

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

BAZI AYDINLATMA TEKNİKLERİNİN AĞAÇLARIN FİZİKSEL
KARAKTERİSTİKLERİ VE GÖRSEL ALGILARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Peyzaj Mimarı Çiğdem SAKICI

139774

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde

“Peyzaj Yüksek Mimarı”

Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

139774

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 07 . 08 . 2003

Tezin Savunma Tarihi : 03 . 09 . 2003

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Mustafa VAR

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Cengiz ACAR

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. M. Reşat SÜMERKAN

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Yusuf AYVAZ

Trabzon 2003

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖNSÖZ

“Bazı Aydınlatma Tekniklerinin Ağaçların Fiziksel Karakteristikleri ve Görsel Algıları Üzerindeki Etkileri” adlı bu çalışma, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yapmış olduğum bu çalışmaya buldukları katkılarından ve göstermiş oldukları ilgiden dolayı danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa VAR’a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez materyalinin önemli bir bölümünü oluşturan aydınlatma elemanlarının temininde göstermiş oldukları ilgi ve desteklerinden dolayı EMFA Elektrik Malzeme Fabrikası A.Ş.’ye, tezin veri analizi aşamasında bilgilerinden yararlandığım hocam Sayın Prof. Dr. Hakkı YAVUZ’a, uygulama aşamasında yoğun yardımlarını gördüğüm hocam Sayın Arş. Gör. Arzu KALIN’a ve yine uygulama çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Burak ARICAK, Arş. Gör. Sefa AKBULUT, Arş. Gör. Gökhan ŞEN, Duygu PINAR ve Onur AKIN’a içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince manevi destekleri ile yanımda olan annem ve babam ile literatür taramasından tezin son aşamasına kadar her zaman desteğini gördüğüm eşim Arş. Gör. Oytun Emre SAKICI’ya gönülden teşekkür ederim.

Bu çalışmanın peyzaj mimarlarına, tasarımcılara ve diğer araştırmacılara ışık tutmasını dilerim.

Çiğdem SAKICI

Trabzon, 2003

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET.....	VII
SUMMARY.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ	XI
SEMBOLLER DİZİNİ	XIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Dış Mekan Aydınlatmasının Tarihsel Gelişimi	3
1.3. Dış Mekan Aydınlatmasının Amacı.....	4
1.4. Aydınlatmanın Peyzaj ve Mimari Tasarımla Uyumu.....	5
1.4.1. Aydınlatmanın Mimari Tasarımla İlişkisi.....	5
1.4.2. Aydınlatmanın Peyzaj Tasarımla İlişkisi.....	6
1.5. Dış Mekan Aydınlatma Tasarımında Temel Kurallar	9
1.6. Dış Mekanda Kullanılan Aydınlatma Aygıtları	14
1.7. Dış Mekanda Kullanılan Aydınlatma Elemanlarının Sınıflandırılması ve Kullanım Alanları.....	16
1.7.1. Yüksekliklerine Göre Aydınlatma Elemanları.....	16
1.7.2. Işık Dağılımına Göre Aydınlatma Elemanları	17
1.7.3. Biçimlerine Göre Aydınlatma Elemanları	18
1.7.4. Işığın Geliş Yönüne Göre Aydınlatma Elemanları	19
1.7.5. Lamba Türüne Göre Aydınlatma Elemanları.....	20
1.7.5.1. Flamentli (Akkor Telli) Lambalar	21
1.7.5.2. Ark Lambalar	23
1.7.5.3. Deşarj (Boşalmalı) Lambalar	23
1.8. Aydınlatma Sistemleri ve Aydınlatma Teknikleri	27
1.8.1. Aydınlatma Sistemleri	28
1.8.2. Aydınlatma Teknikleri.....	29

1.8.2.1. Yukarıdan Aşağıya Doğru Aydınlatma	29
1.8.2.2. Aşağıdan Yukarıya Doğru Aydınlatma	30
1.8.2.3. Emniyet Aydınlatması	31
1.8.2.4. Alan Aydınlatması.....	32
1.8.2.5. Yayıncık Aydınlatma	32
1.8.2.6. Ayışığı Aydınlatması.....	32
1.8.2.7. Yüzey Aydınlatması	34
1.8.2.8. Çapraz Aydınlatma.....	34
1.8.2.9. Nokta Aydınlatması.....	34
1.8.2.10. Vurgulayıcı Aydınlatma.....	35
1.8.2.11. Siluet Aydınlatması	35
1.8.2.12. Gölgeleme	36
1.8.2.13. Kontur Aydınlatması	36
1.8.2.14. Dolgu Aydınlatması.....	37
1.8.2.15. Arka Plan Aydınlatması.....	37
1.8.2.16. Vista Aydınlatması	37
1.8.2.17. Perspektif Aydınlatma	38
1.9. Dış Aydınlatma	38
1.9.1. Heykel ve Anıtsal Obje Aydınlatması.....	39
1.9.2. Yaya Yolu Aydınlatması	40
1.9.3. Merdiven Aydınlatması	40
1.9.4. Cephe Aydınlatması	41
1.9.5. Meydan Aydınlatması.....	41
1.9.6. Su Ögesi Aydınlatması	42
1.9.7. Bitki Aydınlatması	44
1.9.7.1. Bitkilerin Fiziksel Görünüşü.....	47
1.9.7.1.1. Bitkilerin Form Özelliklerine Göre Aydınlatma	48
1.9.7.2. Bitkilerin Fiziksel Karakteristikleri.....	50
1.9.7.3. Bitki Aydınlatmasında Işığın Miktarının, Yerinin ve Yönünün Önemi.....	53
1.9.7.4. Yapay Işığın Bitkiler Üzerindeki Etkileri.....	54
1.10. Aydınlatma ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	54
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	58
2.1. Materyal.....	58

2.2. Yöntem	60
2.2.1. Verilerin Elde Edilmesi	61
2.2.1.1. Örnek Bitkilerin Seçimi	61
2.2.1.2. Işık Kaynaklarının Belirlenmesi.....	62
2.2.1.3. Örnek Bitkilerin Aydınlatılması.....	64
2.2.1.4. Anket Formunun Hazırlanması	66
2.2.1.5. Deneklerin Belirlenmesi	66
2.2.1.6. Anketin Uygulanması	67
2.2.2. Verilerin Analiz Edilmesi	68
3. BULGULAR.....	70
3.1. Uygulanan Aydınlatma Tekniklerinin Bitkilerin Görsel Algılanmaları Üzerindeki Etkilerine İlişkin Bulgular	70
3.1.1. 1 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Acer palmatum</i> cv. ‘Atropurpureum’) İlişkin Bulgular	70
3.1.2. 2 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Aesculus hippocastanum</i>) İlişkin Bulgular.....	72
3.1.3. 3 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Betula pendula</i>) İlişkin Bulgular	74
3.1.4. 4 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Catalpa bignonioides</i>) İlişkin Bulgular	75
3.1.5. 5 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Liquidambar styraciflua</i>) İlişkin Bulgular	77
3.1.6. 6 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Magnolia grandiflora</i>) İlişkin Bulgular	78
3.1.7. 7 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Salix babylonica</i>) İlişkin Bulgular	80
3.1.8. 8 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Sequoia sempervirens</i>) İlişkin Bulgular.....	81
3.1.9. 9 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Picea pungens</i>) İlişkin Bulgular	83
3.2. Uygulanan Aydınlatma Tekniklerinin Oluşturduğu Estetik Değerlere İlişkin Bulgular	84
3.2.1. 1 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Acer palmatum</i> cv. ‘Atropurpureum’) İlişkin Bulgular	84
3.2.2. 2 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Aesculus hippocastanum</i>) İlişkin Bulgular.....	86
3.2.3. 3 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Betula pendula</i>) İlişkin Bulgular	87
3.2.4. 4 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Catalpa bignonioides</i>) İlişkin Bulgular	89
3.2.5. 5 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Liquidambar styraciflua</i>) İlişkin Bulgular	90
3.2.6. 6 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Magnolia grandiflora</i>) İlişkin Bulgular	92
3.2.7. 7 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Salix babylonica</i>) İlişkin Bulgular	93
3.2.8. 8 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Sequoia sempervirens</i>) İlişkin Bulgular	95
3.2.9. 9 Nolu Örnek Bitkiye (<i>Picea pungens</i>) İlişkin Bulgular	96
3.3. Uygulanan Aydınlatma Teknikleri ile Bitkilerin Karakteristik Özelliklerinin Vurgulanmasına İlişkin Bulgular	98

4. TARTIŞMA.....	108
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	116
6. KAYNAKLAR.....	121
7. EKLER.....	127
ÖZGEÇMİŞ.....	140



ÖZET

Bu tez çalışması ile peyzaj tasarımlarının en önemli parçasını oluşturan bitkilerin estetik değerlerinin ve baskın karakteristik özelliklerinin gece de vurgulanabilmesi için uygulanan farklı aydınlatma tekniklerinin insanlar üzerinde oluşturduğu etkilerin belirlenmesi ve bu tekniklerin, bitkilerin görsel algılanmalarını nasıl etkilediklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Veriler, örnek bitkilere uygulanan aydınlatma tekniklerinin fotoğraflarının çekilmesi ve bu fotoğraflar kullanılarak yapılan anket çalışmaları sonucunda elde edilmiştir. Sorgulamalara 94 denek katılmıştır. Yapılan sorgulamalarda, bitki görünümü üzerinde etkili olduğu varsayılan aydınlatma tekniklerinin bazılarının bitkiler üzerinde yarattığı etkiler ve bitkilerin mevcut karakteristik özelliklerinin hangi tekniklerle vurgulanabileceği araştırılmıştır.

Sonuç olarak, uygulanan aydınlatma tekniklerinin, bitkilerin görsel algılanmaları ve karakteristik özelliklerinin vurgulanması üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Değişik bitki formlarının ya da bitkilerin farklı baskın özelliklerinin ortaya çıkarılması için farklı aydınlatma teknikleri ön plana çıkmıştır.

Bitki aydınlatması tasarımlarında, tasarım amacına bağlı olarak hangi tekniklerin kullanılabileceği ve uygulamalar sırasında nelere dikkat edilmesi gerektiği ortaya konulmuş ve öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aydınlatma, Peyzaj Aydınlatması, Bitki Aydınlatması, Aydınlatma Teknikleri.

SUMMARY

“Some Effects of the Lighting Techniques on Trees Physical Characteristics and Visual Perceptions”

This thesis will consider the dominant characteristics and aesthetic beauty of plants, which are the most important part of landscape design even at nighttime. It is aimed to show how different lighting techniques are applied to determine the impact of this on human beings and their visual perceptions.

These results have been acquired by photographing lighting techniques applied to sample plants, and the survey work relating to these photos. 94 random people were selected in order to apply the questionnaire. In this questionnaire, the topics about which appropriate techniques can emphasize the plants' characteristic features and the effects of the lighting techniques on plants, which are assumed to be effective on the plants' appearance were examined.

As a result, these applied lighting techniques are found as affective on plant visual perception and emphasize their characteristic features. These different types of lighting techniques are especially used to emphasize different plant forms or different dominant features of plants.

Finally it is also obtained that which techniques can be used depended upon the aim of design and what should be pay attention to relating the design criteria.

Key words: Lighting, Landscape Lighting, Plant Lighting, Lighting Techniques.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Peyzaj kompozisyonunun farklı aydınlık düzeyleri ile oluşturulan görünümleri (Moyer, 1992).....	8
Şekil 2. Dış mekanda ışıklıklarla sağlanan aydınlatma şekilleri (Özdeniz, 1985)	18
Şekil 3. Yukarıdan aşağıya doğru aydınlatma (Wilson, 1984).....	30
Şekil 4. Aşağıdan yukarıya doğru aydınlatma (Wilson, 1984).....	31
Şekil 5. Ayışığı aydınlatması (Wilson, 1984).....	33
Şekil 6. Çapraz aydınlatma (Wilson, 1984).....	35
Şekil 7. Siluet aydınlatması	36
Şekil 8. Gölgeleme (Wilson, 1984)	37
Şekil 9. Su yüzeyi aydınlatması.....	43
Şekil 10. Alandaki diğer bitkilerin aydınlatmayı engellememesi için armatürün yerinin değiştirilmesi (Moyer, 1992).....	46
Şekil 11. Aşağıdan yukarıya doğru aydınlatılmış bitkinin mevsim değişimindeki görünümleri	48
Şekil 12. Şemsiye formlu bitkilerin aydınlatması.....	50
Şekil 13. Aydınlatma ile dallanma deseninin vurgulanması	51
Şekil 14. Kullanılan aydınlatma teknikleri.....	65
Şekil 15. 1 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı	72
Şekil 16. 2 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı	73
Şekil 17. 3 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı	75
Şekil 18. 4 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı	76
Şekil 19. 5 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı	78
Şekil 20. 6 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı	79
Şekil 21. 7 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı	81

Şekil 22. 8 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı	82
Şekil 23. 9 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı	84
Şekil 24. 1 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı	85
Şekil 25. 2 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı	87
Şekil 26. 3 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı	88
Şekil 27. 4 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı	90
Şekil 28. 5 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı	91
Şekil 29. 6 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı	93
Şekil 30. 7 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı	94
Şekil 31. 8 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı	96
Şekil 32. 9 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı	97
Şekil 33. 1 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı	99
Şekil 34. 2 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı	100
Şekil 35. 3 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı	101
Şekil 36. 4 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı	102
Şekil 37. 5 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı	103
Şekil 38. 6 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı	104
Şekil 39. 7 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı	105
Şekil 40. 8 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı	106
Şekil 41. 9 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı	107
Ek Şekil 1. 1 nolu örnek bitkiye ilişkin fotoğraflar	130
Ek Şekil 2. 2 nolu örnek bitkiye ilişkin fotoğraflar	131
Ek Şekil 3. 3 nolu örnek bitkiye ilişkin fotoğraflar	132
Ek Şekil 4. 4 nolu örnek bitkiye ilişkin fotoğraflar	133
Ek Şekil 5. 5 nolu örnek bitkiye ilişkin fotoğraflar	135
Ek Şekil 6. 6 nolu örnek bitkiye ilişkin fotoğraflar	136
Ek Şekil 7. 7 nolu örnek bitkiye ilişkin fotoğraflar	137
Ek Şekil 8. 8 nolu örnek bitkiye ilişkin fotoğraflar	138
Ek Şekil 9. 9 nolu örnek bitkiye ilişkin fotoğraflar	139

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Park ve bahçelerde önerilen aydınlık (E) ve ışıklılık (L) değerleri (Geçioğlu, 1997).....	12
Tablo 2. Dış mekanda kullanılan aydınlatma elemanlarının sınıflandırılması.....	20
Tablo 3. Aydınlatmada kullanılan lambaların ana karakteristikleri (Onaygil, 1992).....	27
Tablo 4. Örnek bitkilerin bulunduğu alanlar	58
Tablo 5. Örnek bitkilere ilişkin bazı bilgiler	59
Tablo 6. Analizlerde kullanılmasına karar verilen fotoğrafların ışık ve diyafram değerleri	60
Tablo 7. 1 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri	71
Tablo 8. 2 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri	73
Tablo 9. 3 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri	74
Tablo 10. 4 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri	76
Tablo 11. 5 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri	77
Tablo 12. 6 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri	79
Tablo 13. 7 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri	80
Tablo 14. 8 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri	82
Tablo 15. 9 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri	83
Tablo 16. 1 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri	85
Tablo 17. 2 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri	86
Tablo 18. 3 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri	88
Tablo 19. 4 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri	89
Tablo 20. 5 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri	91
Tablo 21. 6 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri	92
Tablo 22. 7 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri	94
Tablo 23. 8 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri	95
Tablo 24. 9 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri	97
Tablo 25. 1 nolu örnek bitkiye (<i>Acer palmatum</i> cv. 'Atropurpureum') ilişkin frekans ve sıralama değerleri.....	99
Tablo 26. 2 nolu örnek bitkiye (<i>Aesculus hippocastanum</i>) ilişkin frekans ve sıralama değerleri	100

Tablo 27. 3 nolu örnek bitkiye (<i>Betula pendula</i>) ilişkin frekans ve sıralama değerleri.....	101
Tablo 28. 4 nolu örnek bitkiye (<i>Catalpa bignonioides</i>) ilişkin frekans ve sıralama değerleri	102
Tablo 29. 5 nolu örnek bitkiye (<i>Liquidambar styraciflua</i>) ilişkin frekans ve sıralama değerleri	103
Tablo 30. 6 nolu örnek bitkiye (<i>Magnolia grandiflora</i>) ilişkin frekans ve sıralama değerleri	104
Tablo 31. 7 nolu örnek bitkiye (<i>Salix babylonica</i>) ilişkin frekans ve sıralama değerleri ..	105
Tablo 32. 8 nolu örnek bitkiye (<i>Sequoia sempervirens</i>) ilişkin frekans ve sıralama değerleri	106
Tablo 33. 9 nolu örnek bitkiye (<i>Picea pungens</i>) ilişkin frekans ve sıralama değerleri.....	107
Tablo 34. Elde edilen sonuçların Wilson (1984) tarafından yapılan önerilerle karşılaştırılması.....	113
Tablo 35. Elde edilen sonuçların Moyer (1992) tarafından yapılan önerilerle karşılaştırılması.....	115
Ek Tablo 1. Anket formu.....	128

SEMBOLLER DİZİNİ

- cd : Candela
D : Diyafram Açıklığı
E : Aydınlık (lm/m^2)
f : Odak Uzaklığı
I : Işık (Diyafram Bağlı Açıklığı)
L : Işıklılık (cd/m^2)
lm : lümen
r : Yansıtma Çarpanı
sb : Stilb (Işık kaynağı parıltı birimi)
UV: Ultra Viole
w : Watt

1. GENEL BİLGİLER

1. 1. Giriş

İnsanlar bütün çalışmalarında ışığa bağımlıdırlar. Çalışmalarının %80'ini gerçekleştirebilmek için ışığa ihtiyaç duyarlar (Eskenazi, 1970). Bu gereksinim doğal ışıkla (güneş, ay ve yıldızların ışığı) ve doğal ışık yetmediği takdirde de yapay ışıkla karşılanır. En büyük doğal ışık kaynağı olan güneş, gerek canlılar ve gerekse cansızlar üzerinde son derece önemli etkiye sahiptir. Canlı organizmaların metabolizma faaliyetlerini gerçekleştirmesine, cansız varlıkların da renk, biçim ve detaylarının en güzel, doğru, rahat ve hızlı bir şekilde algılanmalarına yardımcı olur. Işığın bu derece vazgeçilmez etkisi sonucunda gece de aydınlık arzu edilmiş, uzun bir tarihsel gelişim sonunda yapay aydınlatma bugünkü konumuna ulaşmıştır (Yalçın, 1998).

Işığı doğru kullanmak bir sanattır. Bugün aydınlatma tekniği, mühendislikte, mimarlıkta ve peyzaj mimarlığında çok önemli yer tutar. Artık bir alanın aydınlatılması için alanın ortasına yerleştirilen armatür yeterli değildir. Her aydınlatılacak yerin ya da alanın özel bir problem olarak incelenmesi gerekir (Özkaya, 2000). Işık teknolojisinin bu kadar hızlı gelişiyor olması; tasarımcıya yüzlerce form yaratabilme imkanı vererek aydınlatmayı tesadüfi olmaktan çıkarıp oluşturulmak istenen etkiye uygun, bilinçli bir aydınlatma yapabilmeye olanağı sağlamaktadır (Sezgin, 1998). Özellikle geceleri yeterli görsel konforu sağlamak, emniyetli ve rahat bir atmosfer oluşturmak için yapay ışık kaynaklarıyla ya gün ışığı taklit edilir ya da gün ışığındaki görünümünden çok daha değişik kompozisyonlar oluşturulabilir. Bu kompozisyonlar oluşturulurken alanın cinsine ve niteliğine uygun aydınlatmanın yapılması çok önemlidir. Bugün, gerek bireylerin özel isteklerine cevap vermek, gerekse normal ve olağanüstü durumlar karşısında bulunan toplumların çeşitli sorunlarını çözmek amacıyla iyi ve doğru aydınlatma yapmak bir zorunluluk haline almıştır (Özkaya, 2000). Doğru aydınlatma; görüşü uzun süre, yorulmadan, zorlanmadan ve yanılıgsız sürdürmeyi ve ruhsal uyumu sağlayan, kullanım amacına göre seçilmiş armatürlerle oluşturulmuş aydınlatmadır. Doğru aydınlatma; ışığın doğru bir şekilde yönlendirilmesi, etki ettiği cisimlere göre ayarlanması, göze gelmemesi ve ışık kaynağının ışık lekeleri oluşturmayacak şekilde yerleştirilmesi ile sağlanır. Doğru ışık ise gözü yormayan gözde kamaşma yaratmayan, mekana ve mekanda aydınlatılacak

objelere uygun renkte olan, kullanım amacına uygun armatürlerle elde edilir (URL-1, 2002). Mekanda doğru aydınlatma uygulamalarıyla görüş yeteneği ve kalitesi artırılır, göz sağlığı korunur. Buna bağlı olarak algılama bozukluklarına dayanan kazalar büyük ölçüde azaltılır ve güvenlik sağlanır (Özkaya, 2000). İyi aydınlatılmış bir ortamda çalışma verimliliği artırıldığı gibi amacına göre aydınlatılmış ticari mekanlarda ekonomik potansiyel de artacaktır. Aydınlatma, mekanın mimarisini tamamlayıp onu ortaya çıkarır ve istenilen özellikleri vurgular. Doğru uygulandığında, estetik ve konforu artırır, daha mutlu, daha huzurlu ortamlar meydana getirir. Aynı zamanda kompozisyona renk, boyut ve canlılık kazandırır (Eskenazi, 1970; Yalçın, 1998).

Farklı aydınlatmaların insanlar üzerinde bırakmış olduğu etkiler, ortamın çekici hale gelmesi ve alanın rahatlığı gibi özelliklerin tasarımcılar tarafından fark edilmesiyle, mekanın doğru algılanıp, istenilen etkileri oluşturmaya imkan sağlayacak aydınlatma tasarımlarının gerekliliği gündeme gelmiştir. Bu nedenle, gerek günümüz gerekse geleceğin tasarımcıları, bu bilgi ve talepleri göz önünde bulundurarak araştırmalar ve incelemeler yapmalıdır.

Dış mekan aydınlatmasının önemli bir parçasını oluşturan bitki aydınlatması, aydınlatma tasarımında özellikle önem verilmesi gereken bir konudur. Peyzaj mimarlığında bitkiler mekanların bütünleyicisi konumundadır. Özel bazı tasarımlar dışında bitkilendirmesiz peyzaj tasarımı eksik kalır. Ancak geceleri, bu denli önemli peyzaj öğelerinin aydınlatılmadan algılanabilmesi mümkün değildir. Hatta, aydınlatılmadıkları takdirde estetik görünümünü kaybedip insanlarda tedirginlik, gerginlik gibi olumsuz duyguları uyandırabilmektedir. Bitki aydınlatması; insanlar üzerinde yarattığı çekicilik, hoşluk gibi olumlu psikolojik etkileri yanında, bitkilerin tekstür, form, yaprak, çiçek ve gövde güzelliği, dallanma şekli gibi fiziksel karakteristiklerinin vurgulanmasında da büyük bir öneme sahiptir. Ülkemizde bu konuda yapılan çalışmaların oldukça az sayıda olması, mevcut çalışmaların ihtiyaçlara tam olarak cevap verememesi gibi olumsuzlukların giderilebilmesi ve ayrıca, gereksinim duyanlar için konuya ilişkin bir kaynak oluşturulabilmesi için bu konuda bir çalışma yapılması uygun görülmüştür.

Bu tez çalışmasında beş farklı aydınlatma tekniğinin farklı form ve karakteristik özelliklere sahip ağaç ya da ağaççıklar üzerinde uygulanmasıyla, aydınlatma biçimlerinin ve aydınlatılan bitkilerin insanlar üzerinde ne gibi etkiler oluşturduğu ve bu aydınlatma biçimlerinin bitkilerin hangi karakteristik özelliklerini (form güzelliği, yaprak güzelliği, çiçek ve meyve güzelliği, dal ve gövde güzelliği, vb.) vurguladığının ortaya konulması

amaçlanmıştır. Kısaca, bu tez çalışması ile bitkilerin karakteristik özelliklerinin vurgulanmasında uygun aydınlatma biçimlerinin belirlenmesi ve uygulanan aydınlatma biçimleri ile insanlar üzerinde yaratılan etkilerin saptanması amaçlanmaktadır.

1. 2. Dış Mekan Aydınlatmasının Tarihsel Gelişimi

Dış mekanların aydınlatılması, ilk çağlardan bu yana insanlar için vazgeçilmez bir gereksinim olmuştur. Tarihsel süreç içerisinde dış mekanların gündüz aydınlık, gece karanlık yargıları bilim ve teknolojinin ilerleme paralelliğinde artık ortadan kalkmıştır. İlk çağlardan günümüze kadar insanoğlunun içinde bulunduğu çevreyi algılama ihtiyacını ilk olarak çıplak ateşle karşılamış ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte bugün insanoğlu daha modern bir yaşam biçimine kavuşmuş, aydınlatmanın şekil ve kullanım alanları da çeşitlenmiştir. Suni aydınlatma, mağara devri insanının ateş yakmayı ilk buluşuyla ortaya çıkmıştır (Yayla,1988). Uygarlığın ve özellikle uygulamalı bilimlerin gelişmesine kadar, diğer bir deyişle 19. yüzyılın ortalarına kadar çıra, mum ve yağ lambaları kullanılmıştır. 1859'da Kuzey Amerika'da petrolün bulunması ile yağ lambaları önemini kaybetmiş, bunların yerini gaz lambaları almıştır. Gaz lambalarının yüzyıllar süren altın çağı elektriğin bulunmasıyla sona ermiştir (Wilson, 1984). 1879'da Edison tarafından akkor telli lambaların icat edilmesiyle aydınlatma tekniğinde yeni bir çığır açılmıştır (Evren, 1990; Özkaya, 2000). Şüphesiz akkor telli lambaların gelişmesi yorucu ve uzun çalışmaları gerektirmiştir. Elektrik aydınlatması bugün kullandığımız dış mekan aydınlatmalarının temelini oluşturmuş ve akkor lambaların icadından sonra şekillenmeye başlamıştır (Yalçın, 1998). Akkor telli lambaların bulunmasından sonra dış mekan aydınlatmasında cıva buharlı lambalar, düşük voltajlı aydınlatma sistemleri, yüksek güçte deşarj lambaları gibi çok sayıda yenilik meydana gelmiştir. Aydınlatma konusu üzerinde tasarımcılar ve araştırmacılar, aydınlatmanın insanlar ve çevre üzerindeki etkilerini araştırarak bir çok yenilik yapmıştır. Gün geçtikçe daha duyarlı aydınlatma elemanları geliştirilmektedir.

Bugün, farklı konulardaki uzmanların yaptığı çalışmalar sonucunda dış mekan aydınlatmasına yeni bir boyut getirilmiştir. Bu gelişmede aydınlatma mühendislerinin ve tasarımcıların rolü büyüktür. Aydınlatma mühendisleri, lamba tarafından yayılan ışığı ve yüzey tarafından absorbe edilen ışığı ölçerler. Tasarladıkları aydınlatma sistemleri sayesinde en yüksek enerji tasarrufu ile gerekli olan aydınlık düzeyini sağlamaya çalışır. Aydınlatma tasarımcıları; aydınlatma mühendisleri kadar olmasa da yapacakları

uygulamalarda aydınlık düzeyini düşünürler. Bununla birlikte aydınlatma biçimlerini ve aydınlatmanın alanı kullanacak kişileri nasıl etkileyeceğini önceden belirlemeleri ve aydınlatmanın oluşturduğu yada oluşturacağı motif, model, ve deseni de bilmeleri gerekir. Işığı, çevrede neyin önemli olduğunu göstermek için, hatta kullanıcının duygusal hallerini etkilemek için kullanırlar (Yalçın, 1998).

1. 3. Dış Mekan Aydınlatmasının Amacı

Aydınlatma tasarımı, karmaşık teknolojinin ve ayrıntılı kavramların bir bütünüdür. Dolayısıyla, yoğun bilgi, deneyim ve dikkat gerektirir. Peyzaj mimarlığı açısından aydınlatma tasarımının öncelikli ilkesi, aydınlatılacak yüzey üzerinde oluşacak parlaklık düzeyi, parlaklığın eşit dağılımı, ışığın rengi ve ışığın estetik değerinde en uygun ölçülerin belirlenmesidir (Ayvaz, 1983). İyi tasarlanmış bir aydınlatma sistemi, dış mekan kullanım süresini gece geç saatlere uzatmasının yanında peyzajın gece görünümüne de farklı bir çekicilik ve görsel algılama özelliği kazandırmaktadır.

Aydınlatma tasarımında amaç, ışığı yalnızca görsel algılamayı kolaylaştıran bir unsur olarak kullanmak değil, aynı zamanda ışık ile objeler arasındaki ilişkilerden yararlanarak ışığın sanatsal olarak kullanılabilmesidir. Ayrıca, elektrik enerjisi tüketiminde büyük payı olan dış aydınlatmada enerjinin etkin ve doğru kullanılmasıyla gereksiz yere enerji sarfiyatını önleyerek enerji tasarrufu sağlanması ve doğal hayatı olumsuz yönde etkileyen ışık kirliliğinin önlenmesi de bu amaç kapsamındadır (YFU, 1991; YFU, 1996).

Peyzaj mimarlığı uygulamalarında kullanılan aydınlatmaları genel olarak beş işlev altında toplayabiliriz (Christiansen, 1977; Moyer, 1992; Seçkin, 1998). Bunlar:

1. Aktivite Aydınlatması: Özel konu ya da durumlarda gerekli aydınlatmayı sağlar.
2. Koruma Aydınlatması: İnsanların karşılaşabileceği zarar ve kazaları azaltmak ve insanları korumak için günlük yaşamda (merdiven, yol gibi) gerekli aydınlatmayı sağlar.
3. Güvenlik Aydınlatması: Mal, ekipman ve eşyaları bir dereceye kadar korumayı sağlar. Bunlar, kamuya ait (parklar, binalar, alanlar, vb.) ya da kişisel (kullanıcılar, otomobiller, ekipmanlar, vb.) olabilir. Bu aydınlatma suç ve vandalizmden caydırıcı bir etkiye sahiptir.

4. Acil Aydınlatma: Normal aydınlatma sağlanamadığında geçici olarak aydınlatmanın sağlanmasına yardımcı olur.
5. Estetik Aydınlatma: Görsel elemanların çekiciliğini veya güzelliğini artırmak için kullanılır. Gece görünümünü gün ışığı etkilerinden tamamen farklı yapar. Estetik kompozisyonlar oluşmasına ve vurguya yardımcı olur.

1. 4. Aydınlatmanın Peyzaj ve Mimari Tasarımla Uyumu

Bir aydınlatma tasarımı yapılırken öncelikle, mimari ya da kentsel özellikler incelenmelidir. Bu inceleme, aydınlatılacak alanın biçimsel ve işlevsel özelliklerinden yapısal özelliklerine kadar olan geniş bir alanı kapsamalıdır. Oluşturulacak aydınlık, bir yandan mimari karakter ve kullanışa uyarken, diğer yandan bu aydınlığı sağlayacak ışık kaynakları da olabildiğince mimari ile bütünleşmeli, biçim, renk ve konum bakımından mimariye ve peyzaja uyum sağlamalıdır. Bu uyum, yapılması planlanan tasarımı yönlendirecek ve biçimlendirecek olan temel verileri oluşturması nedeniyle çok önemlidir. Bu çalışma yapılmadan kesinlikle daha ileri aşamalara geçilmemelidir (Muci, 1994).

1. 4. 1. Aydınlatmanın Mimari Tasarımla İlişkisi

Mimari tasarımlarda aydınlatma, dikkat çekme, yönlendirme, açıklık kazandırma, birlik, farklılık, sınırlama ve güven sağlama gibi amaçlar için kullanılır (Öztürk, 1992; Güçlüten, 1993; Muci, 1994; Sezgin, 1998):

İnsanların dikkatlerinin belli bir noktaya çekilebilmesi için görsel olarak uyarılmaları gerekir. Işık kontrastlıklarından, aydınlık düzeyi farklarından, ışık kaynaklarının tayfsal özelliklerinden ve renkli ışıklardan yararlanarak **dikkat çekme** sağlanır.

Yönlendirme, farklı mekanlara ya da bir kottan diğerine ulaşmak için ışık kaynaklarının istenilen doğrultuda eşit aralıklarla veya sürekli olarak kullanılması ile sağlanır.

Açık renkli yüzeylerin yanına koyu renkli yüzeylerin getirilmesiyle bir mekanda **açıklık kazandırma** gerçekleştirilir.

Aydınlık düzeyinin artırılıp azaltılmasıyla aynı mekan içinde **farklılık** elde edilebilir. Farklılıklar oluşturulurken bile mutlaka bir **birlik** olması gerekir.

Yapay aydınlatma ile bir mekanın sınırları çizilerek **sınırlama** amacına ulaşılabilir. Mekan boyutlarının algılanması değişebilir. Büyük mekanlar daha küçük, küçükler ise olduğundan daha büyük, yüksek mekanlar daha basık ve basık mekanlar daha yüksek algılanabilir.

Karanlık mekanlar insanlarda ürkeklik ve güvensizlik hissi yaratırken aydınlık mekanlar rahat hareket edebilme ve kendini güvende hissetme duygusu uyandırır. Yani aydınlatma ile **güven** sağlanabilir.

1. 4. 2. Aydınlatmanın Peyzaj Tasarımıyla İlişkisi

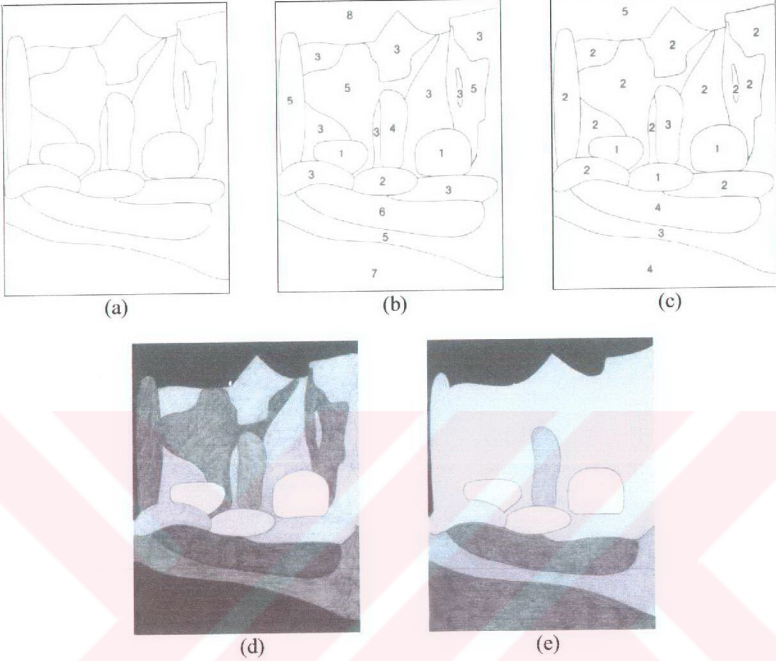
Aydınlatma konusu, bugün artık çevre düzenleme projelerinde öncelikli ele alınan konular arasındadır. Bu projelerde, aydınlatma konusu en son çözümlenen değil daha başından beri bitkisel ve konstrüksiyonel tasarım ile koordineli olarak yürütülen bir konu olarak ele alınmalıdır (Yayla, 1988).

Aydınlatma, heyecan, macera, gizlilik, hayal ve daha birçok duyguyu tahrik edebilir (Yücetaş, 1997). Bir peyzajın gece görünümünü etkileme yeteneği ışığın bu gücünden ileri gelir. Peyzaj tasarımında, simetri, asimetri ve ritimden yararlanılabilir. Bir peyzajda denge hakimse bu denge aydınlatma ile gece de korunmalıdır. Bir planda simetri görsel denge ve düzen sağlarken, asimetri gerilime ya da harekete ve bağımsızlığa neden olur. Dolayısıyla tasarımcı, simetrik bir planda dengeyi korumak için kompozisyonun bir başından diğer başına eşit bir aydınlığın sağlanmasına çalışırken, asimetrik bir planda görünümü değiştirmek için daha fazla seçenek kullanmak zorunda kalır. Bir peyzaj tasarımında bir bitkinin ya da bir şeklin tekrarı ritmi oluşturur (Gültekin, 1990; Altunkasa, 1996). Bu tekrarlanan şekillerin aydınlatılması gözlemcinin gözünü mekan içinde bir odak noktasına yönlendirir ya da iki odak noktası arasında görsel bir halka meydana getirir. Peyzaj aydınlatması yapılırken peyzaj kompozisyonundaki odak noktaları arasındaki etkileşim dikkate alınmalıdır (Seçkin, 1998). Bir peyzajda ilginç üç öğeden birisi en önemli, ikincisi daha az ve üçüncüsü de en az önemli veya önem itibarıyla ikisi birbirine eşit diğeri bunlardan daha az önemli ya da her üçü de aynı derecede önemli olabilir. Bir odak noktası tasarımda ya düzenli-simetrik ya da düzensiz-asimetrik bir oluşuma neden olur. Üç odak noktasının ya da öğesinin etkileşimi peyzaja güçlü, dengeli bir imaj kazandırır. İki odak noktası gözün sürekli olarak bir noktadan diğerine atlaması yüzünden dengesizlik meydana getirir (Moyer, 1992).

Kohezyon, aydınlatma kompozisyonunu en önemli öğelerinden birisidir. Bu öğe, bütün öğelerin peyzajda birbirini nasıl etkilediğini belirtir. Sadece odak noktalarının aydınlatılması, noktasal bir görüntü meydana getirir. Gözlemcinin bakışlarının, önem sırasına göre bir odak noktasından diğerine nasıl hareket edeceğinin düşünülmesi gerekir. Yüksek kontrastlı durumlarda bu hareket, karanlık mekanların oluşumu nedeniyle keskin ve kırıklı olur. Oysa ki, iki odak noktası arasında yapılan hafif bir ışıklandırma, gözün bu noktaların birinden diğerine hareketi için bir ortam ya da vasıta oluşturur. Bu durum, uzun süreli bakışlar için rahat bir kompozisyon meydana getirir. Peyzajda özellikle ağırlama alanlarında, spor tesislerinde, genel giriş alanlarında ve yaya yollarında kohezyon önemlidir (Seçkin, 1998).

Tüm bu bilgiler ve aydınlatma kriterleri ışığı altında, düşünülen peyzaj aydınlatma tasarım fikrinin etkisini önceden görmek için söz konusu peyzaja ait çizim ya da fotoğraflardan, hem ışığın görsel algılanmasını kolaylaştırmak hem de ışık ile objeler arasındaki ilişkinin sanatçı anlayışıyla değerlendirilmesini yapmak suretiyle potansiyel aydınlatma kompozisyonları şekillendirilir. Bu amaçla, peyzaj kompozisyonu içinde görsel olarak ayırt edilmesi gereken alanların belirlenmesini takiben her alana bir numara verilerek bir aydınlık düzeyi planlanır. Kullanılan bu numaraların sayısı peyzajın karışıklığına bağlı olarak değişebilir. Her numara görsel kompozisyondaki bir ışık tabakasını ya da aydınlık düzeyini gösterir. Kompozisyondaki görsel etkisi eşit olan birden fazla yer ya da öğeler için aynı numara kullanılır. Rakamlarla belirlenen bütün bu alanlar peyzajın aydınlık kompozisyonunun kaba bir görünümünü elde etmek için gölgelendirilir. Bu teknik, tasarımcının ışık kullanmak suretiyle görsel kompozisyon oluşturmasında yol gösterici olur. Birkaç aydınlık düzeyi varsayımının denenmesi ile en uygun yaklaşım elde edilir (Şekil 1). Kompozisyon öğelerinin dikkatli planlanması ve kullanımı, proje ihtiyaçlarına cevap veren bir aydınlatmanın sağlanmasıyla hoş bir gece görünümünün elde edilmesine yardımcı olur (Moyer, 1992).

Aydınlatma tasarımı yapılırken, alan bir bütün olarak düşünülmesi ve bu bütünü oluşturan her mekanın önem derecesine göre aydınlatma tasarımı ayrı ayrı uygulanmalıdır. Mekanlar arasında mutlaka geçiş söz konusu olmalı ve büyük kontrastlıklardan kaçınılmalıdır. Aydınlatma kompozisyonunda aydınlık düzeyinin değişimi derinliği etkiler. Derinlik sağlamada genel kural, arka zonda en aydınlık, ön zonda daha az aydınlık ve ara zonda en karanlık ışıklandırma düzeninin kurulmasıdır (Moyer, 1992).



Şekil 1. Peyzaj kompozisyonunun farklı aydınlık düzeyleri ile oluşturulan görünümü (Moyer, 1992).

- a. Peyzaj kompozisyonuna ait çizim,
- b. ve c. Aydınlık düzeyleri birbirinden farklı olarak düzenlenmiş peyzaj kompozisyonları,
- d. ve e. Aydınlık düzeyi varyasyonlarının görünümü.

Aydınlatma, dış mekanın güzelliğini inanılmaz ölçüde artırır ve peyzaja büyüleyici bir boyut kazandırır. Proje gereksinmelerine yönelik iyi bir aydınlatma tasarımı, proje hakkındaki bilgilerin bir şekilde toplanmasına bağlıdır. Bu bilgilerin toplanmasında şu safhalar söz konusudur (Seçkin, 1998);

- Proje amacının ya da tasarım hedefinin belirlenmesi için işveren ya da mal sahibi ile tasarım ekibinin diğer üyelerinin görüşmesi,
- Peyzaj tasarım fikrinin kavranması için planların gözden geçirilmesi,
- Proje alanının tanınması için alanın incelenmesi,

- Geliştirilecek tasarım fikrinin esasını oluşturacak şekilde toplanan bilgilerin birleştirilmesi.

Bir dış mekanda aydınlatma kompozisyonunun oluşturulması için öncelikle peyzajda gece görünmesi arzulanan ya da gereken bütün öğeler belirlenmelidir. Ardından ışık şiddetlerinin ya da aydınlık düzeylerinin aydınlatma kompozisyonlarında nasıl olacağı planlanmalıdır (Seçkin, 1998). Hoş bir aydınlatma kompozisyonu, etkin bir görsel tasarım gerektirir. Böyle bir tasarım dikkatli bir gözlem, güçlü bir hayal gücü ve kompozisyon öğelerinin uygun kullanımına bağlıdır.

