turkey”, *Turk J Agric For*, 29, 221-226.

- Tüzüner, A. (1990), *Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı*, T. C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Uğurlu, S., Araslı, B., ve Sun, O. (1976), Stebe Geçiş Yörelerinde Sarıçam Meşcerelerinde Biyolojik Kütlenin Saptanması, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen No: 80, Ankara.
- Ülgen, N. ve Ateşalp, M. (1972), *Toprakta Bitki Tarafından Alınabilir Fosfor Tayini*, Köy İşleri Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi, Sayı 21, Ankara.
- Ürgenç, S. (1981), “Belgad Ormanı Sarıçam Tohum Bahçesi ve Bahçede Çiçeklenme ve Tohum Oluşumundaki Gelişmeler Üzerine Bazı Tesbitler”, İstanbul Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 31, Sayı 1, 28-42.
- Varol, M. (1969), *Büyükdüz Araştırma Ormanında Sarıçam, Gökmar, Kayın Karışık Meşcerelerinde Sarıçamın Doğal Gençleştirilmesi*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen Seri No: 40, Güzel İstanbul Matbaası, Ankara.
- White, E. J. (1982), “Relationship between height growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and site factors in Great Britain”, *Forest Ecology and Management*, 4(3), 225-245.
- Yaltırık, F. (1988), *Dendroloji Ders Kitabı I, Gymnospermae (Açık Tohumlular)*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 3443, O.F. Yayın No. 386, Taş Matbaası, İstanbul.
- Yaltırık, F., Efe, A. (1989), *Otsu Bitkiler Sistematigi*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No. 3568, İstanbul.
- Yücel, M. (1987), *Doğu Anadolu Sarıçam Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülen Seri No: 191, Ertem Matbaacılık, Ankara.
- Yücel, E. (1993), “İç Anadolu Bölgesinde (Eskişehir) Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Topluluklarının Analitik ve Sentetik Özellikleri Üzerine Araştırmalar”, *Uluslararası Kızılcım Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Marmaris, 19-27.

- Yücel, E. (1995), *Ehrami Karaçamın Doğal Yayılışı ve Ekolojik Özellikleri*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, A. Ü. Yayın No: 847, Fen Fakültesi Yayın No: 2, Eskişehir.
- Yücel, E. (1999), "Ehrami Karaçam (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana* var. *pyramidata*)'da Gelişim Farklılıklarının Gövde Modellerinde İzlenmesi", *1st International Symposium on Protection of Natural Environment & Ehrami Karaçam (Pinus nigra Arnold. ssp. pallasiana (Lamb.) Holmboe var. pyramidata (Acat.) Yaltırık* (Ed: TATLI, A.), Dumlupınar University, Environmental Protection and Management Research Center No: 1, Kütahya, 740–754.
- Yücel, E. (2000), " Effects of Different Salt (NaCl), Nitrate (KNO₃) and Acid (H₂SO₄) Concentrations on the Germination of *Pinus slyvestris* ssp. *hamata* Seeds", *Proceedings of the Second International Balkan Botanical Congress* (Ed: GÖZÜKIRMIZI, N.), Marmara University, Technical Education Faculty, Publishing Section, İstanbul, 129-136.
- Yücel, E. (2005), *Ağaçlar ve Çalılar 1*, ISBN 975-93746-2-5, Eskişehir.
- Zech, W. ve Çepel, N. (1972), *Güney Anadolu'daki Bazı Pinus brutia Meşcerelerinin Gelişimi İle Toprak ve Reliyef Özellikleri Arasındaki İlişkiler*, İ.Ü. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1753, O. F. Yayın No: 191, İstanbul.

Ek-1. Kuzey Bakıdaki Ah Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		Horizon kalınlığı (cm)	İnce toprak (g/l)	Taş (g/l)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Yarıyışlı rutubet (%)
I	\bar{X}	2,7	363	453	66,52	16,39	17,09	29,52	14,88	14,63
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	S	0,5	65	138	12,63	7,33	5,80	8,08	1,85	7,26
	Xmin	2,0	291	292	53,56	4,10	8,94	16,60	13,00	2,80
	Xmax	3,0	445	692	86,95	24,18	25,67	36,40	17,90	22,40
	Sx	0,2	26	56	5,16	2,99	2,37	3,30	0,75	2,96
	DK %	19	18	31	19	45	34	27	12	50
II	\bar{X}	3,7	485	267	66,95	16,28	16,78	29,87	13,17	16,70
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	S	0,8	167	150	9,62	5,50	4,24	9,53	3,70	6,36
	Xmin	3,0	245	108	57,34	8,62	9,93	16,40	9,60	6,80
	Xmax	5,0	701	523	81,45	21,24	21,52	39,30	18,90	23,30
	Sx	0,3	68	61	3,93	2,25	1,73	3,89	1,51	2,60
	DK %	22	35	56	14	34	25	32	28	38
III	\bar{X}	3,0	509	322	60,02	19,83	20,16	36,40	17,83	18,57
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	S	0,6	127	132	5,84	3,12	2,83	3,56	1,54	2,84
	Xmin	2,0	333	121	54,61	15,27	15,48	32,70	15,60	15,40
	Xmax	4,0	640	495	69,26	22,24	23,18	40,90	20,20	22,20
	Sx	0,3	52	54	2,38	1,27	1,15	1,45	0,63	1,16
	DK %	21	25	41	10	16	14	10	9	15
IV	\bar{X}	3,3	462	373	73,38	12,76	13,86	30,10	15,73	14,37
	N	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	S	1,1	152	128	5,52	3,08	3,19	4,90	3,18	2,74
	Xmin	2,0	232	255	67,06	8,21	9,38	21,10	11,10	10,00
	Xmax	5,0	624	570	81,84	16,25	18,92	37,60	20,00	17,70
	Sx	0,4	57	48	2,09	1,17	1,21	1,85	1,20	1,04
	DK %	34	33	34	8	24	23	16	20	19
V	\bar{X}	3,5	393	466	72,45	13,72	13,83	30,75	14,57	16,18
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	S	1,2	125	133	4,91	3,31	2,14	6,91	3,80	3,57
	Xmin	2,0	241	327	67,12	7,81	10,63	21,20	10,00	11,20
	Xmax	5,0	526	616	81,56	17,00	16,83	39,90	20,30	19,60
	Sx	0,5	51	54	2,00	1,35	0,87	2,82	1,55	1,46
	DK %	35	32	29	7	24	15	22	26	22

Ek-2. Güney Bakıdaki Ah Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		Horizon kalınlığı (cm)	İnce toprak (g/l)	Taş (g/l)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Yarayışlı rutubet (%)
VI	\bar{X}	3,3	466	392	71,89	12,80	15,31	30,04	15,08	14,96
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	S	1,0	37	119	8,37	4,29	4,20	8,93	5,73	4,04
	Xmin	2,0	405	196	56,56	7,87	11,17	21,60	10,10	10,10
	Xmax	5,0	509	506	79,55	20,37	23,07	46,60	25,80	20,80
	Sx	0,4	15	48	3,42	1,75	1,72	3,64	2,34	1,65
	DK %	31	8	30	12	34	27	30	38	27
VII	\bar{X}	3,0	498	462	68,69	14,07	17,24	29,63	13,39	16,24
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,0	71	164	8,47	4,50	4,43	4,29	1,61	3,97
	Xmin	3,0	419	279	61,06	7,49	11,23	23,30	10,70	9,20
	Xmax	3,0	596	720	81,29	18,40	21,17	34,80	15,20	20,20
	Sx	0,0	29	67	3,46	1,84	1,81	1,75	0,66	1,62
	DK %	0	14	35	12	32	26	14	12	24
VIII	\bar{X}	3,2	450	405	69,94	14,90	15,17	29,12	13,39	15,74
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	0,5	146	143	8,99	6,00	4,19	6,00	4,22	3,18
	Xmin	3,0	255	223	56,65	8,24	11,20	23,40	10,60	12,80
	Xmax	4,0	638	614	78,26	23,17	20,18	37,60	20,80	20,70
	Sx	0,2	65	64	4,02	2,68	1,87	2,69	1,89	1,42
	DK %	14	32	35	13	40	28	21	32	20

Ek-3. Kuzey Bakıdaki Ael Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		Horizon kalınlığı (cm)	İnce toprak (g/l)	Taş (g/l)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Yarayışlı rutubet (%)
I	\bar{X}	7,8	497	495	52,73	24,13	23,15	27,72	11,42	16,31
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	1,5	54	169	8,49	4,38	5,37	5,52	2,17	4,08
	Xmin	6,0	437	280	44,33	18,26	16,97	18,51	8,74	9,77
	Xmax	10,0	576	732	64,77	29,99	29,68	33,13	14,67	21,61
	Sx	0,6	22	69	3,46	1,79	2,19	2,25	0,89	1,67
	DK %	19	11	34	16	18	23	20	19	25
II	\bar{X}	10,0	661	337	62,66	17,54	19,80	26,22	11,42	14,80
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	3,2	121	122	10,90	6,28	5,18	7,30	3,42	5,73
	Xmin	7,0	455	209	49,56	10,66	11,98	18,07	8,28	7,16
	Xmax	16,0	770	519	77,36	25,24	25,41	33,52	17,77	22,50
	Sx	1,3	49	50	4,45	2,57	2,12	2,98	1,39	2,34
	DK %	32	18	36	17	36	26	28	30	39
III	\bar{X}	10,3	611	428	55,74	21,28	22,99	29,31	13,35	15,95
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	3,4	63	51	5,53	3,87	3,25	4,63	1,83	3,16
	Xmin	8,0	506	362	50,77	16,19	19,26	24,90	11,95	12,81
	Xmax	17,0	677	495	63,76	25,98	27,07	36,98	16,50	20,48
	Sx	1,4	26	21	2,26	1,58	1,33	1,89	0,75	1,29
	DK %	33	10	12	10	18	14	16	14	20
IV	\bar{X}	9,0	690	460	65,24	16,69	18,08	25,29	10,27	15,02
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	2,7	130	159	6,22	1,90	5,13	2,90	1,92	1,95
	Xmin	6,0	488	255	55,09	14,25	11,48	19,76	6,98	12,78
	Xmax	13,0	910	709	74,28	19,37	26,92	27,73	13,14	18,15
	Sx	1,0	49	60	2,35	0,72	1,94	1,10	0,73	0,74
	DK %	29	19	35	10	11	28	11	19	13
V	\bar{X}	12,2	618	459	65,99	15,93	18,09	24,69	10,44	14,25
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	1,6	144	151	5,86	4,05	2,47	3,28	1,44	2,05
	Xmin	9,0	424	313	58,76	9,79	14,62	19,79	8,21	11,58
	Xmax	13,0	805	707	75,60	22,46	20,84	28,34	12,22	16,83
	Sx	0,7	59	62	2,39	1,65	1,01	1,34	0,59	0,84
	DK %	13	23	33	9	25	14	13	14	14

Ek-4. Güney Bakıdaki Ael Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistikî Değerler

Yükselti basamağı		Horizon kalınlığı (cm)	İnce toprak (g/l)	Taş (g/l)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Yarayışlı rutubet (%)
VI	\bar{X}	10,0	571	468	65,03	16,40	18,57	26,04	10,60	15,43
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	2,2	45	55	8,92	3,51	5,66	4,70	2,29	3,71
	Xmin	7,0	491	387	49,36	11,58	12,42	21,66	7,31	10,92
	Xmax	13,0	611	530	73,70	21,94	28,70	34,98	13,16	22,20
	Sx	0,9	18	23	3,64	1,43	2,31	1,92	0,94	1,51
	DK %	22	8	12	14	21	30	18	22	24
VII	\bar{X}	10,3	580	546	61,86	17,33	20,82	25,11	9,67	15,45
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	2,0	56	86	8,44	3,13	5,50	3,43	1,44	2,59
	Xmin	8,0	538	398	55,11	11,91	12,49	19,25	8,46	10,43
	Xmax	12,0	685	653	75,60	20,11	24,80	29,86	12,43	17,43
	Sx	0,8	23	35	3,45	1,28	2,24	1,40	0,59	1,06
	DK %	19	10	16	14	18	26	14	15	17
VIII	\bar{X}	9,0	563	481	64,53	18,02	17,45	23,86	9,14	14,71
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	2,0	151	205	9,87	5,04	5,27	4,53	1,65	3,44
	Xmin	6,0	372	296	50,93	12,24	11,34	17,51	7,50	10,00
	Xmax	11,0	770	737	76,42	24,99	24,08	28,33	11,00	19,35
	Sx	0,9	67	92	4,41	2,26	2,36	2,02	0,74	1,54
	DK %	22	27	43	15	28	30	19	18	23

Ek-5. Kuzey Bakıdaki Bst Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		Horizon kalınlığı (cm)	İnce toprak (g/l)	Taş (g/l)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Yarıyırlı rutubet (%)
I	\bar{X}	10,8	542	562	50,55	24,87	24,58	25,52	11,86	13,66
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	1,3	95	109	6,72	3,48	5,83	3,97	1,54	3,07
	Xmin	9,0	458	410	43,36	19,73	19,08	18,90	9,74	9,13
	Xmax	13,0	711	720	59,81	30,06	33,87	31,10	14,01	17,86
	Sx	0,5	39	44	2,74	1,42	2,38	1,62	0,63	1,25
	DK %	12	18	19	13	14	24	16	13	22
II	\bar{X}	13,8	674	328	60,11	18,42	21,47	26,02	14,49	11,53
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	4,0	132	137	10,73	5,49	6,06	5,80	4,61	2,19
	Xmin	9,0	498	180	49,39	12,81	14,14	19,50	9,80	9,16
	Xmax	20,0	822	510	73,05	25,27	29,35	34,20	22,85	14,43
	Sx	1,6	54	56	4,38	2,24	2,48	2,37	1,88	0,89
	DK %	29	20	42	18	30	28	22	32	19
III	\bar{X}	16,7	713	396	54,06	19,29	26,65	28,66	16,58	12,08
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	8,1	65	156	2,68	4,81	4,29	3,37	2,26	1,82
	Xmin	12,0	650	260	50,43	11,09	23,64	23,70	14,58	9,11
	Xmax	33,0	791	667	57,18	24,31	34,84	33,40	19,48	14,09
	Sx	3,3	26	64	1,09	1,97	1,75	1,37	0,92	0,74
	DK %	48	9	39	5	25	16	12	14	15
IV	\bar{X}	14,3	736	404	61,81	17,82	20,37	22,68	11,87	10,80
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	5,0	97	80	5,02	2,40	4,67	4,63	1,97	3,09
	Xmin	8,0	640	300	53,01	14,24	15,09	17,30	9,44	7,10
	Xmax	21,0	930	500	68,19	21,30	28,99	31,00	14,45	16,51
	Sx	1,9	37	30	1,90	0,91	1,77	1,75	0,75	1,17
	DK %	35	13	20	8	13	23	20	17	29
V	\bar{X}	16,7	702	413	62,32	18,27	19,42	23,44	13,20	10,25
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	4,2	166	122	7,85	4,24	4,96	3,10	2,45	1,21
	Xmin	12,0	480	220	52,54	9,79	14,63	18,10	9,65	8,43
	Xmax	24,0	910	540	75,58	20,81	27,00	27,00	16,15	11,36
	Sx	1,7	68	50	3,21	1,73	2,03	1,27	1,00	0,49
	DK %	25	24	29	13	23	26	13	19	12

