

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İÇ MEKANDA BİTKİLER VE PLASTİK ÖĞELERİN TASARIMINDA
IŞIK VE RENK

Emine ATALAY

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

ANKARA
2004

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Murat Ertuğrul YAZGAN danışmanlığında, Peyzaj Mimarı Emine ATALAY tarafından hazırlanan bu çalışma 22 / 03 / 2004 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Murat Ertuğrul YAZGAN



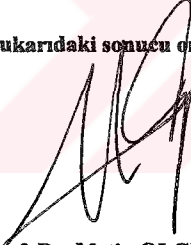
Üye : Prof. Dr. Mükerrerem ARSLAN



Üye : Doç. Dr. Gül ASATEKİN



Yukarıdaki sonucu onaylarım



Prof. Dr. Metin OLGUN

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İÇ MEKANDA BİTKİLER VE PLASTİK ÖGELERİN TASARIMINDA IŞIK VE RENK

Emine ATALAY

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Murat Ertuğrul YAZGAN

Bu çalışmanın amacı, iç mekan tasarımının önemli bir ögesi olan iç mekan bitkilerini fonksiyonel ve estetik açıdan incelemektir. İç mekan tasarımında kullanılan ışığın, aynı zamanda renkleri doğru algılamamıza da etkisi vardır. Bu çalışmanın bir diğer amacı ışık ve rengin kullanımının, bitkiler, mekansal ögeler, plastik ögeler üzerindeki etkileri vurgulanarak bir iç mekanda oluşturulacak özelliklerin en doğru biçimde belirlenmesine yön vermektir.

İç mekanda yapılacak olan düzenlemelerde peyzaj mimarının rolü bitkilere ait özellikleri ve mekana ait işlevsel ve yapısal özellikleri dikkate alarak amaca en uygun bitkileri seçmektir. Bitkilerin seçiminde gerekli olan faktörler araştırılmıştır. Bitkilerin seçiminde gerekli olan faktörler (ışık, sıcaklık, nem vb.) araştırılmıştır. Bu faktörlerden en önemlisi ve çalışma konularından birini oluşturan ışık ve bitkiler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bitkilerin türlerine göre ihtiyaç duyduğu doğal ve yapay ışık istekleri belirtilerek, doğal ışığın yetersiz ya da hiç olmadığı durumlarda yapay ışık kaynaklarının kullanımı hakkında teknik bilgiler vermeye çalışılmıştır. Ayrıca ışığında bir rengi olduğu belirtilerek, ışık kaynaklarının, ışık rengi ve ışık ısısı özelliklerine göre seçilmesi gerektiği anlatılmıştır.

Işık ve renk birbirinden ayrı düşünülemez. Işık ve renk ilişkileri incelenerek, doğal ve yapay ışık kaynaklarından gelen ışığın etkisinin ve renk kullanımının bitkiler ile mekana ait ögeler ve dolayısıyla plastik ögelere etkileri anlatılmıştır.

2004, 228 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: İç Mekan, İç Mekan Peyzajı, İç mekanda Bitkilendirme, İç Mekan Bitkileri, Plastik Ögeler, Işık, Renk

ABSTRACT

Master's Thesis

THE USE OF LIGHT AND COLOR IN INTERIOR PLANT AND PLASTIC ELEMENT DESIGN

Emine ATALAY

Ankara University
Institute of Applied Sciences
Department of Landscape Architecture

Advisor : Prof. Dr. Murat Ertuğrul YAZGAN

The purpose of this study is to examine the interior plants which are the important factors of indoor design aesthetically and functionally. The light which is used in interior design is effective in the true perception of colors. Another purpose of this study is to emphasize the effects of the usage of light and color on plants, interior elements and plastic elements and thus to determine the correct design of interior specifications.

The role of Landscape Architect in interior design is to consider the properties of the plants functionally paying due attention to the structure and make proper choices. The factors (light, temperature, humidity, etc.) are examined for the choice of the plants. Furthermore, the relation between light and plants is studied, which is one of the most important subjects. After indicating the natural and artificial light needs of the plants, an effort is made for giving the technical information about usage of the artificial light where there is no light or unsafficient light. Besides, after indicating the fact that light has a color of itself, it is explained that light sources have to be determined according to the light color and color temperature.

One can not imagine light and color apart from each other. By observing the relation between light and color, the effect of light coming from the natural and artificial sources and usage of color on plants and interior element and thus their effect on plastic elements is explained.

2004, 228 pages

KEY WORDS: Interior Landscaping , Interior Plantscaping , Interior Plants , Plastik elements,
Light, Color

TEŐEKKÖR

'İç Mekanda Bitkiler ve Plastik Ögelerin Tasarımında Işık ve Renk' adlı bu çalışma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Danışmanlığımı üstlenip yardımlarını ve desteğini benden esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Murat Ertuğrul YAZGAN'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi) teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Katkılarından ve desteklerinden dolayı Sayın Dr. Turan GÜRDOĞAN'a (Türkiye Büyük Millet Meclisi) , Sayın Hatice Sema ÖNDÜR'e, Sayın Ender ÖZCAN'a ve sevgili aileme teşekkür ederim.

Emine ATALAY

Ankara, Mart 2004

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. İÇ MEKAN TASARIMINDA IŞIK VE RENK	4
2.1. Işık ve Renk Kavramları ve Özellikleri	4
2.1.1. Işığın özellikleri	9
2.1.2. Rengin algılanması ve özellikleri	10
2.1.2.1. Rengin fiziksel özellikleri.....	30
2.1.2.2. Rengin etki özellikleri	30
2.2. İç Mekan Tasarımında Işık	33
2.2.1. Işık ve aydınlatmanın tanımı ve amacı	33
2.2.2. Aydınlatma tasarımı ve aydınlatma çeşitleri	38
2.3. İç Mekan Tasarımında Renk	42
2.3.1. İç mekanda renk kullanımı ve fizyolojik açıdan algılanması.....	43
2.3.1.1. Renk tonlarının tasarımdaki yeri	45
2.3.1.2. Renk üzerine dokunun etkisi.....	46
2.4. Mekan ve Eylem Özelliklerine Göre Aydınlatma	48
2.5. Renklerin Psikolojik Etkileri ve Aydınlatma Sistemindeki Rolü	53
2.6. İç Mekanda Renk – Işık Aydınlatma İlişkisi	54

3. İÇ MEKANDA BİTKİLERİN KULLANIMI VE TASARIMI	61
3.1. İç Mekan Bitkisel Tasarımına Etkili Olan Etmenler	61
3.1.1. İç mekan bitkilerinin yetiştirme ortamı istekleri	62
3.1.1.1. İç mekan bitkilerinin ışık istekleri	64
3.1.1.2. İç mekan bitkilerinin sıcaklık istekleri	72
3.1.1.3. İç mekan bitkilerinin su ve nisbi rutubet istekleri.....	77
3.1.1.4. İç mekan bitkilerinin gelişme faktörü istekleri	79
3.1.2. İç mekan bitkilerinin özellikleri	98
3.1.3. Mekana ilişkin özellikler	105
3.1.4. İç mekan bitkisel tasarımında moda belirleyici unsurlar ve istekler	110
3.2. İç Mekan Bitkisel Tasarım Kriterleri	111
3.2.1. Bitkilerin mimari formları	111
3.2.2. Tasarımı destekleyen tasarım elemanları	113
3.2.3. Mimari formlarına göre iç mekanda kullanılan bitkilerin fonksiyonel etkileri	114
3.2.4. Bitkilerin fiziksel özelliklerine göre fonksiyonel etkileri	115
3.3. İç Mekan Bitkisel Tasarım Sürecinde Hazırlık, Tasarım ve Uygulama	118
3.3.1. Hazırlık	119
3.3.2. Tasarım	120
3.3.3. Uygulama	121
3.4. İç Mekan Tasarımında Bitkilerin Kullanım Yerleri	122
3.4.1. İç mekan bitkilerinin konumlarının belirlenmesi	127
3.5. İç Mekarlarda Bitkilerin Özel Yetiştirme Ortamlarında Kullanımı	130
3.5.1. Limonluklar	130

3.5.2. Kafe seraları ve kış bahçeleri	132
3.5.3. Çiçek pencereleri ve çiçek vitrinleri	133
3.5.4. Terrariumlar (Şişe Bahçeleri)	135
3.5.5. Bahçe odaları	135
4. MATERYAL VE YÖNTEM	137
5. İÇ MEKAN BİTKİLERİNİN DOĞAL VE YAPAY IŞIK İSTEKLERİNİN BELİRLENMESİ	138
5.1. Işığın Bitki Yaşamındaki Rolü.....	138
5.2. Işığın Özellikleri ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri	140
5.2.1. Işığın süresi ve bitki	141
5.2.2. Işık dalga boylarının bitkilerin fizyolojik aktivitelerine etkisi ve renk oluşumuna etkisi.....	143
5.2.3. Işık şiddetinin bitkiler üzerindeki etkileri ve renk.....	152
5.3. Işık Yoğunluğu ve Ölçüm	155
5.4. İç Mekanlarda Doğal Işık Şiddetine Göre Bitki Seçimi	159
5.5. İç Mekanda Yapay Işık Kaynakları ve Kullanım Özellikleri	161
5.5.1 Yapay ışık kaynaklarının seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar...	166
5.5.2. İç mekanda yapay ışık kaynaklarının kullanım tekniği	168
5.5.3. Yetiştiricilikte kullanılan yapay ışık kaynakları, kullanım amaçları ve kullanım özellikleri.....	176
5.6. Bitkiler İçin Tavsiye Edilen Işıklanma.....	178
6. İÇ MEKANDA BİTKİSEL MATERYALİN VE PLASTİK ÖGELERİN TASARIMINDA IŞIK VE RENK	185
6.1. İç Mekan Bitkilerinin Tasarımında Işık ve Renk	185
6.1.1. Bitkisel düzenlemede kullanılan kapların malzeme ve diğer aksesuarların özellikleri.....	185

6.1.2. Bitkilerin renk özellikleri ve mekansal elemanlar.....	189
6.1.3. Aydınlatma elemanlarının bitkileri mekanda sergilemede kullanımı ...	190
6.2. İç Mekanda Sergilenen Objelerde Işık ve Renk	195
7. TARTIŞMA VE SONUÇ	209
KAYNAKLAR	214
EKLER.....	218
ÖZGEÇMİŞ.....	228

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.	Işığın dalga boyu.....	4
Şekil 2.2.	Newton'un gün ışığını bir prizma ile tayf renklerine ayırması.....	8
Şekil 2.3.	Işık kaynaklarının renksel geriverim özellikleri ve renk sıcaklıkları	12
Şekil 2.4.	Renk sıcaklığı.....	13
Şekil 2.5.	Tarihi yapılarda düşük renk ısınsının kullanımı.....	15
Şekil 2.6.	Munsell renk çemberi.....	18
Şekil 2.7.	Renk çemberi (Renk üçgeni).....	21
Şekil 2.8.a.	Eklemeli sentez.....	22
Şekil 2.8.b	Çıkarmalı sentez.....	22
Şekil 2.9.	Kontrast renkleri.....	23
Şekil 2.8.	Üçüncül renkler ve komplementeri.....	27
Şekil 3.1.	Bakılara göre ışık alan yönlerin gösterimi.....	72
Şekil 5.1.	Pencereden gelen ışığın max. Kullanımına göre bitkilerin yerleştirilme seçenekleri.....	160
Şekil 5.2.	Pencereden gelen ışığa tamamlayıcı olarak yapay ışık kaynaklarının kullanılması.....	161
Şekil 5.3.	İç ve dış mekanlardaki bitkilerin ışık alma süreleri	171
Şekil 5.4.	Işığın yönü	172
Şekil 6.1.	Mekanda tavanda yer alan giriş ve mertekler tavana asılan bitki kapları ile saklanabilir.....	188
Şekil 6.2.	Dekoratif teçhizatlarla aydınlatma.....	191
Şekil 6.3.	Aşağıdan aydınlatma.....	191
Şekil 6.4.	Geriden aydınlatma	192

Şekil 6.5.	Siluet etkisi oluşturma.....	192
Şekil 6.6.	Gölge oyunu	193
Şekil 6.7.	Pırıldama.....	193
Şekil 6.8.	Bitkiler duvar içine yerleştirilen arkadan aydınlatma yapılarak sergilenebilir.....	194
Şekil 6.9.	Aydınlatma sanatı için optimum yerleştirme ve ışığın geliş açısı	197
Şekil 6.10	Sanat eseri için homojen (uniform) aydınlatma	201
Şekil 6.11.	Sanat eseri için homojen olmayan (nonuniform) aydınlatma	201
Şekil 6.12	Sanat eserlerini homojen olmayan aydınlatma ile sergileme	202
Şekil 6.13	Elektro ray sistemleri ile sanatsal aydınlatma	203
Şekil 6.14	Sanat eseri için en uygun yerleştirme	204
Şekil 6.15	Gölgeyle oluşturulan çeşitli ışık vurgulamaları	206

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1.	Renk geriverimine göre standartlaşmış kategoriler	12
Çizelge 2.2.	Işık kaynaklarının renklere göre sıcaklıkları	13
Çizelge 2.3.	Renk sıcaklığı-renk izlenimi	14
Çizelge 2.4.	Aydınlık düzeyi-renk sıcaklığı	16
Çizelge 2.5.	İç mekânlarda önerilen renkler ve etkileri	49
Çizelge 2.6.	Renklerin yansıtma katsayıları.....	54
Çizelge 3.1	Çeşitli iç mekân bitkilerinin ışık istekleri.....	65
Çizelge 3.2	Çeşitli iç mekân bitkilerinin sıcaklık istekleri	74
Çizelge 3.3.	İç mekân bitkilerinin seçiminde yaprak özellikleri	99
Çizelge 3.4	İç mekân bitkilerinin seçiminde çiçek özellikleri	100
Çizelge 3.5.	İç mekân bitkilerinin seçiminde çiçek ve yaprak özellikleri	101
Çizelge 3.6.	İç mekân bitkilerinin turmanıcı özellikleri	101
Çizelge 3.7	Yaprak formlarına göre iç mekân bitkileri	102
Çizelge 3.8.	Yaprak renklerine göre iç mekân bitkileri	102
Çizelge 3.9.	Çiçeklerinin rengine göre iç mekân bitkileri	103
Çizelge 5.1.	Dalga boylarının bitkilerin fizyolojik aktiviteleri üzerine etkileri	146
Çizelge 5.2	İnsan gözüyle algılanan ve pigment renklerini tanımlayıcı , pigment tarafından absorbe edilen spektrum bölgeleri	151
Çizelge 5.3.	Genel mekânlar için ortalama ışık yoğunluğu	157
Çizelge 5.4.	Çeşitli içi mekânlarda sağlanması gereken aydınlık düzeyleri ...	158
Çizelge 5.5.	Lambalar ve bitkilerin tepkileri	165
Çizelge 5.6.	Sera yetiştiriciliğinde kullanılan ampuller, kullanılma amaçları ve kullanım özellikleri	178

Çizelge 5.7.	Bitki türlerine göre ihtiyaç duyulan ışıklandırma	179
Çizelge 6.1.	Vurgu faktörleri	205
Çizelge 6.2.	Müze nesnelerinin türlerine göre izin verilen aydınlık sınırı	208

1. GİRİŞ

İç Mekan Peyzajı “Interior Landscaping” veya İç Mekan Bitkilendirme “Interior Plantscaping” bugün peyzaj mimarlarının, hortikültürist, mimar, iç mimar veya dekorasyonla uğraşan kişilerle işbirliği içinde buldukları önemli bir çalışma alanını oluşturmaktadır. Bitkiler insana yönelik mekanın düzenlenmesinde oldukça önemli bir tasarım elemanıdır. Peyzaj Mimarlığı için bitkisel materyalin renk, form, ölçü, doku özellikleri ile ele alınması önemlidir. İç mimar, tasarım için dekorasyon, mekanın fiziki yönü ile bireylere güvenli ve konforlu mekanlar oluşturma çabası içindedir. Hortikültürel çabalarla bitkiler için nem, sıcaklık, ışık, toprak ve özel habitat koşulları meydana getirilmektedir. Bunun yanı sıra yapı tasarımında konstrüktif elemanlar (kolon, pencere, taşıyıcı sistemler vs.), mühendislik konuları (havalandırma, ısıtma, aydınlatma vb.) insan ve bitkiler için uygun mekanların kurgulanmasındaki diğer önemli tasarım elemanlarıdır.

İç mekanlarda dekorasyonu tamamlayan, bu mekanları kullananların doğa özlemlerini gideren canlı varlıklar olan bitkileri kullanırken kişisel isteklerimize göre değil; mekana ait özellikler ile kullanıcı özelliklerine bağlı olarak bitkilerin ekolojik istekleri göz önüne alınarak yerleştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, bitkilerin yetişme ortamı istekleri ile yerleştirilecekleri mekanın yetişme ortamı koşulları mümkün olduğunca birbirine yakın olmalıdır. Bitkiler için gerekli yetişme ortamı koşulları olan ışık, sıcaklık, hava rutubeti ve havalandırma koşullarına dikkat edilmelidir. Eğer imkan varsa bazı iç mekanlarda birtakım önlemler alınarak da bu şartlar düzeltilir. Örneğin çiçek pencereleri kurularak daha aydınlık, yüksek rutubet içerikli, iyi havalandırılan mekanlar oluşturulabilir veya yapay ışık ile ışık yetersizliği giderilebilir, ek ısıtma veya serinletici önlemler alınabilir. Ancak iç mekanlarda kullanılacak bitkilerin sadece yetişme ortamı koşullarının dikkate alınması yeterli değildir. Bu bitkilerin gelişme hızları, birkaç senede ulaşabilecekleri boyutları, kök tiplerini ve gelişme özellikleri de iyi bilinmesi, saksı değiştirme ihtiyaçlarının da doğru saptanması; bitkilere ayrılan zaman ve bakım olanaklarına göre tür seçimine dikkat edilmesi; mekanın boyutlarının,

mekanın kullanım özelliklerinin, mekanı kullanacak kişilerin isteklerinin ve zevklerinin belirlenmesi gerekir. En nihayetinde bakımlarının aksatılmadan yapılması gerekir.

İç mekanlarda kullanılan bitkilerinin yaşayan canlılar olduğunu unutmamak gerekir. Tıpkı diğer canlılar gibi yaşamlarını devam ettirmek ve gelişimlerini en iyi şekilde sergileyebilmeleri için bazı ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyaçları karşılandığı sürece bitkiler buldukları ortama estetik ve fonksiyonel açıdan kazanımlar sağlayacaklardır.

Bir iç mekanda yapılan harcamaların boşa gitmemesi ve kullanılan bitkilerin uzun ömürlü olması ve görünümelerini en iyi şekilde sergileyebilmeleri için tüm bunlar şarttır.

Doğal ışık kaynağının yetersiz olduğu mekanlarda, değişik ışık isteklerine sahip bitkileri aynı mekanda kullanamayız. Bitkilerin doğal ışık kaynağı isteklerinin karşılanamaması durumunda ise bitkilerin ışık isteklerine göre ayrı yapay aydınlatma kaynaklarının kullanılmasının gerekliliğine değinilen bu çalışmada, yapay aydınlatma kaynaklarının bitkide fotosentezin optimum düzeyde gerçekleşmesi için hangi koşullarda kullanılması gerektiği incelenmeye çalışılacaktır.

Bitki kullanımının mümkün olmadığı veya gerekli görülmediği durumlarda plastik öğelerin, iç mekan dekorasyonunda ışık ve rengin tasarım açısından değerlendirilmesi bu çalışmanın bir diğer başlığını oluşturacaktır. ‘Plastik Öğeler’i açıklarken öncelikle ‘Plastik’ sözcüğü üzerinde durmak gerekir. Plastik denildiğinde akla ilk gelen tanım, ‘organik ve sentetik olarak yapılan madde’dir. Oysa bu tanımdan başka ‘Biçim verilmeye elverişli olan’ anlamında da kullanılmaktadır. ‘Öge’ sözcüğü ise, ‘Birleşik bir şeyi oluşturan basit şeylerden her biri, unsur, eleman’dır. Güzel sanatlar hitap edilen duyu organlarına göre, plastik sanatlar (görsel sanatlar), fonetik sanatlar ve ritmik sanatları kapsamaktadır. Plastik sanatlar, göze ve görmeye dayanan sanatları, resim, heykel, mimari gibi dalları bu grupta toplamaktadır. Bu nedenle ‘Plastik Öğeler’ denilince görsel sanat dallarının elemanlarından bahsedilmektedir. Aydınlatmanın bir bilim ve aynı zamanda bir sanat olduğu vurgulanan bu çalışmada ışık ile rengin formla bütünleştiğinde plastik öğeleri oluşturabileceği üzerinde de durulacaktır.

Bu amaçla bu çalışmanın, İç Mekanda Işık ve Renk, başlığı altında ışık ve renk tanımları yapılarak, rengin aydınlatma düzeni üzerindeki etkileri ve aydınlatma sistemlerinin renk üzerindeki etkileri açıklanmıştır. Bununla beraber rengin de aydınlatma sistemi içerisindeki rolü belirtilmiştir. Bu bağlamda iç mekan aydınlatma sistemlerinin tasarımında mekanda gerçekleştirilen eylemlere bağlı olarak hangi renklerin seçiminin uygun olacağı ve bu renklerin aydınlatma sistemine etkileri açıklanmaya çalışılacaktır. Kullanılan malzemelerin çeşitliliği ve kullanım alanlarının farklılığına göre aydınlatmada yapılacak farklı uygulamaların mekanın fonksiyonunu ve sıcaklığını arttırmak açısından önemine değinilecektir. Işık ve rengi kullanarak sergilenen objeler kadar mekanda da çeşitli kompozisyonların oluşturulabileceğine dair örnekler sunulacaktır.

Tez bütününde peyzaj mimarlığı, iç mimarlık, mimarlık ve hortikültür uzmanlık alanlarının önem verdiği konular derlenmiştir. Ancak mekanın ait olduğu mimari bütün, mekanların açık ya da kapalı oluşları, kamuya ait ya da özel mekanlar ile binanın yapısal özellikleri ve kullanılan malzemelerin iç mekanda özellikle bitkisel tasarımda dikkatle incelenmesi de gerekmektedir. Bu tez çalışmasında daha çok farklı uzmanlık alanlarının bir arakesiti verilmiş olup diğer sözü edilen uzmanlık alanları için bir ara kaynak olacaktır.

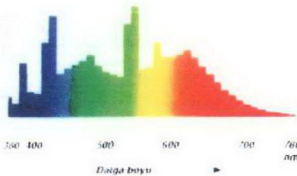
2. İÇ MEKAN TASARIMINDA IŞIK VE RENK

Bu konuya yapı fiziği uzmanları görüş açısından bakılacak olursa, yapı fiziğinde fizik ortam 'insanı çevreleyen ve etkileyen, yani insanın içinde yaşadığı etkin fizik ortam' anlamında kullanılmaktadır. Fizikteki anlamından farkı, 'insan'a göre tanımlanması ve öğelerinin insan üzerinde 'etkin' olmasıdır. Yapı fiziğinde, fizik ortamı oluşturan öğelerin başlıcalarını ses, ışık, renk, ısı, nem, koku ve insanı etkileyen öteki titreşimler ve hava devinimleri biçiminde sıralayabiliriz. Tüm bu öğelerin bileşimi fizik ortamı oluşturmaktadır. Fizik ortamı oluşturan başlıca öğeler ışık ve renktir (Sirel 1997).

2.1. Işık ve Renk Kavramları ve Özellikleri

Işık elektromanyetik radyasyondur. Işığın üç önemli fiziksel özelliği bulunmaktadır. Işık düz çizgiler halinde hareket eder. Bir cisme çarptığında o cismin özelliğine oranla yansır. Bir ortamın içine girince kırılır.

Görülebilir ışık: İnsan gözünün görebildiği 380 – 780 nm arasındaki elektromanyetik radyasyona görülebilir ışık denir. Doğadaki bütün cisimler ışın yayarlar. Soğuk cisimlerin çıkardığı ışınların dalga boyları çok uzun olduğundan bu ışınlar gözle görülmez. Cisim ısıtılınca dalga boyu kısalmır ve çıkardığı ışın görülebilir hale gelir. Evrendeki her cismin mutlak sıfır derecesinin üzerinde belli bir sıcaklığı vardır ve her cisim farklı dalga boylarında elektromanyetik radyasyon yani ışık yayarlar.



Şekil 2.1 Işığın dalga boyu ve sıcaklığı

Oda sıcaklığında cismin çıkardığı radyasyon, spektrumun kızıl ötesi tarafındadır. Bunların dalga boyları uzun olup, gözle görülemez haldedir. 800°C dereceye kadar ısıtılmış bir cisim kızıl haldedir ve yaydığı radyasyon kızıl ötesi bölgesindedir. Cisim bu durumda ancak karanlıkta görülebilir. 3000°C derecede ise cisim beyaz renk alır. Bu durumda çıkan enerjinin %10'u ışık şeklindedir ve diğer enerji ısı durumunda kalır. Ancak, sıcaklıkla ışık enerjisi arasında paralel bir oran olmayıp, ışık enerjinin artışı sıcaklığın yükselmesine göre çok daha hızlı gerçekleşir. Bu fiziksel kanundan yararlanılarak lambalar üretilmektedir.

Güneş ışığı: Güneş içindeki atom parçalanmaları enerjiye dönüştüğünde, bu enerjinin bir kısmı da ışık olarak yayılır. Dünyamız için güneşten direk olarak gelen veya atmosferden Ay'dan, dünya üzerinden yansıyan ışık doğal ışık kaynağı olarak kabul edilir.

Güneş ışığını prizmadan geçirdiğimizde altı renkten oluştuğunu görürüz. Güneşin merkezi 6000°K olarak ölçülmüştür fakat dünyadan güneşin merkezi 5100°K olarak ölçülür. Bunun nedeni atmosferdir.

Güneşten gelen elektromanyetik radyasyon çeşitli dalga uzunluklarındadır. Güneşten gelen elektromanyetik radyasyonun %50'si uzun dalga boyu, %10'u ise kısa dalga boyundadır. Bunlardan bir kısmı atmosferden geçerken gaz molekülleri tarafından yansıtılır. Atmosferin üst kısmına çarpan ve dalga boyu 300 angstrom olan ışınlar burada tutulur.

Güneş ışığınının 380 - 780 nanometre arasındaki bölümü insan gözü tarafından görülebilir. İnsan gözü, ana renklere (yeşil, mavi ve kırmızı) karşı daha duyarlıdır. Yeşil renk gözün en duyarlı olduğu ve en iyi gördüğü renktir.

Dünyanın değişik bölgelerine değişik açılarla ışığı geldiğinden her bölgede değişik etkileri olmaktadır. Güney ve kuzey kutup bölgelerine çok yatık bir açıyla veya atmosferden yansımalarla ulaştığından, ışık ısı etkisini kaybeder. Ekvator bölgesinde ise

ışık en dik ve şiddetli şekilde etki eder. Dünya üzerindeki konuma göre ülkemize güney cephesinden ışık dik bir açıyla gelir. Güney Afrika'da ise bu durumun tersi görülür.

Işın: Elektromanyetik radyasyon demetinden aynı yönde hareket eden bir grup fotona ışın denir. Her ışının karakteri ayrıdır ve ışınların toplamı ışığı, ışık demetini oluşturur. Ancak ışık formüle edilirken ışınlar halinde incelendiği gibi bir ışık demeti olarak da incelenir. Yani ışık, ışık kaynağından uzaklaştıkça yüzeyler oluşturur. Işık kaynağından yayılan ışınların her biri ayrı yöne dağılır. Bir mercekle, ayna yardımıyla veya bir koridordan geçirip diğer yönlerde dağılan ışınlar göz ardı edilip bir araya toplanan ışınlar ışık demetini oluşturur. Bu ışınlar kullanabileceğimiz faydalı ışınlardır. Işık kaynağından yayılan ışınların rengi ve şiddeti farklı olabilir ancak oluşturduğu ışık demetinin renk ve şiddet ortalaması alınarak ışık değeri olarak kullanılır.

Foton: Elektromanyetik radyasyon demetinden sadece bir tanesine foton denir.

Fotonların enerjisi ışığın frekansına bağlıdır ve frekans arttıkça fotonun enerjisi yükselir.

Işık akısı: Işık kaynağından yayılan ve tayfsal göz hassasiyeti ile değerlendirilen ışıyan güce ışık akısı denir. Birimi lümen (lm)

Işığın dalga boyu: Işık farklı yoğunluktaki bir ortama girdiğinde ışığın dalga boyu ortamın özelliğine göre değişir. Cisimler ışığı yansıtarken sadece bazı dalga boylarının yansıtırlar. Işık hangi dalga boyunu yansıtıyorsa o renkte görünür. Dalga boyu, dalganın yayılma hızı ile titreşim periyodunun yani frekansının çarpımına eşittir.

Işıksal verim: Işıksal verim, ışık elde etmek amacıyla kullanılan watt cinsinden elektrik gücünün hangi ekonomik düzeyde ışığa dönüştüğünü bildirir. Ne kadar elektrik gücü harcayarak, ne kadar ışık elde edebiliriz sorusunun cevabı için ışıksal verim formülünden yararlanarak hesap yapmamız gerekir. Birimi, Beher.

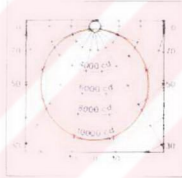
$$\text{Işıksal Verim} = \frac{\text{Üretilen ışık akısı}}{\text{Kullanılan elektrik gücü}} \quad h = \frac{\text{lm}}{\text{w}}$$

İşıksal aydınlık: İşıksal aydınlık, düşen ışıksal akının aydınlatılacak yüzeye olan oranını bildirir. İşıksal aydınlık, 1 lm değerinde ışık akısının 1 m² yüzeye eşit yayılmış şekilde düştüğü durumda 1 lx değerindedir. Birimi, Lux – Lüks (lx)

$$\text{İşıksal Aydınlık} = \frac{\text{Düşen ışık akısı}}{\text{Aydınlatılan yüzey}} \quad E = \frac{\text{lm}}{\text{m}^2}$$

İşıksal yeğînlık: Bir ışık kaynağı, ışıksal akısını genelde çeşitli yönlere ve değişik yeğînlikte yayar. Belli bir yönde yayılan ışığın yoğunluğu, ışıksal yeğînlık olarak adlandırılır. Birimi, Candela (cd)

$$\text{İşıksal Yeğînlık} = \frac{\text{Mekan açısından ışık akısı}}{\text{Mekan açısı}} \quad I = \frac{\text{cd}}{\text{sr}}$$



Renk ses gibi titreşimlere sahiptir. Bir renk aynı sistemin içinde ve üç ayrı oluşumun birbirini izlemesi sonucu oluşur. Bunlar ışık, göz ve beyin arasındaki ilişkidir. Bu nedenle, renk, nesnelere algılamamızda ve onlarla ilişki kurmamızda rol oynayan en önemli öğelerden biridir (Erdem 1995).

Yani, renk ışığın bir vasfıdır, ışık frekansının belli bir orandaki yoğunlaşması sonucunda ortaya çıkmaktadır ve algılarla ilgili bir oluşumdur.

Yine, Ural (1995) tarafından belirtildiği gibi; Renk ışıktır yani görülebilir elektromanyetik dalgadır ve bundan dolayı fizikçilerin konusudur. Renk maddedir, maddeyi gösteren materyaldir ve bundan dolayı kimyacıların konusudur. Renk algıdır. Gözlerimizde oluşan yöntemdir ve fizyolojinin ilgi alanıdır (Parlayan 1998).

Çağlarca (1993)'nın Renk ve Armoni adlı kitabında belirttiği gibi; Renk Isaac Newton'un, 1670 yılındaki buluşuyla tanımlanabilmiş ve açıklanabilmiştir. Newton bir cam prizmasının yardımıyla, gün ışığını bir perde üzerine yansıtmiş ve değişik dalga boylarına sahip gökkuşağı renklerini oluşturmuştur (Şekil 2.2.). Böylece bilimsel anlamda, gün ışığını, renklere ayırmasıyla renk çalışmalarını başlatan ilk kişi olmuştur (Parlayan 1998).



Şekil 2.2. Newton'un Gün Işığını bir prizma ile tayf renklerine ayırması

Newton'un prizmadan geçirek gün ışığına ayırdığı renkler şunlardır: Kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert, mor. Bu renklere **Spektrum solar (güneş tayfı)** denir. Bu renkler gökkuşağında oluşan renklendir (Parlayan 1998).

İşte göz vasıtasıyla kavranan ve bütün objeleri aydınlatarak renklendiren ışıkların her birine renk ve bu kavrama da **renk etkisi (sensation)** denir (Erdem 1995).

Spektre'deki renklerin kırılma açısına göre sıraları şöyledir:

Kırmızı

Kırmızı + Sarı = Turuncu

Sarı

Sarı + Mavi = Yeşil

Mavi

Lacivert, Çivit Mavisi

Mor'dur. Bunların toplamı yani renk topluluğu beyaz ışığı meydana getirir. Güneş tayfında göz ancak altı rengi seçer (Erdem 1995).

Renkler kırmızı sarı ve maviden oluşan ana renk ve bu renklerin karışımı ile elde edilen ara renklere ayrılmaktadır. Yine psikolojik algı özelliklerine göre de sıcak ve soğuk olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Sıcak renkler güneş ışığının prizmadan geçirildiğinde ortaya çıkan, renk grubu içinde kırmızıya doğru giden renklerdir. Bunlar kırmızı, turuncu, kırmızımsı sarılardır. Soğuk Renkler ise renk skalasında maviye doğru giden, maviye yaklaşan renklerdir. Bunlar ise maviler, yeşiller, yeşilimsi sarılardır.

2.1.1. Işığın özellikleri

Işık kaynağına göre; 'doğal ışık' ve 'yapay ışık' olarak ikiye ayrılır. **Doğal ışık;** yapay ışığa karşılık doğada var olan gün ışığı, gök ışığı, ve güneş ışığının farklı zamanlarda, farklı miktarlarda birleşmesinden oluşan ışığa verilen addır.

Gün ışığı, gök ışığı ile güneş ışığının farklı oranlarda birleşmesinden oluşan ışıktır. Güneş ve gök ışığından oluşan gün ışığı, bu iki ayrı ışığın renk ve çokluk açısından aralarındaki oranın ve toplamalarının değişen doğa koşullarına uyarak günün saatlerine, mevsimlere, iklimlere ve değişik meteorolojik durumlara göre sürekli olarak değişmektedir. Gün ışığının nitelik ve nicelik açısından sürekli olarak değişimi onu yapay ışıktan ayıran en belirgin özelliğidir. Gün ışığının renk sıcaklığı da gün ışığının zaman değişimine bağlı olarak değişir (Şerefhanoglu 1992).

- Güneşle birlikte açık göğün renk sıcaklığı : 5 800 – 6 500 K
- Kapalı göğün renk sıcaklığı : 600 – 6 900 K
- Açık mavi gökten gelen ışığın renk sıcaklığı : 10 000 – 25 000K arasındadır.

Güneş ışığı doğrultulu bir ışık olup, doğrultusu sürekli olarak değişen doğrultusuna göre de sert ve kesin sınırlı gölgeler oluşturan ışıktır. Güneş ışığının rengi de değişir. Güneş ufka yakın olduğu zaman turuncu, öğleyin ise beyazlaşır (Göker 2002).

Güneş ışığının atmosferde yayılması ile gök ışığı oluşur. Atmosfere giren güneş ışınlarını atmosferdeki değişik maddelerin (su buharı, Toz, duman, vs.) ve gazların etkilerine göre yansyarak, yutulur ve dağılarak, gök ışığının niteliğini ve niceliğini belirler. Gök ışığı, gök küresinin her noktasından gelen doğrultusuz, yayınık bir ışıktır. Bu nedenle güneş ışığında olduğu gibi gölge yapması söz konusu değildir (Göker 2002).

Yapay ışık, çeşitli amaçlarla yapılan aydınlatmalarda kullanılan aygıtlarla (lambalarla) elde edilen ışık türüdür. Aynı yöntemlerle elde edilen lambaların ışığının özellikleri de birbirinden farklı olur. Bu özelliklere ilerleyen bölümlerde değinilecektir (Göker 2002).

2.1.2. Rengin algılanması ve rengin özellikleri

Doğru ve duyarlı bir renk algılamasının önemli olduğu iç mekanlarda, mekanın tayfsal özellikleri bakımından özenle seçilmiş, ışıklarla aydınlatılması gerekmektedir. Renklerin doğru algılanması, renksel dağılımların çok az olması, yani görünen rengin öz renge çok yakın olması demektir. **Öz renk**, nesnenin, tüm renkleri aynı oranda içeren kuramsal beyaz ışık altında görünen rengidir. Kuramsal beyaz ışığın tayfı, dalga boyları eksenine paralel bir doğru olduğundan, bu ışık altında renksel dağılım olmamakta ve görünen renk öz renk olarak algılanmaktadır. **Görünen renk** ise, nesnenin kuramsal beyaz olmayan ışıklar, yani hemen hemen doğal ve yapay tüm ışıklar altında algılanan rengidir. Kuramsal beyaz olmayan ışıklarla aydınlatılmış nesnelere, ışığın tayfsal özelliklerine göre az ya da çok renksel dağılım olmaktadır. Bu da aydınlatan ışığın

tayfsal yapısına ve gözlenen ışıklılığın (*tüminansın*) niceliğine bağlı olmaktadır (Sirel 1997).

Işık kaynaklarının renksel özellikleri

Işık kaynaklarının renksel özellikleri iki temel değişkene bağlı olarak tanımlanır. Bunlar; ışık kaynağının 'Renksel geriverimi' ve 'Renk sıcaklığı'dır. Renksel geriverim ve renk sıcaklığı açısından ideal olarak gösterilen gün ışığı bile, yılın gününe, günün saatine, atmosferi oluşturan bileşenlere, bulutluluk oranı ve bulutların fiziksel özelliklerine, hava kirliliğine, coğrafi konuma ve topografyaya bağlı olarak değişmektedir. Buna rağmen, özellikle renksel geriverim ölçütlerinin belirlenmesinde günışığı spektrumu referans alınmaktadır. Dolayısıyla yapay ışık kaynağının spektrumu, günışığı spektrumuna ne kadar yakınsa, tüm renkler günışığı altında algılandığı gibi görülebiliyorsa, o kaynağın renksel geriverimi o derecede yüksek olacaktır.

Işık Rengi, tayfsal ışınım dağılımının, gözün, ışığı fark ettiği bölümünde ortaya çıkmaktadır. Işık kaynaklarının renk üzerindeki etkisi renksel geriverim endeksi (CRI) ve renk sıcaklığı değerleri ile belirtilebilmektedir. Renksel geriverim endeksi, ışık kaynağının objenin renklerini gerçeğe yakın olarak yansıtması olarak tanımlanmaktadır. Işık kaynağının renksel geriverim endeksi Ra ile ifade edilir ve gün ışığı baz alınmaktadır. Ra=100 olan ışık kaynağı, renkleri en iyi şekilde yansıtan kaynaklar olarak bilinmektedir. Çizelge 2.1'de renksel geriverim endeksine göre standartlaştırılmış kategoriler gösterilmiştir.

Renksel geri verimi en kötü ışık kaynakları, kimi flüoresan lambalar ve genelde boşalmalı lambaların ışıklarıdır. Renksel geri verimi çok iyi olan ışıklar ise, akkor lambalar, halojen lambalar, ksenon lambaları ve kimi özel flüoresan lambaların ışıklarıdır. Metal halide lamba ışıklarının renk geri verim faktörü de oldukça iyi ise de, bu özellikleri, sağlanması kolay olmayan bir sürü koşula bağlıdır. Bu lambalar, mekanda iyi bir atmosfer ve etki oluşumuna yardımcı olur (Şekil 2.3.).

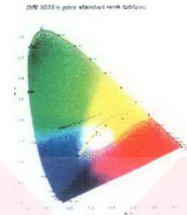
Çizelge 2.1. Renk geriverimine göre standartlaştırılmış kategoriler

Renksel Geri Verim Özelliği	Renksel Geri Verim Sınıfı (Dın5035 NormlarınaGöre)	Renksel Geri Verim İndeksi
Çok iyi	1A	$Ra \geq 90$
Çok iyi	1B	$80 \leq Ra < 90$
İyi	2A	$70 \leq Ra < 80$
İyi	2B	$60 \leq Ra < 70$
orta	3	$40 \leq Ra < 60$
Kötü	4	$20 \leq Ra < 40$
Çalışma yerlerinde izin verilmez	Tanımlı değil	$Ra < 20$



Şekil 2.3. Işık kaynaklarının renksel geriverim özellikleri ve renk sıcaklıkları

Işık kaynaklarının renksel özelliklerini tanımlayan bir diğer değişken de 'Renk sıcaklığı'dır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Renk sıcaklığı

Işık kaynakları üç ışık rengine göre sınıflandırılmıştır. Bunlar sıcak beyaz, doğal beyaz ve gün ışığı beyazıdır. Sıcak beyaz rahat, sıcak ve sade bir atmosfer yaratırken, doğal beyaz daha fonksiyonel ve motive edici bir atmosfer sağlar. Gün ışığı beyazı ise gün ışığına daha yakındır ve yüksek ışık şiddeti gerektirir. Renk sıcaklığı ise Kelvin cinsinden ölçülen bir ışık kaynağının "sıcaklık" veya soğukluk derecesidir. Renk sıcaklığı düşük olan ışıklar sıcak, yüksek olan ışıklar ise soğuk olarak nitelendirilmektedir (Anonim). Çizelge 2.2 'de ışık kaynaklarının renklere göre sıcaklıkları gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. Işık kaynaklarının renklere göre sıcaklıkları (Anonim)

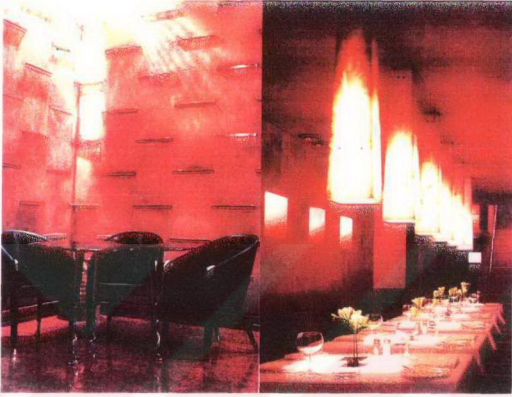
	IŞIK RENGİ	RENK SICAKLIĞI
WW	SICAK BEYAZ	< 3300 K
NW	DOĞAL BEYAZ	3300K - 5000K
DW	GÜN IŞIĞI BEYAZI	>5000K

Işık kaynaklarının her birinin ayrı bir renk sıcaklığı ve renk izlenimleri vardır. Fakat aynı renk izlenimini veren lambalar da olabilir (Çizelge 2.3.). 'Bu özellikle aydınlığın niteliği açısından, ışığın rengi ve nesnelere bu ışıklar altında değerlendirilmesi yönünden önemlidir. Aydınlık düzeyi ve ışığın renk sıcaklığı arasında bir ilişki vardır. Aydınlık düzeyinin düşük değerlerinde sıcak ışık, yüksek değerlerinde soğuk ışık insan yapısına uygun düşmektedir' (Kızıler 1998).

Çizelge 2.3. Renk Sıcaklığı – Renk İzlenimi (Şerefhanoglu 1996)

RENK SICAKLIĞI (K)	RENK İZLENİMİ
5000'DEN FAZLA	SOĞUK (MAVİMSİ BEYAZ)
3300 – 5000 ARASI	ARA DEĞER (BEYAZ)
3300' DEN AZ	SICAK (PEMBESİ BEYAZ)

Genel olarak düşük renk derecelerine sahip ışıklar durgun ve rahat bir atmosfer yarattıklarından , evlerde, otel bahçelerinde ve halkın bir araya geldiği parklarda kullanılmaları uygundur. Bunun da ötesinde tarihi eserlerde düşük renk ısısının kullanılması, tarihi görüntüyü artırarak yapıya anlam kazandırır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Tarihi yapılarda düşük renk ısısının kullanımı

'Atom ve moleküllerin ısı yoluyla uyarılması sonucu ışık yayan ışık kaynaklarına ısılışır, bu yolla ışıma olayına ısıl ışıma ya da akkor ışıma adı verilir' (Şerefhanoglu, 1996).

Bu yöntemle elde edilen ışığın rengi yani, tayfsal yapısı ile ışık kaynağının sıcaklığı arasında bir ilişki söz konusudur. Mum, gaz lambası, akkor telli lamba buna bir örnektir.

'Kara cisim, yutma çarpanı sıfır yani, doğrultuları ve dalga boyları ne olursa olsun, üzerine düşen ışınları yutan, yayımladığı tüm ışınımı ısıl ışıma yoluyla kendi üreten (ısıl ışıır) cisimdir'. Laboratuar ortamında kullanılan bu cisim, sıcaklığın artmasına bağlı olarak, önce kırmızı, sonra sırasıyla sarı, beyaz ve mavi renk ışık yayımlayacaktır. Cismin mutlak sıcaklık derecesi olarak, Kelvin (K) kullanılır (Göker 2002).

Bu bilgiler ışığında her türlü ışık kaynağının renksel izlenimi görsel olarak kara cisimle karşılaştırılabilir. Cismin sıcaklığında aynı renk izlenimini veren lambaların sıcaklığından söz edilebilir (Şerefhanoglu 1998).

Yapılan araştırmalar, yüksek aydınlık düzeylerinde yüksek renk sıcaklıklarının, düşük aydınlık düzeylerinde ise düşük renk sıcaklıklarının tercih edildiğini göstermektedir (Çizelge 2.4) (Şerefhanoglu 1996).

Çizelge 2. 4. Aydınlık Düzeyi – Renk Sıcaklığı (Şerefhanoglu 1996)

Aydınlık Düzeyi (lm/m ²)	Işık Kaynağının Renk İzlenimi		
	Sıcak	Ara Değerler	Soğuk
500'den az	hoş	nötr	soğuk
500 – 1000			
1000 – 2000	uyarıcı	hoş	nötr
2000 – 3000			
3000'den fazla	gerçek dışı	uyarıcı	hoş

Renğin algılanması . Bir renk üç karakterde bulunur (Erdem 1995):

- Renk olarak (Tür)
- Ton olarak (Değer) ; (aydınlık), (açık – koyu)
- Kroma (Doymuşluk) ; (yoğunluk, saflık hali)

Renk olarak; renklerin gerçek hali tayftaki halidir. Newton'dan bu yana renkleri tanımlama ve sınıflama yönünden pek çok çalışma yapılmıştır. Bunların en önemlilerinden biri, ABD'li ressam Albert H. Munsell'in 1913'te ortaya koyduğu Munsell renk sistemidir. Bu sistemde renkler özellikle ton, değer ve berraklık (kroma) özelliklerine göre sınıflanır. Bu sınıflandırmada ton, baskın dalga boyuna; değer, parlaklığa; berraklık da saflığına karşılık gelir. Munsell renk dizgesinde türler daire çemberi üzerinde yer almıştır. Çember eşit aralıklarla beş ana türe (kırmızı, sarı, yeşil, mavi, mor), beş ara tür de yine eşit aralıklı olmak üzere, bunların karışımı olan beş ara türe (sarı-kırmızı, yeşil-sarı, mavi-yeşil, mor-mavi, kırmızı-mor) bölünmüştür. Her ara türün arası tekrar on eşit bölüme ayrılarak yüz adet değişik tür elde edilmiştir. Yani tür çemberinde, her türe belli bir sayı karşılık gelmektedir. Munsell, ana ve ara türleri belirlemek için, renklerin İngilizce adlarının baş harflerini kullanmıştır.

Kırmızı	- Red	(R)
Sarı	- Yellow	(Y)
Yeşil	- Green	(G)
Mavi	- Blue	(B)
Mor	- Purple	(P)



Sarı	- Kırmızı	(YR)
Yeşil	- Sarı	(GY)
Mavi	- Yeşil	(BG)
Mor	- Mavi	(PB)
Kırmızı	- Mor	(RP)

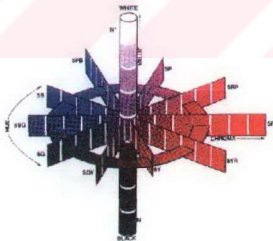
Ancak daha sonraları, çeşitli dillerdeki renk atlasları arasındaki benzerlik ve aykırılıklardan ötürü ortaya çıkan karışıklığı önlemek için, bu harflerden vazgeçilerek, tür çemberi üzerindeki renkler,

Kırmızı - 5
 Sarı - 25
 Yeşil - 45
 Mavi - 65
 Mor - 85
 Kırmızı - 5



Sarı - Kırmızı - 15
 Yeşil - Sarı - 35
 Mavi - Yeşil - 55
 Mor - Mavi - 75
 Kırmızı - Mor - 95

olmak üzere sayılarla belirtilmeye başlanmıştır. Şekil 2.4'de Munsell renk çemberi üzerinde, türlerin simgeleri ve tür sayıları gösterilmektedir.



Şekil 2.6. Munsell Renk çemberi

Bir başka sınıflama sistemi ise Alman kimyacı Wilhelm Ostwald'ın geliştirdiği sistemdir. Bu sistemde saflık, beyazlık ve siyahlık özelliklerine göre sınıflanırlar. Renk ölçümde kullanılan en yaygın sistem ise Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'nun (CIE) 1931'de kabul ettiği sistemdir. 1964'te değişikliklerle yeniden kabul edilen sistem ise insanın rengi algılama sürecinin özelliğine dayanır ve bununla ilgili sayısal verilerden yola çıkar.

Ton Olarak (Aydınlık), (Açık – Koyu), Bir rengin açıklık ve koyuluk derecesine TON (HUE) denir. Bir rengin ton değeri o rengin aydınlık, açık veya koyu olması durumudur. Bir renkteki ışık veya karanlık miktarıdır. Her bir renk beyaza doğru açıldıkça parlaklaşır. Tersine olarak siyaha doğru gidildikçe koyulaşır. Her rengin beyaz ve siyaha doğru çeşitli kademeleri vardır. Ton sözcüğü renk ifade etmez. Bu, açık bir mavi ile koyu mavi arasındaki farktır. Kurşunkalem veya flüzenle yapılan resimde renk yoktur. Yalnız ton değeri vardır. Yani o resmi oluşturan şey tek bir rengin açıklığı ve koyuluğudur. Bir rengin siyaha yaklaşmış en koyu tonu ile beyaza yakın en açık tonu arasında pek çok kademe bulunur. Bu kademeler arasındaki farkın belirgin olması için birbirine çok yakın kademeler ihmal edilerek 10 kademe esasına dayanan ton çubuğu teşkil edilir. Bu çubukta siyaha (0), beyaza (10) numara verilir, siyah beyaz arasında tertiplenen eşit farklı tonlar bu çubukta 1'den 9'a kadar numara alırlar (Koyuncu 1998).

Rengün diğeri bir özelliği onun parlaklığıdır (brightness). Fizikte bunun karşılığı aydınlık (luminance) olarak geçer. Aydınlık fiziksel uyarıcının yeğinliğini, yani niceliksel yönünü, parlaklık ise psikolojik yaşantı olarak uyarıcının niteliksel yönünü verir. Siyah ve beyaz zemin üzerinde bulunan, fiziksel açıdan aynı parlaklığa sahip gri renkler farklı parlaklığa sahip olarak algılanırlar. Psikolojide bu olgu, 'eş zamanlı zıtlık' (simultaneous contrast) olarak adlandırılır (Koyuncu 1998).

Renklerin değerlerini beyaz ve siyah ilavesi ile değiştirmek mümkündür, ayrıca bir renge kendisinden daha parlak bir renk ilave ederek de rengin parlaklığı eski haline göre artırılabilir. Bunun tersi de mümkündür. şayet bir rengi parlaklık derecesi daha az olan bir renk karıştırılırsa rengin parlaklığı azalır. fakat bu sırada rengin kendi

karacterinin tamamen değişmemesine dikkat edilmelidir. Örneğin, yeşili daha parlak hale getirmek için içine beyaz ya da sarı katarak yeşilin parlaklığı artırılabilir. Fakat sarı ilavesi çoğaldıkça yeşil öyle bir hal alır ki bu, sarıya bakan bir yeşil olmaktan çıkar, yeşilimsi sarı haline gelebilir. O zaman yeşilin karakteri kaybolur. Bir rengin değerini açarken ya da koyulaştırırken rengin kendi karakterini kaybetmeden kalmasına dikkat etmek gerekir (Koyuncu 1998).

Kroma (Yoğunluk – Saflık hali), bir rengin en saf ve en kuvvetli, canlı halindeki kıymetine KROMA denir. Bir rengin Spektrum – Solaire içindeki kıymeti en yüksek kroma kıymetidir (Koyuncu 1998).

KIRMIZI

SARI – KIRMIZI

SARI

YEŞİL – SARI

YEŞİL

MAVİ – YEŞİL

MAVİ

MOR – MAVİ

MOR

KIRMIZI – MOR

Kromayı şöyle örnekleseyebiliriz. Mesela önümüzde iki kırmızı renk olsa;

- a) Aynı renkte
- b) Aynı değerde (yani hiçbirini değerinden ne açık ne de koyu)
- c) Fakat şiddetleri birbirinden farklı, biri ötekinden çok kuvvetli, canlı ve saf, diğeri de kuvvetsiz, zayıf ve griye kaçmış ise işte bu fark kromanın ölçüsüdür. Yani kroma farkıdır.

Bu kırmızılardan hangisinin renk derecesi şiddetli ise onun kroması yüksektir. Bir kroma derecesi, renk içinde değişen ölçü birimidir ki, natürel gri ve en şiddetli renk arasında değişir (Koyuncu 1998).

Renk ne kadar kuvvetli ise saflığı o derece fazladır. Griye çalan renkler kroma itibariyle zayıftır. En saf renklerin kıymeti en yüksek kromayı taşır. Mesela parlak yeşil kelimesi kromayı, açık sözlü tonu yeşil de rengi anlatır (Koyuncu 1998).

Renkler arasında (rengin dalga boyu olarak renk kuşağındaki yeri) farklılığı belirten diğer özellik bunların doygunluğudur (saturation), yani renklerin zenginliği ve saflığı, bu renklerin doygunluğunu verir (Koyuncu 1998).

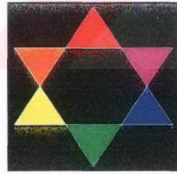
Spektrum solardaki renklerden, kırmızı, sarı ve mavi **ana renkler** veya **meydana getirilemeyen renkler** dediğimiz **ışık renkleridir**. Ana renklerin birbirleriyle ikiyeşer ikiyeşer karışımlarıyla **ara renkler** oluşur (Erim 1995). Bu ara renkler:

(Yellow) Sarı + Kırmızı = TURUNCU

(Magenta) Kırmızı + Mavi = MOR

(Cyan) Mavi + Sarı= YEŞİL

Bu renkler kırmızı ve morun birleşmesiyle renk çemberini (Renk Üçgenlerini) oluştururlar (Parlayan 1998).



Şekil 2.7. Renk Çemberi (Renk Üçgenleri)

Renklerin Karışımı

Renklerin karışımı, eklemeli sentez ve çıkarmalı sentez olmak üzere iki biçimde bilinir.

Eklemeli sentez (Şekil 2.8.a), ışığın değişik bileşenlerini toplama biçimi üzerine kurulmuş bir yasadır. Buna örnek olarak, eşit (uygun) oranlarda karıştırılmış kırmızı-mavi-yeşil ışıkların beyaz (renksiz); kırmızı-mavi, mavi-yeşil, yeşil-kırmızı ışıkların sırasıyla magenta, cyan, sarı rengi vereceği gösterilebilir. Ayrıca yine uygun oranlarda karıştırılan sarı-mavi, cyan-kırmızı, magenta yeşil ışıklar, beyaz ışığı oluşturacaklardır.

Çıkarmalı sentez (Şekil 2.8.b), renkli iki ışığın karışımında A+B gibi bir durum varken, renkli iki boyanın karışımında iki tür ışığın değişik oranlarda yutulması söz konusudur. Yani renkli iki boyanın karışımı, birinci boyanın yansıttığı (yutmadığı) ışıklardan ikinci boyanın yansıtmadığı (yuttuğu) ışıkların çıkarılması biçimindedir. Karışım boyadan yansıyan ışığın tayfsal bileşimi, renk bakımından bir toplamı değil bir çıkarımı gösterecektir. Bir renkli yüzeyin görünen renginin, değişik renkli ışıklar altında birbirinden farklı görünmesi de çıkarımsal bileşime örnek oluşturur. Çünkü yüzeye gelen ışığın tayfındaki renkler, yüzeyin tayfsal yansıtma çarpanları eğrisine uygun olarak belli oranlarda yutulmakta ya da yansımaktadır.

Işık ve pigment renklerinde, ana renklerin belli oranlarda bir araya gelmeleriyle diğer renkler elde edilir (Parlayan 1998).



Şekil 2.8.a. Eklemeli Sentez



Şekil 2.8 .b. Çıkarmalı Sentez

Renk çemberinde birbirine karşılık olarak yer alan renklere **kontrast renkler** denir veya her rengin karşısına düşen ara renk ana rengin kontrastı olur. Bir başka deyişle bir ana rengin kontrastı diğer iki ana rengin karışımıyla oluşan renktir, ya da bir ara rengin kontrastı tepkimeye girmeyen 3. ana renktir (Erdem 1995).

KIRMIZI	X	YEŞİL
SARI	X	MOR
MAVİ	X	TURUNCU

Kontrast renkler (Zıt Renkler) bir araya geldikleri zaman birbirlerinin kuvvetlerini artırdıklarından canlı ve parlak görünerek en yüksek zıtlık etkisini yaparlar (Şekil 2.9) (Erdem 1995).



Şekil 2.9. Kontrast Renkler (Zıt Renkler)

Birbirine yakın renkler uygun renklerdir. Çünkü ortak bir rengi paylaşırlar. Örneğin sarı ile yeşil uygun renktir ve her ikisinde sarı ortak renktir. Birbirine yakın renkler, birbirleriyle ilişkilidir. Oysa, renk çemberinde birbirinin karşısında yer alan renkler, birbirinin karşıtı (zıttıdır). Dolayısıyla renk çemberinde birbirinin karşısında yer alan renklere karşıt renklerde denir (Şenyapılı 1996).

Renkler, birbirlerinden farklılıkları ile yan yana geldiklerinde uyum ya da zıtlıklar meydana getirirler. Uyum ya da zıtlığın oluşabilmesi için en az iki eleman olması gerekmektedir. Büyük – küçük, sert – yumuşak, ağır – hafif, açık – koyu, soğuk – sıcak

gibi nitelikler elemanlar arasındaki zıtlıkları artırır. ‘Uyum ve zıtlık, birbirinin içinde kavramlar olduğundan elemanlar ve renkler hangi noktada zıt, hangi noktada uyumlu olurlar sorusu her zaman vardır. Itten’in ileri sürdüğü gibi, zıtlıklar uyum yaratabilir, denebilir. Zıt renklerin birbirleri arasında oluşturdukları uyuma **sübjektif renk uyumu**, birbirleri ile oluşturdukları renk uyumuna ise **objektif renk uyumu** denir (Erim 1999).

Renkler birbirleri ile ilişkileri açısından J. Itten’e göre yedi farklı zıtlık oluştururlar.

Bunlar;

- Yalın zıtlık
- Yanıltıcı zıtlık
- Miktar zıtlığı
- Açık – koyu zıtlığı
- Sıcak – soğuk zıtlık
- Tamamlayıcı zıtlık
- Doygunluk (kalite) zıtlığıdır (Erim 1999).

Yalın zıtlık, diğer renk zıtlıklarına göre en basitidir. Renk çemberi içerisinde oluşan üçlü, dörtlü gibi armonilerin birbirleri ile olan ilişkileridir. Bunların arasındaki en şiddetli ilişki, üç ana renk arasındaki ilişkidir. Doygunluk derecesi ve ışık değerleri açısından sarı, kırmızı, mavi diğer renklere göre yalın zıtlık açısından en dikkat çekicidir. Hatta yalın zıtlıkta kullanılan renklerin arasında siyah ve beyaz kullandığı zaman renklerin etkisi artar (Erim 1999).