1. 5. Dış Mekan Aydınlatma Tasarımında Temel Kurallar

Aydınlatma tasarımı yapılırken göz önünde bulundurulması gereken bazı temel kurallar vardır. Bu kurallar, ulaşılmak istenen amaca veya elde edilmesi arzu edilen etkiye bağlı olarak dikkate alınmalıdır. Dış mekan aydınlatmasında başarılı sonuçlar elde edebilmek için uygulanan aydınlatmaların bazı kurallara uyması gerekmektedir. Bu kurallar;

- Çevre düzenleme projelerinde aydınlatma konusu en son çözümlenen değil, başından itibaren bitkisel ve konstrüksiyonel tasarım ile koordineli olarak yürütülen bir konu olmalıdır (Yayla, 1988).
- Belli nesnelere ve/veya alanları aydınlatacak olan ışık, buralara yönlendirilmeli ve kesinlikle göze gelmemelidir. Gözün ışık kaynağını görmesi, hem rahatsız edici ve yorucudur, hem de oluşturulan aydınlıktan yararlanmayı azaltır. Göze gelen ışık, aydınlatılan nesne ya da alanların, olduğundan daha karanlık görünmesine neden olur (Güçlüten, 1993; YFU, 1996).
- Bir yüzeyde girinti ve çıkıntılarının algılanması önem taşıyorsa, bu yüzey için, baskın doğrultulu bir ışık alanı oluşturulmalı ve baskın doğrultu, yüzeydeki girinti ve çıkıntılarının eğimine göre ayarlanmalıdır. Tüm üç boyutlu dokuların aydınlatılmasında aynı kural geçerlidir (YFU, 1996).
- Oluşturulan gölgeler kontrol edildiğinde büyüklüğü, kontrolsüz olduklarında ise anlamsız etkiler yaratır. Nesnenin tümü yerine belirli kısımlarında yapılacak olan aydınlatma ile ilgi çekici, artistik görüntüler oluşturulabilir (Güçlüten, 1993).

- Sert gölgeli aydınlıklar, düzlem olmayan yüzeylerde var olmayan çizgiler oluşturabilir ve böylece sert ve gerçek dışı görüntülere neden olabilir. Bu nedenle yalnızca özel amaçlar için kullanılmalıdır (YFU, 1996).
- Bakılan alan, çevre alandan daha aydınlık olmalıdır (Moyer, 1992).
- Bakılan alanlar ile çevre alanlar arasındaki ışıklılık oranları yorucu karşıtlıklar (kontrastlar) oluşturmamalıdır (Seçkin, 1998).
- Büyük karşıtlıklar, küçük karşıtlıkların görülebilmesini engeller. Bu kural renk konusu için de geçerlidir. Görsel algılama, renk ve ışıklılık karşıtlıklarının algılanması olduğuna göre, aşırı karşıtlıklar oluşturarak bakılan yerin eksik algılanmasına meydan verilmemelidir (YFU, 1996).
- Işığın dağılımı ve gücü, armatürün aydınlatılan nesneden olan uzaklığına göre değiştirilmelidir (Güçlüten, 1993).
- Aydınlatma ile gündüz görünümü kesinlikle yaratılmamalı, ışık miktarı iyi ayarlanmalıdır (Güçlüten, 1993).
- Çok küçük mat ve parlak yüzeylerden oluşmuş iki boyutlu dokuların vurgulanması, mat ve parlak yüzey elemanları arasında yeterli ışıklılık ayrımı oluşturmakla elde edilir (YFU, 1996).
- Parlak nesnelerin yansıtıkları yüzeylerde büyük ışıklılık karşıtlıkları varsa, bu nesnelere iyice parlak görünür. Bu nesnelerin yansıtıkları yüzeylerde ışıklılık karşıtlıklarının azalması ile nesnelerin algılanan parlaklıkları da azalır. Işıklılık karşıtlığı olmayan ya da çok az olan bir ortam içindeki parlak nesnelere mat görünür (YFU, 1996).
- Renk oyunlarından faydalanarak etkileyici görünüm sağlanabilir (Ayvaz, 1983).
- Renkli aydınlatmalar, var olan renkleri çarpıtarak farklı (dramatik) etkiler yarattığından sınırlı olarak kullanılmalı, koyu renklere göre açık renkler tercih edilmelidir (Güçlüten, 1993).
- Aydınlatmada, aydınlatan ışığın rengi ile aydınlanan nesne ve yüzeylerin renkleri arasındaki ilişkiler çok önemlidir. Değişik spektrumlu ışıklar, çok büyük renk türü değişikliklerine neden olabilir (YFU, 1996).
- Beyaz ışık, dış mekan aydınlatmasında çok etkilidir. Renkler güneş ışığında görüldüğünden çok daha değişik görünür. Renkli cisimler en iyi beyaz ışıkla aydınlatılır (Yılmaz, 1981).

- Eski yapıların sıcak renkli ışıklarla, yeni taş yapılar ya da beyaza yakın renkli yapıların ise beyaz renkli ışıklarla aydınlatılması uygundur. Metal ve cam yüzeyli yapıların dış aydınlatmasında soğuk renkli ışıklar ya da başka renkli ışıklar kullanılabilir (YFU, 1996).
- Dış aydınlatmalarda, belli bir alanda tek renk ışık kullanmaya özen gösterilmelidir. Farklı renklerle vurgulama yapılmak isteniyorsa bunun çok iyi etüd edilmesi gerekir. Bu durumda bile ışık rengi sayısı ikiye aşmamalıdır. Daha iyi bir çözüm, vurgulamanın aynı rengin daha doymuşu ile yapılmasıdır (YFU, 1996).
- Armatür sayısı ve armatürler arasındaki mesafenin çok dikkatli düşünülüp gözü yormayacak şekilde seçilmesine dikkat edilmelidir (Gorp, 2000).
- Büyük tek bir ışık kaynağı yerine küçük çok sayıda ışık kaynağı kullanılmalıdır (Güçlüten, 1993).
- Genellikle düşük watt'lı (150 watt'ı geçmeyen) ışıklar tercih edilmelidir (Güçlüten, 1993).
- İnsanların buldukları çevreyi algılaması alanın aydınlatılmasıyla değişir. Bunun en iyi ve en doğru şekilde kullanılmasıyla alan ya da obje, olduğundan daha çekici ve güzel gözükabilir (Gorp, 2000).
- Spotlar, nadir ve belli yerleri vurgulamak için kullanılmalıdır (Güçlüten, 1993).
- Herhangi bir ortamdaki görsel algının kusursuz olabilmesi için aydınlığın niceliğinin ve niteliğinin söz konusu ortamın özelliklerine uygun bir biçimde oluşturulması gerekir (Geçioğlu, 1997).
- Park ve bahçelerde önerilen aydınlık düzeyi ve ışıklık değerlerine uyulmalıdır. Bu değerler Tablo 1'de verilmiştir. Bu değerler yansıtma çarpanı (r) 0.25 olan nesnelere içindir. Yüzeylerin yansıtma çarpanlarına ve çevre koşullarına göre değerler değişebilir.

Tablo 1. Park ve bahçelerde önerilen aydınlık (E) ve ışıklılık (L) değerleri (Geçioğlu, 1997).

KONU	E (lm/m^2)	L (cd/m^2)
Genel Aydınlatma	5	0.4
Yol-Taş	10	0.8
Çalı-Çit	20	1.6
Çiçek Tarhi-Kaya Bahçesi	50	4.0
Vurgulanmış Ağaç-Çalı	50	4.0

Uygulanan doğru ve yerinde aydınlatma ile aşağıdaki etkiler elde edilebilir (Millerson, 1991; Gorp, 2000).

- Form, tekstür ve detayları gözler önüne serilebilir,
- İstenmeyen bölgeler saklanabilir, çekici alanlar vurgulanabilir,
- Aydınlatılan bitkinin farklı biçimleri gözler önüne serilebilir,
- Uygulanan aydınlatma ile istenilen etkiler yaratılabilir, gerçekten farklı etkiler oluşturulabilir,
- Bitkinin büyüklüğü ve aradaki mesafe vurgulanabilir,
- Bitkinin gerçek rengi vurgulanabilir ya da doğal renginden farklı renkler oluşturulabilir,
- Sadece bitkinin dış hattı vurgulanıp diğer özellikleri gizlenebilir (Siluet tekniği),
- Bitkinin bütün yüzey yoğunluğu gizlenebilir (Doluluk-Boşluk),
- Bitkinin katılığı ve formu vurgulanabilir,
- İnsanların ilgisi bir noktaya toplanabilir ya da belirli alanlara dağıtılabilir,
- Ortamın atmosferi ya da ruh hali değiştirilebilir,
- Alanda sadece bitkiler vurgulanabilir (Spot aydınlatma),
- Görsel devamlılık sağlanabilir (Dolgu aydınlatma),
- Görsel hareketlilik sağlanabilir,
- Peyzaj mimarlarıyla insan psikolojisi, çevresel psikoloji ve aydınlatma teknolojisinin sentezi kurulur ve geliştirilir,
- Uygulanan aydınlatma yöntemlerini anlamayı ve bilimsel çalışmalara bağlı olarak bunları yerine getirmenin önemini kavramayı sağlar,

- Seçilen aydınlatma yöntemleri, peyzaj tasarımına katkıda bulunur ve tasarımın gelişmesini sağlar,
- Peyzajda kullanılan elemanların her birinin birbiriyle birliktelik prensiplerinin altında yatan gerçekleri ortaya koyar,
- Tasarımcılara, aydınlatma tasarımında aydınlatma birimlerini doğru yerleştirebilme konusunda bilgi sağlarken, nasıl düşünmeleri gerektiğini de ortaya çıkarır.

Aydınlatma tasarımının bu genel kuralları, aydınlatma yoğunluğunu ayarlayabilmek (mevcut bitkilerin vurgulanmak istenen yönlerinin belirlenmesi, az çekici ve güçlü bölgelerin tespiti), aydınlatma kontrastlıklarını ayarlayabilmek (parlak alanların ve derinlik yaratılmak istenen bölgelerin tespiti), uygun aydınlatma tekniğini belirleyebilmek (gölge düştüğünde ya da diğer özellikler oluştuğunda yarattığı olumlu-olumsuz özelliklerin tespiti), uygunsuz aydınlatmaları giderebilmek (etkili-etkisiz alanların belirlenmesi), uygunsuz aydınlatma elemanlarını belirleyebilmek (aydınlatma elemanlarının bitkiye uygun olup olmadığının tespiti), aydınlatmanın çevreye uygunluğunu ayarlayabilmek (çevre atmosferinin tespiti), bitkinin görünüşünde aydınlatma etkisini belirleyebilmek (objenin görünümünün tespiti) ve kontrolsüz aydınlatma etkilerini giderebilmek (dikkatin hangi alana çekilmek istendiğinin tespiti) hususlarında birçok avantaja sahip olmamıza, olumsuzlukları önceden belirleyip bu olumsuzlukları giderme yollarını bulmamıza ve düşünebileceğimiz ya da yapabileceğimiz yanlışlıkları önceden bize gösterip bu gibi hataları yapmamamıza yardımcı olacaktır (Millerson, 1991).

Dış mekan aydınlatma tasarımında görsel algılamının doğru sağlanabilmesinde ve estetik değerlerin vurgulanmasında gölgenin doğru kullanılmasının da önemi büyüktür. Gölge ve ışık olmadan aydınlatma algılanamaz (Öztürk, 1992). Algılanan aydınlatma gölgenin ve ışığın hissedilmesiyle oluşur da denilebilir. Bir yer aydınlatıldığında gölge oluşmuyorsa o mekanın şeklinin anlaşılması çok zorlaşır (Altan, 1989). Gölge etkisinin olmadığı bir alanda derinlik etkisi de doğal olarak yok olur. Bu durumda; aydınlatılmış bir obje ya da model dümdüz görünür. Yani gölge, derinlik boyutu kazandırır (Parramon, 1997).

Işığın yayılması gölgenin oluşması için yeterlidir. Gölgenin karakteri ışık kaynağına bağlıdır. Nokta ışık kaynakları, sert gölgelere sebep olur. Oluşan bu gölgelerin sınırları kesindir. Boyutu ufak ışık kaynakları ile elde edilirler. Yanlış anlamalara neden olan doğal olmayan görüntüler oluştururlar. Yumuşak görüntüleri sertleştirirler ve üç boyutsal değeri

yok ederler. İnsanlar açısından görsel algılamamanın önemli olduğu merdivenler, yatay zeminde olan kodlar ve döşemeler üzerinde sert gölgelerden kaçınılması gerekmektedir. Bu gibi kritik mekanlarda görsel algılamamanın doğru sağlanması güvenlik açısından oldukça önemlidir ve aydınlatma tasarımında dikkat edilmesi gereken bir kriterdir (Sezgin, 1998). Özel amaçlar dışında sert gölgeli aydınlıklardan kaçınılmalı ve olabildiğince dereceleri ayarlanmış yumuşak ve saydam gölgeli aydınlıklar oluşturulmalıdır. Işık kaynakları büyüdükçe gölgeler ve yarı gölgeler meydana gelir. Bu gölgeler, sınırları kesin olmayan gölgelerdir. Işık kaynağının boyutu ne kadar büyürse gölge de o oranda yumuşak olur. Her türlü yüzey için doğru ve doğal görüntüler sağlayarak üç boyutsal değeri de ortaya çıkarırlar. Bu tür aydınlıklar yumuşak ve zengin görüntüler sağlarlar. Hem sert hem yumuşak gölgenin oluşması, aydınlatmada en sakıncalı durumdur. Sert ve yumuşak gölgelerin birbiri üzerine ya da birbirine yakın düşmesi görsel algılamamanın yanıltıcı, eziyet verici ve çok yorucu olmasına sebep olur (Altan, 1989; Sirel, 1992; Parramon, 1997). Aydınlatmalarda gölge tekniği kontrol altında tutulup bilinçli bir şekilde oluşturulursa mekana bir anlam ve estetik kazandırılabilir.

1. 6. Dış Mekanda Kullanılan Aydınlatma Aygıtları (Armatürler)

Aydınlatma armatürleri, gövde, duyu ve kaide kısımlarından oluşur. Aydınlatma armatürlerinin seçiminde esas alınacak temel kriterleri; estetik, fonksiyon, mekanik özellikler ve maliyet öğeleri oluşturur. Seçilen armatürler, **estetik** yönden binanın mimari ve peyzaj stillerinin tamamlayıcısı olmalıdır. **Fonksiyonel** yönden; lamba tipi ve elektrik gücüne göre ayarlanabilme, hedefe doğru yönlendirilebilme ve aksesuar eklenebilme kabiliyetinde olmalıdır. **Mekanik** yönden de armatürün gövde formu, lens tespiti, lamba, transformatör ve balast bağlantıları, su geçirmezliği, kilitleme mekanizması, lamba koruyucu kılıfı, optik hususlar, çevre ve termal özellikler önemlidir. Armatürleri fonksiyonel ve dekoratif olmak üzere iki farklı amaca yönelik olarak kullanabiliriz. Dekoratif armatürler, gündüz peyzajın stiline uyum göstermeli, gece de aydınlatılan kompozisyonu tamamlamalıdır. Fonksiyonel armatürler ise peyzajda görme etkisi oluşturmak için kullanılmalı ve normal olarak gözden saklanmalıdır. Dekoratif armatürler; fener, duba (baba), direk ve askılı şekiller olmak üzere birkaç formda olmaktadır. Fonksiyonel armatürler ise; zemine monte edilen ayarlanabilir armatürler, asılı armatürler,

yüzeye monte edilen armatürler, zemine gömülü armatürler, su altı armatürleri olmak üzere birkaç formda olabilmektedir (Moyer, 1992).

Zemine monte edilen ayarlanabilir armatürler; yapıların, objelerin ya da bitki materyalinin aşağıdan yukarıya doğru aydınlatılması için kullanılmaktadır. Bunlar hem yüksek voltajlı (220 V), hem de düşük voltajlı akkor telli lambalar için üretilmektedir. Askılı armatürler; ağaçlara monte edildiği takdirde altında kalan yaya yollarına ya da teraslara yumuşak bir ışık dağılımı-duş etkisi yapabilmekte ya da ağaç yaprakları arasında parlarken bir aydınlatma modeli oluşturabilmektedir. Yüzeye monte edilen armatürler; genel aydınlatma, dolgu aydınlatması ya da vurgu aydınlatması sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bunlar bir ağacın gövdesine ya da dallarına duvarlar ya da yapay çitler ve çatılar ya da çatı saçakları üzerine monte edilebilmektedir. Zemine gömülen armatürler ise soliter ya da özellikle ağaçların aşağıdan yukarıya doğru aydınlatılması, heykellerin vurgulanması, duvar ya da çitlerin ve alçak boylu objelerin aydınlatılması amacıyla kullanılabilir. Genellikle bu armatürler lamba ısısını dağıtmak ya da zayıflatmak ve lamba-transformatör ya da balast ve elektrik bağlantıları için su geçirmez bir mekan sağlamak bakımından nispeten daha iyidir (Eskenazi, 1970; Özkaya, 2000).

Aydınlatma aygıtları; (i) Bir lambadan çıkan ışığın uzaysal dağılımını, nicelik ve niteliğini değiştirerek amaca uygun bir aydınlık elde edilmesini sağlamak, (ii) Lambayı gözden gizlemek ya da görünen ışıklılığını azaltmak, (iii) Lambayı dış etkilerden korumak, (iv) Lambanın görünen biçimini çevre düzenine, mimari düzene ya da benzeri birtakım gereklere uydurmak, (v) Lambanın elektrik bağlantısını sağlamak, (vi) Lambanın doğru yerde, uygun biçimde konumunu sağlamak gibi çeşitli fonksiyonların birine, birkaçına ya da hepsine cevap verir (Seçkin, 1998).

Dış mekanda aydınlığın niceliğinin ve niteliğinin amaca uygun biçimde düzenlenmesi aydınlatma aygıtları aracılığıyla sağlanır. Aydınlığın niceliği çeşitli süzgeçler yardımıyla azaltılabilir veya amaca uygun bir aydınlık elde edebilmek için ışık kaynağından çıkan ışık, çeşitli gereçlerden yapılmış, değişik biçimli yansıtıcı ya da yayıcı yüzeylerden oluşmuş aygıtlarla toplanabilir, yönlendirilebilir veya dağıtılabilir (Moyer, 1992).

Dış mekanda kullanılan aydınlatma aygıtları paslanmaya, aşınmaya, çürümeye neden olan kar, yağmur, nem ve sis gibi hava koşullarının etkisi altındadır. Bu nedenle bu elemanların paslanmaz ve aşınmaya ve çürümeye karşı dayanıklı olmaları gerekir. Aydınlatma elemanlarının korunmaları henüz tasarlama aşamasında iken düşünülmeli ve

kullanılacakları yerin koşullarına uygun aydınlatma elemanları seçilmelidir. Koruma biçimlerine göre aydınlatma aygıtları üçe ayrılır (Öztürk, 1992). Bunlar;

- 1- Dokunmaya Karşı Koruma Sağlayan Aydınlatma Aygıtları
 - Parmak ile dokunmaya karşı koruma sağlayan aygıtlar,
 - Her türlü yardımcı araç ile dokunmaya karşı koruma sağlayan aygıtlar
- 2- Yabancı Maddelere Karşı Koruma Sağlayan Aydınlatma Aygıtları
 - Toza karşı koruma sağlayan aygıtlar,
 - Katı yabancı maddelere karşı koruma sağlayan aygıtlar,
- 3- Suya Karşı Koruma Sağlayan Aydınlatma Aygıtları
 - Damlaya karşı koruma sağlayan aygıtlar,
 - Yağmura karşı koruma sağlayan aygıtlar,
 - Fışkıran suya karşı koruma sağlayan aygıtlar,
 - Basınçlı suya karşı koruma sağlayan aygıtlar.

1. 7. Dış Mekanda Kullanılan Aydınlatma Elemanlarının Sınıflandırılması ve Kullanım Alanları

Dış mekanda kullanılan armatür tipleri, fiziksel özellikleri ve kullanım alanları açısından beş grup altında toplanabilir (Özdeniz, 1992). Bunlar;

- Yüksekliklerine göre,
- Işık dağılımına göre,
- Biçimlerine göre,
- Işığın geliş yönüne göre,
- Lamba türüne göre.

1. 7. 1. Yüksekliklerine Göre Aydınlatma Elemanları

Sezgin (1998), peyzaj mimarlığında aydınlatma elemanlarının yüksekliği konusunda yapmış olduğu çalışmada, aydınlatma elemanlarını üç grupta toplamıştır:

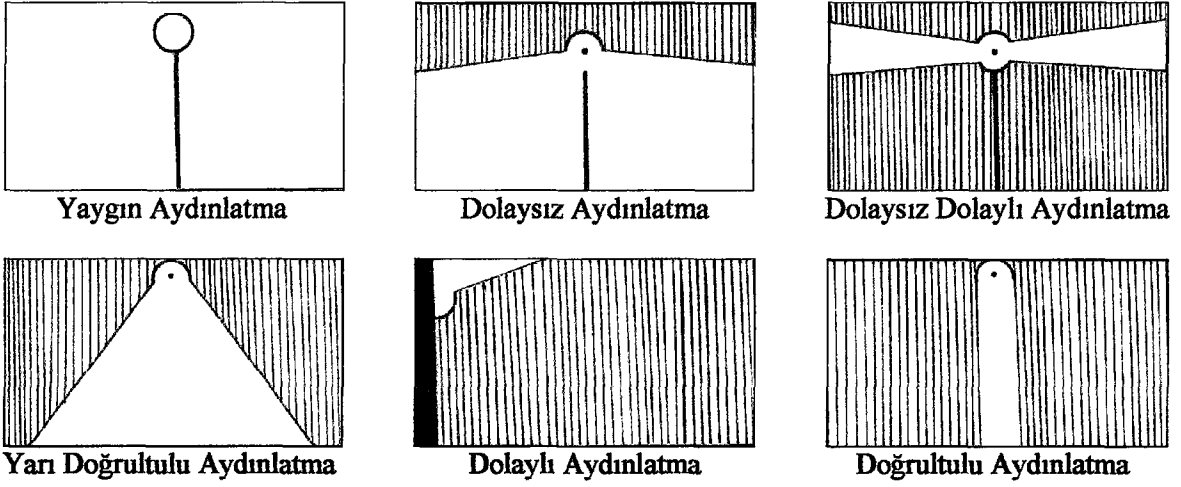
- **Yüksek Boylu Aydınlatma Elemanları:** 200-300 cm'den 900 cm'ye kadar boyu olan aydınlatma elemanlarıdır. Aydınlatma tasarımında genel aydınlatmayı sağlamak amacıyla kullanılır.

- **Orta Boylu Aydınlatma Elemanları:** Boyları 80-120 cm arasında olan aydınlatma elemanlarıdır. Patika ve yürüyüş yollarında, aydınlatılmak istenen bordür bitkilerinde, yol boyunca uzanan çalılıkların aydınlatılmasında ve aynı zamanda zemin kaplamalarının aydınlatılmasında kullanılır. Bu aydınlatma elemanları kullanıcıların direkt gözüne gelip kamaşma yapmayacak biçimde yerleştirilmelidir.
- **Alçak Boylu Aydınlatma Elemanları:** Boyları 0-50 cm arasında olan aydınlatma elemanlarıdır. Bu gruptaki aydınlatma elemanları çim alanların aydınlatılmasında kullanılır.

1. 7. 2. Işık Dağılımına Göre Aydınlatma Elemanları

Sirel (1997), ışık dağılımına göre aydınlatma elemanlarını altı grupta toplamıştır (Şekil 2). Bunlar;

- **Yaygın Dağılımlı Aydınlatma Elemanları:** Işığın tüm yönlerden yakın şiddetle yayılması amacıyla kullanılırlar. Bu aydınlatma elemanları, ışığın % 60-90'ını aşağı, % 10-40'ını yukarı doğru verir.
- **Dolaysız Dağılımlı Aydınlatma Elemanları:** Yansıtıcı bir araçla ışığı aşağı veren ve ışık akısının % 90-100'ünü aşağı doğru, % 0-10'unu yukarı veren aydınlatma elemanlarıdır.
- **Dolaysız-Dolaylı Dağılımlı Aydınlatma Elemanları:** Yanları açık, üstü ve altı yansıtıcı ışıklıklarla oluşturulan ve ışık akısının % 40-60'ını aşağı, % 40-60'ını yukarı veren aydınlatma elemanlarıdır.
- **Dolaylı Dağılımlı Aydınlatma Elemanları:** Yalnız yansıtıcı bir ışıklıkla ışığı yukarı doğru veren ve ışık akısının %0-10'unu aşağı veren aydınlatma elemanlarıdır.
- **Doğrultulu Dağılımlı Aydınlatma Elemanları:** Yoğunlaştırıcı ve yansıtıcı bir araçla dar bir açı içinde aydınlatma yapan elemanlardır.
- **Yarı Doğrultulu Dağılımlı Aydınlatma Elemanları:** Işığı özel bir doğrultudan yararlı düzleme ya da bir nesneye getirirken ışığın yayılmasını sağlayan aydınlatma elemanlarıdır.



Şekil 2. Dış mekanda ışıklıklarla sağlanan aydınlatma şekilleri (Özdeniz, 1985).

1. 7. 3. Biçimlerine Göre Aydınlatma Elemanları

Seçkin'e (1998) göre aydınlatma elemanları biçimlerine göre dört sınıfa ayrılır:

- **Klasik Aydınlatma Elemanları:** Her aydınlatma firmasının ürettiği ve kataloglarında yer alan sıradan aydınlatma elemanlarını kapsamaktadır. Özel bir tasarım söz konusu değildir.
- **Modern Aydınlatma Elemanları:** Tasarımcı, aydınlatma tasarımı yapacağı projeye özel ve projeye anlamsal bir bütünlük sağlayacak aydınlatma elemanları planlar. Aydınlatma elemanlarının biçimleri çoğunlukla projedeki herhangi bir elemanda ya da proje bütünündeki kompozisyonun biçimlenişinden esinlenerek oluşturulmaktadır.
- **Dış Aplikler:** Dış mekanda aplikler, bina cephelerinde, her türlü düşey yüzeylerde ve alanlarda bulunan duvarlar üzerinde kullanılmaktadır. Set üstü ve duvar aplikleri olmak üzere ikiye ayrılırlar. Günümüzde aplikler, dış mekandaki yüzeylere bir anlam ve hareketlilik kazandırdıklarından aydınlatma projelerinin vazgeçilmez bir parçası haline almışlardır.
- **Projektörler:** Uzaydaki bir yüzeye yüksek ışık şiddeti, yoğun ışık demetleri göndererek, vurgulanmak istenen önemli bir ayrıntının aydınlatılmasında kullanılır.

1. 7. 4. Işığın Geliş Yönüne Göre Aydınlatma Elemanları

Parramon'a (1997) göre ışık, objenin önünden, arkasından, yanından, üstünden ya da altından gelebilir. Bütün bu ışık yönlerinin teknik isimleri vardır ve her biri objenin gövdesini değişik biçimlerde ortaya çıkarır:

- **Önden Aydınlatma:** Işık modelin önünden geldiği için gölgeler arkada kalır. Çok az bir hacim ve derinlik duygusu oluşturur. Objeler temel olarak renkleriyle ortaya çıkarlar.
- **Yanal Önden Aydınlatma:** Işık kaynağı modelin önünde yaklaşık 45°'lik bir açı çizecek şekilde bulunur ve böylece ona mükemmel bir hacim ve derinlik kazandırır. Bu bir modelin formunu, görünüşünü ve fizyonomisini göstermede en çok kullanılan aydınlatma şeklidir.
- **Yandan Aydınlatma:** Işık modelin bir yanından gelir ve diğer yanını gölgede bırakır. Hacim ve derinliği, düşen gölgeler ortaya çıkarır. Çok kullanılmayan bir aydınlatma modelidir.
- **Yarı Arkadan ve Tam Arkadan Aydınlatma:** Her iki durumda da ışık modele arkadan gelir. Gözlemcinin görmesi gereken detayları gölgede bırakır. Modelin dış hatlarının çevresinde karakteristik bir ışık halesi oluşur. Arkadan gelen ışık hacmi azalır. Ancak derinliğe olumsuz etki yapmaz. Derinlik arkaya giren atmosfer sayesinde başka hiçbir aydınlatma türünde olmadığı kadar fazla vurgulanır.
- **Üstten Aydınlatma:** Bu aydınlatma uzun gölgeler oluşturur. Hacim duygusunu artırırken, modelin hatlarının keskinliğini azaltır. Üstten aydınlatma pek kullanılmaz.
- **Aşağıdan Aydınlatma:** Bu aydınlatma türü de uzun gölgeler yaratır ve bunlar, fantastik, gerçeküstü hacimler oluştururlar. Aşağıdan aydınlatma, yalnızca çok özel efektler gerektiği zaman kullanılır.

Aydınlatma elemanlarının sınıflandırılmasında kullanılan kriterlere ait özet bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Dış mekanda kullanılan aydınlatma elemanlarının sınıflandırılması

	Yüksekliğine Göre	Işık Yönüne Göre	Işık Dağılımına Göre	Biçimine Göre
Aydınlatma Elemanları	- Yüksek Boylu (2,5-9,0 m) - Orta Boylu (0,8-1,2 m) - Alçak Boylu (0-0,5 m)	- Önden - Yanal Önden - Yandan - Arkadan - Yarı Arkadan - Üstten - Aşağıdan	- Yaygın Dağılımlı - Dolaysız Dağılımlı - Dolaysız-Dolaylı Dağılımlı - Dolaylı Dağılımlı - Doğrultulu Dağılımlı - Yarı Doğrultulu Dağılımlı	- Klasik - Modern - Dış Aplikler - Projektörler

1. 7. 5. Lamba Türüne Göre Aydınlatma Elemanları

Genel olarak ışık kaynaklarında, (i) etkinlik faktörünün büyük olması, (ii) lambanın ömrünün uzun olması, (iii) lambanın şekil bakımından kullanım alanına uygun ve sarsıntıya dayanıklı olması, (iv) kullanımının basit olması, (v) ışık renginin mümkün olduğu kadar aydınlatılan cismin rengine yakın olması gibi özellikler aranır. Ayrıca özel olarak parlaltımın büyük olması, boyutların küçük olması, ışığın özel spektral yapıda olması ve darbelere dayanıklılığı da istenilen özellikler arasındadır (Özkaya, 2000).

Bir alanın bir veya daha fazla aydınlatma kaynağı ile aydınlatılabilmesine rağmen bu kaynaklardan bir tanesi tasarım ya da kullanım ihtiyaçlarına göre o alan için daha uygun aydınlatma kalitesi sağlar. Bundan dolayı aydınlatma kaynaklarını seçerken ışığın rengini, watt ve voltaj kontrolünü, armatür ve lambaların fiziksel yönünü, koruma ve yerleştirme ihtiyaçlarını iyi bilmek ve bu ışık kaynaklarını ona göre değerlendirmek gerekir. Bu faktörler, aydınlatma stratejisindeki renk ihtiyaçlarını, ölçeği, güvenlik ve emniyeti, ruh halini, maliyeti, bakım kolaylığını ve arzulanan tasarımla ilişkisini içermelidir (Gorp, 2000).

Yapay aydınlatma kaynaklarının teknik kaliteleri araştırılmış ve lambaların cinsleri, armatür büyüklükleri, voltaj oranları, etkinlikleri, ömürleri, fiziksel karakteristikleri, hem pozitif hem de negatif etkileri birbirleri ile karşılaştırılarak aşağıda verilmiştir.

Dış mekanda kullanılan aydınlatmaları temelde telli, ark ve gaz deşarjlı lambaları olmak üzere üç kategoride sınıflandırmak mümkündür. Ayrıca bunlarda kendi içlerinde çeşitlilik gösterirler.

1. 7. 5. 1. Flamentli (Akkor Telli) Lambalar

Buhar ya da gaz dolu bir ampulün içindeki bir tungsten telinin ısınmasıyla ışık üretirler (Seçkin, 1998). Bundan dolayı yüksek sıcaklığa çıkabilen maden içermektedirler. Akkor telli lambalar 15, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 200, 300, 500, 1000, 1500 watt gibi standart güç değerlerinde kullanılırlar (Özkaya, 2000). Akkor telli lambaların ışınları önce kızılaltı ışıklar olarak oluşur ve daha sonra kırmızı, turuncu, sarı ve beyazımsı renge dönüşür (Ayvaz, 1983). Bu lambalar düşük elektriksel güçte çalışabildiğinden uygulamada yoğun olarak kullanılmaktadırlar. En çok kullanılan akkor telli lambalar; MR (MR16, MR11), PAR (Düşük voltajlılar PAR 36 ve standart voltajlılar PAR 20, 30, 38, 46, 56, 64), R ve Minyatür lambalardır (Seçkin, 1998).

Flamentli lambalar; sıkı parlaklık kontrolü ve küçük ışık kaynaklarının kullanılması sonucu olarak da daha fazla parlaklık kontrolü sağlarlar. Pahalı değillerdir. Renk geri verimleri insan cilt tonuyla sıkı sıkıya ilişkilidir. Ancak 500 watt'tan daha yüksek ışık kaynağı gerektiren durumlarda sınırlı armatür söz konusudur. Başlangıç maliyeti daha yüksektir. Fazla miktarda ısı ürettiğinden aşırı ısı kaybı oluşur. Işık verimi düşük ve kullanım süreleri kısadır. Etkinlik faktörü çok düşük, yaklaşık olarak 15 lm/w'tır. Ayrıca buharlaşan tungsten, ampulün yüzeyinde birikerek standart akkor lambaların ışık çıkış oranını gitgide azaltmaktadır. Bundan dolayı dış aydınlatmalarda çok fazla tercih edilmez (Seçkin, 1998). Akkor telli lambalar ışık yayan telin cinsine göre tungsten telli lambalar ve kömür telli lambalar olmak üzere iki guruba ayrılırlar:

Tungsten Telli Lambalar:

Tungsten telli lambalar ilk olarak 1905 yılında ortaya çıkmıştır. Bugün hemen hemen bütün akkor telli lambaların ışık veren telleri yalnız tungsten madenlerinden yapılırlar. Tungsten telli lambaların renksel geri verimi iyidir (Muci, 1994). Renksel geri verimin iyi olmasından dolayı dış mekanda renk faktörünün etkili olduğu aydınlatmalarda tercih edildikleri görülmektedir. Fakat ışık etkinliğinin düşük olması dış mekandaki kullanım

alanını sınırlandırmaktadır. Etkinlik faktörü 8-10 lm/w olup düz telli lambaları da mevcuttur (Eskenazi, 1970).

Tungsten telli lambalar dolgu gazının cinsine göre;

- Normal akkor telli lambalar
- Kripton telli lambalar
- Tungsten halojen lambalar

olmak üzere üçe ayrılır (Özkaya,2000).

Normal akkor telli lambalar; helisel telli lambalar olarak da bilinen bu lambaların etkinlik faktörü lamba büyüklüğü ve tel kesitine göre 10-20 lm/w' tır. 1000 saatlik ömürleri vardır.

Kripton lambalar; kripton gazı pahalı olduğundan bu lambalar uygulamada pek tercih edilmemektedir. Ancak özel yerlerde ve sınırlı sayıda kullanılmaktadır.

Tungsten halojen lambalar; iyot veya brom gibi bir halojen ve bir dolum gazı içerir. Akkor telli lambaların gelişmiş varyasyonları olup, akkor lambalara göre baha beyaz ışık rengine, daha yüksek etkiye, geniş görsel boyuta, daha uzun ömre, daha küçük hacme ve daha yüksek lümen verimine sahiptir (Seçkin,1998). Ayrıca daha iyi ışık kontrolü ve parlaklık sağlar. Aynı zamanda beyaz ışığa daha yakın ışık verir. 5 w'tan 2000 w'a kadar değişik güç ve tiptedir. Özellikle düşük voltajlı modeller peyzaj mimarlığı çalışmalarında çok kullanılan modellerdir. Voltaj çeşitliliğinden dolayı peyzajda kusursuz aydınlatmalar oluşturabilir. Bu lambalar uzun ömürlü olup büyük enerji verimi sağlamaktadırlar. Işık akıları 60 lm'den 50000 lm'e kadar değişiklik gösterir. 12-24 volt gibi düşük voltajlı lambalar mevcut olduğu gibi standart olarak 120 volt olanları da vardır. Ağaçlara kolaylıkla monte edilebildiği gibi kazıkla da monte edilebilirler. Son derece yüksek sıcaklıklara sahip olması ve düşük voltajlı modellerin kullanılabilmesi için transformatör gerektirmesi gibi dezavantajları mevcuttur (Gorp, 2000).

Kömür Telli Lambalar:

Kömür, akkor telli lambaların ilk gelişme evresinde ergime noktasının yüksekliği sebebiyle ışık yayan tel olarak kullanılmıştır. İlk olarak bambu lifleri, daha sonra da kağıt elyafı, bugün de selüloz kömürleştirilerek kullanılmıştır. Bugün için kömür telli lambalar etkinlik faktörlerinin çok küçük olmalarından ötürü pek az kullanılırlar. Isı etkisi büyük olduğundan dolayı daha çok ışıma tedavisinde ve mekanik dayanıklılığı büyük olduğundan dolayı da sarsıntılı iş yerlerinde tercih edilirler (Eskenazi, 1970).

1. 7. 5. 2. Ark Lambalar

Projeksiyon ve projektör tekniğinde çok kullanılırlar. En belirgin özellikleri parıltılarının çok büyük ve kararlı olması ve noktasal bir ışık kaynağı olarak kullanılabilmesidir. Ark lambaları bugün dış aydınlatmalarda ikinci derecede önemli ışık kaynaklarıdır ve iç aydınlatmalarda ise hemen hemen hiç kullanılmamaktadır (Özkaya,2000). Bundan dolayı bu lambaların özelliklerinin geniş bir şekilde verilmesinin gereksiz olduğu düşünülmüştür.

1. 7. 5. 3. Deşarj (Boşalmalı) Lambalar

Gaz ve metal buharıyla doldurulmuş bir tüpün iki ucuna yerleştirilen metal elektrotlara elektrik gerilimi uygulanması ile, iyonlaşan atomların sürekli elektrik boşalımı sonucunda, çeşitli dalga boylarında ışınım yayınlanmasıdır. Gaz deşarj lambalarının tümü, üretilen ışık bakımından akkor lambalardan daha etkilidir. Gazlı lambalarda üretilen ışık miktarı ve renk, kullanılan gazın cinsine, basıncına ve cam tüpün iç yüzeyinin fosforla kaplı olup olmamasına göre değişir. Bu tip lambalarda yaygın olarak sodyum ve cıva buharlı lambalar kullanılır (Muci, 1994). Yüksek ışık verimine sahip olduğu için genel peyzaj uygulamalarında sınırlı olarak kullanılmalıdır. Olgun ağaçların tepe tacı aydınlatmalarında ideal bir ışık kaynağıdır. Ancak yaygın ışık kontrolü söz konusudur. Bu lambaların ve de armatürlerinin fiyatları ve bakım masrafları oldukça yüksektir (Gorp, 2000). Bu lambalar, alçak ve yüksek basınçlı deşarj lambaları olmak üzere ikiye ayrılır:

- Yüksek Basınçlı Deşarj Lambalar

Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lambalar

Yüksek Basınçlı Cıva Buharlı Lambalar

Metal Halojen Lambalar

- Alçak Basınçlı Deşarj Lambalar

Alçak Basınçlı Sodyum Buharlı Lambalar

Flüoresan Lambalar

Yüksek Basınçlı Deşarj Lambaları:

Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lambalar:

Normal çalışma koşullarında ömrü 1500- 24000 saat arasındadır. Bazı türlerinde renk ayrımı oldukça iyidir. Alçak basınçlı sodyum buharlı lambalardan üstündür. Etkinlik faktörünün 90-120 lm/w gibi yüksek değerlerde olması, ışıklarının sıcak beyaz renge sahip olması, renk ayrımlarının alçak basınçlı sodyum buharlı lambalara oranla oldukça iyi olmaları bu lambaların dış mekan aydınlatmalarında çok ekonomik olduğunu göstermektedir (Henderson ve Marsden, 1983). En uzun ömürlü ışık kaynaklarıdır. Şeffaf cam tüplü olanların etkinlik faktörleri 130 lm/w civarındadır. Genellikle beyaz ışıkla sınırlı olmasına rağmen yeşil ışık üretebilirler. Fakir aydınlatma kalitesi, insan ve bitki materyallerinin algısında negatif bir etkiye sahiptir (Gorp, 2000). Şehir içi yol, cadde, sokak, meydan aydınlatmalarının tamamında en verimli tipi olan şeffaf cam tüplüleri kullanılmalıdır. Bu lambalarda balast ve ateşleyici kullanılmaktadır. Bu lambalar cıva buharlı lambalara göre yaklaşık %15 daha az enerji tüketirken yaklaşık %25 daha fazla ışık akısı üretirler (Özkaya,2000).

Yüksek Basınçlı Cıva Buharlı Lambalar:

Bu lambaların yapısı ilke olarak sodyum buharlı lambalara benzer. Cıvanın buharlaşma sıcaklığı sodyumunkinden daha küçük olduğundan buharlaşması daha çabuk olur ve lamba bu yüzden daha çabuk kararlı çalışma durumuna geçer. Ömürleri yaklaşık olarak 6000- 9000 saat arasındadır. Sarsıntı ve çarpmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Etkinlik faktörü 40-50 lm/w civarında değişir. Lambaların parlıtısı 200-600 sb civarındadır. Normalde lambanın ışığı mavimsi beyaz etkiye sahiptir. Sınırlı renk seçeneği söz konusudur. Rengin önemli olmadığı yerlerde, yüzme havuzları, park bahçe ve ağaçlık alanların dolaylı aydınlatılması, ayrıca yol ve caddelerin aydınlatılmasında oldukça elverişlidir (Philips, 1981; Henderson ve Marsden, 1983). Bu lambalar ekonomik olduklarından dış mekan aydınlatmalarında (park-bahçe aydınlatmasında), fabrika ve atölyelerde çok kullanılır. Bu lambaları kullanırken üst yarı uzaya hiç ışık göndermeyecek şekilde tasarlanmış ekranlı veya filtreli armatürlerle birlikte kullanılmalıdır (Gorp, 2000; Özkaya, 2000).

Metal Halojen Lambalar:

Bu lambalarda ışık üretimi, elektrik boşalımı ve metal tuzlarının buharlaşmasını sağlayan olaylar olmak üzere iki ayrı biçimde elde edilir (Öztürk, 1992; Ünver, 1996). Etkinlik faktörleri 80 lm/w civarında ve renk özellikleri iyi olan bu lamba grubu özel

aydınlatmalar için oldukça uygundur. Bu lambalar temelde yüksek basınçlı cıva buharlı lambaların özelliğini taşır. Fakat ne sodyum ne de cıva buharlı lambalar renk ayırımı isteklerini çoğu durumda karşılayamamaktadır. Bu eksikliği gidermek amacıyla metal halojen lambalar üretilmiştir. Cıva buharlı deşarj lambalarından hem daha iyi bir ışık rengi hem de daha iyi etkinlik faktörüne sahiptir. Bu tip lambalar dış aydınlatmada aynalı aydınlatma aygıtlarında ve projektörlerde kullanılır (Özkaya, 2000). Yapılan kuramsal araştırmalar, iyi bir renk geri veriminin elde edilebilmesi için kırmızı, yeşil ve mavi renk radyasyon yayan ışık kaynaklarına gerek olduğunu ortaya çıkarmıştır. İstenen bu etkinin sağlanabilmesi için cıva buharına, sodyum, scandum, tialyum, indum vb. iyod grubu metalik halojenürler katılarak bu eksiklikler metal halojen lambalarla giderilmiştir (Öztürk,1992; Ünver,1996). Metal halojen lambalar işletme giderlerinin düşük olması, ışığın gerekli yerlere rahatlıkla yönlendirilebilmesi, yüksek ışık etkinliği ve renksel geri veriminin iyi olmasından dolayı dış mekan aydınlatmalarında geniş kullanım alanına sahiptir.