Ek-6. Güney Bakıdaki Bst Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		Horizon kalınlığı (cm)	İnce toprak (g/l)	Taş (g/l)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Yarayışlı rutubet (%)
VI	\bar{X}	15,3	670	468	60,88	17,13	21,99	21,99	10,93	11,06
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	7,1	120	119	8,94	3,71	5,40	3,00	1,77	1,96
	Xmin	10,0	520	300	47,00	11,87	14,48	16,70	7,66	9,08
	Xmax	29,0	820	610	73,65	22,06	30,94	26,10	12,99	14,41
	Sx	2,9	49	49	3,65	1,51	2,21	1,22	0,72	0,80
	DK %	46	18	25	15	22	25	14	16	18
VII	\bar{X}	13,3	685	487	59,77	17,68	22,54	21,63	9,73	11,90
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	3,4	92	87	9,02	4,12	5,28	3,05	1,21	2,25
	Xmin	8,0	560	350	53,14	11,48	14,56	17,70	8,38	8,86
	Xmax	18,0	820	590	71,46	22,11	26,80	24,80	11,74	13,92
	Sx	1,4	37	35	3,68	1,68	2,15	1,25	0,49	0,92
	DK %	26	13	18	15	23	23	14	12	19
VIII	\bar{X}	13,0	718	460	62,07	19,25	18,68	20,44	9,23	11,22
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	1,9	54	95	10,96	5,73	5,68	3,95	1,92	2,98
	Xmin	11,0	650	330	49,11	12,19	13,14	14,90	7,63	7,26
	Xmax	16,0	800	540	74,47	26,92	25,08	24,50	11,59	15,15
	Sx	0,8	24	43	4,90	2,56	2,54	1,77	0,86	1,33
	DK %	14	8	21	18	30	30	19	21	27

Ek-7. Kuzey Bakıdaki BC Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		Horizon kalınlığı (cm)	İnce toprak (g/l)	Taş (g/l)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Yarayışlı rutubet (%)
I	\bar{X}	21,8	554	607	54,74	22,08	23,18	23,22	11,63	11,59
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	9,0	102	126	9,15	5,03	6,35	4,71	2,70	3,00
	Xmin	9,0	450	470	43,06	15,59	17,09	16,95	8,84	7,68
	Xmax	30,0	717	770	65,24	29,83	34,05	30,67	15,16	16,57
	Sx	3,7	41	52	3,73	2,06	2,59	1,92	1,10	1,23
	DK %	41	18	21	17	23	27	20	23	26
II	\bar{X}	21,2	744	318	62,57	16,54	20,89	23,95	13,44	10,51
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	6,5	132	168	10,89	6,89	5,08	3,13	1,45	2,13
	Xmin	12,0	587	140	49,49	6,38	14,17	20,78	11,54	7,83
	Xmax	29,0	941	550	74,09	25,05	27,33	27,43	15,50	12,95
	Sx	2,7	54	69	4,45	2,81	2,07	1,28	0,59	0,87
	DK %	31	18	53	17	42	24	13	11	20
III	\bar{X}	24,5	726	380	57,07	18,90	24,04	28,26	16,93	11,34
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	3,0	101	123	4,59	4,61	2,03	4,13	3,34	1,65
	Xmin	20,0	580	230	52,20	12,76	21,79	22,86	13,84	9,02
	Xmax	27,0	840	600	63,94	24,47	27,79	33,63	22,59	13,75
	Sx	1,2	41	50	1,87	1,88	0,83	1,69	1,36	0,67
	DK %	12	14	32	8	24	8	15	20	15
IV	\bar{X}	21,0	736	423	63,62	16,62	19,76	21,70	11,45	10,25
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	4,9	86	103	2,44	2,95	2,96	4,60	2,35	2,67
	Xmin	13,0	590	300	59,94	11,88	15,57	18,33	9,43	8,41
	Xmax	27,0	830	630	66,09	19,28	24,91	31,85	15,81	16,03
	Sx	1,9	33	39	0,92	1,12	1,12	1,74	0,89	1,01
	DK %	23	12	24	4	18	15	21	21	26
V	\bar{X}	21,5	703	443	67,87	14,97	17,16	20,31	12,24	8,07
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	8,2	54	75	5,89	4,32	3,15	1,55	1,62	1,53
	Xmin	9,0	660	340	61,11	7,75	12,56	17,97	10,01	6,46
	Xmax	30,0	810	520	77,63	19,16	20,77	22,67	14,57	10,77
	Sx	3,3	22	31	2,40	1,76	1,29	0,63	0,66	0,62
	DK %	38	8	17	9	29	18	8	13	19

Ek-8. Güney Bakıdaki BC Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		Horizon kalınlığı (cm)	İnce toprak (g/l)	Taş (g/l)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Yarayırlı rutubet (%)
VI	\bar{X}	20,5	683	483	64,43	15,36	20,21	19,32	9,58	9,75
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	5,4	85	96	9,91	4,49	6,05	3,03	1,06	2,15
	Xmin	15,0	610	360	49,41	7,81	14,52	15,01	7,56	7,45
	Xmax	30,0	820	610	77,67	19,86	30,73	24,43	10,65	13,78
	Sx	2,2	35	39	4,05	1,83	2,47	1,24	0,43	0,88
	DK %	26	13	20	15	29	30	16	11	22
VII	\bar{X}	17,7	768	443	58,76	17,33	23,91	20,41	9,52	10,90
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	7,2	101	109	6,18	1,69	5,07	1,89	1,11	1,62
	Xmin	9,0	660	270	52,91	15,54	15,18	18,12	8,21	9,34
	Xmax	25,0	900	560	69,28	20,01	28,97	23,75	11,16	13,63
	Sx	2,9	41	45	2,52	0,69	2,07	0,77	0,45	0,66
	DK %	41	13	25	11	10	21	9	12	15
VIII	\bar{X}	19,8	748	486	58,83	20,03	21,14	19,16	8,89	10,26
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	5,6	60	116	11,51	5,90	7,96	3,47	2,26	2,67
	Xmin	12,0	690	390	46,91	12,16	13,08	14,12	6,63	6,22
	Xmax	26,0	840	660	74,55	27,00	31,23	21,84	11,36	13,74
	Sx	2,5	27	52	5,15	2,64	3,56	1,55	1,01	1,20
	DK %	28	8	24	20	29	38	18	25	26

Ek-9. Kuzey Bakıdaki Cv Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		Horizon kalınlığı (cm)	İnce toprak (g/l)	Taş (g/l)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Yarayışlı rutubet (%)
I	\bar{X}	40,2	490	710	62,62	17,29	20,09	26,98	12,35	14,63
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	15,0	228	363	6,08	4,56	2,58	6,41	3,43	4,78
	Xmin	18,0	206	255	54,76	10,51	16,95	20,45	8,94	9,69
	Xmax	50,0	766	1260	71,92	22,26	22,98	35,90	17,35	22,55
	Sx	6,1	93	148	2,48	1,86	1,05	2,62	1,40	1,95
	DK %	37	47	51	10	26	13	24	28	33
II	\bar{X}	51,3	596	501	53,92	18,31	27,78	30,19	16,20	13,99
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	12,8	203	189	14,60	4,97	11,08	11,84	8,87	3,16
	Xmin	35,0	388	315	25,58	10,64	16,67	22,10	8,78	12,02
	Xmax	68,0	968	848	65,58	25,21	49,21	53,16	32,82	20,33
	Sx	5,2	83	77	5,96	2,03	4,52	4,83	3,62	1,29
	DK %	25	34	38	27	27	40	39	55	23
III	\bar{X}	45,5	651	471	55,00	18,19	26,82	30,08	16,85	13,23
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	10,6	144	176	2,19	4,78	3,22	7,57	6,70	2,82
	Xmin	25,0	517	273	52,79	10,70	22,89	19,72	11,01	8,71
	Xmax	55,0	901	652	57,75	23,79	31,55	41,98	28,20	16,95
	Sx	4,3	59	72	0,89	1,95	1,31	3,09	2,73	1,15
	DK %	23	22	37	4	26	12	25	40	21
IV	\bar{X}	52,4	697	554	61,03	14,10	24,87	23,89	11,48	12,41
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	10,9	139	175	15,21	2,91	16,86	12,62	10,53	2,91
	Xmin	40,0	580	277	27,63	10,07	12,51	16,59	5,88	8,03
	Xmax	70,0	988	731	71,71	17,83	62,30	52,19	35,24	16,95
	Sx	4,1	53	66	5,75	1,10	6,37	4,77	3,98	1,10
	DK %	21	20	32	25	21	68	53	92	23
V	\bar{X}	46,2	673	609	65,09	16,08	18,83	20,27	8,24	12,03
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	13,7	121	161	5,78	6,21	3,59	2,18	1,27	2,21
	Xmin	30,0	482	469	58,72	8,16	14,58	17,18	6,51	8,48
	Xmax	67,0	821	868	75,29	22,65	24,89	22,95	10,37	14,68
	Sx	5,6	49	66	2,36	2,53	1,47	0,89	0,52	0,90
	DK %	30	18	26	9	39	19	11	15	18

Ek-10. Güney Bakıdaki Cv Horizonlarının Fiziksel Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		Horizon kalınlığı (cm)	İnce toprak (g/l)	Taş (g/l)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Yarıyışlı rutubet (%)
VI	\bar{X}	50,8	659	534	62,99	16,07	20,94	23,62	9,30	14,32
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	12,4	118	188	9,27	4,12	5,85	4,64	3,20	2,90
	Xmin	30,0	497	275	48,23	10,00	14,73	17,48	6,26	11,21
	Xmax	63,0	820	860	75,27	21,55	30,22	30,02	15,27	18,38
	Sx	5,1	48	77	3,79	1,68	2,39	1,89	1,30	1,18
	DK %	24	18	35	15	26	28	20	34	20
VII	\bar{X}	55,7	710	566	60,43	17,87	21,70	21,64	7,54	14,10
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	10,2	96	121	5,73	1,63	6,35	2,08	1,66	1,34
	Xmin	45,0	600	413	55,65	15,91	9,00	19,33	5,90	12,70
	Xmax	70,0	826	712	71,54	19,87	26,29	24,85	10,11	16,47
	Sx	4,1	39	50	2,34	0,67	2,59	0,85	0,68	0,55
	DK %	18	13	21	9	9	29	10	22	10
VIII	\bar{X}	55,0	687	673	58,77	19,87	21,35	20,14	6,90	13,24
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	5,4	146	176	11,91	4,92	8,77	3,65	1,67	2,72
	Xmin	50,0	458	454	45,43	14,16	11,24	15,67	5,40	9,79
	Xmax	63,0	819	922	74,60	26,72	30,74	23,84	9,14	16,73
	Sx	2,4	65	79	5,33	2,20	3,92	1,63	0,75	1,22
	DK %	10	21	26	20	25	41	18	24	21

Ek-11. Kuzey Bakıdaki Ah Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		pH 1/2,5 su	pH 1/2,5 n KCl	Elektriki iletkenlik (mS/cm)	Organik madde (%)	Total azot (%)	P (ppm)	KDK (me/100 g)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
I	\bar{X}	6,02	5,20	0,47	7,03	0,17	4,8	19,3	1895	203	235	16	4,2	0,1	4,6	80	22	0,44
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,28	0,27	0,13	1,77	0,04	1,2	7,3	676	47	68	2	1,7	0,1	1,2	26	12	0,3
	Xmin	5,70	4,90	0,36	5,37	0,12	4,0	8,4	814	121	108	15	2,4	0,1	3,1	49	9	0,2
	Xmax	6,40	5,60	0,72	10,37	0,24	7,0	26,0	2804	255	297	21	6,6	0,2	6,4	121	39	1,0
	Sx	0,12	0,11	0,05	0,72	0,02	0,5	3,0	276	19	28	1	0,7	0,0	0,5	11	5	0,1
	DK %	5	5	27	25	25	24	38	36	23	29	14	42	48	26	33	52	70
II	\bar{X}	6,00	4,97	0,36	5,59	0,18	12,2	24,1	2619	295	481	28	2,5	0,2	5,2	50	10	0,31
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,28	0,31	0,09	1,62	0,05	8,8	5,7	695	61	383	11	1,9	0,1	2,1	29	3	0,4
	Xmin	5,60	4,60	0,19	2,87	0,12	5,0	19,6	2049	236	223	15	1,1	0,1	3,1	14	4	0,0
	Xmax	6,30	5,40	0,44	7,31	0,26	28,0	34,6	3816	404	1082	42	6,3	0,3	8,1	92	13	0,8
	Sx	0,11	0,13	0,04	0,66	0,02	3,6	2,3	284	25	157	4	0,8	0,0	0,9	12	1	0,2
	DK %	5	6	26	29	25	72	24	27	21	80	39	78	42	41	58	32	118
III	\bar{X}	6,13	5,11	0,39	9,73	0,27	18,8	30,7	3584	311	374	27	2,8	0,3	6,9	51	11	0,69
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,27	0,28	0,04	1,88	0,05	8,6	6,1	858	38	96	11	1,6	0,1	1,4	7	5	0,2
	Xmin	5,80	4,60	0,32	7,63	0,20	9,0	23,7	2348	269	223	16	1,1	0,2	5,4	42	6	0,3
	Xmax	6,60	5,40	0,43	12,55	0,34	29,0	39,8	4959	381	494	43	5,6	0,5	9,2	59	20	1,0
	Sx	0,11	0,11	0,02	0,77	0,02	3,5	2,5	350	16	39	5	0,6	0,1	0,6	3	2	0,1
	DK %	4	5	10	19	18	46	20	24	12	26	42	56	50	20	13	44	33
IV	\bar{X}	5,74	4,92	0,34	8,18	0,20	27,7	23,8	2217	228	319	25	1,2	0,3	6,2	65	25	0,89
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	0,22	0,18	0,05	3,10	0,04	31,0	6,0	477	39	162	21	0,5	0,1	3,2	44	12	0,5
	Xmin	5,50	4,70	0,29	4,91	0,15	8,0	16,2	1448	175	195	15	0,7	0,2	2,1	26	12	0,3
	Xmax	6,10	5,20	0,42	14,53	0,26	96,0	33,1	2802	276	662	73	2,1	0,6	10,0	159	47	1,7
	Sx	0,08	0,07	0,02	1,17	0,02	11,7	2,3	180	15	61	8	0,2	0,1	1,2	17	5	0,2
	DK %	4	4	13	38	21	112	25	22	17	51	85	38	43	51	68	49	53
V	\bar{X}	5,52	4,53	0,37	6,83	0,20	13,3	20,0	1584	177	235	16	1,8	0,4	6,6	56	26	0,59
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,27	0,24	0,09	2,37	0,08	5,1	5,6	579	35	69	2	0,4	0,1	1,6	9	7	0,4
	Xmin	5,20	4,20	0,24	3,87	0,10	7,0	13,9	973	151	148	15	1,2	0,3	3,7	46	17	0,1
	Xmax	5,90	4,80	0,46	9,29	0,33	22,0	28,5	2541	244	346	21	2,2	0,6	8,6	68	34	1,0
	Sx	0,11	0,10	0,04	0,97	0,03	2,1	2,3	236	14	28	1	0,2	0,1	0,6	4	3	0,1
	DK %	5	5	26	35	42	38	28	37	20	29	14	22	30	24	16	26	59