Yanıltıcı zıtlık, renklerin yanlarına genel bir renkten etkilenmesi, farklı bir renk olarak görünmesi halidir (Erim 1999).

Bir renge bir süre baktığımız zaman gözümüz onun tamamlayıcısı olan rengi arar, bulamazsa yaratır. Kırmızı bir karenin ortasına siyah küçük bir kare koyduğumuzda bir süre sonra onu yeşil görürüz (Erim 1999).

Atalayer'in (1994) belirttiği gibi, biri açık diğeri koyu iki renk yan yana kullanıldığında, renklerin birleştiği alanlarda, koyu tonlu rengin daha açık tonlu titreştiği görülür. Aynı şekilde renkler kendi tamamlayıcı zıt renkleri ile yan yana geldiklerinde de kesişim yerlerinde titreşimler ve parıltılar oluşur. İşte bu titreşim ve parıltılar yanıtıcı zıtlık olarak nitelendirilir. Soğuk ve sıcak renkler yan yana geldiklerinde ise birbirlerini farklı etkilerler. Soğuk renkler sıcak renklerin yanında daha sıcak, sıcak renkler ise soğuk renklerin yanında daha soğuk görünürler. Yanıtıcı zıtlık 'renk sapması' ile ilgilidir. Renk sapması, bir rengin farklı bir renk yanında farklı olarak algılanışıdır (Erim 1999).

Miktar zıtlığı, bir kompozisyonda iki veya daha çok renk yan yana geldiğinde bu renklerin parlaklık, açık - koyu ton değerleri, parlaklık şiddetleri ve leke büyüklükleri ile olan dengeli ilişkileridir (Tuncer 1996). Renklerin yalın halleri ile yüzeyde lll kullanılması dengelyi sağlar. Bu dengenin bozulması ise miktar zıtlığıdır (Erim 1999).

Goethe, ışık değerleri açısından renkleri sıralamış ve bunun sonucunda renklerin birbirlerine tamamlayıcı zıt renklerle kullanıldıklarında hangi miktarlarda kullanılması gerektiğini saptamıştır (Erim 1999).

Tamamlayıcı renklerde uyumlu lekelerin dengeli ilişkileri:

SARI : MOR - 1/4 : 3/4

TURUNCU : MAVİ - 1/3 : 2/3

KIRMIZI : YEŞİL - 1/2 : 1/2

şeklinde-dir (Tuncer 1996).

Yani sarı ile mor bir yüzeyde dengeli bir biçimde kullanılmak isteniyorsa, yüzeyin dörtte u mor, dörtte biri sarı olmalıdır. Diğer renklerin de aynı şekilde, yüzeyin ute biri turuncu iken ute ikisi mavi ya da yüzey iki eşit parçalı olarak kırmızı ve yeşile boyanmalıdır ki dengeli bir görünüm sağlansın (Erim 1999).

Açık - Koyu zıtlığı, renklerin ton değerleriyle oluşan armonidir. Renk emberinde de açık koyu zıtlığı görülür. Sarı en açık, mor ise en koyu etkiyi verir (Erim 1999).

Renklerin ışıklılık ve ışıksızlık etkisine göre yapılan açık koyu düzenlemelerinden başka saf renge biraz beyaz veya siyah katarak rengin tonunu açar veya koyulaştırabiliriz (Tuncer 1996).

Sıcak – soğuk zıtlık, sıcaklık tesiri veren sarı, kırmızı, turuncu, kırmızı- turuncu ve sarı turuncu ile soğukluk tesiri veren mavi, yeşil, mor, mavi-mor ve mavi yeşil gibi renkler arasındaki ilişkilerden doğan zıtlıktır (Erim 1999).

Bu renkler arasında en sıcak renkler kırmızı ve kırmızı-turuncu, en soğuk renkler ise mavi ve mavi - yeşildir. Renk doygunluğu ve parlaklığı fazla olan renklerin, az olanlara göre sıcak – soğuk renk etkisi daha fazladır. Ayrıca renklerin, ton değerleri de bu ilişkiyi etkiler. Sıcak – soğuk etkinin daha iyi olması için ton değerlerinin birbirine yakın olması gerekmektedir (Erim 1999).

Tamamlayıcı zıtlık, karşılıklı zıtlık ta denir. Birbirlerini griye tamamlayan renklerden oluşur. Renk çemberinde karşılıklı düşen renklerin armonisidir. Her tamamlayıcı renk çiftinin kendine özgü yapısı vardır (Tuncer 1996).

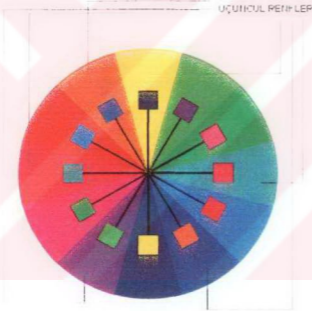
- Mavi – turuncuda, tamamlayıcı zıtlık bulduğumuz kadar, sıcak – soğuk zıtlığını da görebiliriz.
- Sarı – morda, hem tamamlayıcı hem de açık koyu zıtlığı görülür.
- Kırmızı – yeşil tamamlayıcı zıtlığı verir. Hem de aynı ton değerlerindedirler.

Doygunluk (Kalite) zıtlığı, renklerin kroma değerleri ile elde edilen armonilerdir. Saf, dolgun ve parlak değerleriyle, kırık, zayıf ve mat renkler arasındaki ilişkilerden oluşur. Saf bir rengi, beyaz ile karıştırdığımızda rengin karakterinin soysuzlaşp, soğuklaştığını görürüz. Karmen kırmızısında mavimsi ışınlar meydana gelir, sarı biraz daha soğuklaşır, mavi ise açıldığı halde temel karakterinde kalır. Mor hemen değişir (Tuncer 1996).

Renkleri, siyah ile kırıncı derhal parlaklıkları yok olur. Sarı derhal parlaklığını kaybeder, morun karanlık havası derhal koyulaşır, karmen kırmızısı daha morlaşır, bayrak kırmızısı kahverengine döner. Mavinin parlaklığı derhal yok olur. Yeşil, mor ve maviden daha fazla ton değerine sahip olur (Tuncer 1996).

Beyaz – siyah ve gri her durumda renkleri matlaştırıp körleştirirler. Tamamlayıcı renkler de karşılıklı olarak birbirlerini kırarlar (Tuncer 1996), koyu griler ve siyahlar elde edilir. Bu da rengin kalitesini bozar (Erim 1999).

Kırmızı – Yeşil, Sarı – Mor, Mavi – Turuncu kontrast renklerin aynı zamanda aralarında bütünleyici, tamamlayıcı özellikleri vardır. Bu nedenle birbirlerinin **komplementerleri (tamamlayıcısı)** sayılırlar (Şekil 2.10) (Erdem 1995).



Şekil 2.10. Üçüncül renkler ve komplementerleri (tamamlayıcısı)

Tamamlayıcı renkler şu düzende sıralanırlar:

Kırmızının tamamlayıcısı (Sarı + Mavi) = Yeşil

Sarıнын tamamlayıcısı (Mavi + Kırmızı) = Turuncu

Birbirini tamamlayan renklerden biri diğerine çok az karıştırıldığında o renk parlaklığını kaybeder. Sönük bir renk olur. Örneğin parlak bir kırmızıya biraz yeşil katılırsa, kırmızı parlaklığını kaybeder (Erdem 1995).

Birbirini tamamlayan renklerden biri diğerine çok az karıştırılınca her ikisi de kendi özelliğini kaybeder ve gri bir renk ortaya çıkar. Gri ler ise tarafsızdır. Tamamlayıcı renklerin karıştırılması halinde birbirlerinin değerlerini yok ederek gri bir hal almalarına resim dilinde **akromatizm** denir (Erdem 1995).

- **Sıcak renkler.** Tayf renklerinden bir kısmı insanlarda psikolojik olarak güneşin, ateşin, kanın sıcak etkisini uyandırdıklarından böyle renklere **sıcak renkler** denir. Sarı, Kırmızı, Turuncu Sıcak Renklerdir. Sarıya çalan bütün renkler sıcak renk ailesini oluştururlar, ya da kırmızılara ve kırmızıya çalan renklere sıcak renkler denir (Erdem 1995).
- **Soğuk renkler.** Yeşil, Mavi, Mor ve maviye çalan renkler de **soğuk renklerdir**. Sıcak renklere göre titreşimi daha az olan bu renkler, gözü ikinci derecede etkiler. Mesela turuncu kırmızımtırak bir renk olduğu için sıcak, yeşil maviye çaldığı için soğuk renk sayılır (Erdem 1995).

Rengin sıcaklık ve soğukluk niteliği çok önemlidir. Sıcak renklerin şiddeti ve kuvveti daima soğuk renklerle ayarlanır veya frenlenir. Psikologların renk üzerine yaptıkları araştırmalara göre sıcak ve soğuk renkler saflıklarına ve etki derecelerine göre şöyle sıralanırlar:

Kırmızı, Mavi, Mor, Yeşil, Turuncu, Sarı (Erdem 1995).

Hava içinde titreşimi fazla olan sıcak renkler psikolojik bir telkinle sıcaklık verici ve ilgi çekicidirler. Bu yüzden kendilerine pozitif renkler de denir. Canlılık, hareket ve dinamik bir tesir bırakırlar. Uzaktan görünen sıcak renkler, eşyaları yakınlaştırıcı, nitelikleri olmakla beraber hacimleri daha küçük gösterirler (Erdem 1995).

Tayf renklerinden bir kısmı insanda psikolojik olarak suyun, havanın, yeşil çimenlerin serinliğini, sessizlik ve huzurunu uyandırır. Bundan dolayı böyle renklere soğuk renkler denir (Erdem 1995).

Maviye benzer, yani mavi ve yeşil ile içine bu renklerin karıştırıldığı diğer renkler soğuk renkler ailesini teşkil ederler. İnsana sessizlik ve serinlik veren, soğuk renkler eşyaları geri planda göstermek, uzağı anlatmak gibi nitelikleri olmakla beraber; hacimleri daha büyük gösterirler. Dinlendirici soğuk renkler hareketsizlik ve statik bir etki yaratırlar. Bu yüzden kendilerine negatif renkler de denir (Erdem 1995).

- **Nötr (Tarafsız) Renkler.** Siyah (nötr) tarafsızların en koyusudur. Siyahın, kontrastı beyazla veya herhangi bir vurgulu renkle yapmış olduğu kombinasyon; renk kombinasyonlarının en emin ve etkilisidir. Başka bir deyişle siyah her renkle çok iyi bir kombinasyon oluşturabilir. Kontrast yaratabilir. En az on yılda bir siyaha boyanmış duvar modası diğer renkler karşı gündeme gelmektedir. Bu, dekoratörlerin eğer dürekli kullanılan ve yaşanan bir mekanda değilse şok taktiği olabilir. Duvar kağıtlarının siyah zemin üzerinde kullanılması ise daha ılımlı bir yorumdur, girişlerde ve hollerde görülebilir (Erdem 1995).

Faulker'in belirttiği gibi, siyah diğer bütün renkleri emer ve şeffaf değil kamufle edici bir renktir. Siyah, beyaz ve diğer renklerle ve ışıkla kontrast oluşturabilir (Erdem 1995).

Nötr (tarafsız) lerin en açık, güvenilir, temiz, emin, kullanışlı ve evrensel olanı beyazdır. Son zamanlarda tasarımda parlak beyaz duvarlardan daha yumuşak beyazlara kayma oldu. Tüm mekan içerisinde yumuşak beyaz, değişen doku ve malzemelerle kombine olarak kullanılabilir.

Gri ise siyah ve beyazın karımı ile elde edilir. O da nötrdür. Gerek beyaz, gerekse siyah renk olarak alınmaz tersine, bunlar ve bunlardan elde edilen çeşitli değerlerdeki griler tarafız renkler grubu adı altında toplanır.

2.1.2.1. Rengin fiziksel özellikleri

Rengin fiziki özellikleri ışıktan kaynaklanmaktadır. Işık olmadan rengi göremeyiz. En büyük ve önemli kaynağı ise güneştir (Erim 1999).

'Işık bir enerji kuantumudur. Yani bir enerji parçacığı. Dalgalı hareketle yayılır. Bu dalğanın bir tepesinden diğer tepesine kadar olan uzunluğa **dalga uzunluğu** denir. Çeşitli dalga uzunluğundaki ışınlar prizmada farklı açılardan kırılırlar ve bu yüzden tayf meydana gelir (Erim 1999).

İnsan gözünü etkileyen dalga boyları 380 nm ile 760 nm arasında değişir. Görebildiğimiz dalga boyu bu iki sınır arasında olan ışık ışınlarıdır. Işığın daha kısa dalga boyu komşusu kızılötesi ışınlardır. Işık bileşimi açısından değişik durumlar gösterebilir. Belirli dalga boyu olan bir ışık ışını olabilir. Bu tür ışınlara yalın ışık ya da tek renkli ışık (monokromatik ışık) adı verilir. Cıva lambası ışığı birden fazla tek renkli ışından oluşabilir. Magnezyum flüoermanatı gibi belirli dalga boyları arasındaki bütün ışınlardan oluşabilir. Bütün ışınları içeren en güzel örnek güneş ışığıdır (Erim 1999).

2.1.2.2. Rengin etki özellikleri

Renk etkileri biyolojik, görsel ve psikolojiktir (Erim 1999).

Geçmişe bakıldığında, Sidney L. Pressey elli yıl kadar önce 'Zihinsel ve fiziksel etkinliklerin içinde renk etkileri' üzerine bir makale yazmıştır. Burada 'renk temel bir zihinsel ve fiziksel etkinliğe sahipse, bağlantının bir çok temel ve genel yapısının olması

sonucuna varmak akla uygun görünmektedir; parlaklık uyarabilir veya kırmızı rahatsız edicidir ve çıldırır, fakat daha spesifik etkiler unutulmaktadır' diye yorumlamıştır (Erim 1999).

Psikologlar uzun zamandır, çalışma ve oturma mekanlarının renk düzenlemelerinin insanların yaşam duygularına etki ettiğini bilmektedirler. Günlük yaşantımızın mekanlarının ve nesnelerinin tasarım öğretisi ve uygulanması, 1920'li yıllarda rengin anlamının yeniden keşfedilmesine neden olmuştur. En iyi ve en canlı armonileri hakkında da uzun uzun tartışıldı ve tartışılıyor da. Fakat yine de, 'bütün insanlar ve bütün kültürler için geçerli olan bazı renk kuralları henüz bulunamamıştır.' (Tuncer 1996).

Renkler sadece dekorasyona hizmet etmezler ve aynı zamanda anlam yüklüdürler. İletişim kurarlar ve telkin ederler. Ayrıca çağrışımlar oluşturup duyguları uyandırarak, anıları canlandırırılar. Her rengin kendine ait psikolojik bir özelliği vardır (Tuncer 1996):

Siyah: Koyu ve kompakttır. Ümitsizliğin ve ölümün sembolüdür. Siyah ayrıca asalet, onur ve elegans izlenimi yaratır.

Beyaz: Temiz ulaşılmaz ve anlatılamaz olanı telkin eder ve ayrıca boşluk ve sonsuzluk izlenimi verir. Mavi ile yan yana geldiğinde ise ferahlatıcı ve ani septik bir tepkiye sebep olur.

Gri: Otonom bir karaktere sahip değildir. Ne beyaz gibi canlı ne de siyah gibi pasiftir. Hiçbir şeyi oluşturmaz, karasız, nötr ruhsal durumun ifadesidir ve enjeksiyonun sembolüdür. Grinin matlığı, korku, yaşlılığı ve ölümün yakınlığını yansıtır ve koyulaştığı ölçüde de bunlar artar. Koyu gri kirliliğin rengidir.

Yeşil: Paylaşımın, işbirliğinin, uyumun ve cömertliğin simgesidir. Yaşamın ve yenilenmenin ve evrimin rengidir. Yatıştırır, güven ve huzur verir. Tabiatı çağırıştır. Tamamlayıcısı macentadır.

Sarı: Parlak, neşeli ve sevecendir. Umut aşılır. Alçakgönüllüğü, bilgiyi ve bilgeliği temsil eder. Tamamlayıcı rengi mordur.

Turkuvaz: Canlılık ve ferahlık yayar. Dinlendiricidir. Tamamlayıcı rengi kırmızıdır.

Mavi: Sakinliği, güven ve sadakati temsil eder. Koyu tonları olumsuz etki eder, tembellik ve melankoli yaratır. Tamamlayıcısı turuncudur.

Mor: Asaleti, itibarı ve kendine güveni temsil eder. Ruhsal enerji ve sezgilerin rengidir. Tamamlayıcı rengi sarıdır.

Macenta: Tüm renklerin en zarifi kabul edilir. İdealizmi temsil eder.

Kırmızı: Fiziksel gücün, hareketin, canlılığın rengidir. Çalışmaya şevk verir, tembelliğin karşıtıdır. Tamamlayıcısı turkuvazdır.

2.2. İç Mekan Tasarımında Işık

Işık, beton veya çelik gibi bir yapı malzemesi olarak kabul edilir. Mekanın fiziksel olarak tanımlanması için benzer yapısal elemanlara gereksinim olmasına karşın, ışık bir özelliği ile bunlardan farklıdır; bu malzeme gerçek fiziksel varlığını ancak birey tarafından görülünce kazanır. Işık, böylece, mekanı tanımlar, yüzey dokularını ortaya çıkarır, formu gösterir, ölçek belirler, fonksiyonları farklılaştırır (Kazanasmaz 2003).

20. yy.da bilim adamları insanların göz sistemlerinin ışığa karşı değişimlerini incelemiş, ışığın görme performansı ve renk ayırım düzenini nasıl etkilediği hakkında birçok bulgular elde etmişlerdir. Ancak ışık insanın genel biyolojik sistemi üzerine de etkilidir ve fotobiyojinin konusunu teşkil etmektedir. Bu amaçla yapılan çeşitli araştırmalar 'International Journal of Lighting Research and Technology 98' dergisinde yayınlanmıştır. Bu araştırmalar sonucunda belirtildiği üzere, parlak ışık, vücudun melatonin hormonu (uyku hormonu) salgılamasını önler, çalışanı daha aktif bir havaya sokar ve daha dikkatli olmasını sağlar. Dinamik bir ışık ise, dışı kapalı bir çevrede, günün ilerleyen saatlerine uygun ışığın güç ve rengini değiştirerek çalışan kişinin beyin aktivitesini kaybetmemesini sağlar.

2.2.1. Işık ve Aydınlatmanın tanımı ve amacı

İnsan gözü, dalga boyu 380 ile 780 nanometre ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) arasında bulunan, elektromanyetik dalgalardan oluşan ışınımına duyarlı olduğundan, bu dalga boyları arasındaki ışınımına **IŞIK** denmektedir. Dalga boylarının çok kesin olmamasının sebepleri, ışığın tanımına esas olan görme organının insandan insana gösterdiği ufak farklar ve ışık kuvvetinin görme sınırına olan etkisidir (Sirel 1997).

Tanım olarak aydınlatma, bir ışık kaynağının bir başka nesneye ya da belli bir çevreye ışık yollayarak, onun görünürlüğünün sağlanması anlamına gelir (Sirel 2001).

Aydınlatma, mekanları ve içinde bulunan nesnelere gerçek büyüklükleri ve doğal renkleri ile fark edebilmemiz için, doğal ve yapay aydınlatma araçları ile nesnelere üzerine ışık göndererek görmemizi sağlayan sistemlerdir.

Amacı bakımından aydınlatma çeşitli bazı kaynaklarda fizyolojik aydınlatma, dekoratif aydınlatma ve dikkati çeken aydınlatma olarak tanımlanmaktadır.

Aydınlatma amacında, çevremizdeki tüm objeleri en kısa sürede, tüm ayrıntıları, biçim form ve renkleri ile görmek, algılamak isteği ön planda ise, gereksinimler tamamen fizyolojik konfor gereksinimleridir. Dolayısıyla, bu gibi çevrelerin aydınlatma sistemlerinin tasarlanmasında fizyolojik amaç söz konusudur. Bu aydınlatma "**Fizyolojik aydınlatma**" olarak adlandırılmaktadır.

Aydınlatma sisteminin kuruluşunda söz konusu olabilen bir diğer amaç da dekoratif amaçtır. Bir otel lobisi, bir lokanta, bir vitrin, bir gece kulübü, bir yontu, bir ağaç v.b. gibi farklı işleve sahip mekan yada çevre öğelerinin oldukları gibi, tüm ayrıntı, biçim, form ve renkleriyle görünmeleri yerine, istenilen biçim, form, renk ve ayrıntıda görülmesi hedeflenmektedir. Böylelikle söz konusu mekan ya da çevre öğesinin olduğundan daha çekici, daha farklı, daha akılda kalıcı, daha güzel görünmeleri sağlanmaya çalışılır. Bu aydınlatma türü de "**Dekoratif aydınlatma**" olarak adlandırılmaktadır.

Aynı sınıflandırma içinde görülen bir diğer tür ise "**Dikkati çeken aydınlatmadır**". Bu tür aydınlatmada, gözlemcilerin bir nesne yada bir olay üzerine dikkatlerinin çekilmesi amaçlanmaktadır. Kendi içinde farklı uzmanlaşmayı da gerektiren bu tür aydınlatma ile; sahne aydınlatmasında olduğu gibi, bir yada birkaç sanatçı üzerine veya aralarında geçen bir olay üzerine, opera, bale, tiyatro yada konser sırasında izleyicilerin dikkatlerinin çekilmesi istenirken, bir kentin, bir semtin kimliğini ortaya koyan, simgeleyen çoğunlukla bir tarihi yapı, kimi zaman da yeni bir yapı üzerine dikkatlerin çekilmesi hedeflenmektedir. Dikkatlerin çekilmek istendiği bir diğer uygulama alanı ise, tamamen reklam amaçlıdır. Ticari üst amacı olan bu tür aydınlatma da, gözlemcilerin

bir ürün yada kuruluşu tanımlamalarını, bu isim yada markanın zihinlerinde yer etmesini sağlamak amaçlanır.

Aydınlatmadan söz ederken nicelik ve niteliği birbirinden ayırmak gerekir. Nicelik yani aydınlığın azlığı ve çokluğu, tek boyutlu, basit, yalın, çağdaş aydınlatma tekniğinde hiç ağırlığı olmayan, buna karşılık kolayca kavranan, anlaşılabilir ve herkesçe bilinen bir bileşendir. Aydınluğun niteliği yani biçimi ise büyük önemine karşın azlık, çokluk gibi kolayca kavranamamakta ve bir oranda kavranırsa bile, az aydınlık, çok aydınlık gibi kolayca kavranamamaktadır. Oysa çağdaş aydınlatma tekniği hemen bütünü ile aydınlığın niteliğine dayanmakta ve bir mekanın algılanmasında aydınlığın niteliği büyük oranda belirleyici olmaktadır (Erdem 1995)

Aydınlık; belli, baskın doğrultusu olan ışıkla, ya da yaygın yani her doğrultudan ışıkla, ya da bu iki tür ışığın herhangi bir oranda karışımı ile oluşmuş olabilir. Bu bir niteliktir ve azlık çoklukla ilgili değildir.

Aydınlık bir mekanda düzgün yayılmış olabilir, yani her noktada aynı düzeydedir, ya da yer yer azalır çoğalabilir. Bu da azlık çoklukla ilgili olmayıp düzgünlük ya da değişkenlikle ilgili bir niteliktir.

Aydınlık, sıcak renkli ışıkla ya da soğuk renkli ışıkla ya da her ikisinin bir oranda karışımı ile elde edilmiş olabilir. Bu da kuşkusuz aydınlığın niteliğidir.

Bir mekandaki aydınlığın niteliğinin belirlenmesi aydınlatma tekniğinin en temel konularındandır. Bu nitelik belirlenirken o mekan içinde yaşayanların, hangi durum, hangi eylem ve etkinlik içinde olacakları, görsel algılamaya konu olacak nesnelerin bununla ilgili özellikleri ve mekanın mimari anlam, karakter ve özellikleri saptanarak bunlara göre de aydınlığın niteliği de belirlenir.

Işığın doğrultuluk oranı ile nesnelerin rölyefli ya da düz olması; ışığın tayfsal bileşimi ile nesne renklerini doğru algılamanın önemi, gölgenin sertlik veya yumuşaklığı ile görsel algılamada köşeli ya da yuvarlak görünümlerin ağırlık kazanması, gölgenin saydamlık derecesi ile genel görünüşün tatlı, rahat ya da dinamik, çarpıcı oluşu; ışığın sıcak ya da soğuk oluşu ile iklimin ilişkisi, aydınlığın yayılma biçimi ile mekan belirleme uyumu ve benzer pek çok ilişkinin, aydınlık niteliğinin belirlenmesinde dikkate alınması, değerlendirilmesi ve dengelenmesi gerekmektedir.

Böylece iç mekanın gerektiği gibi ve tasarlandığı şekilde algılanmasında, bu mekandan beklenen, istenen psikolojik etkiyi yapmasında ve aynı zamanda işlevini en iyi biçimde yerine getirmesinde aydınlığın niteliği belirleyici bir rol oynamaktadır.

Aydınlatmanın amacı ışık kaynağının değil, bu kaynağın aydınlattığı çevre ve nesnelerin görünür duruma gelmesidir. Görülmesi gereken şey yani, belli bir mekanda, belli bir zamanda, belli koşullarda ve belli bir amaç için görsel algılama konusunu oluşturan şey, bir yemek sofrası ve çevresindeki insanlar, bir öğretmen ve yazı tahtası, bir konferansçı, bir iç mekanın bütünü, bir sahne, bir vitrindeki nesneler, bir sergideki tablolar, bir çalışma tezgahının üstü, ya da bir havuz, bir heykel, bir anıt, bir bahçe, bir ağaç gibi çok değişik türden olabilir. Bunları oluşturan nesneler, parlak ya da mat yüzeyli; renkleri, dokuları ya da biçimleri bakımından az ya da çok önemli; çok ufak ya da iri, hareketli ya da hareketsiz olabilirler. İnsanlar bu nesnelerin bulunduğu mekan içinde ya da dışında olabilirler. Tüm bu etkenler, bunların en iyi bir biçimde görünmesi için oluşturulacak aydınlığın niceliği ve niteliğini büyük oranda etkiler. Aydınlatma tekniği işte tüm bu değişkenleri dikkate alarak, aydınlatmanın nasıl yapılması gerektiğini belirleyen tekniktir (Sirel 2001).

Tekniğe uygun bir aydınlatma (Sirel 2001):

- İş yerinde verimin ve çalışma hızının artmasını sağlar.
- Göz yorgunluğunu ve sinirsel yorgunluğu önler.
- İş kazalarının, enerji harcamalarının azalmasını sağlar.
- Öğretim kurumları ve benzeri yerlerde başarının artmasını sağlar.

- Değişik iç ve dış mekanlarda istenen karakterin verilmesini sağlar.

Aydınlatmanın amacı, çok çeşitli olan insan gereksinimlerine yardımcı olmaktır. Duygular, eylemler, algılamalar ve sağlıklı aydınlatmadan etkilenir. Gereği gibi aydınlatılmış ortamlar görsel performansı, insanlar arası ilişkileri destekler ve olumlu duyguların oluşmasına katkıda bulunur. Yetersiz aydınlatılmış ortamlar ise görsel performansın düşmesine, konforsuzluğa, yanlışlara, estetik ve mimari özellikler bakımından uygunsuzluklara yol açabilir. Bu nedenle, aydınlatma tasarımında, görsel yolla anlaşılır duruma getirme, iyi bir görüntü elde etmenin yanı sıra görüntünün belli estetik ve mimari kurallara uygun olarak oluşturulması hedeflenmelidir (Ünver 2001)

Aydınlatmada üç yaklaşım:

Birbirinden oldukça kesin sınırlarla ayrılmış bu üç yaklaşım şöylece adlandırılabilir (Sirel 2001):

1. Görünürlüğün sağlanması
2. İyi bir görüntünün elde edilmesi
3. Görüntünün gereği gibi olmasının sağlanması

1. Görünürlüğün sağlanmasındaki amaç, nesnelerin varlıklarının görsel yolla anlaşılır duruma gelmesi gibi tanımlanabilir. Bu yaklaşımda amaç yalnızca aydınlığın niceliği yani kaç lüks aydınlık elde edildiğidir.

2. İyi bir görünümün elde edilmesi, aydınlığın niceliği yanında ondan çok daha önemli olarak, aydınlığın niteliği konusu devreye girer.

Görme koşullarının “iyi” olarak nitelendirilebilmesi, aydınlatma tekniğinde aşağıdaki sonuçların elde edilmiş olması koşullarına bağlanmıştır:

- Görülmesi gereken en ufak parçaları görebilmek
- Yüzey biçimlerini ve dokuları doğru algılayabilmek
- Devingenliği, yön, hız, ivme gibi bileşenleri ile doğru algılayabilmek

- Renkleri doğru görebilmek ve en ufak ayrımlarını farkedebilmek
- “İyi görme” yi yorulmadan uzun süre sürdürebilmek

Bu sonuçlardan gerekli olanların seçimi ve bunların sağlanması, aydınlatma tekniğinin eksiksiz uygulanmasına bağlıdır.

3. Aydınlatma ile elde edilen görüntünün gereği gibi olması,konuya sadece teknik açıdan değil, buna ek olarak sanatsal ve mimari açıdan da yaklaşmak zorunludur. Bu durumda, aydınlatma tekniği, belli estetik kurallar, (ve uygulamada çok büyük oranda söz konusu olduğu gibi) bir mimari anlayış içinde uygulanmalıdır. Bu yapılmazsa, hem yapıların iç ve dış aydınlatmasında ve özellikle önemli iç mekanlarda ve önemli yapıların dış aydınlatmasında, hem de anıt, meydan, ağaçlık, kalıntı vb. kentsel değerlerin aydınlatmasından başarı beklenmemelidir.

2.2.2. Aydınlatma tasarımı ve aydınlatma çeşitleri

Aydınlatma tasarımı, hem bir sanat hem de bir bilimdir. Bilimdir; çünkü, gereksinim duyulan aydınlatma miktarı ve ışığın kalitesini belirleyen bazı etmenler niceldir. Sanattır; çünkü, ışık ancak duyarlar yardımıyla hissedilir ve sayıların birbirlerine eklenerek bu durumu ifade etmeleri anlamsızdır. İnsanları aktif, rahatlatmış, üretken, yaşam dolu yapma yönünde motive ederek olumlu bir etki yaratan aydınlatma, mekanın görünürlüğünü, karakterini ve atmosferini belirlerken beraber kullanıldığı ortamla da uyumlu bir ilişki kurmalıdır (Jones 1989).

Aydınlatma tasarımı, algılama ve teknoloji gibi birbirinden bağımsız iki farklı etkeni benzeri olmayacak şekilde bir araya getirip bütünleştirme işlemidir. Yılın hangi günü veya günün hangi zamanı olduğu, gözlemcinin/kullanıcının yaşı ve psikolojik durumu, mekanın yeri ve kullanım durumu, aydınlatma tasarımcısının karar verirken düşünmesi gereken faktörler arasındadır. Bu kadar çok sayıda faktörün olması, daha önce

uygulanmış örneklere benzemeyen çevresel deneyimler ortaya çıkmasına neden olur (Jones 1989).

Aydınlatma tasarım teknikleri

Işık, bir yüzeye çarpana ve ortamı şekillendirene kadar görünmezdir. Işığın yüzeye nasıl ulaştığı, açısı, niteliği, yoğunluğu gibi özelliklerinin tümü, objelerin farklı şekillerde görünmesi için bir araya gelir. Herhangi bir alanı ışıklandırmak için düşünülmüş gereken faktörler şunlardır:

- Durum; mekanın ne tür bir mekan olacağı(çalışma alanı, yaşama alanı, dolaşım alanı gibi),
- Fonksiyon; kullanıcıların o mekanda ne yapacağı,
- Işığın niteliği ve niceliği,
- Mimari ve dekor,
- Mekanın atmosferi,
- Yan mekanlarla ilişkisi (Jones 1989).

Mekanın boyutları, genişlik ve ferahlık gibi bazı öznel durumları ve göz kamaşması, aydınlık düzeyi gibi bazı nesnel durumları etkilediği için aydınlatma ilkelerine karar verirken bu özelliğe dikkat edilir. Mekanın fonksiyonu da aynı şekilde etkilidir. Yaşlılara yönelik bir dinlenme merkezinde, gündüzleri kart oyunları, örgü ve benzeri işler için kullanılan topluluk odası, geceleri balo salonuna dönüştüğü zaman gündüz kullanılan aydınlık düzeyinin, gece dans ortamı sağlayacak aydınlık düzeyinden farklı olması gerektiği çok açıktır. Kitap okuma veya bilgisayarla çalışma gibi görsel işlerin yürütülebilmesi için özel bir aydınlatmaya ihtiyaç duyulur. Gözler, bu durumda, yakın mesafeye uzun süre odaklanır ve kaslar bu yönde gerilir; uzak mesafelere bakıldığı zaman ise gözler uyum sağlamakta zorlanır. Bu sorunu çözmek için aydınlık düzeyini ve ışığın geldiği yönü doğru ayarlamak gerekir. Ayrıca, mekanı kullanan kişilerin yaşları da tasarım kararları alınırken etkilidir. Yaş ilerledikçe gözlerin farklı uzaklıklara uyum sağlaması zorlaşır ve görmek için ihtiyaç duyulan ışık miktarı artar. Mekanın nasıl tefriş edildiği, yüzey kaplamalarının renk ve doku özellikleri ve mekanın

konfigürasyonu da tasarım sırasında düşünülmesi gerekir. Yüzey renklerinin ne olduğu, seçilecek ışık kaynaklarının rengine karar verilebilmesi için bilinmelidir. Mekanı çevreleyen alanların uzun ve dar görünümüne sahip olmasını sağlamak için de ışık kullanılabilir (Jones 1989).

Aydınlatma çeşitleri

1. İş (task) Aydınlatması, görsel işlerin yürütülmesine izin veren, iş alanına çok yakın ışık kaynaklarından yayılan ve yüksek aydınlık düzeyleri sağlayan düzeneklerle oluşturulur. Sadece o çalışma alanına ait bir aydınlatmadır. Genelde ticari aydınlatma alanlarında tercih edilir ve genel aydınlatma düzenekleriyle beraber kullanılır (Jones 1989 ve Anonim). Çok küçük bir alan için aşağıya doğru ışık veren armatürlerden yayılan yüksek aydınlık düzeyli ışık sayesinde bu aydınlatma türünün ekonomik olduğu kabul edilir; fakat, doğru ve düzenli olarak monte edilmediği zaman yakın çevrede çalışanlar için göz kamaştırıcı etki yapabilir. (Anonim).

2. Vurgu (accent) aydınlatması, belirli bir objeyi vurgulamak veya geniş bir alan içindeki bir bölgeye dikkat çekmek için kullanılan doğrusal ışık ile oluşturulur. Bir tasarım elemanında veya herhangi bir temayı güçlendirecek bir detayda uygun vurguyu sağlamak için mimarın kullandığı önemli bir aydınlatma türüdür (Jones 1989).

Küçük bir alana ait yüksek aydınlık düzeyi sağlanır; fakat, bu alanların etrafındaki yüzeyler aydınlatılmadığı sürece, bu ışık çok parlak ve rahatsız edici olabilir. Genel aydınlatma ile beraber kullanıldığında "bütünlüyci aydınlatma" olarak adlandırılır. Bu aydınlatma çeşidinden, mekanda olumlu ve etkili bir atmosfer yaratmak ve en iyi iç dekoru elde etmek için yararlanır. Çoğu düzenek bir çok yöne ayarlanabilen spotlar kullanılarak yaratılır. Böylece ışığın tam olarak gerekli olan yere gönderilmesi amaçlanır. Parlaklık değerlerindeki fark ya da yüzey üzerindeki rengin derinliği amaçlanan vurgu olabilir. Bu, aynı zamanda, çok küçük bir ışık oyunu ve çok güzel bir objenin formunu açığa çıkartmaya yardım edecek bir gölge de olabilir. Başka bir şekilde ise, ışık kaynağının aydınlatılacak obje veya yüzeye çok yakın bir noktaya

yerleştirilmesiyle yaratılır. Duvar ışıkları ve perde ışıklar bu tür aydınlatma armatürleri için tipik örneklerdir (Anonim).

Mekanın belirli bir bölümünü vurgulamak için kullanılan ışık, bazı durumlarda vurgulanan mimari elemanlardan biri olur. Aydınlatılan obje yerine ışığın kendisi ilgi odağıdır. Bunun dışında, etkileyici ve ilginç armatürler veya lambalar seçilerek dekoratif aydınlatmadan; mekanın mimarisini açığa vuran ve onunla bir bütünlük oluşturacak şekilde tasarlanan mimari aydınlatmadan da bahsedilir (Anonim).

4. **Genel (general) aydınlatma**, görsel işlerin yapılabilmesi ya da bazı nesnelerin vurgulanması için kullanılan ışık kümeleri arasındaki keskin kontrastı azaltmaya yarayan zemin ya da arka plan ışığı ile oluşturulur. Alanın tümünde dengeli bir aydınlatma seviyesi ile düzenli ve tek düze bir aydınlatma sağlar (Jones 1989, Anonim).

Genellikle açık-plan ofisler, atölyeler, fabrika alanları ve depolar gibi büyüklük olarak çok sayıda çalışanı barındıran mekanlar için uygundur. Bu aydınlatma şeklinin en büyük avantajı çalışma alanlarının mekan içindeki yerleşim düzeninde esnekliğe izin vermesidir. En büyük dezavantajı ise, en önemli ve kritik bir iş için gerekli olan yüksek aydınlık düzeyinin tüm alanda kullanılması ve bu şekilde ziyan olan enerjidir (Anonim).

2.3. İç Mekan Tasarımında Renk

İçinde yaşadığımız ve yaşantımızın çok uzun ve önemli bir kısmını geçirdiğimiz mekanların, fizik ortamların, eylem türüne uygunluk sağlaması ancak fizik ortam öğelerinin tümünün ele alınması ile mümkün olacaktır. Bu öğelerden biri olan rengin, bilinçli, özenli, sistemli bir biçimde incelenerek, en akılcı, en ekonomik, estetik çözümlerle maksimum düzeyde sağlanması gerekmektedir (Muradoğlu 1992).

İç mekanın oluşmasında, yapısal öğelerin belirlenmesi, bunlar arasındaki görev ve malzeme farklılaşmasının gösterilmesi bir sorundur. Bir yapının sistemi, çeşitli görevleri üstlenen yapıardan oluşur. Yapıdaki değişik fonksiyonlar renk farklılıklarıyla ortaya çıkarılabilir. Çoğu kez bu farklılık değişik malzemelerin doğal renkleri ile kendiliğinden gerçekleşir. Fakat bazen de yapı tümden örtülür (Sirel 1977).

Renklendirmede mekanın bütünlüğünü bozmamak gerekir. Bu açıdan tasarımcı yapının çeşitli öğelerinin ne denli ilgi toplaması gerektiği üzerinde bir karara varmalıdır (Sirel 1977).

Ana renkler, bir malzemenin doğal rengi gibi, olduğu gibi bırakılabilir, kuvvetlendirilebilir. Nötr renkler olan gri, siyah veya beyaz fon üzerine, yoğun herhangi bir renk iyi bir kompozisyon oluşturur. büyük yüzeyleri tek bir renge boyamak iyi bir netice verir (Sirel 1977).

Renk düzeninde en büyük tehlike aşırlıktır. Çok renk kullanılırsa, huzursuzluk ve istenmeyen tesirler oluşur (Sirel 1977).

Koyu renk duvar ve tavan üzerindeki açık renkli elemanlar, hafif ve zengin etki uyandırır. Buna karşın açık renkli duvar ve tavan üzerinde, koyu renkli büyük elemanlar, ağır ve ayırıcı etki uyandırır (Sirel 1977).

Renk, mekanın boyutlarını da etkiler kişi mekanın içindeki uzaklıkları, çeşitli cisimlerin ve renklerin aracılığı ile algılar. Küçük odaların, alçak tavanların hücresele görünümü, açık ya da soğuk renklerin kullanılması ile bir derece önenebilir. Büyük mekanlarda, uzun koridorlarda ise, üç duvarın koyu ve doygun renklerle kaplanması, çok sık kullanılan bir yöntemdir (Sirel 1977).

İnsan, öncelikle kendini saran çevrenin, uzay içindeki konumunu, sınırlarını ve diğer özelliklerini algılamaya yönelik gözlem ve değerlendirmeler yapar. Bunların sonucunda, sınırları belirlenmiş bir uzay parçası olan mekan algılanır. Kendini belirleyen yüzeyler yardımıyla, uzaydan ayrılarak oluşan MEKAN, mimari tasarda oluşturulan “en küçük mimari bütün” veya “yapma çevre birimi”dir.

Mekanın görsel algılaması, üç alt algılama türünün bütünleşmesiyle ortaya çıkar.

1. Işık algılaması,
2. Mekansal organizasyon algılaması,
3. Renk algılaması.

Renk algılamasına ilişkin etkenler; fiziksel, fizyolojik (görme yetisi) ve psikolojik olguların birbirleriyle etkileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Renk ile ilgili fiziksel olguların başında IŞIK gelir (Muradoğlu 1992).

2.3.1. İç mekanda renk kullanımı ve fizyolojik açıdan algılanması

Genel olarak iç mekanlar için renk seçerken şu etkiler göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlar iki faktöre bağlıdır (Muradoğlu 1992):

- 1) Tamamen estetik ve kişisel tecrübelerle bağlıdır. Kişilik, cinsiyet, kültür ve sosyal çevre bunları etkiler. Bunu özellikle renk duyulanmalarının bilimsel temellere çok fazla dayanmadığı ev dekorasyonlarında görebiliriz.
- 2) İkinci tip renk kullanımı ise, tamamen fonksiyoneldir. Bazı amaçlar için belli bazı renkler kullanılır ve buna da rengin bildirişim niteliği denir.

Bununla birlikte bir iç mekanın renk haritasının çıkarılması ise şu koşullarla sağlanır:

- a. Problemin bulunduğu alanın incelenmesi,
- b. Problemin çözümü için gereken hipotezin oluşturulması,
- c. Hipotezin, etkilerini anlamak üzere geliştirilmesi,
- d. Hipotezin tekrar edilen gözlemlerle test edilmesi

Bu durumda belirlenmesi gerekenler ise (Muradoğlu 1992):

- a. Kullanım alanı,
- b. Alanın büyüklüğü ve şekli,
- c. Alanın aydınlatma şekli,
- d. Malzemenin yapısı,
- e. Alanı kullanacak insanların çeşitliliği,
- f. Alanın çeşitli insanlar tarafından kullanım süresi ve bu süre boyunca ne tür faaliyetlerin yapıldığı,
- g. Alanı çevreleyen bölgedeki renkler

Birkaç rengin yan yana getirilmesi olayı iç mekanda, bir düzlemdekine oranla çok önemli değişiklikler gösterir. Bu bakımdan renk konusunu bir mimar, bir ressam ya da grafik sanatçısına göre çok başka şekillerde ele almak gerekir. Çünkü bir iç mekanda zorunlu olarak çok büyük aydınlık ayrımları olur. Bu, gün ışığı ile aydınlatmada da, yapay ışıkla aydınlatma da kaçınılmazdır (Erdem 1995).

Mekanın içindeki kişi düzenin karşından seyircisi değil, içinde yaşayan, duyan, hisseden varlığıdır. Renkler onun bütün çevresini kuşatır. Bu nedenle renk çevrenin tasarımı ile beraber, tasarım ilkelerinin paralelinde ele alınmalıdır (Erdem 1995).

Mekanda yüzeyler, yansıtma, yutma ve geçirme özellikleri dolayısıyla çevredeki ışığın niceliği ve niteliğini büyük oranda etkiler. Buna karşı kendileri de ışık tarafından

etkilenerek, görünümüleri değişir. Renk mekanın ışık problemiyle beraber çözümlenmelidir (Erdem 1995).

Belli noktalara ilgi çekme zorunluluğu önemlidir. Tehlikeye ilgi çekmek için alanın zıt veya doygun renklerle kaplanması zorunludur. Yangın söndürme araçlarının kırmızıya boyanması gibi. Kapalı yerlerde bulunan kişi için kapı ve merdiven çıkışı belirleyen bölgeler çok önemlidir. Aynı şekilde dükkanda kasa, sinemada gişe önemli bölümlerdir. Büyük ve kalabalık mekanlarda kolaylıkla görülemeyen bu gibi alanlara özellikle dikkati renkle çekmek gerekir (Erdem 1995).

2.3.1.1. Renk tonlarının tasarımdaki yeri

Sadece renk tonlarıyla, hatta sadece siyah – beyaz tonlarla dahi pek çok düzenlemeler yapılabilir. Böyle çalışmalara tek renkli (Monokrom) düzenlemeler denir. Birden fazla renk kullanılarak yapılan düzenlemelere ise çok renkli (Polikrom) düzenlemeler adı verilir (Erdem 1995).

Renklerin hacim görünüşlerine etkisi (Renk Perspektifi)

Renkler kullandıkları hacimlerde derhal etkilerini gösterirler. Bir hacimde duvarlar sıcak renkle boyanursa bu mekandaki insanlara duvarlar olduğundan daha yakın gözükcektir, hacim olduğundan daha küçük algılanacaktır. Bunun tersi olarak duvarları soğuk renklere boyanmış hacimler olduğundan daha geniş görünürler. Eğer bir hacmin tavanı sıcak renklere ve bu renklerin koyu tonlarına boyanursa tavan daha yakın görünecek, alçak ve basit bir hacim etkisi yapacaktır. Soğuk ve açık renklere boyanmış bir tavan ise mekanı daha yüksek gösterir. Bir mekandaki yapı bütünyesi ile ilgili yatay ve dikey çizgilerinin daha belirgin hale getirilmesi de hacim görünüşlerine etki eder. Eğer düşey çizgiler kuvvetli renklere boyanursa yükseklik etkisi artar. Yatay çizgiler kuvvetlendirilirse hacim daha geniş etki yapar (Erdem 1995).

Uzun ve dar bir koridoru daha geniş ve daha kısa göstermek istersek, yan duvarları soğuk renklerin açık tonlarına, iki ucundaki duvarları da sıcak renklerin koyu tonlarına

boyamak suretiyle istenilen etkiyi verebiliriz. Böylece iki baştaki duvarlar birbirine daha yakın, buna karşılık koridor duvarları birbirine daha uzak gözükcektir. Kısa ve geniş algılama böylelikle sağlanacaktır (Erdem 1995).

Soğuk bir odayı renk yardımıyla daha sıcak gösterme

Çok soğuk renklerle boyanmış, kağıt kaplanmış, derece bakımından soğuk bir oda olup ısıtılması zor olan odalarda veya evin kuzey tarafına bakan ve bu nedenle hiç güneş ışığı almayan odalarda; bu olumsuz koşullar sıcak ve parlak renklerle mekanın dekore edilmesi ile ortadan kaldırılabılır. Odada yeterli ışık olsa da olmasa da çok ışık varmış etkisi yapan tonların arasında bu olumsuzluklar kaldırılabılır. Bu etki sıcak bir rengin tonlarıyla sağlanabilir. bunun tam tersi olarak; bir oda size çok değişik nedenlerden dolayı bunaltıcı ve sıcak gelebilir. Güneşli günlerde evin diğer bölümleriyle karşılaştırıldığında, çok geniş gören, güneye bakan çok pencereci bir oda olabilir. Koyu yeşil bir zemin ya da halının kullanılması, tamamıyla soğuk mavi tonlarında bir kilim kullanılması ve duvarlarda mat ve soğuk buz beyazı kullanılabilir.

Küçük bir odayı renk yardımıyla sıcak gösterme:küçük bir odayı geniş gösterebilmek için öncelikle tamamen açık renkler kullanılarak, tavanlar ve duvarlar boyanmalıdır. Bu sayede oda daha ferah bir mekan olacaktır. Elemanlar seçilirken ince ve küçük kütesel olmayan elemanlar kullanılmalı, hatta eğer mümkünse düzenleme ağırlıklı olarak cam ile gerçekleştirilmelidir. Camın verdiği şeffaflık odanın eşyalar tarafından kapanmasını önleyecektir. Duvarlar ve tavan tercihen beyaza boyanmalı, buna ek olarak tabanda da açık bej veya uçuk lila türü renkler kullanılmalıdır (Erdem 1995).

2.3.1.2. Renk üzerine dokunun etkisi

Bir yüzeyin dokusu rengini belirleyen etkenlerden biridir. Doku malzemeye çarpan ışığın yansıyan kısmı üzerinde etkilidir.

Her cismin bir rengi olduğu gibi aynı zamanda kendine has bir dokusu vardır. Cisimlerin dokularının yumuşak oluşu, cismin mekan içinde algılanışını etkiler. Yumuşak dokulu cisimler olduklarından daha yakın görünürler.

Düzgün yüzeyler. Çok düzgün pürüzsüz düzeylere çarpan ışık içeriye etki olanağı bulamadan geri yansır. Göze yalnız yansıma sonucu olan ışık gelir. Malzemenin rengi o anda görünmez. Pencere camı buna en iyi örnektir. Üstü parlatılmış metaller, aynasal yansıma yanında başka renkleri de yansıtırlar. Pirinç saksılar, bakır panolar örnek olarak verilebilir.

Pürüzlü yüzeyler. Yüzeylerin üzerindeki pürüzler çeşitli yönlere yansıtmaya yaparlar. Yüzeyin girinti ve çıkıntıları büyüdüğü oranda rengide koyulaşır ve doyunluğu azalır. en yutucu malzemeler kürk, halı, kadife gibi tüylü yüzeylerdir.

Dokulu yüzeyin parlaklığının etkisi;

- Mat ve parlak yüzeylerin göze bıraktığı etki farkı yüzünden parlak cisimler olduklarından daha yakında, mat cisimler ise daha uzakta görünürler.
- Cisimlerin dokusunun, renginin ve parlaklığının meydana getirdiği etkinin ortak yönleri ele alınırsa şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Sert dokulu, sıcak renkli, mat yüzeyli cisimler olduklarından daha uzakta etkisi yaparlar. Buradan varılan sonuç, tasarımda istenilen etkinin verilebilmesi için renklerin yanı sıra bunların doku ve parlaklıklarından da ne derecede yararlanılması gerektiğini ortaya koyar.
- Yumuşak dokulu cisimler insanda huzur ve rahatlık duyguları oluşturmaktadır. Buna karşılık sert dokulu cisimler insanı uyanık tutar, azim ve iradesini destekler, insana heyecan verir. Bu sebeple içinde ya da önünde bu ruhsal etkilerden herhangi birinin duyulması istenen mekanlarda veya yapılarda arzu edilen ruhsal etkileri doğurabilecek dokuda malzemeler kullanılmalıdır. bir antta sert dokulu malzemeleri kullanmak ya da kullanılan malzemeleri sert

dokulu gibi işlemek ve buna karşılık bir mabette, bir dinlenme köşesinde veya eğlence merkezinde yumuşak dokulu yüzeylere yer vermek uygun düşer.

2.4 Mekan ve eylem özelliklerine göre önerilen renkler ve aydınlatma

İç mekanlarda eylem özelliklerine göre uygun renklerin ve aydınlatma düzeneklerinin seçilmesi gerekmektedir. Bu nedenle öncelikle ele alınan mekandaki eylemlerin nitelikleri incelenir. Ardından renklerin psikolojik etkileri göz önüne alınarak uygun renkler belirlenir. Aynı zamanda mekanın özelliğine bağlı olarak aydınlatma sisteminden beklenen özellikler de tespit edilmelidir. Bu işlem sırasında uygun ışık kaynak rengi ve uygun renksel geriverim endeksi de belirlenir. Böylelikle aydınlatma sistem tasarımındaki özelliklerin belirlenmesi ve proje yapımına başlanması mümkün olmaktadır. Çizelge 2.5'te iç mekanlarda önerilen renkler, uygun ışık kaynak renkleri ve CRI kategorileri verilmiştir.

Çizelge 2.5. İç Mekanlarda önerilen renkler ve etkileri

Mekan Özelliği	Eylemler	Önerilen Renk	Sağladığı Psikolojik Etki	Işık Rengi	CRI	Aydınlatma Sisteminin Özellikleri
Yatak odaları (Konut, Oteller, Hastaneler v.s.)	Uyuma, Dinlenme, Kitap okuma	Mavi, Turkuvaz, Morun açık tonları, Açık yeşil, Macenta	Rahatlık, Sükunet, Dinlenme, Yatıştırma,	ww nw	2A	Dimmerlenebilir armatürler, tavandan yansıtılan indirekt aydınlatma, baş ucu aydınlatması
Islak Hacimler (Konut, Oteller, Hastaneler v.s.)	Yıkama, Duş, Makyaj v.s.	Beyaz ve tonları, mavi- turkuvaz, yeşil tonları	Saflık- temizlik Doğal elementleri temsil etmesi, Mekanları geniş göstermesi	ww nw	2A	Neme ve suya dayanıklı armatürler, camlı armatür veya kapalı tip lambalar
Mutfaklar (Konut, Hastane, Otel...)	Hazırlama, Depolama, Yemek pişirme, Servis	Yeşil, Sarı ve tonları,	Doğayı çağrıştırması, Güven ve huzur verici olması, Bitecek olan bir süreci temsil etmesi,	ww nw	2A	Sıcak ışık renkleri Tezgah ve dolaplar için özel aydınlatma düzenekleri
Oturma Odaları, Salonlar (Konut, Otel)	Oturma, Dinlenme, Tv izleme, Bekleme	Açık renkler Beyaz, Açık Mavi Doğal renkler	Gözünü dinlendirmesi, Huzur vermesi, Stres atma, Dinlendirme	ww nw	2A	Sıcak renkli lambalar, indirekt aydınlatma, dimmerlenebilir aydınlatma veya bölgesel aydınlatma sıcak ışık renkleri
Çalışma Odaları, toplantı salonları (Ofis, Büro, Konut)	Çalışma, Toplantı	Mor ve açık tonları, Siyah ve kontrast renkleri, Lacivert, Kahverengi	Güçü temsil etme, Konsantrasyon sağlama, Otorite sağlama, Rahat ve tepkisiz hissettirme	ww nw	2A	Işığın tek yönden gelmesi sağlanmalı, ayarlanabilir hareketli masa lambası
Koridorlar, Bekleme salonları, Giriş fuayeleri (Ortak kullanılan alanlar)	Bekleme, Geçiş, Oturma	Gül rengi, şeffali, Mor ve açık tonları, v.s. canlı ve sıcak renkler	Kendine güven duygularını harekete geçirmesi, Huzur verme	ww nw	2A 3	Yarı şeffaf aplikler, geniş açılı armatürler
Yemek odaları, Yemekhaneler Toplantı Salonları Çok amaçlı salonlar (Ortak kullanılan mekanlar)	Çalışma, Eğlence, Yemek yeme, Servis, Toplantı, Sergi, v.s	Sıcak renkler, Turuncu Kırmızı Yeşil Kırmızı, Turkuvaz	Mutlu. Sıcak davet edici bir atmosfer yaratması, Güven verme, Canlılık ve hareket vermesi	ww nw	1A 1B 2	Aydınlatma kontrolü ile değişebilen aydınlatma seviyesi sağlanmalı, Işığın optik aksesuarlarıyla isteğe bağlı aydınlatma kontrolü yapılmalıdır.
Dans stüdyoları, Çocuk Odaları, Diskotekler, Lokantalar		Turuncu Kırmızı Sarı Yeşilin tonları	Dikkati ayakta tutması, Enerji verme, Hareket ve canlılık, Kan dolaşımını hızlandırma	ww nw	1B 2A	Tavandan yansıtılan indirekt aydınlatma Renkli ve özel aydınlatma sistemleri



Konut, otel ve hastanelerin yatak odaları, rahatlık ve sükunetin olması gerektiği yerlerdedir. Bu yüzden sert kontrastların, ağır renklerin yerine yumuşak renkler tercih edilmelidir. Koyu tonlardan kaçınılmalıdır. Uzaktan net fark edilebildiği, sakinleşme, stres atma, dinlenme duygularını öne çıkardığından bu mekanlarda Mavi ve açık tonları veya yumuşak ve sakinleştirici etkisi olan macenta rengi kullanılmalıdır.

Çocukların kullandığı uyuma, dinlenme mekanlarında ise berrak ve parlak bir ortam yaratması bakımından kırmızı, turuncu ve sarı bazlı renkler veya, yeşil ve mavi bazlı renklerin açık tonları kullanılmalıdır. Bu mekanlarda, genel aydınlatma için tavandan yansıtarak indirekt aydınlatma kullanılmalı, kitap okuma için başucu aydınlatması yapılmalıdır ve dimmerlenebilir alanların tercih edilmesi faydalı olur. Ayrıca okurken gözü yormayacak bir aydınlatma olmasına da dikkat edilmelidir. Bu mekanlarda kullanılan dolapların 50-80 cm. önüne yerleştirilecek yönlendirmeli armatürlerle renk geri verimi, iyi ışık kaynakları kullanılarak dolap önü aydınlatması sağlanabilir.

Islak hacimler genelde küçük yerlerdir. Bu yüzden, duvarlar için hacim genişletici, açık ile orta arası renklere yer vermek gerekmektedir. Temizliği ve sağlığı çağrıştırdığından beyaz ve kırık beyaz bu mekanlar için uygun renklerdir. Bunun yanı sıra, doğal elementleri temsil ettiğinden ve mekanları geniş gösterdiğinden mavi- turkuvaz, mavi-yeşil, veya yeşil tonlardaki ağıktan ortaya değişen renkler diğer uygun renklerdir. Islak hacimlerin aydınlatılmasında, neme ve suya dayanıklı armatür ve aplikler kullanılabilir. Önü camlı armatür veya kapalı tip lambalar seçilmelidir. Ayna önlerinde ışığın göz almasını önlemek amacıyla, armatürler aynanın iki yanına konulmalı, ışığın geliş doğrultusuyla bakış doğrultusunun geniş açılı yapması sağlanmalıdır.

Mutfak tipi mekanlarda, hareket artırıcı renkler hedeflenerek, sıcak renkler seçilmelidir. Bu renkler dikkatli ve hazır olma duygusunu, yaratıcılığı desteklemektedir. Güven ve huzur verici özellikle olduğu, doğayı çağrıştırdığı için yeşil, bitecek olan bir süreci gösterdiği ve dikkati ayakta tuttuğu için sarı renkler bu mekanlara uygun renklerdir. Işık yansımaları artıracığından tezgah için kontrast renkler kullanılabilir. Daha koyu gölgeli renklerin seçildiği bölümler için kuvvetli ve net bir aydınlatmaya ihtiyaç vardır.

Kullanılan bütün tefrişler odadaki temel renge bir vurgu yaratmalıdır. Mutfaklarda diğer mekanlara göre daha yüksek aydınlık seviyesi sağlamak, kullanım kolaylığı açısından faydalı olmaktadır. Genel aydınlatma, sıcak renkli ışık veren lambalar kullanılarak sağlanabilir. Dolaplar içerisinde dekoratif amaçlı, noktasal aydınlatma yapılabilir.

Oturma odaları, salon tipi mekanlarda doğal renkler seçilmeli, gün ışığının az geldiği mekanlarda ortam ve duvar renklerinin açık renklerde seçilmesi gerekmektedir. Seçilen açık renkler ışığın yansımaları sağlayarak ortamın koyu renklere göre daha aydınlık olmasını sağlamaktadır. Kontrast renkler dikkat çektiğinden koyu ve açık gölge renkler arasında sert kontrastlara yer verilmemelidir. Çok güçlü bir psikolojik etkisi olduğu, gözü dinlendirdiği, bireyin yaratıcılık duygularını açığa çıkardığı ve her bünyeye uygun bir renk olduğundan, bu mekanlarda beyaz, açık mavi ve tonları kullanılabilir. Bu mekanlarda her nokta aynı yoğunlukta ve biçimde kullanılmamaktadır. Bölgesel aydınlatmalar uygulamak, monotonluktan uzak, kullanış, işlev ve mimari karakteristikle uyumlu bir aydınlatma yapılmasını sağlamaktadır. Sıcak renkli kompakt flüoresan lambalar, bu mekanlar için uygun olmaktadır. Ayrıca gözü yormayacak aydınlık düzeyi; renksel geriverimleri iyi, sıcak ışık renkleri kullanılarak indirekt aydınlatma yoluyla sağlanmalıdır. TV seyredirken ortamda bir miktar aydınlık düzeyi, dimmerlenebilir armatürlerle sağlanabilmektedir.