Alçak Basınçlı Deşarj Lambaları:

Alçak Basınçlı Sodyum Buharlı Lambalar:

Kızgın elektrotlu alçak gerilimli deşarj lambalarıdır. Bu lambaların etkinlik faktörü 130-180 lm/w civarında olup lamba türüne göre değişiklik gösterir. Bu tür lambalar ısı kayıplarını azaltmak için havası boşaltılmış ikinci bir cam tüp içine yerleştirilmiştir (Henderson ve Marsden, 1983; Muci, 1994). Parıltıları 10 sb, ömürleri 12000 saat civarındadır. Işık rengi altın sarısı olup iç aydınlatmada pek kullanılmaz. Peyzaj aydınlatmasında da objelerin renklerini değiştirdiği için birincil derece önemli alanların aydınlatılmasında kesinlikle kullanılmamalıdır (Gorp, 2000). Yol aydınlatmalarında rengin önemli olmadığı yükleme ve boşaltma iş yerlerinde, demir yolu güzergahlarında ve benzeri alanlarda bu lambalar çok kullanılır (Özkaya, 2000). Işık kirliliğinin önlenmesinin birinci derecede önem taşıdığı doğal hayatın korunması gereken alanlarda bu tür aydınlatmaların kullanılması olumlu sonuçlar doğurur.

Flüoresan Lambalar:

Bir çeşit alçak basınç cıva buharlı gaz boşalım lambalarıdır. Etkinlik faktörü yüksek, kullanışı ekonomiktir. Yüksek aydınlıklar elde etmeye elverişlidir. Fazla ısınmaz, çıplak kullanıldığında bile fazla göz kamaştırılmaz (Philips, 1981). Mavimsi gün ışığından sarımsı veya kırmızımsı gün ışığına kadar çok çeşitli renkleri elde edebilme olanağı söz

konusudur. Bu lambaların peyzajda gizlenebilmesi zordur ve aynı zamanda bazı zamanlarda rahatsız edici ve sıkıcı etkiler yaratabilirler. Genellikle üniform ışık dağılımı söz konusudur. Işık yayılımında herhangi bir odaklanma kontrolü yoktur. Gömme araçları oldukça pahalıdır (Gorp, 2000). Park, bahçe, kapı önü aydınlatması amaçlı kullanılan bu lambaların çalışma karakteristikleri ortam sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle dış aydınlatma tesislerinde kullanılan lambalar dış ortam koşullarına uygun tiplerden seçilmeli ve çok iyi korumalı armatürler içine yerleştirilmelidir.

Flüoresan lambaların doğrusal, dairesel, U şeklinde gibi çok değişik tipleri vardır. Flüoresan lambalar kullandığı enerjinin %20'sini ışığa %80'ini ısıya dönüştürmektedir. Bu özellik akkor lambalarla kıyaslandığında flüoresan lambalar açısından avantaj teşkil etmektedir (Özdeniz, 1992). Flüoresan lambalar yüksek ve alçak gerilimli lambalar olmak üzere ikiye ayrılır (Özkaya, 2000).

Yüksek Gerilimli Flüoresan Lambalar; günümüzde pek kullanılmamaktadır. Etkinlik faktörü 30 lm/w, ömürleri 10000 saattir.

Alçak Gerilimli Flüoresan Lambalar; daha az yer kaplaması ve daha estetik görünümlü olması için silindirik tüpleri U ve halka şeklinde bükülür. Enerji fiyatlarının yükselmesi sonucunda akkor telli lambaların yerine gelebilecek ufak boyutlu ve sıcak renkli flüoresan lambalar geliştirilmiştir. En çok bilinenleri Philips tarafından geliştirilen SL lambalarıdır. SL lambalarının etkinlik faktörleri 50 lm/w, ömürleri 5000 saattir.

Flüoresan lambalarda ışık renginin seçimi çok önemlidir. Aydınlatılan yerin niteliğine göre uygun ışık ve renkli lamba seçilmelidir. Ayrıca etkinlik faktörünün de ışık rengine bağlı olduğu unutulmamalıdır. Sıcak renklilerin renk sıcaklığı 3000 °K civarındadır. Konfor ihtiyacını tatmin eden, huzur verici bir ışık rengidir. Gün ışığı ile uyuşmaz. Beyaz renklilerin renk sıcaklığı 4000 °K civarındadır. Işık rengi parlak beyaz olup gün ışığıyla iyi uyuşur. Gün ışığı renklilerin renk sıcaklığı 6500 °K civarındadır. Gün ışığına çok benzeyen bu lamba türü renk karşılaştırılması gereken alanlarda ve sıcak hacimlerde soğuk aydınlatma etkisi sağlamak için kullanılır (Özkaya, 2000).

Bu bölümde açıklanan dış mekan ışık kaynakları ve özellikleri Tablo 3'de görülmektedir.

Tablo 3. Aydınlatmada kullanılan lambaların ana karakteristikleri (Onaygil, 1992).

<u>Lamba Tipi</u>	<u>Gücü (watt)</u>	<u>Etkinlik Faktörü (lümen/watt)</u>	<u>Rengi</u>	<u>Renk Tekrar Özelliği</u>	<u>Ortalama Ömrü (saat)</u>	<u>Lamba Maliyeti</u>	<u>Harcadığı Enerji Maliyeti</u>
<u>Akkor Telli</u>	2000 w'a kadar	Orta (10-18 lm/w)	Sıcak	Mükemmel	Orta (750-1000)	Düşük	Yüksek
<u>Tungsten Halojen</u>	2000 w'a kadar	Orta (18-20 lm/w)	Sıcak	Mükemmel	Orta (2000)	Çok Düşük	Yüksek
<u>Flüoresan</u>	125 w'a kadar	Yüksek (70 lm/w)	Çeşitli	İyi	Uzun (6000)	Orta	Düşük
<u>Cıva Buharlı</u>	2000 w'a kadar	Yüksek (55 lm/w)	Soğuk	Orta	Uzun (24-26000)	Orta	Orta
<u>Metal Halojen</u>	3500 w'a kadar	Yüksek (90 lm/w)	Soğuk-Sıcak	Orta	Uzun (14-15000)	Yüksek	Düşük
<u>Yüksek Basıncılı Sodyum Buharlı</u>	50-1000 w	Çok Yüksek (130 lm/w)	Sıcak	Orta	Uzun (16000)	Yüksek	Düşük
<u>Alçak Basıncılı Sodyum Buharlı</u>	18-180 w	Çok Yüksek (190 lm/w)	Monokromatik Sarı	Oldukça Zayıf	Uzun (11000)	Yüksek	Çok Düşük

1. 8. Aydınlatma Sistemleri ve Aydınlatma Teknikleri

Tüm aydınlatma teknikleri, dış mekana canlılık kazandırmak ve gerek gündüz etkilerini gerekse daha farklı yapay etkileri oluşturmak amacıyla uygulanırlar. Ancak, bu tekniklerin kurallarına uygun olarak yapılması şarttır. Aksi takdirde, tasarım alanında oluşturulmak istenen etkiler yerine hoş olmayan çirkin görüntüler oluşturulur. Bugün bitki aydınlatmasında 12 volt'tan 120 volt'a kadar ve gerekli durumlarda da 240 volt'a kadar sistemler kullanılmaktadır. Bu aydınlatma sistemlerini, düşük ve normal voltajlı sistemler olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür (McClements ve Fitzgerrell, 1995). Düşük voltajlı aydınlatma sistemleri 12-24 voltta çalışmakta, normal voltajlı sistemler ise şehir elektrik şebekesi enerjisi ile (110, 120, 220, 240 volt) çalışmaktadır.

Bitkinin ağaç, ağaççık ya da çalı oluşu, işlevsel özellikleri, emniyet ve güvenlik gibi etmenler, bu sistemlerden birinin veya ikisinin birden kullanılmasını gerektirir. Her iki sistemin gereçleri de bol ve çeşitlidir.

Aşağıda, aydınlatma sistemlerinin özellikleri, bahçede hangi işlevsel alanlarda kullanıldığı ve bu sistemlerin nasıl tesis edildiği açıklanmıştır.

1. 8. 1. Aydınlatma Sistemleri

Düşük Voltajlı Aydınlatma Sistemleri:

Bu tür aydınlatma sistemleri, enerji tüketimi çok fazla olan 120 voltluk (normal voltajlı) sistemlere alternatif olarak ortaya çıkmıştır (Harris ve Dines, 1998). Bu sistemlerin ışıklılık düzeyleri az ışıklılıktan orta derece aydınlığa kadar bir aralığa sahiptir ve genellikle küçük ölçekli dinlenme alanları için uygundur. Kısa veya orta büyüklükteki ağaçların, çalıların, yerörtücüleri, heykelciklerin ve tasarım alanındaki küçük öğelerin aydınlatılması için ideal bir sistemdir. Bu sistemin gereçlerini monte etmek kolaydır. Şehir şebeke elektriğinden daha düşük elektrik gücüne ihtiyaç duyulduğu için bu tip sistemlerin devresine bir transformatör (dönüştürücü) takılması zorunludur (McClements ve Fitzgerald, 1995; Harris ve Dines, 1998). Transformatörler, topraklanmış 120 ya da 220 voltu 12 ya da 24 volta dönüştürürler. 75 wattlık enerjiden daha fazla olmayan sadece 5-6 ışık kaynağı için kullanılabilirler (Blume, 1991). Bu sistemler elektrik teknisyenine ihtiyaç duyulmadan, kullanıcılar tarafından kolaylıkla tesis edilebilirler. Oldukça güvenli olan bu sistem, herhangi bir merkezi kontrol paneline (merkezi dağıtım şalteri) gerek duyulmadan düzenlenebilirler (Wilson, 1984). Düşük voltajlı sistemlerin ömürleri, normal voltajlılara göre iki kat kadar daha kısadır, ancak bu sistemler, tesisinin kolaylığı ve enerji kullanımını azaltması nedeniyle daha az masraflıdır. Işıklılık düzeylerinin düşük olması nedeniyle de önemli aydınlatma seviyelerinin gerektiği durumlarda kullanılmaları uygun değildir (Harris ve Dines, 1998).

Normal Voltajlı Aydınlatma Sistemleri:

Bu aydınlatma sistemleri, uzaktaki bir yerin ya da çok büyük ağaçların alttan aydınlatılması için uygundur. Normal voltajlı sistemler alana daha fazla ışık verirler, daha uzun ömürlü ve daha fazla masraflıdır. Işıklılık düzeyi, küçük lambalar ve düşürücüler kullanılarak loştan çok aydınlığa kadar değişebilir. Normal voltajlı aydınlatma sistemleri

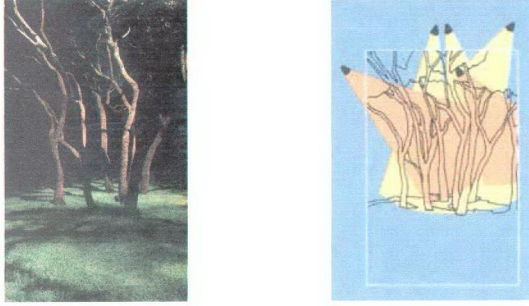
tek bir anahtar ile kontrol edilmemelidirler. Aksi takdirde her zaman aynı parlaklık oluşacak ve masraf da artacaktır. Değişik amaçlar için uygulanan aydınlatmalar, farklı anahtarlara bağlanırsa istenildiği zaman istenilen alanlar aydınlatılıp diğer alanlar karanlıkta bırakılabilir (Blume, 1991).

Normal ve düşük voltajlı aydınlatma sistemlerinin kendine özgü ve farklı avantajları vardır. Her iki sistemin kullanılması, tasarlanan alana esneklik ve güzellik kazandırır. Düşük voltajlı sistemler, alanın genel aydınlatmasını veya yumuşak bir aydınlatmayı sağlarken, normal voltajlı sistemler, güvenlik ve büyük alanlar için de vurgu etkisi sağlamak için kullanılmalıdır. Bu sistemlerden hangisinin seçileceği, alanın büyüklüğüne, aydınlatılacak nesneye, istenilen aydınlık düzeyine ve bütçeye bağlı olarak değişir.

1. 8. 2. Aydınlatma Teknikleri

1. 8. 2. 1. Yukarıdan Aşağıya Doğru Aydınlatma

Bir objenin, bir alanın ya da bir yüzeyin yukarıdan aşağıya doğru aydınlatılmasıdır (Şekil 3). En temel tekniklerden biri olan bu aydınlatma şekli genelde, gün ışığı ve ay ışığı etkisini yaratmak için kullanılır. Aydınlatma kaynaklarının direklerle, binalara, ağaçlara veya herhangi bir yüksek yere monte edilerek kullanılması gerektiği için bu kaynakların gizlenmesi ve vandalizme karşı koruyucu önlemler alınması önemlidir (Moyer, 1998). Bu aydınlatma tekniği doğal bir görünüm oluşturduğundan, iyi düzenlendiğinde ağacın içinden ay ışığı geçiyormuş gibi veya bulutlu, kapalı bir günde güneş ışığının bulutları delmesi gibi ya da sabah güneşinin yavaş yavaş bir verandayı aydınlatması gibi izlenimler yaratılabilir. Bu aydınlatma biçimi, aşağıda verilen ay ışığı, çapraz ve yüzey aydınlatma gibi aydınlatma biçimlerini içerir (Wilson, 1984). Bu aydınlatma biçimi alanda yumuşak bir şemsiye etkisi yaratır (Whitehead, 1999).



Şekil 3. Yukarıdan aşağıya doğru aydınlatma (Wilson, 1984).

Işık kaynakları, genel anlamda güvenlik ve eğlence için kullanılan büyük bir projektör olabileceği gibi, birkaç küçük projektörden de oluşabilir ya da ışık, yardımcı malzemeler yardımıyla filtre edilerek yayılabilir. Zemin seviyesine yakın aydınlatma aygıtları, basamaklara ve patikalara odaklanarak ışık yayabilirler. Ağaçlara yerleştirilen aygıtlar yaygın ve hafif ay ışığı etkisi oluştururlar (McClements ve Fitzgerrell, 1995). Zeminde bitkinin tekstüründen kaynaklanan gölge desenleri oluşur. Aynı zamanda yaprakların alt kısımlarında da gölgeler oluşur (Moyer, 1992).

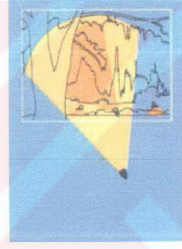
Bu aydınlatma biçimi, hem estetik hem de fonksiyonel amaçlı kullanılabilir. Büyük bir ağacın yüksek dallarına yerleştirilen aydınlatma elemanları, bahçede, ışık ve gölgelerin oluşturduğu görsel etkilerin yanında aydınlatılan alanda gerekli aydınlığı sağlayarak belli fonksiyonlara hizmet edebilecek emniyetli alanlar da oluşturabilirler.

1. 8. 2. 2. Aşağıdan Yukarıya Doğru Aydınlatma

Bir nesneye ya da yüzeye aşağıdan gönderilen ışık yukarıya doğru vurur, yaprakların, sürgün ve dalların alt yüzeylerinin ışıklılığını sağlar (McClements ve Fitzgerrell, 1995) (Şekil 4). Bu aydınlatma biçimi de birçok tekniği içine almaktadır. Bu teknik nadir olarak doğal bir görünüm arz eder. Genelde doğal olmayan, dikkat çekmeyi amaçlayan bir görüntü oluşturur. Kullanıldığı alanın yüzeyinde dramatik etki yaratır (Moyer, 1998). Ağacın strüktürünü ya da yapraklarını vurgulamak için, yerde konumlanan ışık kaynakları ile dramatik, doğal olmayan peyzaj etkileri oluşturulabilir. Diğer tekniklerle göre daha

fazla bakım gerektirir. Işık kaynaklarının yerinin ve amacının iyi bilinerek konumlandırılması gerekir. Özel vurgularda, özel alanlarda ya da alanın belirli parçalarında kullanılmalıdırlar. Bu aydınlatma tekniğiyle mevsimsel olarak da çok çekici görüntüler oluşturulabilir. Kar tanelerinin altında konumlanan bir armatür, harika görüntüler oluşturur. Sonbahar renklenmesi gösteren dallar da projektörler altında ilgi çekici görüntüler sergileyebilir (Wilson, 1984). Ağaçlara heykelsimsi bir görünüş kazandırır (Whitehead, 1999). Göz hizasının altına yerleştirilen ışık kaynakları, izleyiciden uzakta ve ışık huzmeleri gözü hedeflemeyecek şekilde tasarlanmalıdır.

Yukarıdan aşağıya doğru ve aşağıdan yukarıya doğru aydınlatma biçimleri diğer tekniklerin temelini oluşturur.



Şekil 4. Aşağıdan yukarıya doğru aydınlatma (Wilson, 1984).

1. 8. 2. 3. Emniyet Aydınlatması

Dış mekan aydınlatmasının en önemli görevlerinden biri, kullanıcıların alan içindeki yönlerini açık bir şekilde ortaya koymaktır. Diğer bir ifade ile, insanların kendilerini konfor içinde hissetmelerini ve bahçe içinde daha kolay hareket edebilmelerini sağlamaktır. Özellikle patika ve merdivenlerde bu aydınlatma biçimi büyük önem kazanmaktadır (Wilson, 1984). Bu amaçla yapılan aydınlatmalarda işlevsellik ön plandadır. Evin güvenliği ve hırsızlardan korunmak için uygulanan güvenlik aydınlatmaları, çoğu zaman en kaba ve hoşnutsuzluk veren aydınlatma biçimidir. Aynı aydınlık düzeyindeki aygıtlar ile aydınlatma yapılmalıdır (Yalçın, 1998). Karanlık ve aydınlık arasındaki güçlü kontrastlar, parlaklık ve aydınlık yoğunluğuna ya da rahatsızlığa sebep olabilir (Moyer, 1998).

Emniyet aydınlatması, evin görsel güzelliğini artırırken aynı zamanda evin istenmeyen misafirlerden korunmasını, bahçe alanlarını, patikaları ve bitkileri aydınlatmayı amaçlar. Etkili olabilmesi için parlaklık ve kötü görünüşten uzak olması gerekir. Bu aydınlatma biçimleri, gün ışığına duyarlı olup gün ışığı gittiğinde kendiliğinden açılan ya da saat aralı aydınlatma elemanları içerebilirler (Wilson, 1984).

1. 8. 2. 4. Alan Aydınlatması

İyi tasarlanmış bir alan aydınlatması, kullanıcının oyun oynamasını eğlenmesine, dinlenmesine ve hatta alanda yapılması gereken ufak işleri yapabilmesine müsaade edebilecek nitelikte olmalıdır. Bu aydınlatma biçimi, alanda vurgu ve odak aydınlatması için arka plan sağlar. Genellikle, yukarıdan aşağıya doğru aydınlatmalarla, projektörlerle ya da yaygın düşük voltajlı lambalarla uygulanır. Alan aydınlatmasında güvenlik ya da emniyet aydınlatması sağlayabilmek için projektörler kullanılır. Bu lambalar, tekdüzelik, iki boyutluluk ve kasvetli görünüşler verir ve özellikle bölgelerin yok olmasına sebep olabilir. Bu gibi olumsuzluklardan uzaklaşabilmek için projektörlerin daha dekoratif ışıklarla kombineli olarak kullanılması gerekir (Wilson, 1984). Alan aydınlatması, bahçenin kullanım alanları göz önünde bulundurularak uygulanmalıdır.

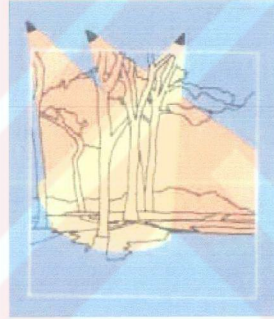
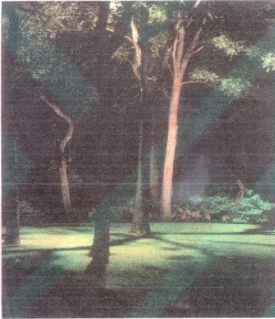
1. 8. 2. 5. Yayınık Aydınlatma

Bu teknik, obje etrafına ve üzerine eşit aydınlatma miktarı sağlar. Gölge söz konusu olmadığından objelerde bir tekdüzelik oluşur (Sorcar, 1987). Bu aydınlatma, dış mekan, dinlenme alanları, yemek alanları, teraslar ve daha geniş ve pasif rekreasyonel etkinliklerin gerçekleştiği alanlar için uygun bir aydınlatma tekniğidir. Yarı şeffaf malzemelerin arkasına yerleştirilen ışık göz kamaştırır ve rahatsız etmez (Wilson, 1984).

1. 8. 2. 6. Ayışığı Aydınlatması

Ay ışığının yaygın ve yumuşak ışığına benzeyen, ışıklılık düzeyi düşük bir ışık kaynağı kullanılarak elde edilir (Şekil 5). Ağaçlarda ay ışığı şeklinde kuşatma yaratır. Bu teknik, objenin ya da bitkilerin karakteristik kontürlerinin dramatik bir şekilde

gösterilmesini sağlar (Moyer, 1998). Bu teknik uygulanırken armatürlerin ağaca çok dikkatli yerleştirilmesi gerekir. Zeminde yaprakların ve dalların gölgeleriyle çok hoş desenler oluşur (Harris ve Dines, 1998). Bu teknik, çim alanlarda dolgu aydınlatması ya da araç ve yaya yollarında yol aydınlatması olarak kullanılır. Bu aydınlatmanın parlaklığının aşağıdan yukarıya doğru yapılan tepe tacı aydınlatması ile dengelenmesi hoş sonuçlar doğurur (Seçkin, 1998). Bu tip aydınlatmalarda projektörün üzerine, ışığın daha güçlü yayınımasını sağlamak amacıyla bir ekran ya da bir filtre de yerleştirilebilir. Böylece objenin görünümü hemen hemen ay ışığındaki görünümüne eşdeğer bir etki yaratır. Bu aydınlatma tipi, yaya gezinti yolları, mahrem karakterli mekanlar ve özel bahçe köşelerinde oldukça elverişlidir. Ancak tüm alanda bu teknik kullanılırsa, oluşabilecek benekli görünüm insanları rahatsız edebilir. Bu nedenle sınırlı kullanılmasında fayda vardır.



Şekil 5. Ayışığı aydınlatması (Wilson, 1984).

Birçok aydınlatma tasarımcısı tarafından vurgu noktası oluşturabilmek için bu yumuşak, çekici aydınlatma kullanılır. Yumuşak arka plan aydınlığı verir. Alanın ayrıca güvenlik ve emniyetini de sağlayabilir. Bu yapay ışık kaynaklarıyla oluşturulan ay ışığı çoğunlukla doğal görünümlü dış mekan aydınlatması oluşturur. Işık kaynaklarının görünmemesi en iyi çözümdür (Moyer, 1984). Bu aydınlatma biçimi işlevsel ve sanatsal etkiye sahiptir.

1. 8. 2. 7. Yüzey Aydınlatması

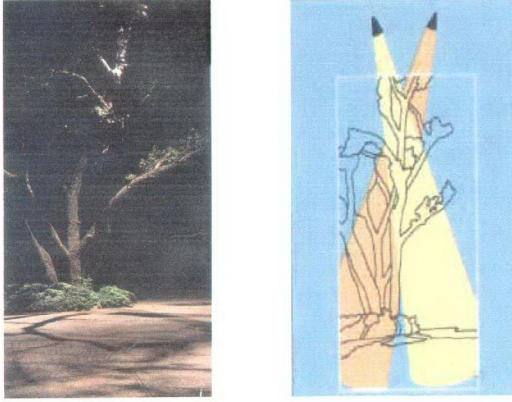
Bu teknikle doku aydınlatılır. Bitkilerin boyutuna ve yüksekliğine uygun projektörler kullanılarak aydınlatma yapılır. Genellikle yoğun dokulu bitkilerde uygulanır. Bitkinin formu belirlenirken dokusu da vurgulanmış olur (Seçkin, 1998). Aydınlatma kaynakları, objeye oldukça yakın monte edilir ve aydınlatma aygıtı çok küçük açı yapacak şekilde konumlanır (Moyer, 1998). Ağaçların aşağıdan yukarıya veya yukarıdan aşağıya aydınlatılmasında ağaç kabuğunun tekstürünü göstermek için bu etki kullanılır (Wilson, 1984). Dokusu ilginç olan bir yüzeyi sıyrarak geçen bir ışık, o yapının yüzeyini dikkat çekecek şekilde aydınlatarak görsel bir ilgi yaratabilir ki yüzey aydınlatmasının amacı da budur (McClements vı Fitzgerrell, 1995).

1. 8. 2. 8. Çapraz Aydınlatma

Tek bir aydınlatma aygıtı yerine, ışınları birbirini kesen birden fazla aygıtla bitki tam olarak aydınlatılır ve yumuşak gölgeler oluşturulur (Şekil 6). Bu aydınlatma tekniği, ağaçların yukarıdan veya alttan aydınlatılmasında, heykellerin, özel ve soliter bitkilerin aydınlatılmasında kullanılmaktadır (Wilson, 1984). Çapraz aydınlatma, enli spotlar ya da ışığı yayan aydınlatma aygıtlarıyla yapıldığında daha iyi sonuç vermektedir. Işınlar birbirini yere yakın bir yerden değil, daha yukarıdan çapraz olarak kesmelidir.

1. 8. 2. 9. Nokta Aydınlatması

Işık yoğunluğu bir yerde toplandığı için bir odak noktası oluşturur. Akıllıca yapılan bir nokta aydınlatması bahçede çok etkili olur, ancak gereğinden fazla yapılırsa bahçede karışıklık meydana getirir (Whitehead, 1999). Yere monte edilen armatürler kullanılırsa, armatürler çalılarla saklanmalıdır (Harris ve Dines, 1998). Bu aydınlatma, peyzaj alanında neyin önemli olduğunu gözler önüne serer.



Şekil 6. Çapraz aydınlatma (Wilson, 1984).

1. 8. 2. 10. Vurgulayıcı Aydınlatma

Bu aydınlatma; özel bitkileri, küçük objeleri ya da sanat çalışmalarını göstermek için kullanılır (Wilson, 1984). Özel bitkilerin üzerinde vurgulama yapabilir. Bahçede görsel etkiyi güçlendiren bir aydınlatma biçimidir (McClements ve Fitzgerald, 1995).

1. 8. 2. 11. Siluet Aydınlatması

Önündeki bir bitkiyi ya da nesneyi siluet halinde göstermek için dikey bir yüzeyin aydınlatılması, siluet aydınlatma biçimidir. Bu teknik, diğer bütün tekniklerden farklı bir vurgu yapar, önden aydınlatma, tekstür, renk ve detayı elimine ederek yalnızca formu gösterir (Şekil 7). Bitkinin arka tarafındaki yüzeyin aydınlatılması ve armatürlerin bitkilerin arkasına yerleştirilmesini gerekli kılar. Bu teknik, tüm kompozisyon içinde primer ya da sekonder odak noktası veya bir öge olarak kullanılan kuvvetli formlu bitkilerin aydınlatılmasında iyi sonuç verir (Seçkin, 1998; Whitehead, 1999). İlginç dallanma strüktürüne sahip ağaç ve çalılar arkasında aydınlatılmış bina ya da duvar yüzeyinde ilginç görüntüler elde edilir. Bu aydınlatma biçimi aynı zamanda binanın güvenlik aydınlatmasını da sağlar (Harris ve Dines, 1998). Objenin siluet imajını artırmak

için yapılır (Moyer, 1998). Görsel etkisi yüksek yapraklara veya biçime sahip olan bitkiler ya da sarkık dallı bitkiler bu tip aydınlatma ile çekici hale getirilebilir.



Şekil 7. Siluet aydınlatması

1. 8. 2. 12. Gölgeleme

Gölgeleme, silüetleme tekniğine benzer. Ancak bu teknikte bitkinin gövdesi duvara ya da dikey yüzeye önden aydınlatılarak yansıtılır (Şekil 8). Oluşan gölgenin parlaklığı ve değeri, aydınlatma kaynağı ile obje arasındaki mesafeye bağlı olarak değişir (Moyer, 1998; Seçkin, 1998). Genelde ışık kaynağı yere yakın olup nesnenin veya bitkinin önüne yerleştirilmiş ve duvara doğru yönlendirilmiştir. Bir bitkinin gölgesinin abartılı derecede büyük bir biçimde, bir duvara ya da bir başka dikey yüzeye düşürülmesi, gölgeleme biçimidir. Bu aydınlatma biçiminin görsel etkisi güçlüdür.

1. 8. 2. 13. Kontur Aydınlatması

Bahçede bitkiler ile diğer öğeler arasındaki kenar kısımlarının aydınlatılmasıdır. Bu yolla bitkilerin biçim ve yapısı vurgulanabilir. Kontur aydınlatması, ziyaretçilerin alan içerisinde yönlendirilmelerini ve güvenle hareket etmelerini sağlamaktadır (Wilson, 1984; Yalçın, 1998).



Şekil 8. Gölgeleme (Wilson, 1984).

1. 8. 2. 14. Dolgu Aydınlatması

Bir dış mekan aydınlatma tasarımında aydınlatmayla vurgulanmış bir alanın diğer alanlarla ilişkisini koparmadan devamlılığının sağlanmasına ihtiyaç vardır. Spotlarla ya da projektörlerle aydınlatılmış bir alanın yakın çevresi daha düşük ışıklılık düzeyi ile aydınlatılır. Böylece, dolgu aydınlatma biçimi oluşur. Dolgu aydınlatma ile iyi aydınlatılmış odak noktaları arasında oldukça loş ortamlar oluşturulur (Seçkin, 1998). Odak noktalarındaki aydınlatma şiddeti, çevredeki aydınlatma şiddetinin yaklaşık 10 katı kadar parlaklık sağlar. Genelde dolgu aydınlatması olarak küçük, düşük voltajlı lambalar kullanılır ve peyzaja canlılık ve parlaklık getirir (Wilson, 1984).

1. 8. 2. 15. Arka Plan Aydınlatması

Bir alanın tamamı ya da küçük bir parçası için görsel bir arka plan sağlar (Yalçın, 1998). Bu aydınlatma, gerek perspektif aydınlatma tekniği kullanarak sağlanabilir, gerekse arka plandaki taş duvarın ya da diğer uzun, sık dokulu strüktürel bitkilerin aydınlatılmasıyla sağlanabilir (Wilson, 1984).

1. 8. 2. 16. Vista Aydınlatması

Özellikle tepelik alanlardaki birçok açık alan çok güzel manzaralara sahiptir. Bu manzara, açık alan ya da dağ gibi doğal olabileceği gibi şehir manzarası da olabilir. Vista

aydınlatma, güzel görünümleri gece de koruyabilmenin bir yoludur. Bu aydınlatma biçimi, bir manzarayı belli bir çerçeve içinde göstermek amacıyla, aydınlatma elemanlarının ışıklılık düzeyi ve yüksekliğinin özenle kontrol edilmesiyle gerçekleştirilir. Manzaranın olduğu alanda daha düşük şiddette ve daha alçak (60 cm'den daha az) aydınlatma elemanları kullanıldığında arkadaki manzara daha net ve güzel görünebilir (Wilson, 1984).

1. 8. 2. 17. Perspektif Aydınlatma

Bahçeye görünüm ve hacim sağlayan perspektif aydınlatma, bir grup ağacın oluşturduğu ya da bitkilerle biçimlendirilmiş yol, patika ya da dar bir avlunun oluşturduğu aksın aydınlatılmasıyla oluşur. Genellikle, bahçenin olduğundan daha büyük ya da gözlemcilerin aksın sonunun biraz daha uzun mesafede olduğunu düşünmelerini sağlamak amacıyla kullanılır. Bahçedeki görsel etkiyi kuvvetlendirir (Wilson, 1984).

1. 9. Dış Aydınlatma

Kapalı mekanların dışında kentsel ve kentsel olmayan değerlere yapılan aydınlatma, dış aydınlatmanın konusunu oluşturur. Amaç, kullanıcılara güvenli ve rahat bir ortam sunmanın yanı sıra, bu değerleri vurgularken etkileyici, çekici ve estetik görünüm oluşturarak kente özgü bir kimlik kazandırmaktır. Yapıların dışında çevreyi kusursuz bir biçimde algılayabilmek için dış aydınlatmanın kapsadığı konuların başlıcaları şunlardır:

- Yollar (yaya yolları, taşıt yolları, demir yolları), otoparklar,
- Meydanlar, merdivenler,
- Oturma alanları,
- Spor alanları, çocuk oyun alanları,
- Park, bahçe ve yeşil alanlar,
- Nehirler, akarsular, göller, yapma göller, fiskiyeli, hareketli, kaskatlı ve durgun havuzlar, süs köprüleri,
- Yontular, kuleler, anıtlar, dikili taşlar, mezarlar,
- Önemli tarihi yapılar ve çağdaş yapılar,
- Hava alanları, limanlar, barajlar,
- Tüneller, köprüler, alt ve üst geçitler, yaya geçitleri,

- Çarşılar, fuarlar, eğlence alanları.

Park ve bahçelerde en çok kullanılan aydınlatmalar ise şöyle sıralanabilir:

- Heykel ve anıtsal obje aydınlatması,
- Yol ve yaya yolu aydınlatması,
- Cadde ve kaldırım aydınlatması,
- Merdiven aydınlatması,
- Cephe aydınlatması,
- Meydan aydınlatması,
- Su ögesi aydınlatması,
- Bitki aydınlatması.

1. 9. 1. Heykel ve Anıtsal Obje Aydınlatması

Peyzaj tasarımlarında heykel ve mimari yapılar önemli yer teşkil ederler. Heykeller ya bir kahramanın tanıtımını yapar ya da kent veya peyzaja anlam katar (Seçkin, 1998). Genellikle odak noktalarında vurgu amaçlı olarak kullanılan heykel ya da anıtsal objelerin gündüz sergiledikleri görkemli görünüşlerinin, insanlar tarafından algısının ve insanlar üzerinde yaratmış oldukları etkilerin geceye de taşınması gerekmektedir. Aydınlatma tasarlanırken heykelin gündüz oluşturduğu etkilerin bozulmamasına dikkat etmek gerekir (Ayvaz, 1983). Tasarımcı iletmek istediği mesaj doğrultusunda ışığın yönünü, yerini, miktarını ve türünü belirlemelidir. Işığın psikolojik özelliklerinin obje üzerinde oluşturacağı etkileri tasarımcının çok iyi bilip ona göre aydınlatma tasarımı yapması gerekir (Tural, 2002). Işık modelin üstünden, altından, yanından, önünden ya da arkasından gelebilir ve her bir objeyi değişik bir şekilde ortaya çıkarır. Hacim ve derinlik duygularını farklı şekillerde vurgular ya da hafifletir. Arkadan aydınlatıldığında anıtın sadece konturu ortaya çıkarken yandan aydınlatıldığında derin gölgeler oluşur. Ayrıca ışığın miktarı, yani zayıf ışık, güçlü ışık ya da orta ışık objenin değişik karakterlere bürünmesine neden olur ve her biri iletilmek istenen mesajı etkileyen değişik olanaklar sunar (Parramon, 1997).

1. 9. 2. Yaya Yolu Aydınlatması

Yaya yolları, yayaların can ve mal güvenliklerini ve görsel konforlarını sağlamak amacıyla hem nicelik hem de nitelik açısından yeterli düzey ve özellikte aydınlatılmalıdır (Geçioğlu, 1997). Seçkin'e (1998) göre yaya yolu aydınlatmasının tipik özellikleri şunlardır:

- Kullanılan lambanın ortalama yüksekliği 3-5 m olmalıdır.
- Lamba seçiminde daha çok, akkor telli, cıva buharlı, metal halide ya da yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar seçilmelidir.
- Armatürlerde çeşitlilik, aydınlatma modellerinde de farklılıklar olmalıdır.
- Kısa boylu armatürlerde çalınma ve kırılmaya karşı hassasiyet, dikkate alınması gereken konular arasında olmalıdır.

Yaya yolu aydınlatmasında yolun tipiyle ışık seviyesi, armatür tipi ve aydınlatma şekliyle uyumlu olmalıdır. Ana koşul, alan üzerinde yeterli bir aydınlığın sağlanmasıdır (Öztürk, 1992).

Armatürlerin yeri de yaya yolu aydınlatmasında son derece önemlidir. Yoldan çok uzakta yapılan bir aydınlatma yola ulaşmadan bloke edilebilir. Bir bitkisel çitin arkasına monte edilmesi yol üzerinde gölge oluşmasına neden olurken çit önüne konan bir armatür hem yolun hem de bitki materyalinin ustaca aydınlatılmasını sağlayabilir. 360° açılı ışık yayan bir armatür kullanımıyla hem bitki hem de yol bir dairesel alan içinde aydınlatılabilir. Bu tip armatürlerin aralık mesafeleri birbirlerini izleyen armatürlerin ışık dağılım alanları bindirmeli olacak şekilde planlanır. Hem bitkinin hem de yolun etkili bir biçimde aydınlatılabilmesi için armatür tepesi olgun bitki materyalinden minimum 15 cm daha yüksekte olmalıdır. Çok uzun boylu armatürler anormal yüksek ve mekana uyumsuz gözüktür. Çok kısa boylu armatürler ise etkisiz kalır (Moyer, 1992).

Otopark ve araç yolu aydınlatmasında cıva buharlı, yüksek basınçlı sodyum lambalar tercih edilmeli ve lambaların ortalama yüksekliği 6-15 m olmalıdır (Seçkin, 1998).

1. 9. 3. Merdiven Aydınlatması

Merdiven aydınlatması, merdivenin görünümünün belirlenmesi ve rıht ve basamağın birbirinden ayırt edilmesi için yeterli ışığı sağlamalıdır. Uygulanan aydınlatma, merdivenin

fiziksel formuna ve amacına cevap vermelidir. Merdiven yalnız gündüz kullanılacaksa, gece bu merdivenler düşük seviyeli bir ışık ile aydınlatılmalıdır (Moyer, 1992). Merdiven aydınlatmaları dört şekilde uygulanabilir (Seçkin, 1998):

a- Yukarıdan aşağı doğru aydınlatma: Bir ağaca ya da çatıya monte edilen ayarlanabilir bir armatürle gün ışığında armatürü görmeksizin merdiven aydınlatması sağlanır. Armatürlerin gölgeleri minimize edilecek şekilde konumlandırılmaları gerekir. Merdiven üzerinde konumlandırıldığında en iyi sonuç elde edilir. Ancak bu mümkün olmuyorsa armatür merdivenin yükselen tarafına değil alçalan tarafına doğru kaydırılır. Böylece merdiven basamakları üzerinde oluşacak gölgeler engellenmiş olur. Yukarıdan aşağı doğru aydınlatma ile sadece merdiven değil merdivenin çevresindeki bitkiler de aydınlatılabilir. Bu teknik aydınlatma etkisini maksimize ederken armatür sayısını azaltır.

b- Yandan aydınlatma: Yan duvarlara gömülen armatürler sadece merdivenlere aydınlatma sağlar. En uygun armatürlerin belirlenmesi için; armatür şekli, boyutu, montaj yüksekliği, basamak ucuna göre duvar genişliği içindeki konumu ve lamba seçimine dikkat edilmesi gerekir.

c- Basamaktan aydınlatma: Bu tür aydınlatmalar rıht ucuna monte edilerek basamak yüzeyi genişliğince düzgün bir şekilde aydınlatmasını sağlar.

d- Dekoratif aydınlatma: Direkli ya da gövde üzerine monte edilen armatürler yan duvarı merdivenlerde etkili bir şekilde başarılı sonuçlar verir.

1. 9. 4. Cephe Aydınlatması

Başarılı bir cephe aydınlatması sadece bir yapının estetik görünümünü değil aynı zamanda bir yapıyı tüm peyzaj dizaynı ile bütünleştirir ve pırıltısız rahat bir çevre oluşturur. Bu aydınlatmada aydınlatma kompozisyonları, armatür konumları, aydınlatma ekipmanları ve aydınlatma seviyeleri önem taşır (Öztürk, 1992).

1. 9. 5. Meydan Aydınlatması

Meydanların işlevlerini ve meydanlarda oluşturulacak aydınlığın niteliğini meydanın çevresinde yer alan mekanların işlevi ve biçimlenişi belirler. Meydanlar, yönlendirme, dinlenme, eğlenme, toplanma gibi değişik amaçlara hizmet etmek için oluşturulabilir.

Aydınlatma yapılırken bu amaçlar doğrultusunda aydınlatma yapmaya dikkat edilmelidir (Geçioğlu, 1997). Tarihi yapıların çevrelediği bir meydan aydınlatmasında meydanı çevreleyen yapıları karanlıkta bırakıp meydanın kendisini aydınlatmak yanlış olur. Burada doğru olan meydanı sınırlayan yapı yüzeylerini aydınlatmaktır. Trafik meydanları ve otopark alanları üzerinde ise olabildiğince düzgün yayılmış aydınlatma kullanılmalıdır (Öztürk, 1992).

İnsanların meydanlarda kendilerini rahat ve güvenli hissedebilmeleri ve giriş çıkışları kolayca algılayabilmeleri son derece önemlidir. Bu noktalarda daha yüksek düzeyde aydınlatma kullanılmalıdır. Ayrıca, meydanın biçimini ve derinliğini ortaya koyacak düzenlemeler oluşturulmalıdır (Ünver, 1992).

1. 9. 6. Su Ögesi Aydınlatması

Peyzaj mimarları, tasarımlarında bir öge olarak suyu sıkça kullanırlar. Çoğu kez su ögesi, kompozisyonda ana odak noktasını oluşturur ya da eşit aralıktaki önemli odak noktalarından (heykel, bitki, mimari yapılar gibi öğelerden) birisi olabilir. Su ögesi aydınlatması yapılırken ışığın fiziksel özelliklerinden;

- Işığın yansımaları,
- Fokurtulu ya da çalkantılı suda ışığın etkisi,
- Düzgün ya da durgun su yüzeyinde ışığın etkisi,
- Işığın su içindeki dağılımı,

gibi özelliklerini bilmek ve bu özellikler yardımıyla doğru bir aydınlatma yapmak gerekir (Seçkin, 1998). Örneğin, şelale suyunun düştüğü çalkantılı suyun altına yerleştirildiğinde parlaklık etkisi yakalanabilir. Düzgün yüzeyli şelaleler ya suyun içinden ya da dışından önden aydınlatmayı gerektirirken, durgun havuz ya da gölet yüzeylerinde ışıklandırma etkisini sağlamak için su kitlesinin dışından yapılması iyi sonuçlar doğurur (Öztürk, 1992).

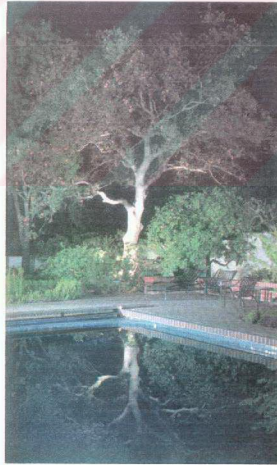
Armatürler su ögesi aydınlatmasında iki şekilde konumlanır. Su yüzeyinin üstünde konumlandırılan armatürler su altından aydınlatmaya göre daha az dramatik ama oldukça etkilidir. Durgun suya nazaran çalkantılı su daha kolaylıkla aydınlatılabilir. Genellikle bu tür aydınlatmalar yukarıdan aşağı doğru aydınlatma olup ağaçlara monte edilebilirler. (Moyer, 1992).