Ek-12. Güney Bakıdaki Ah Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		pH 1/2,5 su	pH 1/2,5 n KCl	Elektriki iletkenlik (mS/cm)	Organik madde (%)	Total azot (%)	P (ppm)	KDK (me/100 g)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
VI	\bar{X}	5,78	4,83	0,33	7,48	0,17	15,7	21,1	2016	185	258	19	2,3	0,3	9,7	116	20	0,46
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,13	0,19	0,06	2,85	0,08	11,4	8,3	761	53	72	9	1,1	0,2	3,3	55	3	0,3
	Xmin	5,70	4,60	0,26	5,08	0,10	6,0	15,1	1190	120	160	15	1,1	0,1	6,5	30	15	0,3
	Xmax	6,00	5,10	0,41	12,53	0,33	32,0	36,3	3303	268	366	36	4,3	0,7	15,6	177	24	1,0
	Sx	0,05	0,08	0,02	1,16	0,03	4,6	3,4	311	22	29	3	0,5	0,1	1,4	22	1	0,1
	DK %	2	4	18	38	50	72	40	38	28	28	46	49	60	34	47	15	63
VII	\bar{X}	5,74	4,92	0,33	9,41	0,20	28,5	22,7	2089	181	268	17	1,3	0,3	8,6	77	21	0,77
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,19	0,24	0,06	2,28	0,02	12,7	2,4	178	22	23	2	0,9	0,1	2,7	11	9	0,4
	Xmin	5,60	4,60	0,22	6,71	0,17	17,0	19,6	1892	147	242	15	0,4	0,2	4,6	59	9	0,2
	Xmax	6,00	5,30	0,38	11,92	0,23	53,0	26,0	2319	207	301	21	2,5	0,4	12,6	91	35	1,5
	Sx	0,08	0,10	0,02	0,93	0,01	5,2	1,0	72	9	9	1	0,4	0,0	1,1	5	3	0,2
	DK %	3	5	18	24	12	44	11	8	12	9	14	70	19	31	15	42	58
VIII	\bar{X}	5,99	5,19	0,33	6,58	0,18	61,4	22,7	2437	191	271	16	1,5	0,2	8,3	72	14	0,52
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	0,18	0,16	0,02	1,51	0,05	35,1	3,8	401	31	53	3	0,5	0,1	4,4	81	7	0,6
	Xmin	5,80	5,00	0,31	5,15	0,14	12,0	18,5	2141	157	192	15	0,8	0,1	5,1	12	10	0,1
	Xmax	6,20	5,40	0,35	8,81	0,26	102,0	28,5	3119	228	309	21	1,9	0,4	15,6	213	27	1,6
	Sx	0,08	0,07	0,01	0,67	0,02	15,7	1,7	179	14	24	1	0,2	0,0	2,0	36	3	0,3
	DK %	3	3	5	23	26	57	17	16	16	19	16	34	51	53	112	51	121

Ek-13. Kuzey Bakıdaki Ael Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		pH 1/2,5 su	pH 1/2,5 n KCl	Elektriki iletkenlik (mS/cm)	Organik madde (%)	Total azot (%)	P (ppm)	KDK (me/100 g)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
I	\bar{X}	5,92	5,00	0,40	3,48	0,09	3,3	14,9	1584	188	179	22	2,3	0,4	1,9	61	11	0,28
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,35	0,30	0,09	0,57	0,02	1,0	4,1	572	44	42	15	1,1	0,3	1,0	33	4	0,17
	Xmin	5,40	5,00	0,32	2,63	0,07	2,0	9,9	1046	136	107	15	1,3	0,2	1,0	17	5	0,17
	Xmax	6,30	5,00	0,57	4,04	0,12	4,0	21,3	2476	241	233	52	4,3	0,9	3,9	117	16	0,59
	Sx	0,14	0,12	0,04	0,23	0,01	0,4	1,7	233	18	17	6	0,4	0,1	0,4	13	2	0,07
	DK %	6	6	23	16	19	31	28	36	23	24	66	46	64	56	54	34	61
II	\bar{X}	5,94	4,77	0,31	2,21	0,10	8,5	19,2	2122	309	520	38	2,0	0,3	2,5	35	7	0,27
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,32	0,50	0,12	1,23	0,03	8,7	5,7	1043	155	483	28	1,3	0,2	1,4	11	3	0,35
	Xmin	5,50	4,00	0,19	0,84	0,06	4,0	15,7	1314	202	206	15	1,1	0,1	1,1	21	3	0,02
	Xmax	6,30	5,00	0,48	3,99	0,15	26,0	30,0	4059	616	1338	93	4,0	0,6	4,9	50	11	0,77
	Sx	0,13	0,20	0,05	0,50	0,01	3,5	2,3	426	63	197	11	0,5	0,1	0,6	5	1	0,14
	DK %	5	10	40	56	34	102	30	49	50	93	74	64	61	56	33	43	132
III	\bar{X}	6,16	4,99	0,35	4,30	0,16	13,7	21,8	2432	255	295	25	1,4	0,3	2,6	42	9	0,59
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,27	0,22	0,04	1,11	0,03	7,7	4,2	572	30	82	9	0,7	0,1	1,2	20	3	0,24
	Xmin	6,00	5,00	0,29	2,60	0,11	4,0	15,7	1398	213	166	15	0,7	0,2	1,1	21	5	0,18
	Xmax	6,70	5,00	0,39	5,52	0,20	23,0	26,0	3117	291	419	36	2,6	0,5	4,4	66	15	0,90
	Sx	0,11	0,09	0,02	0,46	0,01	3,1	1,7	233	12	33	4	0,3	0,1	0,5	8	1	0,10
	DK %	4	4	13	26	21	56	19	24	12	28	36	47	47	46	47	38	41
IV	\bar{X}	5,62	4,65	0,31	3,20	0,11	18,7	15,3	1356	184	272	25	0,9	0,4	2,4	41	13	0,36
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	0,30	0,42	0,05	1,10	0,03	25,3	2,9	435	35	195	21	0,8	0,2	1,8	31	4	0,09
	Xmin	5,30	4,00	0,23	1,70	0,07	3,0	10,5	749	124	127	15	0,2	0,2	0,8	13	8	0,21
	Xmax	6,10	5,00	0,37	5,20	0,17	75,0	19,6	1954	232	672	72	2,2	0,6	5,1	95	19	0,48
	Sx	0,11	0,16	0,02	0,42	0,01	9,6	1,1	165	13	74	8	0,3	0,1	0,7	12	2	0,03
	DK %	5	9	15	34	30	135	19	32	19	71	86	90	36	73	74	31	25
V	\bar{X}	5,73	4,63	0,29	2,75	0,11	6,8	12,7	1063	146	150	15	1,1	0,5	2,3	24	13	0,29
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,25	0,19	0,07	1,38	0,04	3,5	3,1	206	8	29	0	0,6	0,2	1,6	7	5	0,20
	Xmin	5,40	4,00	0,21	0,74	0,06	3,0	8,9	741	135	107	15	0,1	0,3	0,7	16	7	0,04
	Xmax	6,10	5,00	0,35	4,15	0,16	13,0	16,2	1278	159	179	15	1,9	0,8	5,1	33	18	0,51
	Sx	0,10	0,08	0,03	0,56	0,02	1,4	1,3	84	3	12	0	0,2	0,1	0,7	3	2	0,08
	DK %	4	4	24	50	38	51	25	19	6	19	0	55	33	71	28	37	69

Ek-14. Güney Bakıdaki Ael Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		pH 1/2,5 su	pH 1/2,5 n KCl	Elektriki iletkenlik (mS/cm)	Organik madde (%)	Total azot (%)	P (ppm)	KDK (me/100 g)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
VI	\bar{X}	5,92	4,90	0,30	3,98	0,11	12,3	14,9	1326	147	202	18	1,5	0,4	3,7	64	11	0,14
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,16	0,17	0,04	1,13	0,05	9,6	3,6	241	18	46	5	0,5	0,2	1,3	27	2	0,05
	Xmin	5,80	5,00	0,26	2,55	0,07	5,0	11,1	974	125	160	15	1,0	0,2	2,6	36	7	0,05
	Xmax	6,10	5,00	0,37	5,81	0,20	26,0	21,3	1625	173	265	26	2,5	0,7	6,0	109	13	0,18
	Sx	0,06	0,07	0,02	0,46	0,02	3,9	1,5	98	7	19	2	0,2	0,1	0,5	11	1	0,02
	DK %	3	3	13	28	40	78	24	18	12	23	26	37	41	35	42	22	34
VII	\bar{X}	5,75	4,88	0,32	4,12	0,12	26,7	15,0	1423	142	203	15	0,6	0,5	3,4	55	13	0,40
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,18	0,23	0,04	1,22	0,03	20,6	1,8	268	19	18	0	0,2	0,2	1,4	11	3	0,12
	Xmin	5,50	5,00	0,27	3,34	0,10	13,0	13,9	1093	121	174	15	0,3	0,2	2,5	39	8	0,16
	Xmax	6,00	5,00	0,36	6,50	0,17	68,0	18,5	1888	176	225	15	0,9	0,8	6,1	67	17	0,52
	Sx	0,08	0,09	0,01	0,50	0,01	8,4	0,7	109	8	7	0	0,1	0,1	0,6	5	1	0,05
	DK %	3	5	11	30	21	77	12	19	13	9	0	43	40	40	21	26	31
VIII	\bar{X}	5,96	5,08	0,32	3,73	0,11	47,8	15,4	1545	144	190	15	0,6	0,4	4,6	59	11	0,33
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	0,10	0,13	0,03	0,92	0,03	29,6	2,9	340	20	44	0	0,3	0,2	3,9	58	3	0,33
	Xmin	5,80	5,00	0,30	2,41	0,07	7,0	11,1	1129	120	159	15	0,3	0,3	1,6	18	7	0,03
	Xmax	6,10	5,00	0,37	4,40	0,14	86,0	17,9	1936	173	267	15	1,0	0,7	10,5	160	16	0,68
	Sx	0,04	0,06	0,01	0,41	0,01	13,3	1,3	152	9	20	0	0,1	0,1	1,7	26	2	0,15
	DK %	2	3	9	25	28	62	19	22	14	23	0	43	39	84	99	32	100

Ek-15. Kuzey Bakıdaki Bst Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		pH 1/2,5 su	pH 1/2,5 n KCl	Elektriki iletkenlik (mS/cm)	Organik madde (%)	Total azot (%)	P (ppm)	KDK (me/100 g)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
I	\bar{X}	6,09	5,13	0,31	1,94	0,08	2,7	13,5	1398	182	197	21	3,0	0,5	1,0	9	7	0,13
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,25	0,11	0,10	1,06	0,01	0,8	2,8	381	46	71	6	1,1	0,3	0,4	11	2	0,15
	Xmin	5,80	5,00	0,20	0,87	0,06	2,0	10,0	874	138	103	15	1,5	0,2	0,6	1	4	0,03
	Xmax	6,40	5,25	0,50	3,73	0,10	4,0	15,8	1834	252	290	31	4,6	1,1	1,9	30	10	0,43
	Sx	0,10	0,05	0,04	0,43	0,01	0,3	1,2	155	19	29	2	0,5	0,1	0,2	4	1	0,06
	DK %	4	2	32	54	18	31	21	27	25	36	28	39	64	45	125	32	119
II	\bar{X}	6,08	4,91	0,23	1,40	0,09	7,2	20,3	2263	370	592	47	2,0	0,4	1,0	2	4	0,19
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,14	0,17	0,06	0,89	0,02	8,3	11,6	1506	357	626	34	1,0	0,1	0,9	1	2	0,25
	Xmin	5,90	4,65	0,20	0,43	0,07	3,0	11,1	1127	169	204	15	1,1	0,2	0,2	1	3	0,03
	Xmax	6,30	5,15	0,30	2,59	0,12	24,0	43,4	5257	1093	1762	104	3,6	0,6	2,8	4	6	0,60
	Sx	0,06	0,07	0,03	0,36	0,01	3,4	4,7	615	146	256	14	0,4	0,1	0,4	0	1	0,10
	DK %	2	4	29	63	19	115	57	67	97	106	72	50	40	97	59	35	133
III	\bar{X}	5,98	4,79	0,22	1,46	0,11	9,0	19,4	2307	309	301	25	1,9	0,3	0,7	4	5	0,51
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,25	0,29	0,05	0,64	0,04	6,4	6,9	1192	165	64	15	0,4	0,1	0,3	4	2	0,27
	Xmin	5,70	4,40	0,20	0,56	0,07	3,0	12,9	1130	201	214	15	1,5	0,1	0,2	1	4	0,06
	Xmax	6,30	5,10	0,30	2,29	0,15	16,0	32,6	4564	628	369	54	2,6	0,5	1,0	10	8	0,86
	Sx	0,10	0,12	0,02	0,26	0,01	2,6	2,8	487	67	26	6	0,2	0,1	0,1	2	1	0,11
	DK %	4	6	21	44	33	71	36	52	53	21	60	22	46	45	92	35	53
IV	\bar{X}	5,74	4,64	0,19	1,06	0,08	14,6	11,3	933	152	246	26	1,2	0,5	0,5	3,0	6,0	0,19
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	0,34	0,33	0,06	0,63	0,02	20,3	3,3	437	40	215	23	0,8	0,2	0,3	4	2	0,09
	Xmin	5,30	4,25	0,10	0,46	0,06	2,0	7,1	312	99	91	15	0,3	0,4	0,3	0	4	0,06
	Xmax	6,20	5,00	0,30	1,99	0,11	60,0	17,5	1727	225	694	78	2,5	0,8	1,0	8	9	0,34
	Sx	0,13	0,13	0,02	0,24	0,01	7,7	1,2	165	15	81	9	0,3	0,1	0,1	1	1	0,03
	DK %	6	7	30	59	23	139	29	47	27	87	91	64	33	53	121	34	48
V	\bar{X}	5,97	4,78	0,17	1,16	0,08	4,8	9,8	864	140	142	18	1,6	0,6	0,7	1	5	0,16
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,21	0,18	0,04	0,75	0,03	2,6	2,0	222	25	23	4	0,9	0,2	0,4	1	3	0,15
	Xmin	5,70	4,50	0,10	0,54	0,05	3,0	7,7	569	110	112	15	0,1	0,4	0,4	0	2	0,03
	Xmax	6,20	4,95	0,20	2,54	0,12	10,0	13,3	1218	172	174	25	2,9	0,8	1,3	2	10	0,34
	Sx	0,09	0,07	0,02	0,31	0,01	1,1	0,8	91	10	9	2	0,4	0,1	0,1	0	1	0,06
	DK %	4	4	23	65	36	53	21	26	18	16	24	57	35	50	116	51	91

Ek-16. Güney Bakıdaki Bst Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		pH 1/2,5 su	pH 1/2,5 n KCl	Elektriki iletkenlik (mS/cm)	Organik madde (%)	Total azot (%)	P (ppm)	KDK (me/100 g)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
VI	\bar{X}	5,97	4,87	0,20	1,86	0,10	7,0	11,1	948	129	183	20	2,0	0,7	1,2	6	8	0,08
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,12	0,24	0,04	1,03	0,02	2,8	1,7	170	10	53	4	0,7	0,1	0,4	6	3	0,05
	Xmin	5,80	4,60	0,20	0,18	0,07	5,0	8,9	793	121	109	16	1,2	0,5	0,8	1	4	0,03
	Xmax	6,20	5,30	0,20	2,71	0,13	12,0	13,6	1256	143	265	26	3,1	0,8	1,9	17	11	0,15
	Sx	0,05	0,10	0,01	0,42	0,01	1,1	0,7	69	4	22	2	0,3	0,1	0,2	2	1	0,02
	DK %	2	5	18	55	24	39	16	18	8	29	19	33	20	32	93	38	68
VII	\bar{X}	6,13	5,18	0,23	1,76	0,09	15,7	11,2	1036	119	179	15	0,6	0,7	0,8	3	7	0,21
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,16	0,29	0,03	0,60	0,02	9,6	1,7	202	17	19	0	0,3	0,3	0,2	1	0	0,10
	Xmin	5,90	4,90	0,20	1,16	0,08	7,0	8,9	745	96	163	15	0,1	0,4	0,5	1	6	0,12
	Xmax	6,40	5,70	0,30	2,85	0,12	34,0	12,9	1358	140	215	15	1,0	1,1	1,0	5	7	0,39
	Sx	0,06	0,12	0,01	0,25	0,01	3,9	0,7	82	7	8	0	0,1	0,1	0,1	1	0	0,04
	DK %	3	6	13	34	19	61	16	19	15	10	0	52	43	29	47	6	51
VIII	\bar{X}	6,14	5,14	0,24	1,82	0,08	34,4	11,3	1063	111	147	15	0,7	0,8	1,6	4	8	0,20
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	0,27	0,29	0,05	0,94	0,03	30,6	2,7	298	23	45	0	0,2	0,4	1,1	3	2	0,19
	Xmin	5,90	4,85	0,20	0,83	0,05	6,0	8,9	736	94	97	15	0,5	0,4	0,8	1	6	0,03
	Xmax	6,50	5,50	0,30	3,36	0,14	81,0	15,8	1529	152	205	16	1,0	1,4	3,4	8	11	0,46
	Sx	0,12	0,13	0,02	0,42	0,02	13,7	1,2	133	10	20	0	0,1	0,2	0,5	1	1	0,09
	DK %	4	6	19	52	40	89	24	28	21	31	3	32	52	67	67	28	95