Çalışma işlevlerinin olduğu ofis, büro yapıları ve çalışma odalarında, çalışma zevkini ve verimini arttıran uygun seçilmiş renkler kullanılmalıdır. Bu mekanlarda, kendine güven duygusunu öne çıkardığı için morun açık tonları kullanılabilir veya gücü temsil eden, aşırılıkları dengeleyici özelliği olan ve konsantrasyon sağlayan bir renk olan siyah kontrast renkleriyle beraber kullanılabilir. Ayrıca otorite simgesi olan lacivert veya toprak tonlarından dolayı, resmiyetten uzak, rahat ve tepkisiz, hissettiren kahverengi tonları da bu mekanlarda kullanılacak renkler arasındadır. Işık kaynaklarının bilgisayar ekranlarında yansıma yapması görsel performansı etkilemektedir. Çalışma masası üzerinde ayarlanabilir hareketli bir masa lambası ile ışık tek yönden gelecek şekilde yerleştirilip gölge oluşumu engellenebilir.

Bekleme salonları, koridorlar, giriş fuayeleri gibi ortak kullanılan alanlarda kullanacakların amacına bağlı olarak en uygun ortak renk saptanmalıdır. Buralarda, kuvvetli ve çarpıcı bir atmosfer yaratmak için koyu ve canlı renkler, sıcak ve rahatlatıcı bir atmosfer yaratmak için, gül rengi, şeftali, limon, leylak, ve pembe gibi renkler ve onların tonları kullanılmalıdır. Kendine güven duygularını harekete geçirdiğinden hastane ve kliniklerin bekleme odalarında morun açık tonları kullanılabilir. Koridorlarda, ışık kaynaklarını koridor boyunca dizmek uygundur. Yarı şeffaf aplikler koridor boyunca kullanılabilir. Geniş açılı armatürler kullanılmalı, koridorla odalar arasında çok büyük aydınlık seviyesi farkı olmamasına dikkat edilmelidir.

Ortak kullanılan mekanlarda, ağıttan koyuya doğru değişen renklere yer vermek, mutlu, sıcak ve davet edici bir atmosfer yaratmaktadır. Bunun için, doğal, meyve renklerini andıran renkler kullanılmaktadır. Eğlence işlevlerinin olduğu mekanlarda, fiziksel gücün, hareketin, canlılığın ifadesi olan vücut sıcaklığını artırıp kan dolaşımını hızlandıran renklere biri olan kırmızı ve açık tonları tercih edilebilir. Yemek yeme amaçlı kullanılan mekanlarda ise dikkat çekici, canlı sıcak bir renk olan turuncu tercih edilmelidir. Genel olarak, yemekteki renklerin net bir şekilde görünümüne yetecek kadar ışıklandırma olmasına dikkat edilmelidir. Bu mekanların aydınlatmasında, mekan çok büyük değilse masa üzerine bölgesel aydınlatma yeterli olmaktadır. Büyük salonlarda genel aydınlatma da uygulanmalıdır. Bu yerlerde sıcak renkli ışık kaynakları kullanılmalı ve masa üzerinde yüksek aydınlık düzeyi sağlanmalıdır. Masa üzerinden 0.90 -1m. yükseklikte olacak şekilde tavandan asılı lambalar ideal aydınlığı sağlayacak ve masada oturan kişilerde kamaşma yapmasını engelleyecektir.

Çocuk odaları, dans stüdyoları, diskotekler topluma açık olan alanlar hareketin yoğun olduğu yerlerdir. Bu mekanlarda, mekanın kullanım amacına uygun renkler seçilmelidir. Enerji, hareket ve canlılık verici renklere olan kırmızı, turuncu ve sarı tonları bu mekanlar için uygun renklere. Bu mekanların aydınlatılmasında ise renkli ve özel aydınlatma sistemleri veya tavandan yansıtılan indirekt aydınlatma uygun olmaktadır.

2.5. Renklerin Psikolojik Etkileri Ve Aydınlatma Sistemindeki Rolü

Renkler içerdikleri düşük ya da yüksek titreşimli enerjileriyle insan psikolojisi üzerinde etkili olmaktadır. İnsanın duygusal, zihinsel ve fiziksel dünyasını derinden etkileme gücüne sahiptirler. Renk psiko-sosyal gereksinimlerin sağlanmasında da etkili olmaktadır. Bu nedenle renkleri yapısal olarak incelemek kadar psikoloji açısından da incelemek gerekmektedir. Bazı renkler, iç daraltıcı, sıkıcı bulunduğu gibi bazı renkler ise insan üzerinde bir ferahlık, genişlik duygusu yaratmaktadır. Bu özellikleriyle renkler, uyarıcı oldukları kadar çökkünlük yaratıcı, yapıcı oldukları kadar da yıkıcı, itici ya da çekici olabilmektedirler. Ayrıca renkler sayesinde bir nesne daha yakın durduğu gibi olduğundan daha uzakta algılanabilmektedir. Dolayısıyla tıpkı aydınlatma konusunda olduğu gibi renklerin kullanımı da insan gözünde yanılama yaratmaktadır. Örneğin kırmızı renk küçük bir alanı kaplasa bile etrafında yer alacak diğer renkler arasında öne çıkmayı başarabilmektedir. Bu da rengin sadece estetik bir özellik olarak kullanılmadığını aynı zamanda bir enerji duygulanım yaratmak için de kullanıldığını göstermektedir. (Anonim).

İç mekanlarda renklerin yapıcı etkilerini görebilmek için yansıtma faktörleri doğrultusunda renkler ölçülü olarak kullanılmalıdır. Yansıtma faktörü, yüzey üzerine düşen ışığın yansıma oranını belirtilmektedir. Çizelge 2.5'de renklerin yansıtma faktörleri katsayıları gösterilmiştir. Aydınlatma sistemi planlamasıyla, yüksek yansıtma malzeme ve renk kullanılan odalar, hem daha verimli aydınlatılır, hem de düşük yansıtma odalardan daha sıcak ve büyük görünür (Yengin,anonim). Fazla renk kullanımı, tıpkı az renk kullanımında olduğu gibi dengesizlik yaratmaktadır. En uyumlu görüntüler, renklerin tamamlayıcıları ile birlikte kullanılmasıyla elde edilmektedir.

Çizelge 2.6. Renklerin yansıtma katsayıları

Renkler	Yansıtma faktörü (ρ)
Siyah	0,05
Koyu kırmızı	0,10
Orta gri	0,20
Açık kahverengi	0,30
Açık gri	0,40
Gök mavi	0,40
Pembe,Açık yeşil	0,45
Açık sarı	0,70
Beyaz	0,80

Genel aydınlatmada en çok istenen, gün ışığına yakın ışık rengine yaklaşabilmek ve gün ışığından da mümkün olduğunca yararlanarak enerji tasarrufu sağlamaktır (Yengin, Anonim). Mekanların ne amaçla kullanıldıkları, rengi, ortam ve mimari özellikleri, uygulanacak aydınlatma şekline etki etmektedir. Seçilen ışık kaynağı, o mekandaki ortam renklerine uygun olmalıdır. Farklı renk özellikli ışık kaynaklarıyla sıcak ve huzurlu bir atmosfer yaratılabileceği gibi, uyarıcı, çalışmaya teşvik edici etkiler de oluşturulabilir (Yengin,anonim).

2.6. İç Mekanda Renk – Işık Aydınlatma İlişkisi

İnsan bütün çalışmalarında ışığa bağlıdır. Bu nedenle mekamlarda iyi bir aydınlatma düzeni kurmak son derece önemlidir. İyi bir aydınlatma birçok ihtiyaca yanıt verdiği için herhangi bir aydınlatma düzeni kurulurken genel olarak gereksinimlerinden birine ayrıcalık verilir. Yani bu durumda aydınlatmanın ana amacı öne alınan bu gereksinmeye yanıt vermek olur. Ancak tabii ki bu ihtiyaca yanıt verirken diğerleri de ihmal edilmemelidir.

Daha önce, aydınlatmanın türlerini, ışığın türlerine göre, doğal ve yapay aydınlatma olarak ikiye; aydınlatılan yere göre de, iç ve dış aydınlatma olarak yine ikiye; amacı bakımından aydınlatmanın ise fizyolojik aydınlatma, dekoratif aydınlatma ve dikkati çeken aydınlatma olarak üçe ayrıldığından söz edilmiştir,

1. Fizyolojik aydınlatma: Burada amaç, cisimleri şekil, renk ve ayrıntıları ile rahat ve hızlı görmektir.
2. Dekoratif aydınlatma: Burada amaç, görülmesi istenen cisimleri bütün ayrıntıları ile göstermek değil, daha çok estetik etkiler uyandırmaktır. Bu konuda mimarın rolü büyüktür.
3. Dikkati çeken aydınlatma: Burada amaç ise dikkati çekmek, yani, reklam yapmaktır. Bunun için estetik ve dekoratif elemanlardan da geniş ölçüde faydalanılır.

Aydınlatma tekniği gereklerinin, yani kuram açısından türlü eylemler için (okuma, eğlenme, yemek yeme, dikiş dikme, tıraş olma vb.) en uygun çözüm gerektiren aydınlatma şekilleri düzeylerin ve ışıkların nasıl olması gerektiğinin saptanmış olmasına karşın, konut içi yaşantının değişkenliği ve mimari biçimlendirme evresinde kesin ölçütlerin uygulanmayışı, ayrıca yapıtların kullanılması sırasında belirli mobilya ve ışıkların varlığı lamba ışıkları ile aydınlatma da kılıgı açısından bir takım zorluklar doğurmaktadır. Bu nedenlerle, uygar yaşayışta tüm toplumlar için hangi gereksinmelerin yerine getirilmesi gerekiyorsa, bunları içeren konutları düşünmek, bu eylem alanlarına göre gerekli aydınlatma düzenlerine getirmek ve ana ilkeleri saptamak gerekir (Muradoğlu 1992).

Doğaldır ki, insanca yaşamın sürdürülebilmesi için; oturma ve yemek yeme alanı, ana baba ve çocuk yatak odaları, ayrı olarak ya da oturma hacminde bir niş şeklinde çalışma bölümü, banyo, mutfak, wc vb. bölümler ve bütün bu yerlere ulaşmak için antre, koridor gibi yatay bağlantı kısımları ve ayrıca katlı konutlarda düşey ulaşımı sağlayan merdiven, sahanlık ve asansörlere gereksinme vardır. Dolayısıyla bu hacimler ele alınarak aydınlatma tekniği açısından nitel ve nicel gereksinmelerin neler olabileceği ortaya konulmalıdır. Genel olarak iç mekanlardaki ışık-renk ilişkisi:

Bu kısımda, her yanı kapalı, tüm iç yüzeyleri birbirini gören bir iç mekanda, ışık kaynağı olarak normal aydınlatma amacı ile kullanılan ışık kaynaklarından birinin yer alması durumunda;

1. İç yüzeylerdeki aydınlığı oluşturan toplam ışığın bileşenleri olan dolaysız ve yansımış ışığın oluşturdukları aydınlıkların birbirleriyle oranına bağlı olarak ortaya çıkan büyük aydınlık ayrımları nedeniyle, iç mekan renk düzeninde değişen renk bileşenleriyle,
2. Yansımış ışığın oluşturduğu aydınlığın, iç mekan renk düzeninde yol açtığı renksel değişimlerin, yüzey büyüklük ve ışık yeğinlik oranına bağlı olarak belirlenmesi amacıyla yönelik yapılan çalışma sonunda bulunan değerler göz önüne alınarak elde edilen bir değerlendirmeyi inceleyeceğiz. Zira bunlar iç mekanda rasyonel renk seçiminin ışığa bağlı olarak değişebilen temel belirlemelerdir (Muradoğlu 1992).

1. Aynı tür ışık kaynağı ile aydınlatılmış, büyük aydınlık ayrımları olmayan bir düzlem üzerinde yan yana gelmiş renklerin etkileşimi ve algılanması ile, bir iç mekanda birbirini gören yüzeyler üzerinde yer almış renklerin etkileşimi ve algılanması, birbiri ile hemen hemen hiç ilgisi olmayan ayrı kurallara bağlı olaylardır.

Bir düzlem üzerinde, yan yana gelen değişik renkli yüzeylerin birbirini etkilemesi bir bakıma yalnızca çevre etkisi nedeniyle olacaktır (Çevre etkisi, gözün çok hareketli bir organ olması bir şeye bakıldığında bile ağ tabakasında titreşimler ve bir bütün olan ağ tabaka içindeki yan etkiler nedeniyle, çevre renk ve ışıklarının, bakılan alanın renk ve ışıklılığı üzerinde ve özellikle, bakılan alan sınırına yakın bölgelerde, gözün uyması olayından ötürü ortaya çıkan etkidir). Oysa aynı renklerin, bir iç mekanda birbirini gören yüzeyler üzerinde kullanılması durumunda, dolaysız ışığın yüzeyden yansması ile oluşan yansımış ışığın daha sonra iç yüzeyler arasında peş peşe yansiyarak oluşturduğu yansımış ışık nedeniyle, yüzeyler birbirlerine, toplamsal ve çıkarımsal bileşim kurallarına bağlı olarak etkileyeceklerdir. (Kısaca hatırlatmak gerekirse, toplamsal bileşim, iki renkli ışığın karışımı demektir. İki boyanın karışımı, renkli iki ışığın karışımından çok farklıdır. Bu boyaların karışımında her iki tür ışınlarda bazı oranlarda yutulacaktır. Karışım boyadan yansıyan ışığın tayfsal bileşimi renk bakımından çıkarımsal bileşimi olarak anılır).

2. Bir hacim içindeki renklerin etkileşimi ve algılanması, o hacimdeki ışık düzeni ve aydınlatma tekniği konularına sıkı bir biçimde bağlıdır. Yansımış ışığın oluşturduğu aydınlığın iç mekan yüzeylerinde düzgün yayılmasına karşın, ışık kaynağının konumuna ve aydınlatma biçimine bağlı olarak dolaysız ışığın oluşturduğu aydınlık düzgün yayılmayacaktır.

Değişen aydınlık düzeylerine bağlı olarak, belli bir renkteki yüzey elemanları üzerinde, aynı türün aynı doymuşluğundaki, ancak değişik değerli renkleri algılanacak ve ayrıca aydınlık düzeyi ayrımları nedeniyle iç yüzeylerde büyük değer ayrımları ortaya çıkacaktır. Yani bir iç mekan renk düzeni, değer ve doymuşluk boyutları bakımından aydınlık düzeyine bağlıdır.

Öte yandan, yansımış ışığın iç yüzeyler arasında ard arda yansımaları ile renkleşmiş olan yansımış ışık yüzey renklerinde, tür ve doymuşluk değişimlerine yol açacaktır. Bu nedenle bir hacimdeki renk düzeni, ışık düzeni aydınlatma biçimine bağlı olarak, renklerin tür, değer ve doymuşluğundaki değişimlerle beklenenden daha farklı bir biçimde algılanır.

3. Bir düzlem üzerinde yan yana gelmiş renklerden oluşan bir renk düzeninde bir yüzeyden yansıyan renkli ışık öteki yüzeyleri aydınlatmayacağından renklerde tür ve doymuşluk bakımından etkileşim olmayacaktır. Renkler kendi tür, değer ve doymuşluklarında görünecektir.

Ayrıca, renklerin büyük aydınlık ayrımları olmayan bir düzlem üzerinde yer aldığı göz önünde tutulduğu renklerin değerleri arasındaki ayrım kendi yansıtma çarpanları arasındaki kadar olacaktır. Bu nedenle bu mekanın, iki boyutlu bir düzlem üzerinde görüntüsel (perspektifi) çizilerek, bu şekil üzerinde, belli estetik kurallara uyularak istenilen etkiyi veren renklerin belirlenmesi ve aynı renk düzenini hacim iç yüzeyinde kullanılması durumunda, iç mekan renk düzeni ile düzlemdeki renk düzeni arasında, etki ve anlatım bakımından büyük ayrımlar ortaya çıkacaktır. Ancak bu konunun başında, gün ışığına yakın bir renkte aydınlatılan, ya da renkli ışığın kullanılmadığı bir iç mekan renk belirlemeleriyle ilgili bazı örnekler, bu husus göz önüne alınarak verilmiştir.

4. Bir iç mekanda kurulabilecek renk düzenleri, o mekanın mimarisi ve bunun yanı sıra, aynı mimari düzen içinde kullanılan aydınlık düzeniyle de sıkı bir biçimde bağlıdır. Bu nedenle, bir iç mekan renk düzenlemesini yalnızca renk kullanımı ve renkler arasındaki ilişkilerle ilgili kurallar aracılığıyla başarılı kılmak olanaksızdır. Bununla birlikte yapılan deneyler ve genel renk düzenleme kurallarından yararlanılarak, kesin olmayan ama geniş bir geçerlilik alanı olabilecek , yani büyük bir olasılıkla iyi sonuç verebilecek bir takım yol gösterici öneriler belirlenebilir. Bunları şu şekilde sıralayabilmek mümkündür.
- a. İç yüzeylerde, yüksek değerli az doymuş renklerin kullanılması durumunda, renksel etkileşim bakımından aykırı ya da beklenmeyen sonuçların elde edilme olasılıkları çok düşüktür. Ancak, bu durumda, iç yüzeylerde yansımış ışıkla oluşan aydınlığın dolaysız ışıkla oluşan aydınlığa oranının yüksek olacağı göz önüne alınmalıdır.
 - b. İç yüzeylerde, yüksek değerli az doymuş renklerin büyük alanlar ve çok doymuş alçak ya da yüksek değerli renklerin küçük alanlar kaplanması durumu bir önceki (a) durumuna yakın sonuçlar verecek, renksel etkileşim bakımından beklenmeyen sonuçların elde edilmesi olasılığı az olacaktır. Bu nedenle, başarılı renk düzenlerinin elde edilmesi bakımından yüksek değerli az doymuş renklerin büyük, çok doymuş alçak ya da yüksek değerli renklerin küçük alanlar üzerinde kullanılması daha çok önerilebilir.
 - c. İç yüzeylerde, doymuşluğu az, değeri yüksek ve alçak renklerin birbirine yakın alanlar kaplaması durumunda da sonuç (a) dakine yakın olacaktır. Ancak böyle bir düzende, yüksek değerli renklerin kapladığı alanın daha büyük olması önerilir.
 - d. İç yüzeylerde, doymuşluğu az değeri alçak renklerin büyük alanlar kaplaması durumunda renksel etkileşim bakımından aykırı sonuçların elde edilmesi olasılığı azdır. Ancak bu durumda iç yüzeylerde yansımış ışıkla oluşmuş aydınlığın, dolaylı ışıkla oluşmuş aydınlığa oranı düşüktür. İçinde uzun süre yaşanacak mekanlarda, başarılı düzenler kurabilmek için daha ileri düzeylerde çalışmalar yapılması gerekmektedir.

- e. İç yüzeylerde, doymuşluğu fazla, alçak değerli renklerin, büyük alanlar kaplaması durumunda, renksel etkileşim bakımından, beklenmeyen sonuçların elde edilmesi olasılığı çok yüksektir. Bu tür bir düzen genelde önerilmez
- f. İç yüzeylerde, doymuşluğu fazla, değeri orta ya da yüksek renklerin büyük alanlar kaplaması durumunda renksel etkileşim büyük önem kazanır. Bunun doğal sonucu olarak ta isteğe aykırı ve beklenenden çok uzak anlam ve etkiler elde edilir. Bu gibi durumlarda, istenilen etkiye, sonuca ulaşabilmek için çok ciddi araştırmaların yapılması gereklidir. Ayrıca doymuşluğu fazla değeri orta ya da yüksek renklerin büyük yüzeyler üzerinde kullanıldığında seçilen renk türleri arasındaki farklar (farkların az ya da çok olması, yani birbirine yakın ya da tümler renklerin kullanılması gibi) gerek tür, gerekse doymuşluk bakımından çok aykırı sonuçlar doğuracaktır. Bu tür bir renk düzeninin içinde yaşanan hacimlerde kullanılması durumunda, aydınlatma tekniği açısından da bir takım sakıncalar ortaya çıkabilir. Bu nedenle, böyle bir renk düzeni kullanılması istendiğinde, bu konunun gerçek uzmanlara bırakılması gereklidir.
- g. İç yüzeylerde, doymuşluğu fazla, değeri orta ya da yüksek renklerin büyük alanlar doymuşluğu az renklerin küçük alanlar kaplaması durumunda, doymuşluğu az olan renklerin tür ve doymuşluklarında büyük ayrımlar olabilir. En büyük renk dönmesi, doymuşluğu az olan renklerin, doymuş ve büyük yüzeyli renklerle birlikte kullanılması durumunda, az doymuş küçük yüzeyli renklerde ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bu tür düzenlerde, az doymuş renkler, hacim anlatımında etkisiz kalırlar.
- h. İç yüzeylerde, doymuşluğu fazla değeri orta ya da yüksek renklerle doymuşluğu az, değeri orta ya da yüksek renklerin birbirine yakın alanlar kaplaması durumunda ise, iç mekan düzenleme tekniği bakımından genellikle anlamsızdır. Bu durumda, iç mekanın renksel anlatımı zayıf ve kararsız ve anlamsız olabilir. Bu nedenle, bu tür düzenlere gidilmesi önerilmez.
- i. Değer ve doymuşluk boyutlarının yanı sıra, seçilen renk türlerinin birbirine yakınlığı ya da uzaklığı ve sayısı da iç mekan düzeninin anlam ve etkisini belirler. İç yüzeylerde, birçok sayıda değişik türün yer alması durumunda renksel etkileşim kurallarının karmaşıklığı nedeniyle, renksel anlamının ne

olacağını önceden belirlemek olanaksızdır. Ayrıca, bu tür bir düzenleme, iç mekanın genel anlatımını anlamsız kılacağından, bu düzene gidilmemesi, iki ya da üç türün seçilerek farklı büyüklüklerde kullanılması daha çok önerilir.

- j. İç mekan renk düzenlemesi yapılırken, iç yüzeylerde kullanılan bir renk türünün;
- Birbirine yakın olması durumunda, özellikle doymuşluk boyutu bakımından bir artma olacağı,
 - Birbiri ile, 25 ya da 35 tür (Munsell renk çarklarından) fark yapması durumunda ise, hem tür hem de doymuşluk boyutları bakımından sapmaların büyük olacağı göz önüne alınmalıdır.

Konutlarda fizik ortamın sağlanmasında, tüm diğer koşulların yanında, iyi çözülmüş bir renk uygulamasının da, bu mekanlarda beklenen, istenilen psikolojik etkiyi yaratması ve tasarlandığı gibi algılanmasında belirleyici bir rol oynadığı gerçektir. Böyle bir düzenin kurulması da, araştırma ve planlamanın gerektiği ölçülerde yapılmasıyla gerçekleşir. Bununla birlikte, yapıların tamamı düşünüldüğünde, iç mekan ve dış cephelerde bazı büyüklüklerin olması, binanın algılanması açısından değer taşımaktadır (Muradoğlu 1992).

3. İÇ MEKANDA BİTKİ KULLANIMI VE TASARIMI

İç mekan bitkileri; doğal olarak yetiştikleri ekolojik ortamlardan çıkarılarak saksı veya çeşitli kaplar içerisinde yapay olarak sağlanan, kendi yetiştirme ve gelişme ortamlarına benzer iç mekanlarda yaşamlarını sürdürebilen, çiçek veya yaprak veya her ikisine sahip olan bitkilere (Yazgan vd 1990).

Ancak böyle bir tanımlama somut değil, soyut olmaktadır. Gerçekte bitkiler aleminde böyle bir sınıf ve ayırım söz konusu değildir. Zira dış mekanda yani açıkta yetişen herhangi bir bitki, uygun ortam ve koşullar sağlandığı takdirde iç mekanda da yetişebilmektedir. Şunu asla unutmamak gerekir ki, iç mekanda yetişen bitkiler ile dış mekanda yetişenler arasında farklılıklar vardır. Dış mekanda açıkta yetişen bitkiler tabiatın doğal gücünden (yağmurdan, güneş ışığından, toprakta yenilenebilir besin maddelerinden) faydalanırken, iç mekan bitkilerinin bu ekolojik istekleri bizler tarafından karşılanmazsa, bitkiler kısa sürede öleceklerdir (Yazgan vd 1990).

3.1. İç Mekan Bitkisel Tasarımında Etkili Olan Faktörler

'İç Mekan Bitkisel Tasarım'ın belirli ve özel bir amacı bulunmaktadır. İç mekanda bitkilerle yapılan tasarımın amacı; bitkileri birer mimari eleman olarak değerlendirirken bitkilerin çeşitli özelliklerini kullanmak koşuluyla, bitkiler için yaşanabilir ve insanlar için işlevsel ve estetik mekanlar düzenlemektir. Bitkilerle yapılan tasarım;

- İç mekan elemanlarını organize ve koordine eder,
- Mekana kimlik kazandırır ve doğanın parçası olan elemanları yapı içine getirir,
- İç mekan elemanları ile insan arasındaki uyumu sağlar,
- Yapı içindeki elemanları daha yaşanabilir kılar, estetik değerlerini artırır,
- Bitkisel materyal ve iç mekandaki elemanları organize ederek birbirleri ile çakışan işlevler için fiziksel ya da görsel bir engel olarak işlev görür,
- Yapay olarak sağlanan ve tamamen kontrollü mekanların (aydınlatma, ısıtma, havalandırma ile) bireyler tarafından daha kabul edilebilir yaşama ortamı olarak algılanmasında etkilidir. Yapı içinde yer alan renkli çiçekli ya da yoğun olarak

kullanılan sarkıcı formulu bitkiler mekanın ‘insana yönelik’ olduğunu adeta vurgular (Yazgan vd 2003).

3.1.1. İç mekan bitkilerinin yetişme ortamı istekleri

Başarılı bir iç mekan düzenlemesi yapabilmek ve bunu yaşatabilmek için:

1. Sağlıklı bitkisel materyal kullanmak,
2. Kullanılan veya kullanılacak olan bitkilerin istedikleri yetişme ortamı isteklerini yakından tanımak,
3. Bu koşullara mevcut iç mekanlarda bir benzerlik sağlama yollarını bilmek, uygulamak ve gerektiğinde onlar için özel ortamlar oluşturmak (çiçek pencereleri, yapay ışık kullanarak ışık isteklerini karşılama, hidrokkültür koşulları hazırlama gibi),
4. Onların güzel görünümünü korumalarını, geliştirmelerini ve çiçeklenmelerini en iyi şekilde sağlamak,

üzere, iç mekan bitkilerinin kendilerine özgü yetiştirme tekniklerini iyi bilmek gerekir. Bunlar çoğunlukla tropik, subtropik veya sıcak-kurak yöre bitkileridir. Bu bitkilerin bir kısmı “geçici kapalı mekan bitkileri” bir kısmı da “daimi kapalı mekan bitkileri”dir. Geçici olanlar esas itibariyle soğuk mevsimin kapalı mekan bitkileridir (Ürgenç 1992).

İç mekan süs bitkilerini bina içlerine yerleştirirken möble biblo ve diğer cansız varlıklar da olduğu gibi şahsi arzumuza göre hoşumuza giden yere yerleştiremeyiz. Bu bitkiler ışık, sıcaklık, hava rutubeti gibi yetişme koşullarına ve isteklerine uygun yerlere konulmaz ise, sağlıklı büyümelerini sağlamak ve süsleyici etkilerini korumak mümkün olmaz. Buna bakımları konusundaki bilinçsizlikler de eklenince, satın alınan kıymetli ve pahalı birçok süs bitkisi birkaç ay içinde o gösterişli görünümünü tamamen

kaybederler. Artık gelişmedikleri gibi, çiçeklenmediklerini ve bozulduklarını da şikayet eder dururuz. Şüphesiz serada belirli sıcaklık, ışık, nisbi rutubet ile iyi bakım şartları altında yetişmiş olan bu süs bitkileri, muhakkak ki salon ve odalarımıza alındıklarında yetişme ortamlarında büyük bir farklılık olacaktır. Ancak bilinçli bir şekilde türlerin kendilerine has farklı yetişme ortamı istekleri iyi bilinir, bir tropikal bitki ile çöl koşullarında yetişen Kaktüs örneği bitkiler iyi tanınır ve isteklerine eldeki imkan dahilinde cevap vermeyi başarabilirsek gene de bu bitkileri, sağlıklı, güzel görünümlü ve periyodik çiçeklenmelerini uzun süreler devam ettiren bitkiler olarak muhafaza etmemiz mümkün olur. Veya en azından düzenleme yapılan mekanlarda olmayan koşulları arayan bazı hassas türleri de, pahalı bedeller ödeyerek satın almaz veya iç düzenlemelerde kullanmayız (Ürgenç 1992).

İç mekanlarda kullanılacak bitkileri seçerken hortikültürel açıdan özellikle şu hususlar dikkate alınmalıdır (Ürgenç 1992):

1. İç mekana getirilecek süs bitkisinin yetişme ortamı istekleri ile yerleştirilecekleri mekanın yetişme ortamı koşulları mümkün olduğunca birbirine yaklaşık olmalıdır. Yani süs bitkilerini getireceğimiz iç mekanın sıcaklık, ışık, hava rutubeti ve havalandırma koşullarına uygun süs bitkileri seçilmelidir. Bu durumda pencereleri küçük ve az olan bir iç mekana ışık istekleri yüksek olan türleri getirmemek gerekir. Buralarda *Asparagus*, *Aspidistra*, *Asplenium*, *Kentia*, *Clivia* gibi ışık istekleri az olan türler önerilir. Buna karşılık camları geniş ve çok olan, özellikle konumları güney ve kısmen de doğu ve batıya bakan pencerelere sahip mekanlarda ise Kaktüsler, Ananas, Kalanchoe ve Kolyos gibi bitkileri rahatlıkla getirebiliriz. Balkonlarda da güneş ve diğer dış etkilere dayanıklı olan bitkilere geniş yer verebiliriz.
2. Ancak imkanlar varsa bazı iç mekanlarda bir takım tedbirler alınarak da bu şartların geliştirilmesi düşünülebilir. Örneğin çiçek pencereleri tesis edilerek daha aydınlık, yüksek rutubet içerikli, iyi havalandırılan mekanlar yaratılabilir veya suni ışık ile ışık yetersizlikleri giderilebilir, ek ısıtma veya serinletici tedbirler alınabilir. Özellikle büyük otellerin mali potansiyelleri ve amaçları bu tedbirleri

almayı mümkün kılabilir. Doğal olarak bu yeni koşullara göre de bu iç mekanlarda, tür seçiminde yeni imkanlar doğar.

3. Dar mahallerde fazla gelişen bitkiyi tutamayız. Örneğin bir Cycas veya Kentia için bir süre sonra geniş mekanlara gereksinim doğar. Bu küçük mekanlarda, fazla büyüyen bitkiler tercih edilmelidir.
4. Süs bitkilerine ayıracağımız zaman ve bakım olanakları da tür seçimini dikte eder. Devamlı ve ihtimamlı bakımın olduğu yerlerde hassas türleri yetiştirebilir, barındırabiliriz. Fakat bu imkanlar yoksa ve zaman zaman devamlı veya gerekli bakım uygulamalarını yapamama durumları oluyorsa bakımı az *Sanseveria*, *Chlorophytum*, *Aspidistra*, *Philodendron* ve *Tradescantia* gibi cinslerin türlerini tercih etmek gerekir.
5. Son olarak bu olanaklar dikkate alınarak süs bitkileri seçiminde, o mekanları kullanacak kişilerin zevkleri de önemli bir etken olacaktır.

3.1.1.1. İç mekan bitkilerinin ışık istekleri

Işık, tür ve yer seçiminde en önemli faktördür. Özellikle bu önem kapalı mekanlarda çok daha büyüktür ve bitki yetiştirmeyi sınırlayan en önemli faktördür. Işık yalnız bu mekanlara yerleştirilecek bitkilerin yaşayabilmesi için değil aynı zamanda güzel ve bol kaliteli çiçekler oluşturması, cazip yapraklar geliştirmesi, güzel bir form göstermesi için de zorunludur (Ürgenç 1992).

Türlere göre bitkilerin ışık istekleri arasında da büyük farklılıklar olduğu dikkate alınmalıdır. Bazıları düşük ışıktan zarar gördüğü, gelişmediği gibi bazıları da yüksek ve direkt güneş ışınlarından zarar görürler. Bu itibarla bu bitki türlerinin ayrı ayrı ışık ihtiyaçları bilinmeli ona göre seçilmeli ve mekan düzenlemeleri ona göre yapılmalıdır. Bu konuda önemli bitkilerin ışık ihtiyaçları (Çizelge 3.1)de verilmiş bulunmaktadır (Ürgenç 1992).

Çizelge 3.1. Çeşitli iç mekan bitkilerinin ışık istekleri (Ürgenç 1992)

Direkt güneş ışığı şartları arayan iç mekan bitkileri (cins olarak 1. grup)			
Acacia spp	Cuphea	Impatiens	Pelargonium
Aeonium	Datura	Iresine	Persea
Agapanthus	Echeveria	Jasminum	Phoenix
Agave	Echinocactus	Kalanchoe	Pittosporum
Aloe	Epidendrum	Lampranthus	Plectranthus
Ananas	Espositoe	Larus	Podocarpus
Aporocactus	Eugenia	Lithops	Rebutia
Berberis	Euonymus	Lobivia	Sansaviera
Bougainvillea	Euphorbia (Bazıları)	Mammillaria	Sedum
Callistemon	Faucaria	Mikanis	Senecio
Capsicum	Ferocactüs	Musa	Setcreasea
Careus	Gasteria	Neopteris	Solanum
Catharanthus	Gloriosa	Nrium	Stapolia
Ceropegia	Haemanthus	Olea	Vallota
Citrus	Hawarthis (Bazıları)	Opuntia	Valthemia
Coleus	Hebe	Oreopanax	Yucca
Conophytum	Hibiscus	Oxalis	Zantedeschia
Cordyline	Hippeastrum	Pachystachys	
Cotyledon	Hymenocallis	Parodia	
Crassula	Hypocyrtta	Passiflora spp.	
Yarı gölge şartları arayan iç mekan bitkileri (Cins olarak 2. grup)			
Abutilon spp.	Aglaonema	Ardisia	Brunfelsia
Acalypha	Allamanda	Asparagus	Calatea
Achimenes	Alocasia	Astrophytum	Calanthe
Acorus	Anthurium	Begonia	Calceolaria
Aechmea	Aphelandra	Bilbergia	Callisia
Aeshynanthus	Araucaria	Browallia	Campanula
Chamaedorea	Erica	Odontoglossum	Schefflera
Chamaerops	Exacum	Ophiopogon	Scirpus
Chlorophytum	Fatsihedera	Oplismenus	Senecio
Chrysanthemum	Fatsia Ficus (Çoğu)	Pandanus	Siderasis

Çizelge 3.1. (Devam)

Cissus	Fittonia	Pasuderanthemum	Sinningia
Clerodendrum	Fuchsia	Pedilanthus	Skimmia
Cliviera	Gardenia	Pellionia	Soleirolia
Clivia	Grevillea	Peromia	Sonerila
Cocos	Guzmania	Perilepta	Sparmannia
Cadiaeum	Gymnocalycium	Philodendron	Spathiphyllum
Codonanthe	Gynura	Phlebodium	Sprekelia
Coffea	Haemanthus	Phoenix	Stenandrium
Coleus	Haworthia	Pilea	Stenocarpus
Columnnea	Hedera	Piper	Stephanotis
Crossandra	Howea	Pisonia	Streptocarpus
Cryptanthus	Hoya	Platycerium	Stromanthe
Ctenanthe	Hypoestes	Plectranthus	Syngonium
Cyclamen	Jacaranda	Psumboga	Tetrastigma
Cymbidium	Kohleria	Primula	Tillandsia
Cyperus	Liriope	Polyaclas	Tolmia
Cytisus	Lycaste	Pteris	Torenia
Dieffenbachia	Marantha	Rechsteineria	Tradescantia
Dipladenia	Medinilla	Rhaphidophora	Vanda
Dipteracanthus	Microcoelum	Rhipsalidopsis	Vriesea
Dizygotheca	Mimosa	Rhodendron	Zebrina
Dracaena	Nepenthes	Rhoeo	Zygocactus
Duchesnea	Nephrolepis	Rhoicissus	
Echinopsis	Nertera	Sansevieria	
Epidendrum (Çoğu)	Neoregelia	Saintpaulia	
Episcia	Notocactus	Sauromatum	
Ephyllum	Oentendahlia	Saxifraga	

Tam gölge şartları arayan iç mekan bitkileri (Cins olarak 3. grup)

Aucuba	Cissus	Marantha	Pteris
Adiantum	Clivia	Microlenia	Rhaphidophora
Aglaiocnema	Cyrtomium	Monstera	Rhoicissus

Çizelge 3.1. (Devam)

Anthurium	Dieffenbachia	Nephrolepsis	Schefflera
Asparagus	Didymonchlaena	Odontoglossum	Siderasis
Aspidistra	Dracaena	Ophiopogon	Skimmia
Asplenium	Fatschedera	Paphiopedilum	Soleirolia
Bilbergia	Fatsia	Petlaea	Spathiphyllum
Blechnum	Ficus (Bazıları)	Peperomia	Syngonium
Calatea	Hedera	Phlebodium	Tetrastigma
Calceolaria	Howea	Phoenix (Bazıları)	Tradescantia
Chamaedorea	Hydrangea	Phyllitis (bazıları)	Zebrina
Chlorophytum	Hypocyrta	Platynerium	

Not : Bazı süs bitkileri değişik şık şartlarında yetişebilmektedir. Bunlar her iki sınıf içinde de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1'de 1. gruba giren direkt güneş ışınlarını arayan ışık istekleri yüksek süs bitkilerini kapalı mekanlarda güneşe bakan ve perde konmamış pencerelerin önünde yetiştirmek uygun olur. Ancak yazın güneş ışınlarının çok kuvvetli olduğu yerlerde bunların dahi öğle saatleri hafifçe gölgelenmesi olumlu etki yapar (Ürgenç 1992).

Çizelge 3.1'de, 2. gruba giren yani yarı gölge şartlarını arayan süs bitkilerini, bol ışıklı fakat direkt güneş ışınlarını (özellikle saat 11:00 – 18:00 arası) almayan pencerelerde tutmak, güney pencereleri kullanma durumunda ise pencerenin gerisine direkt güneş ışınlarını az alan bir yere koymak uygun olur. Bu konuda pencerenin gölgelenmesi veya perdelemesi de yeterlidir (Ürgenç 1992).

Çizelge 3.1'de 3. gruba giren yani tam gölge şartlarını arayan dolayısıyla doğrudan güneş almayan yerlerde iyi büyüyeabilen süs bitkileri ise , kapalı mekanlarda kuzey pencereleri önünde veya güneş almayan kısımlarda veya biraz iç tarafta muhafaza edilmelidir (Ürgenç 1992).

Doğal ışıkta bakı en önemli faktörlerden birini oluşturur:

Güney bakı, diğer üç bakıya göre gün içinde en fazla en uzun ışık alan bakıdır. Gün ortasındaki ışık, doğal ışığın en yoğun olduğu devredir. Hem mavi hem de kırmızı ötesi bütün ışık spektrumlarını alır (Ürgenç 1992).

Doğu, daha ziyade sabah ışığı alır, fotosentez için önemli mavi ışık spektrumlarınca zengindir (Ürgenç 1992).

Batı ise, öğleden sonra daha ziyade sıcaklık verimi önde olan kırmızı ötesi ışıkları fazla alır (Ürgenç 1992).

Bitkilerin tomurcuklanma özellikle çiçek açma dönemlerinde ışık gereksinimleri en yüksektir (Ürgenç 1992).

Yaprak özellikleri için yetiştirilen iç mekan bitkilerinin ışık gereksinimleri daha azdır (Ürgenç 1992).

Güney yönünde pencereler için, ortalama 8 600- 10 700 lux'lük bir ışık yoğunluğuna ihtiyaç duyan bitkiler öngörölür. Çoğunlukla sukulentler bu yoğunlukta ışığa ihtiyaç gösterirler (Ürgenç 1992).

Doğu ve batı yönündeki pencerelere ise, ortalama 5 300-8 600 lux'lük bir ışık yoğunluğuna ihtiyaç gösteren bitkileri önerilir (Ürgenç 1992).

Kuzey pencerelerinde ise ortalama ışık yoğunluğu bu değerlerin (5300 lux) çok altındadır (Ürgenç 1992).

Bu ışık yoğunlukları normal boyuttaki bir pencerenin hiçbir şekilde engellenmemiş ışık yoğunlukları esas alınarak bulunan değerlerdir. Eğer pencereler normalden daha geniş ise yüksek ışık isteyen bitkilerin bazıları doğu ve batı pencerelerinde de yetiştirilebilir (Ürgenç 1992).

Kuzey tarafların uygun geldiği bitkiler ise güney taraftaki yönden etkilenirler, yaprakları ağarır (beyazlaşır), büyüme engellenir. Gerçekte kuzey taraftaki pencerelerdeki bir bitki orada gelişebiliyorsa o düşük ışık yoğunluğuna dayanabilen bir bitki demektir (Ürgenç 1992).

Odayı aydınlatan pencerenin ebadı, güneş gördüğü saatler ve o iklimdeki güneşli günlerin sayısı, bitkileri yerleştirme ve düzenleme çalışmaları yapılırken önceden dikkate alınmalıdır (Ürgenç 1992).

Süs bitkilerinin büyük çoğunluğuyla direkt güneş ışığı istemediklerini belirtmiştik. Süs bitkilerinin ışık gereksinimlerinde yaş da etkilidir. Genç bireyler bu direkt ve yoğun ışık etkilerine karşı daha hassastırlar, daha çabuk ve daha çok zarar görürler. Yaşlı bireyler ise bu yüksek yoğunluğa daha fazla dayanırlar (Ürgenç 1992).

İç mekan süs bitkilerinde sabah ışığı en yararlı ışıktır. Bu nedenle bitkilerin mümkün olduğunca doğu ve güneyden ışık almalarına önem verilmelidir. Daha önce Çizelge 3.1.'de belirtilen 2. ve 3. grup bitkiler batı ve kuzey taraflara yerleştirilebilir (Ürgenç 1992).

Sabah 9-10 arasında direkt güneş ışınları süs bitkilerine zarar vermez. Ancak ışık kuvvetlendiği zaman gene bu bitkiler üzerine direkt güneş ışınları değişiyorsa süs bitkilerini tül perdeden yararlanarak gölgelenebilir (Ürgenç 1992).

Ancak ani yer değiştiren ışık veya gölge seven bitkilerde yanık ve sararmalar da oluşabilir. Bu itibarla ışık farklılığı doğuran yer değiştirmeleri tedrici olarak yapılmalıdır (Ürgenç 1992).

Zamanımızda yetiştiriciler, iç mekanlar için gölge veya az ışık koşullarına uyum gösterecek şekilde bazı süs bitkilerini yetiştirmeyi başarabilmektedirler. Örneğin Ficus, Schefflera, Dracaena (D. Marginata), çeşitli Palmiyeler, Araucaria ve Sansevieria'lar satıştan evvel az ışığa maruz bırakılarak yaprakları büyütmekte inceltilmekte ve seyrekleştirilerek az ışığa uyumları sağlanabilmektedir (Ürgenç 1992).

Kuzey (Kuzeybatıdan kuzeydoğuya kadar):

Avantajları: Bitkiler için hafif bir gölgeye ve uygun bir ısı dengesine sahiptir. Tropik yağmur ormanı bitkileri de dahil olmak üzere bütün gölge bitkilerini yerleştirebileceğimiz en iyi yerdir. Burada bakım kolaydır. Bitkilerde yanma veya ihmal edilen sulamadan dolayı kuruma zararları görölmez. Gölgelemeye de ihtiyaç yoktur.

Dezavantajları: Sık ağaçlar veya yüksek evler gün ışığını bitkiye zarar verecek şekilde azaltarak, çok yoğun gölge oluşturabilirler. Bu durum yapay ışıklarla desteklenerek düzeltilebilir. Buralarda geceleri oluşabilecek don tehlikesi de duvarların ve cam kenarlarının, iyi izolasyonu ile kaldırılabilir. Rüzgar ve soğuğa karşı kepenk de iyi bir çözümdür. Çiçek pencerelerindeki bitki küvetlerinde bulunan dolgu maddelerinin de çok fazla soğumalarını, bir termometreyle bağlantılı kablolu radyatör ile önleyebiliriz. Böylece saksı bitkileri soğuktan dolayı meydana gelebilecek zararlardan korunmuş olurlar. (Özer 1995)

Batı (Güneybatıdan kuzeybatıya kadar):

Avantajları: Öğleden sonra daha ziyade sıcaklık verimi önde olan kırmızı ötesi ışıkları fazla alır. Kuzeye daha yakın olan yerler, uzun süren akşamüstü ve akşam güneşi ışıklarını bitkilere daha iyi sunarlar. Sunulan bu imkan da yüksek ışık ve sıcaklık ihtiyacı olan bitkiler için çok önemlidir (Seddon 1976).

Dezavantajları: Batı ve güneye yakın batı kısımları, güneş ışığı altında ısınan pencere çerçevelerinin ve güney taraflarından meydana gelen gece soğuklarından dolayı bitkilere zarar verirler. Kuzeye yakın yerler ise, kuzey bölgeleri gibi gece soğuklarına karşı açıktır.

Güney (Güneydoğudan güneybatıya kadar):

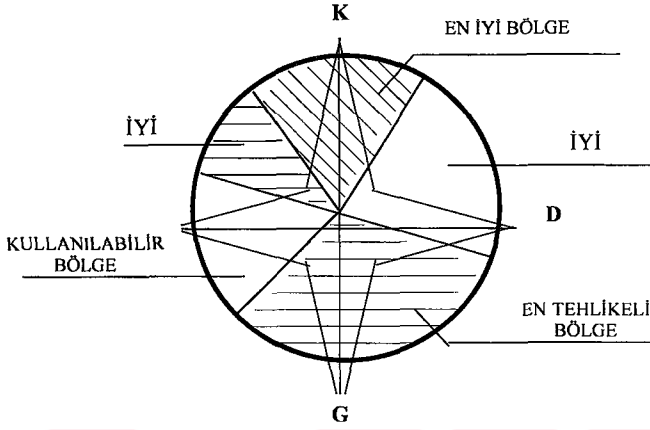
Avantajları: Diğer üç bakıya nazaran gün içinde en fazla ve en uzun ışık alan bakıdır. Gün ortasındaki ışık, doğal ışığın en entansif olduğu devredir. Hem mavi ve hem de kırmızı ötesi bütün ışık spektrumlarını alır.

Dezavantajları: Eğer gölgeleme yapamıyorsa, sadece kapalı havalarda bitkiler için zararsızdır. Çerçevelerin çok fazla ısınması, çöl iklimine dayanıklı kaktüs ve diğer sukkulentler için bile tahammül edilemez bir sıcaklık oluşturur. Hava neminin azlığı ve sulama yanlışlarından doğan zararlar (kök kurumaları, yaprak yanmaları) başlıca dezavantajlarıdır. Kışın ise gündüz ve gece sıcaklıkları arasında çok büyük fark vardır.

Doğu (Kuzeydoğudan güneydoğuya kadar):

Avantajları: Yumuşak, büyümeyi teşvik edici sabah ışığını alır, fotosentez için önemli olan mavi spektrumlarca zengindir. Daha kuzey ve güneye yakın bölgelerde, güzel ve kalıcı bitki grupları teşkil etmek için geniş bir hareket serbestliği sağlar. Yarı gölge bitkileri için uygun bir yöndür. Yanma ve kuruma zararları çok azdır.

Dezavantajları: Kuzeye yakın yerler soğuğa açıktır. Çok güneş aldığında gölgeleme yapmak gerekir. Yaz yeşili bitkilere ise çok keskin kış güneşine karşı koruma gerekebilir (Şekil 3.1)



Şekil 3.1. Bakılara göre ışık alan yönlerin gösterimi (Özer 1995)

3.1.1.2. İç mekan bitkilerinin sıcaklık İstekleri

Sıcaklık da ışık gibi iç mekan bitkilerinin dengeli bir büyüme yapabilmeleri için gereklidir. Sıcaklık isteği türlere göre değişir ve belli derecelerin altına düşerse süs bitkilerinin ölmesi kaçınılmaz olur (Ürgenç 1992).

Ancak iç mekan bitkilerinin sıcaklık istekleri birbirlerine göre büyük farklılıklar gösterir. Bazı tropik bitkiler 10 °C'nin altındaki sıcaklıklardan zarar görürken bazı süs bitkileri 0 °C'ye kadar olan sıcaklıklardan etkilenmezler (Ürgenç 1992).

İç mekan bitkilerini (Çizelge 3.2) sıcaklık isteklerine göre; yüksek sıcaklık isteyenler, orta ve az sıcaklıkta yetişenler olmak üzere 3 grupta toplamak mümkündür (Ürgenç 1992).

Bu çizelgede 1. gruba giren yüksek sıcaklık isteyen iç mekan bitkileri, buldukları yerin sıcaklığının kışın 15-18 °C'nin altına düşmemesini isterler. Bu tropik bitkiler yazın 17-18 °C'ye kadar yükselen sıcaklıklardan etkilenmezler (Ürgenç 1992).

Çizelgede, 2. gruba giren orta derecede sıcaklık isteyen iç mekan bitkilerinde, buldukları yerin sıcaklığının kışın 10-14 °C'nin altına düşmemesini isterler. Bu tropik süs bitkileri yazın 22-23 °C'ye kadar yükselen sıcaklıklardan etkilenmezler (Ürgenç 1992).

Çizelgede 3. gruba giren az sıcaklıkta yetişebilen iç mekan bitkileri ise buldukları yerin sıcaklığının kışın 5-8 °C'nin altına düşmemesini isterler. Bunlar için yazın ise en uygun sıcaklık yazın 20 °C civarındadır. Bu türler için genellikle en düşük sıcaklık 3 °C'nin altına inmesi halinde risk söz konusudur. Ancak bunlar içinde bazı istisnalar, açelyalar gibi, 0 °C sıcaklıklara dayanabilmektedir (Açelyalar gibi) (Ürgenç 1992).

Çizelge 3.2. Çeşitli iç mekan bitkilerinin sıcaklık istekleri (Cins olarak) (Ürgenç 1992)

Yüksek sıcaklık isteyen bitkiler (1. grup)			
Acalypha spp.	Coffea	Hoya (bazıları)	Platyserium
Achimenes	Coleus	Howea	Plectranthus(bazıları)
Adiantum	Columnnea	Hypoestes	Piper (bazıları)
Aechmea	Crossandra	Kalanchoe (bazıları)	Pisonia (bazıları)
Aeshynanthus	Cryptanthus	Lithops	Pluboga (bazıları)
Aglaonema	Ctenanthe	Marantha	Polyacias
Allamanda	Diefenbahia	Medinilla	Pasuderanthemum
Alocasia	Didymonchlaena	Microcoelum	Rebutia
Ananas	Dipladenia	Microlepia	Rechssteineria
Anthurium	Dipteracanthus	Monsrera	Rhaphido-phora
Aphelandra	Draceana	Musa	Rhpsalidopsis
Astrpohytum	Echinocactüs	Nonstera	Sansevieria
Begonia	Epidendrum(bazıları)	Neoregelia	Scindapsus
Bilbergia	Episcia	Nepenthes	Scirpus
Calanthe	Espostoe	Notocactus	Senocia (bazıları)
Calladium	Exacum	Opuntia spp.	Siderasis
Calathea	Ferocactus	Pachystachys	Sinningia
Caphalocareus	Ficus	Pandanus	Smithiantha
Careus	Fittonia	Paradia	Spathiphylium
Ceropegia	Gardenia	Pedilanthus	Stapelia
Chlorophytum	Gloriosa	Pollionia	Stenandrium
Cissus (bazıları)	Guzmania	Peperomia	Stephanotis
Clerodendron	Gynura	Perilepta	Stromanthe
Cocos	Haworthia (Bazıları)	Perea	Syngonium
Codiaeum	Hedera (bazıları)	Phlebodium	Vriesea
Codonanthe	Hippeastrum	Phoenix(P.dactylifera)	Zebrina

Çizelge 3.2. (Devam)

Orta sıcaklıklarda yetişen bitkiler (2. grup)			
Abitilon (bazıları)	Conophytum	Hymenocallis	Plumboga (bazıları)
Aeonium	Cordyline	Hypocyrtia	Primula
Agapanthus	Cotyledon	Impatiens	Pteris
Agave	Crassula	Iesine	Rhodendron
Aporocactus	Cuphea	Jasminum	Rhoeo
Ardisia	Cyperus	Kalanchoe(bazıları)	Rhoicissus
Asparagus	Cyrtomium	Lampranthus	Saintpaulia
Aspidistra	Datura	Liriope	Saxifrage
Asplenium	Dizygotheae	Mikania	Scheffera
Begonia	Duchesnea	Mimosa	Sedum
Blechnum	Echeveria	Neopteris	Senecio (bazıları)
Bougainvillea	Echinopsis	Nephrolepis	Setcreasea
Browallia	Epidendrum (çoğu)	Nerium	Soleirolia
Brunfelsia	Ephyllum	Odontoglossum	Sprekelia
Callissia	Euphorbia(bazıları)	Olea	Streptocarpus
Callistemon	Fatshedera	Onhiopogan	Tetrastima
Capsicum	Faucaria	Oplismenus	Tillandsia (bazıları)
Catharanthus	Ficus (bazıları)	Opuntia	Tolmiea
Chamaedorea	Fushia (bazıları)	Oreopanax	Torenia
Chamaerops	Gasteria	Oxalis	Tradescantia
Chlorophytum	Grevillea	Pelargonium	Vanda
Chrysanthemum	Gymnocalycium	Pellaea	Washingtonia
Cissus (bazıları)	Haemanthus	Peperomia	Yucca
Citrus	Hedera (bazıları)	Phoenix (bazıları)	Zantetschia
Cleyera	Hibiscus	Pilea	Zygocactus
Clivia	Howea	Piper (bazıları)	

Çizelge 3.2. (Devam)

Az sıcaklıkta yetişebilen süs bitkileri (2. grup)			
Acacia	Euonymus	Nertera	Senecio (bazıları)
Acorus	Fatsia	Odontoglossum(bazıları)	Skimmia
Calceolaria	Hebe	Paphiopedilum (bazıları)	Sparmannia
Campanula	Hedera (bazıları)	Passiflora(P. Caurulea)	Solanum
Cyclamen	Hydrangea	Phoenix (P. canariensis)	Stenocarpus
Cymbidium	Larus	Phyllitis(P.scolopendrium)	Valtheimia
Cytisus	Lobivia	Pittosporum	
Erica	Lycaste	Podocarpus	
Eugenia	Mammillaria	Sauromatum	

Not: Bazı bitkiler değişik sıcaklık şartları altında da yetişebilirler. Örneğin kaktüsler çok yüksek sıcaklıklarda yetiştirilmelerine rağmen süs bitkileri içinde az sıcaklık koşullarına da dayanabilmektedirler. Bu itibarla bazı türler birden fazla sınıfta da yer almış bulunmaktadır (Ürgeç 1992).

İç mekan bitkilerinin sıcaklık istekleri aynı türde yaşa göre de az çok değişir. Genç bireylerin sıcaklık istekleri daha yüksektir (Ürgeç 1992).

Geceleri gündüzün ortalama sıcaklıklarına nazaran sıcaklığın 5 – 8 °C daha düşük olması uygun olur. Gece yüksek sıcaklık solunumu artırarak, geceleri fotosentez yapamadıkları için bitkileri madde kaybına zorlar. Bu da fizyolojik dengeyi bozar. Bu itibarla pencere kenarlarındaki iç mekan bitkilerinin gece daha düşük sıcaklığa maruz kalmaları onlar için faydalıdır. Ancak soğuk kış aylarında pencere camı ile perde arasında bulunan iç mekan bitkileri oldukça düşük ve onların istemediği derecede alçak bir sıcaklığa maruz kalırlar. Soğuğa hassas (Tabloda 1. gruba giren) bitkilerde bu duruma meydan verilmemelidir. Böyle durumlarda bu bitkileri daha ılık yere almalı veya pencere ile bitkiler arasında gazete kağıdı vs. gibi koruyucular konmalıdır (Ürgeç 1992).

Birçok iç mekan bitkisi iyi bir çiçeklenme ve gelişme için, genelde ülkemiz koşullarında (bazı tropik bitkiler dışında), kış aylarına rastlayan bir latent devre geçirme ihtiyacındadırlar. Bu latent devrede daha düşük bir sıcaklık isterler. Aksi halde kışın yanan kaloriferler dolayısıyla oluşan sıcaklık onları büyümeye zorlayarak istirahat devresine girmelerini engeller ve bunun sonucu olgunlaşmaları tamamlanamaz, odunu kısımları odunlaşamaz, yumuşak kalır ve tomurcuk oluşumları da güçleşir. Böylece verimleri düşer. Bu itibarla bazı bitkileri latent devrelerinde kışın kapalı mekanlarda daha düşük sıcaklıklı yerler ve limonluklara almak uygun olur. Hatta soğuğa dayanıklı olanları balkonlara veya açığa da çıkarmak düşünülebilir (Ürgenç 1992).

İç mekan bitkileri, ihtiyaç duydukları sıcaklığın oldukça düzenli olmasını (geceleri daha düşük olmak koşulu ile) isterler. Özellikle bazı türler ve yaşlı bitkiler ani sıcaklık değişmelerine hassastırlar. Bu nedenle bunlarda, sıcaklıklardaki ani yükselme ve düşmeler ile hava ceryanının fazla olduğu koridorlar ve diğer yerler, bu hassas türleri çok etkiler. Örneğin *Anthurium*'lar bu konuda çok hassastırlar. Bu etkilenmeler onların yaprak dökmeleri ve cıvılaşmaları şeklinde ortaya çıkar. Bu nedenle radyatör, soba ve diğer sıcaklık kaynaklarının çok yakınlarını da istemeler (Ürgenç 1992)

3.1.1.3. İç mekan bitkilerinin su ve nisbi rutubet istekleri

Bitkiler yaşayabilmek ve gelişebilmek için suya gereksinim duyarlar. Zira suyu kökleri vasıtasıyla bünyelerine alırken bu arada suda erimiş olan besin maddelerini de alarak bu yolla beslenir ve yaşarlar (Ürgenç 1992).

Türlere göre de su gereksinimleri değişir. Bu konuda tropik bitkiler su ve hava rutubet gereksinimleri fazla olan süs bitkileridir. Bunlar sık sulama ve %70 ve üstündeki bir hava rutubetinde en iyi gelişmelerini yaparlar. Özellikle *Anthurium caladium*, *Calathea*, *Nephrolepis* gibi pek çok süs bitkileri yüksek oranda nemli hava ararlar. Fakat iç mekan bitkilerinin bir kısmı da yüksek hava rutubeti yanında sık sulamayı da gerekli kılarlar. Nitekim *Acarus*, *Acalypha*, *Asperagus*, *Asplenium*, *Calathea*, *Chlorophytum*, *Nephrolepis* ve *Cyperus* gibi süs bitkileri cinslerinin hemen bütün türleri

bol su isterler. Ancak buna rağmen *Cyperus*, *Zantedeschia* gibi bazı türler dışında söz konusu bitkiler aşırı sulama ve topraklarının devamlı yüksek rutubette tutulmasına karşı da duyarlıdırlar. Çünkü kökler bu durumda topraktaki hava boşlukları su ile dolduğundan yeterli solunumu yapamaz ve kök çürütmeleri oluşabilir. Özellikle drenaj konusunda önlemler alınmamış ise bu durum daha sık karşımıza çıkar. Özellikle bu konuda kaktüslerin biraz sık sulamada ve hafif drenaj yetersizliklerinde süratle çürüdükleri sık sık gözlenmektedir. Bazı iç mekan bitkileri ekseri tropik bitkilerden daha az su ve daha az düşük nispi hava rutubetine ihtiyaç gösterirler. Bunlar ılıman yörelerin bitkileri olup bu grup bitkiler için %40-60 nispi hava rutubeti uygundur. %30 ve onun altındaki nispi hava rutubetleri genellikle (Kaktüsler dışında) arzulanmaz (Ürgenç 1992).