Su yüzeyi altında konumlandırılan armatürler dramatik etkiler yapar. Bir süs havuzunun fiskiyesinden çıkan sular gece karanlığında aydınlatılabilir. Çalkantılı bir

şelalenin aydınlatılmasıyla suyun gücü vurgulanabilir. Çoğu su altı armatürlerinde akkor telli lambalar kullanılır. Ancak bu armatürler aydınlatmadan çok ısıtma etkisine sahip olduğu için su içinde yaşayan canlı balıklar bakımından onların sağlığını ve mutluluğunu olumsuz yönde etkileyebilir (Moyer, 1992).

Havuzlar su yüzeyinin üstünden aydınlatılırsa bazı sakıncalar doğurur. Su yüzeyine gelen ışık yansıma yapması nedeniyle suyun içine giren ışık azalır. Bunun doğal sonucu olarak da havuz içi yeterince aydınlanmaz. Bir diğer sakıncası ise havuz çevresinde yer alan aydınlatma aygıtlarının su yüzeyindeki görüntüsüdür. Havuzlar soğuk renkli ve özellikle mavi renkli ışıkla aydınlatılmalıdır. Cıva buharlı lambanın ışığının rengi bu tür bir aydınlatma için oldukça uygundur (Öztürk, 1992).

Havuzun aydınlatılmaması durumunda, varsa havuzun çevresindeki ağaçların aydınlatılması doğru olur. Aydınlatılan ağaçların su yüzeyindeki görüntüsü havuzun algılanmasını sağlar (Şekil 9). Park ve bahçelerdeki yapma göllerin geceleri algılanmasını sağlamak için gölün çevresindeki ağaçların ve yeşillerin aydınlatılması yoluna gidilmelidir (Seçkin, 1998).



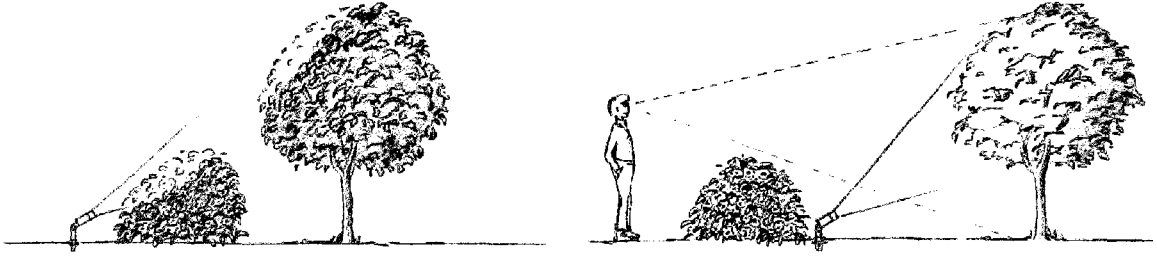
Şekil 9. Su yüzeyi aydınlatması

1. 9. 7. Bitki Aydınlatması

Bitki aydınlatması, peyzaj mimarlığına yeni giren bir konudur. Bu aydınlatmayı yaparken öncelikle projeyi çok iyi incelemek, nerede hangi birimler var çok iyi belirlemek gerekir. Yani, aydınlatma tasarımına başlamadan önce proje hakkında tüm bilgilerin doğru bir şekilde tasarımcı tarafından elde edilmesi gerekir. Bunun için öncelikle, aydınlatma yapılacak alan içindeki mevcut bitkiler hakkında “Bitki İnceleme Projesi” adı altında bütün bilgilerin derlenip toparlandığı bir proje oluşturulması gerekir. Bu inceleme projesinde bitkilerin hem fiziksel görünüşleri, hem de fiziksel karakteristikleri hakkında doğru bilgilerin elde edilmesi, uygun aydınlatma tekniğini kullanmak açısından son derece önemlidir (Moyer, 1989). Bu inceleme projesinde bitkilerin bazıları kompozisyonun estetik olarak önemli bir parçasını oluştururken, bazıları bu önemli bitkilerin vurgulanmasını sağlayan ve geçiş özelliği gösteren kompozisyonun tamamlayıcısı konumunda, bir kısmı da fonksiyonel özellikleri açısından kompozisyonda yer alıp estetik açıdan ikinci planda yer alabilir. Tüm bitkileri alan içinde çok iyi analiz edip, önem sıralamasını doğru şekilde belirlemek gerekir. Bu belirleme sonunda listelenen tüm bitkilerin aydınlatılıp aydınlatılmaması gerektiğinin tasarımcı tarafından kararlaştırılması gerekir. Tasarımcı bu aşamada, oluşturmak istediği etkileri belirleyip, bunlar doğrultusunda belirlediği bitkilere uygun aydınlatma tekniğini seçip aydınlatma yapması gerekir. Herşeyden önemlisi, sert zemin ve bitkilendirme projesini yapan tasarımcıların proje içinde hangi noktalarda bitkilerin ön plana çıkarılması gerektiği, hangi alanların kullanıcılardan gizlenmesi gerektiği gibi konuları tüm elde edilen bilgilerin ışığı altında doğru bir şekilde belirlemesi, aydınlatma başarısı açısından oldukça önemlidir (Seçkin, 1998). Bitkilerin hem başlangıç, hem de olgun dönemdeki boyutunu, büyüme oranını, onun tam şeklini, yoğunluğunu, yapraklarını döktüğündeki şeklini, yaprak ve çiçeklerinin rengini ve çiçeklenme periyotlarını bilmek gerekir (Moyer, 1992). Ancak, bitkiler hakkında tasarım açısından önemli olan bilgilerin elde edilmesi zor ve zahmetli bir iştir. Aynı familya içerisinde aynı tür bitkilerin habitusları, görünüşleri, yaprakları, renkleri gibi fiziksel karakteristikleri farklılık gösterebilir. Aynı cins, tür ve varyetenin iki bireyi coğrafik yer, iklim ve büyüme koşulları (toprak özellikleri, sulama, sıcaklık farkları, çevre dengesizlikleri, artan kar ve asit yağmurları gibi) gibi genetik etkilerden dolayı farklı büyüme özellikleri gösterebilir. Örneğin Kuzey Pasifik’te çabuk büyüyen bazı türler 30 m yüksekliğe ulaşabilirken, Güney Kaliforniya’da yalnızca 6 m yüksekliğe ulaşabilir (Moyer, 1989).

Dış mekan aydınlatmasında bitki aydınlatması, başlı başına ele alınması gereken bir konudur. Bitki aydınlatması yapılırken başarılı sonuçlar alınabilmesi için de bazı kurallara uymak gerekir. Bu kurallar ise;

- Aydınlatma armatürlerinin ayarlanabilir olması önemlidir. Bitkinin aydınlatılması için kullanılan armatürlerde elektrik gücü miktarı ile ışık dağılım durumunun değiştirilebilmesi önemli bir konudur. Bitkiler büyüdükçe boyutları değişir ve ekseriya dallanma ve yapraklanma daha fazla yoğunlaşır. Artan boyutlar genellikle daha geniş ışık dağılımını ve bu da daha fazla elektrik gücü miktarını gerektirir (Seçkin, 1998).
- Armatürlerin ağaçlara monte edilmesi halinde armatürün renginin kabuk rengi ile uyumlu olması gerekmektedir (Ayvaz, 1983).
- Döşenen elektrik donanımı gözden saklanmalıdır (Seçkin, 1998).
- Armatür ağaç dalları arasına yerleştirildiğinde montaj aksesuarları küçük tutulmalı ve elektrik donanımı ağacın en az görünen tarafından yukarı doğru döşenmelidir (Ayvaz, 1983).
- Kablolar mümkün olduğunca ağaç kabuklarının çatlak yarıklarının arasına sokulmalı ve belirli aralıklarla ağaca tutturulmalıdır (Seçkin, 1998).
- Tutturucular ve diğer kablo bağlayıcıları ağaca en az zarar veren ve yıllarca kolay bir şekilde muhafaza edilen tipte olmalı, ayrıca UV ya da güneş ışınlarına dayanıklı olmalı ve hiçbir durumda elektrik kablolarını tutan tel ya da bağ ağacın çevresine sarılmamalıdır. Aksi takdirde ağaç büyüdükçe ağacın kambiyum tabakası kesilebilir ve ağaç ölebilir. Bu durumda en iyi bağlayıcı paslanmaz çelik çiviler olup, bu çiviler ağaç gövdesine vidadan daha az zarar vermektedir (Wilson, 1984).
- Bir armatürle bir bitki aydınlatılırken, diğer bir bitkinin bu aydınlatmayı engellemesi durumunda armatürün yeri değiştirilir (Şekil 10). Armatürün aydınlatılan bitkiye yaklaştırılması, daha az elektrik gücü ya da daha geniş açılı ışık yayma özelliğinde bir lamba kullanımını gerektirir. Armatürün aydınlatılan bitkiden uzaklaştırılması durumunda ise daha fazla elektrik gücü ya da daha dar açılı ışık yayma özelliğinde bir lamba kullanımı söz konusudur (Moyer, 1992).



Şekil 10. Alandaki diğer bitkilerin aydınlatmayı engellememesi için armatürün yerinin değiştirilmesi (Moyer, 1992).

- Peyzajın ilk tesis yıllarında aydınlatma düzenini olumsuz yönde etkilemeyen bazı bitkiler daha sonraki yıllarda boylandıkça aydınlatma kompozisyonunu bozabilir. Bitkiler büyüdükçe armatürün yükseltilebilmesi önemli bir ihtiyaçtır. Bu durum, armatür ayağının yükseltileme esnekliğine sahip olmasını gerektirir (Moyer, 1992).
- Bitki materyalinin aydınlatılması kompozisyonun geri kalan öğeleriyle entegre edilmesini gerekli kılar. İnsanoğlunun bitkiye nereden ve nasıl bakacağı, düşünülmesi gereken önemli konulardandır. Eğer bitkiye birkaç yerden ve yükseklikten bakılıyorsa, bakılan her noktadan, değişik bakış açılarından bitkinin iyi görünmesi sağlanmalıdır (Seçkin, 1998).
- Dikkatli ve titizlikle hazırlanmış bir aydınlatma planı bitki materyalinin güzelliğine güzellik katar, alanın zevkini ve değerini artırır. Bir ağacın mevcut karakteristik özelliklerinin vurgulanmasıyla, estetik açıdan çok hoş görüntüler oluşturulabilir (Moyer, 1992).
- Bitkilerin ve suların aydınlatılması mutlaka soğuk renkli ışıklarla yapılmalıdır. Sular ya su içinden aydınlatılmalı ya da çevreleyen ağaçlar aydınlatılarak karanlık su yüzeyinde bunların görüntüleri elde edilmelidir (Ayvaz, 1983; YFU, 1996).
- Park ve bahçe aydınlatma düzenlemelerinde kullanılan lambaların yeşil renginin belirginleştirilmesi için cıva buharlı lambalar ya da tayf eğrisi içinde yeşil renk fazla olan flüorışıl lambalar kullanılmalıdır (Güçlüten, 1993).
- Park ve bahçedeki tüm ağaçların aydınlatılması gerekmez. Bunların arasından en ilginç görüntülü olanların seçilerek vurgulanması derinlik etkisinin güçlenmesine yardımcı olur (YFU, 1996).
- Işık kaynaklarını yükseğe koyup ağaçların gövdesi karanlıkta bırakılarak ağaçlar yerden koparılmamalıdır (YFU, 1996).

- Vurgulanmak istenen ağacın ilgi çekici görünebilmesi ve iyi algılanabilmesi için ağacın değişik bölümlerinin ışıklılıklarında bir dalgalanma oluşturulması önemlidir (Geçioğlu, 1997).
- Değişik bölümlerinin ışıklılığı birbirinden farklı olan ağaç, tüm kütlesi ile kolaylıkla algılanabilir. Bu durum, ağacın önemli dallarını vurgulamak için uygun dallarına yerleştirilen aydınlatma aygıtlarıyla sağlanabilir. Böylece, ağaç kendi içinden aydınlatılarak ağacın vurgulanmak istenen bölgeleri belirginleştirilir. Bu aydınlatma biçimi daha çok dağınık yapraklı ağaçlar için uygun olur. Bunun dışında ağaç üstüne ve çok yakınına aygıt yerleştirilmemelidir. Sık yapraklı ağaçlar için (Örneğin Kavak) ışık kaynakları ağaçtan belli bir uzaklığa yerleştirilebilir (Geçioğlu, 1997).
- Ağaç aydınlatmasında değişik ağaçların yapraklarının renkleri arasındaki küçük tür ayrımlarının belirginleşmesini sağlamak amacıyla yayımladıkları ışık tayf eğrisi birbirinden ayrı olan lambalar kullanılabilir. Örneğin, bazı iğne yapraklıların mavimsi yeşil rengi, cıva buharlı lamba; söğüt ya da kestane ağacının sarımsı yeşil rengi ise sodyum buharlı lamba ya da akkor lamba ışığı ile aydınlatıldığında daha etkileyici görünürler (Öztürk, 1992; Geçioğlu, 1997). Bitkiler sonbaharda sarı, kırmızı ya da kahverengimsi hal aldıklarında akkor telli lambaların kullanılması uygundur (Onaygil, 1992).

Bitkilerin tam şekli, büyüme oranı ve olgunlaşmış büyüklüğü, tasarım açısından son derece önemlidir. Bu bilgiler doğrultusunda uygulanan aydınlatmada ve belirlenen aydınlatma tekniğinde ayarlanabilir armatürler kullanılarak karşılaşılabilecek olumsuzlukları giderme yoluna gidilir (Moyer, 1992). Aydınlatma tasarımı yapılırken özellikle bitkilerin fiziksel görünüşlerinin ve fiziksel karakteristiklerinin çok iyi bilinip, vurgulanmak istenen özellik doğrultusunda aydınlatma kaynakları ve tekniği seçilir (Sorcar, 1987; Moyer, 1989).

1. 9. 7. 1. Bitkilerin Fiziksel Görünüşü

Moyer'e (1992) göre bitkilerin fiziksel görünüşü;

- Bitkinin habitusu (Bitkilerin gençlik formlarıyla yaşlılık formları çok farklılık gösterebilir),
- Bitkinin büyüme hızı ve karakteristikleri,

- Bitkinin mevsimlere göre görünüşü (İlkbaharda ilk yaprakların oluşumu ve çiçeklenme, yazın meyveli durum, sonbaharda sararma, kızarma halleri ya da kışın kar altındaki görüntüler) (Şekil 11),
- Bitki şeklinin budama ile kontrol edilebilirliği, bitkilerin gövde, kabuk, dal ya da sürgün güzelliği gösterip göstermemesi,

gibi özelliklerden oluşur.



Yaz Görünümü



Kış Görünümü

Şekil 11. Aşağıdan yukarıya doğru aydınlatılmış bitkinin mevsim değişimindeki görüntüleri

1. 9. 7. 1. 1. Bitkilerin Form Özelliklerine Göre Aydınlatma

Aydınlatmada bitkilerin form özellikleri büyük önem taşır. Bitkiler form bakımından dört grup altında toplanarak her birinin açık (transparant, seyrek) ve yoğun (katı, masif veya sık) formlu hallerinin nasıl aydınlatılması gerektiği ele alınmıştır (Yayla, 1988; Moyer, 1992; Yalçın, 1998; Seçkin, 1998; Moyer, 1998).

a. Yuvarlak Formlu Bitkilerde Aydınlatma

Yoğun Formlular: Tepe tacı dışından “Aşağıdan Yukarı Doğru Aydınlatma” yapılır. Armatürün yeri tepe tacı boyutuna ve görünüşe göre ayarlanır. Ağaç gövdesi de vurgulanmak istendiğinde gövde tacı içinde de armatür kullanılmalıdır.

Açık Formlular: Yarı şeffaf yapraklı ağaçlarda armatür tepe tacı altında yer alır. Geniş olgun bir ağaç yardımıyla “Yukarıdan Aşağı Doğru Aydınlatma” yapılarak yürütme yolu ve yeşil alanların da aydınlatılması sağlanabilir.

b. Piramit ve Sütun Formlu Bitkilerde Aydınlatma

- Piramit Formlu Bitkilerde Aydınlatma:

Yoğun Formlular: Genel formu göstermek için dallanma yapısının dışından yaklaşılmalı, gövdeden uzağa konumlandırılmalıdır. Aydınlatma elemanı ile bitki arasındaki mesafe ağacın formuna ve boyuna bağlı olarak değişir. Örnek olarak Sekoya ağacı incelenirse; armatürün ağaçtan uzaklığı 1 m ile 3 m veya 6 m arasında değişir.

Açık Formlular: Armatür, yaratılmak istenen etkiye ve yaprak tipine bağlı olarak tepe tacı içerisinde ya da dışarısında konumlandırılır. Yarı şeffaf yapraklı ve ilginç dallanma gösteren olgun ağaçlarda armatür tepe tacı içine monte edilebilir.

- Sütun Formlu Bitkilerde Aydınlatma:

Hem açık hem de yoğun formlu halleri dışarıdan dallanma eğilimindedir. Armatür; tekstür vurgulanmak istendiğinde armatür dallara yakın konumlandırılmalı, form vurgulanmak istendiğinde ise uzağa monte edilmelidir. Kızılık etkisi oluşturmak için yarı şeffaf yapraklı açık yapılı çit bitkilerinde içten aydınlatma düşünülmelidir. Sütun formlu yoğun dallı bir bitki ve özellikle boylu bambular ve palmyeler dar huzmeli lambalarla aydınlatılır.

c. Vazo, Fıskiye ve Şemsiye Formlu Bitkilerde Aydınlatma

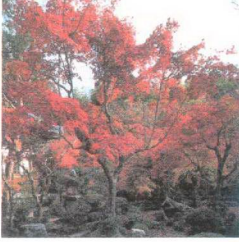
- Vazo ve Fıskiye Formlu Bitkilerde Aydınlatma:

Yoğun Formlular: Armatür gövdeye veya dallanmanın dışına yerleştirilir.

Açık Formlular: Özellikle yarı şeffaf yapraklı ağaçlar tepe tacı içinden aydınlatılır.

- Şemsiye Formlu Bitkilerde Aydınlatma:

Hem açık hem de yoğun formlu bitkiler iç taraftan aydınlatılır (Şekil 12). Yoğun formular aydınlatmayı üst tarafa geçirmeyecektir. Bazı formlarda tepe tacının geniş olmasından dolayı önden ek aydınlatmaya ihtiyaç duyulabilir.



Gündüz Görünüm



Gece Aydınlatılmamış Görünüm



Gece Aydınlatılmış Görünüm

Şekil 12. Şemsiye formu bitkilerin aydınlatılması

d. Sarkık Dalı ve Zeminde Dallanma Yapan Bitkilerde Aydınlatma

- Sarkık Dalı Bitkilerde Aydınlatma:

Yoğun Formular: Ağaç çevresinde derinlik sağlamak ve tekstür ve yaprak şeklini vurgulayabilmek için aydınlatma, dallanma yapısı çevresinde konumlandırılmalıdır. Gövdeyi vurgulamak için içten ek armatürler de düşünülebilir.

Açık Formular: Özellikle yarı şeffaf yapraklı ağaçlarda aydınlatma tepe tacı içinde konumlandırılır.

- Zeminde Dallanma Yapan Bitkilerde Aydınlatma:

Yoğun Formular : Armatür tepe tacının içinde konumlandırılır. Formu vurgulamak için tepe tacından yukarı doğru, yaprak detaylarını vurgulamak için ise yüzey aydınlatması kullanılmalıdır. Her ikisi de istenildiğinde bu iki teknik birleştirilebilir.

Açık Formular: Özellikle yarı şeffaf yapraklı ağaçlarda tepe tacı iç tarafından aydınlatılabilir.

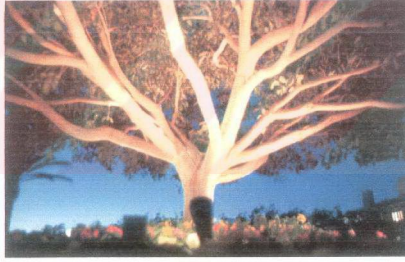
1. 9. 7. 2. Bitkilerin Fiziksel Karakteristikleri

Bitkilerin fiziksel özellikleri aydınlatma projelerinde çok büyük öneme sahiptir. Bu özelliklere göre ışığın yönü, miktarı ve armatürün yeri belirlenir. Bu fiziksel karakteristikler şöyle sıralanabilir (Gültekin, 1990; Moyer, 1992; Güçlüten, 1993; Yalçın, 1998; Var, 1998):

Tekstür (Doku): Yaprığın büyüklük ve formunun subjektif görünümünü, dallanma desenini, bitkinin tam ölçeğini ve yaprak örtüşmesinin oluşturduğu açıklığı içerir.

Yaprak Tipi: Yaprakların şeklini, büyüklüğünü, rengini, üst üste geldiğinde oluşturduğu deseni, yoğunluğunu, şeffaflığını ve donukluğunu içerir. Yapraklar kalın ve deri gibi veya ince ve şeffaf olabilir. Yaprakların bir yüzü veya her iki yüzü donuk, tüylü ya da her iki yüzü de çıplak ve parlak olabilir. Bu durum aydınlatma kaynağını ve aydınlatma tekniği yaklaşımını doğrudan etkileyecektir. Örneğin; kalın ve yüzeyi deri gibi parlak cilalı yapraklara sahip olan *Magnolia grandiflora* (Manolya) ya da *Laurocerasus officinalis* (Karayemiş) önden aydınlatıldığında cilalı yüzey üzerinde parlaklık yaratırken, arkadan aydınlatıldığında ışık geçirmediğinden yaprak kenarları çevresinde haleler oluşur ve yaprak karanlıkta kalır. Yaprakların detayları vurgulanmak istendiğinde önden, şekilleri vurgulamak istendiğinde ise arkadan aydınlatma yapılmalıdır.

Dallanma Deseni: Bitki, yoğun ya da açık bir dallanmaya sahip olabilir. Bu özellik vurgulanmak istendiğinde gerek herdem yeşil gerekse yaprağını döken bitkiler için hem yapraklı hem de yapraksız durumlar aydınlatmada dikkate alınmalıdır (Şekil 13). Bitkilerde dallanma, iç içe geçmiş, güzel ya da ezilmiş, karışık olabilir. İç içe geçmiş durumda doğru bir aydınlatma yardımıyla çok hoş görüntüler elde edilebilir.



Şekil 13. Aydınlatma ile dallanma deseninin vurgulanması

Yaprak Rengi: Yaprak rengini artırmak için aydınlatma kaynağı seçimine dikkat etmek gerekir. Bu nedenle yıl boyu renk değişiklikleri iyi bilinmelidir. Bazı bitkilerde sonbahardan veya çiçeklenme periyodundan yapraksız hale gelene kadar ve ilk yaprak büyümesinden olgunlaşana kadar renk değişimi söz konusudur. Bazı bitkilerde yaprakların bir tarafı diğer tarafından farklıdır. Örneğin, *Magnolia grandiflora*'nın bazı varyetelerinde yaprağın alt kısmı tilki rengi tüylerle kaplıdır. Bu bitkiye “Aşağıdan Yukarı Doğru Aydınlatma” uygulandığında bitki ölü görünür. Diğer bir örnek olarak yaprağının alt tarafı

gümüş rengine sahip olan *Acer saccharinum* (Gümüş Akçaağaç) alttan aydınlatıldığında bitki parlak bir görünüme sahip olur. Bitkilerin varyeteleri farklı yaprak rengine sahip olabilir. Ayrıca *Acer negundo* 'Variegata', *Hedera helix* 'Alba Variegata' gibi bazı bitkiler birkaç renk yaprağa sahip olabilir. Aydınlatma yaparken tüm bunların çok iyi bilinmesi ve dikkate alınması gerekir.

Gövde Özellikleri: Bazı ağaçların gövdeleri ilginç renk ve desen formasyonlarına sahiptir ve aydınlatıldıklarında bu ilginç görünüşleri daha da dikkat çeker. Ağaç kabuğu soyulmuş (*Arbutus unedo*, *Eucalyptus sp.*), ince tabakalar halinde kat kat, benekli, derin yarıklı izli veya çatlaklı olabilir. Bu özellikler yaprağı döken bitkilerin yapraksız periyodunda vurgulanabilir. Ağacın gövdesine yakın bir yere aydınlatma elemanı yerleştirilip "Aşağıdan Yukarı Doğru Aydınlatma" yapılarak ağacın gövde özellikleri vurgulanabilir. Gövde aydınlatması ihmal edilecek olursa ağaç toprak yüzeyinden kopuk görünür. Bundan dolayı ağaç gövdesi daima dikkate alınmalı ve gövde vurgulanmalıdır.

Gövde Şekli: Bir ağaca ait gövde şekilleri gençlik formundan olgunluk formuna kadar sürekli olarak değişir. Bazı genç ağaçlar yaşları ilerledikçe güzel bir forma bürünürken bazıları da olgunlaştıkça karmaşık bir şekil alırlar. Aydınlatma teknolojisi ile gövde şekli vurgulanabilir.

Çiçeklenme Karakteristikleri: Çiçeklenmenin ne zaman gerçekleştiği, ne kadar sürdüğü, çiçek rengi, çiçeğin büyüklüğü ve şekli de aydınlatma açısından önemlidir. Bu bilgiler doğrultusunda aydınlatma elemanının yeri, rengi, yönü ve miktarına karar verildiğinde çok çarpıcı görüntüler elde edilebilir.

Kış Durumu: Bazı bitkiler sonbaharda yapraklarını dökerek yapraksız bir görünüm alırlar. Bazı bitkiler kışın gözden kaybolmaya başlarken bazıları da çok göz alıcı bir görünüm kazanırlar. Bu değişiklikler uzun zaman alabilir. Bu durum aydınlatma için kontrol stratejisini etkileyebilir.

Büyüme Oranı: Bitkiler, hayatlarının bazı periyotlarında hızlı bazılarında ise yavaş büyüme hızı gösterirler. Kimileri başlangıçta yavaş, ilerleyen yaşlarda hızlı büyüme gösterirken bazıları ise bunun tam tersi bir durum gösterebilir. Bu oran aydınlatma yaparken aydınlatma elemanının yerinin tespitinde çok önemlidir.

1. 9. 7. 3. Bitki Aydınlatmasında Işığın Miktarının, Yerinin ve Yönünün Önemi

Özel bir bitkinin aydınlatılmasında kullanılacak olan uygun aydınlatma tekniği bitkinin kompozisyonda aldığı role, beklenen görsel etkisine ve istenilen etkileri hayalde canlandırmaya göre belirlenir. Bu tespitte dikkate alınacak değişkenleri ışığın yönü, aydınlatma elemanın yeri ve ışığın miktarı oluşturur. Tasarımcı, bitki aydınlatmasında bitkinin gündüz görünümünü korumasına ya da yeni bir ifade oluşturmaya karar vermelidir.

Yön seçimini bitkinin görünümü etkiler. Yön seçimi beş ana başlık altında toplanabilir (Christiansen, 1977; Moyer, 1992; Parramon, 1997; Moyer, 1998):

Önden Aydınlatma: Bir bitkinin görünümüne detay ve renk kazandırır ve formu belirtir. Kompozisyonun öğelerini birbiriyle irtibatlandırır. Aydınlatma elemanının bitkiden olan uzaklığına bağlı olarak tekstürü vurgular veya zayıflatır. Gölgeleeri yok ettiğinden objenin görünümünü donuklaştırır. Objeleri temel renkleriyle ortaya çıkarır.

Arkadan Aydınlatma: Manzaraya ilginçlik kazandırır ve bitkiyi arka fondan ayırarak verimlilik yaratır. Renk ve detayı kaybedip sadece formu gösterebilir. Modelin dış hatlarının çevresinde ışık halesi oluşturur. Hacmi azaltır ve dokuyu zayıflatır. Kontrastlıklar oluşturur.

Yandan Aydınlatma: Dokuyu güçlendirir ve tekstürü vurgular. Yatay ve düşey komşu yüzeylerde kuvvetli gölgeler oluşmasına neden olur.

Yukarıdan Aşağı Doğru Aydınlatma: Uzun gölgeler oluşturur. Hacim duygusunu ve modelin hatlarının keskinliğini azaltır. Güneş yönünü izlediği için doğal bir görünüm sağlar.

Aşağıdan Yukarı Doğru Aydınlatma: Detay ve rengi en iyi şekilde vurgular. Yapraklarda kızılık ve parlaklık oluşturarak dramatik etki yaratır. Yaprak formunu, rengini ve tepe tacını vurgular.

Bitki kompozisyonlarının aydınlatılmasında ışığın yönü kadar miktarı da önemli rol oynar. Çünkü, ışığın miktarı tüm tasarım içinde bitkinin önemini vurgular. Bu, bitkinin tasarımdaki rolüne ve karakteristik özelliğine bağlıdır. Işığın miktarı, armatürle bitki arasındaki mesafeye bağlı olarak değişiklik gösterir. Armatürlerin bitkiye yaklaştırılması durumunda daha az elektrik gücü ya da daha geniş açılı ışık yayan lamba kullanılması gerekirken, bitkiden uzaklaştırılması durumunda daha fazla elektrik gücü ya da daha dar açılı ışık yayan lambalar kullanılmalıdır. Bitkilerin karakteristik özelliklerinin bilinmesi

ışık miktarını belirlemede yardımcı olur. Bitkilerin kompozisyondaki fonksiyonlarına (geçiş, dolgu ögesi, sınır, gölge, vurgu gibi) göre aydınlatma miktarı belirlenir. Vurgu amaçlı yapılan aydınlatmada ışık miktarı fazla tutulurken, geçiş ögesi olarak kullanılan bitkilerde ışık miktarı düşük tutulmalıdır.

1. 9. 7. 4. Yapay Işığın Bitkiler Üzerindeki Etkileri

Bitkiler üzerine uygulanan dış mekan aydınlatması, bitkinin büyümesini, çiçek açmasını ve kışın da bitkinin kış durumuna yani, uyku dönemine girmesini etkileyebilir. Parlak yapay ışık kaynağının yakınında bulunan bitkiler daha fazla sürgün ve yaprak büyümesi gösterirler. Bu bitkiler, doğal olarak olgunluk dönemlerine çabukça girerler ve bununla bağlantılı olarak da daha sık budanmaları gerekir.

Dış mekan aydınlatması aydınlık süresini uzattığından bazı tek ve çok yıllık bitkilerde çiçeklenme zamanını etkileyebilir. Aydınlatma suni olarak günün uzunluğunu artırır ve bitkilerin soğuk havaların yaklaştığını anlamalarını sağlayan doğal mekanizmalarını bozabilir. Dinlenme döneminde olması gereken bitki, soğuk hava durumu başlamasına rağmen büyümeye ve gelişmeye devam ederse soğuktan etkilenebilir. Bitki kış durumuna girdikten sonra, erken baharda yapay aydınlatma yaprak tomurcuklarının erken açmasına sebep olabilir ve geç donlardan zarar görebilir. Bazı ağaçlar ve çalılar, gelecek yaza düzenli bir şekilde yaprak ve çiçek tomurcukları hazırlayabilmek için belirli bir süre dinlenme periyoduna ihtiyaç duyarlar. Ancak bu bitkiler gece dış mekan aydınlatması ile dinlenme periyotlarından uzak tutulurlarsa bir sonraki baharda düzensiz yaprak ya da daha az tomurcuk verebilirler.

1. 10. Aydınlatma ile İlgili Daha Önce Yapılmış Çalışmalar

Haris (1970), Londra'da insanları rahatlatmak için oluşturulan ve ağaçlarla çevrili olan St. James's Park gündüzleri mükemmel görünürken gece bu güzelliğinden eser kalmadığını, etrafı karanlık ve ziyaret edilemeyen bir alan olduğunu, bunun sebebini de yeterli miktarda aydınlatmanın ve teknik uzmanlığın olmamasından kaynaklandığını dile getirmiştir. Bu parkta önceleri geçici aydınlatma uygulanırken daha sonra sürekli

aydınlatmaya geçildiğini belirtmiş, bu aydınlatma uygulanırken kullanılan aydınlatma elemanlarını, kullanıldığı yerleri ve yarattıkları etkileri anlatmıştır.

Locklin (1987), dış mekan aydınlatmasının bina tasarımı ve peyzajı tamamlayan bir sanat olduğunu ve bunun bir problem olarak görülmesinin gerektiğini belirtmiştir. Aydınlatma tasarımında peyzaj mimarlarıyla birlikte çalışmanın gerekliliğini vurgulamıştır.

Moyer (1989), yukardan aşağı doğru aydınlatmanın nasıl uygulanması gerektiğini, avantajlarının neler olduğunu ve uygulamasında ne gibi güçlüklerle karşılaştığını açıklamış ve ayrıca, aşağıdan yukarı doğru aydınlatmanın yarattığı etkiler arasında karşılaştırmalar yapmıştır.

Smith (1992), aydınlatma kirliliğine sebep olan kaynakları, korunmamış yol aydınlatmaları, fakirce düzenlenmiş güvenlik aydınlatmaları, bina yüzeylerine uygulanan aşağıdan yukarı doğru aydınlatma, vurgu için kullanılan ancak amaçlanan hedeften uzaklaşmış aşağıdan yukarı doğru aydınlatmalar ve fakirce düzenlenmiş peyzaj aydınlatmaları olarak tanımlamış, bu kirliliğe karşı gereksiz kullanılan aydınlatmaları azaltmak, gökyüzüne anlamsız giden aydınlatmaları kısıtlamak ve koruyucular kullanmak gibi önlemler alınabileceğini örneklerle açıklamıştır.

Lewin (1992), ışık tecavüzünün çok arttığını ve bunun aydınlatma mühendislerinin kabusu haline geldiğini belirterek, bu tecavüzün kaynaklarını, çok önemli, orta derecede önemli ve çok az önemli olmak üzere üç kategori altında toplamış ve bu kategorilerin hangi aydınlatma türlerinden oluştuğunu belirtmiştir. Işık tecavüzü problemlerini de çok ciddi ve orta ciddi olmak üzere iki grupta toplamış ve bu grupların da nelerden oluştuğunun alt başlıklar halinde sıralamıştır.

Öztürk (1978), mimarlıkta bina cephelerinin veya tasarım sürecinde iki boyutlu modellerin estetik açıdan öznel olarak nasıl değerlendirilebileceği ve bu değerlendirmenin sayısal (nesnel) olarak da değerlendirilebilmesine imkan sağlayacak bir yöntem geliştirmiştir.

Altan (1993), ışık kaynağına bağlı olarak meydana gelen farklı ışık-gölge oluşumunun psikolojik etkilerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Işık-gölgenin belirliliği, ışık-yarı gölge ve ışık-gölge sınırının belirsizliği olarak üç bağımsız değişken kontrol edilmiş ve üç ayrı deney düzeneği kurulmuştur. Çalışmasında ışık-gölge oluşumunun mekan algılanmasında uyandırdığı psikolojik etkileri ölçmüş ve aynı zamanda heyecan, ilginçlik ve canlılık duygularının ışık-gölgenin kesin belirgin olduğu durumda

daha yoğun olduğunu ispatlamıştır. Bunun için bir mekanın 1/5 ölçekli iki modelinden yararlanmıştır.

Jankowski (1994), iyi düzenlenmiş dış mekan aydınlatmasının parlaklıktan uzak olması, aydınlatılan objenin gerçek rengini sunması ve enerji tasarrufu sağlaması gerektiğini belirtmiştir. Kent düzenlemelerinde çoğu zaman aydınlatmanın ihmal edildiğini belirterek iyi bir dış mekan aydınlatmasının ne gibi faydalar sağlayabileceğini özet olarak belirtmiş ve bunu örneklerle açıklamıştır.

Oesper (1997), iyi bir dış mekan aydınlatmasında istenmeyen etkileri, parlaklık, ışık tecavüzü, aşağıdan yukarı doğru aydınlatma ve aşırı ışık şeklinde dört grupta toplamış ve bu olumsuz etkilerin nelere sebep olduğunu ve nasıl oluştuğunu açıklamıştır.

Leccese (1997), Landscape Architecture dergisinde yayınlanan özel bir raporunda peyzaj mimarlarının gündüz gösterdikleri yeteneklerinin gece de sergilenmesinin gerektiğini, teknolojinin gelişmesiyle aydınlatmaya yeni biçim ve renklerin eklendiğini belirtmiştir. Aydınlatma tiplerinin kullanım alanlarını ve yarattıkları etkileri açıklamıştır.

Klenck (1998), düşük voltajlı sistemlerle yüksek voltajlı sistemleri karşılaştırmış ve her iki sistemin olumlu ve olumsuz yönlerini ortaya koymuştur. Düşük voltajlı sistemlerin yüksek voltajlılara kıyasla kolaylıkla kurulabilmesi ve yerinin değiştirilebilmesi gibi olumlu etkileri olması yanında düşük aydınlatma gücüne sahip olması nedeniyle güvenlik için çok tercih edilmemesi gibi olumsuzluklara da sahip olduğunu belirtmiştir.

Kingstone (1999), Disney dünyasında kullanılan aydınlatmaların genellikle fiber optik olduğunu, bu aydınlatmaların hasta çocukların ve ailelerinin üzerinde ne gibi etkiler yaratabilmek için kullanıldığını ve her alan için ayrı ayrı hangi aydınlatma biçimlerinin gerektiğini açıklamıştır. Bu aydınlatma biçimlerinin tasarımda yaratılmak istenen etkiye katkıda bulunduğunu belirtmiştir.

Clerin (1999), ateşin bulunuşundan günümüze kadar ışığın kullanımındaki gelişmeleri anlatmış, kamaşma, ışık tecavüzü, ışık kirliliği gibi aydınlatmanın istenmeyen yönlerini belirlemiş, aydınlatma yaparken insan gözünün fizyolojisini iyi bilmek gerektiğini vurgulayıp dış mekan aydınlatmalarında meydana gelen problemleri gidermek için gözün fizyolojik yapısını dikkate almak, kamaşma yapacak her türlü düzenlemelerden uzak durmak, koruyucu kullanmak ve özellikle vurgu aydınlatması uygulanacak alanlarda parlaklığa dikkat etmek gerektiğini belirtmiştir. IESNA tarafından belirlenen aydınlatma seviyelerine uyulması gerektiğini ifade etmiştir.

Yener ve Manav (1999), alan algılamada farklı aydınlatma düzenlemelerinin etkilerini incelemişlerdir. Dört farklı aydınlatma düzenlemesi uygulanan bir oda yardımıyla aydınlatma düzenlemeleri ile algılama arasındaki ilişkiyi ortaya koymuşlar ve farklı aydınlatma düzenlemelerinin algıyı etkilediği sonucuna varmışlardır.

Cannata (1999), Benevento ve İtalya'nın eski bir tarihi parçasını yansıtan 13. yy'a ait bir teras bahçesine aydınlatmada varolan kurallara uygun şekilde güvenliği sağlayacak hem de kullanılan objenin ve bahçenin artistik değerini koruyacak aydınlatmanın planının uygulandığını ve bu uygulamanın nasıl gerçekleştiğini tek tek ele alarak anlatmıştır.

Adams (1999), kötü düzenlenmiş dış mekan aydınlatmasının enerji kaybına, parlaklığa, kullanıcıların ve insanların rahatsızlığına ve dikkatlerini bu yönde toplamalarına ve aynı zamanda gece gökyüzünün silinmesine neden olduğunu belirtmiştir. Bu kötü düzenlemelerde asıl sorunun ışığın her yönden korumasız bir şekilde gelişi ve yüksek voltaj aydınlatmaların gereksiz yere kullanılması olduğunu, bu olumsuzluğu gidermek için aynı aydınlatmayı sağlayabilecek düşük voltajlı aydınlatmalara geçişin sağlanması, dikey projektörlerin sınırlı tutulması, yukarıdan aşağı doğru aydınlatmalara daha çok ağırlık verilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Rogers (1999), literatürde belirtilen ABD için ışık kaybindan kaynaklanan yıllık 2 milyon \$'lık zararın büyüklüğüne dikkat çekmiştir. Çevresel aydınlatma sorunlarını, gökyüzü parlaklığı, dökülen ışık ve parlaklık olmak üzere üçe ayırmış ve bunları tek tek açıklayarak etkili aydınlatma tasarımında en büyük faktörün parlaklık olduğunu belirtmiştir. Spor alanlarının nasıl aydınlatılması gerektiğine değinip hassas aydınlatmanın ışığın nicelik ve nitelik yeterliliğiyle birlikte gün ışığındaki yüksek aydınlatma seviyesinin devamını sağladığını vurgulamıştır.

Knisley (2000), aydınlatma elemanının sağladığı dağınık deseni ve yaygın açığı bilmek gerektiğini vurgulamış ve aydınlatma elemanlarının yatay ve düşeyde nasıl ışık yaydıklarını belirtmiş ve bunu formüllerle açıklamıştır.

Daniels (2000), aydınlatma ile gökdelenlerin veya binaların dış yüzeylerinin formunun ve şeklinin vurgulanabileceğini ve aynı zamanda mimari imajını değiştirip yeni kimlikler yaratabileceğini belirtmiş ve bu fikrini mevcut bina yüzey aydınlatma örneklerinde açıklamıştır.

Tural (2001), iki farklı anıt modeli üzerinde farklı aydınlatma biçimleri uygulamış ve gözlemcilerin bu farklı aydınlatılmış anıtlara verdikleri tepkileri değerlendirmiştir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2. 1. Materyal

Çalışmanın bitkisel materyalini, Karadeniz Teknik Üniversitesi Kanuni Kampüsü ile Turizm Eğitim ve Uygulama Merkezi (Sahil Tesisleri) sınırları içerisinde yer alan 9 adet örnek bitki oluşturmaktadır. Bu bitkilerin buldukları yerler Tablo 4’de, çalışmada kullanılan bitkilerin karakteristik özellikleri ise Tablo 5’de verilmiştir.

Bitki aydınlatma detaylarının esas alındığı bu tez çalışmasında örnek ağaçlar belirlenirken, bitkilerin Wilson (1984) ve Moyer (1992) tarafından yapılan bitki gruplandırmalarından en az bir gruba girmesi şartı aranmıştır.

Bitkilerin aydınlatılmasında, uygulanan tekniklere bağlı olarak iki farklı tipte lamba ve bunlara uygun aydınlatma elemanları kullanılmıştır. Tepe tacı içinden ve tepe tacı dışından aydınlatma ile gölge ve silüet tekniklerinin uygulanmasında PAR 38 (Yüksek voltajlı) tipi lambalar, ay ışığı tekniğinin uygulanmasında ise MR 16 (Düşük voltajlı lamba) tipi lambalar kullanılmıştır.