Ek-17. Kuzey Bakıdaki BC Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		pH 1/2,5 su	pH 1/2,5 n KCl	Elektriki iletkenlik (mS/cm)	Organik madde (%)	Total azot (%)	P (ppm)	KDK (me/100 g)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
I	\bar{X}	6,41	5,28	0,23	0,70	0,06	2,2	11,1	1188	184	213	21	2,5	0,4	0,5	2	4	0,05
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,14	0,14	0,04	0,46	0,01	0,4	3,9	395	63	113	6	1,2	0,2	0,1	2	1	0,04
	Xmin	6,20	5,10	0,17	0,30	0,04	2,0	8,3	797	128	86	15	1,1	0,2	0,4	0	2	0,02
	Xmax	6,60	5,50	0,27	1,50	0,08	3,0	17,5	1782	279	359	31	4,2	0,8	0,7	4	6	0,13
	Sx	0,06	0,06	0,01	0,19	0,01	0,2	1,6	161	26	46	3	0,5	0,1	0,1	1	1	0,02
	DK %	2	3	16	65	24	19	35	33	34	53	30	48	53	24	80	37	88
II	\bar{X}	6,12	4,81	0,19	0,70	0,08	4,5	17,4	1981	286	614	62	3,4	0,3	0,4	1	2	0,15
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,15	0,12	0,02	0,35	0,02	5,7	4,0	752	102	592	45	2,2	0,1	0,3	1	1	0,19
	Xmin	5,90	4,70	0,16	0,30	0,06	2,0	12,3	1123	184	267	26	1,1	0,2	0,2	0	1	0,02
	Xmax	6,30	5,10	0,22	1,20	0,11	16,0	21,9	3002	459	1766	140	6,9	0,4	1,0	1	3	0,45
	Sx	0,06	0,05	0,01	0,14	0,01	2,3	1,6	307	42	242	19	0,9	0,0	0,1	0	0	0,08
	DK %	2	3	11	50	23	126	23	38	36	96	73	64	32	67	72	41	129
III	\bar{X}	5,88	4,53	0,18	0,53	0,08	7,5	19,1	2401	376	290	27	1,2	0,3	0,5	1	4	0,39
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,22	0,23	0,03	0,23	0,02	5,5	9,5	1514	296	78	16	0,3	0,1	0,2	1	1	0,24
	Xmin	5,70	4,30	0,13	0,20	0,06	2,0	10,6	1133	202	181	15	0,8	0,2	0,3	0	2	0,06
	Xmax	6,20	4,80	0,22	0,90	0,10	14,0	37,5	5362	966	406	57	1,5	0,5	0,8	3	5	0,77
	Sx	0,09	0,09	0,01	0,09	0,01	2,2	3,9	618	121	32	7	0,1	0,0	0,1	0	1	0,10
	DK %	4	5	18	42	24	73	50	63	79	27	61	24	33	33	72	35	63
IV	\bar{X}	5,76	4,56	0,16	0,48	0,06	12,7	10,1	842	150	240	25	1,2	0,6	0,3	1	5	0,11
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	0,57	0,32	0,05	0,39	0,02	19,4	3,6	614	65	213	21	1,3	0,2	0,1	2	2	0,08
	Xmin	4,80	4,20	0,10	0,10	0,04	2,0	6,0	90	76	101	15	0,1	0,2	0,2	0	2	0,03
	Xmax	6,30	4,90	0,23	1,30	0,09	56,0	17,5	2029	274	696	73	3,4	0,8	0,6	6	9	0,26
	Sx	0,22	0,12	0,02	0,15	0,01	7,3	1,4	232	24	80	8	0,5	0,1	0,1	1	1	0,03
	DK %	10	7	31	82	24	152	36	73	43	89	84	102	40	43	144	43	73
V	\bar{X}	5,91	4,69	0,16	0,55	0,06	4,2	8,5	729	132	130	16	1,5	0,5	0,4	1	4	0,04
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,33	0,29	0,04	0,58	0,02	2,5	1,3	195	40	28	2	1,0	0,2	0,2	1	2	0,03
	Xmin	5,30	4,40	0,11	0,10	0,04	2,0	7,1	477	93	101	15	0,1	0,3	0,2	0	3	0,03
	Xmax	6,20	5,20	0,21	1,70	0,09	9,0	10,0	940	199	178	20	3,0	0,7	0,8	3	8	0,11
	Sx	0,14	0,12	0,02	0,24	0,01	1,0	0,5	79	16	11	1	0,4	0,1	0,1	1	1	0,01
	DK %	6	6	23	105	30	59	16	27	30	22	13	62	32	53	151	47	75

Ek-18. Güney Bakıdaki BC Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		pH 1/2,5 su	pH 1/2,5 n KCl	Elektriki iletkenlik (mS/cm)	Organik madde (%)	Total azot (%)	P (ppm)	KDK (me/100 g)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
VI	\bar{X}	6,06	4,76	0,20	0,88	0,07	5,7	8,5	780	132	190	22	2,1	0,6	0,8	3	6	0,05
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,52	0,28	0,05	0,46	0,01	2,3	1,0	191	31	98	10	0,5	0,1	0,1	4	2	0,04
	Xmin	5,30	4,40	0,14	0,10	0,05	4,0	7,2	598	95	98	15	1,5	0,4	0,6	1	2	0,03
	Xmax	6,90	5,10	0,29	1,50	0,09	9,0	10,1	1079	183	373	41	3,1	0,8	0,9	10	9	0,13
	Sx	0,21	0,12	0,02	0,19	0,01	0,9	0,4	78	13	40	4	0,2	0,1	0,1	2	1	0,02
	DK %	9	6	27	52	22	40	12	25	24	51	45	25	24	20	125	40	78
VII	\bar{X}	6,13	4,97	0,19	0,80	0,07	9,7	9,6	900	120	178	15	0,4	0,8	0,5	3	6	0,17
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,19	0,23	0,03	0,19	0,01	5,8	2,4	431,6	41,7	37,6	0,4	0,2	0,2	0,1	2	1	0,14
	Xmin	5,80	4,70	0,14	0,50	0,06	4,0	7,8	617,0	89,0	148,0	15,0	0,1	0,6	0,5	0	5	0,02
	Xmax	6,40	5,40	0,23	1,00	0,08	20,0	14,1	1756,0	204,0	249,0	16,0	0,6	1,0	0,6	7	7	0,41
	Sx	0,08	0,09	0,01	0,08	0,00	2,4	1,0	176,2	17,0	15,4	0,2	0,1	0,1	0,0	1	0	0,06
	DK %	3	5	17	24	14	60	25	48	35	21	3	40	22	12	88	11	87
VIII	\bar{X}	6,16	5,02	0,21	0,89	0,06	25,8	9,1	942	101	149	15	0,5	0,8	0,8	2	6	0,14
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	0,33	0,36	0,05	0,39	0,02	28,2	2,2	191	29	52	0	0,1	0,3	0,4	1	1	0,16
	Xmin	5,80	4,50	0,17	0,60	0,05	3,0	7,1	646	70	106	15	0,4	0,4	0,5	1	4	0,03
	Xmax	6,60	5,30	0,29	1,60	0,09	70,0	12,3	1135	148	225	16	0,7	1,2	1,3	3	8	0,37
	Sx	0,15	0,16	0,02	0,18	0,01	12,6	1,0	86	13	23	0	0,1	0,1	0,2	0	1	0,07
	DK %	5	7	25	44	26	109	25	20	29	35	3	21	39	44	56	24	112

Ek-19. Kuzey Bakıdaki Cv Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		pH 1/2,5 su	pH 1/2,5 n KCl	Elektriksel iletkenlik (mS/cm)	Organik madde (%)	Total azot (%)	P (ppm)	KDK (me/100 g)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
I	\bar{X}	6,49	5,25	0,26	0,37	0,04	3,0	12,8	1305	216	271	28	1,6	0,3	0,7	11	3	0,05
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,09	0,38	0,07	0,39	0,01	1,1	6,3	693	113	189	13	0,6	0,3	0,8	5	2	0,04
	Xmin	6,40	4,80	0,18	0,06	0,03	2,0	6,6	671	101	96	15	1,0	0,1	0,3	5	1	0,02
	Xmax	6,70	5,80	0,38	0,87	0,06	4,0	22,3	2442	397	520	47	2,6	0,7	2,4	19	6	0,11
	Sx	0,04	0,15	0,03	0,16	0,01	0,5	2,6	283	46	77	5	0,2	0,1	0,3	2	1	0,02
	DK %	1	7	27	104	32	37	49	53	52	70	47	36	76	116	48	60	84
II	\bar{X}	6,09	4,43	0,21	0,32	0,05	4,0	26,0	3407	364	691	92	1,7	0,3	0,8	8	2	0,14
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,21	0,38	0,02	0,16	0,01	4,0	17,6	2598	220	709	97	1,2	0,2	0,7	10	1	0,14
	Xmin	5,80	3,80	0,17	0,18	0,04	2,0	10,0	786	178	193	20	0,6	0,1	0,2	0	1	0,02
	Xmax	6,40	4,90	0,23	0,53	0,06	12,0	57,7	7818	663	2086	276	3,8	0,6	2,2	23	3	0,32
	Sx	0,08	0,15	0,01	0,06	0,00	1,6	7,2	1061	90	289	39	0,5	0,1	0,3	4	0	0,06
	DK %	3	8	11	49	16	100	68	76	60	103	105	73	61	91	125	45	101
III	\bar{X}	6,02	4,46	0,17	0,32	0,06	6,3	21,3	2810	406	359	45	1,7	0,3	0,5	16	3	0,25
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,22	0,26	0,02	0,23	0,02	5,0	9,9	1711	241	107	50	0,6	0,1	0,2	20	1	0,19
	Xmin	5,60	4,10	0,15	0,06	0,04	2,0	10,0	1121	200	206	15	1,1	0,1	0,3	0	1	0,02
	Xmax	6,20	4,90	0,20	0,62	0,09	12,0	35,3	5044	854	454	145	2,5	0,5	0,8	45	5	0,46
	Sx	0,09	0,11	0,01	0,09	0,01	2,0	4,0	699	98	44	21	0,2	0,1	0,1	8	1	0,08
	DK %	4	6	12	73	30	79	47	61	59	30	112	34	43	36	121	42	77
IV	\bar{X}	5,70	4,40	0,19	0,49	0,05	12,0	13,3	1310	139	251	39	1,2	0,4	0,5	3	4	0,08
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	0,40	0,32	0,05	0,82	0,02	19,7	14,6	1951	58	278	55	1,4	0,2	0,6	4	1	0,04
	Xmin	5,20	4,00	0,14	0,06	0,03	2,0	6,6	108	81	91	15	0,1	0,1	0,1	0	2	0,03
	Xmax	6,30	4,90	0,29	2,33	0,09	56,0	46,4	5653	249	867	162	3,5	0,6	1,8	10	6	0,13
	Sx	0,15	0,12	0,02	0,31	0,01	7,4	5,5	737	22	105	21	0,5	0,1	0,2	1	1	0,02
	DK %	7	7	27	165	42	164	110	149	42	111	140	113	43	120	125	35	48
V	\bar{X}	6,10	4,59	0,18	0,28	0,04	3,7	8,3	836	149	112	16	1,4	0,4	0,5	8	4	0,04
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,16	0,25	0,03	0,30	0,01	0,8	2,5	387	82	21	2	0,8	0,1	0,3	8	3	0,02
	Xmin	5,90	4,30	0,15	0,06	0,03	2,0	6,6	575	82	86	15	0,1	0,2	0,2	0	2	0,02
	Xmax	6,30	5,00	0,24	0,87	0,05	4,0	13,3	1614	311	132	20	2,5	0,6	1,0	22	10	0,07
	Sx	0,06	0,10	0,01	0,12	0,00	0,3	1,0	158	34	8	1	0,3	0,1	0,1	3	1	0,01
	DK %	3	5	19	108	20	22	30	46	55	18	13	58	29	53	111	72	48

Ek-20. Güney Bakıdaki Cv Horizonlarının Kimyasal Özelliklerine Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		pH 1/2,5 su	pH 1/2,5 n KCl	Elektriki iletkenlik (mS/cm)	Organik madde (%)	Total azot (%)	P (ppm)	KDK (me/100 g)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
VI	\bar{X}	6,21	4,64	0,22	0,47	0,04	4,3	11,9	1103	170	193	27	2,4	0,4	0,7	10	5	0,03
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,27	0,33	0,04	0,22	0,01	2,1	7,1	800	109	91	15	1,4	0,1	0,2	6	2	0,01
	Xmin	5,70	4,30	0,16	0,06	0,03	2,0	6,6	447	84	111	15	1,5	0,2	0,4	1	1	0,02
	Xmax	6,40	5,00	0,29	0,67	0,05	7,0	23,2	2464	328	358	52	5,0	0,6	1,1	17	6	0,04
	Sx	0,11	0,14	0,02	0,09	0,00	0,8	2,9	326	44	37	6	0,6	0,1	0,1	2	1	0,00
	DK %	4	7	19	48	20	48	59	72	64	47	57	62	36	33	56	39	21
VII	\bar{X}	6,18	4,97	0,20	0,58	0,05	6,2	9,3	882	126	199	18	0,7	0,5	0,7	38	6	0,10
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	0,18	0,21	0,02	0,24	0,01	5,0	3,6	576	57	135	7	0,4	0,1	0,3	41	1	0,09
	Xmin	6,00	4,80	0,17	0,23	0,03	2,0	6,6	512	86	106	15	0,4	0,3	0,4	4	5	0,02
	Xmax	6,50	5,40	0,23	0,90	0,07	16,0	16,2	2015	236	465	31	1,4	0,7	1,1	93	8	0,22
	Sx	0,07	0,09	0,01	0,10	0,01	2,0	1,5	235	23	55	3	0,2	0,1	0,1	17	0	0,04
	DK %	3	4	13	41	30	81	39	65	45	68	37	56	27	38	108	16	89
VIII	\bar{X}	6,17	4,87	0,19	0,70	0,05	20,2	8,7	737	92	144	16	0,6	0,6	0,9	21	6	0,06
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	0,22	0,31	0,03	0,22	0,02	28,1	1,7	269	17	56	2	0,2	0,3	0,4	20	1	0,06
	Xmin	5,90	4,50	0,15	0,40	0,03	2,0	7,1	436	78	101	15	0,4	0,2	0,5	4	5	0,03
	Xmax	6,50	5,30	0,22	0,91	0,07	68,0	11,1	1110	120	229	20	0,8	0,9	1,6	55	8	0,16
	Sx	0,10	0,14	0,01	0,10	0,01	12,6	0,8	120	7	25	1	0,1	0,1	0,2	9	1	0,03
	DK %	4	6	14	31	37	139	20	36	18	39	14	26	47	46	95	21	104