İç mekan bitkilerinin su ihtiyaçları türlerin farklılığına, büyüklüklerine, yaşlarına ve gelişme safhalarına göre büyük ölçüde değişir. Onlar büyüdükçe, yaşları arttıkça e kök sistemleri geliştikçe su gereksinimleri artar. Aynı şekilde latent devrelerine nazaran büyüme devrelerinde özellikle en fazla geliştikleri devrelerde su ihtiyaçları büyür (Ürgenç 1992).

Su ihtiyacı çevrenin nispi hava rutubeti, sıcaklık ve ışık durumu ile de yakından ilişkilidir. Nispi hava rutubeti yüksek olan yerlerde transpirasyon yavaşlayacağından bitkilerin su sarfiyatları az olur. Bu nedenle su gereksinimleri azalır. aksine kaloriferli ve kuru yerlerde azalan hava rutubeti nedeniyle bazı önlemlerin alınması zorunlu olur (Ürgenç 1992).

Eğer bu önlemlerin alınamayacağı bir durum söz konusu ise bu taktirde nispi hava rutubeti düşük olan ortamlarda; *Aphelandra*, *Aspidistra*, kışın çiçeklenen çeşitli *Begonyalar*, *Begonia semperflorens*, *Bilbergia nutuauus*, *Chlorophyuum*, *Cissus*, *Clivia*, *Cyperus* (su içinde bulundurmak şartıyla), *Euphorbia milli*, *Ficus* (*F. Elastica*, *F. Pumila*), *Hedera* (yeşil yapraklı türleri), *Hippeastrum* (çiçekli halde), *Hoya cornossa*, Kaktüs türleri ve diğer sukkulent bitkiler, *Monstera deliciosa*, *Pedilanthus*, *Peperomia*,

Pilea, *Sansevieria*, *Tradescantia* ve *Zebrina* gibi düşük nisbi hava rutubetine dayanıklı türler kullanmak en çıkar yoldur (Ürgeç 1992).

Sıcaklık arttıkça havanın rutubet taşıma gücü süratle artar. Örneğin 10C'de rutubetle tam doymun bir hava , sıcaklık 22C'ye çıktığında bu nemi tutabilmesi için birkaç misli daha fazla rutubet içermesi gerekir. Bu nedenle rutubet artmadığı takdirde artan sıcaklığa paralel olarak nisbi hava rutubeti düşer. Diğer taraftan sıcaklıkta transpirasyonu artırarak su sarfiyatını yükseltir. Buna karşılık serin yerlerde bu ihtiyaç düşük olur. Bu nedenle bitkilerin sulama gereksinimleri artar. Yapay ışıkta da durum aynıdır (Ürgeç 1992).

Ancak fazla sulama kök çürütmeleri yanında toprağa gübre olarak verilen besin maddelerinin de süratle yıkanıp gitmesine sebep olur (Ürgeç 1992).

Bütün bu faktörler dikkate alınarak verilecek uygun su miktarı nasıl saptanır? Suyun kalitesi süs bitkilerinde ne etki yapar? Ve su kaynaklarına gören faydaları hangileridir? Hangi yöntemle süs bitkileri sulanmalıdır? Hangi yöntemlerle hava rutubeti artırılır veya fazla sulamanın sakıncaları giderilebilir? Süs bitkilerinin bakımı konusunda sulama teknikleri verilirken ayrı ayrı değerlendirilecektir (Ürgeç 1992).

3.1.1.4. İç mekan bitkilerinin gelişme faktörü istekleri

Bir bitkinin bulunduğu çevre içinde yetişebilmesi için temel faktörler olan ısı, ışık, nem ve toprak özellikleri o bitkinin ekolojik özelliğini ifade eder. Bir bitkinin kendi ekolojik istekleri dışında da yetişebilme yeteneği, o bitkinin ekolojik tolerans özelliğidir. Ekolojik tolerans özelliğinin sınırları geniş olan bitkiler farklı ekolojik özellikleri olan ortamlara kolayca uyum sağlarlar ve gelişmelerini sürdürürler. İç mekanların işlevsel ve yetişme faktörleri (ekolojik özelliği) yönünden sınırlı ve sorunlu olmaları nedeniyle ki saksı bitkileriyle iç mekanda düzenleme yaparken seçilecek bitkilerin ekolojik tolerans sınırlarının geniş olması istenir. Üretim serasından alınan saksılı bir bitkinin

herhangi bir iç mekanda normal gelişmesini sürdürebilmesi oradaki ekolojik ortama uyum sağlayabilme yeteneğine bağlıdır.

Ekolojik tolerans sınırları dar olan bitkiler farklı ekolojik ortamlarda normal gelişmelerini sürdüremezler. Buna karşın bazı bitkiler ısı, ışık, nem ve toprak istekleri optimum düzeyin altında veya üstünde olduğu hallerde de çeşitli fizyolojik bozukluklar (yapraklarda sararma, kuruma, dökülme, çiçek açmama vb.) göstermeden de yaşamlarını sürdürürler. Örneğin *Aspidistra elatior* ve *Sanseveria trifasciata* fazla gölge, fazla ışık, çok kuru, çok nemli topraklarda belirli süre için fizyolojik bozukluklar göstermeden yaşayabilen, toprak ve ışık yönünden ekolojik toleransları geniş olan bitkilerdir (Yazgan vd 1990).

Temelde yetiştirme faktörleri bitkinin tohum, yumru çelik vb. üretim için kullanılan kısımların toprağa ekimi veya dikiminden itibaren toprak üzerinde bir gövde oluşturanaya kadar aradığı temel koşullardır. Ancak bitkinin toprak üzerinde bir sap oluşturmamasından normal habitüsünü alıncaya kadar gereksinme duyduğu bazı faktörleri de gözardı etmemelidir. Bitkinin gereksinim duyduğu ve gelişme faktörleri olarak adlandırabileceğimiz koşulları da şu şekilde sıralayabiliriz:

- a) Sulama
- b) Gübreleme
- c) Havalandırma
- d) Saksı değiştirme
- e) Budama
- f) Bitkileri temizleme ve destekleme
- g) Hastalık ve zararlılarla mücadele

Yetiştirme ve gelişmeye ilişkin tüm faktörlerin etkisi, iç mekanda bulundurulacak saksı bitkilerinin sağlıklı bir görünüş alması için her birinin tek tek etkisinden daha önemlidir.

Bu nedenle mekana ait söz konusu etmenlerin belirlenerek uygun bitki türlerinin seçimi düzenleme için ilk ve en önemli husustur.

İç mekanlarda kullanılacak bitkilerin bakım istekleri farklılık gösterir. Bu nedenle bakım istekleri fazla olmayan bitkilerin, bitkilere ayrılacak zaman ve harcamaların kısıtlı olduğu yerlerde kullanılması önerilir

SULAMA

• Sulamada nelere dikkat edilmelidir?

1. Önce bitki türlerinin sulama istekleri bakımından farklılıklarını dikkate almalıdır. Örneğin bazı bitkiler gereken koşullarda günde birkaç kere (*Cyperus* gibi), bazıları bir ay veya daha uzun süre sulanmadan yaşayabilirler (kaktüs ve sukulent yani etli bitkiler gibi). Gene bazıları (eğretiller gibi) günde birkaç kereden fazla su püskürtülmesi halinde buna çok iyi cevap verirken, çoğunlukla tüylü yapraklara sahip süs bitkileri, örneğin Cezayir menekşesi ve Siningia'lar gibi bazıları da püskürtmeden ender de olsa büyük zarar görürler. Genellikle yaprakları geniş ve ince olan bitki türlerinin su ihtiyacı, yaprakları küçük ve kalın olanlardan daha fazladır.
2. Aynı türün gelişme dönemlerindeki su ihtiyaçları çok değişir. Gelişmenin en fazla olduğu dönemde fazla, bitki çiçeklenmek üzere goncalar vermeye başladığı zaman daha az (aksi halde çiçekler açmadan dökülür), latent devrede ise en az su verilir.
3. Bitkiler yaşlandıkça, büyüdükçe, kök sistemi geliştikçe ve kökler saksıda yoğunlaştıkça sulama suyu artırılmalı ve daha sık sulanmalıdırlar.
4. Bitkinin bulunduğu ortam direkt güneş ışınları alıyorsa , yüksek entansitede, yapay ışık kullanılıyorsa ve kalorifer gibi ısıtıcılar mevcut ve etkin ise ve dolayısıyla havadaki nem oranı düşük, buna karşılık ortam sıcaklığı yüksek ise, sulama aralıkları daha sıklaşır ve verilen su miktarı artar. Aksine serin ve soğuk yerlerle, gölge ve nisbi rutubeti yüksek yerlerde suyun veriş aralıkları fazla ve verilen su miktarı az olur. Sulamanın sıklığı, havanın sıcaklığı ve nisbi rutubetine göre değişmesi yanında, bitkinin bulunduğu yerdeki hava sirkülasyonuna göre de değişir.

Çünkü yüksek hava sirkülasyonu, transpirasyonu artırarak bitkilerin su sarfiyatını yükseltir. Böylece kapalı mekanlarda koridor ve antrelerde yer alan süs bitkilerini , köşe ve kuytu kısımlara nazaran daha fazla sulamak gerekir.

5. Saksı toprağı veya harcının türü de sulama miktar ve sıklığında etkilidir. Gevşek ve geçirgen harç materyali sulama periyodunu sıklaştırır.
6. Saksı türü de sulamanın miktarında etkindir. Pişmiş toprak saksılar poroz satırları dolayısıyla çok su kaybettiklerinden plastik, seramik ve cam saksılara nazaran daha fazla sulama gereksinimi gösterirler. Diğer taraftan aynı saksıda kalmış ve saksısı küçük olan bitkiler daha sık sulanmalıdır (Ürgenç 1992).

- **Bitkiler ne zaman sulanmalıdır?**

Bitkinin suya ihtiyacı olduğı nasıl anlaşılır? Saksı toprağının üstten 2-3 cm.lik kısmı el muayenesine tabi tutulduğunda çok kuru ise, saksı toprağı saksı kenarından biraz ayrılmış ise veya toprak daha açık bir renk gösteriyor ise tamamen toprakla dolu ve boşlukları bulunmayan saksıya dıştan vurulduğunda tınlama sesi çıkıyorsa saksının sulanması gerekiyor anlamına gelir (Ürgenç 1992).

- **Sulamada kullanılan sularda hangi nitelikler aranmalı?**

Musluk suları genellikle hassas bitkiler için bazı sakıncalar yaratır. Bunlarda kireçli olmaları hali en fazla görülen durumdur. Halbuki süs bitkilerinde suyun genellikle 4-5 Ph derecelerinde olması ve bunun değışken olmaması idealdir. Ph'ı yüksek alkali ve tuzlu sularla sulamalarda süs bitkilerinde sararmalar gözlenebilir. Özellikle kuyu kaynaklı musluk suları zararlı tuz eriyikleri nedeniyle akarsu kaynaklarından daha risklidir. Özellikle *Aechmea*, *Bilbergia*'lar, *Cryptanthus*'lar, *Guzmania*'lar, *Nideralium*'lar, *Tillandsia*'lar, *Vriesea*'lar çoğı *Orehidea*'lar ve *Anthurium*'lar, *Camellia*'lar ve *Rhodendron*'lar, *Açelyalar* kireçli sulara karşı çok hassastırlar. Bu suları kaynatma ve dinlendirme suretiyle kireçsiz hale getirmek çok güçtür. Ancak bu konuda bazı arıtma cihazları ve kimyevi maddeler (örneğin 1 lt suya 2 gr FeSO₄ veya KH(CO₃) ilavesi ve oda sıcaklığında bir süre bekletmek) önerilmektedir (Ürgenç 1992).

Musluk suları klor bakımından da riskli olmaktadır. Bu konuda orkideler en hassas olanlardır böyle durumlarda suyun kaynatılması veya buz dolaplarındaki defrost suyun kullanılması önerilmektedir. İkinci tedbir kaynatmadan daha iyidir. Çünkü kaynatma esnasında oksijen ve karbondioksit büyük ölçüde uçup gitmektedir (Ürgeç 1992).

Bu konuda yağmur suyu; kireçsiz oluşu, oksijen zenginliği, hafif asit veya nötr oluşu ve bazı besin maddelerini içermesi bakımından süs bitkileri için en ideal sudur (Ürgeç 1992).

Ayrıca kışın kullanılan suyun soğuk olmaması, 14-20 °C'lik bir sıcaklığa sahip bulunması istenir. Yalnız soğuk sera (limonluk) ve soğuk kapalı mekanlarda latent devreyi geçiren süs bitkilerine bu derecelerde su verilmesi onların erkenden gelişmeye başlamasına neden olacağından sakıncalıdır. Onların sulama suyu yukarıda belirtilen minimal su sıcaklığının biraz altında olması önerilir (Ürgeç 1992).

• **Sulamamın miktar ve aralıkları ne olmalıdır?**

Sulama her defasında saksı toprağı tamamen rutubetlendirilecek ölçüde yapılmalıdır. Her defasında az su vermek suretiyle sık sulama da yapıldığı takdirde toprağın bazı kısımları susuz kalabilir. Ancak az su gibi fazla sulama da sakıncalıdır. Birçok amatör kişi saksıya ne kadar bol su verirse bitkinin o kadar iyi gelişme yapabileceği kanaatini taşır. Bunlar saksı tabağında da devamlı su kalmasında bir askınca görmezler. Ancak pek az tür böyle bir duruma dayanabilir. Bol su aksı toprağındaki hava boşluklarının su ile dolup yok olmasına yol açtığından köklerin havalanma ve oksijen alımı aksar ve kök çürümelere zamanla ortaya çıkar. Özellikle yeterli bir saksı drenajı olmayan durumlarda da bitki süratle ölüme gider. Bu çürümelere bazı türlerde özellikle kaktüslerde sıkça gözlenir. Ancak sulamada kullanılacak suyun miktarı ve sulama aralıkları konunun başında belirtilen birçok faktör dikkate alınarak ve zamanla deneyim kazanılarak kestirilebilir. Böylece zamanla parmak ucu ile nemi iyi tahmin edip ölçer duruma gelinir. Bu konuda yardımcı olan bazı rutubet ölçerler de kullanılmaktadır. Bunlar oldukça basit şekilde toprağına saplanan kısımları ve göstergeleri ile takribi de olsa bir fikir verebilirler (Ürgeç 1992).

Sulamının miktar ve aralıkları türlere göre değişmekle beraber genellikle kışın 3-4 günde bir, yazın ise her gün veya iki günde bir olması önerilir. Ancak daha önce verilen bilgilerin ışığında farklılıklar dikkate alınmalı ve belirtilen kontrol yöntemlerine göre bu ayarlanmalıdır (Ürgenç 1992).

- **Sulama ne zaman yapılmalıdır?**

Günün sıcak saatlerinde sulama yapılmaz. Bitkilerin geliştiği ilkbahar ve yaz aylarında akşam tuzerleri sulama yapılması uygun olur. Yazın günde iki defa sulama yapılan durum ve türlerde ilk sulama sabah erken saatlerde ve ikinci sulama da akşam üstü yapılır. Latent devrede sulama oldukça aralıklı olarak ve öğleden önce yapılmalıdır (Ürgenç 1992).

- **Sulama nasıl yapılmalı?**

Bu sorunun cevabı kısmen sulamanın miktar ve sıklığı belirtilirken verilmiş olmakla beraber, sulama yaparken suyu birdenbire vermeye özen göstermelidir. Su saksıya toprağı oymayacak şekilde yavaş yavaş verilmelidir. Özellikle uzun süre kuru kalan saksıya birden bire hızla verilen su toprağı nüfuz edemeden saksı kenarında oluşmuş olan aralık ve toprak çatlaklarından akarak gider. Hatta böyle durumlarda bitkiyi saksısı ile suya batırarak sulama uygun olur. Gerçekte yazın geniş, çalı tipli süs bitkilerinde iyi drene edilmiş saksılara sahip olmaları şartıyla, bitkiler içinde su bulunan bir kaba batırılarak yaklaşık 15 dakika kadar tutulduğunda pek çok hava kabacığı çıkararak toprağı suyun iyi nüfuz ettiği görülür. Sonra bu saksı hiç su sızmayacak kadar kurumaya terk edilir ve daha sonra eski yerine yerleştirilir. Su süzöldükçe yerini taze hava alarak köklere daha uygun bir ortam hazırlanmış olacaktır. Sulamada tüylü yapraklara sahip süs bitkilerini sularken, yapraklara suyun değmemesine özen gösterilmelidir. Bunlarda saksı tabağından sulamada tercih edilebilir. Genellikle saksı toprağı, orta boyuttaki saksılarda, saksı kenarlarından 3 cm kadar yukarıda olması sulama bakımından kolaylık sağlar. Bunlar saksı kenarlarına kadar su ile doldurulması, toprağın suyu yavaş yavaş ve yeterli ölçüde alarak her tarafının sulanmasını mümkün kılar (Ürgenç 1992).

Tatile çıkıldığında bir yere bırakılması mümkün olmayan süs bitkilerini bahçede gölge bir yerde rutubetli toprağa saksısı ile gömmek ve etrafını malçlamak bir süre muhafazasını sağlar. Ancak kapalı mekanlarda tutma zorunluluğu var ise, bu taktirde saksılar gene gölge bir yere alınabilir, sonra geniş, içinde su bulunan kaba, içindeki suyu emmek üzere bir emici havlu kağıt yerleştirilir. Bu kağıdın diğer bir yarısı da rutubetten etkilenmeyecek bir zemin üzerine serilir ve bunun üzerine saksılar yerleştirilerek emici havlu kağıtlar vasıtasıyla bitişik kaptan saksıların rutubet almaları sağlanabilir. Bu iş bir kütvette su konup alta eski gazeteler, üzerine de su çeken tuğlalar yerleştirilip üzerine de saksılar konularak da süs bitkilerinin evde bulunulamayan bir süre için su gereksinimlerinin karşılanabilir. Bu konuda bazı fitillerden de faydalanılabilir. Çok basit ve oldukça kaba fakat pratik bir yöntem de, türe uygun genişlikte akış deliği oluşturacak tarzda saksının hacmine uygun yeterli büyüklükte biri pet veya cam şişenin su dolu olarak ters şekilde saksı toprağına saplanmasıdır. Bu çok basit yöntem Kaktüsler ve bazı suya karşı hassas türler dışında oldukça pratik olmaktadır (Ürgeç 1992).

Bitkiler doğrudan su ile temas halinde de yetiştirilebilir. Bu su *kültürü* (hidrokültür) yöntemi ile sağlanabilmektedir. Bu yöntemde diğer klasik yöntemde olduğu gibi kökleri zamanla sıkıştırıp gelişmeyi aksatabilecek bir toprak ortamı kullanılmamaktadır. Kökler besin maddelerini doğrudan su içinden ermiş olarak almaktadır. Ancak bitkileri dik ve sağlam tutan bir ortam ihtiyacı ise sert, pişmiş kil tabletleri kullanılarak sağlanır. Bunlar su alıp şişerek toprak gibi kökleri tutan sıkı bir ortam oluştururlar. Yöntemin uygulanmasında iç içe geçmiş iki kap veya saksı gerekir. İçteki kap yanlardan ve alttan açıktır. Süs bitkisi bu saksıya dikilmeden önce kökleri saran toprak yıkanarak kökler arasında hiçbir toprak parçası kalmayacak şekilde tamamen temizlenir. Delikli olan iç saksının altına 3-4 cm kalınlıkta olacak şekilde bu kil tabletleri ile bir tabaka oluşturulur. Bitki kökleri buna degecek şekilde askıda tutulup dört bir yanından kenarları saksı cidarları ile kökler arsına kil tabletleri dökülerek köklerin bu kil tabletleri ile sıkıca kavranması ve dik durması sağlanır. Sonra saksı ılık suda çalkalanır, bu suretle saksılar yeterli suyu alarak şişerler ve bitkinin sıkıca kaba tutunmasını sağlarlar. Bunu takiben delikli iç kap hiçbir deliği bulunmayan dış kabın içine konur ve dış kap su ile doldurulur. Bu durumda kökler su içinde kil tabletler arasında serbest kalırlar. Kil

tabletleri kullanılması halinde bunlar besin maddeleri içermeyip yalnız bitkinin saksıda dik durmasını sağlamaktadır. Bu nedenle dış kabın suyuna zaman zaman gerekli besin elementleri erimiş halde ilave edilir. Bu besin elementleri tabletler halinde olmaktadır. Ancak suyun 6 haftada bir değiştirilmesi ve bu sürenin azaltılmaması kök solunumu için suda yeterli oksijen sağlamak üzere lüzumlu görülmektedir. Bu sürenin daha az tutulması tercih edilmelidir. Bu konuda kil tabletleri gibi su alınca (onlar gibi sertleşmemekle beraber) koyu pelte kıvamına gelerek kökleri tutan diğer, renklerine göre farklı besleme güçleri olduğu belirtilen bazı materyal de ülkemizde satılmaya başladığı gibi, içinde su göstergesi bulunan su kültürü (Hidro kültür) için yukarıda belirtilen saksılarda malzemesi ile birlikte satılmaktadır (Ürgenç 1992).

- **Su püskürtme yöntemi ile bitkilerin nemlendirilmesi**

İç mekanlarda yetiştirilen süs bitkileri özellikle tropik ve subtropik orijinli bitkiler, düşük hava nemine karşı çok hassastırlar. Buna karşın yazın güneş etkileri, kışın kalorifer ve diğer ısıtma sistemlerinin oluşturduğu yüksek sıcaklıklar havadaki nemi büyük ölçüde düşürerek havayı kuruturlar. Bitkilerin iyi gelişmesi için türlere göre değişen nisbi hava rutubeti gereksinimi hakkında daha önce verilen bilgiler ışığında normal şartlarda hava nispi rutubetinin kışın %50-60 olmasına ve bunun %40'ın altına düşmemesine özen gösterilmelidir. Bunu sağlamak üzere bitkilere zaman zaman su püskürtülmesi önerilir. Böylece bitkiler daha canlı bir görüntü ve daha iyi bir gelişme sağlarlar. Özellikle saksıları yeni değiştirilmiş veya vejetatif üretme objesi olan çelik vs. saksıları ve yani aşılı bitkiler için bu püskürtme çok daha hayati bir önem taşır. Ancak günün her saati, sık sık yapılan ve türler arasındaki farklılık dikkate alınmadan uygulanan bir su püskürtme ise birçok defa, fayda değil zarara neden olur. Özellikle bu sık püskürtmeler çeşitli mantarların üremesi için çok müsait bir ortam yaratır. Ayrıca Afrika menekşesi gibi tüylü süs bitkilerine su püskürtme işlemi yapraklarda rutubeti fazla tutmaya neden olduğu için sakıncalıdır. Su püskürtmeye iyi cevap veren bitkilerde dahi büyümenin bazı devrelerinde çiçeklere ve tomurcuklara suyun püskürtülmesi, onlarda bazı leke ve çürümelere neden olabileceği hesaba katılmalıdır. Bu nedenle bu çiçek ve tomurcukların püskürtme dışı tutulması isabetli olur. Ayrıca püskürtülen suyun kireçli olması da yaprak yüzlerinde ince bir kireç tabakası oluşturduğu ve bunun gözenekleri tıkayarak fizyolojik güçlükler yaratabildiği veya yer yer kötü görüntüler

sergileyen Leelerin oluşmasına yol açtığı bilinmektedir. Bu konuda da en elverişli suyun yağmur suyu olduğu açıktır. Püskürtülecek suyun, kışın oda sıcaklığına uygun olmasına da itina ile özen gösterilmelidir (Ürgeç 1992).

Su püskürtme sıcak ortamlarda bir defa öğleden evvel (tercihen sabah) ve bir defa da öğleden sonra olmak üzere günde iki defa yapılması önerilir. Gündüz saatlerinde yapılan püskürtmelerin daha ince zerrecikler halinde olması ve damlacıklar halinde yapılmaması önerilir. Radyatörler üstüne takılabilen su kapları veya elektrikle ısıtılıp salonun nispi rutubetini yükselten bazı ekipmanlar yardımı ile hava rutubeti yükseltilebilir. Ayrıca yaprakların ıslak bir sünger veya bez ile silinmesi de nemlendirmede etkili bir yöntemdir (Ürgeç 1992).

GÜBRELEME

İç mekanlarda bitkilerin gübrenmesinde esas itibarıyla yapay (ticari) gübreler kullanılabilir. Burada kapalı mekanlarda yetiştirilen süs bitkilerinde gübreleme konusunda ayrıcalıklar pratik bir yaklaşımla açıklanacaktır. Ancak gübreleme konusunun oldukça girift çok yönlü bir saha olduğu geniş uygulamalar için gereken düzenlemelerin uzmanlarla işbirliği içinde çözümlenebileceği unutulmamalıdır (Ürgeç 1992).

Kapalı mekan süs bitkilerine gübre verilmesinde şu hususlar dikkate alınmalıdır (Ürgeç 1992).

1. Saksı toprağının önce toprak asidesi ayarlanmalıdır. Saksılı süs bitkilerinin en iyi gelişme gösterdikleri Ph dereceleri genellikle hafif asit veya asit olmakla beraber gene az çok farklılıklar gösterir. Bu konuda kapalı mekan süs bitkilerinin istedikleri H dereceleri EK.1'de gösterilmiştir. Saksıdaki harcın reaksiyonu basit bir H ölçer ve diğer basit yöntemlerle kolaylıkla ölçülebilir. Bu değerleri türün isteklerine göre ayarlamak için başvurulan yöntemler ve kullanılan gübre çeşitleri gene fidanlık bahsinde toprak ıslahı ve gübreleme başlığı altında verilmiştir.

2. Gübreleme düşük konsantrasyonda azar azar yapılmalıdır. Fazla gübre toksik etki yapar özellikle kılcal köklere zarar verir.
3. Gübrelemeden sonra bitki iyice sulanmalıdır.
4. Gübreleme gölgede yapılmalıdır ve uygulama akşam üstü yapılmalıdır. Böylece yapraklar üstünden damlayan eriyiğin yanık lekeleri oluşturması “yüksek sıcaklık ve güneş altında kalmadığından” önlenmiş olur.
5. Latent devrede gübre verilmemeli, gübrelemeyi sonbahar başlangıcında kesilmelidir. Ancak kişin ısıtılan yerlerde bitkiler ta olarak latent devreye giremediğinden bunlarda gübreleme aralıkları uzatılarak “genelde ayda bire çıkarılarak” gübre verilmesine devam edilmelidir.
6. Saksıları yeni değiştirilmiş bitkilere hemen güre verilmemeli 4-6 hafta geçip kök yaraları kapandıktan sonra gübrenmelidir.
7. Yavaş gelişen türlerde genç bireylere gübre verilmemelidir. Bunları gübre vererek hızlı büyümeye teşvik bazı fizyolojik bozukluklar ve anormal şekillerin oluşmasına neden olur. Hızlı büyüyen süs bitkilerinin ise gübreleme ihtiyaçları daha azladır.
8. Alaca yapraklı kültüvarlara gübre az verilmelidir. Aksi halde alacalı renk düz yeşil renge dönuşür.
9. Hasta bitkiler gübrenmez
10. Gübrelemede saksıda kullanılan harç daha doğrusu yetişme ortamının cins ve karşım oranları dikkate alınmalıdır. Örneğin kumun fazla olduğu saksı kenarları su tutma gücü daha fazla olan ortamlara nazaran “bitki türü fazlalıkları dikkate alınmakla beraber” az fakat daha sık aralıklarla gübrenmelidir.
11. Kapalı mekan süs bitkilerinde bazı besin maddelerinin gereğinden fazla verilmesi de az verilmesi kadar ve bazı durumlarda beklide daha da fazla zararlı olur. Ve diğer bazı besin elementlerinin alımını zorlaştırır. Bitkinin ve çiçeklerinin dayanıklılığını azaltır.

Satın alınan bitkilerin başlangıçtaki güzelliklerini kaybettikleri gözlenir. Bu konuda gübreleme yapmamanın veya uygun gübre kullanmamanın etkileri büyüktür. Bu itibarla öncelikle bitkinin gübrenmeye ihtiyaı olup olmadığını ve sonrada hangi gübrelere ihtiyaı bulunduğu konusunu tek tek uygulamalarda herhangi bir analize

”yaprak ve toprak analizi gibi” başvurmaksızın bazı pratik gözlemlerle de kabaca da olsa tahmin etmek mümkündür (Ürgenç 1992).

İç mekan bitkilerinde sürgün ve yaprak gelişimini sağlayan azot noksanlığı ilk önce kendisini yaşlı yapraklarda belli eder. Bu yapraklarda koyu yeşil renk yok olur. Diğer yapraklarda normalden daha küçük olur. Sonra bütün yaprak renkleri sararır ve bütün yapraklar dökülmeye başlar. Ancak sararmaların yetersiz bir sulama veya aksine fazla sulama, kötü drenaj, demir noksanlığından da kaynaklanabileceğini dikkate almak gerekir. Azot yetersizliğinde ayrıca sürgün oluşumu da yavaşlar ve sürgünler sertleşir. Azotun aşırı verilmesi halinde ise yaprak ve sürgünlerde, gövde de gevşek bir yapı, yapraklarda büyüme, koyulaşma ve gelişmeye karşı, çiçek veriminde bir gerileme gözlenir (Ürgenç 1992).

Süs bitkilerinde kök gelişimini, çiçek tomurcuğu ile renk pigmentinin oluşumunu, çiçeklenmenin bol olmasını ve çiçeklerin uzun süre dayanmasını sağlayan fosforun noksanlığında ise, ilk belirtiler yaşlı yapraklarda başlar, yapraklar parlaklığını kaybeder, donuklaşır. Sonra yaprakların altında damarlar arasında, gri, sarı, menekşe renkli, kırmızı lekecikler gözlenir. Genç yapraklar küçüktür, yaşlı yapraklar döküldür, bitkilerde gelişme ve yan dal oluşumu zayıflar, çiçekler azalır, geç açar ve çiçekler küçük kalır. Fosforun fazlaca verilmesi ise daha çok diğer bazı elementlerin alınmasını güçleştirir (Ürgenç 1992).

Bitkilerde sürgün ve gövdenin yeter derecede sertleşmesini sağlayan, dayanıklılık kazandıran, beslenmeden kaynaklanan yaprak buruşmaları, kıvrılmaları ve dökülmelerinin hızlanmasını önleyen ve çiçeklerin daha iyi kokmasını sağlayan potasın noksanlıkları ise; kendisini yapraklarda uçlardan başlayıp kenarlara doğru giden sararmalar ve sonrada kahverengine dönüşmeler ve dökülmelerle ortaya çıkar. Çiçekler soluk renkte ve küçük kalır. Potas fazlalığı ise azot ve kalsiyum alımını güçleştirir. Yaprakları zamanından önce sararır (Ürgenç 1992).

Burada ancak bu üç önemli elementin noksanlıkları ve fazlalıkları ile ilgili kısa bilgi verilmesiyle yetinmiştir (Ürgenç 1992).

Gübrelemenin zamanına gelince;

Azot gübreleri genellikle büyümeye başlarken ilkbahar ve yaz başlangıcında azotça zengin kompoze gübreler olarak verilmesi, fosfor oranının çiçeklenmenin başlangıcında artırılması, vejetasyon sonuna doğru dokularda gerekli sertleşmeyi ve dayanıklılığı arttırmak üzere potas gübrelerinin daha ağırlıklı olarak verilmesi esas alınmalıdır (Ürgenç 1992).

Gübrelerin ne miktar ve aralıklarla verilmesi gerektiği sorunu ise türlere göre büyük ölçüde değişir. Bu konuda yardımcı olmak üzere bir tablo verilmiştir. (EK 2) (Ürgenç 1992)

Bu tablo, çeşitli iç mekan bitkilerine göre ayrı ayrı verilerek gübrelerin çeşit, konsantrasyon ve verilmiş aralıklarını belirtmektedir. Ancak genelde şunu söylemek gerekir , çiçekli bir süs bitkisinin iyi ve bol çiçekler oluşturması için fazla azot içeren karışımlar kullanılmamalıdır. Yaprakları için yetiştirilen süs bitkilerinde ise aksi düşünülmelidir (Ürgenç 1992).

Piyasada da hazır yaprak gübresi ve çiçek açtırma gübresi diye buna göre hazırlanmış ayrı ayrı karışımlar mevcuttur. Sonuncu tertip gübrede fosfor oranı çok yüksek olabilmektedir. (örneğin yaprak gübrelerinde oranlar eşit, bilfarz %20 azot, %20 fosfor, %20 potas olduğu halde çiçek artırımını sağlamak için verilen gübrelerde bu nispet %12 azot,%48 fosfor ve %8 potas gibi değerlere ulaşır). Bu karışımlar ayrıca demir, bakır, manganez, çinko, bor ve molibden gibi bazı izelementlerinde içerirler. Bunların birçokları üzerinde belirtilen ölçülere göre hazır sıvı halinde değilseleler prospektüslerinde belirtilen şekilde hazırlanır. Çoğu yapraklara püskürtülerek bazı durumlarda da Afrika menekşelerinde olduğu gibi” toprağa verilerek uygulanır (Ürgenç 1992).

Gübreleme esas itibariyle büyüme mevsimi, çiçeklenme dönemi sık verilir. Bu sıklık gene türlere göre büyük ölçüde değişir (Ürgenç 1992).

Yaz ayları Aechmea, Aglaonema, Chlorophytum, Phoenix, Schefflera, Yucca ve Begonyalar (Rex begonyalar daha seyrek 15 günde) haftada bir olmak üzere gübrenilir. Anthurium çiçeklenme döneminde haftada bir gübreleme ister (Ürgenç 1992).

Buna karşılık Abutilon , Achimenes, Ctenante, Guzmania, Gardenia ise çiçeklenme döneminde 15 günde bir Aphelandra , Ampelopsis, Aralia, ve Araucaria, Asparagus , Beucarnia, Bougainvillea, Cadium, Calceolaria, Codiaeum (Kreton), Coleus, Corrdyline, Cyperus, Dieffenbachia, Dracaena, Euphorbia, Ficus, Fittonia, Fuchsia, Hoya, Hydrangea, Monstera, Neoregelia, Nephrolepis, Peperomia, Pilea, Vriesea'lar büyüme mevsiminde 15 günde bir, Ananas, Cissus, Gynura, Kalanchoe, Philodendron'lar ise ayda bir gübrenilmelidirler. Bazı türlerin ise gübrenleme gereksinimleri fazla değildir. Örneğin Cereus'lar, Adiantum'lar bunlar arasında sayılabilir. Pembe benekli yaprakları ile dikkati çeken Hypoestes taeniata'lar da genellikle gübrelemeyi gerektirmezler. Aksi halde yapraklarındaki göz alıcı pembeliklerinin etkinliği kaybolur (Ürgenç 1992).

Gübrenin tane veya tablet halinde verilisinde taneler bir gram kompoze gübreden oluşturulur. 12 numara (yani 12 santim üst çapında) bir saksıya ayda bir adet olmak üzere genel bir uygulama olarak önerilir. Bunlar saksının kenarına yakın kısma konur. Ve saksı toprağına elle hafifçe bastırılarak yerleştirilir. Tane veya kapsül halinde verilen gübreler geç tesir eder (Ürgenç 1992).

Saksılara gübrenin eriyik halinde verilmesi alımı kolaylaştırır ve hızlandırır, etkinliğini artırır. Bu nedenle bu gübreleme yöntemi saksılardaki süs bitkileri için tercih edilir. Bu eriyik halindeki karma gübreleri önerilen oranlara göre kendimizde hazırlayabiliriz. Bu konuda saksı bitkileri için genel bir uygulama olarak 10 lt suda 6 gr Amonyum nitrat, 6 Amonyum fosfat ve 6 gr Potasyum klorür eritilmesi çok kullanılan uygun bir üniversal eriyik oluşturur. Bu gübre, verilecek miktarlara göre 10-15 saksıya kap

büyükükleri ve bitkinin gereksinimleri dikkate alınarak çizelge 3.4 verilerinden de faydalanılarak taksim edilebilir (Ürgenç 1992).

Toz gübrelere yine saksı kenarlarına serpilerek verilir. Toprak hafifçe kabartılarak gübre toprak ile karıştırılır. Ancak bu yöntem kapalı mekan süs bitkilerinde az yaygındır. Üre içeren formülleri ise, saksı bitkilerinde kullanılmamalıdır. Gübrelere süs bitkilerinde doğrudan doğruya yapraklara püskürtülmek suretiyle verilebilmektedir (Yaprak gübresi). Hangi çeşit gübre kullanılırsa kullanılsın gübrelemeyi takiben saksı toprağı sulanmalıdır (Ürgenç 1992).

Saksılarda yılda 1-2 defa da daha önceden bahsedilen yavaş eriyen ve etkisi uzun süren bazı organik yapay gübrelere (kemik tozu v.s.) verilmesi de önerilir. Bu konuda Japonya'da öğütülmüş balık artıkları çok kullanılmaktadır. Bitki beslemesinde, onların büyüme ve gelişmelerinde hormonların etkileri ve kullanım yöntemleri önemlidir (Ürgenç 1992).

HAVALANDIRMA

Seralardan alınan süs bitkileri, genellikle buralarda alışageldikleri yüksek hava rutubeti ve müsait ışık şartlarından daha az ışıklı ve daha az hava rutubetine sahip kapalı mekanlara geldiklerinde bir bocalama gösterirler. Canlılıklarını kaybettikleri ve yapraklarını dökmeye başladıkları da sık sık gözlenir. Bunların yeni şartlara daha kolay ve sarsıntısız bir uyum sağlayabilmesi için başlangıçta özenli bir bakım yanında, iç mekanda onları ilk planda daha aydınlık olan yerleştirmek suretiyle, alıştıra alıştıra daha az ışık ve havalandırmaya uymalarını sağlamak gerekir (Ürgenç 1992).

Kapalı mekanlarda yetiştirilen süs bitkileri ortam havasının kirlenmesinden de etkilenirler. Özellikle fazla sigara içilen yerlerden, ısıtma tesislerinden zara görürler. Hava kirliliğine karşı bazı süs bitkileri çok daha duyarlıdırlar. Özellikle Dieffenbachia, Codiaecum, Anthurium, Hibiscus ve Açelyaların bu gruba girdikleri bilinmektedir. Bu kirlenmeler sonucu birçok bitkilerde çiçek açmalarında da aksamlar gözlenir. Hava değişimi, havanın temizlenmesi yanında yüksek sıcaklığın giderilmesini ve havanın

nispi rutubetinin yükselmesini de sağlar. Fakat havalandırma esnasında, özellikle hassas bitkilerin direkt hava cereyanına maruz kalmamasına ve kapı ile pencere arasında yüksek hava cereyanı olan yerlerde bulundurulmamalarına dikkat edilmelidir. Bunu n için kapalı mekanlarla ilişkide olan başka bir odanın pencere ve kapısını açarak dolaylı olarak havalandırılmaları yoluna gidilmesi gerekir. Kışın belirli saatlerde, bitkilerin yukarısında kalan üst pencere veya vasistasları açarak havalandırmak uygun olur. Kaçınılmaz durumlarda bunlar geçici olarak cereyansız yerlere veya başka bir odaya alınıp esas buldukları yer havalandırıldıktan sonra tekrar yerlerine getirilebilirler (Ürgenç 1992).

Havalandırma da dikkat edilecek bir diğer önemli husus da kışın havalandırma ile kapalı mekanın birdenbire çok soğutulmamasıdır. Aksi halde bundan tropik ve subtropik bitkiler çok etkilenir (Ürgenç 1992).

SAKSI DEĞİŞTİRME

Çeşitli kap ve saksılarda yetiştirilen fidanlarda gittikçe kapla sınırlanmış olan yetişme ortamı yetersiz kalarak bitkinin daha geniş bir kaba alınması zorunlu hale gelir. Bu zorunluluk yalnız bitkinin kökünü kabın artık içinde barındırmamasından ve dolayısıyla kökün kıvrılıp, bükülerek ve kuş yuvası kök oluşumu meydana getirerek deformasyona uğramasından kaynaklanmaz. Aynı zamanda kapta harç ortamının niteliklerinin zamanla bozulmasından, sıkışarak iyi fiziki özelliklerini ve havalanma kabiliyetini kaybetmesinden de kaynaklanır. Diğer taraftan özellikle çoğu tropik orijinli olan salon ve sera stüs bitkileri genellikle hafif asit toprakları tercih ederler. Ancak kireçli ve sert kuyu sularıyla devamlı sulanan ve alkalın reaksiyon veren bazı gübrelerle (Amonyum nitrat gibi) gübrelenen saksılar zamanla ortamı alkalın reaksiyona dönüştürür. Bu durum çoğunlukla saksı kenarlarında beyaz birikimler, çiçeklenmeler şeklinde ortaya çıkar. Bazen de aksine saksı toprağı kireçsiz sularla kuvvetli sulamalar sonucu ve bazı cins (Amonyum sülfat gibi) gübrelere etkisiyle asitleşerek saksı dış kenarında ve toprak sathında bir yeşillenme ve yosunlaşma göze çarpar. Bu durumlar da saksı veya kabın değiştirilmesini gerekli kılar. Ancak lüzumsuz yere saksı değiştirme yoluna da gidilmemelidir. İlerde bitki ilk durumunu kaybedince ve gelişmesinin azalmasıyla

karşılaşınca veya türe göre önerilen süreler aynı saksıda kalmışsa o zaman özellikle ilkbaharda saksı ve toprağının değiştirilmesi söz konusu olur (Ürgeç 1992).

Bu durumda da saksı değiştirmeden beklenen faydanın sağlanabilmesi için bazı önerileri dikkate almak gerekir. Aksi ve hatalı tutumlarda saksı değiştirme bitkiye fayda değil zarar getirir (Ürgeç 1992).

Bu nedenle saksı değiştirmeden önce:

1. Saksıda kullanılan yetiştirme materyalleri yani harçlar,
2. Bu yetiştirme materyallerine göre değişen harç karışımları ve bunların hazırlanması,
3. Kullanılacak kap ve saksılarda aranan nitelikler , önem taşıır (Ürgeç 1992).

Saksı değiştirmenin dış emareleri olarak, hastalık ve yer değiştirme dışında, bitkide yaprak dökme, renk değiştirme, gelişmede yavaşlama ve köklerin saksı dibindeki drenaj deliğinden dışarı çıkmaya başlaması gibi işaretler sayılabilir. Fakat bu durumda en emin ve nihai yol bitkinin kök toprağı ile saksıdan çıkarılarak yapılacak kök muayenesidir (Ürgeç 1992).

Kök yoğunluğuna göre zamanı gelmemiş durumlarda, özellikle hasat veya kök çürütmesine maruz kalmış bitkilerde de saksı değiştirilir. Bunun için ortamın değiştirilip saksıya yeni harç hazırlamak ve saksıyı da dezenfekte etmek, bol suyla yıkamak ve temizlemek suretiyle veya yeni bir saksı kullanılarak, saksı değiştirilmelidir. Hasta kökler uzaklaştırılır ve bitkide kök aleyhine bozulan kök/tepe dengesini sağlamak üzere tepe kuvvetle budanır (Ürgeç 1992).

Saksı değiştirme normal koşullarda, kapalı mekanlardaki hızlı büyüyen genç süs bitkilerinde her yıl, yaşlılarda ve yavaş büyüyenlerde ise birkaç yılda bir yapılır. Örneğin Cycas'da 3-4 senede bir kap değiştirilmesine karşılık, bir Chlorophytum bitkisi veya hızlı büyüyen bir Begonia yılda bir iki defa saksı değiştirmeye kesinlikle cevap verir (Ürgeç 1992).

Saksı değiştirmede genelde yeni saksı eski saksıdan 1 veya 2 numara daha büyük olmalıdır. Saksılar üst çaplarına yani ağız genişliklerine göre 10, 12, 14 cm diye numaralandırılır. Eskiden 12 numaralı saksıda olan bir bitki ertesı yıl 14 numaralı saksıya alınmalıdır. Genelde evlerde iç mekan bitkileri için küçük ve orta büyüklükteki saksılar uygundur. Bu konuda küçük bitkiler için 15-25 numara saksılar yeterlidir (Ürgeç 1992).

Ancak birçok durumlarda kolaylık olsun ve sık sık saksı değiştirmeye lüzum kalmayın veya bitki geniş saksıda daha kolay ve geniş kök yapsın diye büyük saksılar tercih edilmektedir. Bu sakıncalı bir yoldur. Kap geniş olursa bitkinin köklerini geliştirmesi gene belli bir hızla olur ve uzun zaman alır. Bu durumda saksıdaki harcın büyük bir kısmından bitki kökleri uzun bir süre faydalanamayacak demektir. Bu süre içerisinde de sulama ile ilk planda faydalanılmayan besin maddeleri yıkanıp gidecek ve kalan harç duruma göre fazla asitleşecek veya alkalın bir yapıya kolaylıkla dönüşebilecektir. Bugün daha küçük saksılar kullanılarak suda erimiş gübrelerele takviye edilip bitkilerin küçük kaplarda ve mekanlarda beslenebilmeleri ve yetiştirilmeleri hedeflenmektedir. Bu durumda ancak ufak saksı toprağının kurumaması için her defasında az fakat sık sulama ve sıvı gübrelerele gübreleme gerekir (Ürgeç 1992).

BUDAMA

İç mekan bitkilerinin formlarını bozmadan fazla büyümelerini engellemek yani bir ölçüde onları bodurlaştırmak gerekir. Zira buralarda onlara ayrılan mekanlar oldukça sınırlıdır. Bu işlem budama ile sağlanır. Budama genellikle saksı değiştirme esnasında ve ilkbaharda büyüme başlamadan önce yapılır. Bazı türlerde budanma çiçeklenmenin bitiminde yapılmalıdır. Aksi halde o yıl çiçek açmaları engellenmiş olur (Ürgeç 1992).

Saksılı süs bitkilerinde budama kısa (3-4 göz üzerinden kesilerek) yapılmalıdır. Yumuşak tepe sürgünlerinin alınması bitkinin yan dallarının daha iyi gelişmesini ve bol çiçek vermesini teşvikler. Çiçek tomurcuklarının vaktinde azaltılması ve yan tomurcuklarının alınması daha kaliteli ve iyi çiçek gelişimini sağlar. Solup tohumla

kaçan çiçekleri de hemen kesip uzaklaştırmak bitkinin gelişme gücüne müspet etki yapar (Ürgenç 1992).

SÜS BİTKİLERİNİ TEMİZLEME VE DESTEKLEME

Süs bitkilerinin zaman zaman tozlardan temizleme de gözeneklerini açarak daha iyi transpirasyon ve solunum yapmalarını sağlar. Aynı zamanda onlara canlı bir görünüm kazandırır. Bunun için hassas bitkileri yağmurda bahçe veya balkonlarda bir süre bulundurularak yıkanmalarını sağlamak veya bu işi içerde banyoda duş altında veya balkonda yapmak isabetli olur. Bu yıkamalarda gene kireçsiz su kullanılmasına özen gösterilmelidir. Ayrıca yapraklara bazı spreyleyler püskürtülerek ve silinerek de temizleme ve parlatma sağlanabilir. Bu parlatıcılar sıvı veya sprey halinde olabilir. Bunların üzerindeki tarife göre kullanımına dikkat edilip aşırıya kaçılmazsa güzel bir görünüm kazandırır. Yalnız bunları kullanmadan önce bir yaprak ta denemek yararlı olur. Ancak kimyasal yaprak temizleyiciler tüylü bitkilerde ve Begonia rex, Kauçuk ve Deve tabanlarının uç kısımlarında yumuşak yeni yapraklarda kullanılmamalıdır. Ayrıca kimyasal temizleyicilerle yaprakları temizletilip parlatılan bitkilerin temizlendikten sonra direkt güneş ışığı altında bulundurulmaması gerekmektedir. Sıcaklığın düşük olduğu zamanlarda da bu maddelerin kullanılmaması önerilmektedir (Ürgenç 1992).

Süs bitkilerini destekleme konusuna gelince;

Bazı süs bitkilerinin ince, narin dal ve sürgünlerinin bir desteğe ihtiyaçları vardır. Bu desteklerin görünümü çirkin ve kaba olmamalı, ince fakat sağlam, taşıma gücünde olmalı ve bitkinin özellikle sarılıcı ve tırmancı bitkilerin yeni sürgünlerine istikamet verebilecek şekilde yeterli uzunluğa da sahip bulunmalıdırlar. Ahşap destekler çabuk çürür en iyisi sert lastik olanlarıdır. Özellikle hava kökleri oluşturan, *Anthurium*, *Caladium*, *Monstera*, *Philodendron*, *Scindapsus*, *Syngonium* gibi bitki cinslerinin çeşitli türlerinin hava köklerini çirkin bir şekilde ortada bırakmamak üzere bu desteklerin (bu konuda boru gibi kalınca plastik destekler kullanılır) uygun renkte, dikkati çekmeyecek ipler vasıtasıyla tutturulan yosunlarla kaplanması ve bu hava köklerinin yosunların içine sokularak bitkinin görünümünün güzelleşmesi de, onun desteklenmesi kadar önem taşır. Bunun için sürgünler bir tel yardımıyla boruya bağlanır. Tellerin ip veya çıplak tel olması zamanla çürümelere yol açtığından koyu yeşil plastik kaplı teller bu iş için en

uygunudur. Diğer kullanılan destekler de genellikle mümkün olduğu kadarınca ince fakat sağlam olmalı, bitkinin görünmeyen arka kısmına, kökleri zedelemeyecek şekilde yerleştirilmeli ve koyu yeşile boyanmalıdır (Ürgeç 1992).

Daha uzun tırmanıcı bitkiler için bir kafes veya bir plastik file destek de kullanılabilir. Bunlarda sürgünle yelpaze gibi dışarı doğru salınarak yeni gelişme istikametlerine yönelebilir, bu ise bitkiye güzel bir görünüm kazandırabilir. Bu konuda çeşitli şekillerdeki plastik kaplamalı tel iskeletlerle bitkilere istenilen görünümle kolaylıkla verilebilir (Ürgeç 1992).

HASTALIK VE ZARARLILARLA MÜCADELE

İç mekan süs bitkilerinin yapraklarına, tomurcuk, sürgün ve çiçekleri ile genel görünümüne bakarak sorunlarını görsel yoldan saptamaya çalışmak ve onun gerektirdiği önlemleri almak muhakkak ki sorunları çözmeye pratik bir yoldur. Alınan önlemlerin soruna ne ölçüde cevap verdiği de gözlemlenildikten sonra gerçek sebebe daha iyi yaklaşılabilir. Burada böcek ve mantar zararlıları ile ilgili gözlemler ve öneriler Fitopatoloji ve Entomoloji konusudur.

3.1.2. İç mekan bitkilerinin özellikleri

İç mekanda kullanılacak bitkilerin mekanın yetiştirme ortamı koşullarına göre uygun bitkilerin seçiminden sonra, sıra seçilen bitkilerin estetik ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesine gelir. Ancak mekanın boyutlarının ve işlevsel özellikleri ile mekanda yer alan diğer cansız elemanlarla birlikte kullanıcının mekan içindeki faaliyetlerinin ayrı ayrı irdelenmesi gerekir.

İç meknlarda yetiştirilen bitkileri aşağıda belirttikleri gibi sınıflandırılabilirler:

- 1.Yaprak özellikleri esas alınarak yetiştirilen bitkiler (Çizelge3.3),
- 2.Çiçek özellikleri dikkate alınarak yetiştirilen bitkiler (Çizelge3.4),
- 3.Çiçek ve yaprak özelliklerinin her ikisi birden esas alınarak yetiştirilen bitkiler(Çizelge3.5),
- 4.Form özellikleri esas alınarak yetiştirilen bitkiler,
 - Tırmanıcı (sarılıcı) bitkiler
 - Sarkıcı özelliklere sahip bitkiler
 - Mimari formlulardır

Çizelge 3.3. İç mekan bitkilerinin seçiminde yaprak özellikleri (Ürgenç 1992)

1. Yaprak özellikleri esas alınarak seçilecek süs bitkileri (cins olarak)			
Acorus	Chrysalidocarpus	Fittonia	Pteris
Adiantum	Cissus	Gynura	Rhaphidophora
Aechmea	Cocos	Hedera	Rhoeo
Aglaonema	Codiaeum (Kreton)	Howea (Kentia)	Rhoicissus
Alocasia	Coleus	Hoya	Sansevieria
Ananas	Cordyline	Hypoestes	Saxifrage
Aphelandra	Crassula	Marantha	Schefflera
Aralia	Ctenanthe	Monstera	Scirpus
Araucaria	Cycas	Neoregelia	Seafartha
Asparagus	Cyperus	Nephrolepis	Selaginella
Asplenium	Davallia	Pachypodium	Selenicereus
Beaucarnea	Dieffenbachia	Pellaea	Senecia
Blechnum	Dizygotheaca	Peperomia	Soleirolia
Begonia rex	Dracaena	Philodendron	Syngonium
Calladium	Euonymus	Phlebodium	Tillandsia
Calathea	Euphorbia	Phoenix	Vrisea
Ceropegia	Fatshedera	Pilea	Yucca
Chamaedorea	Fatsia	Pisonia	
Chlorophytum	Ficus	Platyserium	

Çizelge 3.4. İç mekan bitkilerinin seçiminde çiçek özellikleri (Ürgenç 1992)

2. Çiçek özellikleri esas alınarak seçilecek süs bitkileri (cins olarak)			
Abutilon	Brunfelsia	Gardenia	Pentas
Acalypha	Calceolaria	Gloriosa	Primula
Achimenes	Camelia	Guzmania	Rhipsalidopsis
Aechmea	Campanula	Hibiscus	Saintpaulia
Aeschynanthus	Cana	Hippeastrum	Scutellaria
Ananas	Caspicum	Hoya	Senecia
Anthurium	Clerodendron	Hydrangea	Sinningia
Aphelandra	Clivia	Kalanchoe	Solanum
Ardisia	Crossandra	Medinilla	Spathiphyllum
Azelea	Cyclamen	Nerium	Stephanotis
Begonia (Çiçek B.)	Chrysanthemum	Nertera	Streptocarpus
Beleoperone	Cymbidium	Pachytachys	Thumbergia
Bougainvillea	Deutzia	Paphiopedilum	Tillandsia
Breynia	Epiphyllum	Passiflora	Vriesea
Browallia	Fuchsia	Pelargonium	

Çizelge 3.5. İç mekan bitkilerinin seçiminde çiçek ve yaprak özellikleri (Ürgenç 1992)

3. Çiçek ve yaprak özelliklerinin her ikisi de esas alınarak seçilecek süs bitkileri			
Aechmea	Aphelandra	Hoya	Vriesea
Ananas	Clivia	Tillandsia	

Çizelge 3.6. İç mekan bitkilerinin tırmanıcı (sarılıcı) ve sarkıcı Özellikleri

4. Tırmanıcı (sarılıcı) ve sarkıcı özellikleri esas alınarak seçilecek süs bitkileri

Abutilon megapotamicum	Fuchsia (sarkıcı türler)	Monstera	Piper*
Begonia de Lorraine	Hedera*	Muehlenbeckia	Hoya*
Begonia Elatior	Helxine	Philodendron*	Tolmiea menziesii
Ceropegia	Tetrastigma voinierianum*	Rhoicissus	Tradescantia
Cissus*	Impatiens*(sürünücü)	Scindapsus*	Zebrina
Episcia	Saxifraga stolonifera	Sedum sieboldii	
Ficus quercifolia	Pelargonium peltatum	Sedum bellum	
Ficus radicans	Parthenocissus henryana*	Stephanotis*	
Ficus pumila	Plectranthus eortendahlui	Syngonium*	

* Sera ve salonlarda genellikle sarılıcı bitki olarak kullanılırlar.

Yaprak özellikleri ile dikkati çeken bitkiler, yaprak renkleri, yaprak formlarına ve göre de ayrı ayrı gruplandırılabilirler (Çizelge 3.7, Çizelge3.8).Çiçek renklerine göre bazı bitkiler ise etkilerini rengarenk çiçekleri ile gösterebilirler (Çizelge 3.9) (Yazgan vd 2003).