Tablo 4. Örnek bitkilerin bulunduğu alanlar

Örnek Bitkilerin Latince Adları	Örnek Bitkilerin Türkçe Adları	KTÜ Kanuni Kampüsü	KTÜ Turizm Eğitim ve Uygulama Merkezi
<i>Acer palmatum</i> cv. ‘Atropurpureum’	Kırmızı Yapraklı Japon Akçaağacı	✓	
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Beyaz Çiçekli At Kestanesi	✓	
<i>Betula pendula</i>	Sigilli Huş		✓
<i>Catalpa bignonioides</i>	Adi Katalpa, Sigara Ağacı		✓
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amerikan Sığla Ağacı	✓	
<i>Magnolia grandiflora</i>	Büyük Çiçekli Manolya		✓
<i>Salix babylonica</i>	Salkım Söğüt	✓	
<i>Sequoia sempervirens</i>	Sahil Sekoyası	✓	
<i>Picea pungens</i>	Mavi Ladin	✓	

Tablo 5. Örnek bitkilere ilişkin bazı bilgiler

BİTKİ ADI		<i>Acer palmatum</i> cv. 'Atropurpureum'	<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Catalpa bignonioides</i>	<i>Liquidambar styraciflua</i>	<i>Magnolia grandiflora</i>	<i>Salix babylonica</i>	<i>Sequoia sempervirens</i>	<i>Picea pungens</i>
Bitki No		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Boyutlar	Boy (m)	5,50	6,60	4,70	6,20	7,90	8,80	6,30	7,10	8,10
	Tepe Tacı Gen. (m)	2,75	4,95	4,30	7,00	4,50	6,40	4,25	3,80	2,90
	Tepe Baş. Yük. (m)	1,00	1,10	0,80	1,80	1,90	3,40	3,20	0,95	0,00
Form	Yuvarlak	✓	✓				✓			
	Piramit ve Sütun					✓			✓	✓
	Vazo, Fıskiye ve Şemsiye				✓					
	Sarkık ve Zemine Dallanma			✓				✓		
Doku	İnce	✓		✓		✓		✓		
	Kaba		✓		✓		✓		✓	✓
Yap. Dökme Durumu	Herdemyeşil						✓		✓	✓
	Yaprağını Döken	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
Yoğunluk	Açık	✓		✓	✓	✓		✓		
	Yoğun		✓				✓		✓	✓

Wilson (1984) tarafından bitkilerin baskın özellikleri dikkate alınarak yapılan gruplandırmaya göre örnek ağaçlar;

- Geniş Yoğun Koniferler (8 ve 9 nolu örnek bitkiler),
- Geniş Tepe Taçlı, Geniş Yapraklı Gölge Ağaçları (1, 2, 4 ve 6 nolu örnek bitkiler),
- Çekici Dallanma Deseni Gösteren Ağaçlar (4 ve 7 nolu örnek bitkiler),
- Renkli Yapraklara, Çiçeklere veya Meyvelere Sahip Ağaçlar (1, 4 ve 6 nolu örnek bitkiler),
- Çekici Gövde Kabuğuna Sahip Ağaçlar (3 nolu örnek bitki),
- Şeffaf Yapraklı Ağaçlar (3 ve 7 nolu örnek bitkiler),

olmak üzere altı grupta toplanmaktadır.

Aydınlatılan bitkilerin deneklere sunulabilmeleri ve onlar tarafından değerlendirilebilmeleri için fotoğrafları çekilmiştir. Bu fotoğraflar çekilirken birçok diyafram ve ışık ayarları uygulanmış ve çekilen fotoğraflar arasından her bitki için her biri farklı aydınlatma şeklini gösterecek şekilde en uygun yedi fotoğraf seçilmiştir (Tablo 6).

Seçilen fotoğraflar bir panoda toplanmıştır. Bu yedi fotoğrafın bir tanesi bitkinin gündüz görünümünü, bir diğeri bitkinin gece herhangi bir aydınlatma uygulanmamış halini, geriye kalan beşi de farklı aydınlatma tipleri ile aydınlatılmış hallerini içermektedir. Bu şekilde oluşturulan toplam dokuz adet fotoğraf panosunda yer alan 62 adet fotoğraf deneklerin anketleri cevaplandırılmaları için kullanılmıştır. Bu fotoğraflar “EKLER” bölümünde verilmiştir (Ek Şekil 1- Ek Şekil 9).

Tablo 6. Analizlerde kullanılmasına karar verilen fotoğrafların ışık ve diyafram değerleri

Uygulanan Teknik Örnek Bitki	Gece Görünümü		Tepe Tacı Altından Aydınlatma		Tepe Tacı Dışından Aydınlatma		Gölge Tekniği		Siluet Tekniği		Ayışığı Tekniği	
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
<i>Acer palmatum</i> cv. 'Atropurpureum'	1/2	4,5	1/1	4,5	1/1	4,5	1/1	4,5	1/1	4,5	1/4	4,5
<i>Aesculus hippocastanum</i>	1/2	4,5	1/2	4,5	1/2	4,5	1/1	4,5	1/2	4,5	1/2	4,5
<i>Betula pendula</i>	1/2	4,5	1/2	4	1/2	4,5	1/2	4,5	1/2	4,5	1/2	4,5
<i>Catalpa bignonioides</i>	1/2	4,5	1/1	4,5	1/1	4,5	1/2	4,5	1/1	4,5	1/1	4,5
<i>Liquidambar styraciflua</i>	1/2	4,5	1/2	4,5	1/1	4,5	1/2	4,5	1/1	4,5	1/1	4,5
<i>Magnolia grandiflora</i>	1/2	4,5	1/2	4,5	1/1	4,5	1/1	4,5	1/8	4,5	1/2	4,5
<i>Salix babylonica</i>	1/2	4,5	1/4	4,5	1/1	4,5	1/2	4,5	1/2	4,5	1/2	4,5
<i>Sequoia sempervirens</i>	1/1	4,5	1/2	4,5	1/1	4,5	1/2	4,5	1/4	4,5	1/1	4,5
<i>Picea pungens</i>	1/4	4,5	-	-	1/2	4,5	1/4	4,5	1/4	4,5	1/1	4,5

E: Enstantane (Saniye), D: Diyafram açıklığı

2. 2. Yöntem

Bu çalışmada, form, yaprak, çiçek, meyve ve gövde güzelliği ya da değişik dallanma deseni gibi karakteristik özelliklerden bir ya da birkaçına sahip ağaç ya da ağaççıkların estetik görünüşlerini gece de devam ettirebilmek veya bu görünüşlerini daha da etkili hale getirebilmek amacıyla belirlenen beş farklı aydınlatma tekniği uygulanarak, bitkilerin algılanmalarında ve yaratılan izlenimlerde değişiklikler oluşacağı varsayılmıştır. Bu varsayımın doğruluğunu araştırmak için deney düzenekleri hazırlanmış ve varsayımlar sınanmıştır.

2. 2. 1. Verilerin Elde Edilmesi

2. 2. 1. 1. Örnek Bitkilerin Seçimi

Bitki aydınlatmasında bitkilerin fiziksel görünüşleri ve fiziksel karakteristikleri oldukça önemli bir yer tutar. Bitkinin fiziksel görünümü, onun habitusu (gençlik formu ile yaşlılık formu arasında farklılık gösterip göstermediği), büyüme hızı ve karakteristiği, mevsimlere göre görünüşü (ilkbaharda ilk yaprak oluşumu ve çiçeklenme, yazın buna ek olarak meyveli durum, sonbaharda yaprakların sararma, kızarma halleri, kışın kar altındaki görünüşleri), şeklinin budama ile kontrol edilebilirliği, gövde, kabuk, dal ya da sürgün güzelliği gösterip göstermemesi ve yöresel karakteristik özelliklerden oluşurken, bitkinin fiziksel karakteristiklerini de doku, yaprak tipi, yaprak rengi, çiçeklenme karakteristikleri, dallanma deseni, gövde özellikleri, gövde şekli, kış durumu ve büyüme oranı oluşturur (Moyer, 1992).

Özellikle doğru ve gösterişli bir bitki aydınlatması yapabilmek için bazı aydınlatma uzmanları ya aydınlatma tekniklerini tek tek ele alıp nelere dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiş ya da bitkileri belirli özelliklerine göre gruplara ayırmış ve her bir grubun nasıl aydınlatılmasının doğru olduğunu ortaya koymaya çalışmışlardır.

Moyer (1992), bitkilerin form özelliklerini ve dokularını dikkate alarak yaptığı gruplandırmada bitkileri dört grupta toplamış ve her bir grubu da açık (transparant, seyrek) ve yoğun (katı, masif veya sık) olmak üzere iki alt gruba ayırmıştır. Daha sonra da her bir grubun nasıl aydınlatılması gerektiğini genel hatlarıyla açıklamıştır. Moyer (1992)'in yaptığı sınıflandırma şu şekildedir:

1. Yuvarlak Formlu Bitkiler
2. Piramit ve Sütun Formlu Bitkiler
3. Vazo, Fıskiye ve Şemsiye Formlu Bitkiler
4. Sarkık Dallı ve Zeminde Dallanma Gösteren Bitkiler

Wilson (1984) da bitki aydınlatmasını doğru uygulayabilmek için bitkileri baskın karakteristiklerine göre gruplandırmıştır. Bu gruplandırmaya göre bitkiler 11 kategoriye ayrılmıştır. Bunlar;

1. Geniş Yoğun Koniferler,
2. Geniş Tepe Taçlı, Geniş Yapraklı Gölge Ağaçları,
3. Çekici Dallanma Deseni Gösteren Ağaçlar,

4. Renkli Yapraklara, Çiçeklere veya Meyvelere Sahip Ağaçlar,
5. Çekici Gövde Kabuğuna Sahip Bitkiler,
6. Cilalı, Parlak Yapraklı Çalılar,
7. Uzun Yoğun Çalılar,
8. Renkli Yapraklı, Dallı ya da Meyveli Çalılar,
9. Çok Yıllık Bitkiler,
10. Çalılar ve Çekici Tekstüre Sahip Çok Yıllık Bitkiler,
11. Şeffaf Yapraklı Bitkiler.

Yapılan çalışmada kullanılan örnek bitkiler, Wilson (1984) ve Moyer (1992) tarafından bitkilerin baskın karakteristiklerine ve formlarına göre yapılan gruplandırmalar dikkate alınarak belirlenmiştir. Hem odunsu hem de otsu taksonları içine alan bu gruplandırmaların sadece ağaçları içeren grupları dikkate alınmıştır. Yapılan belirleme sırasında, aynı bitkinin birkaç grup içine dahil olmasına özen gösterilmiştir. Böylece her grubu birden fazla bitki temsil edecek ve daha güvenilir sonuçlar elde edilecektir.

Bitki seçiminde, uygulanacak olan beş farklı aydınlatma tekniği de bitki seçiminde önemli bir yer teşkil etmiştir. Gölge ve Siluet tekniklerinin uygulanabilmeleri için bitkinin arka tarafında fon etkisi oluşturabilecek bir düşey düzlemin bulunması gerektiği için seçilen bitkilerin duvar gibi bir düşey düzlem önünde olmalarına dikkat edilmiştir. Ayrıca, bitkilerin bulunduğu yerden enerji hattına kolaylıkla ulaşılabilir olmasına da özen gösterilmiştir.

Yukarıda belirtilen kısıtlamalar dikkate alınarak yaklaşık 100 kadar bitki dijital kamerayla fotoğraflanmış ve bu fotoğraflar bilgisayar ortamında eleme yoluyla, özellikle baskın özellikli ve birkaç kategoriye birlikte girebilen bitkiler seçilmeye çalışılmıştır. Yapılan eleme sonucunda çalışmada aranılan kriterlere uygun dokuz adet bitkinin kullanılmasına karar verilmiştir.

2. 2. 1. 2. Işık Kaynaklarının Belirlenmesi

Genel olarak bir ışık kaynağında; etkinlik faktörünün büyük olması, lambanın ömrünün uzun olması, lambanın şekil bakımından kararlı, sarsıntıya dayanıklı olması ve ışık renginin mümkün olduğu kadar güneş rengine yakın olması gibi genel özellikler aranır (Özkaya, 2000). Lambaların özellikleri incelenerek bu çalışmada, 150 w'lık PAR 38

(yüksek voltajlı) ve 50 w'lık MR 16 (düşük voltajlı) tipi lambaların kullanılmasına karar verilmiştir. Bu seçim yapılırken, lambanın kompakt boyutta olmasına, renkleri iyi vurgulayabilmesine, yüksek etkiye sahip olmasına ve bitkinin belirlenen özelliklerini en iyi şekilde vurgulayabilmesine dikkat edilmiştir.

PAR (Parabolik Alüminyumlu Reflektör) tipi lambalar, ısıya dayanıklı cama sahip olduklarından açık armatürlerle de kullanılabilirler. Bu lambalar, yağmur, sulama suyu ve kar etkisi ile meydana gelen sıcaklık şokuna karşı oldukça dayanıklıdır. Büyük ağaçların, heykellerin ve yapıların hem nokta hem de projektör şeklinde aydınlatılması bakımından uygun olup standart akkor olarak 75-150 watt arasında geniş bir elektrik gücü sınırlarına sahip olmaktadır.

MR tipi lambalar, kompakt boyutu sayesinde daha küçük armatür kullanımına olanak sağlarlar. Küçük armatürler ağaç dalları arasında kolaylıkla gizlenebilir ve bu lambalar standart voltajlı daha ağır lambalara göre ağaçlar üzerinde daha az strese neden olur. Bu tip lambalar, tungsten-halojen lambalar olup ağaçlara standart akkor telli lambalardan daha iyi renk verir ve genel olarak herhangi bir objenin renk vurgulaması bu lambalarla daha iyi olur. Dış mekanda kullanıldıklarında, kesinlikle muhafazalı ya da kapalı armatürler içinde olmalıdırlar.

Bu iki lamba tipi arasındaki en önemli farklılıklar; armatür boyutları, ışık verimleri, elektrik güçleri, ışık dağılımları ve lamba ömürlerinde görülmektedir. MR tipi lambalar daha küçük boyutlu olduklarından kolaylıkla gizlenebilir olmaları, düşük voltajlı olup dolayısıyla daha düşük elektrik gücü kullanıp tasarruf sağlayabilmeleri ve uzun ömürlü olmaları gibi çeşitli avantajlara sahiptirler. MR tipi lambaların kullanımında daha düşük elektrik enerjisine ihtiyaç duyulduğundan bu tip sistemlerin elektrik devrelerine transformatör (ayarlayıcı) eklenmesi zorunludur.

Peyzaj aydınlatmalarında çoğunlukla 220 volt'luk ana akkor lambalar kullanılmış, son yıllara kadar ana lamba tipini PAR 38 tipi lambalar oluşturmuştur. Ayışığı aydınlatması için yüksek verimliliğe sahip olan düşük voltajlı lambaların eksikliği ve peyzaj içinde PAR tipi lambaların kolaylıkla gizlenebilme olanağının bulunmayışı, bu tip aydınlatmalarda bizi MR tipi lambaların seçimine yöneltmiştir.

2. 2. 1. 3. Örnek Bitkilerin Aydınlatılması

Aydınlatma çalışmalarının uygulama aşamasına geçilmeden önce, hangi aydınlatma tekniklerinin uygulanacağına karar verilmiştir. “1. GENEL BİLGİLER” bölümünde verilen çok sayıda aydınlatma tekniğinden beş tanesinin kullanılması kararlaştırılmıştır. Belirlenen bu beş teknik, aydınlatma çalışmalarında en genel kullanıma sahip olan tekniklerdir. Belirlenen teknikler şunlardır:

- Tepe Tacı İçinden Aşağıdan Yukarı Doğru Aydınlatma,
- Tepe Tacı Dışından Aşağıdan Yukarı Doğru Aydınlatma,
- Gölge Tekniği,
- Siluet Tekniği,
- Ayışığı Tekniği.

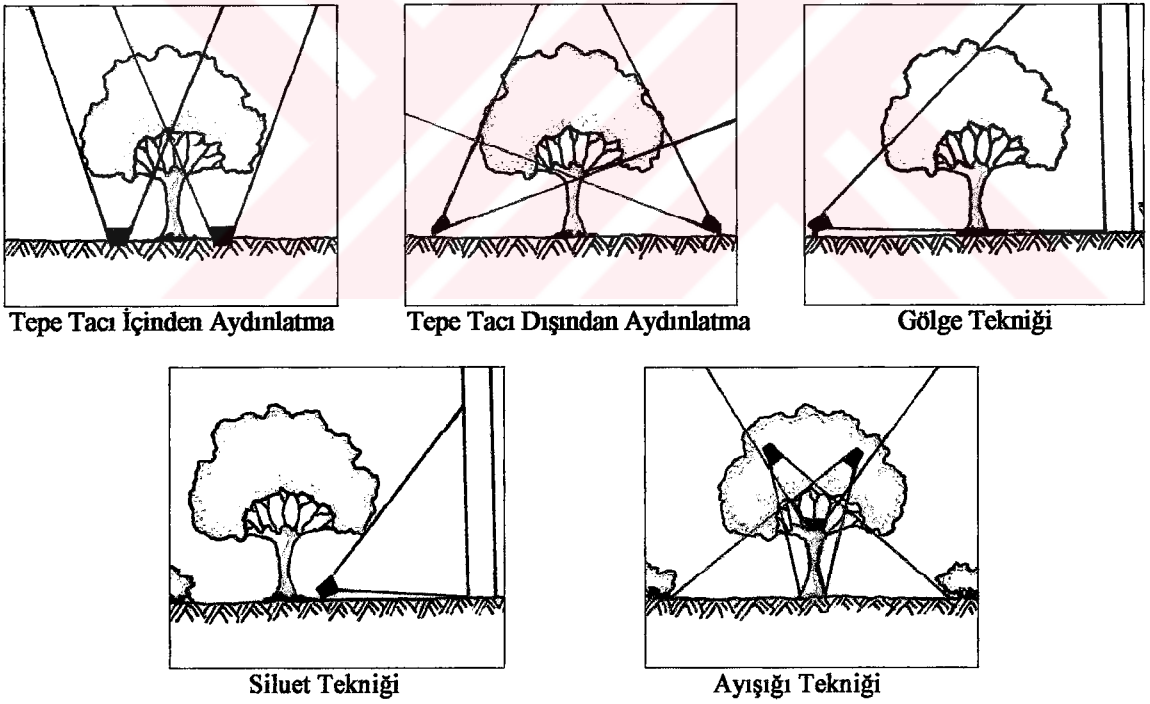
Bitkilerin tümü ilk olarak tepe tacı içinden aydınlatılmıştır. Bu aydınlatma tekniğinin uygulanabilmesi için iki adet PAR 38 tipi lamba ve bunlara uygun kazıklı armatürler kullanılmıştır. Aydınlatma elemanları, bitkinin tepe tacı izdüşüm sınırları içinde konumlandırılmış ve yukarı doğru yönlendirilmişlerdir. Bu işlem sırasında ağaç gövdesinin de karanlıkta bırakılmamasına dikkat edilmiştir. Armatürün yeri, bitkinin tepe izdüşüm alanının büyüklüğüne göre gövdeye yaklaştırılarak ya da gövdeden uzaklaştırılarak belirlenmiştir (Şekil 14).

İkinci olarak, tepe tacı dışından aydınlatma tekniğinin uygulanmasına geçilmiştir. Aydınlatma elemanı olarak tepe tacı içinden aydınlatma tekniği ile aynı ekipmanlar kullanılmıştır. Bu teknikte aydınlatma elemanları, bitkinin tepe tacı izdüşüm sınırları dışına yerleştirilmiş ve uygun açı ile bitkiye yönlendirilmiştir. Bu teknik uygulanırken ışığın, bitkinin tepe noktasına kadar ulaştırılmasına özen gösterilmiştir (Şekil 14).

Gölge tekniği de üçüncü sırada uygulanmış, bu teknikte bitkinin büyüklüğüne göre bir ya da iki adet PAR 38 tipi lamba ile yine bunlara uygun kazıklı armatürler kullanılmıştır. Gölge tekniğinde kesinlikle bitkinin arkasında bitki gölgesinin düşebileceği düşey bir düzlemin olması gerekmektedir. Aydınlatma elemanları bitkinin önüne yerleştirilmiş ve bitki gölgesini arkadaki düşey düzleme düşürecek şekilde yönlendirilmiştir. Bu teknikte bitki, aydınlatma elemanı ile düşey düzlemin arasında yer almaktadır. Aydınlatma elemanının başka bir bitkiyi aydınlatmamasına, yani düzleme başka bir bitkinin ya da objenin gölgesinin düşmemesine önem verilmiştir (Şekil 14).

Gölge tekniğinden sonra Siluet tekniğinin uygulanmasına geçilmiştir. Bu teknikte de yine aynı ekipmanlar kullanılmış ve yine düşey bir düzleme ihtiyaç duyulmuştur. Aydınlatma elemanı, düşey düzlem ile bitki arasına yerleştirilmiş ve bitkiye değil düşey düzleme yönlendirilmiştir. Bitkinin hiçbir şekilde aydınlatılmamasına özen gösterilmiştir. Düşey düzleme yönlendirilen ışığın açısı, bitki boyutuna göre ayarlanmıştır (Şekil 14).

Son olarak, Ayışıği tekniği uygulanmıştır. Bu tekniğin uygulanışında diğer tekniklerden farklı olarak, ortamda ay ışığının düşük şiddetli etkisini meydana getirebilmek, bitkiye zarar vermemek ve yapraklardaki aşırı parlamayı önlemek amacıyla voltajı daha düşük olan MR 16 tipi lambalar ile bunlara uygun olan ve ağaçlara monte edilebilen armatürler kullanılmıştır. Aydınlatma elemanlarından ikisi bitkinin üst dallarına monte edilmiş ve aşağı doğru ve ışınları zemine yakın bir yükseklikte birbirlerini kesecek şekilde yönlendirilmişlerdir. Üçüncü eleman ise, dallanmanın başladığı yerde ve diğer aydınlatma elemanlarına zıt yönde (yukarı doğru) konumlandırılmıştır (Şekil 14).



Şekil 14. Kullanılan aydınlatma teknikleri

2. 2. 1. 4. Anket Formunun Hazırlanması

Çevreye karşı öznel tepkileri inceleyen çalışmaların değerlendirilmesi, çevre ve gözlemci arasındaki etkileşimi ölçmeye yönelik olduğundan öznel değerlendirme teknikleri çerçevesinde yapılmaktadır. Çevresel niteliği, gözlemcinin değerlendirmesine dayalı tekniklerle ölçmek, tercihe dayalı yargıları ve karşılaştırmalı değerlendirmeleri içermektedir. Sanoff vd. (1973)'a göre, belirli bir çevre karakteristiğine dayalı yargılara karşı karşılaştırmalı değerlendirmeler belirli çevreleri bir standart değer seti (kavram veya sıfatlar) bağlamında yargılar. Osgood vd. (1975) tarafından geliştirilen Anlamsal Farklılaşma Cetveli, insanların belirli kavramlara karşı duygularını, tutumlarını ya da davranışlarını ölçmekte kullanılmaktadır. Lee (1976), insan tepkilerinin çeşitlerine göre geniş kapsamlı bir ölçme yöntem ve teknikleri listesi vermektedir. Estetik duyguların ölçülmesi ile ilgili olan bu listede dikkat, algı ve bilmelerin sözlü olarak sıfat kontrol listelerinin Anlamsal Farklılaşma Cetveli gibi ölçme yöntemleri ile değerlendirilebileceği belirtilmektedir. Anlamsal farklılaşma cetveli sıfat çiftlerinden oluşmaktadır. Sıfat çiftlerinin pozitif (+) ve negatif (-) anlam yüklü olmaları yeğ tutulur. Sanoff vd. (1973), bu özelliği, çizgisellik olarak tanımlamıştır. Buna göre sıfat çiftleri;

	3	2	1	0	-1	-2	-3	
(+) Anamlı	Çok	Orta	Az	Eşdeğer	Az	Orta	Çok	Anlamsız (-)

şeklinde düzenlenerek, gösterilen fotoğraflar karşısında deneklerden istediklere yere işaret koyarak değerlendirme yapmaları istenir (Öztürk, 1978).

Toplumunu temsil edecek olan deneklerin, uygulanan aydınlatma teknikleri ile bu tekniklerin bitkiler üzerinde yapmış oldukları etkilere verecekleri tepkilerin belirlenebilmesi için bir anket formu hazırlanmıştır. Bu formda öncelikle deneklerin cinsiyeti, yaşı ve mesleği sorgulanmış, ardından herhangi bir göz bozukluğu bulunup bulunmadığı ve göz bozukluğu varsa gözlük ya da lens kullanıp kullanmadığı araştırılmıştır. Daha sonra her bir bitki için üç bölümlük bir sorgulama yapılmıştır. Bunlardan ilkinde, bitkinin gece görünümünün ve uygulanan beş farklı aydınlatma tekniğinin bitkilerin görsel algılanması üzerine olan etkileri incelenmiş, ikinci aşamada, uygulanan aydınlatma tekniklerinin oluşturduğu estetik değerlerin belirlenmesi amaçlanmış ve üçüncü ve son aşamada da uygulanan tekniklerin her birinin bitkilerin

hangi karakteristik özelliğini ya da özelliklerini ön plana çıkardığı ortaya konulmaya çalışılmıştır. İlk iki aşamada deneklere sıfat çiftleri yöneltilmiş ve her bir sıfat çiftine 3 ile -3 arasında bir değer vermeleri, üçüncü aşamada ise uygulanan tekniklerin hangi karakteristik özellikleri ne derecede (birinci, ikinci ve üçüncü gibi) vurguladığını rakamsal olarak belirtmeleri istenmiştir. Her bir örnek bitki için, uygulanan aydınlatma tekniklerinin tamamı ayrı ayrı ele alınmış ve cevaplanmaları istenmiştir. Böylece, üç aşamalık bu sorgulama her bitki için tekrarlanmıştır (Ek Tablo 1).

2. 2. 1. 5. Deneklerin Belirlenmesi

Denekler öncelikle, uzmanlar ve uzman olmayanlar olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Uzman gruba Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğretim elemanları ile bu bölüm mezunu peyzaj mimarları dahil edilmiştir. Diğer grup ise orman mühendisleri, orman endüstri mühendisleri, iktisatçılar, kimyagerler, öğretmenler ve üniversitenin çeşitli bölümlerinde eğitim gören öğrenciler olmak üzere geniş bir meslek yelpazesine sahiptir. Uzman gruba dahil olan birey sayısı 16 olurken, diğer grup 78 kişiden oluşmuştur.

2. 2. 1. 6. Anketin Uygulanması

Yapılan aydınlatma uygulamaları oldukça uzun zaman almakta, bir bitki için herhangi bir aydınlatma tekniğinin kurallara uygun bir biçimde uygulanması yaklaşık olarak 30 dakikada gerçekleşmektedir. Her bir bitki için beş farklı teknik uygulandığı düşünülürse, bitki başına en az 2,5-3 saatlik bir zaman gerekli olmaktadır. Bu da bir gece de en fazla iki bitkinin tüm tekniklerle aydınlatılabilmesi anlamına gelmektedir. Deney düzeneği her bitki ve her teknik için tekrar tekrar kurulmuştur. Bu durumda deneklerin değerlendirmelerini bitkilerin yanında yapmaları oldukça güç olmakta ve hatta mümkün olamamaktadır. Çünkü bitkilerin yanında değerlendirme yapılmasının istenmesi, her bireyin yaklaşık bir hafta boyunca her gece değerlendirme yapması demek olacaktır. Bu imkansızlığın ortadan kaldırılabilmesi için değerlendirmenin fotoğraflar yardımıyla yapılmasına karar verilmiştir. Bitkilerin gündüz görünüşleri, gece görünüşleri ve beş farklı aydınlatma tekniği uyguladığında elde edilen görüntüleri fotoğraflanarak her bir bitki için yedi adet fotoğraf belirlenmiştir. Her biri yedi adet fotoğraftan oluşan toplam dokuz adet pano oluşturulmuş ve deneklere sunulmuştur. Denekler, 9'ar kişilik gruplar halinde

uygulama salonuna alınmış ve her birine bir pano verilmiştir. Bireylere anket formunu nasıl dolduracakları anlatılmış ve anketin kendilerine düşen pano ile ilgili bölümünü doldurmaları beklenmiştir. Tüm bireylerin ilgili bölümü cevaplamaları sona erdikten sonra panolar değiştirilmiş ve yine anketin ilgili bölümünü doldurmaları istenmiştir. Bu işlem her bir birey tüm bitkileri değerlendirmiş olana kadar, bir başka ifadeyle dokuz kez tekrarlanmıştır. Değerlendirmenin uzun zaman alıyor olması (yaklaşık 2 saat) nedeniyle bireylerin ilgilerinin dağıldığında yeniden toplayabilmeleri için kısa aralar verilmiştir.

2. 2. 2. Verilerin Analiz Edilmesi

Uygulanan aydınlatma tekniklerinin, hazırlanan anketler kullanılarak değerlendirilmesi ile elde edilen veriler, bilgisayar ortamında SPSS istatistiksel veri analizi paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Farklı tekniklerle aydınlatılan bitkilerin görünümüne ilişkin verilen cevaplardan yararlanılarak her bir görünüm için hangi sıfatların ağırlıklı olarak tercih edildiğinin ve buna bağlı olarak da her bir görünümün kişilerde baskın olarak hangi duyguları uyandırdığının belirlenebilmesi için “varyans analizi” uygulanmıştır. Varyans analizi (ANOVA, Analysis of Variance), k sayıda bağımsız ya da k sayıda bağımlı gruptan elde edilen verilerin grup ortalamalarının ya da işlem ortalamalarının farklılığını test etmek için kullanılan bir yöntemdir (Özdamar, 2002). Varyans analizi uygulanırken çoklu karşılaştırma (post-hoc) testlerinden S-N-K Testi (Student-Newman-Keuls Test) tercih edilmiştir.

Uygulanan aydınlatma tekniklerinin oluşturduğu estetik değerleri belirlemek üzere de varyans analizi uygulanmıştır. Hazırlanan ankette yer alan sıfat çiftlerine verilen cevaplar analiz edilerek hangi estetik değerlerin öne çıktığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Uygulanan her bir aydınlatma tekniğinin, bitkilerin hangi karakteristik özelliğini ya da özelliklerini öne çıkardığını belirlemek üzere bir sıralama sistemi oluşturulmuştur. Her tekniğin bitkilerin hangi karakteristik özelliğini ne ölçüde öne çıkardığını belirlemek için, tekniklere en yüksekten en düşüğe doğru 3 ile 0 arasında verilen puanlar dikkate alınmış ve bu cevaplara ilişkin frekans tablolarından yararlanılmıştır. İlgili bitki ve değerlendirilen aydınlatma tekniği için deneklerin vermiş oldukları puanlar toplanarak her bir karakteristik özelliğe verilen toplam puanlar hesaplanmış ve bu puanlara göre aydınlatma tekniklerinin karakteristik özellikleri kaçınıcı sırada öne çıkardığı belirlenmiştir.

Uzman olanlar ve uzman olmayanlar olmak üzere iki gruba ayrılan deneklerin vermiş oldukları cevapların birbirinden farklılık gösterip göstermediklerinin analiz edilmesi için “t Testi” uygulanmıştır. Gruplar birbirinden bağımsız olduğu için “Bağımsız İki Örnek t Testi (Independent Samples t Test)” kullanılmıştır (Özdamar, 2002).



3. BULGULAR

Çeşitli aydınlatma tekniklerinin bitkilerin fiziksel karakteristikleri ve görsel değerlerini etkili bir şekilde vurgulayabilmesi için gerekli temel kriterlerin ortaya konulmaya çalışıldığı bu tez çalışmasında, verdikleri puanlarla uygulanan teknikleri değerlendirmiş olan denekler, uzman olanlar ve olmayanlar şeklinde ikiye ayrılmış ve yapılan istatistiksel analizlerle bu iki grubun yaptığı değerlendirmelerin birbirinden farklı olup olmadığı araştırılmıştır. İstatistiksel test (Bağımsız İki Örnek t Testi) sonuçlarına göre grupların yaptığı değerlendirmeler istatistiksel olarak farksız bulunmuştur. Bu nedenle ikiye ayrılmış olan verilerin birleştirilmesi uygun görülmüştür. Böylelikle bu aşamadan sonra yapılan tüm istatistiksel analizler, 94 denek tarafından verilen cevaplar dikkate alınarak yapılmıştır.

Yapılan istatistiksel analizler ve değerlendirmeler sonucunda; aydınlatma tekniklerinin bitkilerin görsel algılanmaları üzerindeki etkileri, uygulanan aydınlatma tekniklerinin oluşturduğu estetik değerler ve bitkilerin aydınlatma teknikleri ile hangi karakteristik özelliklerinin ön plana çıktığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu incelemeler sonucunda elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

3. 1. Uygulanan Aydınlatma Tekniklerinin Bitkilerin Görsel Algılanmaları Üzerindeki Etkilerine İlişkin Bulgular

3. 1. 1. 1 Nolu Örnek Bitkiye (*Acer palmatum* cv. 'Atropurpureum') İlişkin Bulgular

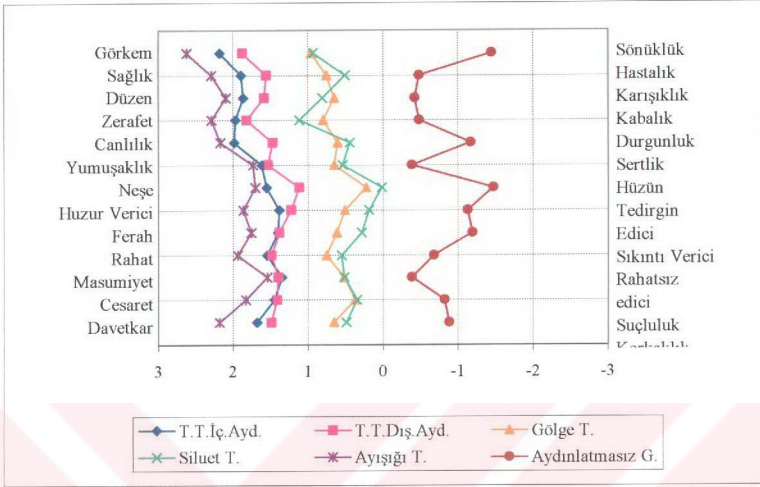
Gece aydınlatma yapılmadan önceki durumun ve uygulanmış olan beş farklı aydınlatma tekniğinin 1 nolu örnek bitki olan *Acer palmatum* cv. 'Atropurpureum'un görsel algılanması üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, bitkinin gece görünümünün, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma, Siluet ve Ayışığı tekniklerinin $p=0,001$, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğinin de $p=0,01$ önem düzeyi ile görsel algılama üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Gölge tekniğinin ise

$p=0,05$ önem düzeyi ile görsel algılama üzerinde etkisiz olduğu belirlenmiştir. Varyans analizi sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Görsel algılamanın belirlenmesi için verilen puanlardan aydınlatılmamış görünüm negatif bir aritmetik ortalamaya sahip olurken, uygulanan aydınlatma teknikler ile elde edilen görünümlerin tamamı pozitif ortalamalara sahip olmuştur. En yüksek ortalama Ayışığı tekniğine verilen puanlara ($\chi=2,00$) ait olurken Tepe Tacı İçinden ($\chi=1,68$) ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri ($\chi=1,49$) de yüksek ortalamalara sahiptir. Bu örnek bitki için, aydınlatma yapılmadan elde edilen görüntü ve uygulanan aydınlatma teknikleri ile elde edilen görüntülere ilişkin görsel algılama kavramlarının puan dağılımı ise Şekil 15’da verilmiştir.

Tablo 7. 1 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Aydınlatmasız Görünüm	Gruplararası	183,882	12	15,324	6,599	0,000
	Gruplarıçi	2807,319	1209	2,322		
	Toplam	2991,201	1221			
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplararası	82,146	12	6,845	4,954	0,000
	Gruplarıçi	1670,660	1209	1,382		
	Toplam	1752,805	1221			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	47,592	12	3,966	2,328	0,006
	Gruplarıçi	2059,723	1209	1,704		
	Toplam	2107,316	1221			
Gölge Tekniği	Gruplararası	39,966	12	3,330	1,500	0,117
	Gruplarıçi	2683,851	1209	2,220		
	Toplam	2723,817	1221			
Siluet Tekniği	Gruplararası	99,660	12	8,305	3,286	0,000
	Gruplarıçi	3055,287	1209	2,527		
	Toplam	3154,947	1221			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	103,149	12	8,596	4,850	0,000
	Gruplarıçi	2142,851	1209	1,772		
	Toplam	2246,000	1221			



Şekil 15. 1 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı

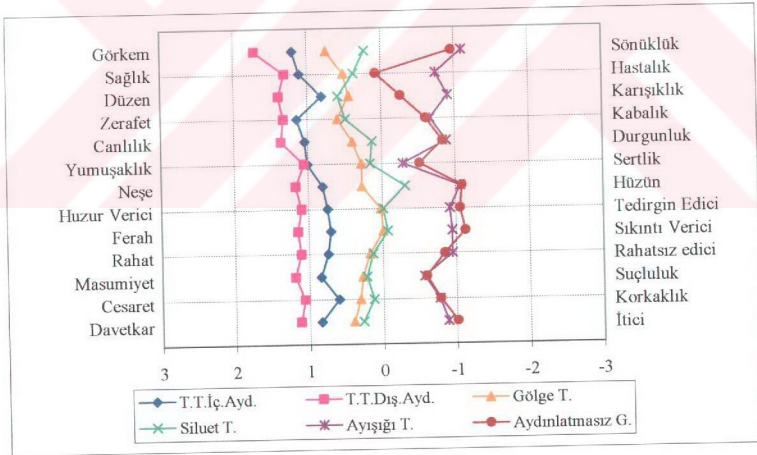
3. 1. 2. 2 Nolu Örnek Bitkiye (*Aesculus hippocastanum*) İlişkin Bulgular

2 nolu örnek bitkinin aydınlatma yapılmadan önceki durumunun ve uygulanan farklı aydınlatma tekniklerinin, bu bitkinin görsel algılanması üzerindeki etkilerinin belirlenmesi için yapılan değerlendirmelerde aydınlatmasız görünümün $p=0,001$ ve Gölge, Siluet ve Ayışığı tekniklerinin de $p=0,05$ önem düzeyi ile görsel algılama üzerinde etkili olduğu sonucuna varılırken, Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından yapılan aydınlatmaların $p=0,05$ önem düzeyi ile görsel algılama üzerinde etkisiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 8).

Verilen puanların aritmetik ortalamaları incelendiğinde, aydınlatılmamış görünüm ($\chi=-0,73$) negatif bir ortalamayla en düşük değere sahip olurken, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğine verilen puanlar ($\chi=1,23$) de en yüksek değere sahip olmuştur. Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği de yüksek puanlar almıştır. Yapılan sorgulamada görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı Şekil 16'da gösterilmiştir.

Tablo 8. 2 nolu örnek bitki için görsel algılamaya varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Aydınlatmasız Görünüm	Gruplararası	139,753	12	11,646	4,714	0,000
	Gruplarıçi	2986,926	1209	2,471		
	Toplam	3126,678	1221			
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplararası	39,967	12	3,331	1,695	0,062
	Gruplarıçi	2374,989	1209	1,964		
	Toplam	2414,957	1221			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	38,499	12	3,208	1,528	0,108
	Gruplarıçi	2539,096	1209	2,100		
	Toplam	2577,595	1221			
Gölge Tekniği	Gruplararası	50,727	12	4,227	1,767	0,049
	Gruplarıçi	2892,691	1209	2,393		
	Toplam	2943,418	1221			
Siluet Tekniği	Gruplararası	61,286	12	5,107	1,833	0,029
	Gruplarıçi	3369,106	1209	2,787		
	Toplam	3430,393	1221			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	54,095	12	4,508	1,797	0,044
	Gruplarıçi	3032,298	1209	2,508		
	Toplam	3086,393	1221			



Şekil 16. 2 nolu örnek bitki için görsel algılamaya kavramlarına verilen puanların dağılımı

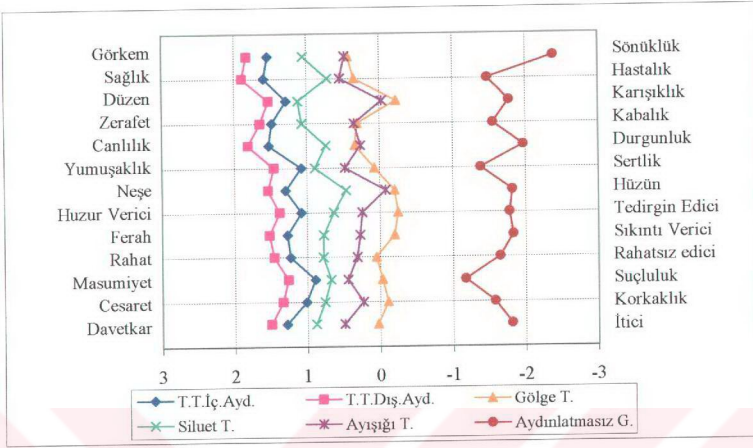
3. 1. 3. 3 Nolu Örnek Bitkiye (*Betula pendula*) İlişkin Bulgular

Örnek bitkilerden üçüncüsü olan *Betula pendula*'nın görsel algılanmasını belirlemek üzere yapılan sorgulama ve analizlerde, bitkinin aydınlatılmamış görünümü ile tepe tacı içinden, tepe tacı dışından ve gölge tekniği ile aydınlatılmış görünümlerinin, değerlendirmede dikkate alınan sıfat çiftleri için istatistiksel anlamda farklı olduğu, başka bir ifade ile bu tekniklerin bu örnek bitkinin görsel algılanması üzerinde aydınlatmasız görünüm için $p=0,001$, Tepe Tacı İçinden aydınlatma ve Gölge teknikleri için $p=0,01$ ve Tepe Tacı Dışından aydınlatma tekniği için de $p=0,05$ önem düzeyi ile etkili olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, Siluet ve Ayışığı tekniklerinin bitkinin görsel algılanması üzerinde $p=0,05$ önem düzeyi ile etkili olmadığı ortaya çıkmıştır. Yapılan varyans analizine ilişkin değerler Tablo 9'da verilmiştir.

Uygulanan aydınlatma tekniklerinin tamamı, aritmetik ortalamaları pozitif olan puanlar almış olup, en yüksek puanlar Tepe Tacı Dışından ($\chi=1,55$) ve Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ($\chi=1,28$) tekniklerine verilmiştir. Aydınlatma yapılmadan elde edilen görünüme ait puanlar ($\chi=-1,70$) ise bu bitkide de negatif bir ortalama göstermiştir. Sıfat çiftlerine verilen puanların dağılımı Şekil 17'de gösterilmiştir.