Ek-21. Kuzey Bakıdaki Ölü Örtünün Yaprak Tabakasına Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		Ağırlık (g/m ²)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
I	\bar{X}	987	0,61	504	0,17	68	1,18	0,09	710	4,8	66	613	1686	35
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	206	0,07	127	0,05	10	0,09	0,01	237	1,7	4	214	126	5
	Xmin	685	0,50	400	0,10	60	1,07	0,10	350	3,0	61	335	1558	27
	Xmax	1256	0,70	750	0,30	85	1,31	0,10	1070	7,0	70	950	1830	40
	Sx	84	0,03	52	0,02	4	0,04	0,00	97	0,7	2	87	52	2
	DK %	21	12	25	28	15	8	7	33	36	6	35	8	14
II	\bar{X}	819	0,69	650	0,16	68	1,21	0,10	530	4,2	66	503	1569	29
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	245	0,11	148	0,03	14	0,04	0,00	97	1,0	4	127	184	2
	Xmin	540	0,55	500	0,10	50	1,18	0,10	400	3,0	60	340	1428	25
	Xmax	1250	0,82	900	0,20	90	1,29	0,10	635	5,0	70	630	1925	31
	Sx	100	0,05	61	0,01	6	0,02	0,00	40	0,4	2	52	75	1
	DK %	30	17	23	20	21	3	4	18	24	6	25	12	8
III	\bar{X}	677	0,75	625	0,15	81	1,24	0,09	695	4,8	66	469	1514	21
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	248	0,03	76	0,03	9	0,15	0,01	139	0,4	11	141	82	5
	Xmin	397	0,72	550	0,10	70	1,01	0,10	550	4,0	57	310	1428	14
	Xmax	1018	0,80	750	0,20	90	1,43	0,10	935	5,0	87	680	1601	29
	Sx	101	0,01	31	0,01	4	0,06	0,00	57	0,2	4	58	34	2
	DK %	37	4	12	22	11	12	6	20	8	17	30	5	23
IV	\bar{X}	1036	0,79	593	0,14	73	1,19	0,09	773	5,7	65	541	1485	23
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	186	0,03	53	0,01	10	0,14	0,01	154	1,0	11	107	142	6
	Xmin	813	0,76	500	0,10	60	1,02	0,10	465	4,0	53	370	1221	16
	Xmax	1344	0,84	650	0,20	85	1,42	0,10	920	7,0	80	695	1646	29
	Sx	70	0,01	20	0,00	4	0,05	0,00	58	0,4	4	40	54	2
	DK %	18	4	9	8	14	12	6	20	17	17	20	10	26
V	\bar{X}	1293	0,85	733	0,17	90	1,05	0,09	960	5,8	72	566	1410	23
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	348	0,13	178	0,05	13	0,09	0,01	311	0,8	10	122	575	6
	Xmin	968	0,70	500	0,10	75	0,93	0,10	605	5,0	58	420	493	14
	Xmax	1942	1,04	1000	0,20	105	1,16	0,10	1485	7,0	84	725	1925	29
	Sx	142	0,05	73	0,02	5	0,04	0,00	127	0,3	4	50	235	2
	DK %	27	15	24	30	14	8	12	32	13	14	22	41	24

Ek-22. Güney Bakıdaki Ölü Örtünün Yaprak Tabakasına Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		Ağırlık (g/m ²)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
VI	\bar{X}	1002	0,78	708	0,15	87	1,14	0,09	668	4,8	73	683	1491	21
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	432	0,14	153	0,03	10	0,13	0,01	66	0,8	10	164	418	2
	Xmin	540	0,62	550	0,10	75	0,88	0,10	585	4,0	62	480	813	18
	Xmax	1619	1,03	900	0,20	100	1,25	0,10	780	6,0	87	960	2071	23
	Sx	176	0,06	62	0,01	4	0,05	0,00	27	0,3	4	67	171	1
	DK %	43	18	22	18	11	12	11	10	16	13	24	28	10
VII	\bar{X}	799	0,70	575	0,15	86	1,12	0,09	627	4,3	60	514	1517	20
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	216	0,01	50	0,03	24	0,06	0,01	142	1,0	6	56	181	5
	Xmin	623	0,68	525	0,10	65	1,02	0,10	465	3,0	53	450	1344	14
	Xmax	1207	0,71	650	0,20	130	1,19	0,10	875	6,0	67	580	1830	27
	Sx	88	0,00	20	0,01	10	0,02	0,00	58	0,4	2	23	74	2
	DK %	27	1	9	17	28	5	9	23	24	10	11	12	25
VIII	\bar{X}	798	0,70	580	0,14	73,0	0,94	0,09	490	3,6	57	582	1541	19
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	189	0,15	57	0,01	6	0,06	0,01	27	0,9	9	208	109	3
	Xmin	564	0,53	500	0,10	65	0,85	0,10	445	2,0	49	245	1428	16
	Xmax	1033	0,93	650	0,20	80	1,01	0,10	510	4,0	70	780	1646	25
	Sx	84	0,07	26	0,00	3	0,03	0,00	12	0,4	4	93	49	2
	DK %	24	21	10	8	8	7	8	6	25	15	36	7	18

Ek-23. Kuzey Bakıdaki Ölü Örtünün Çürüntü Tabakasına Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		Ağırlık (g/m ²)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
I	\bar{X}	1061	1,00	1092	0,22	103	1,38	0,12	3223	10,5	97	1148	1934	38
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	458	0,03	66	0,02	24	0,16	0,00	844	1,5	10	298	303	3
	Xmin	542	0,96	1000	0,20	80	1,16	0,11	2535	9,0	82	695	1646	33
	Xmax	1829	1,05	1150	0,25	145	1,61	0,12	4765	13,0	108	1535	2274	42
	Sx	187	0,01	27	0,01	10	0,07	0,00	345	0,6	4	122	124	1
	DK %	43	3	6	9	23	12	3	26	14	10	26	16	8
II	\bar{X}	1064	0,95	1075	0,20	138	1,28	0,12	2936	8,8	86	822	1848	32
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	211	0,08	129	0,04	18	0,14	0,01	905	0,8	7	345	147	4
	Xmin	827	0,81	850	0,15	110	1,03	0,11	2220	8,0	76	450	1601	27
	Xmax	1357	1,01	1200	0,25	160	1,41	0,13	4275	10,0	96	1305	2023	37
	Sx	86	0,03	53	0,02	7	0,06	0,00	369	0,3	3	141	60	1
	DK %	20	8	12	21	13	11	5	31	8	9	42	8	11
III	\bar{X}	1039	0,97	1150	0,20	129	1,29	0,13	3981	10,2	92	1023	1809	25
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	456	0,07	170	0,03	17	0,17	0,01	922	1,0	14	424	141	5
	Xmin	378	0,88	1000	0,15	110	1,05	0,12	2580	9,0	74	505	1601	20
	Xmax	1556	1,06	1450	0,23	150	1,46	0,13	5275	11,0	107	1595	2023	31
	Sx	186	0,03	70	0,01	7	0,07	0,00	377	0,4	6	173	58	2
	DK %	44	7	15	15	14	13	4	23	10	15	42	8	20
IV	\bar{X}	1471	1,02	1093	0,20	127	1,32	0,12	3881	10,7	97	1139	1754	28
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	475	0,05	174	0,02	13	0,16	0,00	558	0,8	15	318	207	3
	Xmin	709	0,97	850	0,15	110	1,09	0,12	3405	10,0	78	600	1558	23
	Xmax	1934	1,09	1350	0,23	150	1,54	0,13	4735	12,0	117	1530	2171	31
	Sx	180	0,02	66	0,01	5	0,06	0,00	211	0,3	6	120	78	1
	DK %	32	5	16	12	10	12	3	14	7	15	28	12	9
V	\bar{X}	1582	1,09	992	0,20	130	1,13	0,12	3791	11,3	102	1033	1706	27
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	914	0,11	102	0,03	21	0,10	0,01	809	1,6	5	274	564	6
	Xmin	567	0,99	850	0,15	95	1,01	0,11	2790	9,0	95	690	744	20
	Xmax	3280	1,22	1100	0,23	150	1,27	0,13	4730	13,0	110	1480	2223	33
	Sx	373	0,04	42	0,01	9	0,04	0,00	330	0,7	2	112	230	2
	DK %	58	10	10	13	16	9	7	21	14	5	27	33	21

Ek-24. Güney Bakıdaki Ölü Örtünün Çürüntü Tabakasına Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		Ağırlık (g/m ²)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
VI	\bar{X}	1981	1,07	1033	0,20	124	1,25	0,12	3924	10,3	103	1351	1801	24
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	789	0,13	103	0,03	26	0,16	0,01	1079	1,6	10	167	320	4
	Xmin	789	0,95	900	0,15	105	0,98	0,11	2420	8,0	91	1195	1428	18
	Xmax	2937	1,29	1200	0,23	165	1,46	0,13	5190	12,0	117	1625	2378	29
	Sx	322	0,05	42	0,01	11	0,07	0,00	441	0,7	4	68	131	1
	DK %	40	12	10	13	21	13	5	28	16	10	12	18	15
VII	\bar{X}	1996	1,08	875	0,19	118	1,13	0,12	3430	10,0	90	958	1813	26
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	420	0,03	99	0,02	13	0,14	0,01	484	0,6	2	80	261	5
	Xmin	1519	1,02	750	0,15	105	0,87	0,11	3000	9,0	87	860	1470	18
	Xmax	2758	1,12	950	0,20	135	1,25	0,13	4260	11,0	92	1060	2223	31
	Sx	171	0,01	40	0,01	5	0,06	0,00	198	0,3	1	33	106	2
	DK %	21	3	11	11	11	13	6	14	6	2	8	14	18
VIII	\bar{X}	1719	1,06	920	0,19	96	1,04	0,12	3008	8,6	90	1101	1946	28
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	519	0,02	115	0,02	5	0,17	0,01	499	1,1	11	593	362	5
	Xmin	1295	1,04	750	0,15	90	0,84	0,10	2505	7,0	74	360	1558	20
	Xmax	2604	1,08	1050	0,20	105	1,32	0,13	3690	10,0	99	1960	2484	33
	Sx	232	0,01	51	0,01	2	0,08	0,01	223	0,5	5	265	162	2
	DK %	30	1	13	12	6	17	10	17	13	12	54	19	19

Ek-25. Kuzey Bakıdaki Ölü Örtünün Humus Tabakasına Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		Ağırlık (g/m ²)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
I	\bar{X}	430	1,11	1367	0,26	142	1,25	0,14	5848	12,8	117	1898	2324	40
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	301	0,06	181	0,02	27	0,22	0,01	1127	2,1	15	574	302	4
	Xmin	166	1,07	1200	0,25	110	1,04	0,13	4715	11,0	104	945	1830	35
	Xmax	910	1,22	1650	0,28	180	1,52	0,15	7480	16,0	146	2650	2646	44
	Sx	123	0,02	74	0,01	11	0,09	0,00	460	0,9	6	235	123	1
	DK %	70	5	13	6	19	17	5	19	17	13	30	13	9
II	\bar{X}	625	1,04	1350	0,24	207	1,14	0,14	6381	11,2	103	1475	2200	37
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	298	0,05	158	0,03	33	0,11	0,01	549	0,4	6	648	207	3
	Xmin	161	0,98	1200	0,20	160	0,93	0,13	5750	11,0	95	745	2023	35
	Xmax	993	1,13	1650	0,28	255	1,22	0,15	7355	12,0	109	2160	2484	42
	Sx	122	0,02	65	0,01	14	0,05	0,00	224	0,2	2	265	84	1
	DK %	48	5	12	11	16	10	6	9	4	6	44	9	8
III	\bar{X}	611	1,15	1517	0,24	155	1,25	0,14	6097	12,8	125	2030	2177	30
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	286	0,03	125	0,01	18	0,14	0,00	811	1,2	7	454	233	5
	Xmin	197	1,10	1300	0,23	130	1,02	0,14	5240	11,0	115	1510	1784	25
	Xmax	849	1,20	1650	0,25	175	1,38	0,15	7125	14,0	135	2550	2378	35
	Sx	117	0,01	51	0,00	7	0,06	0,00	331	0,5	3	185	95	2
	DK %	47	3	8	4	12	12	3	13	9	6	22	11	15
IV	\bar{X}	575	1,15	1479	0,26	177	1,14	0,14	7099	12,6	106	1495	2127	32
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	252	0,04	502	0,02	26	0,18	0,00	1424	1,4	13	337	262	2
	Xmin	162	1,09	1050	0,23	155	0,83	0,13	5475	10,0	85	840	1830	29
	Xmax	881	1,19	2450	0,30	225	1,35	0,14	9280	14,0	121	1830	2538	33
	Sx	95	0,01	190	0,01	10	0,07	0,00	538	0,5	5	127	99	1
	DK %	44	3	34	9	15	16	4	20	11	13	23	12	5
V	\bar{X}	550	1,17	1233	0,22	184	0,91	0,13	6340	12,5	116	1503	2133	31
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	398	0,08	309	0,02	49	0,09	0,01	1624	1,8	9	596	368	4
	Xmin	137	1,02	1000	0,20	135	0,73	0,12	4200	10,0	105	805	1738	27
	Xmax	1135	1,24	1850	0,25	265	0,98	0,14	8145	15,0	126	2305	2484	37
	Sx	162	0,03	126	0,01	20	0,04	0,00	663	0,7	4	243	150	2
	DK %	72	7	25	11	26	10	7	26	14	8	40	17	14

Ek-26. Güney Bakıdaki Ölü Örtünün Humus Tabakasına Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		Ağırlık (g/m ²)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
VI	\bar{X}	492	1,15	1117	0,24	164	1,20	0,14	6879	12,5	129	2111	2217	32
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	142	0,10	98	0,03	24	0,17	0,01	1585	1,4	11	543	363	4
	Xmin	335	1,04	950	0,20	135	0,94	0,12	4390	11,0	112	1555	1558	27
	Xmax	734	1,30	1250	0,28	200	1,34	0,15	8345	14,0	141	3065	2538	37
	Sx	58	0,04	40	0,01	10	0,07	0,00	647	0,6	5	222	148	2
	DK %	29	8	9	11	14	14	9	23	11	9	26	16	14
VII	\bar{X}	519	1,17	1017	0,23	149	1,01	0,13	5849	11,0	111	1539	2199	31
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	254	0,05	157	0,02	18	0,20	0,01	942	0,6	12	233	130	7
	Xmin	184	1,09	750	0,20	135	0,73	0,13	4345	10,0	97	1220	1974	23
	Xmax	853	1,22	1200	0,25	185	1,22	0,14	6955	12,0	127	1815	2325	40
	Sx	104	0,02	64	0,01	7	0,08	0,00	385	0,3	5	95	53	3
	DK %	49	4	15	8	12	19	4	16	6	11	15	6	23
VIII	\bar{X}	362	1,20	1180	0,24	134	1,02	0,13	5488	11,6	112	1695	2318	31
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	214	0,02	57	0,03	14	0,23	0,01	752	1,3	16	895	426	4
	Xmin	172	1,18	1100	0,20	120	0,64	0,12	4700	11,0	95	610	1878	25
	Xmax	697	1,22	1250	0,28	150	1,24	0,14	6470	14,0	135	2640	2870	35
	Sx	96	0,01	26	0,01	6	0,10	0,00	336	0,6	7	400	191	2
	DK %	59	1	5	12	10	23	8	14	12	14	53	18	12