Çizelge 3.7. Yaprak formlarına göre iç mekan bitkileri

Küçük Yapraklılar	Geniş Yapraklılar	İnce uzun yapraklılar
Adiantum raddianum	Anthurium crystallinum	Acorus gramineus 'Ogon'
Begonia	Codiaeum variegatum	Beaucarnea recurvata
Callisia repens	Cordyline fruticosa	Carex conica 'snowline'
Ceropegia woodii	Dieffenbachia 'Compacta'	Chlorophytum comosum
Euonymus japonica	Fatsia japonica	Codiaeum 'Goldfinger'
'Microphyllus Variegatus'	Ficus elastica	Cordyline australis
Ficus benjamina	Ficus lyrata	Dracaena cincta
Ficus pumila	Howea belmoreana	Dracaena sanderana
Hedera helix hybrids	Monstera deliciosa	Dracaena marginata
Mikania ternata	Philodendron burgundy	Howea belmoreana
Peperomia rotundiflora	Philodendron hastatum	Isolepis cernua
Philodendron scandens	Sinningia speciosa hybrids	Pandanus veitchii
Pilea depressa	Strelitzia reginae	Phormium 'Sundowner'
Punica granatum var. nana		Sansevieria trifasciata
Streptocarpus saxorum		Tillandsia cyanea
Tripogandra multiflora		Yucca elephantipes

Çizelge 3.8. Yaprak renklerine göre iç mekan bitkileri

Pembe Alacalı Yapraklılar	Sarı Alacalı Yapraklılar	Krem Alacalı Yapraklılar	Gri- gümtüşi Alacalı Yapraklılar
Begonia rex	Acuba japonica 'Variegata'	Acorus gramineus	Aglaonema 'Silver Queen'
Calathea sanderiana	Calathea lubbersiana	Aglaonema commutatum	Begonia 'Merry Christmas'
Cordyline fruticosa	Codiaeum 'Gold Star'	Ananas comosus 'Variegatus'	Begonia maculata
Gynura aurantica	Dieffenbachia exotica	Dracaena fragrans 'Warneeki'	Calathea makoyana
Hypoest phyllostachya	Impatiens 'Fanfare'	Fatsia japonica 'Variegata'	Ctenanthe amabilis
Oxalis purpurata	Hedera helix 'Goldchild'	Ficus benjamina 'Variegata'	Ctenanthe 'Greystar'
Peperomia obtusifolia 'Columnia'	Peperomia obtusifolia	Ficus pumila 'White Sonny'	Peperomia caperata 'Teresa'
Solonostemon 'Volcano'	Sansevieria trifasciata	Hedera helix 'Eva'	Pilea cadierei
Zebrina pendula	Schefflera arboricola 'Y vonette'	Hypoestes phyllostachya	Piper crocatum
		Monstera deliciosa 'Variegata'	Pteris ensiformis
		Syngonium 'Arrow'	

Çizelge 3.9. Çiçeklerinin renklerine göre iç mekan bitkileri (Houseplants 1997)

İç Mekan Bitkisi	Çiçeklenme Süresi	Çiçek Rengi
<i>Abutilon hybridum</i>	EYLÜL- OCAK	Beyaz, mavi, pembe
<i>Achimenes grandiflora</i>	HAZİRAN-EYLÜL	Pembe,mor, sarı
<i>Aechmea fasciata</i>	HAZİRAN-EYLÜL	Pembe brakte
<i>Allamanda catharica</i>	TEMMUZ-EKİM	Sarı
<i>Anthurium scherzeranum hybrids</i>	HAZİRAN-EYLÜL	Kırmızı
<i>Aporocarpus flagelliformis</i>	MART-MAYIS	Koyukırmızı-pembe
<i>Aphelandra squarrosa 'Louisae'</i>	MART-HAZİRAN	Sarı
<i>Astrophytum myriostigma</i>	NİSAN-AĞUSTOS	Parlak sarı
<i>Begonia eliator hybrids</i>	HAZİRAN-EYLÜL	Pembe, kırmızı
<i>Begonia semperflorens-cultorum</i>	MART-EYLÜL	Beyaz,pembe,kırmızı
<i>Bilbergia nutans</i>	HAZİRAN-EYLÜL	Pembe
<i>Bougainvillea buttiana</i>	NİSAN-EKİM	Beyaz,sarı,portakal rengi,pembe,eflatun
<i>Browallia speciosa</i>	AĞUSTOS-KASIM	Mor-mavi
<i>Campanula isophylla</i>	AĞUSTOS-EKİM	Beyaz,uçuk mavi
<i>Capsicum annum</i>	TEMMUZ-ARALIK	Kırmızı meyveler
<i>Chrysanthemum morifolium hybrids</i>	EYLÜL-KASIM	Hemen hemen tüm renklerde
<i>Citrus mitis</i>	MAYIS-AĞUSTOS	Turuncu meyveler
<i>Columnnea 'Banksii'</i>	MART-EKİM	Kırmızı çiçekler
<i>Crocus hybrids</i>	ŞUBAT-MART	Beyaz,sarı, eflatun
<i>Cyclamen persicum</i>	KASIM-NİSAN	Beyaz,kırmızı, pembe, eflatun
<i>Euphorbia mili</i>	MART-EKİM	Sarı,kırmızı
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	KASIM-MART	Kırmızı,beyaz, pembe brakteler
<i>Guzmania lingulata</i>	ŞUBAT-MART	Sarıdan kırmızıya
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	NİSAN-EYLÜL	Kırmızı,pembe,beyaz, sarı, turuncu
<i>Hippeastrum hybrids</i>	ŞUBAT-MAYIS	Beyaz,kırmızı,turuncu,sarı
<i>Hoya bella</i>	HAZİRAN-EYLÜL	Beyaz çiçeklerin ortası pembe, eflatun
<i>Hyacinthus orientalis hybrids</i>	ARALIK-MART	Kırmızı,pembe,sarı, mavi ve beyaz
<i>Impatiens wallerana hybrids</i>	NİSAN-EKİM	Beyaz, pembe, kırmızı
<i>Iris reticulata</i>	ŞUBAT-NİSAN	Mavi tonları, sarı benekler
<i>Jasminum polyanthum</i>	ŞUBAT-NİSAN	Beyaz,sarı
<i>Kalanchoe blossfeldiana hybrids</i>	ARALIK-NİSAN	Sarı,kırmızı,turuncu, pembe
<i>Mammillaria zeilmanniana</i>	MART-HAZİRAN	4 yaşından itibaren kırmızı çiçekler
<i>Muscari sp</i>	MART-MAYIS	Mavi,beyaz

Çizelge 3.9. (Devam)

İç Mekan Bitkisi	Çiçeklenme Süresi	Çiçek Rengi
<i>Narcissus hybrids</i>	ARALIK-MART	beyaz,sarı,krem çiçeklerin ortası turuncudur
<i>Nertera granedensis</i>	TEMMUZ-EYLÜL	Bezelye boyutunda meyveler turuncudur.çiçekler yeşilimsi sarıdır
<i>Neoregelia carolineae</i>	TEMMUZ-EKİM	Çiçeklenmeden önce bitkinin ortası kırmızıdır , çiçekler pembe
<i>Nidularium innocentii</i>	MAYIS-EYLÜL	Kırmızıya dönen yapraklar, beyaz küçük çiçekler
<i>Passiflora caerulea</i>	HAZİRAN-EKİM	Beyaz,pembe, leylak rengi, mavi
<i>Pentas lanceolata</i>	EYLÜL-ARALIK.	Leylak rengi,beyaz,pembe
<i>Pelargonium domesticum hybrids</i>	MART-HAZİRAN	Beyazdan kırmızıya
<i>Plumbago auriculata</i>	NİSAN-EKİM	Uçuk mavi
<i>Primula obonica</i>	ŞUBAT-HAZİRAN	Beyaz, somon, leylak rengi
<i>Rebutia miniscula</i>	NİSAN-HAZİRAN	Kırmızı
<i>Rhododron simsii</i>	MART-MAYIS	Beyaz, pembe, macenta
<i>Saintpaulia hybrids</i>	ŞUBAT-EKİM	Beyaz,pembe,mor,macenta, mor,mavi
<i>Schlumbergera truncata</i>	ARALIK-ŞUBAT	Macenta,pembe,beyaz
<i>Senecio cruentus hybrids</i>	NİSAN-HAZİRAN	Turuncu, macenta, pembe, mavi, mor
<i>Sinningia speciosa hybrids</i>	HAZİRAN --EYLÜL	Beyaz,kırmızı,mor
<i>Solanum capsicastrum</i>	EYLÜL-ARALIK	Küçük turuncu, kırmızı meyveler
<i>Sparmannia africana</i>	ŞUBAT-NİSAN	Küçük beyaz çiçekler
<i>Spathiphyllum 'Clevelandii'</i>	NİSAN-TEMMUZ	Beyaz
<i>Stephanotis floribunda</i>	NİSAN-TEMMUZ	Beyaz
<i>Streptocarpus 'John Innes' hybrids</i>	MAYIS-EKİM	Beyaz, pembe,kırmızı,leylak ve mavi
<i>Strelitzia reginae</i>	MART-TEMMUZ	Turuncu
<i>Thunbergia alata</i>	MAYIS-EKİM	Turuncu çiçeklerin ortası koyu kahve
<i>Tillandsia cyanea</i>	HAZİRAN-EYLÜL	Parlak mor-mavi çiçekler
<i>Tulipa hybrids</i>	ARALIK-ŞUBAT	Çeşitli renklerde
<i>Vriesea splendens</i>	NİSAN-EYLÜL	Sarı çiçekler kırmızı brakteye döner

3.1.3. Mekana ait özellikler

Mekana ait özellikleri üç kısımda inceleyebiliriz. Bunlar; mekana ait yetiştirme koşulları (sıcaklık, ışık, nem ve yön); Mekanın yapısal özellikleri (mekanın biçimi, mekanın ölçüsü, mekanın rengi, mekanın dokusu) ve mekanın işlevsel özellikleri (konut, büro, fabrika, otel, alışveriş merkezleri, plazalar, çocuk yuvası vb.)dir.

İç mekanda yapılacak bitkisel tasarımın başarılı olabilmesi, bitkilerin yetiştirme ortamı istekleri ile mekana ait yetiştirme ortamı koşullarının birbirine yakın olması gerekir. Bitkilerin yetiştirme ortamı isteklerine daha önce değinildiği için burada ayrıca mekana ait yetiştirme koşullarından bahsedilmeyecektir.

İç Mekan Alanlarının Ölçüsüne Göre Bitkilendirilmesi:

Küçük alanların bitkilendirmesi: Her evde bir tür süs eşyasıyla dikkat çekilmesi gereken küçük yerler vardır. Bitkiler sadece süs eşyası değil aynı zamanda canlı varlıklardır. Ancak şartlar ne kadar kısıtlı olursa olsun her yere uyacak bitkiler vardır. Özellikle çiçek açan bitkiler, en ölü köşelere bile renk ve canlılık getirirler. Pencere altları tek saksılar için en uygun yerlerdir (çiçeği gösterme açısından). En dar pervazlara bile birkaç küçük kaktüs oturtulabilir. Ancak bu kadarı ile yetinmeyip, daha birçok olasılıklar yaratılabilir. Kitap raflarını, duvar ünitesini, mutfak dolabı ve masalarını dekore etmek için küçük bitkiler, sarkıcı ve tırmanıcı sarmaşık cinsleri (trailers ve climbers) kullanılabilir. Küçük masalara, dar kenar raflarına yazı masalarına, banyo kabinlerine ve boş bir alana hayat verecek bir şeye gerek duyulduğunda yapraklı bitkilerle hoş bir hava getirebilirsiniz. Devamlı yenilik arayışı içinde olunmalıdır. Ya da özellikle insanın kendine hitap eden çiçeklere uygun gelecek konumlar icad edilmelidir. (Gaines, 1977)

Orta büyüklükteki alanların bitkilendirmesi: Hemen hemen her odada, eşya koyarak yararlanılmayacak kadar küçük fakat göz ardı edilmeyecek kadar da büyük kalan mutlaka bir kaç yer vardır. İşte, bu duvar altı, pencere boşluğu veya köşede bitki bulundurma fikri doğal olarak akla gelecektir. Ancak bu her boş yerin mutlaka

doldurulması demek değildir. Genellikle, zevkli yerleştirilmiş tek bir bitki bile odaya gerekli sıcaklığı verecektir. Diğer taraftan, dikkatle seçilmiş ve bir araya getirilmiş bir grup da aynı sorunu çözümlenecektir. Mesela, tavamı yükseğe, odanın bir köşesine bir yaldızlı çini kap yerleştirin. İçine eğrelti otu veya (trailing) yayılan kaktüsler dikin. Odada her şeyin üzerine atacağı pırıltılı görünümü ile sizi şaşırtacaktır. Veya duvarda çıplak duran bir köşe, alçak bir sehpa veya tabure üzerine yerleştirilmiş yeşilliklerin kendini göstereceği en uygun yer olabilecektir. Fakat bitkinin duracağı yeri seçerken sadece odanın dekoruna uygunluğunu değil, bitkinin gereksinimlerine de uygunluğunu esas almak gerekecektir. Parlak ışığa ihtiyacı olan çiçeklerle, loş ve kasvetli köşeleri canlandırmayı düşünmek doğru değildir. Bunda diretilirse sonuçta o köşe eskisinden kötü görünümlere düşer. Bitki tablaları veya yüksek saksılar içinde sergilenen orta boy bitkiler iyi bir görünüm verebilirler. Değişik boy ve şekillerde, yuvarlakta kareye, dikdörtgene kadar, çiçek tablaları ve saksılıklar vardır ve bunlar normal boyda birkaç bitkiyi rahatlıkla bir arada tutacak ölçüde olabilirler. Bu çiçekliklerin su geçirmez materyalle kaplanarak sulama problemlerini ortadan kaldırmak, hareketli ayaklara oturarak, mevsime göre ve doğal ışık yönüne göre konumunu ve yönünü değiştirmek, ideal olur. Hareketli ayaklar, gerektiğinde çiçekliği mutfığa götürerek periyodik bakımını yapma olasılığını da getirir. En az iki raflı ve tekerlekli yapılmış çiçek tablaları da bugün piyasada satılmaktadır.

Büyük alanların bitkilendirilmesi: Oturma odaları, stüdyolar ve bürolar büyük bitkiler için mükemmel yerlerdir. Yerden tavana kadar büyük pencereler ve cam duvarlar Philodendron hipimatifidum, portakal ağacı, Fatsyhedera gibi cüsseli bitkilere neredeyse açık hava olanağı sağlayacak kadar uygun bir ortam oluştururlar. Fakat şiddetli güneş ışığından sakınmak gerekir. Daha az modern, alışılmışa daha yakın (daha konvansiyonel) bitki tanzimlerinde, zarif palmyeler hem desen zenginliği getirir hem de alışılmış çiçeklik şekillerine renk katarlar. Odaları, büyük bitkilerle doldurmak gerekir. İyi yerleştirilmiş bir veya iki bitki çok daha etkin bir görünüm oluşturabilecektir.

Mekana ait iklimsel özelliklerin incelenmesi ve uygun bitki seçiminden sonra, tasarım için bitkinin sanat değeri yönünden kompozisyonda kullanım özellikleri(fiziksel özellikleri); ölçü, biçim, doku ve renk ele alınmalıdır. Zira mekanın dar veya geniş oluşu, yüksek veya alçak tavanlı oluşu, mekanın işlevsel özelliği ve içindeki dekoratif diğer cansız malzemenin bulunuşu, tasarımı için söz konusu özelliklerin tek tek irdelenmesini gerektirecektir. (Yazgan vd 1990).

Ölçü (norm): Bitkinin yatay ve düşey yönde kazandığı hacim olan ölçü, düzenleme yapılacak mekanın daha büyük veya daha küçük görünmesine neden olur. Büyük ölçüye sahip bir bitki mekanı daha küçük gösterecek, oysa aynı mekanda küçük ölçülü bitkilerin kullanılmasıyla daha da geniş bir mekan yaratılabilecektir.

Ayrıca iç mekan bitkilerinin çoğunun satın alındıklarındaki ölçüleri ile sonunda erişecekleri ölçüleri arasında büyük bir fark vardır. Bu yüzden herhangi bir konum için alınacak bir bitkinin geliştiğinde ne kadar yer kaplayacağını bilmesi gereklidir. İlk başta çok gelişmiş iç mekan bitkileri alınması da mümkündür, (örneğin; Ficus, Dieffenbachia, Dracaena gibi) ancak o zaman bitkinin büyüme zamanında harcanan emeğin karşılığı olarak bitki daha pahalı olacaktır. Bu harcama ancak özel durumlarda söz konusu olabilir. (Herhangi bir tesisin açılışında etkili bir görüntüm sağlamak amacı ile alınabilir.) (Powell 1984).

Biçim (form): Piramit veya sütun formlu bitkiler mekanı yüksek; yuvarlak, horizontal, salkım veya irregüler yani manzara formlu bitkiler de mekanı basık gösterirler. Bunun yanında geometrik forma sahip olan bitkiler insana disiplin, irregüler formlukiler de rahatlık, serbestlik duygusu verirler.

Doku (tekstür): Bir bitkinin doku özelliği, onun yapraklarının şekli (yuvarlak, oval, sivri vb.), rengi, ölçüsü, yaprak yüzeylerinin dokusu, dallanmalarının ortaya koyduğu

bir sonuçtur. Kaba bir dokuya sahip bitkiler mekanı küçültür, ince dokuya sahip bitkiler ise mekana genişlik verirler.

Renk: Bitkilerin yaprak, çiçek, meyva, gövde kabuğu, dal ve dalcık renkleri kompozisyondaki kullanım şekillerini etkiler. Koyu renklerin mekan içinde yakınlaştırıcı açık renklerin ise mekanı uzaklaştırıcı etkileri vardır. Sarı, turuncu, kırmızı gibi sıcak renklerin de mekanı yakınlaştırıcı, küçültücü ve ayrıca sıcaklık gibi psikolojik etkileri olduğu dikkate alınmalıdır. Mavi, mor, yeşil gibi soğuk renklerin ise mekanı uzaklaştırıcı ve serinletici etkileri bilinmektedir. Sıcak renkler az ışıklı mekanı aydınlık, soğuk renkler ise mekanı daha az aydınlık gösterirler. (Yazgan vd 1990)

Genelde bitkileri renkleri birbiri ve çevre ile uyumlu olacaklardan seçmek mantıklı bir yaklaşımdır. Bu, farklı renkteki bir bitkinin bütün dekoru bozacağı anlamına gelmez. Ancak bahçe düzenlemesinde de olduğu gibi eğer renkler dikkatli seçilirse düzenlemenin genel etkisi daha olumlu olmaktadır.

Genel bir kural olarak iç mekan bitkilerinin farklı tondaki yeşilleri birbirlerini olumsuz etkilemezler. Ancak alacalı ve çok renkli türler kural olarak hiçbir zaman yan yana getirilmemelidirler. Çoğu zaman çiçekli bitkiler, duvar kağıdı, perdeler ya da mobilyalarla olumsuz etkiler yaratacak zıtlıklar oluşturabilirler. (Powell 1984)

Alacalı bitkiler: Alacalı bitkilerde yaprakların bazı kısımları beyaz, kırmızı ya da sarıdır. Bu renkli kısımlar ya hiç ya da çok az klorofil içerirler, dolayısıyla da alacalı yapraklarda asimilasyon ya da fotosentez yeşil yapraklara kıyasla daha az olur. Alacalı bu tür bir bitki odanızın loş bir köşesinde çok cazip bir görüntü oluşturur. Ancak loş köşede bulunan bitki ışık isteyecektir. En uygun konumun bulunabilmesi için birkaç deneme yapmak gerekir. Örneğin yerleştirdiğimiz köşede bitkinin yaprakları yeşile dönmeye başlarsa o zaman onu ışığa doğru biraz daha yaklaştırmanız gereklidir.

İlişkili bitkiler: Aynı familyaya ait bitkilerin benzer şartlara gereksinim duyduğu bilinen bir gerçektir. Eğer bir bitki belirli bir konumda hayatiyetini devam ettirebiliyorsa aynı familyadan bir başka bitki de aynı yerde aynı biçimde problemsiz bir yaşam sürdürecektir. Üstelik aynı familyadan olan bitkiler genelde birbiriyle uyumlu bir görüntü de sergileyebileceklerdir. Ancak bu kuralın istisnaları da yok değildir.

Serbest duran bitkiler: Her tür iç mekan bitkisi için en iyi konum pencere kenarıdır, ancak bazı dayanıklı türler (Dracaena, Aspidistra, Cissus ve diğerleri) daha gerilerde de yer alabilirler. O yüzden bu yüzyılın başında bu tür bitkiler ayaklı sehpalarda üzerinde yer alırlardır. (Powell 1984)

Bugün ise iç mekan bitkileri için şartlar çok daha iyidir. Bunun en önemli etkenlerinden biri de modern evlerde cam yüzeylerin çok artmış olmasıdır. Bugün bu pencerelerin çoğu neredeyse tavana kadar camlıdır ve odaya ışığın daha çok girmesine olanak verir ki bu da iç mekan bitkileri açısından bize büyük avantaj sağlar.

Bitkilere ait sanat değeri yönünden bu özelliklerin bilinmesi ile iç mekan dekorasyonunda soliter olarak kullanılan bitkilerin mekanla, grup tasarımında bitkilerin birbirleriyle ve mekanla, uyum, denge, egemenlik veya zıtlık daha kolayca sağlanabilir.

Kompozisyon içinde uyum; bitkilerin ölçü, biçim, doku ve renk özelliklerinden iki veya üçünün kullanılması ile sağlanabilir. Örneğin grup tasarımında her bitki cinsi ve türlerini bir arada ve küçük bir kasa içinde kullanmak uyum değil anarşi yaratacaktır.

Kompozisyonda denge huzursuzluğu giderici bir düzenlemedir. Denge etkisini bitkinin ölçüsü verir. Renk ve biçim ise dengeyi kuvvetlendiren özelliklerdir. Denge formal (simetrik) veya informal (asimetrik) olur. Grup tasarımında simetrik denge bitkilerin çiçek ve yapraklarının, aksın (eksen) iki tarafında aynı yükseklik ve yoğunlukta olması

demektir. Ancak kullanılan malzemenin bitki oluşu bu dengenin kurulmasında güçlük yaratır. Zira bitkiler zaman içinde değişir ve gelişirler. Bu nedenle kompozisyonda informal dengenin sağlanması daha uygundur.

Kompozisyonlarda dominant olacak bir bitkiye gereksinim vardır. Bu egemenlik bitkinin biçimi, ölçüsü, dokusu veya rengiyle dikkati çekecek ve diğer bitkiler de onu tamamlayacaktır.

Uyum ve denge kompozisyon içinde tekdüzelik (monotonluk) yaratabilir, dominant bir bitkinin kullanılması yanında bitkiler arasında renk, biçim ve doku bakımından zıtlık (kontrast) oluşturmak kompozisyona hareket hissi verdiği gibi etkin bir görünüş (vurgu) yaratabilir.

Saksılı bitkiler veya kesme çiçeklerde iç mekanda yapılan düzenlemelerde buldukları mekanın dekorunu tamamlar ve doğanın bir parçası olarak doğayı yansıtır. Tasarıma ilişkin tüm ilkeleri dikkate alarak iyi bir kompozisyon oluşturmak, zaman içinde kazanılan bilgi, deneyim ve beceri ile olasıdır. Bunun yanında düzenlemeyi yapan kişi, temel ilkeleri uygularken kendi kişiliğini, zevklerini yansıtacak şekilde eklemeler yapabilir. Sanata ilişkin tasarım ilkelerinin bilinmesi ve uygulamasından da öte, başarılı bir kompozisyon oluşturmak bitkiyi her yönüyle tanımakla olasıdır.

3.1.4. İç mekan bitkisel tasarımında moda belirleyici unsurlar, istekler

İç mekanlarda bitki kullanımı modaya göre değişmektedir, aynı dekorasyonda değişen stiller gibi. Eski fotoğraflar, Viktorya döneminin palmyeleri, eğrelti otları ve Aspidistraların süslü saksılarda sergilendiği dönemi yansıtmaktadır. 1920 ve 30'ları moda iç mekanlarda ise, İngiliz tasarımcılarının etkisiyle, canlı bitkiler yerlerini bahçeden koparılmış taze çiçeklerin oluşturduğu buketlere terk ettiğini görmekteyiz. 50'lerin iç mekanı ise kauçuk ve devetabanı ile tanınır olmuştur. 60'lı yıllar ve 70'li

yılların bazı Viktoria dönemine özlem niteliğinde bir gelişme göstermiş ancak o dönemin saksıdaki palmiyesi İsvç sarmaşığı (Plectranthus) ile yer değiştirmiştir. Bitki sayısının artışı yaşama, çevreye ve canlıya –özellikle yeşile- olan ilginin bir göstergesi gibiydi. Her şeye rağmen bunların bir tasarım şeması içinde bir araya getirilmesi gibi bir endişe henüz gelişmemiştir.

Bugün de odalarımızda bitkileri görmekten mutlu oluyoruz, fakat artık bakış açımız sadece bitkilerin ihtiyaç duyduğu bakımı sağlamaktan ötedir. Artık bitki koleksiyonumuzun bir anlamı olması peşindeyiz. ‘Her oda bir orman’ düşüncesinden ‘her oda bir bahçe’ düşüncesine geçmişizdir ki bu planlama, düşünme ve seçim gerektirmektedir.

Günümüzdeki mimarlık ve ev mecmualarına baktığımızda bugünkü eğilimin kantiteden çok kaliteye doğru olduğunu görmekteyiz. Her bir oda için (mekan doldurucu özelliği içeren) tek bir bitki kullanılması tercih edilmektedir. Çiçekli bitkiler de bulunabilir ancak bunlar masalar üzerine yerleştirilmiş buketler şeklindedirler. ‘Vurgulayıcı bitki’ ya da daha sık kullanılan ismiyle ‘mimari bitki’ tasarıma katılan diğer öğelerle eşit değerdedir. Tasarımda bitkilerin çağdaş kullanımında; bitkinin genel biçimi (yelpaze, sütun, çizgisel, vb.), dokusu (sert ya da yumuşak) ve rengi en az bitkinin canlı bir varlık olduğu gerçeği kadar önemlidir.

3.2. İç Mekanda Bitkisel Tasarım Kriterleri

Bir tasarımcı tek bir bitki veya bitki grubunun iç mekandaki etkilerini düşündürken kullanıcının düzenleme içinde nasıl davranacağını da dikkate almalıdır. Renk, form, doku ve ölçü bir alana değişik tasarım bileşenleri şekillenmiş alanı büyütür ve kullanıcı tarafından görülen ve hissedilen mekanda tasarımcının kontrolünü sağlar (Austin 1985).

3.2.1.Bitkilerin mimari formları

Bir bitki yer kapladığı için özel mimari formu ile ortaya çıkar ve çok çeşitli iç mekan tasarımlarına olanak sağlar. Bu mimari tasarım formları birincil ve ikincil formlar olarak ayrılırlar:

Birincil formlar duvar, tavan ve zemindir. Duvar, dış etkilere karşı kalkan görevi görür. Kusurlu görünüşleri örter, mahremiyet yaratır ve bireyi mekan içinde korur. Tavan baş üstünde bir mekan yaratır, barınak, koruma ve gölge sağlar. Zemin, diğer yapılarla yapıyı bağlayan, devamlılık ve geçiş sağlayan elemandır (Austin 1985).

İkincil formlar perde, şemsiye, bariyer, bölme ve yer örtücülerdir:

Perde: Mekanda sınır oluşturan bitki veya bitki kütesidir. Kişinin mekandaki yürüyüşü ve görüşü bu formla engellenir. Perde, tek bir bitki, bitki grubu veya diğer mimari elemanlar ve bitkilerden oluşan bir kombinasyonla yaratılır.

Şemsiye: 2 metre ve üstünde dallanan bitki veya bitki grubu ile oluşturulur. Mekanı kullananların altından yürütmesine olanak tanır. Baş üstündeki düzlemde yer alması önemli bir özelliktir (Austin 1985).

Bariyer: İç mekanda sirkülasyon kontrolü sağlayan veya çit oluşturan bir bitki veya bitki kütesidir. Kişiye görsel bakımdan bir engel oluşturmaz, ancak fiziksel engel görevi üstlenir (Austin 1985).

Bölme: Görsel deneyimler kontrol edilir. Mekan içindeki kişi bölmenin arkasını görür, ama arkasına geçemez (Austin 1985).

Yer örtücüler: Maksimum 45 cm'ye kadar boylanan bitki veya bitki grubu ile oluşturulan görsel zemindir (Austin 1985).

Bitkilerin tasarım elemanı olarak etkileri şunlara bağlıdır:

- Bitkinin tipi, yaşı ve durumu
- Şeffaf olma, yarı şeffaf olması ve şeffaf olmaması
- Soliter bitkilerin form ve büyüme oranları

3.2.2. Tasarımı destekleyen tasarım elemanları

İç mekan bitkisel tasarımı destekleyen başlıca elemanlar fiziksel elemanlardır, ikinci sırada ise görsel - psikolojik elemanlar gelir:

Fiziksel elemanlar:

- Yönlendirme: Mekan içindeki fiziksel hareketi kontrol eder. Tasarımcı sirkülasyonu denetim altına alarak kişiyi belli yönlere yöneltir böylece görsel deneyimleri de etkiler (Austin 1985).
- Toplama: Tasarımcı tarafından bir iç oda oluşturulur. Bu oda içinde kullanıcılar bir araya getirilirken mekan algısı ve görsel deneyimlerde kontrol edilir (Austin 1985).

Görsel-psikolojik elemanlar:

- Çerçeveleme: Odak bir noktaya veya mekanda önemli bir yere dikkat çekilir. Bu da özel bir yapının veya ortamın dış hatlarını belirleyip bir çerçeve oluşturmakla olur (Austin 1985).
- Bağlama: Bir mekan veya obje başka bir mekan veya objeye bağlanır (Austin 1985).
- Büyütme – küçültme: Kompozisyonun mevcut boyutunu değiştirme kabiliyetidir. Mekanda yaratılan kapalılığın derecesinin değişmesi ile bunu sağlamak mümkündür (Austin 1985).
- Davet: kullanıcıda merak uyandırmaya, mekana doğru ilgi yaratmaya çalışılır. Bu da hareket eden veya parlak, birden değişen fiziksel özelliklere sahip bitkilerle sağlanır (Austin 1985).
- Bölümlere ayırma: Bitkisel materyalle geniş bir mekanı küçük parçalara ayırma yani büyük bir mekanda küçük mekanlar oluşturmaktır (Austin 1985).

3.2.3. Mimari formlarına göre iç mekanda kullanılan bitkilerin fonksiyonel etkileri

Bitkiler hem iç hem de dış mekana güzellik ve sükunet katar. Hayal gücünün genişlemesini ve ruhun canlanmasını sağlar.

İç mekan bitkilendirmesi doğaya dönüşür. Çağdaş tasarımın bir parçasıdır (Austin 1985).

Bitkiler görsel ve psikolojik etkileri yanında mekanda bir takım fonksiyonları da yüklenirler. Bunlar şu şekilde sıralanabilirler:

- Bitkiler, mekanda insan ölçüsü oluştururlar, şekil ve dış hatları ile mekanın baskın çizgileri arasında tezat oluşturarak mekan ölçülerini değiştirebilir. Örneğin yüksek tavanlı bir mekan tavandan sarkıtılan bitki sepetleriyle alçaltılabilir.
- Sert, kaba mimari yüzeyleri yumuşatır ve belirsiz tanımlanamayan yüzeylere doku katar. Sirkülasyonu düzenler.
- Görüşü kontrol eder, mahremiyet sağlar. Perde oluşturur veya bir mekanı görsel ve fiziksel olarak böler, mekan içindeki değişik alanları birbirinden ayırır. Örneğin, açık planlı bir konutta mutfakla oturma mekanını ayırmak için bitki perdesi kullanılabilir, böylece iki ayrı mekan oluşturulur.
- Manzaralar yaratır, bazı görünümleri çerçeveler veya bu görünümler için arka fon oluşturur.
- Kötül görüntüleri kapatır.
- Fiziksel engel oluşturmak için kullanılır. Bitki gövdesinin boyutu, kütle ve yoğunluğu ve düzenleme şekline göre oluşturulan çit etkisini artırır.
- Görüntüyü engeller, ses dağıtıcı görev üstlenir.
- Estetik yönden etkilidir, mekana renk ve zarafet katar, değişik atmosferler yaratır.
- İç ve dış mekanı veya bir mekandaki farklı kısımları birbirine bağlar.
- Bir mekânın ihtiyacı olan görsel merkezi yani odak noktasını oluşturur. Önemli noktaları vurgular. Form, renk, doku ve ölçüde baskın elemana karşı oluşan keskin

değişiklik vurgu oluşturur. Örneğin, mekanda baskın olan ince dokulu elemanlarsa kaba dokulu bitki vurgu elemanı olarak ortaya çıkar (Austin 1985).

Bitkilerin tasarım içinde yerleştirilmesinde meydana gelen kontrast vurgu noktasıdır. Örneğin, dizi şeklinde yerleştirilmiş bitkisel materyalden biri kaldırıldığında meydana gelen boşluk dikkat çekicidir ve iyi bir vurgudur.

Mekanda istenilen kısma dikkat çekilmesi bitkilerle sağlanabilir. Örneğin, mekana girişin sağlandığı bölüm bitkilerle vurgulanarak belirlenir.

3.2.4. Bitkilerin fiziksel özelliklerine göre fonksiyonel etkileri

Bir iç mekan tasarımı için yapılacak bitkisel materyal seçimi bitkilerin mekanda yüklenecekleri özel fonksiyonlara göre şekillenir. Bu fonksiyonları üstlenirken bitkilerin fiziksel özellikleri de önem kazanır.

Renk:

Bitkilerin fiziksel özellikleri içinde renk en çok dikkat çekenidir. Bu yüzden de özellikle dikkat çekici noktalar, odaklar oluştururken ve zihinde kalacak vurgular yaratırken bitki rengi etkilidir.

Mekanda bulunan bazı objelere dikkat çekmek için bitki renkleri, arka fon olarak da kullanılabilir.

Form:

Bitkinin form özelliğine göre fonksiyonel etkileri şöyle ayrılabilir:

Sütun ve kolon formlar: Daha alçak, daha yuvarlak veya daha dağınık formlarla tezat oluşturarak vurgu ve dikkat çekici noktalar oluştururlar. Tasarımda fazlaca kullanılmaları, birden fazla odak noktası oluşturacağından kullanıcıda gerginliğe neden olacak ortamlar oluşturabileceği unutulmamalıdır.

Kuşatma, sınırlandırma, mekan yaratma ve mekan yüksekliğini değiştirmede de etkilidirler.

Yayılcı – horizontal formular: zemin örtüsü olarak uygundurlar. Böylece farklı fonksiyona sahip mekanları birbirinden ayırırlar. Mekanı olduğundan geniş gösterirler. Tasarım içinde farklı elemanları görsel olarak birleştirirler. Dikine büyüyenlerle kontrast oluştururlar.

Yuvarlak – küresel formular: büyük kitle ve mekan oluştururlar. Çevresi izole edilmiş mekanlarda uygundurlar. Dikine büyüyenlerle kontrast teşkil ederler.

Piramit – konik formular: bunlar keskin ve belirgin dış hatlara sahiptirler. Görsel vurgu yaratırlar. Formal, katı ve geometrik şekillerin olduğru arkitektonik tasarımlarda kullanılabilirler.

Sarkık ve salkım formular: Gözü aşağı doğru yönlendirirler. Diğer bitkilerden izole edilmiş bir yerde özelliklerini en iyi şekilde ortaya koyarlar. Yapıların keskin çizgilerini yumuşatırlar. Fazla kullanılmaları monotonluk yaratır.

Hareketli formular: heykelsel özellik taşırlar. Vurgu yaratır, göze çarpan noktalarda kullanılabilirler.

Doku:

Bitkiler mekana dokularıyla da değişiklik katar. Vurgu ve dikkat çekici noktalar oluştururlar. Kaba dokulu bitkiler kolay görünürler. Bu yüzden odak notası yaratmak için kullanılabilirler. Ancak birden fazla kullanılmaları tüm dikkatin birden fazla bireysel noktaya çevrilmesine neden olur.

Kaba dokulu bitkiler mekanın boyutlarını da etkiler. Bu özellikteki bitkiler kişiye yaklaşıyor gibi görünür ve mekanı olduğundan küçük gösterir. Bu yüzden insan konforu için fazla geniş olan yerlerde kullanılabilirler.

İnce dokulu bitkiler ise nötr arka fonlar oluşturmak, düzgün narin yüzeyler oluşturmak, görsel çeşitlilik meydana getirmek için kullanılırlar. İnce dokulu bitkiler kişiden uzaklaşıyor gibi görünür, dolayısıyla mekana genişlik hissi verirler.

Mekanda fazla dokusal değişiklik karmaşıklık yaratır. Bu durum küçük mekanlarda daha da belirginleşir.

Ölçü:

Bitki ölçüsü doğrudan mekanın boyutlarını, kompozisyonel ilgiyi ve tüm tasarım yapısını etkiler. Booth (1983) bitkileri ölçülerine göre şöyle ayırır:

Boyu 4,5 – 6 m olanlar: Mekanı dikey ve baş üstündeki düzlemden tanımlar. Dikey yönde çit oluşturabilir veya köşe noktaları belirleyebilirler. Bunlarla vurgu ve odak noktaları oluşturulabilir.

Boyu 3 – 4,5 m olanlar: Duvar olarak kullanılabilirler. Koridorlar oluşturarak hareketin yönünü kontrol altına alırlar. Bu bitkiler de perde oluşturur, mahremiyet sağlarlar. Dikkat çekmesi istenen obje için arka fon yaratır, objeyi vurgularlar. Mekanları ayırıcı özelliğe sahiptirler.

Boyu 2 – 3 m olanlar: Daha uzun bitkiler ile daha kısa olanlar arasında geçiş sağlarlar. Göz seviyesinin de üzerinde oldukları için mahremiyet sağlarlar.

Boyu 1 – 1.5 m olanlar: Oturan kişinin göz seviyesinden yukarıda, ayakta kişinin göz seviyesinden aşağıdadırlar. Alçak paravanlar oluşturur, zeminde uzayıp giden düzlüğün monotonluğunu bozarlar.

Boyu 1m ve altında olanlar: Mekanı tanımlayabilir, görüşü engellemeden mekanları ayırabilirler. Görsel engelden çok fiziksel engel oluştururlar. Böylece kişinin görüşünü kapamadan mekan içinde sirkülasyonu sağlarlar. Birbirleriyle ilişkisi olmayan elemanlar arasında dikey bağlayıcı görevi görürler. Ayrıca uzun boylu elemanlarla tezat yaratır ve tasarımın daha alçak elemanlarla geçişini sağlarlar.

Yer örtütüleri: Tasarımda köşeleri belirtirler. Sert mimari elemanlar kullanmadan zemindeki bir şeklin dış hatlarını ortaya çıkarırlar. Zemine doku ve desen özelliği katarlar. Döşemeli bir alanla, yer örtütüleriyle kaplanmış bir alan arasında mekan sınırları fiziksel bir engelleyici olmadan ortaya çıkar. Zemine ilgiyi çeker ve gözün mekanda gezmesini sağlarlar. Değişmeyen, nötr arka fonlar oluştururlar. Farklı elemanları görsel yönde bağlarlar.

3.3. İç Mekanda Bitkisel Tasarım Sürecinde Hazırlık, Tasarım ve Uygulama

Bir iç mekan bitkisel tasarımında hedefe ulaşmayı kolaylaştırmak için karmaşık problemlerin çözümünde bir gelişim süreci izlemek gerekir. Bu süreç bitkilerin mekanda nasıl ve niye kullanıldığı sorularının anlaşılmasında yardımcı olur.

Tasarım süreci kullanıcı ve mekan için uygun tasarım geliştirmede tasarımcı tarafından kullanılan bir dizi problem çözüm aşamasıdır. Tasarımcı bu süreci tasarımın başlangıcından sonuna kadar yapısal bir iskelet gibi kullanır.

Tasarım süreci düşünce ve bilgileri organize eder, tasarımcıya doğru bilgiyi doğru zamanda ele geçirme ve fikir oluşturmak için uygun şekilde kullanma olanağı verir. Ayrıca problemlerin çözümünde düzenli bir yaklaşım sağlar, kullanıcı ihtiyaçları ve belirli alan koşulları için uygun çözümler geliştirilmesine yardımcı olur (Austin 1984).

3.3.1. Hazırlık

Bu aşama tasarımla ilgili bilgilerin ve çevre bitkilerinin bir araya getirilmesini içerir. Burada toplanan bilgilerin kalite ve kapsamı sonraki analiz ve karar verme aşamalarında doğrudan etkilidir. Geçerli olan ve önerilen çevreyle ilişkili bilgilerin toplanmasına dikkat edilmelidir.

- Tasarım amacını belirlenmesi

Kullanıcı veya kullanıcı grubu bir gelişim bir gelişim planlandığında özel hedeflere sahiptir. Örneğin, bahçe gibi bir alışveriş merkezi isteyebilir. Bu yüzden öncelikle kullanıcı ile görüşmeler yapılarak kullanıcının ihtiyaç, istek, problem ve alanın düzenlenmesine ayırdığı bütçe belirlenir. Bunlar doğrultusunda tasarımcı tasarım amacını belirler.

- Mekanın kapasitesinin saptanması

Gelişim için düşünülen mekan arzu edilen hedefini mekan kapasitesini karşılayıp karşılamayacağı incelenir. Öncelikle mekanın kaynakları, çevresindekiler, kapasitesi, problemleri, iyi ve kötü özellikleri, yani habitat, diğer bir deyişle bitkilerin büyüme ortamı araştırılır.

Üç önemli habitat elemanı ışık, su ve topraktır. Su ve toprak, kaplar içinde kolayca kontrol edilebilir. Işık ise geniş bir şekilde araştırılmalıdır. Bununla ilgili ışık haritası hazırlanabilir.

Araştırılacak diğer bir konu ise mekandaki sirkülasyondur. Burada insanlarla mekan ilişkisi söz konusudur. Sirkülasyon içinde bir harita oluşturulabilir. Burada vurgu elemanları, bariyer ve toplanma noktaları için en uygun yerler saptanır.

Elde edilen bilgiler analiz edilerek yapılacak tasarım ile alanın pozitif özelliklerinin desteklenmesi, negatif özelliklerinin ise elenmesine çalışılır.

- Gelişim sınırlarının oluşturulması

Tasarım amacına ve mekan kapasitesi araştırmalarına göre tasarımcı özel gelişim sınırlarını belirlemeli ve projenin hedeflerini elde etmek için alternatifler önermelidir. Bu aşamada üç alternatif göz önüne alınabilir.

- ✓ Bütün kullanıcı istekleri mekan tarafından karşılanabilir,
- ✓ Kullanıcı istekleri veya mekan yapısındaki ufak değişikliklerle bir kısmı karşılanabilir,
- ✓ Kullanıcı isteklerindeki ve yapıdaki büyük değişimler yüzünden karşılanamaz.

Bu aşamada kullanıcı ve/veya tasarımcı projenin devam edip etmeyeceğine karar verir.

3.3.2. Tasarım

Bu aşamada kullanıcı isteklerini yerine getirecek hazırlayıcı tasarım fikirleriyle temel tasarım elemanları bir araya getirilir. Kullanıcı desteğiyle tasarımcı, kesin planın gelişmesi için önemli özel fikirlerini gerçekleştirmeye başlar (Austin 1984).

- ✓ Bitkilendirme fikirlerinin oluşması

Hedefler doğrultusunda planlanan çevrenin formu kurulur ve mekanın mimari karakterini güçlendirmek için kullanılacak bitkisel materyal seçilir. Bu bitkisel materyalin kullanılacağı yerler, odak noktaları, vurgular vb. grafiksel olarak gösterilebilir.

- ✓ Kesin planın hazırlanması

Eğer bütün alternatifler tartışıldıysa ve bitkilendirme fikirleri hedeflerle uyuyorsa kesin bitkilendirme planı tamamlanır, kullanıcı talimatıyla desteklenir. Bu aşama tasarımın son basamağıdır.

3.3.3. Uygulama

Bu aşama tasarım ürününün hayata aktarımında kullanıcı yardımını ortaya çıkarır. Oluşturulan tasarım hayata geçirilirken ortaya çıkarılabilecek durumların düzeltilmesi gerekebilir (Austin 1984).

✓ Dokümanların hazırlanması

Bitkilendirme ve konstrüksiyon detayları, tesisat ve bitkilendirme şartnameleri, bakım listeleri geliştirilir. Tasarım elemanlarının uygunluğu bir kez daha saptanmalıdır.

✓ Tesisat

Temel tasarım aşamaları tamalansa da, görünmeyen problemlerin çözümü için değişiklik gerekebilir. Seçilen ve kullanılan prosedür düzenli olarak gözden geçirilmelidir.

✓ Değerlendirme

Seçilen bitkisel materyal ortamında gelişiyor olsa da, büyüyüp geliştikçe çevreyle ilişkileri değişir. Tasarımcının görevleri burada da devam eder. Bu değişimleri inceler ve değerlendirir, seçimde hata olup olmadığını saptar.

3.4. İç Mekan Tasarımında Bitkilerin Kullanım Yerleri

Bir konum için mimari bitkilendirme yapıldığında tasarım kriterleri ile bitki yetiştirme kriterleri eş zamanlı ele alınmak durumundadır. Dekorasyonda en önemli kriter olan bitkinin biçiminin yanı sıra özellikle ışık ihtiyacı üzerine merkezlenen bitkinin bütün ihtiyaçları üzerinde düşünölmelidir. (Powell 1984)

Yüksek yelpaze biçimli bitkiler: Bu bitkiler köşeleri doldurur, büyük koltukları destekler ve radyatörleri gizlerler. Gerçek olumlu yanları ise üstte yayılmaları ve altta çok az yer kaplamalarıdır. Dekor ile öylesine bütünleşirler ki kaldırıldıklarında oda cansız ve boş görünür.

Palmyeler iri vazo biçimli bitkilerin kraliçesidir. Yaprakları küçük bir tabandan yükselir ve yukarıya doğru yelpazeleşir. En tanınmışları: Areca palmyesi (*Chrysalidocarpus lutescens*), Date palmyesi (*Phoenix roebelenii*), Viktorya dönemi salonlarının orijinal saksılı palmyesi Kentia palmyesi (*Howeia fosteriana* ve *Howeia belmoreana*), Çin yelpaze palmyesi (*Livistona chinensis*), Palmetto palmyesi (*Chamaerops*) ve Purlor palmyesi (*Chamaedorea elegans* veya diğer adıyla *Neanthe bella*).

Palmyeler için ideal konum doğu ya da batıya bakan geniş pencerelerin önünde serin bir mekandır. Bir koltuk ya da kanapenin arkasındaki karanlık bir köşe, görüntü ne kadar cazip olursa olsun, bu tür bir bitkinin devamlı yaşayabileceği bir yer değildir.

Ficus benjamina palmye ile yer değiştirebilecek bugün çokça kullanılan bir bitkidir ve büyük, narin ve güzel görünümü ile mobilyaların arasındaki yüksek boşlukları dolduracak uygun bir bitkidir. İri bir *Ficus* için ideal konum bir atrium, bir çatı feneri altı veya dışa doğru çıkan kış bahçesi penceresidir. Ancak uygun yere sahip değilseniz

eviniz için başka bir bitki seçmelisiniz. Ofislerde görmeye alıştığımız *Dracaena fragrans* evde de çok başarılı bir biçimde kullanılabilir. Bu bitkiden üç-beş tanesi bir saksıda düzenlendiğinde bunlar bir yelpaze formu oluştururlar. Palmiye her konum için çok dayanıklı bir bitki değildir. Ama yakınlarında bir pencere olduğu sürece mısır bitkisi onun yerine kullanılabilir. Karanlık konumlarda büyüme çok yavaş gerçekleşir ve fazla sulama tehlike oluşturur.

Bir başka ilave olasılık ta *Pandanus weitchii*'dir. Bu erişkin tür çok çarpıcıdır ve salon palmiyesi büyüklüğündedir. Bir örümcek bitkisini andırır. 16°C altındaki derecelerde uzun süre kalması halinde hayatiyetini koruyamaz ancak bunun dışındaki bütün diğer şartlara dayanıklıdır. Onu güneşli bir yere koyun ve büyümesini izleyin. Sıcak iklimli bölgelerde saksılardaki bodur muz (*Musa spp.*), narenciye ve malta eriği (*Eriobotrya japonica*) bitkileri, bu tür bir biçime gereksinim duyulduğunda, geçici olarak iç mekana getirilebilirler. Avluda büyütülen (limon) *Citrus* veya *Eriobotrya japonica*'da içeriye bir süre için taşınabilirler.

Diğer seçenekler içinde dikenli omurgasız *Yucca* (*Yucca elephantipes*) özellikle birkaç sap bir arada olduğu zaman düzenleniyorsa, (yayılan şemsiye ağacı) *Brassia actinophylla*, ve *Grevillia robusta*.

Alçak çalı biçimli bitkiler: Bu bitkiler yuvarlak formlarıyla yanına koyuldukları mobilyaların görünümünü yumuşatmakta veya zemin kotundaki tasarım boşluklarını doldurmada kullanıldıklarında çok hoş görünüm oluştururlar. Ayak üstüne yerleştirildiklerinde de çok etkili görünürler. Hatta bu bitkilerden birini en az 120cm.'lik bir ayak üzerine oturttuğumuzda yukarıda adı geçen büyük bitkilerin yerine bile kullanılabilirler. Masa üstünde kullanılmak için çok büyük kabul edildiklerinden en iyisi bir grup oluşturmak yerine tek başına kullanılmalıdır. Onlar mimarinin bir parçası gibidirler. (Powell 1984)

Bir saksı dolusu *Spathiphyllum* 'Mavna loa' mükemmel bir tercihtir. Biçimleri ve boyutları ile idealdirler. Ve mısır bitkisi gibi az ışıktaki iyi gelişirler. Bunun göstergesi olarak da beyaz çiçekler açarlar. *Philodendron*'lar da çok uygundur. *Philodendron selloum* (yapraklarının yaşlanma ve az ışık yüzünden düşmesine karşı) çok popülerdir. Bir başka güvenilir alçak çalimsi bitki ise *Aspidistra eliator*'dur. Yıl boyunca büyüyen tropikal bitkilerin aksine *Aspidistra*'nın hiçbir şey istemeyen uzun bir uyku süresi vardır. Bu uyku süresinde herhangi bir yerde kullanılabilirler. Ancak oda ne kadar serin ise o kadar iyidir. Kışın sonlarında büyüme başladığında bol ışık, su ve gübre isterler.

Yetişkin bir saksı Çin herdem yeşili (*Aglaonema*), özellikle de "Silverking" tipi çok gösterişli bir bitkidir. Bu *Philodendron* akrabası gri-yeşil, krem ve zümrüt yaprak dokularıyla küçük bir "Dieffenbachia" gibi görünür. Ancak onun kadar sert dokulu değildir. Çünkü *Aglaonema* erişkin döneminde dibinden yeni sürgünler vererek saksıyı bol yaprakla doldurur. *Aglaonema* da az ışığa oldukça dayanıklıdır.

Az ışıktaki olmamasına rağmen çiçekte olsun, olmasın bir saksıda birkaç kök *Clivia miniata* da iyi bir dekoratif seçenek oluşturur. Bitki yılın büyük kısmında çiçeksizdir, fakat siyah-yeşil, sargıyı andıran yaprakları çok dekoratiftir. Bitki çiçek açtığında her saptaki 10-15 tane sarı boğazlı turuncu borozan gruplarıyla donanır. *Clivia*, sonbaharın sonlarında ve kışın başlangıcında serin, aydınlık ve kuru bir uyku dönemine, daha sonra Şubat sonu ve Mart başında çiçek tomurcukları belirlediğinde ise sıcaklık, ışık, su ve gübreye ihtiyaç duyar. Yazın, *Clivia* dış mekanda veya aydınlık fakat endirekt ışık alan bir iç ortamda da yetiştirilebilir.

Orkideler (*Cymbidium* türleri) alçak, çalı benzeri biçimlerde de yetişirler. Bazı çeşitlerde hem yapraklar hem de çiçek sapları kemerleşir (eğilirler). Bu bitki serin bir serada en iyi konumdadır, fakat açtığı zaman iç mekanda diğer bitkilerin yanına taşınabilir, esilmemiş çiçekler 6 ile 8 hafta kadar dayanırlar.

Sütun biçimli bitkiler: Bazen yer kısıtlılığı nedeniyle sütun formlu bitkiler tercih edilirler. Bunlar yayılan vazo biçimlerine kıyasla daha mimari bir biçim çağrışırlar. Genel olarak söylemek gerekirse, sert, köşeli ve sınırlı iç mekanlarda sütunsu bitkiler daha uygundur.

Dev kaktüsler ve sukkulentler, çağdaş heykellerden zor ayırt edilebilen belirgin örneklerdir. Ağaca benzer bir kaktüs olan *Cereus peruvianus* dallanmış bir beyzbol sopasını andırır. Normalde sütunsu şekilde büyümeyen birçok bitki destekler kullanılarak sütun biçiminde yetiştirilebilirler. İri yapraklı *Philodendron* ‘Kırmızı Zümrüt’ bunlardan biridir. Cezayir sarmaşığı (*Hedera canariensis* ‘variegata’), kangru üzümü (salkımı) (*Cissus antarctica*), asma üzümü (*Cissus rhombifolia* ‘Ellen danica’) ve birçok *Nephtytis* (*Syngonium* türleri) sütunsu biçime sokulabilirler. (Powell 1984)

Diğer sütunsu bitkiler arasında sert yapraklı *Ficus* bitkileri ve yakından tanıdığımız kauçuk ağacını (*Ficus elastica*) sayabiliriz. Her ne kadar tümü yeşilse de bazılarının yapraklarının renklenme eğilimi vardır. *F. elastica* ‘Schrijveriana’ çoğunlukla sarıdır. Yeşil ve gri-yeşil gibi değişken yapraklar içerir. *F. elastica* ‘Abidjan’ gerçek kıvılcık-yeşil renginde olgunlaşana kadar kıvılcık bir görünüme sahiptir. Hatta yeni çıkan yaprakları bordo renginde görünürler. Aşılama ile dallanmaya zorlanmadıkları sürece her ikisi de dik büyürler, incir (*Ficus lyrata*) için de bu geçerlidir (Bostan 1998).

Yumuşak, tüysü biçimli bitkiler: Bu tür biçimler dekoratif bitkilerin yumuşak görümleri bakımından istenen bir özelliktir (bir çiçek yerine yeşil bir bulut örneği gibi). Bu özellik sert hatlara sahip bir iç mekanı sert dokulu, aşırı dekore edilmiş bir odayı yumuşatabilir (Bostan 1998).

Ficus benjamina bu özelliği nedeniyle çokça kullanılan bir ağaçtır. İpek meşesi ‘*Grevillia robusta*’ da tüysü bir ağaçtır ve belki de gülmüşü yeşil taçı ile daha da ilginçtir. Diğer bir popüler tüysü ağaç da ming aralia ‘*Polyseias fruticosa*’dır. Bu bitki belki de

ağaçların en kararsızdır, bir an tamamen yapraklıdır, bir an sonra çınlıçplak kalabilir. Bakımda ve konumda kesin tutarlılık ister. Rutubetlenme (hem kökte, hem de havada), ısı ve ışıktaki ani değışiklikler onun bu değışkenliğine neden olur. Ağaç boyutundaki ming aralia'lar ucuz bitkiler değillerdir. Fakat paranız ve uygun koşullarınız varsa buna değerler(Bostan 1998)

Podocarpus macrophyllus da bu sınıfa giren bitkilerdendir. Bu ağacın uzun, iğnemi yaprakları vardır. Dik tutmak için bir destek gerekse de seçkin bir iç mekan bitkisi oluşturur. Bir güney penceresi önü onun büyümesini hızlandırır. Daha küçük tüysü bitkiler arasında 'Asparagus densiflorus' (Sprengeri) en popüler olanlardandır. Bu tanınmış asparagus tacı yolu üzerindeki herşeye yumuşak biçimler vererek onları örter. Dik bitkilerden yalancı aralia (Dizygotheca elegantissima) da tüysü biçime girenlerdendir. Ancak fazla sulandığında hızla yaprak dökcektir.

Kuvvetli grafik biçimli bitkiler: Bu gruba giren bitkilerde önemli olan kütle değil çizgiselliklerdir. Birçok gövdeden oluşan yetişkin bir tür olan (Dragon ağacı) Dracaena marginata özellikle ilk bu konuda en çok tercih edilenidir. Dalların ucundaki dikenli şemsiyeden oluşan tacı kaskadlanır ve bej gövdelerin oyunu çok hoş bir görünüm sergiler. Birçok yetiştirici daha küçükken gövdeleri özel biçimlere sokarak bu grafik görüntüyü vurgularlar. Şişkin gövdeli Beaucarnea recurvata ve çok gövdeli Yucca elephantipes türleri de güçlü heykelsi görünüme sahiptirler. Ek olarak, bir çok sukkulent'lerin güzel çizgileri vardır. Fakat sürekli konum olarak güneşli yerlere ihtiyaç duyarlar.

Çiçekli bitkiler: Gardenia ve Brunfelsia pauciflora 'Floribunda' dışında çiçekli iç mekan bitkileri nadiren tek başlarına belirgin bir etki sağlayacak ölçüye ulaşabilirler. Bu nedenle de bir iç mekanda tek başlarına konumlanmaları olası değildir. Bu tür bitkiler, bu nedenle daha çok masa üstü dekorasyonu ya da bir bitki grubunun bir parçası olarak görev yaparlar.

3.4.1. İç Mekan Bitkilerinin Konumlarının Belirlenmesi

Bitkiler ile etkin tasarım yapabilmek için ışık veya diğer pratik etkenleri gözönüne almaksızın bitkileri nerelere yerleştirmek istediğimize karar veririz. Bitkiye ihtiyaç duyan yerler, bir bitkinin mükemmel bir dekoratif öge oluşturduğu yerlerdir. Bunu bitki köşeleri (plant stations) olarak adlandırmaktayız. Bir bitki her zaman kendi köşesinde kalmak ve bitki bölümü de her zaman aynı bitkiler tarafından işgal edilmek durumunda değildir. Pencere kenarındaki Ficus ağacı özel durumlarda karanlık bir köşede alttan aydınlatılarak dramatik bir etki elde etmek için kullanılabilir. Aynı tür bitkinin iki ayrı cinsi karanlık bir bitki bölümü ile aydınlık bir bitki bölümü arasında haftada bir yer değiştirebilirler. Eğer güneşli bir pencereniz, bitki bahçeniz veya kış bahçeniz (sera) varsa bitkileri rahatça sergileyebilirsiniz. (Powell 1984)

Penceresiz bir giriş holüne girip çiçek açmakta olan tomurcuklarla karşılaşmak çok güzeldir. Bu biçimde bitki bölümleri kurmak, bölümde her zaman bitkilerin bulunması anlamına gelmektedir. Yaşam mahallinizdeki masanızın aydınlık bir pencere önünden veya evin herhangi bir yerinde floresanla aydınlatılmış bir bitkiyle ya da haftadan haftaya taze ve gelişmekte olanlarıyla değiştirilerek süslenmesi mümkündür.

Bitki yerleştirmede kesin kurallar yoktur, sadece bitkilerin nasıl boşluk dolduracakları ve odadaki diğer şekillerle nasıl ilişki kuracakları üzerinde düşünme ve bitkinin ekolojik isteklerini gözönüne almak önemlidir.

Bitki yetiştirme imkanlarınız ne kadar iyi ise o kadar çok bitki bölümü oluşturma ve bitkileri sıkça değiştirme imkanı sahibi olursunuz. Çok az insan saksı çiçeklerinin yer değiştirebileceklerini akıllarına getirmektedir. Genellikle pencere denizliğindeki bitki orada büyür ve orada kalır, hiçbir zaman yemek masasını süslemez.

Bitkinin Köşeye Yerleştirilmesi :İç dekorasyonda son günlerde moda olan bir tavır da oturma elemanlarının duvarlardan mesafeli yerleştirilmesidir. Koltuklar odanın ortasında şöminenin karşısına ya da duvarlara diyagonal olarak yerleştirilebilir. Oturma grubu, bir sehpa etrafında toplanan koltuklardan oluşan bir düzenleme biçiminde de düzenlenebilir. Bu düzenleme oturma elemanları ile duvarlar arasında, özellikle de köşelerde bitkiler için uygun boşluklar bırakır. Mimari formu bir bitki odanın herhangi bir yerinde olmaktansa köşelerde en iyi sonucu verir.

Eğer köşe duvarlarından birinde sürme kapı veya büyük bir pencere varsa bitki dekorasyona katkısının ötesinde ışık ihtiyacına uygun, büyüyebileceği bir konum da bulmuş demektir. Yapay bitki aydınlatması kullanılabilir. Ayrıca duvara monte ayna panolar kullanımı yoluyla karanlık bir köşenin aydınlatılması da düşünülebilir. Pencerenin karşısına yerleştirilecek aynalar sayesinde ışık bitkinin arkasına da yansıtacak ve bitkinin büyümesi için mükemmel bir ortam oluşturacaktır (ancak bitkinin gölge seven bir bitki olmaması gerekmektedir). Böyle bir düzenlemenin dekoratif avantajı ise aynadaki görüntünün bitki imajını ikiye katlaması ve daha etkili bir görünüm sergilemesidir, bu işlem küçük bitkilerin de etkili kılmasında yardımcı olur.

Bitkiyle Bir Grup (Aranjman) Oluşturulması: Bu tip bir düzenleme genellikle, bir saksının ters çevrilerek bir bitkinin diğerlerinin ortasında biraz daha yüksekte olacak şekilde üzerine yerleştirilmesiyle kurulur. Daha küçük bir ikinci bitki de onun saksısını gizlemek için önüne koyulur. Bu tür bir düzenleme oldukça elemeği ister. Evde, doğru yapılmış bir düzenleme ile özelliksiz ev bitkilerinden gösterişli bir bitki grubu elde edilebilir. Birçok ev bitkisi zamanla alt yapraklarını kaybederler, bunun sebebi ya onların normal büyüme aşamasıdır ya da çok sık susuz kalmalarıdır. Bu problemi ortadan kaldırmak amacıyla bir veya iki bu durumdaki bitkinin çıplak gövdesini bir üçüncü bitkiyi önüne daha alt seviyede koyarak gizleyin. Bu piramidal strüktürdeki yeni gruplandırma her bitkinin de bireysel etkisinin ötesinde çok daha güçlü bir görünüme sahip olacaktır.

Bitkiler ile düzenleme konusunda yetenekli olduğu düşünölen kişiler gerçekten böylesine bir gruplamanın gereklerini iyi bildiklerinden arada boşluk bırakmayacak şekilde iyi bir düzenleme yapabildikleri için takdir edilirler. Eğer bitkiler yükseltilecek ise ön tarafa sarmaşık gibi sarkıcı bir bitki düşünölmelidir. Bu, düzenlemenin sert çizgilerini kırıp yumuşatmakla kalmayacak aynı zamanda boşlukları ve saksıları gizleyecektir.