Tablo 9. 3 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Aydınlatmasız Görünüm	Gruplararası	99,881	12	8,323	4,549	0,000
	Gruplarıç	2212,064	1209	1,830		
	Toplam	2311,944	1221			
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplararası	53,642	12	4,470	2,425	0,004
	Gruplarıç	2228,202	1209	1,843		
	Toplam	2281,844	1221			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	41,946	12	3,495	2,141	0,013
	Gruplarıç	1974,202	1209	1,633		
	Toplam	2016,148	1221			
Gölge Tekniği	Gruplararası	66,876	12	5,573	2,196	0,010
	Gruplarıç	3067,649	1209	2,537		
	Toplam	3134,525	1221			
Siluet Tekniği	Gruplararası	39,493	12	3,291	1,473	0,128
	Gruplarıç	2701,447	1209	2,234		
	Toplam	2740,939	1221			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	41,499	12	3,458	1,381	0,168
	Gruplarıç	3027,574	1209	2,504		
	Toplam	3069,074	1221			



Şekil 17. 3 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı

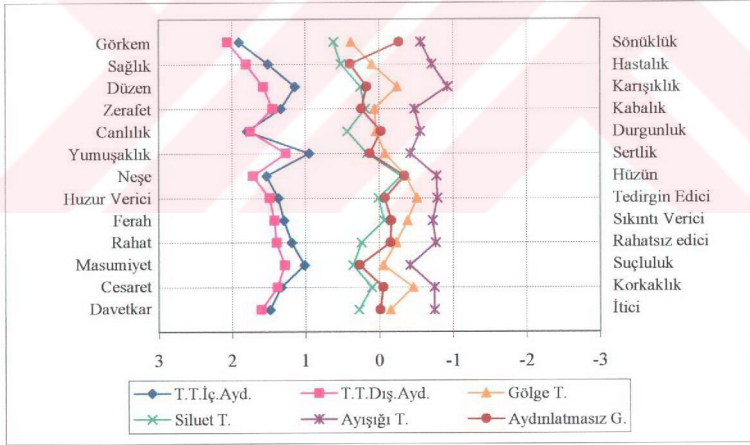
3. 1. 4 Nolu Örnek Bitkiye (*Catalpa bignonioides*) İlişkin Bulgular

Bu bitkinin görsel algılanmasında Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri $p=0,001$, Gölge ve Siluet teknikleri de $p=0,01$ önem düzeyi ile etkili olurken, Ayışığı tekniği ve aydınlatmasız durum $p=0,05$ için etkisiz kalmıştır. Varyans analizi değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

4 nolu örnek bitkinin görsel algılanması üzerine verilen puanların aritmetik ortalamaları, Ayışığı ve Gölge Teknikleri dışında kalan aydınlatma teknikleri için pozitif çıkmış ve en yüksek ortalamaya da Tepe Tacı Dışından ($\chi=1,55$) ve Tepe Tacı İçinden Aydınlatma teknikleri ($\chi=1,38$) sahip olmuştur. Kavramlara verilen puanların dağılımları Şekil 18'da verilmiştir.

Tablo 10. 4 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Aydınlatmasız Görünüm	Gruplararası	53,840	12	4,487	1,680	0,066
	Gruplarıçi	3228,043	1209	2,670		
	Toplam	3281,882	1221			
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplararası	85,311	12	7,109	3,744	0,000
	Gruplarıçi	2295,777	1209	1,899		
	Toplam	2381,088	1221			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	59,678	12	4,973	2,849	0,001
	Gruplarıçi	2110,149	1209	1,745		
	Toplam	2169,827	1221			
Gölge Tekniği	Gruplararası	73,292	12	6,108	2,212	0,010
	Gruplarıçi	3335,339	1209	2,761		
	Toplam	3408,631	1221			
Siluet Tekniği	Gruplararası	68,524	12	5,710	2,288	0,007
	Gruplarıçi	3017,574	1209	2,496		
	Toplam	3086,098	1221			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	28,306	12	2,359	0,993	0,453
	Gruplarıçi	2870,787	1209	2,375		
	Toplam	2899,093	1221			



Şekil 18. 4 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı

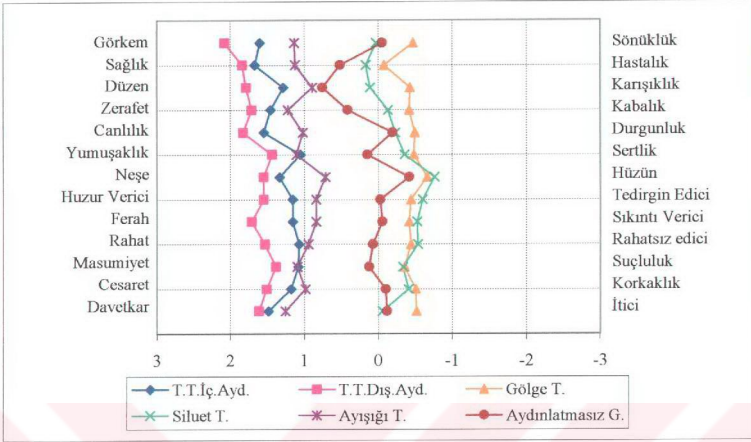
3. 1. 5. 5 Nolu Örnek Bitkiye (*Liquidambar styraciflua*) İlişkin Bulgular

Bu örnek bitkinin görsel algılanması üzerinde Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği ve aydınlatılmamış görünüm $p=0,001$ ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Siluet teknikleri de $p=0,01$ önem düzeyi ile istatistiksel olarak etkili bulunmuştur (Tablo 11). Gölge ve Ayışığı tekniklerine göre yapılan puanlandırmalar ise sıfat çiftlerine göre $p=0,05$ önem düzeyi için herhangi bir istatistiksel farklılık göstermemektedir.

Bu örnek bitki için aydınlatma yapılmamış görünüm ile birlikte Tepe Tacı İçinden Aydınlatma, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Ayışığı Teknikleri pozitif aritmetik ortalamalara sahip puanlar almıştır. En yüksek ortalama Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğinde ($\chi=1,66$), en düşük ortalama ise Gölge tekniğindedir ($\chi=-0,43$). Verilen puanların dağılımı aşağıda verilmiştir (Şekil 19).

Tablo 11. 5 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Aydınlatmasız Görünüm	Gruplararası	113,159	12	9,430	4,438	0,000
	Gruplarıçi	2569,160	1209	2,125		
	Toplam	2682,318	1221			
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplararası	53,152	12	4,429	2,793	0,001
	Gruplarıçi	1917,287	1209	1,586		
	Toplam	1970,439	1221			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	42,678	12	3,556	2,221	0,009
	Gruplarıçi	1936,340	1209	1,602		
	Toplam	1979,018	1221			
Gölge Tekniği	Gruplararası	19,201	12	1,600	0,722	0,731
	Gruplarıçi	2679,191	1209	2,216		
	Toplam	2698,393	1221			
Siluet Tekniği	Gruplararası	94,507	12	7,876	2,638	0,002
	Gruplarıçi	3609,106	1209	2,985		
	Toplam	3703,614	1221			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	29,735	12	2,478	1,249	0,244
	Gruplarıçi	2398,000	1209	1,983		
	Toplam	2427,735	1221			



Şekil 19. 5 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı

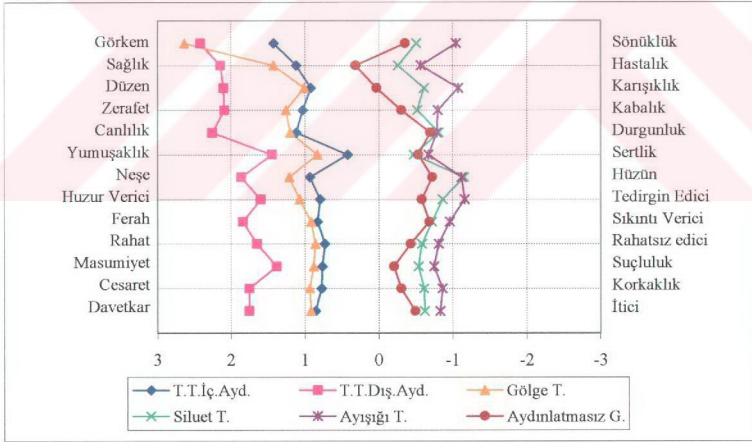
3. 1. 6. 6 Nolu Örnek Bitkiye (*Magnolia grandiflora*) İlişkin Bulgular

6 nolu örnek bitkinin görsel algılanmasında, uygulanan aydınlatma tekniklerinden Tepe Tacı İçinden Aydınlatma, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Gölge tekniklerinin ve aydınlatma yapılmamış görünümün $p=0,001$ önem düzeyi ile etkili olduğu, Siluet ve Ayışığı tekniklerinin ise $p=0,05$ önem düzeyi ile etkisiz olduğu sonucuna varılmıştır. Varyans analizi sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Aydınlatma yapılmamış görünüm ($\chi=-0,37$) ile Siluet ($\chi=-0,63$) ve Ayışığı ($\chi=-0,87$) teknikleri ile elde edilen görüntülere verilen puanların negatif aritmetik ortalamaya sahip olduğu 6 nolu örnek bitki için en yüksek puan ortalaması yine Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği ($\chi=1,87$) ile elde edilen görüntüye ait olmuştur. Bu örnek bitki için, görsel algılama kavramlarının dağılımı Şekil 20’de verilmiştir.

Tablo 12. 6 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Aydınlatmasız Görünüm	Gruplararası	101,971	12	8,498	3,534	0,000
	Gruplarıçi	2907,362	1209	2,405		
	Toplam	3009,332	1221			
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplararası	65,074	12	5,423	3,044	0,000
	Gruplarıçi	2153,532	1209	1,781		
	Toplam	2218,606	1221			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	112,578	12	9,381	7,090	0,000
	Gruplarıçi	1599,734	1209	1,323		
	Toplam	1712,312	1221			
Gölge Tekniği	Gruplararası	67,905	12	5,659	2,809	0,001
	Gruplarıçi	2435,372	1209	2,014		
	Toplam	2503,277	1221			
Siluet Tekniği	Gruplararası	53,902	12	4,492	1,358	0,180
	Gruplarıçi	3998,649	1209	3,307		
	Toplam	4052,551	1221			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	36,673	12	3,056	1,176	0,295
	Gruplarıçi	3142,160	1209	2,599		
	Toplam	3178,832	1221			



Şekil 20. 6 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı

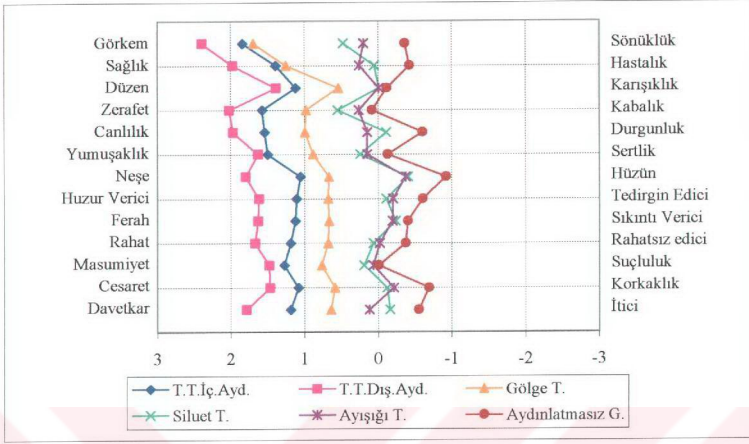
3. 1. 7. 7 Nolu Örnek Bitkiye (*Salix babylonica*) İlişkin Bulgular

Bu örnek bitki için Ayışığı tekniği dışında kalan tüm tekniklerin, bitkinin görsel algılanması üzerinde etkili olduğu saptanmıştır (Tablo 13). Bunlardan aydınlatmasız görünüm, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Gölge teknikleri $p=0,001$, Siluet tekniği de $p=0,01$ önem düzeyi ile etkili bulunmuştur. Ayışığı tekniği ise $p=0,05$ önem düzeyi için etkisizdir.

7 nolu örnek bitki için, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği ile yapılan aydınlatma ile elde edilen görünüme verilen puanların aritmetik ortalaması ($\chi=1,76$) en yüksek değere sahiptir. Aydınlatma yapılmamış görünümün ($\chi=-0,39$) yanında, Siluet ($\chi=0,03$) ve Ayışığı ($\chi=0,01$) teknikleri de düşük ortalamalara sahip puanlar almışlardır. Yapılan sorgulamada, bu bitki için her bir kavrama verilen puanların dağılımı da Şekil 21'de görülmektedir.

Tablo 13. 7 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Aydınlatmasız Görünüm	Gruplarası	95,255	12	7,938	2,706	0,001
	Gruplariçi	3546,415	1209	2,933		
	Toplam	3641,670	1221			
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplarası	66,372	12	5,531	2,727	0,001
	Gruplariçi	2451,936	1209	2,028		
	Toplam	2518,308	1221			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplarası	87,681	12	7,307	4,045	0,000
	Gruplariçi	2184,160	1209	1,807		
	Toplam	2271,840	1221			
Gölge Tekniği	Gruplarası	117,301	12	9,775	3,958	0,000
	Gruplariçi	2985,691	1209	2,470		
	Toplam	3102,993	1221			
Siluet Tekniği	Gruplarası	84,918	12	7,077	2,256	0,008
	Gruplariçi	3791,638	1209	3,136		
	Toplam	3876,556	1221			
Ayışığı Tekniği	Gruplarası	46,820	12	3,902	1,567	0,095
	Gruplariçi	3010,915	1209	2,490		
	Toplam	3057,735	1221			



Şekil 21. 7 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı

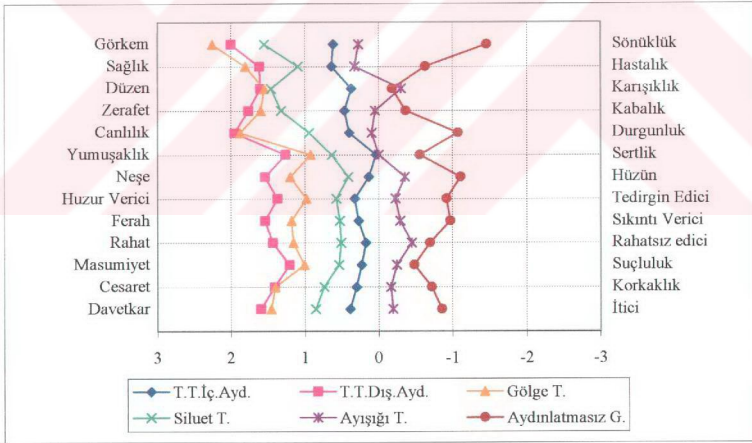
3. 1. 8. 8 Nolu Örnek Bitkiye (*Sequoia sempervirens*) İlişkin Bulgular

8 nolu örnek bitki için görsel algılama üzerinde aydınlatılmamış görünüm, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, Gölge ve Siluet teknikleri $p=0,001$ önem düzeyi ile, Ayışığı tekniği de $p=0,05$ önem düzeyi ile etkili bulunurken Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği $p=0,05$ önem düzeyi ile etkisiz bulunmuştur (Tablo 14).

Gölge ($\chi=1,42$) ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ($\chi=1,57$) tekniklerinin en yüksek aritmetik ortalamaya sahip olduğu bu örnek bitki için uygulanan aydınlatma tekniklerine göre kavramlara verilen puanların dağılımı Şekil 22'de verilmiştir.

Tablo 14. 8 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Aydınlatmasız Görünüm	Gruplararası	133,529	12	11,127	4,384	0,000
	Gruplarıçi	3068,468	1209	2,538		
	Toplam	3201,997	1221			
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplararası	33,933	12	2,828	1,306	0,209
	Gruplarıçi	2617,809	1209	2,165		
	Toplam	2651,741	1221			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	63,894	12	5,324	3,513	0,000
	Gruplarıçi	1832,628	1209	1,516		
	Toplam	1896,521	1221			
Gölge Tekniği	Gruplararası	177,890	12	14,824	7,540	0,000
	Gruplarıçi	2377,096	1209	1,966		
	Toplam	2554,986	1221			
Siluet Tekniği	Gruplararası	168,617	12	14,051	4,908	0,000
	Gruplarıçi	3461,011	1209	2,863		
	Toplam	3629,628	1221			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	66,013	12	5,501	1,881	0,033
	Gruplarıçi	3534,851	1209	2,924		
	Toplam	3600,864	1221			



Şekil 22. 8 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı

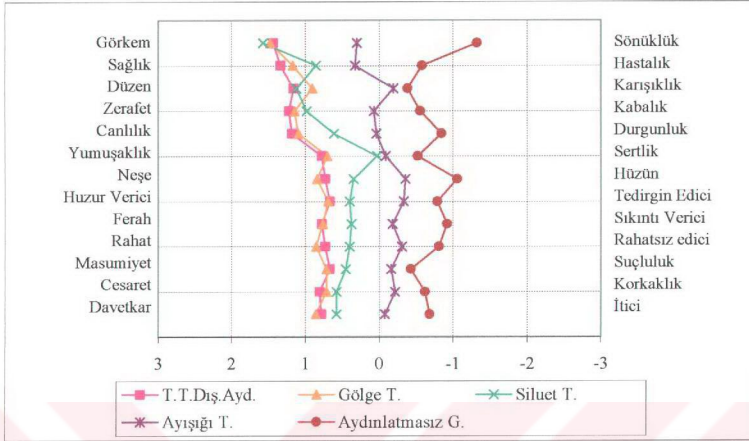
3. 1. 9. 9 Nolu Örnek Bitkiye (*Picea pungens*) İlişkin Bulgular

Bu örnek bitkinin görsel algılanmasında; aydınlatılmamış durum ve Siluet tekniği $p=0,01$, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Gölge teknikleri $p=0,001$ önem düzeyi ile etkili olurken, Ayışığı tekniği $p=0,05$ önem düzeyi için etkisiz kalmıştır (Tablo 15). Bu bitkide Tepe Tacı İçinden Aydınlatma uygulanamadığından değerlendirme dışı bırakılmıştır.

9 nolu örnek bitkinin görsel algılanmasının belirlenebilmesi için verilen puanlardan yine en düşüğünü aydınlatılmamış görünüm ($\chi=-0,72$) almıştır. En yüksek ortalama ise Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ($\chi=0,95$) ve Gölge ($\chi=0,92$) tekniklerine aittir. Kavramlara verilen puanların dağılımları Şekil 23'de verilmiştir.

Tablo 15. 9 nolu örnek bitki için görsel algılama varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Aydınlatmasız Görünüm	Gruplararası	78,460	12	6,538	2,567	0,002
	Gruplarıçi	3078,883	1209	2,547		
	Toplam	3157,343	1221			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	86,201	12	7,183	3,128	0,000
	Gruplarıçi	2776,234	1209	2,296		
	Toplam	2862,435	1221			
Gölge Tekniği	Gruplararası	64,115	12	5,343	2,291	0,007
	Gruplarıçi	2819,702	1209	2,332		
	Toplam	2883,817	1221			
Siluet Tekniği	Gruplararası	183,524	12	15,294	5,164	0,000
	Gruplarıçi	3580,628	1209	2,962		
	Toplam	3764,151	1221			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	55,620	12	4,635	1,492	0,120
	Gruplarıçi	3756,011	1209	3,107		
	Toplam	3811,631	1221			



Şekil 23. 9 nolu örnek bitki için görsel algılama kavramlarına verilen puanların dağılımı

3. 2. Uygulanan Aydınlatma Tekniklerinin Oluşturduğu Estetik Değerlere İlişkin Bulgular

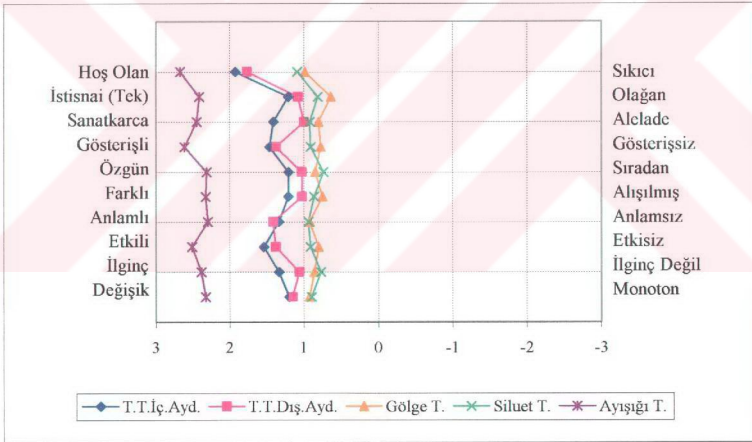
3. 2. 1. 1 Nolu Örnek Bitkiye (*Acer palmatum* cv. 'Atropurpureum') İlişkin Bulgular

1 nolu örnek bitkiye uygulanan aydınlatma teknikleri ile ortamda oluşturulacak estetik değerlerin belirlenmesi için yapılan sorgulamada, Gölge ve Siluet teknikleri ile yapılan aydınlatmalarda verilen puanlar sıfat çiftlerine göre $p=0,05$ için herhangi bir farklılık göstermemiştir. Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri $p=0,01$ önem düzeyi ile, Ayışığı tekniği de $p=0,05$ önem düzeyi ile etkili bulunmuştur (Tablo 16).

Uygulanan tekniklere göre kavramlara verilen puanlardan en yüksek aritmetik ortalama Ayışığı tekniğine verilen puanlara ($\chi=2,44$) ait olurken, en düşük değer de Gölge tekniğine verilen puanlara ($\chi=0,83$) ait olmuştur. Tüm teknikler pozitif aritmetik ortalamalara sahip puanlar almıştır. Verilen puanların dağılımı Şekil 24'de verilmiştir.

Tablo 16. 1 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplarası	42,409	9	4,712	2,633	0,005
	Gruplariçi	1664,638	930	1,790		
	Toplam	1707,047	939			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplarası	51,996	9	5,777	2,823	0,003
	Gruplariçi	1903,447	930	2,047		
	Toplam	1955,443	939			
Gölge Tekniği	Gruplarası	8,557	9	0,951	0,405	0,933
	Gruplariçi	2183,553	930	2,348		
	Toplam	2192,111	939			
Siluet Tekniği	Gruplarası	8,230	9	0,914	0,396	0,937
	Gruplariçi	2148,702	930	2,310		
	Toplam	2156,932	939			
Ayışığı Tekniği	Gruplarası	14,260	9	1,584	2,225	0,019
	Gruplariçi	662,383	930	0,712		
	Toplam	676,643	939			



Şekil 24. 1 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı

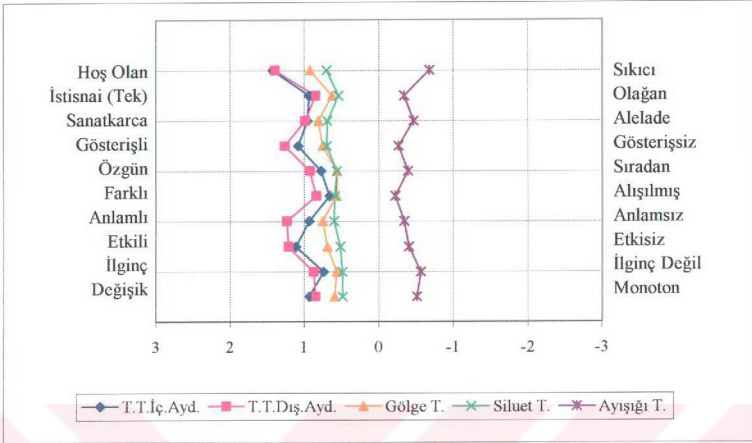
3. 2. 2 Nolu Örnek Bitkiye (*Aesculus hippocastanum*) İlişkin Bulgular

Bu örnek bitkiye uygulanan aydınlatma tekniklerinden sadece Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği için verilen puanlar estetik değer kavramlarına göre $p=0,01$ için birbirinden farklılık göstermiş, diğer tüm tekniklerde verilen puanlar sıfat çiftleri bakımından istatistiksel olarak ($p=0,05$) farksız bulunmuştur (Tablo 17).

Estetik değerlerin belirlenmesi için kavramlara verilen puanların dağılımı aşağıda görülmektedir (Şekil 25). Ayışığı tekniği ($\chi=-0,45$) hariç tüm tekniklere verilen puanların ortalamaları pozitifdir ve birbirlerine çok yakındır. Verilen puanların en yüksek aritmetik ortalaması Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğine aittir ($\chi=1,05$).

Tablo 17. 2 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplararası	40,319	9	4,480	2,459	0,009
	Gruplarıçi	1693,979	930	1,821		
	Toplam	1734,298	939			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	37,456	9	4,162	1,713	0,082
	Gruplarıçi	2259,755	930	2,430		
	Toplam	2297,212	939			
Gölge Tekniği	Gruplararası	13,004	9	1,445	0,555	0,834
	Gruplarıçi	2421,787	930	2,604		
	Toplam	2434,791	939			
Siluet Tekniği	Gruplararası	5,984	9	0,665	0,250	0,987
	Gruplarıçi	2475,330	930	2,662		
	Toplam	2481,314	939			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	17,123	9	1,903	0,611	0,788
	Gruplarıçi	2896,000	930	3,114		
	Toplam	2913,123	939			



Şekil 25. 2 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı

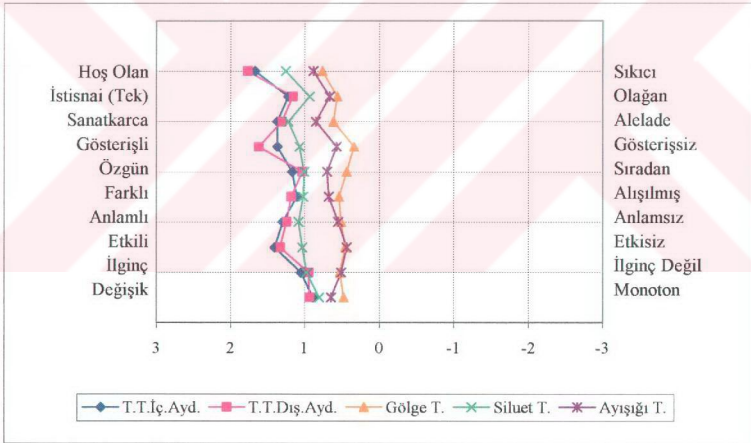
3. 2. 3. 3 Nolu Örnek Bitkiye (*Betula pendula*) İlişkin Bulgular

Bu örnek bitkiye uygulanan aydınlatma teknikleri ile oluşturulan estetik değerlerin belirlenmesinde, kavramlara verilen puanlar Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği için $p=0,01$ ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği için de $p=0,05$ önem düzeyi ile farklılık göstermiş, diğer tekniklerde ise $p=0,05$ önem düzeyi için farksız bulunmuştur. Elde edilen varyans analizi değerleri Tablo 18'de verilmiştir.

Bu bitki için estetik değerleri belirlemek üzere hazırlanan sorgulamada tüm tekniklerin pozitif ortalamalara sahip puanlar aldığı belirlenmiştir. Tepe Tacı Dışından ($\chi=1,26$) ve Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ($\chi=1,26$) tekniklerine verilen puanlar en yüksek, Gölge tekniğine verilen puanlar ($\chi=0,53$) ise en düşük aritmetik ortalama değerine sahiptir (Şekil 26).

Tablo 18. 3 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri

Uygulanan Tekni0k	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplararası	40,010	9	4,446	2,273	0,016
	Gruplarıçı	1819,202	930	1,956		
	Toplam	1859,212	939			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	62,193	9	6,910	3,472	0,000
	Gruplarıçı	1851,053	930	1,990		
	Toplam	1913,246	939			
Gölge Tekniği	Gruplararası	11,022	9	1,225	0,392	0,939
	Gruplarıçı	2907,415	930	3,126		
	Toplam	2918,437	939			
Siluet Tekniği	Gruplararası	14,340	9	1,593	0,684	0,724
	Gruplarıçı	2167,957	930	2,331		
	Toplam	2182,298	939			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	16,826	9	1,870	0,737	0,675
	Gruplarıçı	2358,723	930	2,536		
	Toplam	2375,549	939			



Şekil 26. 3 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı

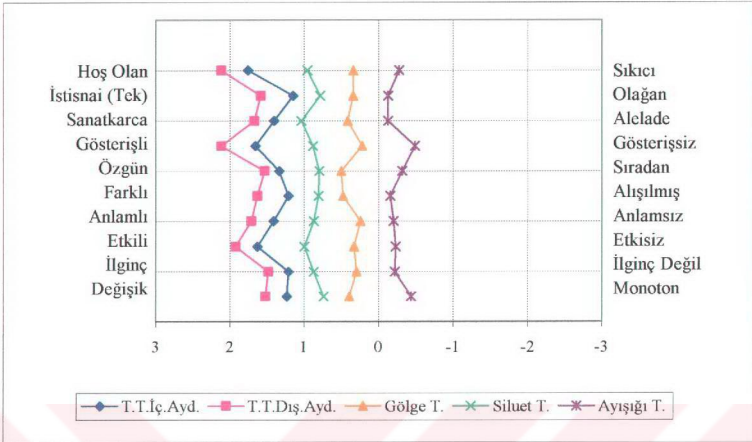
3. 2. 4. 4 Nolu Örnek Bitkiye (*Catalpa bignonioides*) İlişkin Bulgular

4 nolu örnek bitkiye ilişkin sonuçlar, 3 nolu bitkiye ilişkin olanlar ile benzerlik göstermektedir. Bu bitki için de kavramlara verilen puanlar, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği için $p=0,001$ ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği için de $p=0,05$ önem düzeyi ile farklılık göstermiş, diğer teknikler ise $p=0,05$ önem düzeyi ile etkisiz bulunmuştur (Tablo 19).

Kavramlara verilen puanların dağılımı incelendiğinde, en yüksek ortalama Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğine ($\chi=1,73$) ait olurken, en düşük değer Ayışığı tekniğine ($\chi=-0,25$) aittir. Negatif ortalamaya sahip olan tek teknik Ayışığı tekniğidir (Şekil 27).

Tablo 19. 4 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplarası	38,533	9	4,281	2,137	0,024
	Gruplarıç	1863,266	930	2,004		
	Toplam	1901,799	939			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplarası	48,793	9	5,421	4,621	0,000
	Gruplarıç	1091,032	930	1,173		
	Toplam	1139,824	939			
Gölge Tekniği	Gruplarası	7,069	9	0,785	0,271	0,982
	Gruplarıç	2690,543	930	2,893		
	Toplam	2697,612	939			
Siluet Tekniği	Gruplarası	8,047	9	0,894	0,375	0,947
	Gruplarıç	2219,638	930	2,387		
	Toplam	2227,685	939			
Ayışığı Tekniği	Gruplarası	12,962	9	1,440	0,460	0,901
	Gruplarıç	2909,702	930	3,129		
	Toplam	2922,664	939			



Şekil 27. 4 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı

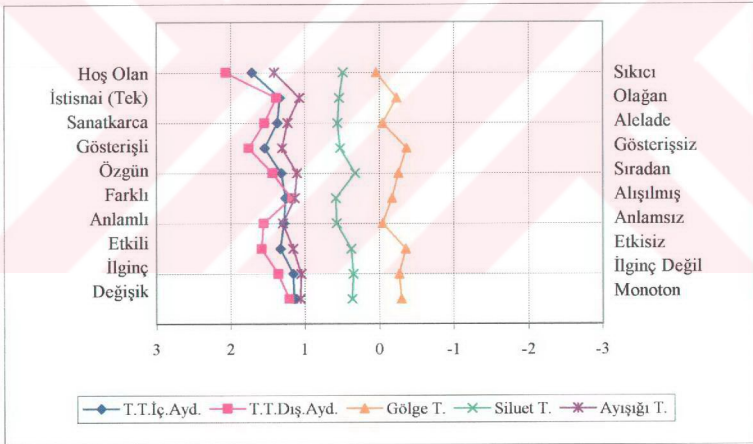
3. 2. 5. 5 Nolu Örnek Bitkiye (*Liquidambar styraciflua*) İlişkin Bulgular

Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği, bu örnek bitkiye uygulanan teknikler arasında estetik değerler bakımından kavramlara verilen puanlar üzerinde etkili ($p=0,001$) bulunan tek teknik olmuştur. Varyans analizi değerleri Tablo 20'de verilmiştir.

Kavramlara verilen puanlardan en yüksek ortalamaya Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği ($\chi=1,51$), en düşük ortalamaya ise Gölge tekniği ($\chi=-0,20$) sahiptir. Uygulanan tekniklere verilen puanlardan sadece Gölge tekniğine ait olanlar negatif bir ortalama göstermiştir. Verilen puanların dağılımı Şekil 28'da gösterilmiştir.

Tablo 20. 5 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplarası	24,278	9	2,698	1,734	0,077
	Gruplariçi	1446,968	930	1,556		
	Toplam	1471,246	939			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplarası	57,873	9	6,430	4,349	0,000
	Gruplariçi	1375,074	930	1,479		
	Toplam	1432,948	939			
Gölge Tekniği	Gruplarası	16,579	9	1,842	0,729	0,682
	Gruplariçi	2348,617	930	2,525		
	Toplam	2365,196	939			
Siluet Tekniği	Gruplarası	8,770	9	0,974	0,284	0,979
	Gruplariçi	3191,511	930	3,432		
	Toplam	3200,281	939			
Ayışığı Tekniği	Gruplarası	12,834	9	1,426	0,683	0,725
	Gruplariçi	1942,957	930	2,089		
	Toplam	1955,791	939			



Şekil 28. 5 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı

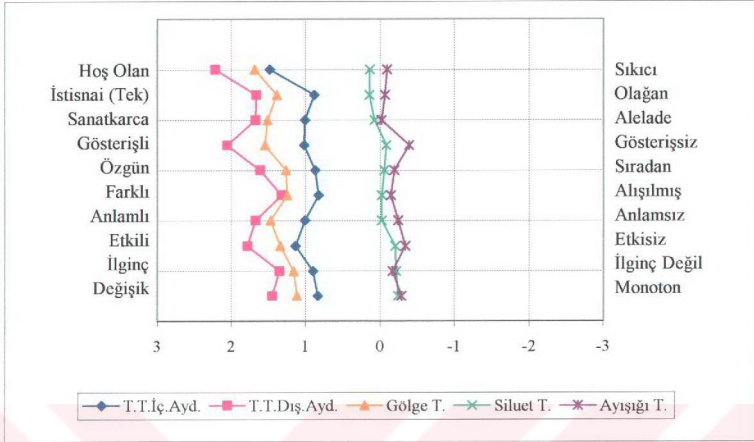
3. 2. 6. 6 Nolu Örnek Bitkiye (*Magnolia grandiflora*) İlişkin Bulgular

6 nolu örnek bitkiye ilişkin estetik değerlerin belirlenmesi için verilen puanlar üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğu belirlenen tekniklerden Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği $p=0,001$ ve Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ve Gölge teknikleri de $p=0,05$ önem düzeyi ile etkili bulunmuştur (Tablo 21).

Bu örnek bitki için kavramlara verilen puanlar incelendiğinde, Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ile Gölge tekniklerinin pozitif, diğer tekniklerin ise negatif ortalama puanlara sahip olduğu belirlenmiştir. Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği en yüksek ($\chi=1,68$), Ayıışı tekniği ise en düşük ($\chi=-0,19$) aritmetik ortalamaya sahip teknikler olmuşlardır (Şekil 29).

Tablo 21. 6 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplararası	32,201	9	3,578	2,011	0,035
	Gruplarıçi	1654,798	930	1,779		
	Toplam	1686,999	939			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	68,728	9	7,636	5,241	0,000
	Gruplarıçi	1354,957	930	1,457		
	Toplam	1423,685	939			
Gölge Tekniği	Gruplararası	27,414	9	3,046	1,924	0,045
	Gruplarıçi	1472,011	930	1,583		
	Toplam	1499,424	939			
Siluet Tekniği	Gruplararası	17,005	9	1,889	0,481	0,888
	Gruplarıçi	3649,840	930	3,925		
	Toplam	3666,846	939			
Ayıışı Tekniği	Gruplararası	12,366	9	1,374	0,400	0,935
	Gruplarıçi	3193,617	930	3,434		
	Toplam	3205,983	939			



Şekil 29. 6 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı

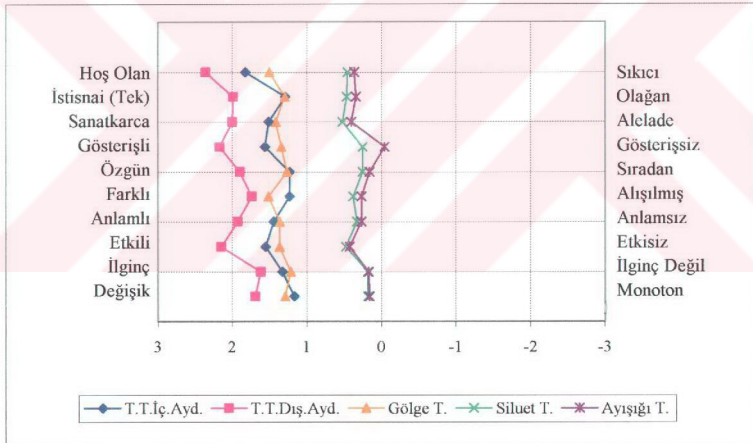
3. 2. 7. 7 Nolu Örnek Bitkiye (*Salix babylonica*) İlişkin Bulgular

Uygulanan aydınlatma tekniklerinin oluşturduğu estetik değerlerin belirlenmesi amacıyla yapılan değerlendirmelerde, 7 nolu örnek bitki için verilen puanlar incelendiğinde Tepe Tacı İçinden ($p=0,01$) ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ($p=0,001$) teknikleri etkili bulunmuştur (Tablo 22).

Uygulanan tekniklere göre kavramlara verilen puanlardan en yüksek aritmetik ortalama Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğinde ($\chi=1,95$), en düşük aritmetik ortalama da Ayışığı tekniğinde ($\chi=0,25$) gözlemlenmiştir. Tekniklere verilen puanların tamamının aritmetik ortalaması pozitiftir. Puan dağılımı Şekil 30'de verilmiştir.

Tablo 22. 7 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplararası	34,191	9	3,799	2,513	0,008
	Gruplarıçi	1406,000	930	1,512		
	Toplam	1440,191	939			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	46,026	9	5,114	4,285	0,000
	Gruplarıçi	1109,915	930	1,193		
	Toplam	1155,940	939			
Gölge Tekniği	Gruplararası	8,004	9	0,889	0,440	0,914
	Gruplarıçi	1881,319	930	2,023		
	Toplam	1889,323	939			
Siluet Tekniği	Gruplararası	13,915	9	1,546	0,458	0,903
	Gruplarıçi	3140,234	930	3,377		
	Toplam	3154,149	939			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	17,302	9	1,922	0,607	0,792
	Gruplarıçi	2947,447	930	3,169		
	Toplam	2964,749	939			



Şekil 30. 7 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı

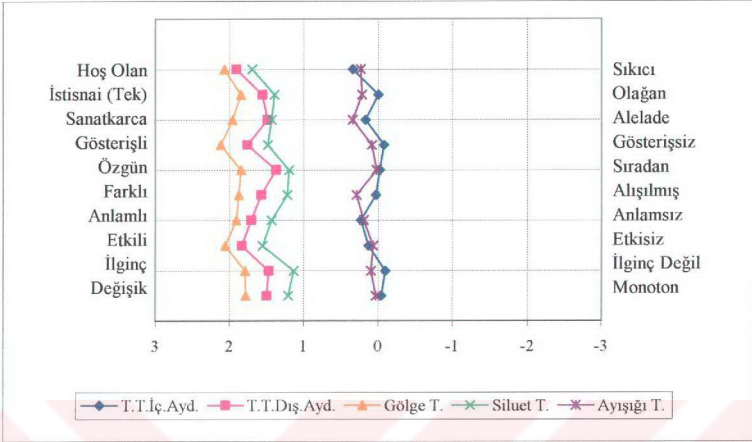
3. 2. 8 Nolu Örnek Bitkiye (*Sequoia sempervirens*) İlişkin Bulgular

8 nolu örnek bitki olan *Sequoia sempervirens* 'e uygulanan aydınlatma tekniklerinden sadece Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğinin estetik değerlerin belirlenmesi için kavramlara verilen puanlar üzerinde $p=0,05$ önem düzeyi ile etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 23).

Kavramlara verilen puanlar incelendiğinde tüm ortalamaların pozitif olduğu ve verilen puanlardan en yüksek aritmetik ortalamaya Gölge tekniğinin ($\chi=1,92$) sahip olduğu belirlenmiştir. Kavramlara verilen puanların dağılımı Şekil 31'de verilmiştir.

Tablo 23. 8 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Tepe Tacı İçinden Ayd.	Gruplarası	17,767	9	1,974	0,733	0,678
	Gruplarıçı	2503,011	930	2,691		
	Toplam	2520,778	939			
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplarası	25,570	9	2,841	1,967	0,040
	Gruplarıçı	1343,021	930	1,444		
	Toplam	1368,591	939			
Gölge Tekniği	Gruplarası	12,409	9	1,379	1,048	0,400
	Gruplarıçı	1223,766	930	1,316		
	Toplam	1236,174	939			
Siluet Tekniği	Gruplarası	27,069	9	3,008	1,306	0,229
	Gruplarıçı	2141,862	930	2,303		
	Toplam	2168,931	939			
Ayışığı Tekniği	Gruplarası	10,576	9	1,175	0,412	0,929
	Gruplarıçı	2651,436	930	2,851		
	Toplam	2662,012	939			



Şekil 31. 8 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı

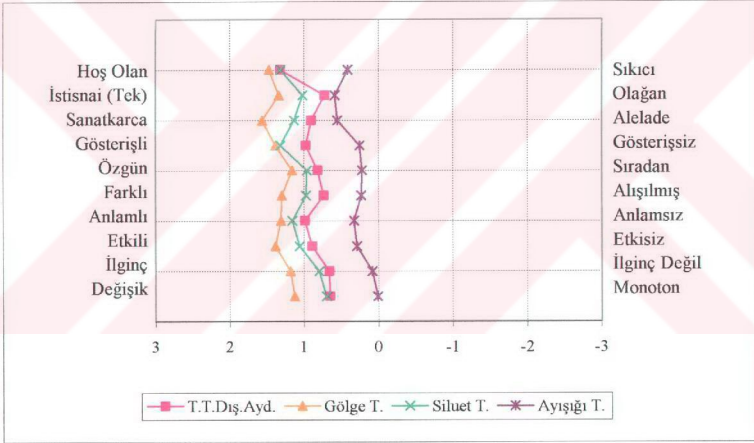
3. 2. 9. 9 Nolu Örnek Bitkiye (*Picea pungens*) İlişkin Bulgular

Bu örnek bitkiye uygulanan tüm aydınlatma tekniklerine göre kavramlara verilen puanların uygulanan tekniğe göre $p=0,05$ önem düzeyi ile farklılık göstermediği belirlenmiştir. Varyans analizi değerleri Tablo 24'de verilmiştir.

9 nolu örnek bitki için kavramlara verilen puanlara bakıldığında, en yüksek aritmetik ortalamaya sahip tekniğin Gölge tekniği ($\chi=1,32$) olduğu ve tüm ortalamaların pozitif olduğu belirlenmiştir (Şekil 32).