Ek-27. Kuzey Bakıdaki Bir Yaşlı İbrelere Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		1000 libre taze ağırlığı (g)	1000 libre kuru ağırlığı (g)	İbre boyu (cm)	Organik madde (%)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
I	\bar{X}	29,82	13,70	4,4	97,10	1,07	1208	0,83	68	0,24	0,13	105	2,7	48	273	1658	33
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	6,17	2,74	0,5	0,26	0,14	193	0,07	10	0,05	0,02	20	0,8	9	105	192	6
	Xmin	20,19	9,12	3,7	96,70	0,92	1000	0,78	50	0,18	0,11	86	2,0	36	110	1428	27
	Xmax	37,77	17,16	5,1	97,40	1,29	1550	0,95	80	0,30	0,16	139	4,0	58	400	1974	42
	Sx	2,52	1,12	0,2	0,11	0,06	79	0,03	4	0,02	0,01	8	0,3	4	43	79	2
	DK%	21	20	11	0	13	16	8	15	21	13	19	28	18	39	12	17
II	\bar{X}	38,81	17,82	5,1	97,30	1,10	1258	0,64	45	0,20	0,13	78	2,6	46	211	1517	30
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	5,00	2,34	0,7	0,13	0,13	172	0,12	9	0,04	0,01	14	0,7	4	68	170	13
	Xmin	32,02	14,66	4,3	97,10	0,93	1100	0,53	35	0,14	0,12	60	2,0	39	90	1303	9
	Xmax	45,62	20,25	6,2	97,40	1,24	1550	0,78	60	0,25	0,14	99	4,0	50	285	1738	46
	Sx	2,04	0,96	0,3	0,05	0,05	70	0,05	4	0,02	0,00	6	0,3	2	28	69	5
	DK%	13	13	13	0	12	14	18	20	19	8	18	26	8	32	11	43
III	\bar{X}	41,79	19,58	5,1	97,24	1,10	1267	0,56	49	0,22	0,14	121	1,9	53	201	1388	27
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	9,76	4,70	0,7	0,58	0,14	225	0,09	11	0,11	0,03	88	0,9	17	74	389	8
	Xmin	30,92	14,68	4,3	96,40	0,98	1100	0,43	35	0,11	0,10	65	1,0	34	135	1104	16
	Xmax	56,12	27,19	6,0	97,90	1,36	1700	0,63	65	0,40	0,17	291	4,0	80	320	2121	37
	Sx	3,99	1,92	0,3	0,24	0,06	92	0,04	4	0,05	0,01	36	0,4	7	30	159	3
	DK%	23	24	13	1	13	18	16	22	51	20	72	48	32	37	28	28
IV	\bar{X}	36,86	17,22	4,8	97,26	1,13	1307	0,66	57	0,23	0,12	99	2,1	55	273	1337	26
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	5,91	2,96	0,5	0,54	0,13	307	0,10	18	0,10	0,01	16	1,3	8	100	292	5
	Xmin	29,12	13,10	4,2	96,50	0,94	1000	0,53	40	0,14	0,10	80	1,0	45	110	883	16
	Xmax	44,08	20,74	5,6	98,30	1,32	1750	0,80	90	0,38	0,14	122	5,0	69	435	1691	29
	Sx	2,23	1,12	0,2	0,20	0,05	116	0,04	7	0,04	0,01	6	0,5	3	38	110	2
	DK%	16	17	10	1	12	24	15	32	44	11	17	61	14	37	22	18
V	\bar{X}	40,07	18,72	4,9	97,43	1,18	1275	0,59	57	0,20	0,11	105	3,3	58	273	1248	31
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	5,69	2,27	0,6	0,26	0,12	197	0,08	13	0,06	0,01	15	1,2	10	139	324	7
	Xmin	33,63	16,20	4,1	97,10	1,04	1100	0,48	35	0,12	0,10	86	2,0	46	70	918	27
	Xmax	49,26	22,01	5,6	97,70	1,35	1650	0,70	75	0,27	0,13	126	6,0	70	475	1784	44
	Sx	2,32	0,92	0,2	0,11	0,05	80	0,03	5	0,02	0,01	6	0,5	4	57	132	3
	DK%	14	12	12	0	10	15	14	23	31	12	14	36	17	51	26	22

Ek-28. Güney Bakıdaki Bir Yaşlı İbrelere Ait İstatistik Değerler

Yükselti basamağı		1000 libre taze ağırlığı (g)	1000 libre kuru ağırlığı (g)	İbre boyu (cm)	Organik madde (%)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
VI	\bar{X}	36,84	17,21	4,7	97,24	1,15	1300	0,60	48	0,21	0,12	107	2,4	54	335	1430	28
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	6,61	2,85	0,4	0,19	0,20	217	0,08	13	0,04	0,01	16	0,8	8	84	290	5
	Xmin	25,31	11,95	4,2	97,00	0,92	1100	0,50	35	0,16	0,11	83	2,0	44	185	1104	20
	Xmax	45,39	20,17	5,1	97,50	1,47	1650	0,70	65	0,26	0,14	124	4,0	65	430	1784	35
	Sx	2,70	1,17	0,1	0,08	0,08	89	0,03	5	0,02	0,00	7	0,3	3	34	118	2
	DK%	18	17	8	0	17	17	13	26	19	10	15	33	15	25	20	18
VII	\bar{X}	41,17	19,16	5,0	97,30	1,03	1325	0,57	50	0,18	0,13	89	2,3	49	238	1480	24
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	9,31	4,06	0,5	0,13	0,09	167	0,08	14	0,02	0,01	11	1,2	3	61	127	5
	Xmin	33,06	15,13	4,5	97,10	0,90	1200	0,48	35	0,17	0,11	76	1,0	44	185	1263	20
	Xmax	57,26	26,01	5,8	97,50	1,14	1600	0,70	75	0,22	0,14	109	4,0	52	345	1558	31
	Sx	3,80	1,66	0,2	0,05	0,04	68	0,03	6	0,01	0,00	5	0,5	1	25	52	2
	DK%	23	21	10	0	8	13	14	28	11	8	13	54	7	26	9	21
VIII	\bar{X}	34,72	16,36	4,6	97,41	0,97	1560	0,51	47	0,13	0,11	89	1,3	46	229	1590	31
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	2,84	1,16	0,4	0,25	0,08	559	0,06	18	0,05	0,01	28	0,8	7	123	253	7
	Xmin	30,32	14,63	4,2	97,20	0,87	950	0,43	30	0,09	0,10	64	1,0	39	120	1344	23
	Xmax	37,00	17,88	4,9	97,70	1,05	2350	0,58	75	0,20	0,13	131	3,0	58	400	1925	37
	Sx	1,27	0,52	0,2	0,11	0,04	250	0,03	8	0,02	0,00	13	0,4	3	55	113	3
	DK%	8	7	8	0	9	36	11	37	35	10	32	65	15	54	16	22

Ek-29. Kuzey Bakıdaki İki Yaşlı İbrelere Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		1000 libre taze ağırlığı (g)	1000 libre kuru ağırlığı (g)	İbre boyu (cm)	Organik madde (%)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
I	\bar{X}	40,30	20,09	5,3	96,34	1,04	1075	0,77	111	0,47	0,13	196	1,9	62	529	2003	35
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	7,36	4,03	0,6	0,29	0,15	94	0,11	22	0,05	0,02	60	0,9	6	121	239	6
	Xmin	28,80	14,22	4,5	96,00	0,92	950	0,63	80	0,40	0,12	135	1,0	57	350	1784	29
	Xmax	50,40	26,45	5,9	96,69	1,29	1200	0,93	135	0,60	0,16	306	3,5	70	660	2430	44
	Sx	3,01	1,64	0,3	0,12	0,06	38	0,05	9	0,02	0,01	24	0,4	2	49	98	2
	DK%	18	20	12	0	14	9	14	20	11	11	31	48	9	23	12	16
II	\bar{X}	39,17	19,40	4,9	96,24	1,01	1200	0,54	65	0,45	0,14	186	2,5	57	468	1935	33
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	5,19	2,53	0,6	0,21	0,08	148	0,05	11	0,10	0,01	34	1,4	9	158	158	12
	Xmin	32,60	16,72	4,2	96,07	0,89	1050	0,45	50	0,30	0,12	159	1,0	49	185	1691	13
	Xmax	45,70	23,04	6,0	96,63	1,11	1450	0,58	80	0,60	0,16	249	5,0	70	665	2121	49
	Sx	2,12	1,03	0,3	0,09	0,03	61	0,02	4	0,04	0,01	14	0,6	4	65	65	5
	DK%	13	13	13	0	8	12	10	17	23	9	18	57	16	34	8	38
III	\bar{X}	34,48	17,09	4,6	96,38	1,02	1200	0,46	62	0,40	0,14	186	1,3	64	378	1838	30
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	9,62	4,73	0,6	0,40	0,16	179	0,05	15	0,21	0,03	24	0,6	21	127	405	7
	Xmin	24,50	12,68	3,8	95,78	0,84	1050	0,38	40	0,20	0,10	148	0,5	35	240	1385	20
	Xmax	47,20	22,94	5,5	96,86	1,27	1550	0,50	80	0,80	0,17	213	2,0	92	580	2538	40
	Sx	3,93	1,93	0,2	0,16	0,06	73	0,02	6	0,08	0,01	10	0,3	8	52	166	3
	DK%	28	28	13	0	15	15	10	24	52	21	13	49	32	34	22	25
IV	\bar{X}	37,62	19,05	4,8	96,42	1,10	1271	0,57	96	0,48	0,13	211	1,4	66	556	1775	29
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	5,59	3,18	0,5	0,61	0,09	245	0,06	29	0,24	0,02	37	0,9	11	212	417	4
	Xmin	28,50	14,10	4,1	95,54	0,94	950	0,50	70	0,20	0,10	171	0,5	57	235	1221	20
	Xmax	43,60	22,19	5,4	97,07	1,25	1600	0,65	135	0,90	0,16	289	3,0	85	950	2378	33
	Sx	2,11	1,20	0,2	0,23	0,04	92	0,02	11	0,09	0,01	14	0,3	4	80	157	2
	DK%	15	17	11	1	9	19	10	30	50	19	17	66	16	38	23	16
V	\bar{X}	43,41	21,51	5,1	96,61	1,13	1217	0,56	85	0,35	0,10	209	2,4	67	505	1526	34
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	7,75	3,58	0,4	0,52	0,13	183	0,10	17	0,09	0,02	38	0,6	18	254	339	6
	Xmin	35,00	17,54	4,7	95,64	0,94	1050	0,40	60	0,30	0,09	149	1,5	47	165	1183	29
	Xmax	55,60	27,08	5,8	97,11	1,27	1550	0,70	110	0,50	0,13	257	3,0	89	850	2121	46
	Sx	3,17	1,46	0,2	0,21	0,05	75	0,04	7	0,04	0,01	15	0,2	7	104	138	3
	DK%	18	17	8	1	12	15	17	20	27	15	18	24	27	50	22	18

Ek-30. Güney Bakıdaki İki Yaşlı İbrelere Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		1000 libre taze ağırlığı (g)	1000 libre kuru ağırlığı (g)	İbre boyu (cm)	Organik madde (%)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
VI	\bar{X}	34,83	17,20	4,7	96,23	1,09	1233	0,53	87	0,41	0,13	224	1,8	67	667	1615	31
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	5,60	2,76	0,5	0,42	0,28	175	0,10	30	0,10	0,01	45	0,8	6	154	354	4
	Xmin	29,80	14,75	4,2	95,80	0,81	1050	0,40	60	0,30	0,12	161	1,0	61	450	1143	25
	Xmax	43,00	20,94	5,5	96,94	1,59	1550	0,65	130	0,50	0,14	296	3,0	75	845	1974	37
	Sx	2,29	1,13	0,2	0,17	0,12	71	0,04	12	0,04	0,00	18	0,3	2	63	144	2
	DK%	16	16	10	0	26	14	20	34	25	7	20	45	8	23	22	13
VII	\bar{X}	43,22	21,48	5,0	96,80	1,00	1233	0,49	59	0,33	0,13	192	1,2	59	422	1756	27
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	10,94	4,96	0,7	0,22	0,09	137	0,04	10	0,05	0,01	26	1,0	7	126	176	5
	Xmin	32,10	16,56	4,4	96,48	0,93	1100	0,45	45	0,30	0,12	162	0,5	49	275	1558	23
	Xmax	61,40	29,86	6,0	97,05	1,17	1450	0,53	75	0,40	0,14	238	3,0	69	630	2023	35
	Sx	4,47	2,02	0,3	0,09	0,04	56	0,01	4	0,02	0,00	11	0,4	3	52	72	2
	DK%	25	23	15	0	9	11	7	16	14	8	14	84	12	30	10	19
VIII	\bar{X}	35,68	17,71	4,5	96,98	0,92	1560	0,50	50,0	0,30	0,12	185	1,0	58	507	1841	35
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	10,09	5,10	0,7	0,52	0,10	558	0,07	11	0,14	0,02	41	0,7	3	280	353	9
	Xmin	28,30	13,65	3,9	96,17	0,76	950	0,43	35	0,10	0,11	146	0,5	53	250	1514	23
	Xmax	53,40	26,62	5,7	97,49	1,02	2200	0,58	65	0,50	0,14	239	2,0	62	920	2274	44
	Sx	4,51	2,28	0,3	0,23	0,05	250	0,03	5	0,06	0,01	18	0,3	2	125	158	4
	DK%	28	29	16	1	11	36	14	22	46	13	22	71	6	55	19	25

Ek-31. Kuzey Bakıdaki Üç Yaşlı İbrelere Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		1000 libre taze ağırlığı (g)	1000 libre kuru ağırlığı (g)	İbre boyu (cm)	Organik madde (%)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
I	\bar{X}	31,23	16,48	4,4	96,23	0,89	783	0,49	121	0,59	0,12	210	1,7	65	623	1809	39
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	6,29	3,70	0,5	0,48	0,09	172	0,06	29	0,10	0,02	79	0,4	8	147	142	5
	Xmin	21,09	10,96	3,9	95,54	0,80	550	0,43	100	0,44	0,10	121	1,5	56	440	1691	33
	Xmax	37,65	20,91	5,2	96,81	1,00	1050	0,58	175	0,74	0,15	351	2,5	78	800	2023	46
	Sx	2,57	1,51	0,2	0,20	0,04	70	0,02	12	0,04	0,01	32	0,2	3	60	58	2
DK%	20	22	11	1	11	22	12	24	17	15	38	24	13	24	8	13	
II	\bar{X}	38,65	20,02	4,5	96,06	0,92	1000	0,45	88	0,48	0,13	259	1,7	61	492	1742	35
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	6,26	3,54	0,5	1,21	0,07	190	0,04	9	0,19	0,02	132	1,5	8	240	217	13
	Xmin	27,59	14,29	3,7	93,68	0,80	850	0,38	75	0,29	0,10	176	0,5	48	170	1428	14
	Xmax	46,34	25,04	5,3	96,92	1,00	1300	0,48	100	0,75	0,14	526	4,5	70	895	2071	51
	Sx	2,56	1,45	0,2	0,49	0,03	77	0,01	4	0,08	0,01	54	0,6	3	98	89	5
DK%	16	18	12	1	8	19	8	11	40	13	51	88	14	49	12	36	
III	\bar{X}	38,39	19,77	4,5	96,32	0,94	1033	0,42	69	0,48	0,14	214	0,8	70	440	1664	33
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	11,40	5,97	0,8	0,70	0,16	117	0,03	9	0,22	0,03	42	0,4	21	145	313	7
	Xmin	23,63	11,96	3,7	95,06	0,80	850	0,38	55	0,22	0,09	150	0,5	44	290	1344	23
	Xmax	50,44	25,90	5,6	97,08	1,20	1200	0,45	80	0,87	0,17	274	1,5	100	650	2223	42
	Sx	4,66	2,44	0,3	0,29	0,07	48	0,01	4	0,09	0,01	17	0,2	9	59	128	3
DK%	30	30	17	1	17	11	7	12	46	22	20	49	30	33	19	22	
IV	\bar{X}	35,94	18,86	4,4	96,40	0,96	1043	0,45	116	0,54	0,12	206	0,7	73	604	1569	31
	n	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	s	4,87	2,50	0,5	0,63	0,08	215	0,04	20	0,30	0,03	51	0,3	11	251	317	4
	Xmin	28,12	14,61	3,8	95,51	0,90	750	0,43	90	0,23	0,09	122	0,5	58	185	1066	23
	Xmax	41,88	21,99	5,1	97,24	1,10	1350	0,55	135	0,97	0,18	262	1,0	87	1015	2121	35
	Sx	1,84	0,94	0,2	0,24	0,03	81	0,02	7	0,11	0,01	19	0,1	4	95	120	2
DK%	14	13	11	1	9	21	10	17	55	25	25	37	14	42	20	13	
V	\bar{X}	38,81	20,37	4,5	96,59	1,03	1038	0,43	136	0,45	0,10	223	1,8	74	626	1387	37
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	8,11	4,02	0,5	0,21	0,10	138	0,08	61	0,13	0,01	35	0,9	16	276	315	7
	Xmin	25,46	13,11	3,9	96,32	0,90	875	0,35	85	0,27	0,08	179	1,0	51	313	1066	31
	Xmax	50,59	25,41	5,2	96,87	1,10	1250	0,56	250	0,67	0,11	259	3,0	89	975	1974	51
	Sx	3,31	1,64	0,2	0,09	0,04	56	0,03	25	0,05	0,01	14	0,4	7	113	129	3
DK%	21	20	10	0	9	13	19	45	30	14	16	53	22	44	23	19	