Bitkiyi Mekan Ortasında Kullanma: Bir yemek masası veya sehpaşının ortası bir tasarım ifadesi için en önemli yerlerden biridir. Mevcut mobilyalarınızı ve renk seçimlerinizin önerdiği bir kurguyu vurgulayabilir, destekleyebilir ya da uygun gördüğünüz bireysel bir etki yaratabilirsiniz. Orta kısma sadece bir bitki koymak yerine orayı bir bitki bölümü olarak da düşünebilirsiniz. Böyle bir konum için yeşim bitkilerinden oluşmuş bir aranjman olağanüstü güzellik ve dayanıklılıkta bir düzenleme örneği oluşturur. Sığ bir bonsai saksısındaki perlit ve kum karışımına dikilecek yeşimler köklenince saksıyı dışarıya veya havadar ve aydınlık bir odaya koyun. Bu küçük orman istendiği zaman içeriye alınıp bir masa üzerini süsleyebilir. Bir başka alternatifi de bir çanakta düzenlenmiş Cape primrose'u (Sterptocarpus 'Constant nynph') gibi herhangi bir güzel çiçek açan bitki de oluşturabilir. Bu çanak izole edilip bir ayağa oturtulduğunda özellikle yemek masanızın üzerinde zengin ve seçkin bir görünüm sergileyecektir.

Bitkiyi Ara Bölmesi Olarak Kullanma: Saksılı bitkiler, açık ve geniş mekanlarda bir bölümü diğer bölümlerden ayırmak amacıyla da kullanılabilir. Bunun için küçük bir sehpa ya yerleştirilmiş saksılı bitki gruplarından, terrarium ve şişeli bitkilerden, Ciccus antaretica gibi hızlı büyüyen, yerden tavana kadar uzanan sarmaşıklı kafeslere kadar değişik uygulamalara rastlanabilir. En önemli faktörlerden birisi odanın şekli ve büyüklüğüdür. Ortalama bir oturma odasında, yerden tavana kadar uzanan bir kafesli sarmaşık perdesi, odanın bir bölümünü ışıktan mahrum edebilir. Stratejik pozisyonda yerleştirilecek bir saksı veya birkaç saksı genellikle daha etkili bir durum yaratacaktır. Hatta çok geniş salonlarda bile, masif bitki yığınları yapraklı bir duvar izleniminden

ziyade, arka planda boğulmaya sebep olur. Şayet arzu edilirse, ara bölümü olarak kullanılan saksılı bitkiler uygun bir çiçeklik kabı içine yerleştirilebilirler. Fakat bazen bunları dekoratif saksılıkları içinde birbiri yanına dizmek daha iyi olur. Böylelikle her birini ışığa göre saksısıyla çevirebilmek mümkün olur. Bitkilerin temizlenme ihtiyacı olduğunu da unutmamak gerekir. Büyük yaprakların tozunu süngerle almak, küçük yapraklara göre daha kolaydır. Boylu ve çalı görünümlü bitkiler de ara bölücü olarak rahatça kullanılabilirler. (Seddon 1976)

3.4.2. İç Mekan Bitkilerinin Özel Yetiştirme Ortamlarında Kullanımı

İç mekanlarda kullanılan pek çok bitki tropik ve subtropik orijindir. Bunlar kışın açık mekanlarda ve balkonlarda tutmak mümkün olmadığı gibi kışın kalorifer, soba vs. ile ısıtılmış havası kuru, sigara dumanları vs. yollarla havası kirletilmiş, az ışık alan kapalı ortamlarda da devamlı olarak yaşatmak mümkün değildir (Ürgenç 1992).

Ekolojik tolerans sınırları dar olan bu hassas bitkiler, yukarıda belirtilen müsait olmayan ortamlardaki iç mekanlardan zaman zaman alınarak bir bakım devresine tabi tutularak hayatlarını devam ettirmek veya devamlı olarak bunları, iyi şartlar altında bütün bir yıl canlı bir görünümde muhafaza etmek için limonluklarda rehabilitasyona tutmak veya evlerin odalarına eklenen çiçek pencereleri ve çiçek vitrinleri oluşturmak suretiyle buralarda yaşatmak mümkün olmaktadır. Bu özel ortamlarda bitkiyi yetiştirmenin özellikleri burada kısaca açıklanacaktır (Ürgenç 1992).

3.4.3. Limonluklar

15. yy sonlarından itibaren deniz aşırı ülkelerin keşfi ve gelişen deniz ticareti, birçok tropik ülkeden Avrupa ülkelerine pek çok güzel tropik bitkiyi getirmeye yol açmış ve bunların yapay ortamlarda yetiştirilmesine büyük önem gösterilmiştir. Bu bitkileri özellikle kış ayları soğuk etkilerinden korumak ve daha yüksek hava rutubetinde yetiştirmek üzere Limonluk adı verilen özel seralar kurulmuştur. Limonluklar yıl boyu

canlı kalan ve kışında bahçe özlemini gideren soğuğa hassas bitkileri koruyan camlı kapalı mekanlardır. Burada mümkün olduğu kadar fazla bitki yetiştirilerek gerçek bir bitki gösterim alanı oluşturulmaya çalışılır (Ürgenç 1992).

Limonluklar maksimum kış sıcaklıklarına göre:

4. Sıcaklık Limonlukları: 18-24 C sıcaklıkların sağlandığı ve çok hassa bitkilerin yer aldığı tesisler,
5. Ilık Limonluklar: 13-18C sıcaklıkların sağlandığı tropik bitkiler için uygun yerler,
6. Soğuk Limonluklar: 7-13C sıcaklıkların hakim olduğu çok sayıda süs bitkisine yetiştirme ortamı sağlayan tesisler olarak gruplandırılır (Ürgenç 1992).

Limonlukların daha büyük bölümü bu 3. grupta yer alır. Bunlar gerçekte birer kışlam (muhafaza) serasıdır. Yani donsuz havalarda ısıtılmazlar. Fazla soğuk havalarda ise genellikle basit bir ısıtıcı yardımıyla 3C'ye kadar ısıtılarak içindeki bitkileri donmadan korurlar. Hatta bazı limonluklar da yalnızca güneş ışıklarının oluşturduğu enerjiden faydalanılır. Bunlarda ayrıca bir ısıtma yapılmaz (Ürgenç 1992).

Bazı limonluklar ise ısıtma, havalandırma ve nemlendirme için özel donatılar (elektrikli sıcak ve soğuk hava üfleyicileri ile gaz ve doğrudan güneş enerjisinden faydalanan otomatik havalandırma, sisleme, yağmurlama, otomatik perdeleme gibi sistemlere) sahiptirler. Bazıları da yalnızca evlerin merkezi sistemine bağlanarak ısıtılıp yan ve tepe pencereleri ile havalandırılabilirler (Ürgenç 1992).

Bu seralarda büyük bitkiler ve küçük ağaçlar büyük kaplar içinde bulundurulur. Amaca göre bazılarında, tamamen değişik yaş ve boydaki fidanlar yetiştirilerek limonluk içinde ağaçlı bir saha görüntüsü yaratılabilir (Ürgenç 1992).

3.4.4. Kafe seraları ve kış bahçeleri

İnsanların doğa sevgileri onlarda her mevsimde yararlanabilecekleri kafe seralara ve kış bahçelerine rağbeti arttırmaktadır. Kafe seralar ve kış bahçeleri, güneş ışınlarından iyi bir şekil faydalanmalarını sağlayacak ve yeterli havalandırma koşullarını da gerçekleştirecek şekilde yapılırsa, kışın bahçe gibi hizmet görürler. Bu tip kafe seralar, kış bahçeleri İstanbul'da daha ağırlıklıdır. Örneğin Milli Saraylar Vakfı ve Turing Kulübün Kafe seraları gibi. Bu konuda özellikle Milli Saraylara Bağlı Maslak Kasrı Serası, Resim ve Heykel Müzesi yanındaki Kafe Sera, Turing Kulübün Yıldız Parkı Malta Köşkü yakınlarındaki Pembe Sera, Yeşil Sera ve Yıldız Üniversitesi kampusu içinde yer alan ve öğrenci kafeteryası olarak kullanılan kış bahçesi en önemlilerini oluşturmaktadır (Ürgeç 1992).

Bunlardan Maslak Kasrı, yaşlı Cycas ve Camellia'ları ile karakteristiktir. Ayrıca Banana, Ficus (F. benjamina), Kentia, Yucca, Dracaena, Sanseveria'lar ile diğer çeşitli iç mekan bitkilerinin tırmanıcı ve yüksek bitkilerin gölgelediği kaskatları ve bir havuzu ile güzel bir doğa parçası görünümündedir (Ürgeç 1992).

Resim ve heykel müzesi yanındaki kafe sera ise ışıklandırması, beyaz boyalı iskelesi, pembe ve mor vitraylı camları, havuzu, beyaz mermer ve aynaları ile demir döküm masa ve sandalyelere sahip çekici bir tesistir. Halan Citrus, Ficus, Banana, Dreaceana , Cyperus ve Philodendron gibi çeşitli süs bitkilerinin oluşturduğu bir bitki derinliğine sahiptir (Ürgeç 1992).

Turing kulübün kafe seraları pembe sera ise, Yıldız Malta Köşküne yakın ve onun kalorifer tesislerinden faydalanan ve Bougainvillea, Philodendron ve Zebrina, Saxifraga ve diğer çeşitli küçük hacimli süs bitkilerinin yer aldığı bitkisel zenginliği daha az olan bir tesistir. Aynı kuruma ait yeşil sera ise bitkilerini yanındaki beton yastıklarda barındırmaktadır (Ürgeç 1992).

Kış bahçeleri olarak tanımlanabilecek tesis olarak ta Yıldız Üniversitesi yanındaki Camlı tesis, Doğu kısmındaki camın kenarında yapılmış 1 m genişliğindeki beton yastıkların içerisine yerleştirilen benzer bitkiler içermekte ve öğrenci kafeteryası olarak kullanılmaktadır (Ürgeç 1992).

Ancak bu söz konusu kafe seralarda kış bahçelerinin maalesef bir kısmı iyi bir ısıtıcıya sahip olmadığı gibi ekserisi de yeterli bir havalandırmadan mahrumdur veya hiçbir havalandırma düzenine sahip değildir. Bu yüzden yazın fazla sıcak, kafe olarak kullanıldıklarından da zaman zaman havasız kalmakta ve sulamadan sonra çatı camlarında oluşan damlacıklar rahatsız edici olmakta ve havalandırma olmadığı için camlarda biriken bu damlacıklar giderilmemektedir (Ürgeç 1992).

3.4.5. Çiçek pencereleri ve çiçek vitrinleri

Kışın salonlarda kalorifer veya diğer ısıtma sistemlerinin yarattığı kuru sıcaklıklar, sigara dumanı vs. kirleticilerin oluşturduğu ortam birçok hassas bitkinin gelişimini engeller ve güzel görünümünü bozar. Bunları aynı mekanlarda da yer alan çiçek pencereleri “çiçek pencereleri” ve “çiçek vitrinleri” gibi özel oluşturulmuş camkanlar içinde yerleştirilerek yaşamaları ve güzel görünümünün bozulmaması sağlanabilir. Bu tesisler çok masraf edilerek yapılan beton yapıları içten ve dıştan yumuşatır, güzelleştirir ve salonları dekore eder (Ürgeç 1992).

Çiçek pencereleri, genellikle ısıtılabilen, hava rutubeti yüksek tutulabilen ve gerektiğinde gölgelenebilen içe ve dışa doğru genişletilmiş bir çift pencereden oluşurlar. Genellikle bu pencerelerin doğu ve batıya bakması tercih edilir. Güneye bakması zorunlu olduğu hallerde ise gölgeleme gerekir. Kuzey bakılar soğuktan daha fazla etkilendiği için tercih edilmez. Çiçek pencereleri en az 40 cm genişlikte yapılır. Genişlikleri salonların büyüklüklerine göre en az 100 cm olmak üzere genellikle 250-400 cm arasında değişir. Bunlarda dış cephe ile bitki gelişme sınırı arasında 20 cm.lik bir gelişme sınırı bırakılması uygun görülmektedir (Ürgeç 1992).

Çiçek pencerelerinin ısıtılması pencere altında bir radyatör bulundurulması halinde çok kolaydır. Bunun için çiçek penceresi tarafında radyatör dilimleri üstüne gelecek biçimde bir yarık açılması yeterlidir. Kaloriferle ısıtılmayan yerlerde ise pencere altına uygun pozisyonda bir elektrikli ısıtıcı yerleştirmek gerekir. Ancak bu elektrikli ısıtıcının çiçek kaplarının tabanlarını fazla etkilemeyecek mesafede ve şekilde küçük ayaklı bir masaya yerleştirilmesi yerinde olur. Daha iyisi tabana yerleştirilen ve içerisinde su bulunan bir küvet içine kafi yükseklikte küçük ayaklar üzerine kapalı süs bitkilerinin oturtulmuş konulması onlar için uygun bir mekan oluşturur. Böylece ısınan su, çiçek penceresi içinde hava rutubetinin de yeter derecede yüksek tutulmasını sağlar (Ürgenç 1992).

Çiçek vitrinleri ise; tabanı eternit veya çinko, üst cephe ve yan kısımları cam olan bir dolap görünümündedir. Cephesi sürgülü veya kanatlı açılacak şekilde düzenlenmiş olup elektrik ısıtıcıları ile ısıtılıp, floresans lambaları ile aydınlatılabilmektedirler. Çiçek vitrinleri daha ziyade sergi, tiyatro, konser salonu veya otellerin lobisi veya girişinde yer alıp içerlerindeki çiçekli veya süs bitkileri ile çevrelerine güzel bir görünüm verirler (Ürgenç 1992).

Ayrıca kapalı mekanlarda suni ışık altında çiçek yetiştirmek üzere küçük minyatür seralarda yapılabilir. Bunlar mekanın boyutlarına göre örneğin 150 cm genişlik, 50 cm derinlik ve 75 cm boyunda ön kısmı camlı diğer kısımları ise ışığı içten yansıtan ve tavanına bir flüoresans lamba monte edilmiş olarak büyükçe bir sandık boyutunda olabilir. Bunların yanları, üst ve alt taraflarında hava ventilasyonunu temin eden delikler ve içerde de saksıları koymak üzere basamaklar düşünülebilir. Burada türlere göre günde 12-18 saat yapay ışık verilerek Begonyalar, Cezayir menekşeleri ve yapay ışık bahsinde belirtilen diğer süs bitkileri yetiştirilip doğal çiçeklenme zamanları dışında çiçeklendirilebilirler. Bu konuda Cezayir menekşeleri için günde 12 saat yapay ışık yeterli görülmektedir. Begonyaların doğal zamanı dışında çiçeklenmeleri için daha uzun (18 saatlik) yapay ışıklandırma sürelerine gereksinim vardır. Bitkinin gelişmesi kuvvetli değil ise, ışıklandırma müddetlerini arttırmak ve sıcaklığı azaltmak gerekir. Birçok süs bitkileri bu yapay ışık altında gündüzleri 32-33C, geceleri de 5C'lik bir farkla 27-28C sıcaklık isterler (Ürgenç 1992).

3.4.6. Terrariumlar (ŞiŖe Bahçeleri)

ÇeŖitli büyüklükte şiŖe ve kavanozlarda bitki yetiŖtirme yöntemi “Terrarium=ŞiŖe bahçeleri” en dikkati çeken yöntemlerden biridir (Ürgenç 1992).

Bu yöntemde şiŖe veya kavanozun kapalı mekan oluşturduğu ortam içinde meydana gelen yüksek nispi rutubet cam satıhta yoğunlaştıktan sonra yeniden kavanoz içindeki toprağa damlayarak karışır ve böylece transpirasyonla kaybettiği bütün suyu bitki tekrar geri alarak kavanozun kendi içinde (özel ve kapalı bir ekosistem) oluşur. Bu durumda 5,6 ayda bir püskürtme yeterli olabilmektedir. Zira şiŖe ve kavanoz ağzında bulunan kapak bu durumu kolayca ayarlayabilir. Uygulamada şiŖe veya daha iyisi kavanoz geniş, şiŖkin, rengi ışık geçirimini engellemeyecek açıklıkta (ekseri şeffaf veya açık yeşil) olmalı, zemine yerleŖtirilen 5-10 cm.lik bir drenaj (kum veya küçük çakıl) tabakası üzerine 8-15 cm harç toprağı konularak bitkiler küçük boyutlarda iken dikilmelidir (Ürgenç 1992).

3.4.7. Bahçe odaları

Bunlar genellikle evin bir duvarına bitişik olup üç cephesi cam, üstüde ekseri durumlarda cam veya çatı biçiminde, limonluk görünümünde fakat daha modern ve oturma olanaklarına sahip aydınlık, havadar mekanlardır. Evin ısıtma tesisatından uzatılan borularla ısıtılabilen ve sürgüdü pencereleri ile havalanan bu cam mekanlar, evin dışı ile içi arasında bir geçit oluşturur. Evin devamı olan bu bahçe odaları, doğuda ise sabah güneşine, güneybatıda ise akşam güneşine maruz ailenin sabah kahvaltılarını veya ikinci çaylarını bitkiler arasında yaptığı, doğa özlemini gideren tesislerdir. Bahçe odalarında ayrıca gölgeleme yapılmaz. Bu işi boylu bitkiler, tırmanıcı ve sarılcılar sağlar. Bunlar Bougainvilleae, Jasminum ve Passiflora gibi aynı zamanda bu mekana çekici bir görünüm veren bitkilerden oluşturulur. Bunlar aynı zamanda fazla bakımda istemezler. Tırmanıcılar aynı zamanda evin duvarına bitişik sağır kısımları da hızla örterek ve görünmek istenmeyen kısımları kafes bir örtüye sardırılarak kolaylıkla kapar ve etkin bir görsel peyzaj objesi oluştururlar (Ürgenç 1992).

Bahçe odalarında bitkiler sabit büyüklükte saksılar yerleştirilebildiği gibi görünümü zamanla değiştirilmeye imkan verecek tarzda büyük fakat taşınabilir kaplara da yerleştirilebilirler (Ürgenç 1992).

4. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma materyalini, daha önce gerçekleştirilmiş denemeler, yazılmış tezler , konu ile ilgili çeşitli yerli ve yabancı süreli yayınlar, yerli ve yabancı bilimsel kitaplar oluşturmaktadır.

Yapılan araştırmalar ve incelemeler , ışık ve rengin özelliklerinin iç mekanda yapılacak olan peyzaj tasarımında etkili olduğunu ortaya koyması açısından önem arz etmektedir. Bitkileri kullanırken doğal ışık şiddetine göre bitkilerin iç mekanlarda kullanılacakları bölgelerin önemini ve doğal ışığın yetersiz kaldığı durumlarda ise yapay ışık kaynaklarının bitkilerin fotosentez hızını artırarak, çiçekli ve yapraklı iç mekan bitkilerinin gelişiminde etkili olduğu ortaya çıkmaktadır. . Elde edilen bilgilere göre, ışık kaynaklarının iç mekanlarda yer alan çeşitli objelerin görünürlüğünü sağlarken , mekanda sanatsal bir atmosfer oluşturulmasına da katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bunun dışında, iç mekanda çeşitli atmosferlerin oluşturulmasında ve mekandaki renklerin algılanmasında ışığın etkisi olduğu gibi mekandaki renklerin de aydınlatma üzerinde etkili olduğu da anlaşılmaktadır.

Literatür taramaları ve yapılmış araştırmaların, konunun içeriğine uygun olarak belirli bir dispozisyon içinde öncelik sırasına göre sergilenmesi, çalışmanın yöntemini oluşturmaktadır.

Bu amaçla öncelikle iç mekanlarda ışık ve rengin birbirleriyle etkileşimlerinden bahsedilerek, tasarımda cansız elemanlar olarak kullanılacak olan plastik öğelerin ışık ve renk özellikleri ile nasıl sergileneceğine değinilmiştir. İç mekanda bitkisel tasarım kriterlerinden bahsedilerek de bitkilerin doğal ışık isteklerine göre uygulanması gereken yapay ışık kaynaklarının özelliklerinden bahsedilmiştir. İç mekanda bitkileri sergilerken kullanılacak ışık kaynaklarının teknik açıdan ne kadar süre ve hangi şiddette verileceği belirtilmiştir. Ayrıca ışığın iç mekan bitkilerinin renksel özelliklerini gösterebilmesi ve mekanda hem sağlıklı hem de mekana estetik ve fonksiyonel kazanımlar sağlayabilmeleri açısından önemli olduğu belirtilmiştir.

5. İÇ MEKAN BİTKİLERİNİN DOĞAL VE YAPAY IŞIK İSTEKLERİNİN BELİRLENMESİ

5.1. Işığın Bitki Yaşamındaki Rolü

Fotosentez. Fotosentez, karbondioksit ve sudan, klorofil ve ışığın varlığında besin (şeker) üretilmesidir ve belki de tüm fotokimyasal süreçlerin en önemlisidir. Fotosentez tüm yaşamların bağımlı olduğu besini meydana getirir ve sadece yeşil bitkilerin belirli hücrelerinde oluşur. Bu sürecin bir diğer ürünü de oksijendir (Manaker 1987).

Klorofil sentezi. Bitkilerin yeşil pigmenti olan ve fotosentez için gerekli olan ışığı emen klorofil sentezi için ışığa ihtiyaç vardır. Işık olmadığı zaman yapraklar yeşilini kaybeder. Yüksek ışık yoğunluğu ise bazı bitkilerde yapraklara zarar verir (Manaker 1987).

Stoma davranışları. Stomalar, yaprak üzerindeki gaz değişimine imkan veren ve ışıktan etkilenen gözeneklerdir. Stomalar ışığın olduğu dönemler boyunca genellikle açık olup, karanlıkta kapanırlar. Stomalar açıkken, karbondioksit ve oksijen hızla yaprağın içine ve dışına yayılabilir. Terlemede oluşan su buharı kaybı bitkiden dışarı çıkarak yaprak yüzeyindeki stomalardan da geçer (Manaker 1987).

Fotomorfogenesis (Işığa göre şekillenme). (Ortamdaki ışığa göre bitkilerin, türe özel dış görünüş kazanmalarındır. Bu olayda ışığın geliş süresi, ışık yoğunluğu ve ışık kalitesi birinci derecede etkilidir.) Işığın bitkilerin çeşitli bölümlerinde ilerlemesi, bitkilerin üzerinde birçok etki yaratır. Fotomorfoloji teriminde ışık; çiçeklenmeyi, filizlenmeyi, cansızlığı ve dinlenme dönemini etkileyebilir (Manaker 1987).

Antosiyanin. (Antosiyanin; bitkilerin meyve, çiçek, sap ve yapraklarının hücre öz sularında bulunan ve genellikle kırmızı, mavi veya menekşe renklerde ve suda eriyebilen pigmentlerdir. Protoplazma içerisindeki boşluklarda bulunan öz suyun asit ve bazik oluşumuna göre; bu pigmentler kırmızı, mavi ve menekşe renk alırlar.) Bir

pigment olan antosiyanin , şekerin üretimi için gerekli olan ışık ile bağlantılıdır. Parlak ışıkta daha fazla fotosentez ürünü elde edilir, böylece Kroton ve Coleus gibi bitkiler görülmeye değer olurlar (Manaker 1987).

Sıcaklığın artışı. Işık bir enerji olduğundan ısı gibi diğer enerji türlerine dönüştürülebilir. Işığın miktarı, birim alana belli bir süre içinde gelen cal/cm^2 , 4,18 Jull veya 41.8 milyon erg'e eşittir (Çolak 2002). Işık genellikle bitki yüzeylerini ısıtır ve böylece fotosentez, solunum ve terlemeyi de içeren fizyolojik prosesi artırır. Aşırı olan yüksek sıcaklıklar zarara yol açabilir (Manaker 1987).

Translokasyon. Bitkilerin her yerinde maddelerin translokasyonu, ışıktan etkilenmektedir. Işıkta besin, gövde uçlarına ve diğer filiz bölgelerine transloke olur. Karanlıkta ise, besin maddeleri transloke olmadığı için kök bölgesinde toplanır (Manaker 1987).

Mineral absorpsiyon. Fazla ışıkta mineral emme daha hızlıdır. Bunun nedeni ise aktif iyon yükselişi için enerji sağlamak amacıyla daha çok fotosentezin gerçekleşmesidir (Manaker 1987).

Duraklama (Abscission). Bitkilerde özellikle yapraklarda dökülme ışığın şiddeti yani yoğunluğu nedeniyle, meydana gelir. Yoğun ışıkta yetişmiş bir Ficus benjamine, az ışık alan bir iç mekana yerleştirilirse, yapraklarının yarısından fazlasını döker (Manaker 1987).

Bitki yaşamında ışığın en önemli etkisi özümleme üzerinedir. Klorofilli dokular, ışık enerjisini kullanarak basit, düşük enerjili inorganik bileşiklerden enerjice zengin, karmaşık organik bileşikleri oluştururlar (Çolak 2002).

Işık bitkilerde bazı morfolojik, anatomik ve fizyolojik özellik değişimlerine neden olur. Örneğin fazla ışık yoğunluğunda gövdeler daha basık ve daha sert, çok dallı, düğümler arası kısa, yapraklar küçüktür, ince, birbirine yakın dizilir, stomalar küçüktür. Ayrıca ışık

tohum çimlenmesi, yaprak dökümü, çimlenmenin başlaması gibi bir çok fizyolojik işlevi düzenler. Bazı bitkilerin tohumları karanlıkta, bazıları ışıқта, bazıları hem karanlıkta hem de ışıқта çimlenir (Çolak 2002).

Işığın süs bitkilerinin şekillenmelerinde büyük etkisi vardır. Bazı türlerde yani güneş bitkilerinde bu etki çok kuvvetlidir. Biz bu şekillenmelerden süs bitkilerini ışık açlığı içinde olup olmadığını veya lüzumundan fazla ışığa maruz kalıp kalmadığını anlarız. Ve ona göre önlemlerimizi alırız. Işık fazlalığından yapraklar kalınlaşır, sertleşir ve küçülür. Fazla ışık alan yaprakların üst yüzeyindeki hücrelerde büyüme ve çoğalma artar, böylece yaprak dıştan içe kıvrılır. Aksine ışık miktarı azaldığında ise yaprağın üst hücrelerinde büyüme ve çoğalma azalır, bunun sonucu alt hücrelerde ise üste kıyasla hücre çoğalması daha fazla olmuş olur. Böylece yaprakların kenarı, bu sefer dışarı doğru kıvrılır. Ayrıca az ışıқта yaprak sapı da aşağı doğru yönelir. Hatta yaprak düşüyor hissini uyandırır. Böylece bitkinin az ya da çok ışık aldığı saptayabiliriz. Işık her taraftan eşit geliyorsa büyüme simetrik yani her yönlü olur. Eğer ışık bir yönden geliyorsa dallar o yönde kuvvetlenir, uzar ve ışık tarafına doğru yönelir. Ayrıca yetersiz ışıқта bitkiler zayıf gövdelere sahip cılız fakat internotların anormal uzaması sonucu boylu ve renksiz olurlar. Gölgede kalan yapraklar bazı durumlarda küçülür ve bazı durumlarda inceler ve büyür (Ürgeç 1992).

5.2. Işığın Özellikleri ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri

Işık iç mekan bitkilerinde dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerden biridir. Tüm bitkiler fotosentezin enerji kaynağı olan ışığa ihtiyaç duyarlar. Bu yeşil bitkilerin besin üretmesinin yoludur. Işık noksanlığında, besin materyali giderek azalır ve bitki ölür. Bitkiler ışık kaynağına yönelme durumundadırlar ve bitkiler bu durumda cılız ve boylu olurlar. Özellikle yaşlı yapraklarını dökerler. Alacalı bitkiler yeşile dönebilir. Çiçekli bitkiler tomurcuk oluşturamayabilirler. Diğer taraftan, bitkiler aşırı ışığa maruz kalırlarsa, yanma, ağarma ve bükülgenlik gösterirler.

Bu nedenle iç mekan bitkilerini başarıyla yetiştirmek için, spesifik bitkilerin ışık ihtiyaçları ve ışık düzeylerinin nasıl değerlendirileceği bilinmelidir. Işığı değerlendirirken üç etken üzerinde durulmalıdır; bilindiği gibi ışığın 3 özelliği bulunmaktadır. Bunlar:

- **Işık Süresi**, bir günde kaç saat ışıklanma olduğunu, yani gün uzunluğunu ifade eder.
- **Işık Niteliği**, ışığın dalga boyunu ya da rengini ifade eder. Güneş her ikisini de bulundurur.
- **Işık Şiddeti (Işık Yoğunluğu)**, ışığın parlaklığını ifade eder. Bitkiler ışığın bu üç durumuna karşılık verir .

Işık şiddeti X ışıklanma süresi ile ışık spektrumunun yani tayfının birleşimi bitkinin büyüme şekli ve oranında rol oynar (Ürgenç 1992).

Atmosfer, su, havadaki tanecikler, bitki örtüsü, eğim ve bu özelliklerin günlük değişimler ışığın nitelik, şiddet ve süresini etkileyen en önemli etmenlerdir (Çolak 2002).

5.2.1. Işık süresi ve bitki

Işık süresi normal olarak zaman ile ifade edilen bir özelliktir (Çolak 2002).

Gündüz ve gecenin uzunluğu bazı bitkilerde yaprak dökümü, çiçeklenme, vegetatif organların anatomik yapısı ve oransal büyüklüğü, dallanma, yaprak parçalanması, parazitlere duyarlılık, pigmentleşme, çimlenme, besin gereksinimi gibi olayları da etkileyebilmektedir. Bu olaya **fotoperiyodizm** adı verilmektedir. Çimlenme durumuna bağlı olarak fotoperiyodik davranış gösteren bitkiler, kısa gün ve uzun gün olmak üzere ikiye ayrılır. Bir günlük bir devirde aydınlık ve karanlık sürenin uzunluğuna karşı fenolojik davranış farklılığı göstermeyen bitkilere nötr bitkiler denir. Fotoperiyot veya

gün uzunluğu mevsimlere göre değişir ve bu değişimin derecesi enlemlere bağlıdır (Çolak 2002).

Işığın şiddeti kadar günlük devam süresi de önem taşır. Bitkilerin bazıları, gündüzlerin geceye kıyasla belli bir süre daha uzun olduğu devreler ancak çiçek açabilirler. Bunlara “uzun gün bitkileri” diyoruz. Örneğin *Aechmea fasciata*. Uzun gün bitkileri gündüz süreleri türlerine göre 10-13 saatin altına düşünce çiçek açmazlar. Bunlar sonbaharda gün uzunluğu kısaldığı için günlerin uzun olduğu ilkbahara kadar serada iyi gelişmezler (Ürgenç 1992).

Çiçeklenmenin periyodik düzeni, devamlı gece uzunluğu tarafından takip edilir. Fotoperiyodik etki genellikle 11-14 saat gündüz veya 10-13 saat karanlık süresi olarak değişmektedir. Fotoperiyodun yani gece uzunluğunun kritik zamandan daha düşük olduğu zamanlarda çiçeklenen bitkilere de uzun gün bitkisi denir (Çolak 2002).

Buna karşılık bazı bitkiler de aksine geceler daha uzun olduğu taktirde çiçek açarlar. Bunlara da “kısa gün bitkileri” denir. Örneğin *Euphorbia*'lar ve *Chrysanthemum*'lar gibi. Kısa gün şartlarında çiçeklenen bu bitkiler uzun günde yani yaz aylarında çiçeklenmezler. Bilindiği gibi bunlardan Krizanterler sonbahar ve kısmen de kışın çiçek verirler. Fakat gündüz saatleri bitkilerin üzerine ışık geçirmeyen siyah bez, veya siyah plastiklerle örtülürse ve gündüz ancak 9-12 saat gün ışığı görürlerse ilkbahar ve yazın da çiçek verirler. Ancak siyah plastik kullanılacaksa yazın fazla sıcak olmaması için delikli olmalıdır. Kuzey ülkelerine gidildikçe yazları uzun gün bitkileri, kışları da kısa gün bitkileri bol çiçek açar (Ürgenç 1992).

Bazı bitkilerde gündüz veya gecenin uzun veya kısa olmasından etkilenmez. Yani gün uzunluğuna karşı nötr olurlar (Ürgenç 1992).

Serada yetiştirilmek istenen bitki, nötr özelliklerde değilse, normal mevsimi dışında yetiştirmek ve verim almak, bitkinin istediği ışık koşullarının oluşturulması ile mümkündür (Çolak 2002).

Gün uzunluğu veya kısalığından etkilenen bitkilerde bu fotoperiyodizm olgusu çeşitli yollardan ayarlanarak, çiçeklerin gözlerinin uyumu ve uyanma zamanları ile büyüme oranları kontrol altına alınabilir. Böylece çiçeklerin bütün yıl içinde ve normal çiçeklenme mevsimi dışında açmaları sağlanabilir. Örneğin Krizanterler, Karanfiller ve Kalanchoe'lere gün uzunluğu ayarlanarak istenilen zaman çiçek açtırılabilir.

5.5.2. Işık dalga boylarının bitkilerin fizyolojik aktivitelerine ve renk oluşumuna etkisi

Işığın niteliği, ışığın dalga boyunu dolayısıyla rengini ifade eder demiştik. Normal koşullarda, doğada, dalga boyu bileşimini ifade eden ışığın niteliği fazla önem taşımamaktadır. Ancak, özellikle seralarda ışığın niteliği önemlidir. Dalga boyu oranları değiştirilerek zararlılarla mücadele etme konusunda birçok yeni gelişmeler vardır. Aynı şekilde direkt veya diffüz ışık oranları da verimi etkilemektedir (Çolak 2002).

Bulutlu bir günde uzun dalgalı ışınlar havanın içindeki su buharı tarafından emilir. Su buharı kısa dalga boyulu ışınları yansıtarak dağıtır. Normal dalga boyundaki ışınların yaklaşık %4'ü havadaki gazlar ve nem nedeniyle azalır. Hava içindeki gaz molekülleri ve su damlaları tarafından absorbe edildikten sonra yayılan ışığa diffüz ışık denir (Çolak 2002).

Atmosferde bulunan ozon, oksijen ve su molekülleri ışığı absorbe edip tekrar yayarak diffüz ışığa dönüştürür ve bu diffüz ışık mavi ışık yönünden zengindir. Bulutlar ise, ışık spektrumundaki kırmızı ışığın kırmızı ötesi ışığa olan oranını etkilemektedir. Gündüz sis ve toz, mavi ışığın oranını azaltıp, kırmızı ışığın oranını artırır (Çolak 2002).

Yapılan çalışmalarda, direkt ışığın diffüz ışığa göre, bitki sıra aralarında daha fazla gölge oluşturduğu ortaya konmuştur. Bu nedenle buzlu cam veya bazı diğer örtü malzemelerinde bulunan direkt ışığı diffüz ışığa dönüştürme ya da diffüz ışığı daha fazla geçirme gibi özellikler, seralarda %30'a varan verim artışı sağlamaktadır.

Diğer canlı organizmaların doğrudan veya dolaylı olarak bağımlı olduğu, bitkisel üretim için önemli bir etmen olan ışık, yeryüzüne 290 nm(nanometre) ile 15 000 nm dalga boyuna sahip elektromanyetik akımlar halinde ulaşmaktadır (Çolak 2002).

Görünen ışığın sınırı 384-769 nm arasındadır ve bu bölge bitkilerde özümleme için gerekli ışınlardır. 769 nm'den daha büyük dalga boyuna sahip kızılötesi ışınlar kimyasal tepkimeler için fazla etkili olmayıp ısıtma etkileri yönünden önem taşımaktadır. Bitkilerde, özellikle gövde büyümesi ve çimlenmede etkili olurlar. Morötesi ışınlar genellikle bazı tohumuz bitkilerin fizyolojik işlevlerinde, antosiyanin yapımında, fototropik olaylarda ve gövde uzamasının engellenmesinde rol oynar (Çolak 2002).

Güneşten gelen elektromanyetik ışınların dalga boylarına göre sınıflandırılması aşağıdaki gibidir (Çolak 2002).

1. Kısa dalga boylu (morötesi) ışınlar (veya Ultraviyole ışınlar): Bu ışınların dalga boyu 290 nm ile 390 nm arasında değişir. Dünyaya gelişi sırasında büyük bir kısmı dünya atmosferinin üst kısmında tutulur. Dünya üzerine ulaşan az miktarı bitkilerde renk oluşumu ve büyümeyi engeller. Cüceliğe neden olur. Yüksek dağlarda bitki bulunmaması veya bitkilerin kısa boylu olması, burada ozon tabakasının ince olması nedeniyle daha fazla ultraviyole ışın bulunmasıdır.
2. Orta dalga boylu ışınlar: Bu ışınların dalga boyları 380 nm ile 760 nm arasında değişir. Bu dalga boyundaki ışınlar, dalga boylarına göre aşağıdaki renklere ayrılırlar.
 - mor ışınlar: Dalga boyları 360 nm ile 424nm
 - mavi ışıklar: Dalga boyları 424 nm ile 492 nm
 - yeşil ışıklar: Dalga boyları 492 nm ile 535 nm
 - sarı ışıklar: Dalga boyları 535 nm ile 586 nm
 - turuncu ışıklar: Dalga boyları 586 nm ile 647 nm
 - kırmızı ışıklar: Dalga boyları 647 nm ile 769 nm

Orta dalga boylu ışınların bitki gelişimi üzerine etkisi dalga boyuna göre farklılık göstermektedir. Örneğin bitkilerin özümlemeleri, 660 nm arasındaki ışıklarda daha fazla olmaktadır. Mavi ışık bitkilerin boylanmalarını arttırmaktadır. Kırmızı ışığın yokluğu tohumların çimlenmesini ve gelişmesini engellemekte, çimlenmeyi geciktirmektedir. Yeşil ışık büyümeyi olumsuz etkilemektedir.

3. Uzun dalga boylu (kızılötesi) ışınlar (Infraruj ışıklar): Dalga boyları 760 nm'den büyük ışıklardır. Etkisi fotosentezden çok ısınma üzerinedir.

Güneşten dünyaya gelen ışınlar ışık spektrumunda mavi-yeşil olarak görülen bölgede yoğunlaşmakta olup 475 nm pik noktayı oluşturmaktadır. Yani, toplam ışığın içinde 475 nm dalga boyundaki ışığın oranı diğer dalga boylarına göre daha fazladır. Oysa, fotosentez için bitki, ışık spektrumunun kırmızı bölümünde olan 675 nm dalga boyundan maksimum yararlanabilmektedir. İnsan gözünün algıladığı ışınların pik değeri ise 555 nm'dir (Çolak 2002).

Uluslararası Scheveningen Bahçe Bitkileri Kongresinde kabul edilen, bitkilerin fizyolojik aktiviteleri için dalga boyuna göre ışık bandları ve bunların etkileri Çizelge 5.1'de verilmiştir (Çolak 2002).

Çizelge 5.1. Dalga Boylarının Bitkilerin Fizyolojik Aktivitelerine Etkileri

Dalga Boyu Bandı	Dalda Boyu (nm)	Etkisi
1	>1000	Sadece ısıtma etkisi
2	700-1000	Isıtma ve fotosentetik etki
3	610-700	Maksimum fotosentetik etki
4	510-600	Minimum fizyolojik tepki
5	400-510	Sarı pigmentler tarafından emilme, klorofil absorpsiyonu için ikinci pik nokta, güçlü formativ etki
6	315-400	Sınırlanmış formativ etki
7	280-315	Çoğu bitki için zararlı etki
8	<280	Bitkiler için öldürücü etki

Dünya atmosferinden geçerek yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarının dalga boyu 250 nm ile 3000 nm arasında değişmektedir (Çolak 2002).

Çizelge 5.1'de görüldüğü gibi, 1. Banda giren 1000 nm'den daha büyük dalga boyuna sahip ışınların sadece ısıtma etkisi vardır. Uzun dalga boylu ışınım da denilen bu ışınlarla ısı enerjisi, elektromanyetik dalgalar halinde güneşten dünya ulaşmaktadır. Güneşten gelen bu uzun dalga boylu ışınımın toplam ışınımına oranı, Güneş ışınımının yatayla yaptığı açı azaldıkça, atmosferin ışığı kırması nedeniyle artmaktadır. Sera örtü malzemesi olarak kullanılan camın, aynı şekilde ışığı kırması nedeniyle, cam seralarda uzun dalga boylu ışınım artmakta, bu seralar PE seralara göre daha sıcak olmaktadır. Seralarda bu etki sera etkisi olarak da adlandırılmaktadır (Çolak 2002).

2.bantta yer alan 700 nm ile 1000 nm arasındaki ışınlar, hem ısıtma etkisi yapmakta, hem de 3. bantta yer alan fotosentezde kullanılan ışınımın etkisini bir ölçüde taşımaktadır. Bu banttaki ışınların bitkilerde uzamayı arttırdığı düşünülmektedir(Çolak 2002).

Fotosentez, bitkilerin gelişimi ve canlılığını koruması için, ışık enerjisini kimyasal enerjiye çeviren bir işlemdir. **Fotosentezin gerçekleştirilmesinde kullanılan ışık enerjisi, dalga boyu 400 nm ile 700 nm arasında değişen ve PAR (Fotosentetik Aktif Radyasyon) olarak tanımlanan ışımdır.** Çizelge 5.1'de PAR 3., 4. ve 5. band olarak adlandırılmıştır. Fotosentetik aktif radyasyon, bitkinin fizyolojik gelişimi, organik madde üretimi ve doğal aydınlatma için gerekli bir faktördür. PAR hem foton hem de enerji akışı olarak ifade edilmektedir. Foton akışı olarak ifadesi, foton akış yoğunluğu olarak tanımlanmaktadır. Yani birim yüzey üzerine, birim zamanda, 400 nm ile 700 nm dalga boyunda ulaşan foton sayısıdır. ($1 \mu\text{mol foton/m}^2.\text{s} = 6.022 \times 10^{17} \text{ foton/m}^2.\text{s} = 1 \mu \text{E/m}^2.\text{s}$ ya da W/m^2) (Çolak 2002)

Toplam güneş ışınımı içinde PAR oranı bir çok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bu oran; atmosferik basınç, atmosferdeki su buharı tanecikleri ve diğer kirlenici partiküllerin yoğunluğu gibi lokal koşullara göre değişmektedir. Genel bir yaklaşım olarak PAR'ın toplam güneş radyasyonuna oranının %49-57 arasında yoğunlaştığı söylenebilir (Çolak 2002).

Bitkide organik madde üretimi için fotosentez genellikle sınırlayıcı bir faktör olmazken, ışık sınırlayıcı bir faktör olmaktadır. Bu durumda fotosentetik aktiviteyi belirleyen dalga boyundaki radyasyon enerjinin yararlılığı, bitkinin potansiyel üretimini belirler. Bitki gelişimi modeli simülasyon çalışmalarında gölgedeki fotosentezi hesaplamak için, gölgedeki radyasyon dağılımının miktarından yararlanılmaktadır (Çolak 2002).

Dünya yüzeyine ulaşan global fotosentetik aktif radyasyonun iki boyutu vardır (Çolak 2002).

- Direkt ışık
- Diffüz ışık

Bitkisel üretimde direkt ve diffuz ışık bitki gelişimine farklı etkide bulunmaktadır. Bu nedenle, bitki gelişimi ile ilgili çalışmalarda, PAR bilinmek istenen bir değerdir (Çolak 2002).

Yapılan çalışmalar, gökyüzü bulutlu veya açık olsun PAR ile kısa dalga radyasyon arasındaki oranının yaklaşık sabit olduğunu göstermiştir. Diffuz PAR'ın diffuz kısa dalga radyasyonuna oranı 1.4 civarındadır. Bununla beraber, direkt PAR'ın toplam kısa dalga radyasyonuna oranı değişkendir. Bunun nedeni, kısa dalga boyulu direkt ışınların dünya yüzeyine ulaşan miktarı mevcut atmosfer koşullarından etkilenmektedir (Çolak 2002).

Bitki sıra aralarına maksimum diffuz radyasyon girişi, gök radyasyon dağılımı ile gölgeye neden olan yaprakların dağılımının birlikte oluşturduğu etkinin bir fonksiyonudur. Ross, düşey ve yatay yaprak dağılımları içine izotropik diffuz radyasyon girişinin, daha çok anizotropik açık radyasyon olarak ifade etmiştir. Bu da, seralarda yapılan son çalışmalarda, diffuz ışığı geçiren veya direkt ışığı diffuz ışığa çeviren örtü malzemesinin kullanıldığı seralarda tespit edilen verim artışı ile doğrulanmıştır (Çolak 2002).

PAR bölgesi yine kendi içinde, bitki gelişimine etkisi yönünden 3 farklı bandta incelenebilir. Aslında bu bölgedeki ışık, bitki kullanımı yönünden iki tepe nokta oluşturmaktadır. **Dalga boyu 610 nm ile 700 nm arasında değişen 3. bandtaki ışınlar, fotosentezde en fazla kullanılan ışın bölgesidir. Bu bölgeye maksimum fotosentetik etki bölgesi de denilmektedir.** Fotosentez için gerekli enerjinin önemli bir bölümü bu dalga boyunda yayılmış olan fotonlardan alınır (Çolak 2002).

Dalga boyu 510 nm ile 610 nm arasında değişen 4. bandta bulunan ışının bitki tarafından kullanımı PAR içinde minimumdur. Ancak gereklidir. Bu ışınlar bitkinin fizyolojik tepkisi zayıftır (Çolak 2002).

PAR bölgesini analizi, 400 nm dalga boyunda ışık yayan flüoresan lambalarla seralar için aydınlatılmayacağını ortaya koymaktadır. Çünkü sadece 400 nm dalga boyundaki ışık fotosentetik radyasyonu sağlayamamaktadır (Çolak 2002).

Dalga boyu 315 nm ile 400 nm arasında değişen 6. band, bitkilerin şekil almasında sınırlayıcı etkiye sahiptir. Bitki gelişimi için mutlak zorunlu değildir (Çolak 2002).

Dalga boyu 280 nm ile 315 nm arasında değişen 7. band çoğu bitki için zararlıdır. Bitkilerde öncelikle bodurlaşmaya, özellikle gövdede ur oluşumuna neden olur. 7. bandta yer alan ışınlar süs bitkisi amaçlı bodur ağaç üretiminde ekonomik amaçla da kullanılmaktadır (Çolak 2002).

Dalga boyu 280 nm'den daha az olan ışınları kapsayan 8. band, bitkiler için olduğu gibi tüm canlılar için öldürücüdür. Bu dalga boyundaki ışınlar, atmosferde bulunan ozon tabakası tarafından emilmekte, yeryüzüne ulaşmaktadır (Çolak 2002).

Rengin algılanmasını anlatırken elektromanyetik spektrumda algılanabilir ve görülebilir ışık olarak tanımlamıştık. Pigmentler görülebilir spektrumun maksimum absorpsiyon dalga ile tanımlanabilmektedir.

Bir pigment belirli dalga boyundaki ışığı absorbe eden bir maddedir. Absorbe edilemeyen dalga boyları ya iletilir ya da yansıtılır. Böylece pigmentin bulunduğu materyal absorbe edilemeyen dalga boylarının renginde görünür. Kırmızı renkte görünen bir nesne kırmızı ışığı yansıtırken diğer renkleri absorbe eder (Lea ve Leegood 1993).

Fotosentetik pigmentler ışık enerjisini absorbe eden ve onu kimyasal enerjiye dönüştürmesi için uygun hale getiren yapılardır. Diğer pigmentler gibi fotosentetik pigmentlerin atomları fotonları yakalar ve fotonların enerjisi elektronları daha üst enerji seviyesine çıkarır. Fotosentez reaksiyonlarında bu elektronların bir miktar

enerjisi yeni kimyasal bağlar meydana getirmek için adım adım kullanılır (Lea ve Leegood 1993).

En önemli fotosentetik pigment klorofildir. Eğer beyaz ışık önce bir klorofil solüsyonu üzerinden daha sonra da prizmadan geçirilirse spektrum da gözlemlenen renkler yeşil ve sarı olacaktır. Solüsyon tarafından mavi ve mor dalga boylarının çoğu kırmızı ve turuncu dalga boylarının da büyük bir miktarı absorbe edilir (Lea ve Leegood 1993).

Klorofilin 2 ana çeşidi vardır; a ve b. Bu iki klorofil çeşidi kimyasal yapı olarak birbirinden ayrılırlar. Fotosentetik bakteriler hariç bütün fotosentetik organizmalar klorofil a taşır. Yeşil bitkiler her iki klorofili de içerirler. Klorofile ek olarak pek çok bitkinin yapraklarında başka pigmentlerde vardır. Bunlar turuncu karoten ve sarı ksantofildir. Bu pigmentler klorofilin absorbe edemediği dalga boylarını absorbe ederler. Absorbe ettikleri enerjiyi daha sonra klorofillere transfer ederler. Böylelikle gelen ışık büyük ölçüde bitki tarafından kullanılabilir. Pek çok bitkide bu pigmentlerin varlığı klorofil tarafından maskelenir (Lea ve Leegood 1993).

Yüksek bitkilerin hücre sitoplazmasında hücre vakuolünde yada diğer kromoplastlarda yani kloroplastların dışında bulunan mavi-kırmızı renkli antosiyaninler yada başka renkli pigmentler fotosentez tepkimelerinde görev almazlar. Bu pigmentler çiçeklerde gördüğümüz çeşitli renkleri sağlarlar. Bu pigmentler tarafından ışık emilimi yapılır. Ama bu ışık çoğunlukla ısı enerjisi şeklinde kaybolur (Lea ve Leegood 1993).

Turuncu renkli bir pigment, beyaz ışık ışınlarının önüne yerleştirilirse spektrumun yeşil ve mavi bölümlerini absorbe eder, mor, sarı ve kırmızı ışığı ise bırakır. Böylece insan gözü bu üç rengin karışımı olan turuncu rengini algılar. Mavi renkli bir pigmentte ise beyaz ışıktan spektrumun sarı bölümü absorbe edilir, yeşil, mavi, mor ve kırmızı yansıtılır (iletilir). Bu durum akılların karışmasına neden olur, çünkü pigmentlerin fiziksel tanımları dalga boylarının absorbe edildiğini, insan gözünün absorbe olmayan renkleri algıladığını ifade etmektedir (Lea ve Leegood 1993).

Bir örnek olarak; B-karotene gibi bir pigment turuncu-sarı olarak görülmür. B-karotene pigmenti dalga boyu 460 nm civarındaki ışınları absorbe eder. Bu dalga boyundaki ışınlar spektrumun maviden mavi-yeşile olan bölümleridir. Sonbahar yapraklarının pigmenti (cyanidin gibi) kırmızı yada leylak rengi olarak algılanır. Çizelge 5.2'de absorbe edilen yeşil ışığın 530 nm civarında olduğu görülecektir. Aksine klorofil yeşil pigmenti kırmızı ve turuncu bölgenin çoğunu absorbe eder ve yine mavi ve mor bölgeyi de absorbe eder. Çizelge 5.2 yansıyan renklerin algılanmasını mavi-yeşil ve sarı-yeşil olarak gösterilmektedir. Bunlar gezegenimiz vejetasyonunun dominant renkleridir (Lea ve Leegood 1993).

Çizelge 5.2.İnsan gözüyle algılanan ve pigment renklerini tanımlayıcı(üst satırda) ve pigment tarafından absorbe edilen (alt satırda) spektrum bölgeleri

Algılanan renk	Mavi-Yeşil	Mavi	Mor		Leylak	Kırmızı	Turuncu	Sarı	Sarı-yeşil
Absorbe edilen max. dalga boyu (nm)	675	600	585	570	530	525	495	460	410
Absorbe edilen renk	Kırmızı	Turuncu	Sarı	Sarı-yeşil	Yeşil		Yeşil-mavi	Mavi	Mor

Yeşil bitkilerde fotosentetik aktif radyasyon (PAR) bölgesinin fotosentezin ilk ürününü elde etmek için önemli olduğundan daha önce bahsetmiştik. Klorofiller kırmızı ve mavi renkli ışıkları maksimum düzeyde absorbe ederler, plastid pigmentleri (karoten ve ksantofiller) mavi ve UV (ultraviyole-morötesi) ışınlar maksimum derecede absorbe ederler (Lonchen 1980).

Bitkilerin kromatik adaptasyonu ışığın spektral kompozisyonuyla ilişkili olarak klorofil pigmentlerinin değiştirilebilir özelliğine bağlıdır. Bitkilerin bu yeteneği pigmentlerinin miktarlarındaki değişim ile radyasyonun niteliğindeki farklılıkları tolere edilmesini sağlamaktadır.

Pigmentlerin isimlendirilmesi Alman kimyagerlerin geçtiğimiz yüzyılda geliştirdikleri kimyasal terminolojiyi klasik dilleri temel alarak geliştirilmesi ile oluşturulmuştur.

Örneğin, Klorofil (Chlorophyll) Yunanca *chloros*'dan türemiş ve sarı-yeşil renk anlamındadır, kimyasal öneki chloro-'dur (Lea ve Leegood 1993).

5.2.2. Işık şiddetinin bitkiler üzerindeki etkileri ve renk

Işık şiddeti veya yoğunluğu, parlaklığı veya ışık seviyesini ifade eder. Çoğu örneklerde bitkilerin beslenmesinde sınırlayıcı faktördür. İç mekanlarda ışık yoğunluğu; ışığın kaynağına, engellenmesine ve yansımaya göre değişiklik gösterir. Doğal ışık kaynağı olan güneş, bir binanın içi için gerekli olan ışığın ya tamamını ya birazını sağlar ya da hiç sağlamaz. Gün ışığının yoğunluğu mevsimlere göre ve ekvatorun güney ve kuzeye olan mesafesine göre değişir. Yazın en parlak durumdadır ve ekvatora yakındır. Bulut örtüsü ve bileşimi, atmosferik toz, rutubet ve pus, yeryüzü yükseltileri ve bakılar güneş ışığının yeryüzündeki parlaklığını etkiler. Bir binanın içine giren doğal ışığın miktarı cam yüzeyin alanı ve açığa çıkarımı, ağaçların ve canlıların varlığı, çatıların çıkıntı derecesi, tenteler ve camın rengi ve temizliğinden etkilenir (Manaker 1987).

Işık şiddetini etkileyen faktörler:

- Atmosfer gazları, özellikle N ve O₂, kısa dalga boylu ışığın bir kısmını emip yansıtırlar. Bir yer, deniz yüzeyinden ne kadar yüksekte ise hava tabakasının kalınlığı o kadar incedir. Bu da yüksekliğe bağlı olarak ışık şiddetinde farklılığa neden olmaktadır. Ancak bulut ve sis yoğun değil ise yüksekliğe bağlı olarak artan ışık şiddetinin bitkilere etkisi azalmaktadır (Çolak 2002).
- Işık şiddetine, güneş ışınlarının yeryüzüne geliş açısı da etkilemektedir. Güneş ışıklarının geliş açısı 10°'nin üzerinde ise 400 nm ile 800 nm arasındaki ışınlar dengeli bir spektrum gösterirken, altındaki açılarda ışık spektrumu büyük değişiklikler gösterir (Çolak 2002).

- Işık şiddeti ekvatorдан kutuplara gidildikçe de azalmaktadır. Kutuplarda devamlı gündüz olduğu koşullarda bile ışık şiddeti istenilen değere ulaşmamaktadır (Çolak 2002).
- Işık şiddetini topografik yapıda etkilemektedir. Kuzey Yarım Kürede, güneye bakan yamaçlarda ışık şiddeti daha fazladır. Bu durum yüksek sıcaklıkla birlikte buharlaşmayı artırır (Çolak 2002).
- Atmosferde daha uzun mesafe aldığı için, güneşin doğuşu ve batışında ışık şiddeti zayıftır (Çolak 2002).

Işık şiddetinin bitkiler üzerindeki etkileri ise,

Bitkilerin bakımı için gerekli minimum bir ışık yoğunluğu vardır. Bu yoğunluk türlere göre değişiklik gösterir. Gerekli olan ışık seviyesi; bitkinin yetiştiği doğal yer, üretildiği yerdeki ışık yoğunluğu ve o yerin havasına alışma derecesi ile ilgilidir. Anavatani tropikal yağmur ormanları olan bitkiler için gerekli olan yoğunluk açık ağaçlı, ormanlık arazilerde ve güneşli alanlarda yetişen bitkilerinkinden daha azdır.

Renkli ve alacalı yapraklı bitkilerin daha parlak ışığa ihtiyacı vardır (Manaker 1987). Aksi halde renklerini kaybederler ya da koyu yeşile dönerler.

Bitkilerde fotoyıkıcı etkilere (photodestructive effects), en çok görülebilir yüksek şiddetteki ışınlar ve ultraviyole ışınlar neden olmaktadır. Yüksek şiddetteki ışıklara algler (özellikle kırmızı algler), gölge bitkileri, eğrelti otları, su bitkileri ve gölgeye adapte edilmiş bitkiler hassastırlar. Işık şiddeti klorofil pigmentlerinin fotooksidasyonu (Photooxidation) sonucu zarar verir. Bazı bitkiler yüksek ışık şiddetinden yapraklarını döndürerek, yaprak kenarlarını bükerek (fototaksi) ya da radyasyonun bir kısmını yüzeyinden yansıtarak korunur. Ayrıca bitkiler plastid pigmentlerini ayrıştırıp yeniden hızlı bir şekilde yeniden sentezlerler, böylece bitki güçlü ışık etkilerini tolere edebilir. Pigment özelliklerini değiştiren bitkiler ise bitkiye farklı renk özellikleri katar. Bunun

tam tersi sonbaharda ışık yoğunluğunun azalması ile oluşan renk farklılığı ile açıklanabilmektedir (Lonchen 1980).

Bitkilerin normal yaşlanma süreci içinde döktükleri yaprakları, yeterli oranda yeni yapraklar üretilerek yerine koymalıdır. Yapraklı bir bitkinin bakımı için gerekli olan minimum ışık yoğunluğu oldukça az derecede görevini yapması için bitkiye imkan veren fotosentezin (besin yapıcı) solunuma (besin kullanımı) eşit olduğu denge noktasıdır. Denge noktasının altındayken bitkiler türlerine göre, iki seneden daha az bir sürede öleceklerdir. Yeni yapraklar üretilmeyecek, fakat eski yaprakların bir yaşam süresi olacak ve yaşlanıp öleceklerdir. Sürekli azalan yapraklar bitkinin çekiciliğini azaltacak ve sonunda bitki ölecektir. Ficus benjaminia böyle bir ortamda iki yıl yaşayabilir ve Dieffenbachia'nın yeri bir sene içinde değiştirilmelidir (Manaker 1987).

Yüksek kalitede bir bitki ortamının oluşması için, dökülen yaprakların mutlaka yenilenmesi gerekir. Minimum ışık yoğunluğunun üzerindeyken yeni yapraklar üretilenektir. Tercih edilenin üzerindeki yoğunluk seviyesi bitkilerin büyümesine sebep olacak ve bu durumda da budamaya ihtiyaç duyulacaktır. Birçok yapraklı bitki için gerekli olan ışık denge noktası bilinmemektedir (Manaker 1987).

Teksa'sta Fonteno ve Mc Williams (1978) 4 tane tropik yapraklı bitkinin ışık dengesi noktaları üzerinde çalıştılar. Bu bitkiler Philodendron scandens 'oxycardium', Epipremnum aureum, Brassia actiophylla ve Dracaena sanderiana'dır. Yapılan araştırmalar sonucu türün her biri için minimum ışık yoğunluğu tavsiye etmemişlerdir. Daha eski zamanlarda ise Bohning ve Burnside (1956) 8 tane türü kullanarak (Coleus ve beş tane gölge türünü de içeren) güneş bitkilerinde doymuş ışık ve denge noktalarını; gölge bitkilerinde olduğundan daha yüksek yoğunluklarda belirlediğini ortaya çıkardılar. Diğerleri tarafından da benzer sonuçlar elde edildi (Manaker 1987).

Genel olarak, eğer bitki yapraklarını koruyorsa ışık seviyesi uygundur ve eğer yeni yaprak çıkarıyorsa, eski olanı bitki üzerinde kalır. Yapraklar ışık kaynağına paralel olarak aynı boyda ve sıklıkta, kırışık ve ince yapılarıyla koyu yeşil renktedir. Işık

parlaklığı arttıkça, sap boğumları kısalmır. Eğer ışık yoğunluğu çok düşük ise yapraklar sararır ve dökülür. Yeni çıkan yapraklar uzun boylu, sapları zayıf ve boğumları geniş olur. Yeni yapraklar küçük olacaktır. Eğer ışık çok parlak olursa, yapraklar kavrulabilir, ağarmış ve kıvrılmış olabilir. Eğer bitki daha uygun bir ışık seviyesine getirilmezse, kavrulmuş ve kıvrılmış yapraklar olması gereken şekline gelmeyecektir (Manaker 1987).