Tablo 24. 9 nolu örnek bitki için estetik değerler varyans analizi değerleri

Uygulanan Teknik	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Tepe Tacı Dışından Ayd.	Gruplararası	34,324	9	3,814	1,630	0,102
	Gruplarıçi	2176,053	930	2,340		
	Toplam	2210,378	939			
Gölge Tekniği	Gruplararası	16,131	9	1,792	0,751	0,662
	Gruplarıçi	2216,740	930	2,386		
	Toplam	2232,871	939			
Siluet Tekniği	Gruplararası	34,026	9	3,781	1,384	0,191
	Gruplarıçi	2539,915	930	2,731		
	Toplam	2573,940	939			
Ayışığı Tekniği	Gruplararası	28,362	9	3,151	1,044	0,403
	Gruplarıçi	2808,234	930	3,020		
	Toplam	2836,596	939			



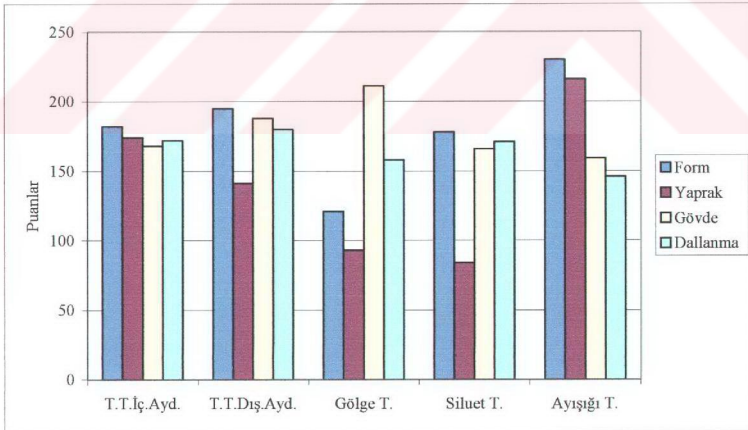
Şekil 32. 9 nolu örnek bitki için estetik değer kavramlarına verilen puanların dağılımı

3. 3. Uygulanan Aydınlatma Teknikleri ile Bitkilerin Karakteristik Özelliklerinin Vurgulanmasına İlişkin Bulgular

Uygulanan tekniklerin bitkilerin hangi karakteristik özelliğini öne çıkardığını belirlemek için öncelikle, her bir karakteristik özellik için 0 ile 3 arasında verilen puanların kaç kez tekrarlandığını ve böylece her bir teknik için karakteristik özelliklerin toplam kaçar puan aldığını belirlemek üzere frekans tabloları oluşturulmuştur. Daha sonra her bir teknik, en yüksek puan alan özellikten en düşük puan alana doğru bir sıralamaya tabi tutulmuştur. Sonuçta, ilgili bitki ve ilgili aydınlatma tekniği için hangi özelliğin kaçınıcı sırada vurgulandığı belirlenmiştir. Bitkilerin karakteristik özelliklerini vurgulama düzeylerine göre her aydınlatma tekniği için verilen puanların frekanslarını ve aydınlatma tekniklerinin sözü edilen özellikleri hangi sırada vurguladığını gösteren tablolar hazırlanmış (Tablo 25-33) ve bu puanların dağılımını gösteren grafikler (Şekil 33-41) çizilmiştir.

Tablo 25. 1 nolu örnek bitkiye (*Acer palmatum* cv. 'Atropurpureum') ilişkin frekans ve sıralama değerleri

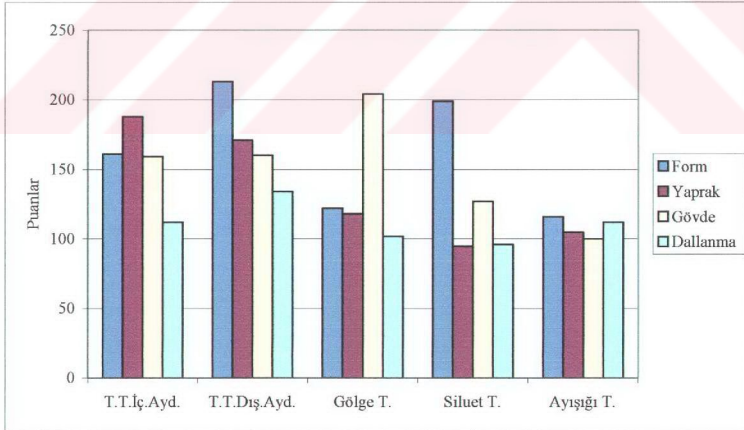
Uygulanan Teknik	Özellikler	Puanlar				Σ	SIRA
		0	1	2	3		
		Frekans					
Tepe Tacı İçinden Aydınlatma	Form	14	18	22	40	182	1
	Yaprak	18	13	28	35	174	2
	Gövde	21	12	27	34	168	4
	Dallanma	18	15	26	35	172	3
Tepe Tacı Dışından Aydınlatma	Form	16	11	17	50	195	1
	Yaprak	26	19	25	24	141	4
	Gövde	16	11	24	43	188	2
	Dallanma	16	15	24	39	180	3
Gölge Tekniği	Form	31	19	30	14	121	3
	Yaprak	47	14	20	13	93	4
	Gövde	14	6	17	57	211	1
	Dallanma	21	16	29	28	158	2
Siluet Tekniği	Form	18	15	20	41	178	1
	Yaprak	48	16	22	8	84	4
	Gövde	22	12	26	34	166	3
	Dallanma	21	11	26	36	171	2
Ayışığı Tekniği	Form	8	6	16	64	230	1
	Yaprak	10	4	28	52	216	2
	Gövde	20	20	23	31	159	3
	Dallanma	26	17	24	27	146	4



Şekil 33. 1 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı

Tablo 26. 2 nolu örnek bitkiye (*Aesculus hippocastanum*) ilişkin frekans ve sıralama değerleri

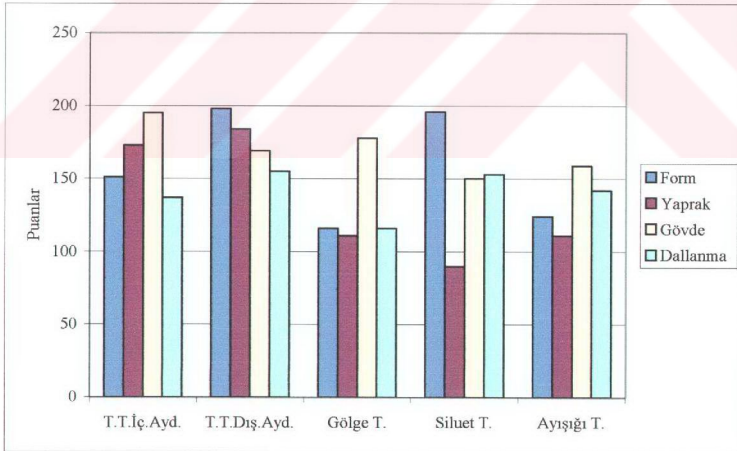
Uygulanan Teknik	Özellikler	Puanlar					SIRA
		0	1	2	3	Σ	
		Frekans					
Tepe Tacı İçinden Aydınlatma	Form	24	13	23	34	161	2
	Yaprak	14	14	24	42	188	1
	Gövde	22	13	31	28	159	3
	Dallanma	32	22	30	10	112	4
Tepe Tacı Dışından Aydınlatma	Form	12	7	19	56	213	1
	Yaprak	17	17	26	34	171	2
	Gövde	19	19	27	29	160	3
	Dallanma	31	18	19	26	134	4
Gölge Tekniği	Form	30	22	26	16	122	2
	Yaprak	35	15	29	15	118	3
	Gövde	13	8	23	50	204	1
	Dallanma	39	17	29	9	102	4
Siluet Tekniği	Form	13	11	22	48	199	1
	Yaprak	46	14	21	13	95	4
	Gövde	32	15	29	18	127	2
	Dallanma	38	24	24	8	96	3
Ayışığı Tekniği	Form	40	13	20	21	116	1
	Yaprak	43	16	16	19	105	3
	Gövde	41	22	15	16	100	4
	Dallanma	43	11	19	21	112	2



Şekil 34. 2 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı

Tablo 27. 3 nolu örnek bitkiye (*Betula pendula*) ilişkin frekans ve sıralama değerleri

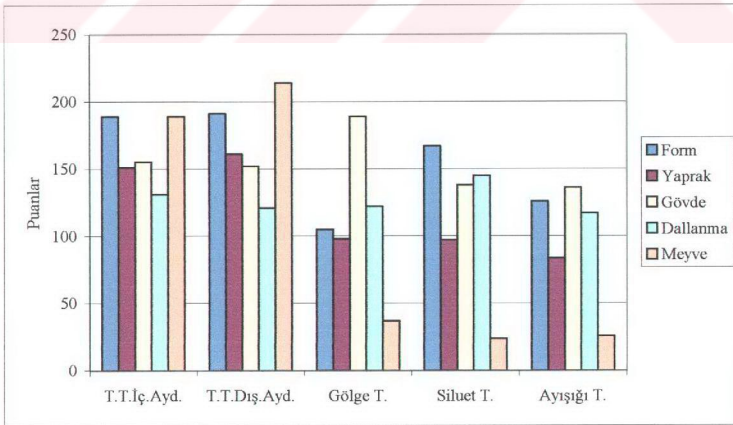
Uygulanan Teknik	Özellikler	Puanlar				Σ	SIRA
		0	1	2	3		
		Frekans					
Tepe Tacı İçinden Aydınlatma	Form	23	16	30	25	151	3
	Yaprak	13	21	28	32	173	2
	Gövde	15	10	22	47	195	1
	Dallanma	28	19	23	24	137	4
Tepe Tacı Dışından Aydınlatma	Form	16	9	18	51	198	1
	Yaprak	13	15	29	37	184	2
	Gövde	19	16	24	35	169	3
	Dallanma	27	7	32	28	155	4
Gölge Tekniği	Form	36	17	24	17	116	2
	Yaprak	41	14	20	19	111	3
	Gövde	22	9	20	43	178	1
	Dallanma	34	18	28	14	116	2
Silüet Tekniği	Form	13	13	21	47	196	1
	Yaprak	44	20	20	10	90	4
	Gövde	22	20	26	26	150	3
	Dallanma	22	17	29	26	153	2
Ayışığı Tekniği	Form	35	17	19	23	124	3
	Yaprak	40	15	21	18	111	4
	Gövde	24	13	25	32	159	1
	Dallanma	28	20	16	30	142	2



Şekil 35. 3 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı

Tablo 28. 4 nolu örnek bitkiye (*Catalpa bignonioides*) ilişkin frekans ve sıralama değerleri

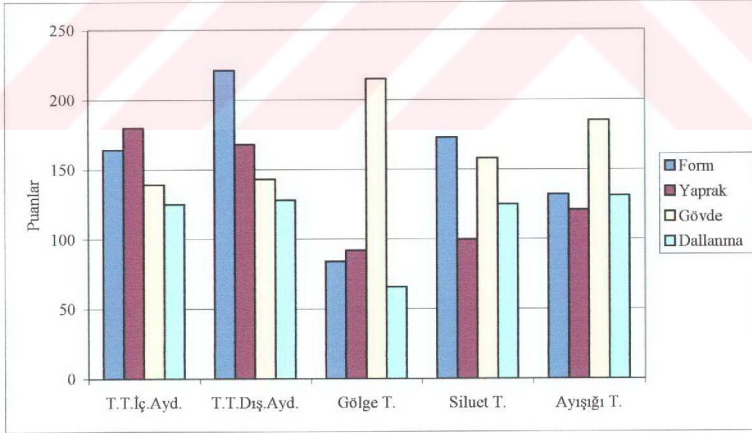
Uygulanan Teknik	Özellikler	Puanlar				Σ	SIRA
		0	1	2	3		
		Frekans					
Tepe Tacı İçinden Aydınlatma	Form	20	9	15	50	189	1
	Yaprak	19	22	30	23	151	3
	Meyve	9	19	28	38	189	1
	Gövde	25	14	24	31	155	2
	Dallanma	32	14	27	21	131	4
Tepe Tacı Dışından Aydınlatma	Form	17	12	16	49	191	2
	Yaprak	17	22	26	29	161	3
	Meyve	8	9	26	51	214	1
	Gövde	25	16	23	30	152	4
	Dallanma	37	15	20	22	121	5
Gölge Tekniği	Form	41	17	20	16	105	3
	Yaprak	44	17	18	15	98	4
	Meyve	73	9	8	4	37	5
	Gövde	22	7	13	52	189	1
	Dallanma	35	11	33	15	122	2
Siluet Tekniği	Form	24	13	17	40	167	1
	Yaprak	41	22	18	13	97	4
	Meyve	80	7	4	3	24	5
	Gövde	32	11	26	25	138	3
	Dallanma	27	18	20	29	145	2
Ayışığı Tekniği	Form	38	13	16	27	126	2
	Yaprak	50	15	18	11	84	4
	Meyve	80	6	4	4	26	5
	Gövde	31	16	21	26	136	1
	Dallanma	36	18	21	19	117	3



Şekil 36. 4 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı

Tablo 29. 5 nolu örnek bitkiye (*Liquidambar styraciflua*) ilişkin frekans ve sıralama değerleri

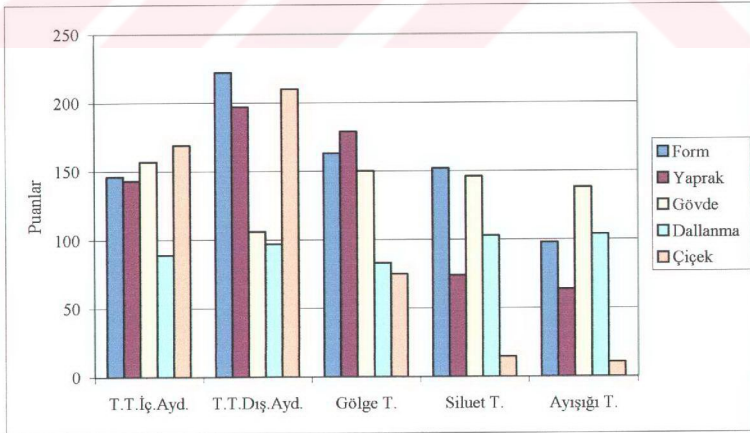
Uygulanan Teknik	Özellikler	Puanlar					SIRA
		0	1	2	3	Σ	
		Frekans					
Tepe Tacı İçinden Aydınlatma	Form	24	11	24	35	164	2
	Yaprak	12	24	18	40	180	1
	Gövde	26	18	29	21	139	3
	Dallanma	27	22	32	13	125	4
Tepe Tacı Dışından Aydınlatma	Form	7	10	20	57	221	1
	Yaprak	21	9	33	31	168	2
	Gövde	24	21	25	24	143	3
	Dallanma	28	23	24	19	128	4
Gölge Tekniği	Form	45	22	19	8	84	3
	Yaprak	45	12	31	6	92	2
	Gövde	16	5	9	64	215	1
	Dallanma	52	20	20	2	66	4
Siluet Tekniği	Form	24	6	25	39	173	1
	Yaprak	42	17	22	13	100	4
	Gövde	23	16	23	32	158	2
	Dallanma	37	12	22	23	125	3
Ayışığı Tekniği	Form	30	18	24	22	132	2
	Yaprak	33	19	24	18	121	4
	Gövde	17	14	18	45	185	1
	Dallanma	27	23	24	20	131	3



Şekil 37. 5 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı

Tablo 30. 6 nolu örnek bitkiye (*Magnolia grandiflora*) ilişkin frekans ve sıralama değerleri

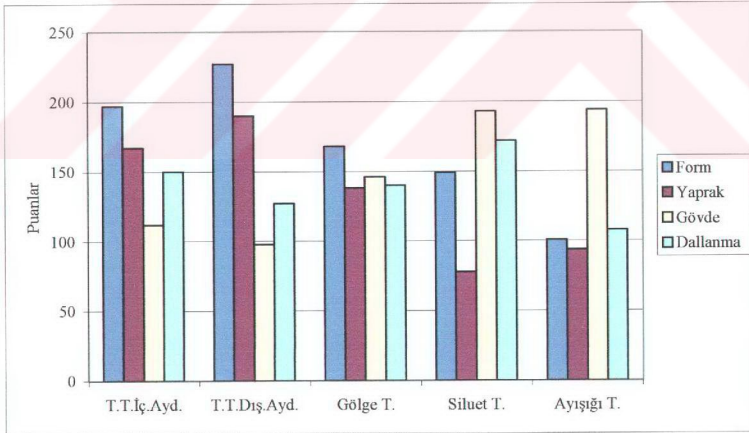
Uygulanan Teknik	Özellikler	Puanlar				Σ	SIRA
		0	1	2	3		
		Frekans					
Tepe Tacı İçinden Aydınlatma	Form	31	8	27	28	146	3
	Yaprak	19	26	30	19	143	4
	Çiçek	25	11	16	42	169	1
	Gövde	26	11	25	32	157	2
	Dallanma	47	17	18	12	89	5
Tepe Tacı Dışından Aydınlatma	Form	11	8	11	64	222	1
	Yaprak	12	5	39	38	197	3
	Çiçek	12	7	22	53	210	2
	Gövde	33	26	25	10	106	4
	Dallanma	43	19	18	14	97	5
Gölge Tekniği	Form	21	18	20	35	163	2
	Yaprak	18	12	25	39	179	1
	Çiçek	50	20	17	7	75	5
	Gövde	26	16	22	30	150	3
	Dallanma	52	13	17	12	83	4
Siluet Tekniği	Form	38	10	16	30	152	1
	Yaprak	51	18	19	6	74	4
	Çiçek	86	2	5	1	15	5
	Gövde	32	11	18	33	146	2
	Dallanma	41	12	32	9	103	3
Ayışığı Tekniği	Form	47	14	15	18	98	3
	Yaprak	62	11	10	11	64	4
	Çiçek	87	4	2	1	11	5
	Gövde	35	10	19	30	138	1
	Dallanma	43	12	25	14	104	2



Şekil 38. 6 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı

Tablo 31. 7 nolu örnek bitkiye (*Salix babylonica*) ilişkin frekans ve sıralama değerleri

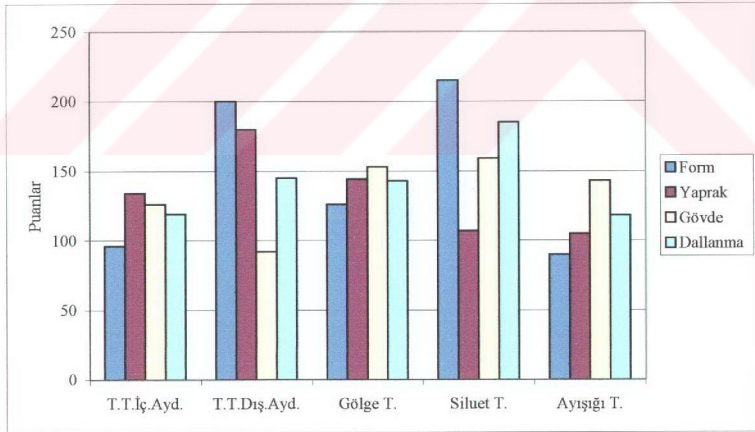
Uygulanan Teknik	Özellikler	Puanlar				Σ	SIRA
		0	1	2	3		
		Frekans					
Tepe Tacı İçinden Aydınlatma	Form	13	10	26	45	197	1
	Yaprak	17	12	40	25	167	2
	Gövde	34	22	24	14	112	4
	Dallanma	23	22	19	30	150	3
Tepe Tacı Dışından Aydınlatma	Form	8	8	15	63	227	1
	Yaprak	12	16	24	42	190	2
	Gövde	41	19	23	11	98	4
	Dallanma	27	25	24	18	127	3
Gölge Tekniği	Form	21	9	33	31	168	1
	Yaprak	25	24	21	24	138	4
	Gövde	27	15	25	27	146	2
	Dallanma	28	15	28	23	140	3
Siluet Tekniği	Form	23	18	25	28	149	3
	Yaprak	55	12	15	12	78	4
	Gövde	16	13	15	50	193	1
	Dallanma	17	17	25	35	172	2
Ayışığı Tekniği	Form	41	16	26	11	101	3
	Yaprak	44	17	22	11	94	4
	Gövde	19	9	13	53	194	1
	Dallanma	38	18	24	14	108	2



Şekil 39. 7 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı

Tablo 32. 8 nolu örnek bitkiye (*Sequoia sempervirens*) ilişkin frekans ve sıralama değerleri

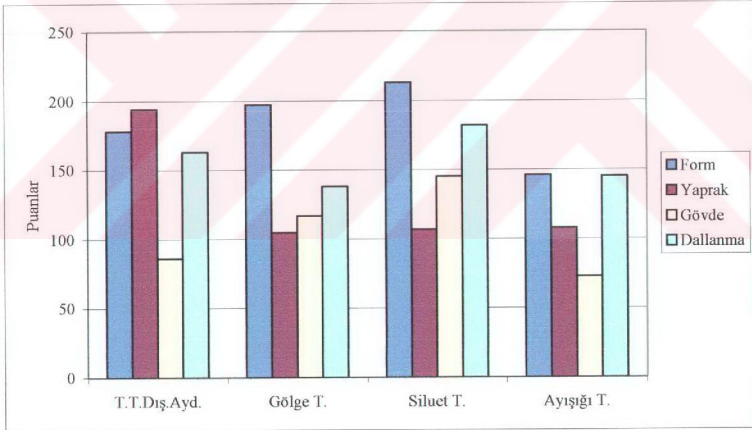
Uygulanan Teknik	Özellikler	Puanlar				Σ	SIRA
		0	1	2	3		
		Frekans					
Tepe Tacı İçinden Aydınlatma	Form	35	22	17	20	96	4
	Yaprak	29	19	23	23	134	1
	Gövde	27	13	19	25	126	2
	Dallanma	38	16	17	23	119	3
Tepe Tacı Dışından Aydınlatma	Form	13	10	23	48	200	1
	Yaprak	12	19	28	35	180	2
	Gövde	46	17	18	13	92	4
	Dallanma	25	18	26	25	145	3
Gölge Tekniği	Form	7	8	19	60	226	1
	Yaprak	24	22	22	26	144	3
	Gövde	23	19	22	30	153	2
	Dallanma	27	15	28	24	143	4
Silüet Tekniği	Form	13	6	16	59	215	1
	Yaprak	42	14	21	17	107	4
	Gövde	21	19	22	32	159	3
	Dallanma	16	11	27	40	185	2
Ayışığı Tekniği	Form	46	21	12	15	90	4
	Yaprak	40	21	15	18	105	3
	Gövde	31	13	20	30	143	1
	Dallanma	39	14	19	22	118	2



Şekil 40. 8 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı

Tablo 33. 9 nolu örnek bitkiye (*Picea pungens*) ilişkin frekans ve sıralama değerleri

Uygulanan Teknik	Özellikler	Puanlar				Σ	SIRA
		0	1	2	3		
		Frekans					
Tepe Tacı Dışından Aydınlatma	Form	15	15	29	35	178	2
	Yaprak	12	13	26	43	194	1
	Gövde	50	14	18	12	86	4
	Dallanma	19	15	32	28	163	3
Gölge Tekniği	Form	10	13	29	42	197	1
	Yaprak	36	22	22	13	105	4
	Gövde	37	18	18	21	117	3
	Dallanma	30	15	24	25	138	2
Siluet Tekniği	Form	10	13	13	58	213	1
	Yaprak	40	14	27	13	107	4
	Gövde	27	16	24	27	145	3
	Dallanma	22	4	26	42	182	2
Ayışığı Tekniği	Form	23	17	33	21	146	1
	Yaprak	38	21	18	17	108	3
	Gövde	55	15	14	10	73	4
	Dallanma	35	10	15	34	145	2



Şekil 41. 9 nolu örnek bitkiye ilişkin puan dağılımı

4. TARTIŞMA

Farklı aydınlatma teknikleri uygulanmış olan örnek bitkilerin görsel algılanmalarının ve tüm örnek bitkilere uygulanan her bir aydınlatma tekniğinin oluşturduğu estetik değerlerin belirlenmesi için yapılan sorgulamalarda her teknik için öne çıkan ilk üç kavram ayrı ayrı belirlenmiş ve aşağıda verilmiştir.

1 nolu örnek bitki olan *Acer palmatum* cv. 'Atropurpureum'un herhangi bir aydınlatma uygulanmamış görünümünün görsel algılanması için yapılan sorgulamalarda *hüzün*, *sönüklük* ve *sıkıntı verici* kavramları öne çıkmıştır. Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği uygulandığında en çok tercih edilen kavramlar *görkem*, *zerafet* ve *canlılık* kavramları olurken, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Siluet teknikleri uygulandığında *görkem*, *zerafet* ve *düzen* kavramları, Gölge ve Ayışığı tekniklerinde ise *görkem*, *zerafet* ve *sağlık* kavramları en çok puan alan kavramlar olmuştur. Bu bitkiye uygulanan aydınlatma tekniklerinin oluşturduğu estetik değerlerin belirlenmesinde ise Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ile Ayışığı teknikleri uygulandığında *hoş olan*, *etkili* ve *gösterişli* kavramları, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği uygulandığında *hoş olan*, *anlamlı* ve *gösterişli* kavramları, Gölge tekniği uygulandığında *hoş olan*, *anlamlı* ve *değişik* kavramları ve Siluet tekniği uygulandığında da *hoş olan*, *anlamlı* ve *sanatkarca* kavramları en çok tercih edilen kavramlar olmuştur.

2 nolu örnek bitkinin (*Aesculus hippocastanum*) farklı aydınlatma teknikleri ile görsel algılanmasının belirlenmesi için deneklere önerilen sıfat çiftlerinden Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ve Gölge teknikleri uygulandığında *görkem*, *zerafet* ve *sağlık* kavramları, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği uygulandığında *görkem*, *düzen* ve *canlılık*, Siluet tekniği uygulandığında *düzen*, *zerafet* ve *sağlık* ve Ayışığı tekniği uygulandığında da *sönüklük*, *hüzün* ve *rahatsız edici* kavramları en yüksek puanları almışlardır. Bitkinin herhangi bir aydınlatmanın uygulanmadığı görünümünde ise *sıkıntı verici*, *hüzün* ve *tedirgin edici* kavramları ilk üç sırayı almaktadır. Aydınlatma tekniklerinin yarattığı estetik değerlerin belirlenmesinde ise Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği için *hoş olan*, *etkili* ve *gösterişli* kavramları, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği için *hoş olan*, *gösterişli* ve *anlamlı* kavramları, Gölge ve Siluet teknikleri için *hoş olan*, *sanatkarca* ve *gösterişli* kavramları ve Ayışığı tekniği için de *sıkıcı*, *gösterişsiz* ve *ilginç değil* kavramları ilk sıraları alan kavramlar olmuşlardır.

Betula pendula (3 nolu örnek bitki) için görsel algılanmanın ortaya konması için yapılan analizlerde herhangi bir aydınlatma yapılmamış olan görünümün *sönüklük*, *durgunluk* ve *sıkıntı verici* kavramlarıyla, aydınlatma tekniklerinden Tepe Tacı İçinden Aydınlatma, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Gölge tekniklerinin *sağlık*, *görkem* ve *canlılık*, Siluet tekniğinin *düzen*, *zerafet* ve *görkem* ve Ayışığı tekniğinin de *sağlık*, *davetkar* ve *görkem* kavramlarıyla nitelendirildiği belirlenmiştir. Uygulanan tekniklerle oluşturulan estetik değerlerin belirlenmesinde ise Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği için *hoş olan*, *etkili* ve *sanatkarca*, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği için *hoş olan*, *gösterişli* ve *etkili*, Gölge tekniği için *hoş olan*, *sanatkarca* ve *istisnai*, Siluet tekniği için *hoş olan*, *sanatkarca* ve *anlamlı* ve son olarak Ayışığı tekniği için *hoş olan*, *sanatkarca* ve *özgün* kavramları en yüksek puan alan kavramlar olmuşlardır.

Uygulanan aydınlatma tekniklerinin 4 nolu örnek bitkinin (*Catalpa bignonioides*) görsel algılanması üzerindeki etkisi incelendiğinde, aydınlatmasız görünüm için *hüzün*, *sönüklük* ve *sıkıntı verici*, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği uygulandığında *görkem*, *canlılık* ve *neşe*, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Siluet teknikleri uygulandığında *görkem*, *sağlık* ve *özgün*, Gölge tekniği uygulandığında *tedirgin edici*, *korkaklık* ve *sıkıntı verici*, Ayışığı tekniği için de *karışıklık*, *tedirgin edici* ve *hüzün* kavramları ilk sıraları almıştır. Estetik değerlerin belirlenmesi için yapılan analizlerde de Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri için *hoş olan*, *gösterişli* ve *etkili*, Gölge tekniği için *özgün*, *farklı* ve *sanatkarca*, Siluet tekniği için *sanatkarca*, *etkili* ve *hoş olan*, Ayışığı tekniği için ise *gösterişsiz*, *monoton* ve *sıradan* kavramları ilk üç sırayı alan kavramlar olmuşlardır.

5 nolu örnek bitkinin (*Liquidambar styraciflua*) farklı aydınlatma teknikleri altında görsel algılanmasında meydana gelen farklılıkları belirlemek üzere yapılan sorgulamada, bu bitkinin gece görünümünün *hüzün*, *durgunluk* ve *itici* kavramlarıyla nitelendirildiği belirlenmiştir. Uygulanan tekniklerde ise Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri için *sağlık*, *görkem* ve *canlılık* kavramları, Gölge tekniği için *hüzün*, *itici* ve *korkaklık* kavramları, Siluet tekniği için *sağlık*, *düzen* ve *görkem* kavramları ve Ayışığı tekniği için de *davetkar*, *zerafet* ve *görkem* kavramları en yüksek ortalamalarla ilk sıralara yerleşmişlerdir. Bu örnek bitkiye uygulanan aydınlatma teknikleri ile oluşturulacak olan estetik değerlere ilişkin kavramlardan ise Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniğinde *hoş olan*, *gösterişli* ve *sanatkarca*, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğinde *hoş olan*, *gösterişli* ve *etkili*, Gölge tekniğinde *gösterişsiz*, *etkisiz* ve *monoton*, Siluet tekniğinde

farklı, anlamlı ve sanatkarca, Ayışığı tekniğinde ise *hoş olan, gösterişli ve anlamlı* kavramları en yüksek puan verilen kavramlar olmuşlardır.

Farklı aydınlatma teknikleri ile bitkilerin görsel algılanmalarında gözlemlenen değişimlerin 6 nolu örnek bitki (*Magnolia grandiflora*) için incelenmesi sonucunda, Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri uygulandığında *görmek, sağlık ve canlılık* kavramları, Gölge tekniği uygulandığında *görmek, sağlık ve zerafet* kavramları, Siluet tekniği uygulandığında *hüzün, tedirgin edici ve durgunluk* kavramları, Ayışığı tekniği uygulandığında ise *tedirgin edici, hüzün ve karışıklık* kavramları ilk üç sırada olan kavramlar olarak belirlenmiştir. Bitkiye herhangi bir aydınlatma uygulanmadan elde edilen görünümde ise *hüzün, durgunluk ve sıkıntı verici* kavramları öne çıkmıştır. Estetik değerlerin belirlenmesine yönelik sorgulamada ise, Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri için *hoş olan, etkili ve gösterişli* kavramları, Gölge tekniği için *hoş olan, gösterişli ve sanatkarca* kavramları, Siluet tekniği için *monoton, ilginç değil ve etkisiz* kavramları ve Ayışığı aydınlatması için de *gösterişsiz, etkisiz ve monoton* kavramları ön plana çıkmıştır.

Örnek bitkilerin 7.'si olan *Salix babylonica* için verilen puanlar analiz edildiğinde görsel algılanmanın belirlenmesinde, herhangi bir aydınlatma uygulanmamış görünüm için *hüzün, korkaklık ve tedirgin edici* kavramları, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği ile elde edilen görünüm için *görmek, zerafet ve canlılık*, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Ayışığı tekniği ile elde edilen görüntüler için *görmek, zerafet ve sağlık*, Gölge tekniği ile elde edilen görünüm için *görmek, sağlık ve canlılık* ve Siluet tekniği ile elde edilen görünüm için de *zerafet, görmek ve yumuşaklık* kavramları en yüksek puan verilen kavramlar olmuşlardır. Estetik değerlerin belirlenmesi amacıyla yapılan analizde de Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri için *hoş olan, gösterişli ve etkili*, Gölge tekniği için *farklı, hoş olan ve sanatkarca*, Siluet tekniği için *sanatkarca, etkili ve istisnai* ve Ayışığı tekniği için de *etkili, sanatkarca ve hoş olan* kavramlarının öne çıktığı belirlenmiştir.

8 nolu örnek bitki (*Sequoia sempervirens*) için görsel algılanmanın ortaya konulmasında aydınlatmasız görünümde *sönüklük, hüzün ve durgunluk*, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniğine ait görünümde *sertlik, hüzün ve rahatsız edici*, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğine ilişkin görünümde *görmek, canlılık ve zerafet*, Gölge tekniğine ait görünümde *görmek, canlılık ve sağlık*, Siluet tekniğine ait görünümde *görmek, düzen ve zerafet* ve Ayışığı tekniği ile elde edilen görünümde de *rahatsız edici, hüzün ve karışıklık*

kavramları daha çok tercih edilmiştir. Aynı örnek bitkinin farklı aydınlatma teknikleri ile oluşturulan estetik değerleri incelendiğinde ise Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği için *ilginç değil, gösterişsiz ve monoton* kavramları, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, Gölge ve Siluet teknikleri için *gösterişli, hoş olan ve etkili* kavramları, Ayışığı tekniği için de *sıradan, monoton ve etkisiz* kavramları öne çıkan kavramlar olmuştur.

Son örnek bitki olan *Picea pungens* (9 nolu örnek bitki) için görsel algılanma bakımından teknikler değerlendirildiğinde, herhangi bir aydınlatma uygulanmadığında *sönüklük, hüznün ve sıkıntı verici*, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Gölge teknikleri uygulandığında *görkem, sağlık ve zerafet*, siluet tekniği uygulandığında *görkem, düzen ve zerafet* ve Ayışığı tekniği uygulandığında *hüzün, tedirgin edici ve rahatsız edici* kavramları en yüksek puanlara sahip olmuşlardır. Uygulanan aydınlatma tekniklerinin oluşturduğu estetik değerlerin belirlenmesi için yapılan sorgulamada ise Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Siluet teknikleri için *hoş olan, anlamlı ve gösterişli* kavramları, Gölge tekniği için *sanatkarca, hoş olan ve gösterişli* kavramları, Ayışığı tekniği için de *monoton, ilginç değil ve sıradan* kavramları öne çıkmıştır.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi örnek bitkilerin görsel algılanmaları için yapılan değerlendirmelerin tamamında bitkilere herhangi bir aydınlatma uygulanmadan elde edilen görünümün denekleri olumsuz yönde etkilemiş ve sıfat çiftlerinin olumsuz yönleri ön plana çıkmıştır. Bunun yanında, 2 nolu örnek bitkiye uygulanan Ayışığı tekniği, 4 nolu örnek bitkiye uygulanan Gölge ve Ayışığı teknikleri, 5 nolu örnek bitkiye uygulanan Gölge tekniği, 6 nolu örnek bitkiye uygulanan Siluet ve Ayışığı teknikleri, 8 nolu örnek bitkiye uygulanan Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ve Ayışığı teknikleri ve 9 nolu örnek bitkiye uygulanan Ayışığı tekniği deneklerde olumsuz duygular uyandırmışlar ve bireylerin olumsuz kavramları tercih etmelerine neden olmuşlardır. Uygulanan aydınlatma teknikleri ile elde edilecek estetik değerlerin irdelenmesinde de kimi örnek bitkilerde çeşitli aydınlatma tekniklerinin olumsuz etkiler yarattığı gözlemlenmiştir. 2 ve 4 nolu örnek bitkiler için Ayışığı tekniği, 5 nolu örnek bitki için Gölge tekniği, 6 nolu örnek bitki için Siluet ve Ayışığı teknikleri, 8 nolu örnek bitki için Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ve Ayışığı teknikleri ve 9 nolu örnek bitki için Ayışığı tekniği estetik değerler bakımından olumsuz etkiler uyandıran teknikler olmuşlardır.

Örnek bitkilere uygulanan aydınlatma teknikleri, denekler tarafından verilen puanlara göre en yüksek puan alan teknikten en düşük puan alan tekniğe doğru sıralandığında da her örnek bitki için farklı birer sıralamanın meydana geldiği belirlenmiştir. Sözü edilen

sıralama, 1 nolu örnek bitki için Ayışığı, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, Siluet ve Gölge teknikleri şeklinde olmaktadır. 2 ve 7 nolu örnek bitkiler için aynı sıralama oluşmuş olup bu sıralama, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma, Gölge, Siluet ve Ayışığı teknikleri şeklindedir. 3 nolu örnek bitki için Tepe Tacı İçinden Aydınlatma, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, Siluet, Ayışığı ve Gölge teknikleri şeklinde olan sıralama, 4 nolu örnek bitki için ise Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma, Siluet, Gölge ve Ayışığı teknikleri şeklindedir. 5 nolu örnek bitkiye uygulanan aydınlatma teknikleri Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma, Ayışığı, Siluet ve Gölge teknikleri şeklinde sıralanmış, 6 nolu örnek bitkiye uygulanan tekniklerinin sıralaması ise Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, Gölge, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma, Siluet ve Ayışığı teknikleri şeklinde gerçekleşmiştir. 8 nolu örnek bitkiye ilişkin sıralama Gölge, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, Siluet, Ayışığı ve Tepe Tacı İçinden Aydınlatma teknikleri şeklinde iken 9 nolu örnek bitki için de Gölge, Siluet, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Ayışığı teknikleri şeklindedir.

Wilson (1984), bitkilerin baskın özelliklerini dikkate alarak geliştirdiği gruplandırmada ilk sırada yer alan “Geniş Yoğun Koniferler” için Siluet ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniklerinin kullanılmasının doğru olacağını belirtmiştir. Örnek bitkiler arasından bu gruba dahil olan *Sequoia sempervirens* ve *Picea pungens* için elde edilen sonuçlar incelendiğinde de bu iki tekniğin ön planda algılandığı belirlenmiştir. Ancak, Gölge tekniği bu iki teknikten daha da fazla etkili olmuş ve her iki örnek bitki için de en yüksek puanı alan teknik olmuştur. Bitkiler için yapılan sınıflandırmanın ikinci grubu olan “Geniş Tepe Taçlı, Geniş Yapraklı Gölge Ağaçları” için önerilen aydınlatma teknikleri Ayışığı ve Tepe Tacı İçinden Aydınlatma teknikleridir. Bu gruba giren *Acer palmatum* cv. ‘Atropurpureum’, *Aesculus hippocastanum*, *Catalpa bignonioides* ve *Magnolia grandiflora* bitkilerinden ilk sırada yer alan örnek bitki için Wilson’un (1984) yaptığı önerinin paralelinde bir sonuç elde edilmiştir. Ancak diğer üç bitki için Ayışığı tekniği kabul görmemiş, sadece Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği beğenilmiştir. Ayrıca bu üç bitki için en çok tercih edilen teknik de Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği olmuştur. Bu gruba giren bitkiler için yapılan önerinin bazı örnek bitkiler için geçerli olmayışının, bu bitkilerin kaba dokulu olmaları nedeniyle ışığı geçirememiş olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bir diğer grup olan “Çekici Dallanma Deseni Gösteren Ağaçlar” için Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ve Tepe Tacı Dışından

Aydınlatma teknikleri önerilmektedir. Bu gruba giren *Catalpa bignonioides* ve *Salix babylonica* için yapılan sorgulamalarda da önerilen bu iki teknik en beğenilen görünüşleri oluşturmuşlardır. Dördüncü grup olarak “Renkli Yapraklara, Çiçeklere veya Meyvelere Sahip Ağaçlar” verilmiştir. Bu grup için doğrudan önerilen bir teknik bulunmamakla birlikte bazı tekniklerin kombinasyonlarından söz edilmektedir. Örnek bitkilerden *Acer palmatum* cv. ‘Atropurpureum’ renkli yapraklara sahip bitkilere, *Magnolia grandiflora* çiçekli bitkilere ve *Catalpa bignonioides* de meyveli bitkilere örnek olarak seçilmiştir. Denekler, renkli yaprakların Ayışıği tekniği ile, çiçek ve meyvelerin ise Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği ile vurgulanabileceğini düşündüklerini belirten puanlar vermişlerdir. Wilson (1984), “Çekici Gövde Kabuğuna Sahip Ağaçlar” grubu için de Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniğinin uygun olabileceğini düşünmektedir. Yapılan incelemelerde de bu gruba giren *Betula pendula* için bunun doğru bir uygulama olacağı anlaşılmaktadır. Son grup olan “Şeffaf Yapraklı Ağaçlar” için de yine Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği önerilmekte olup, bu grup için seçilen *Betula pendula* ve *Salix babylonica* bitkileri için önerilen bu teknik en beğenilen teknik olmuştur. Bunun yanında şeffaf yapraklarıyla öne çıkan bu bitkiler için Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğinin de kullanılabileceği belirlenmiştir (Tablo 34).

Tablo 34. Elde edilen sonuçların Wilson (1984) tarafından yapılan önerilerle karşılaştırılması

Bitki Sınıfı	Örnek Bitki	Wilson (1984) Tarafından Önerilen Teknikler	Yapılan Çalışmada Öne Çıkan Teknikler
Geniş Yoğun Koniferler	<i>Sequoia sempervirens</i> <i>Picea pungens</i>	Siluet Tekniği T.T. Dışından Ayd.	1. Gölge Tekniği 2. Siluet Tekniği 3. T.T.Dışından Ayd.
Geniş Tepe Taçlı, Geniş yapraklı Gölge Ağaçları	<i>Acer palmatum</i> <i>Aesculus hippocastanum</i> <i>Catalpa bignonioides</i> <i>Magnolia grandiflora</i>	Ayışıği Tekniği T.T.İçinden Ayd.	1. T.T.İçinden Ayd. 2. Ayışıği Tekniği (İnce Tekstür)
Çekici Dallanma Deseni Gösteren Ağaçlar	<i>Catalpa bignonioides</i> <i>Salix babylonica</i>	T.T.İçinden Ayd. T.T. Dışından Ayd.	1. T.T.İçinden Ayd. 2. T.T. Dışından Ayd.
Renkli Yapraklara, Çiçeklere veya Meyvelere Sahip Ağaçlar	<i>Acer palmatum</i> <i>Magnolia grandiflora</i> <i>Catalpa bignonioides</i>	Bazı Tekniklerin Kombinasyonu	Ayışıği Tekniği (R.Yaprak) T.T.Dışından Ayd. (Çiçek ve Meyve)
Çekici Gövde Kabuğuna Sahip Ağaçlar	<i>Betula pendula</i>	T.T.İçinden Ayd.	T.T.İçinden Ayd.
Şeffaf Yapraklı Ağaçlar	<i>Betula pendula</i> <i>Salix babylonica</i>	T.T.İçinden Ayd.	1. T.T.İçinden Ayd. 2. T.T. Dışından Ayd.