Ek-32. Güney Bakıdaki Üç Yaşlı İbrelere Ait İstatistiki Değerler

Yükselti basamağı		1000 libre taze ağırlığı (g)	1000 libre kuru ağırlığı (g)	İbre boyu (cm)	Organik madde (%)	N (%)	P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	S (ppm)	B (ppm)
VI	\bar{X}	34,14	17,54	4,3	96,43	0,97	1061	0,42	137	0,47	0,13	231	1,4	74	708	1613	36
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	10,54	5,31	0,7	0,33	0,22	230	0,11	65	0,10	0,03	41	0,6	6	179	346	6
	Xmin	23,68	11,53	3,5	96,10	0,80	650	0,30	95	0,34	0,10	178	0,5	66	463	1263	29
	Xmax	52,84	26,50	5,4	96,93	1,30	1313	0,56	263	0,58	0,18	284	2,0	82	895	2171	46
	Sx	4,30	2,17	0,3	0,14	0,09	94	0,05	27	0,04	0,01	17	0,2	2	73	141	3
	DK%	31	30	17	0	22	22	27	48	20	21	18	42	8	25	21	18
VII	\bar{X}	35,94	18,50	4,2	96,75	0,86	1083	0,38	106	0,37	0,12	201	0,5	61	511	1717	30
	n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	s	10,94	5,35	0,6	0,48	0,08	93	0,06	28	0,09	0,03	51	0,0	14	159	154	6
	Xmin	23,75	12,41	3,4	95,87	0,80	1000	0,33	65	0,30	0,10	131	0,5	47	325	1470	25
	Xmax	51,43	26,03	4,9	97,24	1,00	1200	0,48	135	0,54	0,17	256	0,5	88	720	1878	40
	Sx	4,47	2,18	0,2	0,20	0,03	38	0,03	11	0,04	0,01	21	0,0	6	65	63	2
	DK%	30	29	14	1	10	9	17	26	24	21	25	0	24	31	9	18
VIII	\bar{X}	33,04	17,26	4,2	96,93	0,83	1200	0,41	60	0,33	0,12	202	0,5	56	557	1792	37
	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	s	6,41	3,59	0,7	0,37	0,08	359	0,08	15	0,12	0,01	34	0,0	4	326	241	10
	Xmin	24,18	12,16	3,2	96,37	0,70	750	0,33	40	0,19	0,10	158	0,5	51	260	1470	25
	Xmax	40,39	21,23	4,9	97,32	0,90	1750	0,53	80	0,50	0,13	240	0,5	63	950	2023	44
	Sx	2,87	1,61	0,3	0,17	0,04	160	0,04	7	0,05	0,01	15	0,0	2	146	108	4
	DK%	19	21	16	0	10	30	19	24	37	12	17	0	8	58	13	27

Ek-33. 1 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 22.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Merkez, Kalabak, Azmak Dere
Eğim	: %27
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1222 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 100 cm
Mutlak derinlik	: 26 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–3 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı (2,5 Y 7/2), ıslak iken yeşilimsi kahve (2,5 Y 4/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (15 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3–13 cm: Toprak kuru halde açık gri (2,5 Y 8/2), ıslak iken sarımsı kahve (2,5 Y 5/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Bst 13–26 cm: Toprak kuru halde açık gri (2,5 Y 8/2), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 26–51 cm: Toprak kuru halde açık gri (2,5 Y 8/2), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 6/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 51 + cm: Toprak kuru halde açık gri (2,5 Y 8/2), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 6/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Ek-34. 2 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 22.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Merkez, Kalabak, Azmak Dere
Eğim	: %18
Bakı	: Kuzeydoğu
Yükselti	: 1244 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 83 cm
Mutlak derinlik	: 17 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70–80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–2 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Ael 2–8 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken kahve (10 YR 4/4) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Bst 8–17 cm: Toprak kuru halde mat sarımsı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

B-C 17–26 cm: Toprak kuru halde mat sarımsı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Cv 26–50 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarımsı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Ek-35. 3 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 22.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Merkez, Kalabak, Azmak Dere
Eğim	: %15
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1243 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 85 cm
Mutlak derinlik	: 20 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü (Yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Balçıklı kum türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (15 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-10 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (15 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 10-20 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 20-50 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/3) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 50 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-36. 4 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 22.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Seyitgazi, Kağsak Dere
Eğim	: %8
Bakı	: Kuzey
Yükselti	: 1240 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 92 cm
Mutlak derinlik	: 23 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,8 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-12 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılı-yarı köşeli topak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (19 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 12-23 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılı-yarı köşeli topak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 23-50 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken kahve (10 YR 4/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli topak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 50 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 7/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-37. 5 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 22.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Seyitgazi, Yanağıl Dere
Eğim	: %20
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1238 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 82 cm
Mutlak derinlik	: 20 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–2 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıktır (14 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Ael 2–9 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 4/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (15 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Bst 9–20 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 4/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 20–32 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 32–50 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-38. 6 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 24.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Eskişehir, Seyitgazi, Yanağıl Dere
Eğim	: %18
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1265 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 22 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 2,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,6 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 4/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (12 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-11 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (9 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 11-22 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken kahve (10 YR 4/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 22-50 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken kahve (10 YR 4/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 50 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-39. 7 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 25.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Merkez, Sabuncupınar, Bozahlat
Eğim	: %40
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1380 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 100 cm
Mutlak derinlik	: 40 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80–90
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,4 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–4 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 2/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (18 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 4–20 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 6/1), ıslak iken koyu sarımsı kahve (10 YR 5/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (14 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 20–40 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 7/1), ıslak iken koyu sarımsı kahve (10 YR 5/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (9 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 40–65 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 7/1), ıslak iken koyu sarımsı kahve (10 YR 5/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 65 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 7/1), ıslak iken koyu sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-40. 8 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 25.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Merkez, Sabuncupınar, Bozahlat
Eğim	: %20
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1380 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 24 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70-80
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,5 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-4 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 4/2), ıslak iken kahvemsiz siyah (10 YR 2/3) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (15 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ael 4-13 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 13-24 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken kahve (10 YR 3/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 24-39 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken kahve (10 YR 4/4) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 39 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve masif strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler çok seyrek (1 ad./dm²) olup, lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-41. 9 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 27.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Merkez, Sabuncupınar, Suçıklı Dere
Eğim	: %23
Bakı	: Kuzey - Kuzeydoğu
Yükselti	: 1350 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 80 cm
Mutlak derinlik	: 22 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80–90
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,8 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–3 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 4/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3–10 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sık (13 ad./dm²) olup, lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 10–22 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 22–43 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 43 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken kahve (10 YR 4/4) renktedir. Kumlu kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler çok seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-42. 10 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 25.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Merkez, Sabuncupınar, Karkınyayla Dere
Eğim	: %30
Bakı	: Kuzey - Kuzeybatı
Yükselti	: 1370 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 28 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasit
Yaprak tabakası (OL)	: 2,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 4/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, az taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-12 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (13 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 12-28 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 28-53 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 53 + cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-43. 11 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 27.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Merkez, Sabuncupınar, Suçıklı Dere
Eğim	: %23
Bakı	: Kuzey
Yükselti	: 1380 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 31 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,4 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-5 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 5-16 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 5/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli topak strüktürüne sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 16-31 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 5/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 31-60 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 5/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, az taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

C 60 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken grimsi sarı kahve (10 YR 6/2) renktedir. Kil türünde ve masif strüktüre sahiptir. Bağlılığı çok sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu nemlidir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-44. 12 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 25.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Merkez, Sabuncupınar, Dünyaalanı Dere
Eğim	: %24
Bakı	: Kuzeybatı - Batı
Yükselti	: 1350 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 20 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70-80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,5 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde grimsi kahvemsî siyah (10 YR 3/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/2) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (13 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-11 cm: Toprak kuru halde grimsî sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 11-20 cm: Toprak kuru halde grimsî sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (9 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 20-32 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsî kahve (10 YR 4/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 32 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsî kahve (10 YR 5/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-45. 13 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 27.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Merkez, Sabuncupınar, Karkınyayla Dere
Eğim	: %35
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1480 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 27 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70-80
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasit

Yaprak tabakası (OL)	: 0,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,5 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-4 cm: Toprak kuru halde kahvemsî siyah (10 YR 3/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/2) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (17 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 4-12 cm: Toprak kuru halde grimsî sarı kahve (10 YR 4/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıktır (13 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 12-27 cm: Toprak kuru halde grimsî sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 27-54 cm: Toprak kuru halde grimsî sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 54 + cm: Toprak kuru halde grimsî sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-46. 14 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 28.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Merkez, Sabuncupınar, Dünyaalanı Dere
Eğim	: %36
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1475 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 95 cm
Mutlak derinlik	: 53 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80–90
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Orta derecede iyi drenaj
Anakaya	: Dasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–3 cm: Toprak kuru halde kahvemsî siyah (10 YR 3/1), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (12 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3–20 cm: Toprak kuru halde kahvemsî gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (9 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Bst 20–53 cm: Toprak kuru halde grimsî sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken kahve (10 YR 4/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve iri köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı pek sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgen değildir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

B-C 53–75 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 6/4), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve masif strüktüre sahiptir. Bağlılığı pek sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgen değildir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

C 75 + cm: Toprak kuru halde açık sarı turuncu (10 YR 8/3), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/4) renktedir. Kumlu kil türünde ve masif strüktüre sahiptir. Bağlılığı pek sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (5 ad./dm²). Kırmızı renk lekeleri var, karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-47. 15 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 27.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Merkez, Sabuncupınar, Sökmenyayla Tepe'nin kuzeyi
Eğim	: %27
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1475 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 26 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,6 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-2 cm: Toprak kuru halde kahvemsi siyah (10 YR 3/1), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 2/2) renktedir. Kumlu kil türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 2-13 cm: Toprak kuru halde kahvemsi gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 2/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Bst 13-26 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 26-53 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 53 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler çok seyrek (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Ek-48. 16 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 27.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Merkez, Sabuncupınar, Kuzpınar Tepe'nin kuzeyi
Eğim	: %40
Bakı	: Kuzey
Yükselti	: 1440 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 85 cm
Mutlak derinlik	: 24 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70-80
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,6 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde kahvemsî siyah (10 YR 3/1), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/2) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-12 cm: Toprak kuru halde kahvemsî gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta (5 ad./dm²) sıklıktadır. Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 12-24 cm: Toprak kuru halde grimsî sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 24-48 cm: Toprak kuru halde grimsî sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 48 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-49. 17 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 25.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Merkez, Sabuncupınar, Belce Yaylası
Eğim	: %25
Bakı	: Kuzey - Kuzeybatı
Yükselti	: 1460 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 80 cm
Mutlak derinlik	: 25 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,6 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 2/2) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (20 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-12 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Bst 12-25 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken kahve (10 YR 4/4) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 25-45 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 45 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Killi balçık türünde ve masif strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-50. 18 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 25.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Merkez, Kalabak, Taşocağı Tepe'nin kuzeydoğusu
Eğim	: %22
Bakı	: Kuzeydoğu
Yükselti	: 1480 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 80 cm
Mutlak derinlik	: 25 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70-80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf
Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 3/2) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler çok sıktır (24 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-11 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 6/1), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (12 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Bst 11-25 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 25-52 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 52 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Ek-51. 19 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 25.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Merkez, Kalabak, Bozkuş Tepe'nin kuzeybatısı
Eğim	: %18
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1570 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 75 cm
Mutlak derinlik	: 21 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 2,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 2,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,4 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-4 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler siktir (15 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 4-10 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 6/1), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta siktir (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Bst 10-21 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 21-44 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 44 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Ek-52. 20 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 27.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Sabuncupınar, Sökmenyayla Tepe'nin kuzeydoğusu
Eğim	: %26
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1575 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 85 cm
Mutlak derinlik	: 17 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %90-100
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Orta derecede iyi drenaj
Anakaya	: Dasidik tüf
Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,6 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-2 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler çok sıktır (18 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 2-9 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 6/1), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler çok sıktır (28 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 9-17 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 17-30 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

C 30 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kil türünde ve masif strüktüre sahiptir. Bağlılığı çok sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu ıslaktır. Az geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-53. 21 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 27.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Sabuncupınar, İnlıyayla Çıplak Tepe'nin kuzeybatısı
Eğim	: %40
Bakı	: Kuzeybatı-Batı
Yükselti	: 1557 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 34 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %90-100
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasit
Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıktır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-16 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 6/1), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıktır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 16-34 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 34-60 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 60 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler çok seyrek (1 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Ek-54. 22 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 24.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Seyitgazi, Dalhıyayla Tepe'nin kuzeyi
Eğim	: %32
Bakı	: Kuzey
Yükselti	: 1530 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 95 cm
Mutlak derinlik	: 21 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %90-100
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 2,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,4 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-5 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (12 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 5-12 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 6/1), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (11 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 12-21 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 21-38 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 38 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve masif strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-55. 23 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 24.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Seyitgazi, Gülpınar Deresi
Eğim	: %30
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1535 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 31 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %90–100
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–3 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (17 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3–14 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 6/1), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (20 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Bst 14–31 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler sıktır (13 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 31–58 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 58 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-56. 24 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 11.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Merkez, Kalabak, Paşaköşkü Tepe'nin kuzeyi
Eğim	: %30
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1547 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 100 cm
Mutlak derinlik	: 31 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,8 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-4 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 4-15 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 6/1), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (12 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 15-31 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 31-51 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 51 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-57. 25 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 24.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Merkez, Kalabak, Çimenarma Dere
Eğim	: %21
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1560 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 100 cm
Mutlak derinlik	: 31 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %100
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,6 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–2 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler çok sıktır (21 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 2–10 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 6/1), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu kil türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 10–31 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 31–52 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 52 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-58. 26 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 25.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Merkez, Kalabak, Bozkuş
Eğim	: %16
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1630 m
Yeryüzü şekli	: Üst yamaç
Kazı derinliği	: 95 cm
Mutlak derinlik	: 36 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80–90
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 2,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,8 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–5 cm: Toprak kuru halde kahvemsi gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (15 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 5–18 cm: Toprak kuru halde kahvemsi gri (10 YR 6/1), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 4/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 18–36 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 5/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 36–60 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 7/1), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 5/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Cv 60 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken açık kahvemsi gri (7,5 YR 7/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler çok seyrek (1 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-59. 27 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 24.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Merkez, Kalabak, Paşaköşkü
Eğim	: %15
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1640 m
Yeryüzü şekli	: Üst yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 29 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80–90
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–3 cm: Toprak kuru halde kahvemsi gri (10 YR 5/1), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (15 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ael 3–15 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Bst 15–29 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 29–48 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/1), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 48 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/4) renktedir. Killi balçık türünde ve köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Ek-60. 28 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 24.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Seyitgazi, Küçüktürkmen Tepe'nin kuzeydoğusu
Eğim	: %13
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1675 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 75 cm
Mutlak derinlik	: 24 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 3,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 1,0 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (17 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ael 3-12 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 5/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Bst 12-24 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (10 YR 6/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 3/2) renktedir. Balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