Bir bitkinin en yüksek derecede gelişebilmesi için gerekli ışık miktarına “**optimum ışık şiddeti**” denir. Bu türe ve gelişme safhasına göre değişir. Bitkinin gelişmesinde engel olacak kadar azalmış olan ışık şiddetine “**minimum ışık sınırı**” denir. Artık bu sınırın altında o bitkiyi yetiştiremeyiz, çünkü; fotosentez olayı gerçekleşmez. Bu durumda bol ışık alan bitkiler daha iyi gelişirler (Ürgenç 1992).

Bitkinin, solunum gereksinimlerini karşılamak için gerekli fotosentezi sağlamaya yeterli olan andaki ışığın şiddetine **kompensasyon noktası** denir. Bitki büyümesi, ancak kompensasyon noktasını aşabilen ışık şiddetinde gerçekleşir (Çolak 2002).

Fizyolojik limitler dahilinde, ışık yoğunluğunun artmasıyla beraber fotosentezde artar ve her gün bitkinin alması gereken ışık saatinin sayısı azalır. Eğer bitki sadece bir taraftan ışık alırsa ışık aldığı tarafa yönelir. Bitkiyi periyodik olarak döndürmek, dik olarak büyümesini sağlar (Manaker 1987).

5.3. Işık Şiddeti (Yoğunluğu) ve Ölçümü

Işık yoğunluğu çeşitli birimlerle ifade edilir. Bunlar içinde en çok kullanılanları footcandela ve lüks'ttir. 1 footcandela (fc) 1ft uzaklıktaki standart bir mumun üretebileceği aydınlıkla eşit olan bir aydınlatma birimidir ve bir İngiliz ölçü birimidir.

Lux ise, CIE'nin benimsediği uluslararası bir aydınlatma birimidir ve 1 metre uzaklıktaki bir yüzeyden alınan aydınlatmadır (Manaker 1987). Öteki aydınlatma birimleri ise foton akısı birimidir ve metre sistemde fot (ph) ile ifade edilir.

1 lux = 0.0929 footcandela ; 1 footcandela = 10. 764 lux'tür (Manaker 1987).

1 lux = 1.10^{-4} fot'dur.(foton akısı biriminde)

Işınal enerjinin özelliklerinin ölçülmesi radyometrinin konusudur. Işınal enerjinin elektromanyetik dalgalar şeklinde akış hızına ışınal akım adı verilir ve birimi Watt'dır. Işığın şiddeti ya da parlaklığı, fotometre ile mum gücü olarak ta ölçülür ve mum biriminde ifade edilebilir. Işığın şiddeti, kaynağından uzaklaştıkça, uzaklığın karesi ile ters orantılı olarak azalmaktadır (Çolak 2002).

Bitkilerin bulunduğu alanlarda ışık yoğunluğunun tahmin edilmesi mümkün değildir. Kusursuz bir ölçüm için bir ışık ölçere ihtiyaç vardır. Eğer doğal ışık veya doğal ışık ve yapay ışıktan oluşan bir kombinasyon kullanılıyorsa, değişik mevsimlerde ve gntün farklı saatlerinde muhtelif ölçümler alınmalıdır. Bu ölçüm değerlerinin ortalaması mekan için gerekli olan doğru ışık yoğunluğunu gösterecektir (Manaker 1987).

Fotoselde zarar meydana gelmemesi için ışık ölçeri, parlak ışıkla karşı karşıya getirmemek gerekir. En parlak ışığa göre ayarlanan ölçerlerle işe başlanmalı ve hareket eden ibre bir derecede sabitlenene kadar gözlenmelidir (Manaker 1987).

Işık ölçer ya da luxmetre, ışık şiddetini yani ışık yoğunluğunu ölçmede kullanılabilir. Işık ölçerin mevcut olmadığı durumlarda, yararlı olabilecek bazı yol göstericiler vardır. Örneğin ellerinizi bir parça beyaz kağıdın 12 inç (30.48 cm) yukarısında tutarken parmaklarınızın gölgesini görebilirsenez, buradaki ışık yoğunluğu en azından 100 fc'dir ve bu da çoğu yapraklı bitkilerin beslenebilmesi için kesinlikle yeterlidir. Tablo 10.2. genel mekanlar için tavsiye edilen ortalama ışık yoğunluğunu gösterir (Manaker 1987).

İç mekanlarda, bitkiler için mevcut bulunan doğal ve yapay ışığın miktarı; perde ve storlar, kumaş yüzeyleri, duvar kağıdının yansımaları ve eşyalardan etkilenir. Beyaz sıva %90 civarında, aynalar %80-90, bej-gri boya %50 ve perde kumaşları da %35

arasında yansır. Yapay ışıklandırma sistemi uygun bir biçimde tasarlandığında en uygun ışık yoğunluğunu sağlayacaktır (Manaker 1987).

Bu çalışma da uluslararası bir birim olan lüks ile footcandela değerlerinin her ikisi de kullanılacaktır.

Çizelge 5.3. Genel mekanlar için ortalama ışık yoğunluğu (Manaker 1987)

Mekanlar	Footcandela
Dış mekanlar	
Güneşli Günler (Yaz)	10.000'e kadar
Bulutlu Kış Günleri	500-2000
Ofisler	
Konferans salonları	20-30
Daktilo ve Muhasebe	40-50
Çizim Odaları	50-100
Resim-Çizim Masası	100-200
Resepsiyon Masası	10-30
Evler	
Oturma Odası	
Gündüz	10-1000
Gece	5-10
Okuma Odası	20-30
Tezgah	40-60
Dikiş Odası	50-100
Mağazalar	
Dolaşım Alanı	20
Alış-Veriş Alanı	30-100
Sergileme Alanı	100-300
Kiliseler	
Fuaye	2-15
İbadet Yeri	5-10
Hol	<5

Çizelge 5.4. Çeşitli mekanlarda sağlanması gereken aydınlık düzeyleri

Mekan Türü	Aydınlık Düzeyi
Genel Ofis alanları	500 lux
Açık ofisler	750 lux
Çizim yapılan ofisler	1000 lux
Beklelem salonları	200 lux
Bilgi işlem merkezleri	300 lux
Alışveriş merkezleri	
Self servis mağazalar ve showroomlar	500 lux
Mağazalar (genel)	300 lux
Süpermarketler	750 lux
Konser salonları, sinemalar, tiyatrolar	
Genel	100 lux
Fuaye	200 lux
Müzeler ve sanat galerileri	
Işığa duyarlı olmayan nesnelerin sergilenmesi	300 lux
Işığa duyarlı nesnelerin teşhiri	150 lux
Eğitim	
Sınıflar	500 lux
Konferans salonları	300 lux
Laboratuvarlar	500 lux
Kütüphaneler	500 lux
Konutlar, oteller, restoranlar	
Yatak odaları (genel)	50 lux
Yatak başı	200 lux
Banyolar (genel)	100 lux
Banyolar (ayna önü)	500 lux
Oturma odaları (genel)	100 lux
Oturma odaları (okuma)	500 lux
Merdivenler	100 lux
Mutfaklar (genel)	300 lux
Mutfaklar (tezgah üstü)	500 lux
Hastaneler	
Gece	50 lux
Gündüz	200 lux
Muayene odaları	500 lux
Personel odaları	100 lux
Laboratuvarlar	500 lux
Endüstriyel alanlar	
Tekstil atölyeleri	750 lux
Test ve kontrol noktaları	750 lux
Dikiş atölyeleri	750 lux
Deri atölyeleri	500 lux
Mobilya atölyeleri	300 lux
Metal işleme atölyeleri	300 lux

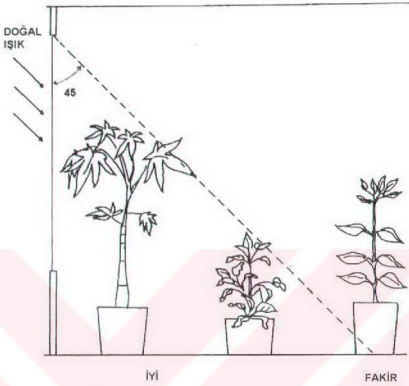
5.4. İç Mekanlarda Doğal Işık Şiddetine Göre Bitki Seçimi

Einstein'ın

$$E=m.c^2$$

kanunu (E =enerji, m =kütle, c =ışık hızı), madde ve enerjinin karşılıklı olarak değişebilir olduğunu ortaya koymaktadır. Maddeyi oluşturan atomlar büyük bir enerji deposudur. Maddeyi oluşturan atom çekirdeği parçalandığında maddenin bir kısmı enerjiye dönüşür. Yeryüzünde canlılar tarafından alınabilir enerjinin büyük bir kısmı, Güneş ve diğer yıldızlardan gelen ışınal enerji ile sağlanmaktadır. Örneğin, Güneşte maddeyi enerjiye dönüştüren mekanizma sonucu Güneşin yüzey sıcaklığı 6000°C 'ye, iç sıcaklığı 20 000°C'ye ulaşmaktadır. Saniyede 4 000 000 ton'luk kütle enerjiye dönüşmektedir. Uzaya yayılan bu enerjinin yarısı, dünya atmosferinin kadar ulaşmaktadır. Işık, güneş ışınımının görünen bir parçasıdır ve yaklaşık olarak enerjinin yarısını oluşturmaktadır (Çolak 2002).

Doğal ışık penceredeki mesafeden çok hızlı bir şekilde çekilir. Bitkilerin köşe duvarlarındaki pencerelerden gelen ışığı max. derecede kullanabilmeleri için pencere önünden 45 derecelik bir alana yerleştirilmeleri gerekir (Şekil 5.1). Eğer çatı bahçeleri doğal ışık sağlamak için tanzim edilmişse olabildiğince geniş ve sıg olacak şekilde doğru olarak dizayn edilmelidir. Duvardaki eğimi sağlamak ve beyaz boya yapmak, ışığın etkisi yükseltir. Limonluk tipi yapılarda yüksek ışık yoğunluğu ve aşırı sıcak, yaprakları kavurarak zarar verir. Işığı azaltmak için gölgeleme yapmak ve yeterli havalandırma sağlamak sorunları çözecektir.

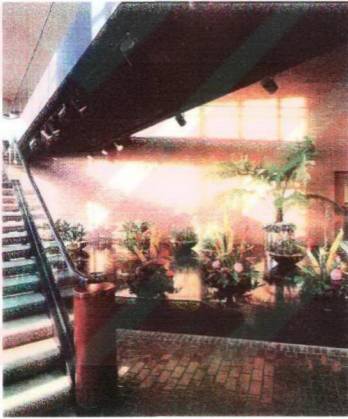


Şekil 5.1. Pencereden gelen ışığın maksimum kullanımına göre bitkilerin yerleştirilme seçenekleri

Çizelge 3.1'de Direkt güneş ışığı şartları arayan bitkiler yüksek ışık şiddeti, yarı gölge şartları arayan bitkiler orta ışık şiddeti, tam gölge şartları arayan bitkiler ise düşük ışık şiddeti isteyen bitkilerdir. Ancak iç mekan bitkilerinin Bitkileri bu ışık şiddetlerine göre seçmek mümkün olur.

5.5. İç Mekanda Yapay Işık Kaynakları ve Kullanım Özellikleri

Yapay ışık yeterli derecede parlak olmayan doğal ışığa tamamlayıcı olarak kullanılır veya başlı başına bir aydınlatma kaynağıdır. Tamamlayıcı olarak, gereken miktar bitkilerin çeşitlerine ve mevcut olan natürel ışık miktarına bağlıdır. Lambalar günün herhangi bir saatinde kullanılabilir. Ama genelde bu süre azdır. Işığın tamamlayıcı ya da başlıca kaynak olup olmamasına aldırış etmeden, ışık seviyesi bitkiler tarafından, en yüksek ışık ihtiyacına göre belirlenmelidir (Şekil 5.2) (Manaker 1987).



Şekil 5.2. Pencereden gelen ışığa yapay ışık kaynaklarının tamamlayıcı olarak kullanılması ile ışığın fakir olduğu kısımlarda ışık yoğunluğunu artırma

Yapay ışık ikili rol vazifesini görebilir: bunlar oda ve bitki aydınlatmasıdır. Genel oda aydınlatması bitkilerin sürekliliği için uygun olmayabilir; bununla beraber bitkilerin bulunduğu alandaki ek ışık ise tüm sorunları çözebilir. Örneğin genel aydınlatma 25 fc

ise ve belli bir bitki için 100 fc gerekiyorsa bitkinin etrafına 75 fc'lik ek ışık konulmalıdır (Manaker 1987).

Akkor lambalar. Işık üretiminde ve faydalanışında en geniş kullanıma sahip aydınlatma aracı akkor lambalarıdır. Yaklaşık olarak 100 yıl önce Edison tarafından geliştirilmiş o zamandan beri nispeten değişikliğe uğramamıştır. Bu ampuller oldukça fazla kırmızı ışık üretirler fakat mavi ışık üretimi düşüktür (Manaker 1987).

Standart (A), Reflektör (R), Donuk Işık (PAR) gibi bir çok türü mevcuttur. Evlerde asılı bulunan ampuller standart (A)'ya örnektir. Çeşitli wattları ve renkleri mevcuttur. Reflektör lambası kir toplamayan yansıtıcı bir yüzeye sahiptir. Bunlarda çeşitli wattlarda, spot ve projektör olarak bulunur, R-lambaları ısıyı bitkinin yukarısına doğru çeker, PS-30 reflektörlü lambalar, R-lambaların karakteristik sıcak spotunu elimine eder ve geniş akım dağılımını sağlar, standart lambalar ve R-lambaları rutubetten korunmalıdır; aksi taktirde lambalara su gelirse cam kırılabilir. PAR ampulleri ince camdan yapılmıştır ve daha dayanıklı ve diğer iki çeşitten daha fazla rezistanslıdır. Gömme reflektörleri vardır ve çeşitli wattlarda mevcuttur. PAR lambaları R-lambalarından daha etkilidir ve daha kusursuz ışın düzenine sahiptir. Bitkiler için özel dizayn edilen elektrik ampulleri 70-150 watt'a kadar mevcuttur ve 60-100 wattlık yansıtmayan lambalar mevcuttur. Bunlar hafif mavimsidir ve standart akkor lambalarında bulunan mavi ışık yetersizliğini sözde düzeltir. Buna ek olarak da daha doğal bir aydınlık sağlarken ışık yoğunluğunu da azaltır. Bu akkor lambalar çok pahalıdır. Fakat standart elektrik ampullerinden de iyi değerlidir (Manaker 1987).

Akkor lambalar diğer türlerle karşılaştırıldığında, basit bir devir gerektirdiği gözlenir. Tüm tertibat için seramik duylar tavsiye edilir ve az dayanıklı duylar zayıf bağlantıya neden olacağından ve birkaç ay sonra kısa devre yapacağı için, PAR lambalarında da seramik duylar yapılması gerekir. Tüm akkor lambalar (elektrik ampulleri) hayli fazla derecede ısı oluşturur. Bu ısı bitkilere zarar verebilir. Bitkileri lambadan biraz uzağa yerleştirmek bu olasılığı azaltacaktır. Isı koruyucular kullanılabilir, fakat bunlar aynı

zamanda ışık yoğunluğunu azaltır. Plastik duylar ortaya çıkan ısınma sonucunda eriyebilir (Manaker 1987).

Florasan lambaları düşük basınçlı, civalı, elektrik akımı lambalarıdır. Florasan ışığı, yüksek miktarda mavi ve sarımsı yeşil, düşük miktarda da kırmızı ışık içerir. Florasanlar 15-215 Watt arasında mevcuttur; uzunlukları ise 6-96 inçtir (15. 24 – 243.84 cm). Bitkilerin büyümesine yardımcı olan lambalar, kırmızımsı mavidir ve bir çok rengi kırarlar. Bu nedenle genel oda ışıklandırmasında ve okuma odalarında kullanılmaları önerilmez. Bitki yetiştirme ampulleri, aynı wattlara sahip olan standart elektrik ampullerine göre pahalıdır (Manaker 1987).

Standart Gro-lüx, ilk bitki yetiştirme lambasıdır ve 1961'den beri bulunmaktadır. Gro-lüx kırmızımsı bir renge sahip olduğundan çiçekler ve yapraklardaki kırmızı ve pembe renkleri, çok belirgin bir şekilde ortaya çıkarır (Manaker 1987).

Civa lambaları 40 – 1000 Watt'a kadar mevcuttur ve reflektörize edilebilir. Özel bir teçhizat gerektirir. Civa lambalarının enerji değişimi florasan lambalarından daha azdır (Manaker 1987).

Metal halide lambaları da civa lambalarına benzer. Enerji değişimi civa ve floransandan çok daha iyidir. Görülebilir ışık %23, sıcaklık ise %47'dir. Renk tek düzeliği lambadan lambaya değişmez, birbirine uygundur. 175 – 1500 Watt'a kadar mevcuttur (Manaker 1987).

Sodyum lambaları. Yüksek basınçlı ve alçak basınçlı olmak üzere iki çeşittir. Yüksek basınçlı sodyum lambaları (High Pressure Sodium Lamps) yüksek başlangıç voltajı ister ve lambanın boyutu ile karşılaştırıldığında oldukça büyük bir balastı olduğu görülür. Lambalar aşırı derecede verimlidir, %25-27 oranında görülebilir ışık saçarlar, 35-1000 wattları mevcuttur (Manaker 1987).

Alçak basınçlı sodyum lambaları (Low Pressure Sodium Lamps), %31 -35 oranında kullanılabilir ışık yayarlar ve en büyük dezavantajları sarı/oranj'dan oluşan tek renkliliğidir. Yüksek yoğunluklu lambaların(High Intensive Density); civa, metal halide ve sodyum lambaları gibi, lobileri ve mağazaları da kapsayan alanlarda kullanımı yaygındır. Bunun nedeni ise bu lambaların aşırı derecede verimli olmasıdır. HID kombinasyonları örneğin, metal halide lambası ve yüksek basınçlı sodyum lambaları, genel aydınlatma ve bitkiler için çok iyi ışık sağlarlar (Manaker 1987).

Güneş lambaları bitki aydınlatmasında tasarlanmaz. Bu lambalar çok yüksek seviyelerde ultraviyole ışınları üretirler. Bitkilerin her zaman güneşten almakta olduğu UV ışınlarından, daha fazla miktarda kullanımda bulunmak onlara zarar verecektir.

Çizelge 5.5. Lambalar ve bitkilerin tepkileri (Manaker 1987)

Lambalar	Bitki Tepkileri
Floresan (cw ve ww)	Yeşil yapraklar lamba yüzeyine paralel olarak büyürler. Gövde yavaş bir şekilde uzar. Çok yönlü filizler gelişir. Çiçek açma uzun bir sürede gerçekleşir.
Bitki lambaları	cw ve ww altında yetişen bitkilerden daha (Grolux) çok koyu yeşil olan yapraklar yetişir. Gövde çok yavaş uzar, buna ilaveten başka kalın gövdeler oluşur. çok yönlü filizler gelişir. Çiçek açma geç olur, çiçek sapı oluşmaz.
Geniş spektrum (Gro-lux, ws, vita-litte, agrolitte)	Lambaya doğru tırmanmaya çalışan yeşil yapraklı bitkiler oluşur. gövde hızla büyür, yapraklar arasında büyük çapta aralıklar oluşur. Çok yönlü filizlerin gelişmesini önler. Çiçek açma hemen oluşur. çiçek sapları uzar, bitkiler hızla yaşlanır.
Yüksek yoğunlukta cereyan (Deluxe mercury veya metal halide)	cw ve ww'ye benzer olarak; yeşil yapraklar yetişir. Gövde yavaş uzar, çok yönlü filizler gelişir. Çiçek açma çok uzun bir zaman sonra oluşur.
Yüksek basınçlı sodyum	Grolux ve diğer gelişmiş renkli flüoresanslara benzer olarak; mercury veya metal Halide altında yetişen bitkilerden daha yeşil yapraklar yetişir. Gövde çok yavaş uzar. Diğer kalın saplar oluşur. Çok yönlü filizlenme olur. Çiçek açma geç olur. Çiçek sapları uzamaz.
Düşük basınçlı sodyum	Extra-koyu yeşillikte daha büyük ve koyu yapraklar oluşur. gövde uzaması yavaşça oluşur, çok kalın saplar oluşur. çok yönlü filizler gelişir. Çiçek sapı oluşmaz.

5.5.1. Yapay ışık kaynaklarının seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar

Tüm yapay ışık kaynakları, bitki lambası vazifesini görebilirler. Bunlar tungsten telli elektrik ampülü ve flüoresan, civa metal ve sodyum türlerini içerir. Ev içi bahçelerinde kullanılan lambalar belirli tepkiler göz önüne alınarak seçilmelidir; örneğin gövde uzaması, dal budak salma, çiçek açma ve yaprak rengi kontrolleri gibi (Manaker 1987).

Bu konularda kullanılan yapay ışık kaynakları ve bildiğimiz sıcaklık veren akkor lambalar ancak ısıtma ihtiyacı olan yerlerde kullanılmalıdır. Kapalı mekan peyzaj düzenlemelerinde yapay ışık ihtiyacı bir dereceye kadar yazında olduğundan sıcaklık vermeyen soğuk lambalar daha çok kullanılır. Bunlar ekseri beyaz ışık veren flüoresans soğuk lambalar, cıvalı alçak ve yüksek basınçlı lambalar, sodyum buharlı lambalardır. Bunlardan cıvalı yüksek basınçlı lambalar kuvvetli ışınlandırma gücüne sahiptir. Düşük basınçlı civa lambaları da yüksek dayanma gücü ve iyi ışık randımanı ile uzun gün şartları yaratırlar (Ürgenç 1992).

Lamba seçiminde göz önüne alınacak bir husus da ışığın verimliliğidir. Elektrik ampulleri, flüoresan veya yüksek basınçlı sodyum ışıklarından daha az fiziksel aktif ışık yayarlar. Sodyum lambası ağır teçhizat ve büyük akım sınırlayıcı (balast) ister ve çok parlak şekilde yandığı için evler, küçük dükkanlar gibi mekanlarda kullanımı kısıtlıdır. Tavan yüksekliği 3.7 m'den az olan mekanlarda en iyi seçim flüoresan lambasıdır (Manaker 1987).

Işığın kalitesi de bitki büyümesinde önem taşır. Bu konuda mavi ışık en etkili olanıdır. Çiçeklenmede de mavi ışık ve kırmızı dalga boyları ışık spektrumları içerisinde en etkili ışıklardır (Ürgenç 1992).

Sıcaklık etkisi yapan bildiğimiz normal ampuller yani akkor elektrik ampulleri sarıdan kırmızıya kadar olan dalga uzunluklarında etkindir. Fakat bunlar mavi ışık bakımından zayıftır. Bu ışıklar sıcaklık verdiğinden, kullanımlarında soğuk lambalarda mümkün

olduğu halde, bunlar bitkilere fazla yaklaştırılmamalıdır. Bitkilerden uzak olunca da ışık yoğunlukları bir hayli zayıflar (Ürgenç 1992).

Halbuki flüoresans lambalar uygun dalga boylarında kırmızı ve mavi ışık spektrumları oluşturmaktadırlar. Ayrıca kayda değer bir sıcaklık yapmadıkları (özellikle soğuk beyaz flüoresanslar) için de bitkilere daha fazla yaklaştırılabilir. Dolayısıyla aynı watt ışık kaynağı bitki üzerinde çok daha yüksek bir ışık yoğunluğu sağlayabilir. Böylece boylu bitkiler zarar görmeksizin bu ışık kaynakları onların daha yakınlarına alınabilir (Ürgenç 1992).

Flüoresans tüpleri en çok mavi ve kırmızı spektrumlarına sahip olduklarından bitkilerin büyümeleri, gelişmeleri açısından idealdir. Özellikle bu lambalar yaprakları için yetiştirilen kapalı mekan süs bitkileri için bilhassa tercih edilmelidir (Ürgenç 1992).

Ancak tomurcuk ve çiçeklerin oluşması için sıcaklık da etkin olduğundan, sıcaklık yapmayan beyaz tüpler ile sıcaklık yapan flüoresans tüpleri karışık olarak tavsiye edilir.(Ürgenç 1992).

Soğuk – beyaz flüoresan tüpler iç mekanlarda çok sık olarak kullanılırlar. Ilık – beyaz flüoresan tüpler daha etkili görünür, fakat beyaz ya da günüşüğü olarak listelenen flüoresan tüpler iç mekan bitkileri için daha az tercih edilirler. Soğuk – beyaz flüoresan tüpler turuncu, yeşil-sarı, mavi ve az miktarda kırmızı ışık üretirler. Fakat, doğal ışıktan ya da yapay ışıklardan ek olarak kırmızı ışık meydana getiremezse, üretilen kırmızı ışık yetersizdir (Trinklein 1999).

Yetişme mekanında, birkaç akkor elektrik lambası ihtiyaç duyulan kırmızı ışıkları sağlar. Akkor ışık ile flüoresan ışık arasında yaklaşık 3'e 10'luk genel bir oran vardır. Bu yüzden, kırmızıdan maviye en iyi ışık dengesini elde etmek için, her 100 watt flüoresan ışığı için 30 watt'lık akkor ışık sağlanmalıdır (Trinklein 1999).

150 wattlık ampuller standarttır. Bu akkor yani sıcaklık veren lambaların bitkilere ne kadar yaklaştırılabileceği konusu verdikleri sıcaklıkla ilişkilidir. Kaba bir tahmin yapmak gerekirse bitkiye olan mesafeler 45 cm ve azami mesafeler 120 cm olmalıdır. Ampul tamamlayıcı bir hizmet yapıyorsa 120-180 cm uzaklıkta olması uygundur. Birden fazla ampul kullanılması, aydınlatıcının sabit olması uygundur ve yardımcı aydınlatıcılara başvurulması halinde mesafe artırılabilir veya azaltılabilir (Ürgenç 1992).

Ampuller flüoresans tüplerine nazaran çok daha kompakttir. Yani daha toplu ışık verir ve daha kolay monte edilir, değişik yoğunluklara göre daha kolay değiştirilebilir. Ancak bitkiler için kullanılan flüoresans lambalar akkor ampullerden daha uzun süre dayanır. Akkor ampuller 2 000 saat, ötekiler ise 10 000-20 000 saat kullanılabilir. Yani günlük kullanıma göre iki yıl kadar dayanmaktadır (Ürgenç 1992).

Yalnız daha önce belirttiğimiz gibi ilk 100 saatte ışık yoğunluklarında kayıp %10 olup bu daha sonra %20'ye çıkmaktadır. Lambaların ayrıca temiz tutulmaları da gerekir. Toz etkileri ışık yoğunluğunu %30 kadar azaltılabilir (Ürgenç 1992).

Flüoresans lambalar aynı watttaki akkor lambalardan yaklaşık 3 kat daha fazla ışık verir. 60 cm.den uzun olmayan flüoresans tüpleri ev bitkileri için en iyisidir. Ofislerde gölgeye dayanıklı türler için konu daha farklı düşünülmelidir (Ürgenç 1992).

5.5.2. İç Mekanda yapay ışık kaynaklarının kullanım tekniği

Bugün birçok türde, doğal ışık noksanlığı veya yokluğu yapay ışık ile karşılanabilmektedir (Ürgenç 1992).

Doğal ışık yani güneş ışınlarının yoğunluğu ve devamı zaman zaman değişikliğe uğrar. Ancak yapay ışıkta yoğunluk yaz, kış ve günün her saati hep aynı yoğunlukta devam eder (Ürgenç 1992).

Gün ışığı 27 000 lux üzerinden 8 saat devam ettiği kabul edilirse (kış saatlerinde) gün boyu $27\ 000 \times 8 = 216\ 000$ lüks'lük yoğunlukta bir ışık verilmiş olur. Bunun %30'u yani 70 000 lux'u bulutlu olduğu zamana isabet ettiği ortalama bir değer olarak kabul edilirse ,

$216\ 000 - 70\ 000 = 146\ 000$ lux'lük bir ışık yoğunluğu oluşur.

Buna karşılık 9 000 lux'lük bir yapay ışık kaynağı günde 16 saat süreyle verilecek olursa

$9\ 000 \times 16 = 144\ 000$ lux eder.

Böylece verilen bu ışık , doğal ışığa hemen hemen denk olur (Ürgenç 1992).

Yukarıdaki hesap flüoresans tüplerden çıkan ışık emisyonunun yoğunluğuna dayanmaktadır. Buhar basınçlı lambalar ile sodyum lambaları çok daha parlak ışık verirler. Fakat bunların spektrumları daha az etkili olup sonuç hemen hemen aynı kalır (Ürgenç 1992).

Ancak dikkate alınması gereken lambaların ışık yoğunlukları daha önce de belirttiğimiz gibi kullanıldıkça bir miktar azalır. Bu işe kirlenme de katılınca, başlangıca nazaran ışık azalmasının %40'a kadar düşebileceği düşünülmelidir (Ürgenç 1992).

Ancak ne olursa olsun bir lambanın ne kadar metrekaare yüzeyi ne kadar uzaktan aydınlatıldığı bilinmesi gerekir. Zira ışık yoğunluğu uzaklığın karesi nispetinde azalır. Örneğin bir ışık kaynağı 1 m mesafeden bir bitkinin yüzeyinde 400 lux'lük bir ışık yoğunluğu sağlıyorsa (burada iz ışık kaynağının yoğunluğu değil bitki yüzeyi üzerindeki ışık yoğunluğunu esas almamız gerekir) bu kaynak 1 m geriye çekilirse yani bitkiye olan uzaklığı 1 m değil 2 m olursa bu taktirde aynı ışığın bitki üzerindeki yoğunluğu $400/4 = 100$ lux'e düşer, 3 m mesafede ise $400/9 = 44$ lux olur (Ürgenç 1992).

Bu nedenle yapay ışığın bitkiye yakınlığı ışığın yoğunluğu bakımından çok önemlidir. Sıcaklık veren lambalara bitkiler fazla yaklaştırılmaması gerektiğinden bu konuda sıcak lambalar soğuk lambalara nazaran çok daha şanslılardır (Ürgeç 1992).

Bu sebeple lambanın ne kadar uzaklıktan bitkiyi ışıklandırdığı meselesi çok önemlidir. Bu nedenle lux olarak verilen ışıklandırma süresi son yıllarda 1 m uzaklıktaki bir ışık kaynağından 1 metrekare yüzeye verilen ışık miktarı olarak algılanmaktadır. Bu durumda örneğin 1 metrekareye 150, 200 wattlık bir ışık verildiğinde bu ışık 2 000-5 000 lux olarak iyi bir ışık şiddeti kabul edilmekte ve bu 150-200 watt/metrekare olarak gösterilmektedir (Ürgeç 1992).

Işık almayan kapalı mekanlarda, özellikle kışın kuzey pencerelerden gelen ışığın az olduğu mekanlarda birçok türde bitkinin yetişmesi için bu ışık yetersiz kalmaktadır. Bu durumda gün ışının yapay ışıkla takviyesi gerekir. Bu konuda 20 wattlık ve 60 cm boyunda iki flüoresans tüpten oluşan bir flüoresans lamba grubu 60 x 100 cm genişlik ve boydaki bir sahaya, bitkinin yetişmesi için yeterli ışığı verebilir (1 mesafeden). Bu saha 102-162 cm genişlikte olursa bunun için 120 cm boyunda flüoresans lambaların kullanılması uygun olmaktadır (Ürgeç 1992).

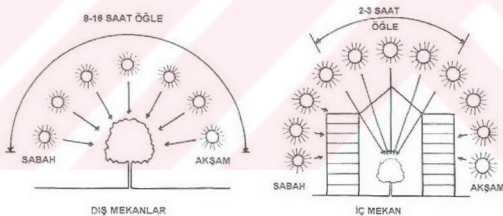
Işığın üstten verilmesi de önemlidir. Zira yaprakların klorofil tabakaları üst yüzeylerindedir. Böylece bu ışık fotosenteze çok daha müsait yönde etki yapar. Bazı bitki türlerini yukarıdan verilen 1 600 lux'lük bir ışıkla daha iyi yetiştirmek mümkün olmaktadır. Örneğin *Dracaena* ve *Philodendron* familyalarına bağlı türler 550-800 lux'lük bir şekildeki bir ışıkta dahi canlılıklarını devam ettirebilmektedirler. Ancak bu türlerin de daha uzun süre yapraklı kalması ve büyümeleri için bundan daha azla ışık yoğunluğunda ışığa gereksinim duyarlar. Özellikle olgun kalın yapraklar fazla yoğunlukta ışık görülürse 4-8 hafta sonra yeniden parlak durumlarına ulaşırlar.

Işığın üstten fakat hiç değilse iki taraftan gelmesi daha etkin ve simetrik bir büyüme sağlar (Ürgeç 1992).

Ancak lüzumundan yüksek yoğunlukta ışığın zararlı olduğunu ifade etmek gerekir. Yumuşak (soft) ışıklar daha emniyetle kullanılır (Ürğenç 1992).

Işığın kısa süreli de, uzun süreli de zararlıdır. Işığın bütün gün devam ettirilmesi yoluna asla gidilmemelidir. Zira birçok bitki türü gelişmelerinde belirli bir karanlık devre geçirmeye ihtiyaç duyarlar. Bu karanlıkta geçen süre onlar için bir dinlenme devresi olduğu gibi, ışıkta oluşturulan asimilant maddelerin bitki organlarına taşınması ve depolanmasını sağlayan bir zaman aralığı olarak da hizmet görür. Bu yüzden bu bitkilerde ışıklandırma daha uzun süre devam ettirilirse fizyolojik rahatsızlıklar ve hastalıklar ortaya çıkar (Ürğenç 1992).

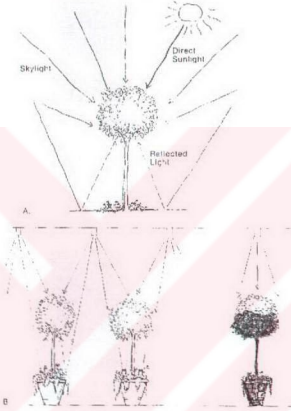
Kapalı mekânlarda tespit edilen ışık miktarı dıştaki ışığın miktarına göre değişir. Bu durumda hem dışarıdaki dolu ışık yoğunluğu ve hem de o andaki iç mekândaki ışık yoğunluğu tespit edilerek oranlanır. Buna nispi ışık alımı diyoruz. Bu durum doğal ışıklandırmada daha önem taşınır. Zira iç mekândaki doğal ışık dıştaki ışığa bağımlıdır (Şekil 5.3) (Ürğenç 1992).



Şekil 5.3. İç ve dış mekânlardaki bitkilerin ışık alma süreleri

Kapalı mekânda bitki yetiştirildiğinde ışık konusunda bizi iki husus direkt ilgilendirir. Biri bitkiye ulaşan aktüel ışık miktarı yani bu bitkinin yüzeyindeki ışık yoğunluğudur. Diğeri de büyümeyi etkileyen ışığın kalitesidir (Ürğenç 1992) .

Bir bitki üzerine gelen aktüel ışık, flüoresans tüpünün dışı verdiği ışıktan muhakkak ki daha azdır. Bu azlık kaynağın bitkiye olan uzaklığı yanında, ışığın şekline ve açısına göre de değişir. Işık ölçer farklı pozisyonlarda tutulduğunda da farklı değerler verir. Yapay ışıklar kullanıldıklarından kısa bir zaman sonra da ışık yoğunluğunu kaybedeceği hesaplarda göz önünde bulundurulmalıdır (Şekil 5.4) (Ürgenç 1992).



Şekil 5.4. Işığın yönü

- A. Bitkiler dış mekanda güneş ışığı ve gök ışığından yararlanarak simetrik ve sağlıklı olarak gelişirler
- B. Yapay ışık kaynaklarının bitkiye yerleştirilme mesafeleri, şekli ve açısı ayarlanmalıdır; (soldaki resim) yapay ışığın yerleştirilme açısı bitkinin alt kısımlarından da ışığın yansyarak bitkinin simetrik gelişimini sağlar, (ortadaki resim) alttan aydınlatma tamamlayıcı rol üstlenmektedir, (sağdaki resimde) bitkinin tam tepesinden yapılan aydınlatma, bitkinin alt dallarında oluşan gölgeler nedeniyle bu kısımların gelişimini engellemektedir.

Ampul şeklindeki ışık kaynakları ile çubuk şeklindeki ışık kaynaklarında ışığın farklı şekilde dağılımı dikkate alınmalıdır. Kaynağın merkezinden kenarlara doğru ışık yoğunluğunda önemli farklılıklar gözlenir. Nitekim tüpün kenarları daha az ışık verir. Bu nedenle yapay ışıklandırma fazla ışığa ihtiyaç gösteren türler grup

yerleştirmelerinde ortaya, az ışık gereksinimleri olanlar ise kenarlara yerleştirilmelidir (Ürgenç 1992).

İşıklandırmada iki tüpten fazlasını yerleştirmek daha avantajlıdır. Bu suretle kuvvetli 2 tüp yerine daha az kuvvetli 3-4 tüp kullanmak daha iyidir. Böylece kenarlardan kayıplar azalır ve bitkiye çeşitli açılardan ışık geldiğinden özellikle boylu bitkilerin alt tarafları da yeterli ışık alarak bitkide daha üniform bir ışıklandırma sağlanır ve alt dallardaki yapraklar daha uzun süre yaşamlarını korurlar (Ürgenç 1992).

Profesyonel yetiştiriciler duvarlara ve tavana akseden ışığın miktarını da hesaba katarlar. Bu konuda reflektörlerin biçim ve niteliklerinin de ışık yoğunluğuna büyük ölçüde etki yaptığı dikkate alınmalıdır (Ürgenç 1992).

Yapay ışığın kullanımı gereken durumlarda; bitki için yeterli olan 4-5 saatlik doğal ışığa eşdeğeri sürede verilen yapay ışık yetersiz kalır. Bunun için günde 12-16 saat yapay ışık gerekir. Eğer yapay ışığı doğal ışık yerine değıl de ancak doğal ışığa eklemek suretiyle günlük ışıklanma süresine uzatma şeklinde verme söz konusu ise yapay ışık verme süresi daha kısadır (Ürgenç 1992)

Fotosentez esnasında üretilen madde miktarının solunumla tüketilen madde miktarına eşit olan noktanın olumlu yönde aşılması gerekir. Bu nokta, gölge bitkilerinde 500 lüks, güneş bitkilerinde 1000-1500 lüks arasındadır (Çolak 2002). Bu değıerlerdeki aydınlık şiddetlerinde net asimilasyon sıfırdır.Çiçekli bitkiler yaprakları için yetiştirilenlerden daha yüksek ışık yoğunluğu isterler. Bunlar için en az 5 000 lux'lük bir ışık gerekir (Ürgenç 1992).

Ancak Afrika menekşesinin, tamamen kapalı, penceresiz, hiçbir yerden ışık almayan bir yerde örneğın karanlık bir bodrumda 80 watlık sıcak ve beyaz flüoresans bir lambanın 40 cm yüksekliğe konarak günde 12 saat ışık verilerek yetiştirilmesi mümkün olmaktadır (Ürgenç 1992).

Daha önce çizelge 3.1'de verilen gölge şartlarında yetişebilen süs bitkileri içinde kapalı mekanlarda en düşük ışık yoğunluklarında *Aglaoma spp.* , *Aphelandra squarrosa* , *Calathea spp.* , *Chlorophytum comosum* , *Coffea arabica* , *Fittonia verschaffeltii* , *Marantha spp.* lar yetişmektedir (Ürgenç 1992).

Kapalı mekanlarda çiçekleri ile anımsanan süs bitkileri içerisinde de daha düşük yapay ışık yoğunluklarından *Anthurium* , *Begonya spp.*, *Achimenes*, *Calceolaria* (Çanta çiçeği), *Gloxinia*, *Caladium*, *Spattiliphyllum*'ı yetiştirmek mümkündür. Bunlara yaprakları için yetiştirilen *Croton* , *Peperomia*, *Rex begonya*, *Diffenbahia*, *Philodendron*, *Sanseveria*'lar da eklenebilir (Ürgenç 1992).

Kapalı mekanlarda da önemli yerleri olan begonyalar 3 gruba ayrılmaktadır. Birinci grubu kışın çiçeklenenler oluşturur. Bunlar kısa gün bitkileridir. Günler kısalınca sonbahardan itibaren çiçeklenirler. 2. grubu ise yazın çiçeklenenler oluştur. Bu grup içerisinde *B. Semperflorens*(daha küçük çiçekler), *B. tuberhybrida* (daha büyük çiçekli) belli başlı türleridir. Yazın çiçeklenen begonyalar uzun gün bitkileridir. Çiçeklenmeleri için uzun gün ışığı gereklidir. Bu yapay yoldan sağlanabilir. Bunlarda gün ışığı azaltılırsa ocak ayında da çiçeklenme olur (Ürgenç 1992).

3. grup begonyalar yaprakları için yetiştirilen begonyalardır. Bu konuda *Begonia rex* bunların en önemlilerini oluşturur. Bunlarda da yapay ışık gelişmeyi, yaprak renklenmesini çok daha cazip hale getirir (Ürgenç 1992).

Bromeliaceae familyasına dahil birçok süs bitkileri (*Bilbergia*, *Aechmea*, *Cryptanthus*, *Guzmania*, *Nidularium*, *Tillandsia*, *Vriesea*) suni ışığa çok iyi cevap verebilmektedirler. Örneğin bunlardan *Aechmea fasciata* uzun gün bitkisi olarak kışın yapay yolla ışıklandırma süresi arttırılırsa çiçeklenebilmektedir. Bunun için *Tungsten* ışık 20 watt/metrekare hesabı ile günde 8 saat (22:00-6:00) 4-5 hafta vererek suretiyle sağlanabilir (Ürgenç 1992).

Aynı familyadan *Bilbergia* 25 Watt/metre-kare akkor lamba altında günde 7 saat (22:00-5:00) 7-8 hafta verilen ışık sonrası, normal çiçeklendiği Haziran-Temmuz aylarından çok daha önce çiçeklenebilmektedir (Ürgenç 1992).

Calceolaria (Çanta çiçeği) de yapay ışık kullanılarak erken çiçeklendirilebilir ve çiçeklenme Şubat ortasına kadar erkene alınabilir. Yapay ışık bunlarda çiçeklenmenin devam süresini de uzatır. Bunun için her gece 3-20 Watt/metre-kare yoğunlukta 8 saat ışık verme yeterlidir (Ürgenç 1992).

Campanula (C. İsophylla) gece 2 saat 20 Watt/metre-kare yoğunlukta floresans ışığı verilerek yaz ve sonbaharda çiçek açan bu türün martta çiçeklenmesi sağlandığı gözlenmektedir (Ürgenç 1992).

Cineraria' da da gün ışığına 4 saat yapay ışık ilave edilerek yapılan ışıklandırma veya 23:00-7:00 arası 8 saat süreyle yapay ışık verilmesi halinde çanta çiçeğinde olduğu gibi erken devrede bol miktarda çiçeklenme gözlenebilmektedir (Ürgenç 1992).

Dekoratif yapraklar için yetiştirilen bitkiler arasında *Aphelandra squarrosa* da gün ışığı yapay yolla 10 Watt/metre-kare yoğunlukta bir floresans lamba ile iki ay uzatılarak çok daha hızlı ve cazip bir gelişme sağlanabilir (Ürgenç 1992).

Eğreltilerde de ışık yoğunluğunu ve ışıklenme süresini uzatarak fotosentez süresini arttırmak, dolayısıyla gelişmeyi hızlandırmak mümkün olmaktadır. Bunun için geceleri 1 m yükseklikten 400 W yüksek basınçlı bir cıva lambası ile 8 metre-karelik bir sahayı ışıklandırmak üzere yerleştirilen büyük bir grup 8 saat yapay ışık verilerek en iyi sonuç sağlanabilir. Daha küçük gruplar için bu değer 50 W/metre-kare hesaplanabilir (Ürgenç 1992).

Bu aydınlatmalarda 100 watlık bir lamba bir lamba, 25'lik bir reflektör yardımıyla 1.5 mesafeden 240 lux'lük bir aydınlatma sağlamaktadır. Bu durumda 7 adet 100 watlık

lamba 1600 lux'lük bir aydınlatma yapılabilir. Bu ışık objeye 30-40 cm yaklaştırıldığında çok daha etkin olduğu belirlenmiştir. Hatta bazı bitkiler burada verilen 1600 lux'den daha düşük ışıkta yetiştirebilirler (Ürgeç 1992).

Yapay ışığın süs bitkilerinde sulama gereksinimini biraz daha arttıracığı da daima dikkate alınmalıdır (Ürgeç 1992).

5.5.3. Yetiştiricilikte kullanılan yapay ışık kaynakları , kullanım amaçları ve kullanım özellikleri

Güneş enerjisi spektrumu bitki gelişimine etkisi bakımından 3 bölgeye ayrılır. Bunlar;

1. Ultraviyole ışık (290 nm - 390 nm) bölgesi
2. Görülebilir ışık (390 nm - 700 nm) bölgesi
3. İnfrared ışık (700nm – 4000 nm) bölgesidir.

Ultraviyole genellikle bitki gelişimi için öldürücüdür. Raydan enerjinin kimyasal enerjiye dönüşümü olarak ta ifade edilebilen fotosentezde sadece görülebilir ışıklar rol almaktadır.

Işığın dalga boyu ile beraber yoğunluğu da fotosentez üzerine önemli etkiye sahiptir. Fotosentez esnasında üretilen madde miktarının solunumla tüketilen madde miktarına eşit olan noktanın olumlu yönde aşılması gerekir. Bu nokta, gölge bitkilerinde 500 lüks, güneş bitkilerinde 1000-1500 lüks arasındadır. Bu değerlerdeki aydınlık şiddetlerinde net asimilasyon sıfırdır.

Özellikle çiçek açan bitkiler, güneş bitkileri ve gölge bitkileri şeklinde sınıflandırılabilir. Güneş bitkilerinde, bol ışıklı güneşli havalarda gelişme maksimumdur. Fazla ışığın bitkiler üzerinde olumsuz etkisi görülmez. Gölge bitkilerinde ise, gelişme belli bir ışık yoğunluğunun üzerinde sınırlanır. Bu durumda

ışık yoğunluğunun üzerinde sınırlanır. Bu durumda ışık yoğunluğunu azaltmak amacıyla gölgeleme yapmak gerekmektedir.

Aydınlatmadaki diğer bir amaç, fotoperiyodizm gösteren bitkilerin yerleştirilmesinde gerekli olan gün uzunluğunu sağlamaktır. Fotoperiyodizm, ışık yoğunluğundan farklı bir özelliktir ve genellikle çiçeklenme üzerine etkilidir.

Seraların aydınlatılmasında amaç, güneş ışığının yetersiz olduğu koşullarda eksik kalan kısmını aydınlatma ile tamamlamak ya da fotoperiyodizm gösteren bitkiler için gün uzunluğu yetersiz ise, yetersiz olan süre kadar aydınlatma ile yapay ışık sağlamaktır.

Seraların aydınlatılmasında kullanılan ampullerin diğer aydınlatma ampullerinden farklı olarak tekdüze ışık veren özellikte olmaması gerekmektedir. Çünkü, fotosentetik aktif radyasyon bölgesi olan 400 nm – 700 nm arasındaki dalga boylarında, her dalga boyunun bitkinin fizyolojik gelişimi üzerinde farklı etkisi vardır. Flüoresan ampul gibi tek bir dalga boyunda ışık veren aydınlatma ampullerinden, aydınlatmadan beklenen faydanın sağlanması mümkün değildir.

Sera aydınlatmasında kullanılan ampullerin diğer bir özelliği de, verdikleri ışık yoğunluğunun zamanla azalmasıdır. Buna ampullerin kirlenmesi de ilave edilirse, ışık yoğunluğundaki azalma, zamanla başlangıca göre % 40 civarında azalabilir.

Seraların aydınlatılmasında kullanılan ampuller sıcak ve soğuk olarak ikiye ayrılır. Sıcak ampullerde elektrik akımı ile akkor haline gelen tel ışık verirken soğuk ampullerde ise, gaz ile doldurulmuş bir tüpün iki ucundaki elektrotlara verilen yüksek gerilimle, gazın ışık vermesi sağlanmıştır. Soğuk ampuller alçak ve yüksek basınçlı civa buharlı, sodyum buharlı ve neon ampulleridir. Sera yetiştiriciliğinde kullanılan ampuller ve kullanıma amaçları Çizege 5.4' de verilmiştir (Çolak 2002).

Çizelge 5.6. Sera Yetiştiriciliğinde Kullanılan Ampuller , Kullanılma Amaçları Ve Kullanım Özellikleri

Kullanım Amacı	Ampul Tipi	Işık Şiddeti (W/m ²)	Işıklanma Süresi (Saat)
Fotosentezi artırma	Yüksek ve alçak basınçlı cıvalı	50 – 100	8 -12
Bitkide uzun günü sağlama	Düşük basınçlı cıvalı, normal	5 – 50	8
Soğanlarda sürmeyi hızlandırma	Yüksek ve alçak basınçlı cıvalı	100	12
Doğal ışık istemeyen bitkiler için	Düşük basınçlı cıvalı, normal	200-1000	16

Ampul sayısı; ışık yoğunluğuna, yerlerin düzenleniş biçimine, istenilen ışık yeknesaklığına ve seçilen yansıtıcı tipine göre değişmektedir. Lambalar arası uzaklık, yansıtıcının ışık dağılım karakteristiğine göre, ampul ile aydınlatılacak düzlem arasındaki mesafenin iki katına kadar alınabilir. Işık yeknesaklığı bu mesafe küçüldükçe artmaktadır. Ampul ile bitki arasındaki mesafe, bitkiler büyüdükçe azalmaktadır. Bu nedenle ampullerin asılma yüksekliği, bitkilerin büyümesine göre sürekli ayarlanmalıdır. Yansıtıcılar, sık sık temizlenmeli, ışık veriminde azalma önlenmelidir. Aydınlatmada ısı veren ampul kullanılıyorsa, sık sık sulama yapılarak toprağın kuruması önlenmelidir (Çolak 2002).

5.6. Bitkiler İçin Tavsiye Edilen Işıklanma

inc.	Akkor lamba yada elektrik ampulü PLE	1000 lux yaklaşık 18 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$
TL	Boru şeklinde flüoresan lamba	1000 lux yaklaşık 13-14 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$
HPI	Metal halojen lamba	1000 lux yaklaşık 13-14 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$
HID	Yüksek şiddetli boşalmalı lamba	1000 lux yaklaşık 12-13 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$

Çizelge 5.4. Bitki türlerine göre ihtiyaç duyulan ışıklanma tablosu (Anonim 2004)

Bitki türleri		Gerekli ışıklanma $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$	Lamba türü	Yıllık ışıklanma periyodu	Günlük ışıklanma periyodu (gün ışığı eklenmiş)	Amaç ve metod
Adiantum	Saksı bitkileri	40	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır
Alstroemeria	kesme çiçek	1,5	inc.	Ocak ortası.-Şubat	her yarım saatte 10 dak.	Çiçekler büyür.
Alstroemeria	kesme çiçek	40 - 50	HID	Ocak.-Mart	14 saat	Çiçekler irileşir, en iyi kalitede ürün artışı olur.
Anthrrium	fideler	25 - 40	HID	Kış	14-16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır ve Çiçekler irileşir,4 haftada
Aphelvera	fideler	100	TL	Kış	18-20 saat	Büyüme odalarında, fide lerde canlanma ve hareketlilik başlar.
Aphelvera	genç bitkiler	5	TL	Kış	14-16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır ve Çiçekler irileşir
Aster	genç bitkiler	40 - 50	HID	Ocak.-Mart	16 saat, kısa günlerde	Vegetatif büyüme hızlanır ve çiçekler irileşir, kısa günlerden sonra tomurcuklar görünebilir hale gelir.
Aster	kesme çiçek	40 - 50	HID	Kış	16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, erken çiçeklenme gözlenir
Aspleniumnidus	Saksı bitkileri	40	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, olgunlaşma süresi kısaldır
Bedding plants	fideler ve genç bitkiler	40 - 65	HID	Ocak.-Mart	16 saat	Seralarda ve büyüme odalarında fidelerde canlanma başlar ve çiçekler irileşir
Begonia:	Çelikler	45 - 55	HID	Kış	16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır
elator	kesilenler ve	1,5	TL	Kış	16 saat	Çiçekler gecikir
Lorraine	Saksı bitkileri	45 - 55	HID	Kış	16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, olgunlaşma süresi kısaldır
rex						
rieger						
Bromelia:	fideler ve genç bitkiler	40 - 45	HID	Eylül.-Nisan	16-18 saat	Fideler uyanır, vegetatif büyüme hızlanır, olgunlaşma süresi kısaldır
Achmea						
Guzmania						
Neoregelia						
Vriesta						
Bulbs: Tulipa	Çiçek soğanları	25 - 40	TL/HID	Aralık.-Şubat.	12 saat gün ışığı olmaksızın	Güçlü çiçeklenme
Hyacinthus						
Narcissus (daffodil)						
Crocus bulbs						

Çizelge 5.4. Devam (Anonim 2004)

Bitki türleri		Gerekli ışıklanma $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$	Lamba türü	Yıllık ışıklanma periyodu	Günlük ışıklanma periyodu (günüşiği eklenmiş)	Amaç ve metod
Cactaceae	fideler ve genç bitkiler	85- 110	HID	Eylül.-Nisan	16-18 saat	Fideler uyanır, Vegetatif büyüme hızlanır, olgunlaşma süresi kısalmır
Calceolaria hybriden	Saksı bitkileri	4	TL	ortası Kasım.- ortası Mart	16-24 saat	Çiçekler irileşir
Calceolaria hybriden	Saksı bitkileri	40 -50	HID	ortası Kasım.- ortası Mart	16-18 saat	Çiçekler büyür, kalitesi artar.
Camellia japonica	genç bitkiler	45- 55	HID	Eylül.-Nisan	16 saat	Çiçekler irileşir, kalite artar
Campanula isophylla	Saksı bitkileri	40- 50	TL/HID	Ocak.- Mart	16 saat	Çiçekler büyür, çok daha kaliteli.
Chrysant	Stok bitkiler	40	HID	Eylül.-Nisan	18-20 saat (fotoperiyodik aydınlatma eklenir)	Kaliteli çeliklerde vegetatif büyüme hızı artar.
Chrysant	kesilenler	40- 45	HID	Eylül.-Nisan	18-20 saat (fotoperiyodik aydınlatma eklenir)	Kaliteli çeliklerde vegetatif büyüme hızı artar.
Chrysant	kesme çiçek	40-50	HID	Yıl boyunca	18-20 saat (fotoperiyodik aydınlatma eklenir)	Vegetatif büyüme hızlanır, Çiçekler irileşir, Kalite artar.
Chrysant	Saksı bitkileri	40- 45	HID	Eylül.-Nisan	18-20 saat (fotoperiyodik aydınlatma eklenir)	Vegetatif büyüme hızlanır, olgunlaşma süresi kısalmır
Cineraria	Saksı bitkileri	6	TL	Ocak ayının ortasından itibaren	18 saat	Tomurcukların çiçeğe dönüşmesi 2-4 haftada olur
Coleus hybriden	Saksı bitkileri	40	HID	Kış	16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır
Columnea	Saksı bitkileri	25 -40	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, fazla ve erken çiçeklenme
Cordylina	Saksı bitkileri	40 -50	HID	Kış	18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, renklerin kalitesi artar
Croton	Saksı bitkileri	40 -50	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, renklerin kalitesi artar.
Cyclamen persicum	fideler ve Saksı bitkiler	40 -55	HID	Kasım.-Şubat.	18 saat	Fideler canlanır ve Vegetatif büyüme hızlanır

Çizelge 5.4. Devam (Anonim 2004)

Bitki türleri		Gerekli ışıklandırma $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$	Lamba türü	Yıllık ışıklandırma periyodu	Günlük ışıklandırma periyodu (güneşi eklenmiş)	Amaç ve metod
Dahlia	kesme çiçek	1,5	TL	Kış	2 saat gece boyunca	Çiçekler irileşir
Dianthus (cernation)	Çelikler	40 - 50	HID	Eylül.-Nisan	14 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, çeliklerin kalitesi artar.
	kesilenler	40	HID	Eylül.-Nisan	14 saat	Vegetatif büyüme hızlanır ve olgunlaşma süresi kısılır, kesilenler köklenir
Dianthus barbatus	kesme çiçek	1,5 - 2	inc.	Eylül.-Nisan	16-24 saat	Çiçekler irileşir
	kesme çiçek	40 - 50	HID	Kış	16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, Çiçekler irileşir
Euphorbia: fulgens	kesme çiçek	1,5	inc.	Ağustos.- Ocak.	3 saat gece boyunca 3 saat	Vegetatif gelişme hızlanır, yıl boyunca olgunlaşma
pulcherrima (Poinsettia)	Saksı bitkileri	1,5	inc.	Ekim 2-3 hafta boyunca	2-3 saat gece boyunca	Yıl başına kadar tomurcuklanma ertelenir
milli (=splendens)	Saksı bitkileri	5	TL	Ekim.-Nisan	16 saat	Vegetatif gelişme hızlanır, yıl boyunca olgunlaşma
Ficus	Saksı bitkileri	40 - 50	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır
Forestry products (çalılar...)	fideler ve kesilenler	55	HID	Ağustos.- Mart	16-20 saat	Fideler canlanır ve kesilenler köklenir, büyüme hızlanır
... ve ağaçlar)	genç fidanlar	65 - 100	HID	Ağustos.- Mart	16-20 saat	Uyku hali önlenir, büyüme hareketlenir.
Freesia	kesme çiçek	40 - 50	HID	Kış	16-20 saat	Vegetatif büyüme hızlanır Çiçekler büyür, daha fazla ve kaliteli olur.
Fuchsia hybrida	Saksı bitkileri	6	TL	Eylül.-Ekim.	4 saat gece boyunca	Çiçekler irileşir

Çizelge 5.4. Devam (Anonim 2004)

Bitki türleri		Gerekli ışıklandırma $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$	Lamba türü	Yıllık ışıklandırma periyodu	Günlük ışıklandırma periyodu (günüşiği eklenmiş)	Amaç ve metod
Gerbera	genç bitkiler	55	HID	Kış	16 saat	Genç bitkiler köklenir, vegetatif büyüme hızlanır, olgunlaşma süresi kısalmır
Gesnera	fideler	40 - 50	HID	Kasım.-Şubat.	18-20 saat	Fideler hareketlenir, Vegetatif büyüme hızlanır
Gladiolus	kesme çiçek	50 - 65	HID	Ocak.-Mart	16 saat	Çiçekler büyür, Vegetatif büyüme hızlanır
Gypsophyllia	kesme çiçek	55 - 75	HID	Kış	16-20 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, Çiçekler irileşir
Gypsophyllia	kesme çiçek	1,5	inc.	Kış	16-20 saat	Vegetatif büyüme hızlanır Çiçekler irileşir
Hedera	Saksı bitkileri, Çelikler, kesilenler	40 - 50	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır
Hydrangea macrophyla (hortensia)	Saksı bitkileri	40 - 55	HID	Aralıktan itibaren	16 - 18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır
Hypoestes taeniata	Saksı bitkileri	40 - 50	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, renk kalitesi artar
Ixia	kesme çiçek	40 - 50	HID	Kış	16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, Çiçekler irileşir
Kalanchoë blossfeldiana	Çelikler ve kesilenler, Saksı bitkileri	40 - 50	TL/HID	Ocak.-Mart	18-20 saat	Tomurcuk oluşumu ertelenir, Vegetatif büyüme hızlanır, olgunlaşma süresi kısalmır
Kalanchoë blossfeldiana	Saksı bitkileri	35 - 50	HID	Kış	18-20 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, olgunlaşma süresi kısalmır

Çizelge 5.4. Devam (Anonim 2004)

Bitki türleri		Gerekli ışıklandırma $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$	Lamba türü	Yıllık ışıklandırma periyodu	Günlük ışıklandırma periyodu (günüşiği eklenmiş)	Amaç ve metod
Liatris	kesme çiçek	40 - 55	HID	Kış	16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır Çiçekler irileşir
Lilium longiflorum	kesme çiçek	35 - 45	HID	Kış	16-24 saat	Tomurcuklanma durur, Vegetatif büyüme hızlanır
Lilium M.C. hybriden Enchantment	kesme çiçek	50 - 65	HID	6 hafta sonra, 4 hafta sürekli aydınlatma	4 hafta boyunca 24 saat	Tomurcukların şekillenmelerinden sonra, çiçeklenme ve vegetatif büyüme hızlanır, olgunlaşma süresi kısalmır
Lisianthus	kesme çiçek	50 - 60	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, olgunlaşma süresi kısalmır, Çiçekler irileşir
Lilium speciosum	kesme çiçek	1,5 - 2,5	Inc.	Kış	16 saat	Çiçekler irileşir
Oriental		1,5	PL			Çiçekler irileşir
Matthiola incana (stock)	kesme çiçek	40 - 50	HID	Kış	16-24 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, Çiçekler büyür, olgunlaşma süresi kısalmır
Matricaria	kesme çiçek	40 - 50	HID	Kış	16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır Çiçekler irileşir
Nephrolepis	Saksı bitkileri, Çelikler	35 - 45	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır
Orchis: Cattleya Cymbidium Cypripedium Odontoglossum Paphiopedilum Phalaenopsis	fideler ve genç bitkiler	45 - 60	HID	Eylül.-Nisan	16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, Çiçekler büyür, yüksek kalitede çiçekler elde edilir.
Ornamental yeşil bitkiler	kesilenler ve genç bitkiler	40 - 55	HID	Kış	16-18 saat	Kesilenler köklenir, Vegetatif büyüme hızlanır

Çizelge 5.4. Devam (Anonim 2004)

Bitki türleri		Gerekli ışıklanma $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$	Lamba türü	Yıllık ışıklanma periyodu	Günlük ışıklanma periyodu (günlüğü eklenmiş)	Amaç ve metod
Pelargonium	Çelikler	45 - 60	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır
Pelargonium	kesilenler	60	HID	Kış	16-18 saat	Kesilenler köklerin, genç bitkilerin kalitesi artar, olgunlaşma süresi kısalmır
Rosa hybrida	Saksı bitkileri	45 - 60	HID	Kış	18-20 saat	Vegetatif büyümenin kalitesi yükselir, bitkiler güçlenir.
Rosa hybrida	kesme çiçek	60 - 100	HID	Kış	18-20 saat	Kaliteli çiçeklerin verimi yükselir.
Saintpaulia ionantha	Çelikler, kesilenler ve	40 - 50	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır kesme kalitesi artar,
	Saksı bitkileri	30 - 40	HID		16-18 saat	Çiçekler büyür, olgunlaşma süresi kısalmır
Saxifraga Cotyledon pyraortasialis	Saksı bitkileri	2	inc.	Şubat ortasından itibaren 3 hafta	3-4 saat (geceleri aralıklı)	Çiçekler büyür, 3-4 haftada.
Sinningia (gloxinia)	fideler ve genç bitkiler	45 - 55	HID	Kasım.-Şubat.	16 saat	Fideler hareketlenir, Vegetatif büyüme hızlanır, Çiçekler irileşir
Spathyphyllum	Saksı bitkileri	40	HID	Kış	16 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, erken çiçeklenme.
Succulenten	fideler ve genç bitkiler	55 - 80	HID	Kış	16-18 saat	Fideler hareketlenir, Vegetatif büyüme hızlanır
Trachelium	kesme çiçek	45 - 60	HID	Kış	16-18 saat	Vegetatif büyüme hızlanır, olgunlaşma süresi kısalmır ve Çiçekler irileşir

6. İÇ MEKANDA BİTKİSEL MATERYALİN VE PLASTİK ÖGELERİN TASARIMINDA IŞIK VE RENK KULLANIMI

İç mekanda bitkileri, dekoratif aydınlatma ve onların güzel görünüşleri sayesinde bir heykel, bir tablo yani bir plastik öge gibi sergilenebilir. Ancak iç mekanda bitkilerin kullanılmadığı veya kullanımın gerekli görülmediği durumlarda da sanat eserleri ve bazı aksesuarlar gibi plastik öğelerin kullanımı mekanda istenilen etkinin verilmesinde yardımcı olacaktır.