Moyer (1992), bitkilerin form özelliklerine bağlı olarak geliştirdiği sınıflandırmada bitkileri dört ana grupta toplamış ve her grubu da kendi içinde yoğun ve açık formlular olmak üzere ikiye ayırmıştır. İlk grup olan “Yuvarlak Formlu Bitkiler”in yoğun formlu yapıya sahip olan örnekleri için önerilen aydınlatma tekniği Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği olurken, açık formlu olanlar için Ayışıği tekniğinin uygun olacağı ifade edilmiştir (Moyer, 1992). Bu çalışmada kullanılan örnek bitkilerden *Magnolia grandiflora* ve *Aesculus hippocastanum* yuvarlak-yoğun formlu bitkilere, *Acer palmatum* cv. ‘Atropurpureum’ ise yuvarlak-açık formlu bitkilere örnek olarak verilebilir. Bu örnek bitkilere uygulanan aydınlatma teknikleri incelendiğinde, Moyer’in (1992) yapmış olduğu öneri bir kez daha doğrulanmış olup *Acer palmatum* cv. ‘Atropurpureum’ için Ayışıği tekniği, diğer iki örnek bitki için de Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği en beğenilen teknikler olmuştur. Bunun yanında, yuvarlak-yoğun formlu bitkiler için Gölge ve Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniklerinin, yuvarlak-açık formlu bitkiler için de Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniklerinin de kullanılabilir teknikler olduğu belirlenmiştir. Yapılan sınıflandırmanın ikinci sırasında yer alan “Piramit ve Sütun Formlu Bitkiler” de yoğun ve açık formlular olarak ikiye ayrılmış ve her iki grup için de Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniklerinin kullanılabilceği belirtilmiştir. Açık formlulara ilişkin bir örnek olan *Liquidambar styraciflua* için yapılan aydınlatmalar için yapılan değerlendirmelerin sonuçları da bu yönde olmuş önerilen iki teknik ilk iki sırayı almıştır. Bu grubun yoğun formlularına örnek olarak seçilen *Sequoia sempervirens* ve *Picea pungens* bitkileri için de Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği başarılı bulunan tekniklerden olmasına rağmen bu bitkiler için Gölge ve Siluet tekniklerinin daha etkileyici olduğu gözlemlenmiştir. Bir diğer grup olan “Vazo, Fıskiye ve Şemsiye Formlu Bitkiler” için önerilen tekniklere bakıldığında, yoğun formlu olanlar için Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, açık formlular için ise Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniğinin kullanılabilceği belirtilmiştir. Bu grubun yoğun formlularına örnek olarak verilebilecek *Catalpa bignonioides* için de en başarılı teknik Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği olmuş, ayrıca Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği de başarılı bir teknik olarak belirlenmiştir. Yapılan sınıflandırmanın son grubu “Sarkık Dalı ve Zeminde Dallanma Gösteren Bitkiler”dir. Moyer (1992), bu gruba ilişkin alt gruplardan yoğun formlular için en uygun tekniğin Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği, açık formlular için de Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği olduğunu belirtmiştir. Açık formlulara ilişkin örnek bitkiler (*Betula pendula*, *Salix babylonica*) için de Tepe Tacı İçinden Aydınlatma

tekniki başarılı bulunmuş ve bu bitkiler için Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği de etkili bir teknik olmuştur (Tablo 35).

Tablo 35. Elde edilen sonuçların Moyer (1992) tarafından yapılan önerilerle karşılaştırılması

Bitki Sınıfı		Örnek Bitki	Moyer (1992) Tarafından Önerilen Teknikler	Yapılan Çalışmada Öne Çıkan Teknikler
Yuvarlak Formlu Bitkiler	Yoğun	<i>Magnolia grandiflora</i> <i>Aesculus hippocastanum</i>	T.T. Dışından Ayd.	T.T. Dışından Ayd. Gölge Tekniği T.T.İçinden Ayd.
	Açık	<i>Acer palmatum</i>	Ayıışığı Tekniği	Ayıışığı Tekniği T.T.İçinden Ayd. T.T. Dışından Ayd.
Piramit ve Sütun Formlu Bitkiler	Yoğun	<i>Sequoia sempervirens</i> <i>Picea pungens</i>	T.T. Dışından Ayd. T.T.İçinden Ayd.	Gölge Tekniği Siluet Tekniği T.T. Dışından Ayd.
	Açık	<i>Liquidambar styraciflua</i>	T.T.İçinden Ayd. T.T. Dışından Ayd.	T.T.İçinden Ayd. T.T. Dışından Ayd.
Vazo, Fıskiye ve Şemsiye Formlu Bitkiler	Yoğun	<i>Catalpa bignonioides</i>	T.T. Dışından Ayd.	T.T. Dışından Ayd. T.T.İçinden Ayd.
	Açık	---	T.T.İçinden Ayd.	---
Sarkık Dallı ve Zeminde Dalkanma Gösteren Bitkiler	Yoğun	---	T.T. Dışından Ayd.	---
	Açık	<i>Betula pendula</i> <i>Salix babylonica</i>	T.T.İçinden Ayd.	T.T.İçinden Ayd. T.T. Dışından Ayd.

Gerek Wilson (1984) ve gerekse Moyer (1992) tarafından farklı bitki gruplarının etkileyici ve başarılı bir şekilde aydınlatılabilmesi için yapılan öneriler, bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile bir uyum göstermektedir. Ancak, bazı bitki gruplarında bu araştırmacılar tarafından önerilen aydınlatma tekniklerinden daha etkili teknikler tespit edilmiştir. Bunun yanında, önerilen tekniklerin yanında yine başarılı sonuçlar elde edilebilen başka teknikler de belirlenmiş ve yukarıda açıklanmıştır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Basit bir tanımlama ile aydınlatma, belirli bir çevrenin ya da bu çevre bünyesindeki bir obje ya da objeler bütününe istenilen biçimde algılanmasını sağlamak amacıyla yapılan ışık uygulamasıdır. Aydınlatma tasarımında amaç, ışığı yalnızca görsel algılamayı kolaylaştıran bir unsur olarak değil, aynı zamanda ışık ile objeler arasındaki ilişkilerden yararlanarak sanatsal bir obje olarak değerlendirmek olmalıdır. Bu şekilde tasarlanmış bir aydınlatma dış mekan kullanım süresini gece geç saatlere kadar uzatmanın yanı sıra peyzajın gece görünümüne farklı bir çekicilik ve görsel algılama özelliği kazandırabilir. Gün ışığında farklı görünen ya da görünemeyen bir bitki ya da bitki grubu, yapay aydınlatma ile birlikte bambaşka bir açıdan görülebilmekte, daha ilgi çekici ve gösterişli bir hale getirilebilmekte ve insanlar üzerinde gizemli bir etki oluşturabilmektedir.

Ağaçların karakteristik özelliklerin vurgulanmasında uygun aydınlatma biçimlerinin belirlenmesini ve insanlar üzerinde yaratılan etkilerin saptanmasını amaçlayan bu tez çalışmasının sonucunda, bitkilerin karakteristik özelliklerin vurgulanmasında aydınlatma tekniklerinin çok önemli bir yer teşkil ettiği, aynı zamanda aydınlatma teknikleri ile insanlar üzerinde değişik duygular uyandırılabilceği tespit edilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda bitkilerin aydınlatma teknikleri uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonraki görsel algılanmalarında ve estetik değerlerin belirlenmesinde, seçilen kavramlar ve sıfat çiftleri farklılaşmalar gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Bitkiler, baskın özellikleri dikkate alınarak gruplandırıldıklarında aşağıdaki sonuç ve öneriler verilebilir.

1. Geniş Yoğun Koniferler için sırasıyla Gölge, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve Siluet tekniklerinin uygulanması doğru bulunmuştur. Bu gruba giren bitkiler için Gölge tekniği uygulandığında hoş, sanatkarca, gösterişli ve etkili bir görünüm elde edilir. Gölge tekniği bitkinin en iyi form özelliğini vurgular. Tepe Tacı Dışından Aydınlatma uygulandığında hoş, gösterişli ve anlamlı bir aydınlatma uygulaması oluşur. Bu aydınlatma tekniği de bitkinin yaprak güzelliğini ve formunu vurgular. Siluet tekniği uygulandığında ise sanatkarca, hoş ve gösterişli bir görünüm elde edilir. Bu teknik, bitkinin form, dallanma deseni ve gövde özelliklerini ortaya koyar.

2. Geniş Tepe Taçlı, Geniş Yapraklı Gölge Ağaçları için ince tekstürlülerde Ayışığı, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri, kaba

tekstürlülerde ise Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve ikinci planda da Tepe Tacı İçinden Aydınlatma teknikleri uygulanabilir. İnce tekstürlülerde Ayışığı tekniğı uygulandıında hoş, gösterişli, etkili, sanatkarca ve istisnai bir görünüm elde edilirken, form ve yaprak güzelliğı en iyi bu teknikle ortaya çıkar. Tepe Tacı İçinden Aydınlatma uygulandıında hoş, etkili ve gösterişli bir aydınlatma oluşur ve bitkinin form güzelliğı en iyi bu teknikle ortaya konulurken, bitkinin yaprak ve dallanma deseni de vurgulanır. Tepe Tacı Dışından Aydınlatma uygulandıında ise hoş, anlamlı ve gösterişli bir aydınlatma oluşur, bitkinin dallanma deseni en iyi bu teknikle vurgulanır, form ve gövde güzellikleri de vurgulanan karakteristik özellikler arasındadır. Kaba tekstürlülerde ise Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğı uygulandıında hoş, gösterişli, etkili ve anlamlı bir görünüm oluşur. Uygulanan ağaçların form ve dallanma deseni en iyi bu teknikle ortaya konurken, bitkinin yaprak güzellikleri de ön plana çıkar. Tepe Tacı İçinden Aydınlatma uygulandıında da hoş, gösterişli ve etkili bir görünüm söz konusu olurken, aydınlatılan bitkilerin daha çok gövde ve yaprak güzelliğı ortaya konulur.

3. Çekici Dallanma Deseni Gösteren Ağaçlar için Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri önerilmektedir. Bu bitkiler tepe tacı içinden aydınlatıldıklarında hoş, gösterişli ve etkili bir çalışma elde edilirken, bu teknik ile bitkinin form, yaprak ve dallanma deseni ortaya çıkar. Tepe tacı dışından aydınlatıldığında ise insanlara hoş, gösterişli, sanatkarca ve etkili bir izlenim vermektedir. Bitkinin form ve yaprak güzellikleri en iyi bu teknikle ortaya konur ve ayrıca bitkinin dallanma deseni de vurgulanabilmektedir.

4. Renkli Yapraklara, Çiçeklere veya Meyvelere Sahip Ağaçlar grubu incelendiğinde, renkli yapraklara sahip olan ağaçlarda Ayışığı ve Tepe Tacı İçinden Aydınlatma teknikleri, çiçekli veya meyveli ağaçlarda ise Tepe Tacı Dışından ve ikinci planda da Tepe Tacı İçinden Aydınlatma teknikleri uygun görülmektedir. Renkli yapraklara sahip olan ağaçlarda Ayışığı tekniğı uygulandıında hoş, gösterişli, etkili ve sanatkarca bir görünüm elde edilirken, bitkinin form ve yaprak güzelliğı ortaya çıkar. Bu ağaçlar tepe tacı içinden aydınlatıldıklarında ise hoş, etkili ve gösterişli bir aydınlatma oluşturulur. Bitkinin form ve yaprak güzelliğı en iyi bu teknikle ortaya konulurken bitkinin dallanma deseni de vurgulanır. Çiçek ya da meyveye sahip ağaçlarda ise Tepe Tacı Dışından Aydınlatma uygulandıında hoş, gösterişli ve etkili bir aydınlatma oluşur. Bu teknikle ağaçların çiçek veya meyve güzellikleri ile form ve yaprak özellikleri en iyi şekilde vurgulanır. Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniğı uygulandıında ise hoş,

gösterişli ve etkili bir aydınlatma elde edilirken bitkinin çiçek veya meyve özellikleriyle gövde özellikleri ön planda algılanır.

5. Çekici Gövde kabuğuna Sahip Ağaçlar için Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri uygun bulunmuştur. Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği hoş, etkili, sanatkarca ve gösterişli bir görünüm oluştururken, bitkinin gövde güzelliğini en iyi bu teknik ortaya koymakta ve ayrıca yaprak güzelliğini de vurgulamaktadır. Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği uygulandığında hoş, gösterişli ve etkili bir izlenim oluşur. Bitkinin form, yaprak ve dallanma deseni en iyi bu teknik uygulandığında ortaya konulabilir.

6. Şeffaf Yapraklı Ağaçlar için Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri önerilebilir. Tepe tacı içinden aydınlatılan şeffaf yapraklı bitkilerde hoş, etkili ve sanatkarca bir aydınlatma görünümü oluşurken, bu bitkilerin yaprak ve form özellikleri ilk planda algılanmaktadır. Tepe tacı dışından aydınlatıldıklarında ise hoş, gösterişli, etkili ve sanatkarca bir görüntü meydana gelir ve form ve yaprak özellikleri en iyi bu teknikle ortaya konur.

Bitkiler, form özellikleri dikkate alınarak gruplandırılacak olursa da şu sonuçlar verilebilir:

1. Yuvarlak Formlu Bitkilerde;

- Açık formlular için sırasıyla Ayışığı, Tepe Tacı İçinden ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniklerinin uygun olduğu saptanmıştır. Ayışığı tekniği uygulandığında bitkinin en iyi form ve yaprak özellikleri vurgulanırken gövde güzelliği de ikinci planda algılanmaktadır. Tepe Tacı İçinden Aydınlatma uygulandığında form, yaprak ve dallanma deseni, Tepe Tacı Dışından Aydınlatma uygulandığında ise form ve gövde güzelliği ön planda algılanan karakteristik özellikler arasındadır. Bu form özelliğini gösteren bitkilerin dallanma deseni en iyi bu teknikle ortaya konulabilir.

- Yoğun formlularda; Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, Gölge ve Tepe Tacı İçinden Aydınlatma teknikleri uygun aydınlatma teknikleri arasındadır. Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği uygulanan ağaçların en iyi vurgulanan karakteristik özellikleri form ve dallanma deseni olurken, bitkinin yaprak güzelliği de ön plana çıkmaktadır. Gölge tekniği uygulandığında bitkinin gövde güzelliği diğer tekniklere kıyasla en iyi şekilde algılanır. Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği uygulandığında ise yaprak ve gövde özellikleri ön planda algılanır.

2. Piramit ve Sütun Formlu Bitkilerde;

- Açık formlularda; Tepe Tacı Dışından ve Tepe Tacı İçinden Aydınlatma teknikleri kullanılabilir. Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği, bitkinin form özelliğini en iyi vurgulayan tekniktir. Ayrıca bu teknik bitkinin yaprak güzelliğini de ortaya koyar. Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği uygulandığında diğer tekniklere oranla bitkinin yaprak güzelliği daha iyi vurgulanır. Form ve gövde güzelliği de ikinci planda öne çıkmaktadır.

- Yoğun formlularda ise Gölge, Siluet ve Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri önerilebilir. Bitkinin form özelliği vurgulanmak istendiğinde en iyi Gölge tekniği, gövde güzelliği ve dallanma deseni vurgulanmak istendiğinde en iyi Siluet tekniği, yaprak özelliği vurgulanmak istendiğinde ise en iyi Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği olduğu saptanmıştır. Ayrıca Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği uygulandığında bitkinin form özelliği de ön planda algılanır.

3. Vazo, Fıskiye ve ya Şemsiye Formlu Bitkilerde;

Yoğun formlularda; Tepe Tacı Dışından Aydınlatma ve ikinci planda da Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği önerilebilir. Bitkinin form ve yaprak özellikleri en iyi Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği ile vurgulanabilmektedir. Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği uygulandığında ise Form ve gövde güzelliği ortaya konur.

4. Sarkık Dallı veya Zeminde Dallanma Gösteren Bitkilerde;

Açık formlularda; Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ve ikinci planda Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği etkili sonuçlar doğurmuştur. Gövde güzelliği en iyi Tepe Tacı İçinden Aydınlatma ile ortaya konulurken, form ve yaprak güzelliği en iyi tepe tacı dışından yapılan aydınlatma ile vurgulanabilmektedir.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda verilebilecek öneriler şöyle özetlenebilir:

- Koniferlerde, bitkinin formu veya dallanma deseni vurgulanmak isteniliyorsa Siluet tekniği, yaprak güzelliği vurgulanmak isteniyorsa Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniği kullanılmalıdır.

- Geniş tepe taçlı olup ince dokuya sahip olan gölge ağaçlarında forma veya yaprak güzelliği vurgulanmak istendiğinde Ayışığı tekniğinin, bitkinin gövde güzelliği vurgulanmak istendiğinde Gölge tekniğinin ve dallanma deseni vurgulanmak istendiğinde de Tepe Tacı Dışından veya Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniklerinin kullanılması yerinde olur. Kaba dokulu gölge ağaçlarında ise form ya da dallanma deseni vurgulanmak

istendiğinde Tepe Tacı Dışından Aydınlatma, yaprak vurgulanmak istendiğinde Tepe Tacı İçinden veya Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri kullanılabilir.

- İlginç dallanma desenine sahip ağaçların bu ilginç özelliklerinin vurgulanmasında Tepe Tacı İçinden Aydınlatma veya Siluet teknikleri kullanılmalıdır. Bu bitkilerin form veya yaprak güzellikleri vurgulanmak istendiğinde ise Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğinin kullanılması doğru olacaktır.

- Sonbahar renklenmesi gösteren ağaçlarda yaprak ve form güzelliği vurgulanmak istendiğinde Ayışığı tekniği, dallanma deseni vurgulanmak istendiğinde de Tepe Tacı İçinden veya Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri önerilebilir.

- Çekici meyve veya çiçek güzelliğine sahip olan ağaçlarda çiçek ve meyve güzelliği vurgulanmak istendiğinde Tepe Tacı Dışından Aydınlatma tekniğinin kullanılması uygundur.

- Gövde kabuğu çekici bir güzelliğe sahip olan ağaç türlerinde gövdenin bu güzel yapısı vurgulanmak isteniyorsa, Tepe Tacı İçinden Aydınlatma tekniği kullanılmalıdır.

- Şeffaf yapraklı ağaçlarda yaprak güzelliğini vurgulamak için Tepe Tacı İçinden veya Tepe Tacı Dışından Aydınlatma teknikleri önerilebilir.

Bitki aydınlatmasına başlamadan önce, aydınlatılacak bitkilerin peyzaj açısından önemli fiziksel karakteristiklerinin çok iyi belirlenmesi ve bu karakteristikler arasından hangi özelliğinin ön planda vurgulanmak istendiğine karar verilmesi gerekir. Daha sonra, yukarıda verilen iki ayrı gruptandırma içinden tasarımda kullanılacak bitkiler için uygun olan kategoriler belirlenerek, bu kategoriler için önerilen aydınlatma teknikleri uygulanabilir. Böylece, tasarımın materyalini oluşturacak bitkiler için kullanılacak en uygun aydınlatma tekniği belirlenmiş ve bu tekniklerin uygulanması ile de bitkiler üzerinde istenilen etkiler rahatlıkla yaratılmış olur.

6. KAYNAKLAR

- Adams, E., 1999. Bright Lights, Big Cities, Architecture, 88, 2, 127-128.
- Altan, İ., 1993. Mimaride Işık-Gölge İlişkilerinin Psikolojik Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Altınçekiç, H., 2002. Peyzaj Mimarlığında Aydınlatma ve Önemi, Popüler Bilim, 99, 45-48.
- Altunkasa, F., 1996. Peyzaj Mühendisliği, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 123, Adana, 367.
- Ayvaz, H. N., 1983. Aydınlatma Elemanları ve Kullanım Alanları, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Batu, F., 1995. Uygulamalı İstatistik Yöntemler, K.T.Ü. Yayın No: 170, Orman Fak. Yayın No: 22, Trabzon, 312.
- Blume, J. D., Mead, S. ve Walsh, D. A., 1991. Step by Step Landscaping, Planing-Planting Building, Better Homes and Gardens, USA, 336.
- Brenzen, K. N., 1997. Western Landscaping Book, Sunset Boks, California, 416.
- Burrell, C. C., 1999. Light and Color in the Shade, Landscape Architecture, 8, 22-24.
- Büyüköztürk, Ş., 2002. Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum, Pegem Yayınları, Ankara, 179.
- Cannata, F., 1999. Secret Garden, Lighting Design + Application, 7, 32-35.
- Ceylan, G., 1999. Dış Mekan Süs Bitkileri ve Peyzajda Kullanımları, Flora Yayınları, İstanbul, 216.
- Christiansen, M. L., 1977. Park Planning Handbook, John Wiley & Sons Inc., Canada, 414.
- CIBSE, 1992. Lighting Guide, The Outdoor Environment, The Chartered Institution of Building Services Engineers, London, 87.
- Clarke, W. M., 1999. Vanishing Night Skies, National Parks, 73, 7/8, 22-25.
- Clerin, B., 1999, Essay by Invitation, Lighting Design + Application, 8, 12-14.
- Daniels, R., 2000. Nighttime Identity-Lighting Exterior Facades, Architectural Lighting, June/July 2000, 46-51.

- Egan, M. D., 1983. Concepts in Architectural Lighting, McGraw-Hill Publishing Company, New York, 270.
- Egan, M. D. ve Olgyay, V. W., 2001. Architectural Lighting, McGraw-Hill Publishing Company, New York, 456.
- Ergin, E., 1989. Her Yönüyle Fotoğrafçılık Tekniği, İnkılap Kitabevi, 3. Baskı, 128.
- Eskenazi, M., 1970. Aydınlatma Notları, İTÜ Yayınları, İstanbul, 284.
- Evren, B., 1990. Aydınlatma Araçları, Koleksiyoncunun Köşesi, Güneş Gazetesi, İstanbul.
- Evyapan, G. A., 1972. Eski Türk Bahçeleri ve Özellikle Eski İstanbul Bahçeleri, O.D.T.Ü. Yayınları, Ankara, 162.
- Fitt, B. ve Thornley, J., 1992. Lighting by Design: A Technical Guide, Focal Press, Boston, 321.
- Geçioğlu, E., 1997. İstanbul Boğazı Kentsel Değerlerin Aydınlatma Yönünden İncelenmesi ve Öneriler, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 284.
- Gorp, A. J., 2000. Guiding Issues of Artificial Light Use in Urban Landscape Architecture, Master of Landscape Architecture, University of Manitoba, Manitoba, 111.
- Güçlüten, A., 1993. Peyzaj Tasarımında Yapay Aydınlatma Teknikleri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 144.
- Gültekin, E., 1990. Bitki Kompozisyonu, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Adana, 70.
- Harris, C. W. ve Dines, N. T., 1998. Time-Saver Standards for Landscape Architecture: Design and Construction Data, McGraw-Hill Publishing Company, New York, 900.
- Harris, J. B., 1970. Floodlighting in St James's Park, Light and Lighting, November 1970, 312-313.
- Henderson, S. T. ve Marsden A. M., 1983. Lamps and Lighting, Thorn EMI Lighting Limited, Newyork, 602.
- Henry, P., 1990. Facade Lighting Commercial Buildings: Benefits and Guidelines, Lighting Design + Application, 7, 10-12.
- IESNA, 1987. Photometric Testing of Outdoor Fluorescent Luminaires, Illuminating Engineering Society of North America, New York, 9.
- Jankowski, W., 1987. The Best of Lighting Design, New York, 256.

- Jankowski, W., 1993. *Lighting Exteriors & Landscapes*, PBC Intrenational Inc., New York.
- Jankowski, W., 1994. *Bright Ideas*, Planning, 60, 11, 12-15.
- Kalın, A., 1997. *Bitkilerin Anlamsal Boyutu: Farklı Fonksiyonlardaki Bina ve Mekanlarla Bitkiler Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 116.
- Kaufman, J. E. ve Christensen, J. F., 1987. *IES Lighting Handbook, Application Volume*, Illuminating Engineering Society of North America, New York, 548.
- Kingstone, B., 1999. *Adventures in Lighting*, Lighting Design + Application, 8, 4-6.
- Klenck, T., 1998. *Outdoor Lighting*, Popular Mechanics, 175, 7, 97-99.
- Knisley, J. R., 2000. *Understanding Outdoor Area Lighting Design*, Electrical Construction & Maintenance, 99, 11, 28-30.
- Kraft, C., 1999. *Good Housekeeping*, Lighting Design + Application, 5, 53-56.
- Larson, L., 1964. *Lighting and Its Design*, Whitney Library of Design, New York, 228.
- Leccese, M., 1998. *Let There Be Light*, Landscape Architecture, 5, 97-101.
- Leslie, R. P. ve Rodgers, P. A., 1996. *The Outdoor Lighting Pattern Book*, McGraw-Hill Publishing Compaany, New York, 218.
- Lewin, I., 1992. *Light Trespass: Problems and Directions*, Lighting Design + Application, 6, 39-41.
- Lewin, I., 1999. *Road Scholar*, Lighting Design + Application, 3, 137-142.
- Locklin, W. J., 1987. *Outdoor Lighting One Man's View an Honest Art*, Lighting Design + Application, 2, 22-23.
- Lyons, S., 1992. *Lighting for Industry and Security*, Butterworth- Heinemann, Boston, 410.
- Manav, B. ve Yener, C., 1999. *Effects of Different Lighting Arrangements on Space Perception*, Architectural Science Review, 42, 43-47.
- McClements, J. ve Fitzgerrell, S., 1995. *Landscaping Illustrated*, The Editors of Sunset Books and Sunset Magazine, USA.
- Markowitz, G., 1996. *Outdoor and Landscape Lighting*, Architectural Lighting, April/May 1996, 62-64.
- McCloud, K., 2000. *The Outdoor Decorator*, Ebury Pres, London, 192.

- Millerson, G., 1991. The Technique of Lighting for Television and Film, Focal Press, Boston, 466.
- Millet, M. S., 1996, Light Revealing Architecture, John Wiley & Sons Inc., 192.
- Moyer, J. L., 1989. Lanscape Lighting, Planning for the Changing Landscape, Architectural Lighting, January, 40-43.
- Moyer, J. L., 1989. Downlighting for Garden Night Scenes, Architectural Lighting Magazine, June 1989.
- Moyer, J. L., 1992. The Landscape Lighting Book, John Wiley & Sons Inc., USA, 282.
- Moyer, J. L., 1998. Landscape Lighting Design Book, Callwey, Munchen.
- MPM, 1974. Aydınlatma, MPM Yayınları No: 154, 16.
- Muci, S., 1994. Yapay Aydınlatmanın Mimari Tasarımla İlişkili Yönleri, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 103.
- Oesper, D., 1997. Lost in the Stars, Lighting Design + Application, 12, 36-39.
- Onaygil, S., 1992. Bina Dış Yüzeyleri, Tarihi Eserler Park ve Bahçelerin Aydınlatılması, Şehir Aydınlatma Kollogyumu, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, İstanbul.
- Özdamar, K., 2002. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-1, Kaan Kitabevi, Eskişehir, 686.
- Özdeniz, M. B., 1985. Fiziksel Çevre Denetimi (Işık ve Ses), Karadeniz Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Fakülte Ders Notları No:3, Trabzon, 95.
- Özdeniz, M. B., 1992. Mimarlıkta Işık ve Ses Denetimi, Erhan Ofset Matbaacılık, 2. Baskı, Trabzon.
- Özkaya, M., 2000. Aydınlatma Tekniği, Birsen Yayınevi, İstanbul, 380.
- Öztürk, K., 1978. Mimarlıkta Tasarım Sürecinde Cephelerin Estetik Ağırlıklı Sayısal/ Nesnel Değerlendirilmesi İçin Bir Yöntem Araştırması, Doktora Tezi, K.T.Ü., İnşaat ve Mimarlık Fakültesi, 163.
- Öztürk, L. D., 1992. Kent Aydınlatma İlkeleri, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayınları No: 247, Mimarlık Fakültesi Yayınları No: MF-MİM 92.036, İstanbul, 77.
- Parramon, J. M., 1997. Işık ve Gölge, Remzi Kitapevi, İstanbul, 112.
- Philips, 1981. Ampuller ve Özellikleri, Aydınlatma Elektrik Araç ve Gereç Sanayi Dergisi, İstanbul.

- Pickering, M., 1968. Lights Among The Trees: Illuminating Open Spaces, Light and Lighting, May 1968, 135-137.
- Rogers, J., 1999. Lights Fantastic, Parks & Recreation, 34, 8, 64-66.
- Seçkin, Ö. B., 1998. Peyzaj Uygulama Tekniği, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4105, İstanbul, 380.
- Sezgin, N., 1998. Peyzaj Mimarlığı'nda Aydınlatma Elemanı Yüksekliğinin İnsanlar Üzerindeki Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 68.
- Sirel, Ş., 1973. Aydınlatma Terimleri Sözlüğü, TDK Yayın No: 386, Ankara, 107.
- Sirel, Ş., 1976. Aydınlatma Terimleri, İstanbul Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi Yayınları, Sayı: 112, İstanbul, 112.
- Sirel, Ş., 1997. Aydınlatma Sözlüğü, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul, 216.
- Sorcar, P. C., 1987. Architectural Lighting for Commercial Interiors, John Willey& Sons, New York, 272.
- Smith, M. J., 1992. Star Bright, Lighting Design + Application, 6, 42-44.
- Steffy, G. R., 1990. Architectural Lighting Design, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 202.
- Şerefhanoglu, M., 1992. Yapıların İç Aydınlatmasında Gün Işığı ile Lamba Işığının Temel Özellikleri ve Ayrımları, Yıldız Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Yayın No: MF-MİM 92.019, İstanbul, 25.
- Tural, M., 2001. Monument Lighting, Master of Fine Arts, Bilkent University, The Institute of Fine Arts, Ankara, 161.
- Turner, J., 194. Lighting, Batsford Ltd., London, 144.
- URL-1, www.floor.com.tr/lamp83.htm, Doğru Aydınlatma İçin Öneriler, 3 Mart 2002.
- URL-2, <http://home.att.net/icole>, Framework for Outdoor Lighting Improvement Ordinances, 24 Aralık 2002.
- URL-3, www.homesteadgardens.com, Landscape Lighting, 10 Ocak 2003.
- URL-4, <http://icole.home.att.net>, Light Pollution, 12 Ocak 2003.
- Ünver, R., 1996. Mağaza Aydınlatması, I. Ulusal Aydınlatma Kongresi, İstanbul.
- Var, M., 1998. Bitki Tanıma Değerlendirme Ders Notları, Yayınlanmamıştır, Trabzon.

- Weddle, A. E., 1967. Techniques of Landscape Architecture, Heinemann, London, 226.
- Whitehead, R., 1999. The Art of Outdoor Lighting: Landscapes with the Beauty of Lighting, Rockport Publishers, Massachusetts, 192.
- Wilson. W. H. W., 1984. How to Design and Install Outdoor Lighting, Ortho Books, USA, 96.
- Yalçın, Ö., 1998. Bahçe Aydınlatmasının Peyzaj Açısından İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 159.
- Yayla, Z., 1988. Çevre Düzenlemede Aydınlatma Çözümleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 145.
- YFU, 1991. Aydınlatmada Enerji Kaybı, YFU Yayın No:3, İstanbul, 20.
- YFU, 1996. Aydınlatma Tasarımında Temel Kurallar, YFU Yayın No:7, İstanbul, 15.
- Yücetaş, B., 1997. Effects of Different Lighting Arrangements on Space Perception, Master of Fine Arts, Bilkent University, The Institute of Fine Arts, Ankara, 82.

7. EKLER



Ek Tablo 1'in devamı

B. Uygulanan aydınlatma tekniklerini aşağıdaki kavramlara göre değerlendiriniz.

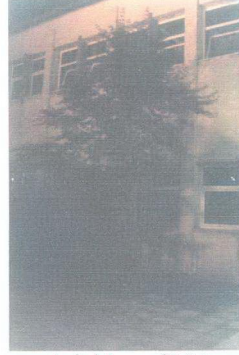
UYGULANAN TEKNIKLER	TEPE TACI İÇİNDEN AYD. Fotoğraf: 1-3			TEPE TACI DIŞINDAN AYD. Fotoğraf: 1-4			GÖLGE TEKNİĞİ Fotoğraf: 1-5			SILUET TEKNİĞİ Fotoğraf: 1-6			AYIŞIĞI TEKNİĞİ Fotoğraf: 1-7					
	ÇOK	ORTA	AZ	EŞDEĞER	AZ	ORTA	ÇOK	ORTA	AZ	ORTA	ÇOK	ORTA	AZ	EŞDEĞER	AZ	ORTA	ÇOK	
HOŞ OLAN																		SIKICI
İSTİSNAİ (TEK)																		OLAĞAN
SANATKARCA																		ALELADE
GÖSTERİŞLİ																		GÖSTERİŞSİZ
ÖZGÜN																		SIRADAN
FARKLI																		ALIŞILMIŞ
ANLAMLI																		ANLAMISIZ
ETKİLİ																		ETKİSİZ
İLGİNÇ																		İLGİNÇ DEĞİL
DEĞİŞİK																		MONOTON

C. Sızee, uygulanan aydınlatma teknikleri bitkinin hangi karakteristik özelliklerini ya da özelliklerini öne çıkarıyor? Değerlendiriniz.

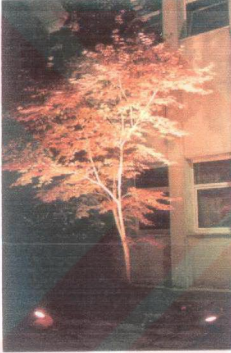
	Form Güzelliği	Yaprak Güzelliği	Çiçek Güzelliği	Meyve Güzelliği	Gövde Güzelliği	Dallanma Güzelliği	Deseni
TEPE TACI İÇİNDEN AYD. Fotoğraf: 1-3							
TEPE TACI DIŞINDAN AYD. Fotoğraf: 1-4							
GÖLGE TEKNİĞİ Fotoğraf: 1-5							
SILUET TEKNİĞİ Fotoğraf: 1-6							
AYIŞIĞI TEKNİĞİ Fotoğraf: 1-7							



Gündüz Görünüm



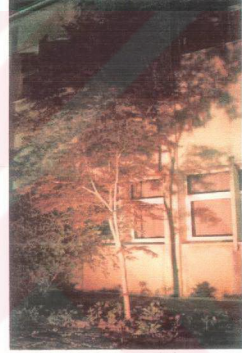
Aydınlatmasız Görünüm



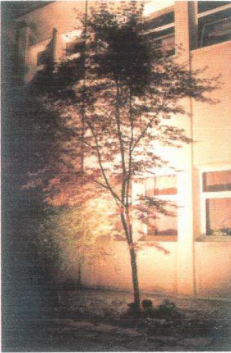
Tepe Tacı İçinden Ayd.



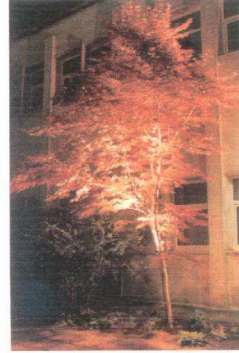
Tepe Tacı Dışından Ayd.



Gölge Tekniği



Siluet Tekniği



Ayışığı Tekniği

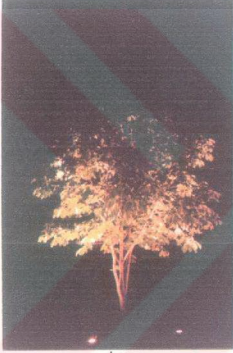
Ek Şekil 1. 1 nolu örnek bitkiye (*Acer palmatum* cv. 'Atropurpureum') ilişkin fotoğraflar



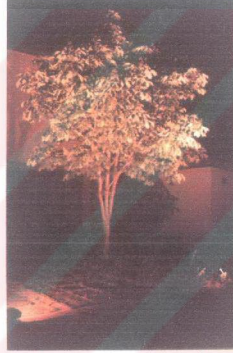
Gündüz Görünüm



Aydınlatmasız Görünüm



Tepe Tacı İçinden Ayd.



Tepe Tacı Dışından Ayd.



Gölge Tekniği



Siluet Tekniği



Ayışığı Tekniği

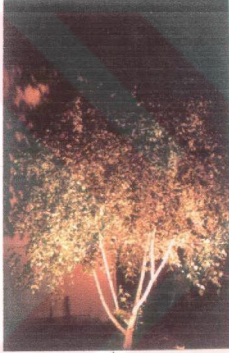
Ek Şekil 2. 2 nolu örnek bitkiye (*Aesculus hippocastanum*) ilişkin fotoğraflar



Gündüz Görünüm



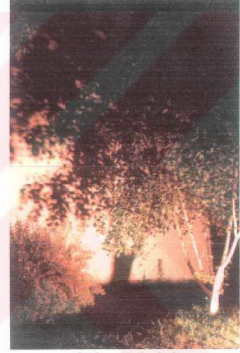
Aydınlatmasız Görünüm



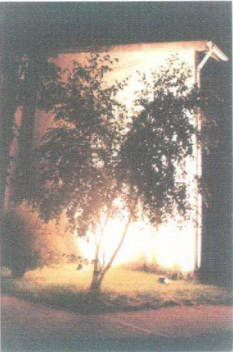
Tepe Tacı İçinden Ayd.



Tepe Tacı Dışından Ayd.



Gölge Tekniği



Siluet Tekniği



Ayışığı Tekniği

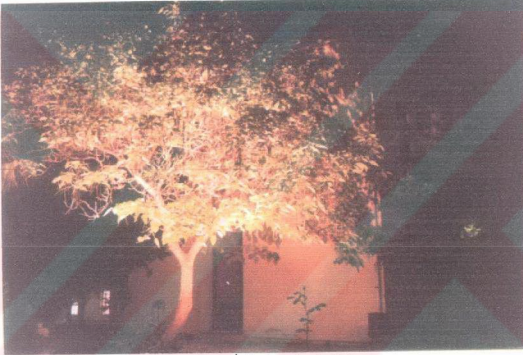
Ek Şekil 3. 3 nolu örnek bitkiye (*Betula pendula*) ilişkin fotoğraflar



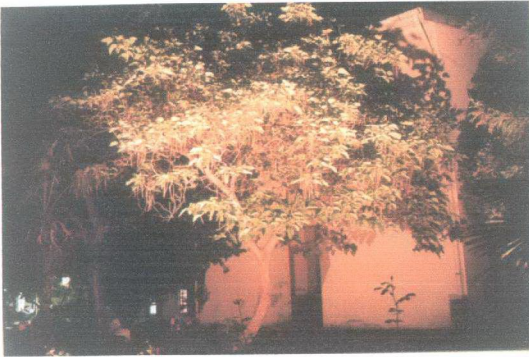
Gündüz Görünüm



Aydınlatmasız Görünüm

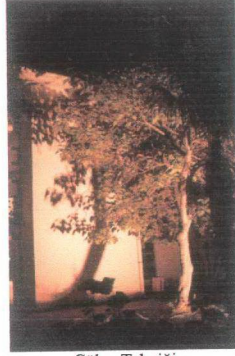


Tepe Tacı İçinden Aydınlatma



Tepe Tacı Dışından Aydınlatma

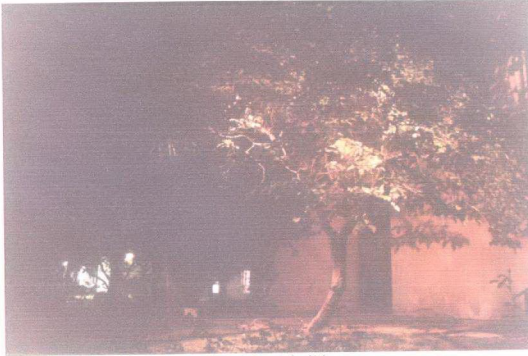
Ek Şekil 4. 4 nolu örnek bitkiye (*Catalpa bignonioides*) ilişkin fotoğraflar



Gölge Tekniği



Siluet Tekniği



Ayışığı Tekniği

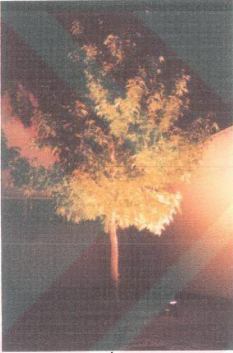
Ek Şekil 4'ün devamı



Gündüz Görünüm



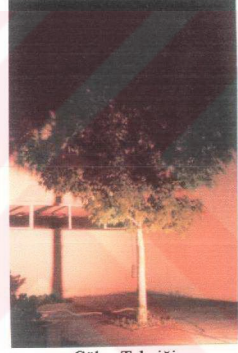
Aydınlatmasız Görünüm



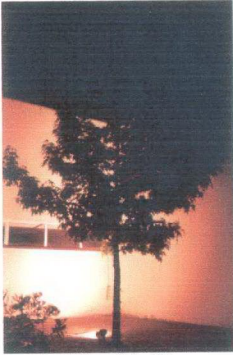
Tepe Tacı İçinden Ayd.



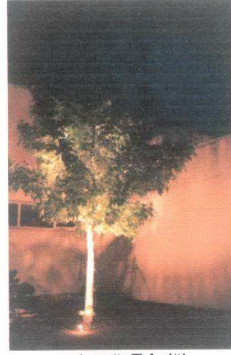
Tepe Tacı Dışından Ayd.



Gölge Tekniği



Silüet Tekniği



Ayışığı Tekniği

Ek Şekil 5. 5 nolu örnek bitkiye (*Liquidambar styraciflua*) ilişkin fotoğraflar



Gündüz Görünüm



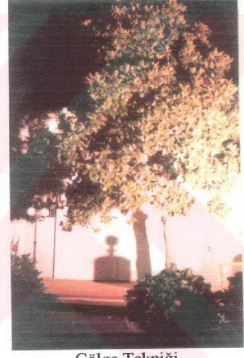
Aydınlatmasız Görünüm



Tepe Tacı İçinden Ayd.



Tepe Tacı Dışından Ayd.



Gölge Tekniği



Siluet Tekniği



Ayıışığı Tekniği

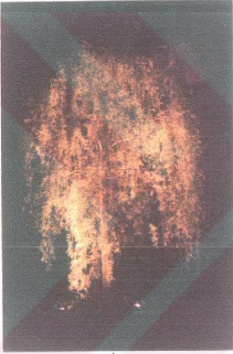
Ek Şekil 6. 6 nolu örnek bitkiye (*Magnolia grandiflora*) ilişkin fotoğraflar



Gündüz Görünüm



Aydınlatmasız Görünüm



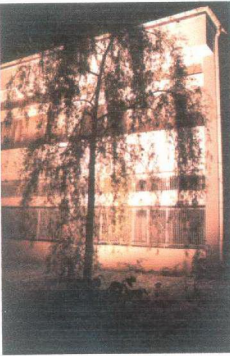
Tepe Tacı İçinden Ayd.



Tepe Tacı Dışından Ayd.



Gölge Tekniği



Silnet Tekniği



Ayışığı Tekniği

Ek Şekil 7. 7 nolu örnek bitkiye (*Salix babylonica*) ilişkin fotoğraflar



Gündüz Görünüm



Aydınlatmasız Görünüm



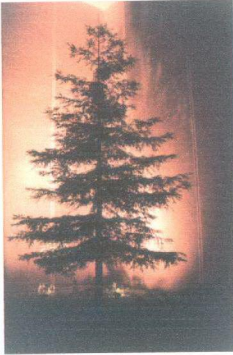
Tepe Tacı İçinden Ayd.



Tepe Tacı Dışından Ayd.



Gölge Tekniği



Siluet Tekniği



Ayışığı Tekniği

Ek Şekil 8. 8 nolu örnek bitkiye (*Sequoia sempervirens*) ilişkin fotoğraflar



Gündüz Görünüm



Aydınlatmasız Görünüm



Tepe Tacı Dışından Ayd.



Gölge Tekniği



Siluet Tekniği



Ayışığı Tekniği

Ek Şekil 9. 9 nolu örnek bitkiye (*Picea pungens*) ilişkin fotoğraflar

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Vakfikebir'de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 1995'de kazandığı ÖYS sınavı ile Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümüne yerleştirildi. Bu bölümü bölüm ikincisi olarak tamamladı. 1999 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Eğitimi ne başladı. 2001 yılında da aynı anabilim dalına Araştırma Görevlisi olarak atandı. 2001 yılında yabancı dilini geliştirmek üzere 1 yıl süre ile Bilkent Üniversitesi'nde görevlendirildi. Sakıcı, İngilizce bilmektedir.