B-C 24-33 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Cv 33 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-61. 29 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 24.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Merkez, Kalabak, Paşaköşkü Tepe'nin kuzey batısı
Eğim	: %13
Bakı	: Kuzeydoğu-Doğu
Yükselti	: 1650 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 100 cm
Mutlak derinlik	: 40 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %90-100
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasit
Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (11 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-16 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 16-40 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 40-70 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 70 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-62. 30 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 24.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Seyitgazi, Küçüktürkmen Tepe'nin kuzeydoğusu
Eğim	: %8
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1710 m
Yeryüzü şekli	: Üst yamaç
Kazı derinliği	: 70 cm
Mutlak derinlik	: 30 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %90-100
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 2,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,4 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-2 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 4/2), ıslak iken kahvemsiz siyah (10 YR 2/2) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler çok sıktır (14 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ael 2-15 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 15-30 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 30-47 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 47 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler çok seyrek (1 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-63. 31 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 26.08.2003
Mevkii	: Eskişehir, Seyitgazi, Paşaköşkü Tepe'nin doğusu
Eğim	: %27
Bakı	: Kuzeybatı
Yükselti	: 1630 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 35 cm
Fizyolojik derinlik	: 80–90 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %100
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Dasidik tüf

Yaprak tabakası (OL)	: 2,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–5 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 4/2), ıslak iken kahvemsiz siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (20 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 5–18 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 18–35 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 35–65 cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 65 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-64. 32 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 26.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Paşaköşkü Tepe'nin güneyi
Eğim	: %8
Bakı	: Güneybatı
Yükselti	: 1665 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 95 cm
Mutlak derinlik	: 47 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %90-100
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyolit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,4 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-5 cm: Toprak kuru halde kahvemsî siyah (10 YR 3/1), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (20 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ael 5-18 cm: Toprak kuru halde grimsî sarı kahve (10 YR 4/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Bst 18-47 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (9 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 47-70 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken kahve (10 YR 4/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 70 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken sarımsî kahve (10 YR 5/6) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Ek-65. 33 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 26.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Kurtasıldı Tepe'nin güneyi
Eğim	: %12
Bakı	: Güneybatı
Yükselti	: 1708 m
Yeryüzü şekli	: Üst Yamaç
Kazı derinliği	: 85 cm
Mutlak derinlik	: 30 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70-80
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyolit

Yaprak tabakası (OL)	: 2,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 3,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,6 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (12 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-14 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 14-30 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 30-48 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken kahve (10 YR 4/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 48 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarımsı kahve (10 YR 5/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-66. 34 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 26.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Kurtasıldı Tepe'nin güneyi
Eğim	: %11
Bakı	: Güney
Yükselti	: 1680 m
Yeryüzü şekli	: Üst yamaç
Kazı derinliği	: 75 cm
Mutlak derinlik	: 28 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyolit

Yaprak tabakası (OL)	: 2,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 3,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,5 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 4/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (12 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-14 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 14-28 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 6/3), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 28-43 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 43 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 5/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Ek-67. 35 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 26.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Kurtasıldı sırtının güneyi
Eğim	: %10
Bakı	: Güney
Yükselti	: 1655 m
Yeryüzü şekli	: Üst yamaç
Kazı derinliği	: 80 cm
Mutlak derinlik	: 20 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70–80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyodasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 2,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,4 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–3 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 5/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler çok sıktır (20 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3–10 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Bst 10–20 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 20–40 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 5/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 40 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 5/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Ek-68. 36 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 26.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Kurugölcük
Eğim	: %18
Bakı	: Güney
Yükselti	: 1665 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 27 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80–90
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyolit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 0,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–4 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 4/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 3/2) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (20 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 4–14 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (14 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Bst 14–27 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken kahve (10 YR 4/4) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 27–57 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat sarımsî kahve (10 YR 5/4) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 57 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken mat sarı turuncu (10 YR 6/4) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Ek-69. 37 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 27.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Çivili alan
Eğim	: %3
Bakı	: Güneybatı-Batı
Yükselti	: 1660 m
Yeryüzü şekli	: Üst Yamaç
Kazı derinliği	: 65 cm
Mutlak derinlik	: 20 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyolit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-2 cm: Toprak kuru halde kahvemsi siyah (5 YR 3/1), ıslak iken kahvemsi siyah (7,5 YR 2/2) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler çok sıktır (14 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 2-10 cm: Toprak kuru halde grimsi kahve (5 YR 5/2), ıslak iken koyu kahve (7,5 YR 3/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (9 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 10-20 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 6/3), ıslak iken koyu kahve (7,5 YR 3/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 20-37 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/3), ıslak iken koyu kahve (7,5 YR 3/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 37 + cm: Toprak kuru halde açık kahvemsi gri (5 YR 7/2), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve masif strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Ek-70. 38 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 28.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Yangölcük
Eğim	: %5
Bakı	: Güneydoğu
Yükselti	: 1570 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 85 cm
Mutlak derinlik	: 28 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70-80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyolit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,6 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde kahvemsî siyah (10 YR 3/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (13 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-13 cm: Toprak kuru halde mat sarımsı kahve (10 YR 5/3), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (9 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 13-28 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 6/3), ıslak iken kahve(7,5 YR 4/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 28-53 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 53 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 5/4) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Ek-71. 39 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 26.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Çobanlar Yaylası
Eğim	: %18
Bakı	: Güney
Yükselti	: 1580 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 65 cm
Mutlak derinlik	: 26 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyodasit

Yaprak tabakası (OL)	: 2,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 2,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,6 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (5 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (7,5 YR 3/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (11 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-15 cm: Toprak kuru halde grimsi kahve (5 YR 5/2), ıslak iken koyu kahve (7,5 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (9 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 15-26 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 6/3), ıslak iken koyu kırmızımsı kahve (5 YR 3/3) renktedir. Kumlu kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 26-35 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/3), ıslak iken koyu kırmızımsı kahve (5 YR 3/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 35 + cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/3), ıslak iken mat kırmızımsı kahve (5 YR 4/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-72. 40 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 29.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Çingeneçeşme Dere'nin güneyi
Eğim	: %17
Bakı	: Güneybatı
Yükselti	: 1565 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 85 cm
Mutlak derinlik	: 25 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70-80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyodasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde grimsi kahve (5 YR 4/2), ıslak iken kahvemsî siyah (7,5 YR 2/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler çok sıktır (23 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-11 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 6/3), ıslak iken koyu kırmızımsî kahve (5 YR 3/4) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (11 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 11-25 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 6/3), ıslak iken koyu kırmızımsî kahve (5 YR 3/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve kırıntılı-yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 25-50 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/3), ıslak iken koyu kırmızımsî kahve (5 YR 3/6) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 50 + cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/4), ıslak iken kırmızımsî kahve (5 YR 4/6) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-73. 41 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 29.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Kurtasıldı sırtının kuzeyi
Eğim	: %12
Bakı	: Güneybatı
Yükselti	: 1540 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 70 cm
Mutlak derinlik	: 19 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70–80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyodasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–3 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (5 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (19 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3–11 cm: Toprak kuru halde grimsi kahve (5 YR 5/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler çok sıktır (22 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 11–19 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/4) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (9 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 19–30 cm: Toprak kuru halde açık kahvems gri (5 YR 7/2), ıslak iken kahve(7,5 YR 4/4) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 30 + cm: Toprak kuru halde açık turuncu (5 YR 8/3), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 5/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve masif strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Ek-74. 42 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 29.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Ovalıyayla Dere'nin kuzeyi
Eğim	: %9
Bakı	: Güneydoğu
Yükselti	: 1535 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 70 cm
Mutlak derinlik	: 29 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70-80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyolit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 2,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,8 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde kahvemsi gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (17 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-15 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (12 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 15-29 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 29-43 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 43 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Ek-75. 43 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 26.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Çingeneçeşme Dere'nin kuzeyi
Eğim	: %22
Bakı	: Güney
Yükselti	: 1580 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 65 cm
Mutlak derinlik	: 33 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %90-100
Dış toprak hali	: Örtülü (yeşillenmiş)
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyodasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,4 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde kahvems gri (5 YR 4/1), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 2/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (17 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-15 cm: Toprak kuru halde grimsi kahve (5 YR 5/2), ıslak iken kahvems siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 15-33 cm: Toprak kuru halde grimsi kahve (5 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (7,5 YR 3/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 33-55 cm: Toprak kuru halde açık kahvems gri (5 YR 7/2), ıslak iken koyu kahve (7,5 YR 3/4) renktedir. Kumlu kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 55 + cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/4) renktedir. Kumlu kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı pek sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Ek-76. 44 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 29.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Teknendi sırtının batısı
Eğim	: %11
Bakı	: Güneybatı
Yükselti	: 1460 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 70 cm
Mutlak derinlik	: 22 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70–80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyodasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,6 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–3 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 4/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (15 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3–11 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 11–22 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (6 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 22–42 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 42 + cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve belirgindir.

Ek-77. 45 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 29.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Kurtasıldı sırtının güneyi
Eğim	: %14
Bakı	: Güneybatı
Yükselti	: 1480 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 65 cm
Mutlak derinlik	: 25 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %70-80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyodasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,5 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 2,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-3 cm: Toprak kuru halde grimsi kahve (5 YR 5/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (15 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3-13 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 6/3), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Killi balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 13-25 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/3), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 5/4) renktedir. Killi balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 25-37 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/3), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 5/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 37 + cm: Toprak kuru halde açık turuncu (5 YR 8/3), ıslak iken mat turuncu (7,5 YR 6/4) renktedir. Balçıklı kil türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (2 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli dalgalı ve az belirgindir.

Ek-78. 46 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 29.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Karanlık Dere'nin kuzeyi
Eğim	: %22
Bakı	: Güney
Yükselti	: 1480 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 80 cm
Mutlak derinlik	: 31 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80-90
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyodasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0-4 cm: Toprak kuru halde kahvemsi gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 2/2) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 4-15 cm: Toprak kuru halde mat sarımsı kahve (10 YR 5/3), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 2/2) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (8 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 15-31 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/3) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

B-C 31-48 cm: Toprak kuru halde açık sarı turuncu (10 YR 8/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Cv 48 + cm: Toprak kuru halde açık gri (10 YR 8/2), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/4) renktedir. Kumlu killi balçık türünde ve yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı pek sıkı, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (3 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ek-79. 47 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 28.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Kabakpınar Dere'nin kuzeyi
Eğim	: %26
Bakı	: Güneybatı
Yükselti	: 1480 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 90 cm
Mutlak derinlik	: 26 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyodasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,0 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,4 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–3 cm: Toprak kuru halde kahvemsi gri (10 YR 4/1), ıslak iken kahvemsi siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (10 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3–13 cm: Toprak kuru halde grimsi sarı kahve (10 YR 6/2), ıslak iken koyu kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (13 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 13–26 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 26–50 cm: Toprak kuru halde mat sarı turuncu (10 YR 7/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (5 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 50 + cm: Toprak kuru halde açık sarı turuncu (10 YR 8/3), ıslak iken mat kahve (7,5 YR 5/4) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı-yarı köşeli toprak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, çok taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler çok seyrek (1 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Ek-80. 48 Numaralı Örnek Alanın Arazi Tanıtımı ve Yetiştirme Ortamı Özellikleri

İnceleme tarihi	: 28.08.2003
Mevkii	: Kütahya, Çöğürler, Ortaburun Tepe'nin güneyi
Eğim	: %13
Bakı	: Güneydoğu
Yükselti	: 1470 m
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç
Kazı derinliği	: 85 cm
Mutlak derinlik	: 22 cm
Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Toprak tipi	: Boz Esmer Orman Toprağı
Kapalılık	: %80
Dış toprak hali	: Örtülü
Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Riyodasit

Yaprak tabakası (OL)	: 1,0 cm
Çürüntü tabakası (OF)	: 1,5 cm
Humus tabakası(OH)	: 0,2 cm
Humus tipi	: Çürüntülü mul

Toprak horizonları:

Ah 0–3 cm: Toprak kuru halde grimsi kahve (5 YR 4/2), ıslak iken kahvemsî siyah (10 YR 2/3) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılıdır. Bağlılığı gevşek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu kurudur. Geçirgendir, kökler sıktır (12 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Ael 3–9 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 6/3), ıslak iken koyu kahve (7,5 YR 3/4) renktedir. Kumlu balçık türünde ve kırıntılı strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazecedir. Geçirgendir, kökler sıktır (12 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve belirgindir.

Bst 9–22 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/3), ıslak iken koyu kahve (7,5 YR 3/4) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı gevrek, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

B-C 22–48 cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/6) renktedir. Balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu tazedir. Geçirgendir, kökler orta sıklıktadır (7 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

Cv 48 + cm: Toprak kuru halde mat turuncu (5 YR 7/3), ıslak iken kahve (7,5 YR 4/6) renktedir. Kumlu balçık türünde ve yarı köşeli topak strüktüre sahiptir. Bağlılığı sıkıca, orta taşlı ve inceleme anındaki nem durumu serindir. Geçirgendir, kökler seyrek (4 ad./dm²). Lekelenme ve karbonat yoktur. Horizon sınırlarının şekli düz ve az belirgindir.

**EK-81. Yükseltiye Göre Örnek Alanlardaki Ağaç Türlerinin Hektardaki Sayısı
(ad/ha) ve Göğüs Yüzeği (m²/ha)**

Örnek Alan Nu.	Yükselti Basamağı	Yükselti (m)	Sarıçam		Karaçam		Kayın	
			ad/ha	m ² /ha	ad/ha	m ² /ha	ad/ha	m ² /ha
1	I	1222	1000	37,47				
2	I	1244	950	31,36				
3	I	1243	1600	42,74				
4	I	1240	1050	26,61				
5	I	1238	1000	24,14				
6	I	1265	850	27,69				
7	II	1380	1300	34,45				
8	II	1380	1300	42,81				
9	II	1350	1050	44,30				
10	II	1370	850	52,18				
11	II	1380	900	42,38				
12	II	1350	750	42,96				
13	III	1480	750	59,65				
14	III	1475	950	56,55				
15	III	1475	750	48,73				
16	III	1440	750	35,15				
17	III	1460	1100	43,43				
18	III	1480	800	36,03	50	2,45	100	1,89
19	IV	1570	850	44,41			50	0,77
20	IV	1575	1100	40,31	100	5,92		
21	IV	1557	800	54,78				
22	IV	1530	800	58,62				
23	IV	1535	1000	51,60				
24	IV	1547	1100	46,46				
25	IV	1560	1200	47,46				
26	V	1630	1100	38,98				
27	V	1640	1000	50,44				
28	V	1675	1450	51,40				
29	V	1650	1950	49,10				
30	V	1710	1300	51,93				
31	V	1630	850	48,91				
32	V	1665	950	49,97				
33	V	1708	1900	65,08	100	2,41		
34	V	1680	1050	43,77				
35	V	1655	1150	38,20				
36	V	1665	850	47,95	200	8,02		
37	V	1660	800	39,41				
38	IV	1570	1000	34,86				
39	IV	1580	1100	48,49				
40	IV	1565	850	35,24	150	7,42		
41	IV	1540	1250	40,31	100	2,31		
42	IV	1535	850	36,78	100	9,06		
43	IV	1580	1550	52,90	100	2,93		
44	III	1460	1550	44,38	100	3,73		
45	III	1480	1100	40,67	100	4,36		
46	III	1480	700	40,77	50	3,31		
47	III	1480	900	32,27	600	12,51		
48	III	1470	900	39,05				