6.1. İç Mekan Bitkilerinin Tasarımında Işık ve Renk

6.1.1. Bitkisel düzenlemede kullanılan kapların, malzeme ve diğer aksesuarların özellikleri

İç mekanda peyzaj tasarımında ilk dikkat edilmesi gereken; bitkilerin yetişme ortamı isteklerine göre seçilmesidir. Daha sonra mekanda kullanılması uygun görülen bitkiler mekanın işlevi ile özelliklerine ve tasarım amacına uygun olarak seçilecek stile göre belirlenir. Bitkinin diğer bitkilerle oluşturduğu kompozisyon, bitkinin mekan ve bitkinin kap ile arasında temel tasarım ilkelerine göre bir denge ve uyumun sağlanması şarttır.

Bitki kapları öncelikle bitkiye uygun boyutlarda daha sonra ise kullanılacağı alanın boyutlarına ve stiline uygun seçilmelidir. Uygun olmayan bir kasa bitkinin etkisini azaltır (Austin 1985).

Açık renkli ve basit çizgili kaplar iyi bir düzenleme için en ideal olanlardır.

Bitkilerin , özellikle de iç mekan bitkilerinin tüm yaşamlarını diğer canlılardan farklı olarak bir yere bağlı olarak geçirdikleri düşünülürse, saksıların oynadıkları büyük rol anlaşılır. Burada önemli olan toprak üstü gövde değil, toprağın içinde saklanan

köklerdir. Zaten gövdenin gelişmesi de köklerin gelişmesine bağlıdır. İki ana tip kök vardır: Biri derine giden ve kuvvetli yan kökleri olan kazık kök. Diğeri ise az toprak derinliğinde, her tarafa yayılmış ince yayvan kök. İç mekan bitkilerinde, özellikle de kaktüslerde saksıya sığdırılmak zorunda olan havuç tipi kök bulunur (Özer 1995).

Dar saksılar içinde kökler, çok değişik formlar alırlar, birbiri içine girmiş yığınlar haline gelirler. Özellikle nemli substratın içine yerleştirilmiş saksılarda bulunan kökler, nemi daha iyi alabilmek için saksının iç yüzeyinde birkaç cm. kalınlığında, ağımsı bir tabaka oluştururlar. Köklerin de rahat bir ortamda gelişmeye hakları vardır. Bu da bize bitkilerimiz için saksıların önemini göstermektedir. Eski tip toprak saksılarda 3 ana tip vardır. Birincisi bilinen “normal saksı”, ikinci yüksek ama dar “palmye saksısı”, üçüncüsü ise yayvan köklü bitkiler için “açelya saksısı”. Bunların yanında büyük bitkiler için kasalar ve fiçılar da bulunur. Yalnız kasaların tahta kısımları kullanımdan önce içten ve dıştan emprenye edilmelidir (Özer 1995).

Hafif eğik kenarlı küp biçimindeki saksılar mevcut alandan en iyi biçimde faydalanmayı sağlarlar. Saksıların altlarına konulabilen tekerlekli altlıklar, kolay hareket etmeye imkan verirler. Mümkün olduğunca kireçsiz kilden yapılan ve demir bileşiği içeren eski toprak saksılar yanında geçirgen olmayan, ama sağlamlığı, hafifliği ve ucuzluğu yüzünden tercih edilen, basınç altında kalıba sokulmuş polistiroiden yapılmış sentetik saksılarda kullanılmaya başlanmıştır. Yeni alınan toprak saksılar kullanılmadan önce 24 saat boyunca suda bekletilmesi gerekir; yoksa daha sonra nemli toprağın etkisi altında bitki köklerine zararlı maddeler yayabilirler. Ayrıca eğer saksı suda bekletilmezse, o süre zarfında alacağı suyu bitkiye verilen suyun içinden alacaktır. Bu durumda bitki susuz kalabilir. Kullanılmış toprak saksılar, yeniden kullanılacağı zaman üzerlerinde ve kenarlarında kireç lekeleri olmamasına dikkat edilmelidir. Çünkü bunlar saksıdaki gözeneklerin tıkanmasına, dolayısıyla da toprağın havalanmamasına sebep olabilirler. İyi ve temiz gözlükten saksıların bile içi ve dışı sıcak sabunlu su ve dezenfekte edici bitki koruma eriğiyle fırçalanmalıdır (Özer 1995).

Plantasyonun tertibinde kullanılacak materyaller tasarımı kadar çeşitlidir. Bu çok çeşitli materyallerden bazıları:

Dekoratif metaller, çoğunlukla standart bitki kaplarının çevresine karton gibi sarılır. Çünkü bunlarda çoğunlukla toksin maddeler bulunmaktadır. Bu materyaller saksı bitkilerinin kök sistemlerine zarar verebilirler. Bu nedenle bitki köklerinin metalle direkt teması engellenmelidir (Austin 1985).

Metal kap ve saksılar özellikle kesme çiçek düzenlemesinde tercih edilmesi gereken bir materyaldir. Çünkü, bütün metal kaplar serinletici bir etki yaparlar ve kısa ömürlü çiçeklerin ömrünü uzatırlar. Gümüş, kurşun, demir ve tunç kaplar bu amaçla kullanılırlar. Bu tür düzenlemelerde bakır ve pirinç kaplar en çok kullanılan metallerdir. Çok değişik boyutta ve göz alıcıdır (Yazgan vd 2003).

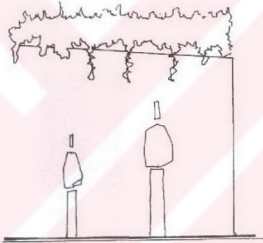
Beton ya da taş saksılar ile iç mekanda doğal bir atmosfer sağlanabilir. Farklı formları dokusal cazibeyi artırarak dekorasyona etkileyici bir çeşitlilik katar. Doğal taşlar kalıcı bitkiler için en iyi seçimdir. Beton malzemelerin taşınabilir olanları da vardır (Austin 1985)

Seramik kompozisyonda sonsuz sayıda seçeneklerde uygulanabilir. Ağırırlar ancak çok sık taşınırlarsa kırılabilirler (Austin 1985).

Cam elyafından saksılar, gözeneksiz, hafif ve herhangi bir renk ya da renk kombinasyonunda elde edilebilirler. Bununla birlikte bazıları renklerini koruyamaz, er geç renkleri solabilir. Aşırı derecede soğuğa maruz kaldıklarında parçalanabilirler (Austin 1985).

Plastik saksılar, özellikle dış koşullara çok dayanıklıdır. Hafifirler ve gözenekli saksılara nazaran 1/3 oranında daha az sulanmalıdır. Farklı dekorasyonlar için farklı desen, boyut, renk ve şekillerde bulunabilirler. Temizliği ve bakımı kolaydır.

Ahşap kasalar, yaygın olarak ya empenye edilerek ya da dış kasa olarak kullanılırlar. Ahşap koruyucu toksin madde kullanılması bitkiye zarar verecektir. Materyalin ömrünü uzatmak, nemden korumak ve kimyasal maddelerin etkisinden bitkiyi korumak için plastik yada bazı metallerin ahşap saksının içine yerleştirilmeleri uygun olacaktır. İstenilen renge boyanmaları da mümkündür (Austin 1985).



Şekil 6.1. Mekanda tavanda yer alan giriş ve mertekler tavana asılan bitki kapları ile saklanabilir (Austin 1985)

6.1.2. Bitkilerin renk özellikleri ve mekansal elemanlar

Bitkisel düzenlemelerde özellikle dar alanlarda çok çeşitli renkler kullanılmamalıdır. Bitkinin bütün bölümlerinin rengi dikkate alınmalıdır. İç mekanda işleve göre renk seçilmelidir. Mevsim değişiklikleri dikkate alınmalıdır.

Bitkinin rengi ve çevredeki elemanlar birbirine uyumlu olmalıdır. (Duvar rengi, bitki kabı, mobilyalar vs.)

Kullanılan bitkisel malzemenin rengi ile iç mekanda yer alan diğer objelerin renkleri arasında uyum olmalıdır. Renkleri rasgele bir arada kullanılmamalıdır. Mekanda yaratılmak istenen etkiyi güçlendirecek renk seçimi yapılmalıdır (Austin 1985).

Birbirinden özellikle ayrılması gereken yerler, farklı renklerle düzenlenmelidir ancak aynı rengin tonları kullanılmamalıdır.

İç mekan bitkileri ile tasarım yapılırken bitkilerin yaprak, çiçek, meyve, dal ve dalcık renkleri kompozisyondaki kullanım şekillerini etkiler. Koyu renklerin mekan içindeki yakınlaştırıcı açık renklerin ise mekanı uzaklaştırıcı etkileri vardır. Peyzaj tasarımlarında arka planda koyu renkli yapraklara sahip bitkiler kullanılırken ön taraflara ise daha açık ton yapraklara sahip olanlar tercih edilmelidir. Böylece mekanda buldukları yeri olduğundan büyük ve ferah algılanmalarını sağlarlar. . Sarı, turuncu, kırmızı gibi sıcak renklerin de mekanı yakınlaştırıcı, küçültücü ve ayrıca sıcaklık gibi psikolojik etkilerinin olduğu dikkate alınmalıdır. Mavi, mor, Yeşil gibi soğuk renkli bitkiler ise mekanda uzaklaştırıcı etkilere sahip olduklarından mekanı olduğundan geniş gösterirler (Yazgan vd 2003).

Bitkilerin çiçek ve yaprak renkleri kullanılarak çeşitli düzenlemeler yapılabilir. Bunlar: Tek renk düzeni, yakın renkler düzeni, zıt renkler düzeni, çok renkli düzendir (Yazgan vd 2003).

Tek renk düzeninde, bir rengin çeşitli tonları ve gölgeleri kullanılır. Saksı düzenlemesinde, görsel etki bu tarz bitkilendirme ile artırılabilir. Temel renklerden birinin tonları kullanıldığında düzenlemede monotonluk olmaz. Örneğin pembe petunyalar, kan kırmızısı Geraniumlar ve vişne çürüğü Anthuriumlar saksı düzenlemesinde birlikte kullanılabilirler. Beyaz ve sarı, bu tip bir düzenlemede çoğunlukla tercih edilen renklerdir. Mavi ise, tonlarının sınırlı olması nedeniyle pek kullanılmaz.

Yakın renkler düzeninde, renk çemberinde komşu olan iki, üç veya dört çeşit renk kullanılır. Bu düzen, tek renk düzenine göre daha çeşitli renk tonlarına ahtiptir. Kırmızı ve mor renkleri ile yapılacak düzenlemede açık pembeden koyu mora bir dizi renk seçmek mümkündür. Beyaz çiçekler ve gümüşü renkteki yapraklar renk düzenini aydınlatmak için kullanılabilir.

Zıt renkler düzeninde, renk çemberinde birbirine karşı gelen renkler seçilir. Maksimum etki için kuvvetli renkler, pastel renklere oranla daha çok kullanılmalıdır. Örneğin düzenlemede sarı Marigold'lar ve mor Lobelia'lar, parlak turuncu Anthurium'lar ve mavi Ageratum'lara yer verilebilir.

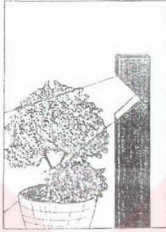
Ayrıca mekanda kontrast renkler vurgu amacı ile kullanılmaktadırlar. Fakat bu kullanımda aşırıya gidilmemelidir. Masa üzerindeki bir vazoda içindeki çiçek ya da bir aksesuar bu amaçla kullanılabilir.

Çok renkli düzende renk çemberinin tüm renkleri kullanılır. Bu düzen tarzı daka çok asılı sepetlere, saksılarda, balkonlarda ve pencere önlerinde kullanılır.

6.1.3. Aydınlatma elemanlarının bitkileri mekanda sergilemede kullanımı

Bitkileri iç mekanda sergilemek için başlıca 6 ışıklandırma tekniği vardır. Bunlar Siliüet etkisi verme , tepeden ışıklandırma, gölge oyunu, dekoratif teçhizatlar, pırıltı ve arkadan ışık verme. Bu tekniklerden her biri iç mekanların aydınlatılmasını sağlarken, diğer taraftan da bitkilerin görünümü arttıran eşsiz sonuçlar yaratır.

- Dekoratif teçhizatlar ile ışığı bir alana vermekle beraber, aynı zamanda evlerde aksesuar olarak kullanılırlar (Şekil 6.2) (Bertolone ve Smith 1986).



Şekil 6.2. Dekoratif teçhizatlarla bitki aydınlatması

- Aşağıdan aydınlatma tekniği ile tüm ışık yatay ve diagonal yüzeylerin yukarısı üzerine dökülür. Tepeden ışıklandırma sadece az dayanıklı ağaç türleri için kullanılır. Nemin depolandığı ve besinlerin kullanımına döndürüldüğü alt yapraklar, bu ışıklandırma tekniği ile üretilen direk ısıya uygun hale gelir (Şekil 6.3) (Bertolone ve Smith 1986).



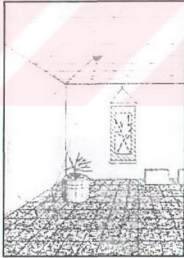
Şekil 6.3. Aşağıdan aydınlatma

- Geriden aydınlatma: ışık kaynağının sıcak etkilerinden bitki, daha çok korunur. Bitkinin görünümünü yarı şeffaflık kazanır (Şekil 6.4) (Bertolone ve Smith 1986).



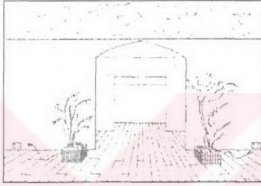
Şekil 6.4. Geriden aydınlatma

- Silüet etkisi oluşturma: bu dizaynı yapan kişinin bakan kişiyle ışıklandırılmış yüzey arasında ilginç bir obje yerleştirerek yarattığı bir ışıklandırma tekniğidir. Bu anlamda, böyle düşey bir yüzey, zemin olarak veya negatif yer olarak görev alır (Şekil 6.5)(Bertolone ve Smith 1986).



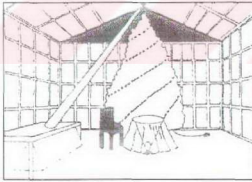
Şekil 6.5. Silüet etkisi oluşturma

- Gölge oyunu, bu teknik ışığın parıltısı ile objeleri birbirine karıştırarak doğadan imajlar yaratmaktadır. Fakat bitkilerin sağlığı üzerinde iki tehlike oluşturur:
 - İç mekandaki tropikal türlerin alt yaprakları ısıya karşı her zaman duyarlıdır.
 - Bitkinin normal gün – gece devri karışmaktadır (Şekil 6.6) (Bertolone ve Smith 1986).



Şekil 6.6. Gölge oyunu

- Pırıldı ya da pırıldama: bu teknik duyumsal (canlanma), bir çeşit kutlama veya eğlence atmosferi yaratmak amacıyla kullanılır. Işık kaynakları $\frac{1}{2}$ Watt'dan az olursa bunun verdiği ısı sadece yeni büyüyen hassas kısımlara zarar verebilir (Şekil 6.7) (Bertollone ve Smith 1986).



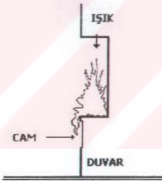
Şekil 6.7. Pırıldama

Doğal ışık, gün batımından şafağa ve günışığına değişim gösterir ve yapay aydınlatma enkandesan (elektrik ampulleri) lambalar ve flüoresan lambaları kapsayan çok farklı

türde ışıklardan oluşturulmuştur. Genelde, bir obje farklı renklerdeki ışıkların altında olduğundan farklı görülür. Örneğin, yüksek basınçlı sodyum lambalar düşük renk ısısına sahiptir. Sodyum lambalar objeye özellikle kırmızımsı renk verirler, cıvalı lambalar ise yüksek renk ısısına sahiptirler. Ve bu lambalar objeye özellikle mavimsi renk vererek onun güzelliğini sergilemesini engellerler. Öte yandan, bir enkandesan lamba ve metal buharlı halojen lambalar mükemmel renksel geri verimleri ile renklerin en mükemmel şekilde sergilenmesini sağlar (München1998).

Bitkileri iç mekanda sergilerken dikkat etmemiz gereken bir diğer husus renksel geriverimleri'dir. Renksel geriverim ,CRI, farklı ışıklar altında bitkiler incelendiğinde önemlidir. Çünkü soğuk- beyaz (mavi) flüoresan lambalar kırmızıdan yoksundur . Kırmızı çiçekler donuk görünürler, çoğunlukla grimsi sodyum ya da cıvalı lambalar rengi daha da fazla bozarlar.

Bitkiler duvar içine yerleştirilerek ve arkadan aydınlatma yapılarak sergilebilir. Ön tarafta yer alan cam çocukların bitkinin kök gelişimini gözlemlemesine izin vermektedir (Austin 1985).



Şekil 6.8. Bitkiler duvar içine yerleştirilen arkadan aydınlatma yapılarak sergilebilir

6.2. İç Mekanda Sergilenen Objelerde Işık Ve Rengi

Aydınlatma armatürlerinin seçimi ve yerleştirilmeleri aydınlatma tasarımı sürecinin en önemli basamağıdır. Bu elemanların kullanımı tamamen tasarım kriterlerine ve yapısal sınırlamalara bağlıdır (Johnson 1999).

Mimari aydınlatma armatürleri belirli ihtiyaçlara cevap vermelerine ve belirli ihtiyaçlara cevap vermelerine ve belirli etkileri sağlamaları bakımından altı kategoriye ayrılır:

1. Gömülü, ayarlanabilir olmayan/ eğimli tavandan aşağıya aydınlatma
2. Gömülü, ayarlanabilir, düşük voltajlı vurgu lambaları
3. Lineer (bir hattı takip eden) şerit aydınlatma
4. Döşeme veya toprağa gömülü aydınlatma
5. Yüzeye monte edilmiş aydınlatma
6. Raylara monte edilen lambalarla aydınlatma (Elektroyaylar) (Johnson 1999).

- 1. Gömülü (Ankastre), ayarlanabilir olmayan/ eğimli tavandan aşağıya aydınlatma:** Bu armatürler, kutu ya da yüksek şapkalar, tavan materyaline gömme şeklinde uygulanır. Genellikle tavan düzleminde aşağı yukarı 2,3,5,7 ve 9 inç delik açılır (Johnson 1999).

Bu armatürler mutfak çalışma yüzeylerini (camlı ve raflı dolaplar, tezgah üstleri, eviyeler), yazı masasının olduğu bölgeyi; koridorları, gömme dolapları; garajda çalışma alanlarını, banyolarda makyaj masalarının olduğu yerleri aydınlatma da kullanılır. Ev girişlerinde ve aynı zamanda evin dış çevresinde yukarıdan aydınlatma amacıyla da kullanılır (Johnson 1999).

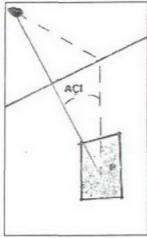
2. Gömülü, ayarlanabilir, düşük voltajlı vurgu lambaları: Bu armatrlerin terminolojisi ve teknolojisi aırtıcıdır. Oturma mekanlarında kullanılanların çoğu iki biçimdedir: 120 voltu 12 volta düşüren transformatrlerle kullanılanlar ve transformatrlerle bir bütün olarak gömülenler (Johnson 1999).

Bu her iki tür armatrn performansı kullanılan lambalara bağlıdır: enerji kullanımını en etkin şekilde sağlayan MR16 ve MR11 (MR: Mlti reflektörlü lambalar) düşük voltaj lambaları, AR (Reflektörlü lamba) ve PAR36 (Parabolik reflektörlü lambalar) düşük voltaj lambaları kullanılabilir. IC (yalıtımlı tavan) ve/veya ICAT (hava geçirmez) evlerin mahalli inşa ve elektrik standartlarına uygun olduğu tescil edilmesi son derece önemlidir (Johnson 1999).

Genel kullanımı; düşük voltajlı ışık aşağıdaki şekillerde kullanılır. Sanat eserlerinin aydınlatılması (resim ve heykeller), iç mekan mobilyalarının aydınlatılması (kahve masası, yemek masaları. Duvar saatleri, iek düzenlemeleri, kitaplıklar).

Mimari arenada; bu armatürler, efrizlerin, iç mekan bitkilerinin aydınlatılmasında, kabinlerde, kolonlar ve kapılar, merdivenler, çeşmeler, su elemanlarının aydınlatılmasında kullanılır (Johnson 1999).

Eğer mümkünse aydınlatılacak resmin ya da heykelin en ve boyu tespit edilmelidir. Eğer bu mümkün değilse aydınlatma tasarımcısı mekana giderek çok yakından değerlendirmelerde bulunabilir. Ayarlanabilir, düşük voltlu aydınlatma armatrnden aydınlatılacak olan objenin merkezine hayali bir ip gerilir. Açısı ölçülür ve armatrn ayarlanabilirliğini ve lambanın belirtilen gerekli özelliklere uygun olması sağlanır (Johnson 1999). (ekil 6.9) 45 derece ayarlanabilirliği olan emaya bakınız.)



Şekil 6.9. Aydınlatma sanatı için optimum yerleştirme ve ışığın geliş açısı (Johnson 1999).

3. **Lineer (Bir hattı takip eden) aydınlatma:** İsminden de anlaşılacağı üzere bu ürünler bükülebilir, bir iç bant veya standart bakır iletkenler üzerine yerleştirilmiş ayrı ayrı küçük lambalardan oluşmuştur. Bu malzemeler ebatları itibariyle küçük olup kabinler mimari elemanlar içerisinde gizlenebilir (Johnson 1999).

Bu şerit ışıkların en çok kullanıldığı yerler; tavan kubbeler (hatta dolaylı aydınlatmada bile) kabin uygulamalarında, iç kabin aydınlatmasında, kitaplıkların raf aydınlatmasında ve basamakların aydınlatmasındadır (Johnson 1999).

4. **Düşeme veya toprağa gömülü aydınlatma:** Zemine ya da toprağa gömülü ışıklandırma aydınlatmada yararlanılan ortamın üst yüzeyinin içine monte edilir (Johnson 1999).

Bu ürünler toprağın veya zeminin içinde kaybolacak derecede gömülürler. Fark edilebilir etkisinin odak noktası aydınlatılması istenen hedef objedir (Johnson 1999).

Bu ürünler çoğunlukla mimari vurgu aydınlatmasında kullanılır. Kolonların zeminlerinde kapı ve kemerlerin zeminden aydınlatmasında, daire şeklindeki kubbeli binaların duvarlarını belirginleştirmek için, mimari özelliğe sahip nişlerin veya heykellerin konulduğu rafların zeminlerinde kullanılır. Bu uygulamalar ağaçlarda, heykel bahçelerinde, gazebolarda, kemerlerde, koridorlarda, su elemanlarında da kullanılarak peyzaj aydınlatmasında görev alırlar (Johnson 1999).

Suya maruz kalabilecek bölgeler veya diğer hassas bölgelerde armatürlere nemin girmesini önleyici tedbirler alınmalıdır. Tasarımcı böyle alanlarda neme ve suya dayanıklı armatürler kullanılmalıdır. Armatürlerin yeteri kadar gizlenmesine ve bakımına önem vermelidir. Benzer uygulamalarda tasarlanan etkilerin değerlendirilmesi gerekmektedir (Johnson 1999).

- 5. Yüzeyle monte edilmiş aydınlatma:** Gömülü olmayan herhangi bir armatür bu kategorinin içindedir. Yüzeyle monte edilmiş ürünün doğrudan duvara, tavana veya zemine iliştilmesidir (Johnson 1999).

En çok kullanılan türünler, duvarlara yukarıya veya aşağı doğru monte edilmiş aydınlatmalar, asılı aydınlatmalar, kablo sistemleri, adres işaretleri, basamak ışıklarıdır (Johnson 1999).

Bu tip armatürler, mimari yapıya gömülü olarak yerleştirilebilecek imkan olmadığından yüzeyle monte edilirler. Yüzeyle yapılan monteler beton duvar ve tavanlara, çelik yüzeyle yapılırlar (Johnson 1999).

- 6. Raylara monte edilen lambalarla aydınlatma (Elektroreyler):** Aydınlatma, ayarlanabilir ayrı ayrı lamba başlıklarının raylara monte edilmesi ile oluşturulur (Johnson 1999).

Yapısal kısıtlamalar nedeniyle vurgu aydınlatmanın kullanılmadığı yerlerde ve esnekliğin gerekli görüldüğü yerlerde uygundur. Tavana hangi yükseklikte yerleştirileceği ve aydınlatılacak objeler için nelere dikkat edileceği hususunda üreten firmanın kitapçıklarını dikkatle incelemek gerekir (Johnson 1999).

Sanat eserlerinin aydınlatılması özel mekanlarda sanat eserleri; resimler, heykeller, duvar halıları, hayvan koleksiyonları ve antik mobilyalar olabilir. Müze müdürleri ile yılların tecrübesi ve sorunların paylaşılması bu çabada tek öğretici olmuştur. İlerleyen kısımlarda birkaç kural ve örnek tasarımcıya sunulacaktır (Johnson 1999).

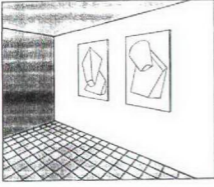
Sanat eserlerini aydınlatılmasında gerekli olan temel hususlar: (Johnson 1999)

- ✓ Seçilen ürünün uygulanabilirliği konusunda, bu ürünlerin kullanım sınırları öğrenilmelidir.
- ✓ Eserin en uygun şekilde görülebilmesi için aydınlatma ürünü en doğru yere yerleştirilmelidir.
- ✓ Düşük voltaj vurgu aydınlatması ve optik çerçeve projektörleri için mesafe şemaları incelenmelidir.
- ✓ Sanat eserinin korunması için mor ötesi ve ısı yansımalarını kontrol edilmeli, eğer gerekiyorsa filtre kullanılmalıdır.
- ✓ Alanı, sadece sanat eserini aydınlatarak, aydınlatmayı asla düşünmemelidir.
- ✓ Aynalı camlara veya çok parlak yüzeylere karşı dikkatli olunmalıdır.

- ✓ Aydınlatma ürünlerini gizlemeye çalışılmı, böylece bu ürünlerin sanat eserinden farklı bir şekilde göze çarpması engellenmelidir.
- ✓ Sanat eserleri asla fazla dozda aydınlatılmamalıdır, çünkü bu objelerin boyutlarını bozar.
- ✓ Sanat eserinde aydınlatmanın istenilen yoğunlukta olmasını sağlayan ayarlanabilir bir takım kanallar-zonlarla aydınlatmanın drama oluşturması sağlanabilir.
- ✓ Sanat eserlerinin mekanda yeniden düzenlenebilmeleri için aydınlatmada esneklik kazandırılmalıdır. Elektroraylar bu amaç için uygun olabilmektedir.
- ✓ Aydınlatma sistemlerinde ve armatülerde yeterli watt kapasitesi sağlanmalıdır, böylece bazı karanlık ortamlara fazla lamba takılabilir
- ✓ Sanat aydınlatma ürünleri, ayrı düğme ve kontrol ünitelerine bağlı olmalıdır.

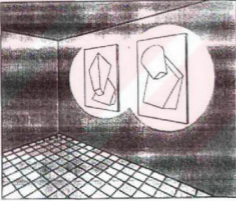
Aydınlatma sanatı iki temel prensibe dayanmaktadır: **Homojen (uniform) aydınlatma** ve **homojen olmayan (nonuniform) aydınlatma** (Nuckolls 1995).

Uniform aydınlatma tüm dikey yüzeylerde sergilenen sanat eserlerinin algılanmasını her bir sergilenen objede hiyerarşi kurmadan kurulmasını sağlar, gözlemcinin odak noktalarını kendilerinin seçmelerini sağlar. Objelerin yerlerinin değiştirilmesi durumunda aydınlatma gereçlerinin tekrar düzeltilmesine gerek yoktur (Şekil 6.10) (Nuckolls 1995).



Şekil 6.10. Sanat eseri için homojen (uniform) aydınlatma

Homojen olmayan (nonuniform) aydınlatma her bir objenin üzerine ışığın odaklanması çevresindeki karanlıkla orantılı olarak sağlanır. Mimarın daha dramatik bir ortam oluşturmasını sağlar ve sanat eserinin göze çarpmasını sağlar. Sanat eserlerinin yerleri değiştiğinde aydınlatma gereçlerinin yeniden düzenlenmesi gerekir (Şekil 6.11, 6.12) (Nuckolls 1995).

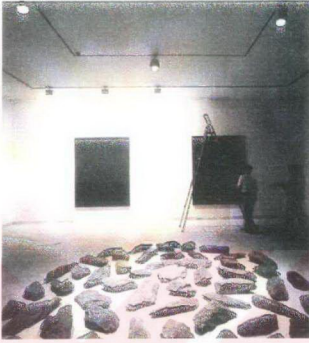


Şekil 6.11. Sanat eseri için homojen olmayan (nonuniform) aydınlatma



Şekil 6.12. Sanat eserlerini homojen olmayan aydınlatma ile sergileme

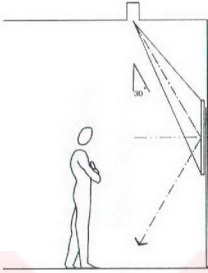
Mekanda sanat eserleri ya da sergilerde sürekli değişirler. Homojen olmayan aydınlatmalar için esnekliği olan aydınlatma sistemleri uygun olur. Çoğunlukla ray sistemler (elektroyaylar) tercih edilir. Ray sistemler adından da anlaşılacağı gibi ray üzerine oldukça basit bir metot ile ışık dağılımı sağlarlar (Şekil 6.13) (Nuckolls 1995).



Şekil 6.13. Elektroray sistemleri ile sanatsal aydınlatma

Sanat eserlerinin aydınlatılmasında renksel geriverimin en iyi şekilde sağlanması özel bir öneme sahiptir. Renksel geriverim faktörü eserin oluşturulma koşullarına ve tasarım amacına göre oluşturulmalıdır (Nuckolls 1995) .

Objenin ortamı, yüzey tekstürü, çerçeve tipleri ve cam veya plastik gibi çevirmeler düşünülmalıdır. Düz yüzeyli çalışmalar için ışık kaynağı yatay düzleme 30 derece açı ile en aşağı noktaya kadar ve ortalama 168 cm göz seviyesine göre en uygun biçimde yerleştirilir (Şekil 6.14) (Nuckolls 1995)



Şekil 6.14. Sanat eseri için en uygun yerleştirme

Işık kaynağı yatay düzleme 30 dereceden küçük açı (neredeyse dikey olarak) ile gelirse objede tekstürünün abartısı sonucu objenin ve çerçevenin biçiminin bozulmasından oluşan gölgelere sebep olur. 30 dereceden büyük açılarda ise objenin yüzeyinde parlamalara neden olur ve detaylar yikanır. Bu büyük açı gözlemcinin kendi gölgesinin de görüşü bozmasına sebep olur (Nuckolls 1995).

Üç boyutlu objelerin, heykeller gibi, aydınlatılması gözlemcinin algısını etkiler. Yoğun ışınlar yüksek kontrast ve derin gölgeler oluştururlar ve form ve tekstürü vurgularlar. Önden yapılan aydınlatmada yatay ile 30 ile 45 derece arasında ve dikeyle 30-45 derece arasında objenin aydınlatılması güneş ışığını taklit eden bir üsluptur (Nuckolls 1995).

Dikey yüzeylerde objenin arkadan aydınlatılması ışıklı bir fon oluştururken objeyi görsel olarak arka düzlemden ayırır. Objenin yandan aydınlatılması yukarıdan aydınlatılması kadar parçaya boyut katmayı sağlar (Nuckolls 1995).

Algılama yüksek ışık ve gölgeler; objeyi uygun görülenden daha düşük bir açıdan aydınlatma ile karıştır. Aşağıdan aydınlatma meşum, gulyabani izlenimi oluşturur (Nuckoll 1995).

Vurgu faktörü oluşturulmak istenen etki derecesini belirler. Çizelge 6.1 de vurgu değerleri verilmiştir. Örneğin obje vurgu faktörü 2 ile aydınlatılıyorsa bunun anlamı, arka plana göre obje iki kere daha parlak olacak demektir (Kızıler 1998).

Işığın şiddetinin lokal olarak artırılması veya azaltılmasıyla çeşitli gölgeler ve kontrastlar ortama bir dinamizm getirecektir. Ayrıca objenin çevresiyle yaratılan kontrast, objenin formunu, yapısını, dokusunu ve rengini vurgulayarak ön plana çıkaracaktır (Kızıler 1998).

$$\text{Vurgu Faktörü} = \frac{\text{Aydınlatılan Objenin Aydınlık Düzeyi}}{\text{Yatay Düzlemde Genel Aydınlık Düzeyi}}$$

Çizelge 6.1. Vurgu faktörleri

Vurgu Faktörü	Etki
1:1	Vurgusuz
2:1	Görülebilir
5:1	Az gösterişli
15:1	Gösterişli
30:1	Dramatik
>50:1	Çok dramatik



Şekil 6.15. Gölgeyle oluşturulan çeşitli ışık vurgulamaları (Anonim)

Dikey yüzeylerde objenin arkadan aydınlatılması ışıklı bir fon oluştururken objeyi görsel olarak arka düzlemden ayırır. Objenin yandan aydınlatılması yukarıdan aydınlatılması kadar parçaya boyut katmayı sağlar (Sirel 1997).

Bir ışığın renksel geriverimi, o ışığın renkleri öz renklerine yakın gösterme özelliğidir demiştik, renksel geri verimi en kötü ışıklar akar lambaların, kimi flüoresan lambaların ve boşalmalı lambaların ışıklarıdır. Renksel geri verimleri çok iyi olan ışıklar ise, ksenon lambaların ışıklarıdır. Metal halojenürlü lamba ışıklarının etkileri de oldukça iyi

ise de bu özelliklerinin sağlanması pek çok etkene bağlıdır. Sonuç olarak doğru ve duyarlı renk algılamalarının önemli olduğu durumlarda, özel flüoresan lambaların kullanılması yoluna gidilebilir (Sirel 1997).

Müzelerde sergilenen nesnelere ışığın hemen hemen her ışığa eşlik eden kızılaltı ve morüstü ışınımın yıpratıcı etkisi bakımından ikiye ayrılır: Organik nesnelere ve inorganik nesnelere. Organik müze nesneleri arasında en çok rastlanılanlar kumaş, kağıt, ahşap, deri, organik boyalar, reçine ve benzerleri; inorganik nesnelere ise genelde taş, cam ve metaldir (Sirel 1997).

İnorganik nesnelere, ışığın ve ışınımın yıpratıcı etkisi bakımından her türlü ışıkta, hatta açık havada bile sergilenebilir. (Doğaldır ki havada su buharının, başka buharların, askıda ya da erimiş durumda bulunan türlü kimyasal maddelerin, doğrudan ya da dolaylı korrozif ya da katalitik etkileri önemli olmakla beraber konumuz dışında kalmaktadır.) (Sirel 1997).

Organik nesnelere ise ışıktan ve ışık dışı ışınımlardan değişik oranlarda etkilenirler ve zara görürler. Bu nesnelere gördükleri zarar hem türlerine hem de ışık ve ışınımın tayfsal yapısına göre değişir. I.C.O.M. (The International Council Of Museum), müze nesnelere, ışıktan gördükleri, ışığa duyarlılıklarına göre sınıflandırmış ve değişik sınıflara giren nesnelere en çok kaç lüks ışık altında sergilenebileceklerini saptamıştır. Bununla ilgili veriler Çizelge 6.2'de verilmiştir.

Çizelge 6.2. Müze nesnelerrinin türüne göre izin verilen aydınlık üst sınırı

Müze nesneleri	İzin verilen aydınlığın üst sınırı (lm/m ²)
Eski el yazıları, renkli minyatürler, ortaçağ resim kitapları, vb	30
Baskılar, desenler, suluboyalar, eski kumaşlar, pullar, eski halılar, minyatürler, organik doğa bilimi örnekleri, vb.	50
Doğal deri, boynuz, fildişi, ahşap, yağlıboya, tutkalı boyalar, vb.	150-180
Taş, metal,seramik, cam,değerli taşlar, emaylar, vb.	300-500

Işık ve ışınımın, organik nesnelere verdiği zarar, dalga boylarına, göre değişen güçteki fotonların bombardımanının sonucudur. Bu bakımdan bu zarar kümülatif, yani toplanır, birikir bir zarardır. Bu nedenle bu ışınımın belli bir nesne üzerindeki zararı, aydınlatma dozuna, yani aydınlık düzeyi ile aydınlatma süresinin çarpımına bağlıdır. Bundan ötürü ışığa çok duyarlı nesnelere aydınlatma sürelerinin de sınırlanması gerekir.

Kızılaltı ışınım(ısı ışınımını), büyük oranda eşlik ettikleri ışıklarca aydınlatılan yüzeylerde zararlanmalara neden olur. Bu ısınmalar, ısı alan (andoterm) kimyasal tepkimeleri kolaylaştıracağı gibi, renk ve dokuları nedeniyle, bitişik iki yüzey arasında genleşme ayrımı yaratması, ya ad aydınlatmanın olduğu ve olmadığı zamanlar arasında peşi peşine ısınma ve soğumalara neden olmasından ötürü, yüzeylerde gerilmeler sonucu çatlaklar oluşturur. Özellikle akkor lambalar bu etkiye neden olurlar.

Morüstü ışınım süzgeçlerinde kullanılacak nesnelere renkli olup olmamasına dikkat etmek gerekmektedir. Folyo ya da pleksiglase benzer levhalar biçiminde olan süzgeçler morüstü ışınımın büyük bir bölümünü durdurmakta, çok az geçiren süzgeçler ise biraz sarımsı olabilmektedir (Sirel 1997).

7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bitkiler bir iç mekan tasarımında başarı elde etmede son derece önemli elemanlardır. Ancak iç mekanda başarılı bir bitkisel düzenleme yapılabilmesi için iç mekan bitkilerinin kendilerine özgü yetiştirme faktörlerinin bilinmesi gerekir. Bu faktörler:

İç mekanda kullanılacak bitkilerin istedikleri yetiştirme ortamı isteklerine göre konulacağı yerin bulunması, tasarımcının önemle üzerinde durması gereken konulardan biridir. Uygun olmayan yer seçimi tesisat masraflarının artması yanında bitkilerin bozulmasına ve bakım masraflarının çoğalmasına neden olur. Bu yüzden tasarım hedeflerine uyan bitkilerin ortam istekleri (ışık , su , toprak, ısı vb. ihtiyaçları) bilinmeli, bunlar içinden mekan koşullarına uyanlar seçilmelidir. Bu da dikkatli bir tasarım süreci gerçekleştirip, başarılı alan analizleri yapılarak gerçekleştirilebilir. Bitkinin alacağı en büyük boyut araştırılmalıdır. Böylece yapı içindeki kolon, merdiven vb. elemanlar arasında oluşabilecek karışıklık engellenerek en uygun alan saptanmalıdır. Bitki kabının seçimi önemlidir, bitkiye uygun olması gerekir. Bunun yanında mekanda oluşturulan atmosfere, stile göre kap seçilmelidir. Bitki kaplarının konstrüksiyonunda metalden taşa, seramikten ahşaba her türlü malzeme kullanılabilir. Bitkinin istediği ortam özellikleri sürekli olarak sağlanmalı, bitkinin bakımı düzenli olarak yapılmalıdır. Ayrıca bitkisel materyal sağlıklı, hastalık ve zararlılardan uzak, dinç olmalı, sağlıklı bir kök sistemine sahip olmalıdır. Dalları zarar görmemiş olanlar seçilmelidir.

İç mekanda bitkiler için ışık, tür ve yer seçiminde dikkate alınması gereken en önemli faktördür. Bitkilerde gelişmeyi sağlayan fotosentez olayında etkin olan ışık; renk farklılıkları, ışık yoğunluğu (entansitesi veya şiddeti) , niteliği, günlük ışıklenme süresi (fotoperiyodizm) ve gelişme boyunca toplam ışıklenme süresi ile, bitkilerin büyümesi ve gelişmesine etki eder. Bitkiler için ışığın görevleri; fotosentez, klorofil sentezi, stoma davranışları, ışığa göre şekillenme ve fototropizmdir.

Bu olaylarda, Işığın süresi, niteliği ve şiddeti etkilidir.

Işığın süresi, fotoperiyodizmi etkiler. Böylece gün uzunluğu ve kısırlığından etkilenen bitkilerde çiçeklenme ve büyüme oranları kontrol altına alınabilir.

Işığın şiddeti yani yoğunluğu bitkilerde antosiyanın pigmentinin oluşumunu da sağlamaktadır. Bitkilerin ışık şiddeti ihtiyaçları türlere göre değişiklik göstermektedir. Her bitkinin ihtiyaç duyduğu minimum ışık yoğunluğu vardır.

Bitkiler ışığın şiddetine göre fototropizm, fotomorfoloji, fotoperiyodizm etkileri de göstermekte; ayrıca bitki yapraklarında ışığa karşı bir cevap olarak (fototaksi) kıvrılmalar ve yön değiştirme de gözlenebilmekte pigmentler yapısal özelliklerini değiştirerek bitki renklerinin değişimine de neden olmaktadır.

Işığın niteliği, ışığın dalga boyunu ya da rengini ifade eder. Dalga boyları 400 nm ile 700 nm arasındaki dalga boylarına sahip ışınım enerjisi Fotosentetik Aktif Radyasyon (PAR) olarak tanımlanır. Fotosentezde en çok kullanılan ışın bölgesi dalga boyları 610nm ile 710 nm arasında olan ışınımlardır.

Bitkiler direkt ışıktan daha fazla yararlanırlar bu nedenle günümüzde seralarda direkt ışığı diffuz ışığa dönüştüren malzemeler kullanılmaktadır.

Bitkide organik madde üretiminde fotosentez sınırlayıcı bir faktör olmazken ışık sınırlayıcı bir faktördür.

İç mekanda bitkisel tasarımda bitkileri doğal ışık şiddetine göre seçmek ya da seçilen bitkilere göre uygun ışık şiddetinin sağlanması olmak üzere iki yaklaşım vardır.

Bitkiler için uygun ışık miktarı ve süresi yapay ışık kaynakları ile sağlanabilmektedir. Beyaz ışık bitkiler için gerekli mavi ve kırmızı/kırmızı ötesi ışığın en iyi şekilde oranlanmasını sağlar. Bu orantı bitkilerin rengini ve mobilyaların rengini bozmaz.

Çünkü beyaz ışık aynı zamanda renksel geri verimi en yüksek ışıktır. Beyaz ışık çoğunlukla bitkiler için en uygun olan ışıktır.

Ayrıca bitkilerin ışıklandırılmasında doğal gün ışığında olduğu gibi renksel geriverimi yüksek ışık kaynaklarının kullanılması sahip oldukları renkleri hemen hemen öz renklerinde sergilemelerini sağlar. Ayrıca ışığın dalga boyu özelliklerinin yani renksel özelliklerinin bitkilerin pigment renklerine bağlı olarak işlevlerini yerine getirmelerini sağlar.

Elektrik lambaları, yüksek oranda kırmızı ışık verir. Tertibatının kurulması kolay ve ucuzdur. Çok fazla ısı üretirler, kısa ömürlüdürler.

Floraslan lambalarında mavi renk fazla, kırmızı ışık daha az miktardadır. Genel kullanımda en çok verimi olan ışık üreticileridirler. Mavi ışık fotosentez ve klorofil sentezinde kullanılmaktadır. Ancak çiçekleri için sergilenen bitkilerde kırmızı ışık takviyesi yapılması şarttır.

Alçak basınçlı sodyum lambalar çok verimli lambalardandır.

Aydınlatma tekniği modern mimaride yerini görev, iş, aydınlatmasına bırakmıştır. Bu da mekanda kullanım amaçlarına göre çeşitli ışık yoğunluklarının kullanımını beraberinde getirmiştir. Bitkilerin az ışık alan bölgelere yerleştirildiği durumlarda tamamlayıcı ışığa ihtiyaç duyulur. Aynı şekilde yeterli ışık yoğunluğunu alamayan evlerde ve çiçekçilerde de bu durum geçerlidir.

Bitkilerin tek taraftan aydınlatılmaları onların ışığa yönelim eğilimlerinden ötürü şekil bozukluklarına neden olmaktadır bu durumun engellenmesi için saksıların periyodik olarak yerlerinde döndürülmeleri gerekmektedir. Eğer bitkinin bulunduğu kasa sabit ise, bitkinin az ışık alan taraflarına yapay ışık kaynağı ile de takviye yapılır.

Işık iç mekanda bitkiler için olduğu kadar iç mimari ve dekorasyon bakımından da oldukça büyük bir öneme sahiptir. Işık bitkinin sağlıklı bir gelişme gösterebilmesi için önemli olduğu kadar iç mekanda gerçekleştirilecek tasarımın devamlılığının sağlanabilmesi için de oldukça önemlidir.

Renklerin doğru algılanması ise en ufak ayrımların seçilebilmesi anlamına gelir. Bu da aydınlatılan ışığın tayfsal yapısına ve gözlenen ışıklılığın niceliğine bağlıdır. Bir ışığın renksel geriverimi, o ışığın, renkleri öz renklerine yakın gösterme özelliğidir. Bu nedenle iç mekan aydınlatma tasarımında ve özel amaçlı dekoratif aydınlatmalarda ışık kaynaklarının renksel geri verim özelliklerine dikkat etmek gerekir.

İç mekanda kullanılan bitkiler aydınlatıldıklarında mekanı kullananlar üzerinde dinginlik, huzur ve rahatlama hissi uyandırır. Mekandaki aydınlatma kaynakları kapatıldıklarında bitkilerin silüetleri duvarlarda yerde ve tavanda gölgeler oluşturur, renkleri mekanda yansımaları neden olarak mekanda ton farklılığına neden olur, dokuları arasındaki farklılıklar hissedilir ve bitkinin formu ve yaprak, gövde dal yapısı ortaya konur. Böylece bitkilerin iç mekanda bir plastik öge gibi resim, iki boyutlu heykel gibi algılanmasını sağlar. Mekanda monotonluğu kırarak farklılık sağlar. Kullanıma vurgu etkisi, yönlendirme etkisi, farklılık ve birlik katarak iç mekana estetik özellikler sağlarken, mimari özelliklerini de vurgular.

İç mekanda bitkilerle yapılan dekoratif aydınlatmaların yanı sıra iç mekanda plastik öğelerin örneğin bir heykelin dokularını, görünüşünü ön plana çıkarmak ya da mekanda sergilenen bir resmin, kabartmanın da ön plana çıkması sağlanabilir. Ayrıca dokulu yüzeylerde renk etkisi farklılaşır. Rengin zevk ve kullanım amacıyla iç mekanda ışık ile birlikte düşünülmesi mutlaka gereklidir.

Kabartmaların dokulu yüzeylerinde, resimlerde ve heykellerde aydınlatma sırasında gelen ışığın yönünün doğru tayin edilmesi gerekmektedir. Aydınlatılacak objenin dokusal özelliği önem taşıyorsa ışığın üstten verilmesi sağlanmalıdır.

Plastik öğelerin yüzeylerinin mat ya da parlak oluşu da aydınlatma da dikkat edilmesi gereken önemli bir husustur.

Ancak iç mekanda kullanılan plastik öğelerinin aydınlatma tasarımı yapılmadan önce bitkilerde de olduğu gibi mekanın hangi amaçla kullanıldığına, mekanın mimari özelliklerine ve boyutlarına da dikkat edilmelidir.

İç mekan tasarımında bitkilerle, plastik öğelerle yapılan tasarımda renk, mekanın boyutlarına, aydınlığına, kullanım amacına, içinde yaşayacak ve mekanı kullanacak kişilerin yaş, cinsiyet, zevk, kültür ve ihtiyaçlarına, mekanda kullanılacak elemanların büyüklüğüne, huzurlu ya da sakin veya hareketli bit ortam yaratma amaçlarına göre mekanın bütünlüğünü bozmadan düşünülmesi gerekmektedir.

İç mekan tasarımında bitkilerle ya da plastik öğelerle yapılan düzenlemelerde çok fazla renk kullanımı veya parlak renklerin kullanımı rahatsızlık verebilir.

Işığın ve rengin kullanımının mekanın boyutlarının da değişebileceği saptanmıştır. Eylemler ve renk arasındaki ilişkilerin doğru kurulması sonucu görsel konforun sağlanması kolaylaşacaktır.

KAYNAKLAR

Anonim , Aydınlatma rehberi, Lümina Aydınlatma A.Ş. İstanbul.

Anonim. 2001-2002.Philips Luminaire Catalogue, Germany.

Anonim , Philips. 2004. Architectural lighting in horticulture catholog, Netherlands.

Austin, R.,L. 1984. Designing the interior lanscape. Van Nostrand, Reinhold Company, ASLA,

Brookes, J. 1999. The pocket encyclopedia of house plants. Dorling Kindersley Ltd. , London

Çolak, A. 2002. Sera içi kliması ve otomasyon. Muğla Üniversitesi yayınları, Yayın no:31, Muğla.

Digest, R. 1979. Success with house plants. Printed in The United States of America, Pleasant Ville, New York.

Erdem, S. 1995. İç mekanlarda renk kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, 100 sayfa, Ankara.

Erim , G. 1999. Temel sanat eğitiminde renk algılamaları. Sanatta Yeterlilik Tezi. T.C. Marmara Üniversitesi, 125 sayfa, İstanbul.

Göker, K.,M. 2002. 'İç mimarlık – tasarım'da aydınlatma; ilke – sistem – tasarım bağlantısı. Yüksek Lisans Tezi, T.C. Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, 200 sayfa, İstanbul.

Johnson, G., M. 1999. Residential lighting design, The McGraw-Hill Companies,USA

- Jones, F., H. 1989. Architectural lighting design, Crisp pub., sayfa 43-49, Los Altos, Cali.
- Kazanasmaz, T. 2003. 'Sağlık yapılarında aydınlatma modern hastane yönetimi', Cilt 7, Sayı 1, Sayfa 14 – 23.
- Koyuncu, M. 1998. Renk algısı ve zıt mekanizmalar kuramının deneysel yolla test Edilmesi. Yüksek Lisans Tezi, 185 sayfa, Ege Üniversitesi, Ankara.
- Lea, P.,J. and Leegood, R.,C. 1993. Plant biochemistry and molecular biology. John Wiley & Sons Ltd
- Lonchen, M. 1980. Physiological plant ecology. Springer-Venlay
- Manaker, H.G. 1987. Interior plantscapes, Tample University, New Jersey.
- Nuckolls, J., L.1995. Interior lighting for designers, John Willey & Sons inc., Canada.
- München , C. 1999. Landscape lighting design book. ALS Landscape Institute , Germany .
- Özer, D. 1995, Salon bitkilerinin Yerleştirilmesi ve bakımı ve salon bitkileriyle yapılan düzenlemeler. Lisans bitirme tezi. İstanbul Üniversitesi Orman Fak. , 130 sayfa İstanbul.
- Parlayan, G. 1998. Peyzaj tasarımında mevcut yapı ve renklerinin peyzaj renklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 108 sayfa, Trabzon.
- Powell, C. 1984. Successful houseplant, Orho's complete guide to interior design encyclopedia. Problem Solver-writers Publishers Ltd, London.

Seddon; G. 1976. Your indoor garden, the comprehensive guide to living with plants, Mitchell Beazley Publishers Ltd., London.

Şerefhanoglu, M. 1996. Lambaların renk sıcaklığı – aydınlık düzeyi ilişkisi. 1. Uluslararası Aydınlatma kongresi Bildirileri. İstanbul.

Sirel, Ş. 1992. Aydınlatma tasarımında genel kurallar, Yapı Fiziği Uzmanlık Enstitüsü Yayını, Kitapçık no:7, 8 sayfa, İstanbul.

Sirel, Ş. 1992. Aydınlığın niteliği, Yapı Fiziği Uzmanlık Enstitüsü Yayını, Kitapçıkno:4 10 sayfa, İstanbul.

Sirel, Ş. 1997. 'Müzelerde ve bürolarda aydınlatma', Yapı Fiziği Uzmanlık Enstitüsü Yayını, Kitapçık no:8, 13 sayfa, İstanbul.

Sirel, Ş. 2001. Tasarım dergisi, Sayı 110, Sayfa 102 – 105, İstanbul.

Tuncer, A.1996. Resimde ışık-renk-espas. Yüksek Lisans Bitirme Yapıtı, Bitirme Raporu, İstanbul Teknik Üniversitesi, 59 sayfa, İstanbul.

Tranklein, D.H. Department of horticultural MU Guide, 6 sayfa, Missouri, Colombia.

Ünver, R. 2001. İç mekanda gölgelerin düzenlenmesi. Tasarım dergisi, sayı 110, Sayfa:112-115, İstanbul.

Ürgenç, S. 1992. Fidanlık ve yetiştirme tekniği ; ağaç ve süs bitkileri. İstanbul Üniversitesi yayını , yayın no: 3676/418, İstanbul.

Yazgan, M.; Akıncı, G. ; Perçin, H. 1990. İç mekan bitkileri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 1183, Ankara.

E K L E R

EK 1 İç mekan Bitkilerinin Ph İstekleri

EK 2 İç Mekan Bitkilerinin seçiminde önemli olan karakteristikleri ve yetiştiricilikte önemli olan hususlar

EK 1 İç Mekan Bitkilerinin Ph İstekleri

	Ph İSTEĞİ		Ph İSTEĞİ		
Adiantum	5.5-6.0	Cymbidium	4.0-4.5	Nidularium	4.5-6.5
Aechmea	4.5-5.5	Cyperus	5.5-7.0	Pachystachys	5.5-6.0
Agave	10	Dieffenbachia	5.5-6.5	Paphiopedilum	4.5-5.0
Anthurium	15-30	Dizygothea	5.5-6.5	Pelargonium	6.0-7.0
Aphelandra	1-6	Draceana	6.0-6.5	Peperomia	5.5-6.0
Araucaria	3	Echeveria	6.5-7.0	Phalaenopsis	4.5-5.0
Asparagus	4	Euphorbia milii	5.5-6.5	Philodendron	5.5-6.0
Aspidistra	6-20	Euphorbia pulc.	6.0-6.5	Phoenix	5.5-6.5
Begonia	5-10	Fatsia	6.0-6.5	Pilea	5.5-6.5
Beloperone	20-30	Fatshedera	6.0-6.5	Platycerium	5.0-6.0
Bougainvillea	6.5-7.5	Ficus	5.0-6.0	Primula	6.0-7.0
Cactaceae	5.5-6.5	Fuchsia	6.0-7.0	Rhaphidophora	6.0-7.0
Calceolaria	5.5-6.0	Gardenia	4.5-6.0	Rhododendron	4.0-4.5
Camellia	4.0-6.0	Guzmania	4.5-5.5	Saintpaulia	5.5-6.5
Campanula	6.5-7.0	Hibiscus	6.0-6.5	Sansevieria	5.5-6.5
Cattleya	4.0-4.5	Hippeastrum	6.0-7.5	Schefflera	5.5-7.0
Chamaeodorea	5.5-6.0	Hoya	6.5-7.0	Senecio	6.0-7.0
Chlorophytum	6.5-7.0	Impatiens	5.5-6.5	Sinningia	5.5-6.5
Citrus	4.0-5.0	Kalanchoe	5.5-6.5	Stephanotis	5.0-6.0
Clivia	6.0-6.5	Maranta	5.5-6.5	Vriesea	4.5-5.5
Codiaeum	5.5-6.5	Microcoelum	5.0-6.0	Zantedeschia	5.5-6.5
Coleus	4.5-5.5	Monstera	5.5-6.5		
Cordyline	5.0-7.0	Neoregelia	4.5-5.5		
Cyclamen	4.0-6.5	Nephrolepis	5.5-6.0		

ÖZGEÇMİŞ

Elazığ'da 1977 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1995 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümünden 2000 yılında Peyzaj Mimarı Ünvanıyla Mezun oldu.

TBMM Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nde 2000 yılından bu yana Peyzaj Mimarı olarak görev yapmaktadır.