

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



MEGEP

**(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

BAHÇECİLİK

ÇEVRE KOŞULLARI

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SICAKLIK	3
1.1. Kapalı Alanlarda Sıcaklık	3
1.1.1. Isıtma Gereksinimleri	4
1.1.2. Seralarda Isıtma Sistemleri	4
1.1.3. Sera Soğutma Sistemleri	6
1.1.4. Isı Tutucular	7
1.2. Açık Alanda Sıcaklık	7
1.2.1. Sıcaklık Değişimine Etki Eden Faktörler	7
1.2.2. Termoperiyot ve Termoperiyodizm	9
1.2.3. Sıcaklığın Bitki Üzerine Olan Etkileri	9
1.2.4. Düşük Sıcaklığın Bitkiler Üzerindeki Mekanik Zararları	10
1.2.5. Yüksek Sıcaklığın Bitkiler Üzerindeki Olumsuz Etkileri	11
UYGULAMA.....	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	13
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	16
2. IŞIK	16
2.1. Işık Ölçüsü.....	16
2.2. Işığın Yoğunluğu ve Kalitesi.....	16
2.3. Işığın Bitki Üzerindeki Etkileri	17
2.4. Bitkilerin Işık İhtiyacı	17
2.4.1. Kısa Gün Bitkileri	17
2.4.2. Uzun Gün Bitkileri	17
2.4.3. Nötr Gün Bitkileri	18
2.5. Ortam Işık Seviyesini Düzenleme	18
2.5.1. İlave Işık	18
2.5.2. Karartma.....	18
2.5.3. Gölgeleme	18
UYGULAMA.....	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	21
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	22
ÖĞRENME FAALİYETİ 3	23
3. NEM VE HAVA	23
3.1. Nem	23
3.1.1. Görünmeyen Hava Nemi	23
3.1.2. Görünen Hava Nemi.....	24
3.2. Hava Neminin Bitkiler İçin Önemi	24

3.3. Seralarda Nem Kontrolü.....	24
3.4. Hava ve Hava Hareketleri	24
3.4.1. Hava	24
3.4.2. Hava Hareketleri	25
3.5. Yağış.....	26
3.5.1. Yağış Türleri	26
3.5.2. Yağışın Etkinlik Derecesi.....	27
3.5.3. Yağışın Yıl İçinde Dağılışı.....	27
UYGULAMA.....	28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	29
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	30
MODÜL DEĞERLENDİRME	31
CEVAP ANAHTARI	32
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	33
KAYNAKÇA	34

AÇIKLAMALAR

KOD	621EEH003
ALAN	Bahçecilik
DAL / MESLEK	Ortak Alan
MODÜLÜN ADI	Çevre Koşulları
MODÜLÜN TANIMI	Bitki türleri için sıcaklığı ışık seviyesini düzenleme, nem ve havalandırmayı sağlama konularının anlatıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/ 16
ÖN KOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİLİK	Çevre koşullarını düzenlemek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında bitkiler için uygun çevre koşulları oluşturabileceksiniz. Amaçlar 1. Bitki türleri için uygun sıcaklığı düzenleyebileceksiniz. 2. Bitki türüne ve gelişme dönemine uygun ışık seviyesini düzenleyebileceksiniz. 3. Bitki isteklerine uygun olarak ortamın nem ve havalandırmasını sağlayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Tepegöz, yazı tahtası, internet ortamı, sınıf, sera . Donanım: Televizyon, VCD, DVD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar, aydınlatma sistemi, sisleme sistemi, ısıtma sistemi, soğutma sistemi, gölgelendirme sistemi, ısı ölçer, nem ölçer, ışık ölçer vb.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her öğrenci faaliyetinden sonra, verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modülün sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri, tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.



GİRİŞ

Sevgili Öğrenci;

Biliyorsunuz bütün canlılar kendilerine en uygun ortamlarda yaşarlar. Canlıların herhangi bir nedenle ortamları şartları bozulursa yaşayamazlar Her canlının çevre koşulları farklıdır.

Bir canlının üreyebilmesi, içinde bulunduğu koşullarla yakından ilgilidir. Her canlı, neslinin devamını sağlamak ister.

İnsanlar var olduğundan beri bitkilerle iç içe yaşamışlardır. Önceleri bitkileri sadece beslenmek amacıyla kullanmışlardır. Daha sonra giyim, ilaç gibi başka ihtiyaçlarını karşılamak için de bitkilerden faydalanmışlardır. Bu da bitkilere olan ihtiyacı artırdığı için üretim yöntemlerini ön plana çıkarmıştır. Tarih içinde insanoğlu öyle sistemler geliştirmiştir ki istediği çevre koşullarını kendi düzenleyebilmektedir. Artık domates yemek için yaz mevsiminin gelmesini beklemiyoruz. Ülkemizde yetişmesi zor olan bitkileri bile seralarda yetiştirebiliyoruz.

Bir bitkinin yetiştirilebilmesi için hangi çevre koşullarına ihtiyacı olduğunu biliyorsak, o çevre koşullarını düzenleyebiliriz. Bitkinin sıcaklık, nem ve ışık gibi ihtiyaçlarını yöntemlerle sağlayabiliyoruz. Artık açık alanda bile bitkileri dondan koruyabiliyoruz. Sıcak havalarda kurumasını önlemek için suni yağmur yağdırabiliyoruz.

Siz de bu modüldeki bilgileri öğrendiğinizde bitkiler için en uygun çevre koşullarını sağlayabileceksiniz. Başarılar diliyorum.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bitki türleri için uygun sıcaklığı düzenleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çevremizdeki seralarda hangi ısıtma sistemleri kullanılmaktadır? Edindiğiniz bilgileri rapor haline getiriniz.

1. SICAKLIK

1.1. Kapalı Alanlarda Sıcaklık

Bitkilerin yetiştirilebilme koşullarına uygun yapay ve kontrollü ortamlara sera denir. Bitkilerin büyümeleri ve gelişmeleri için, sera içi sıcaklığın belirli sınırlar arasında tutulması ve soğuk mevsimlerde de seranın ısıtılması gerekir. Sıcak mevsimlerde de seraların çeşitli yöntemlerle soğutulması gerekir. Yoksa sıcaklığın otuz dereceyi aştığı zamanlarda bitkilerin büyük çoğunluğunda fotosentez durmaktadır. Bu nedenle seraların kışın ısıtılması, yazın soğutulması gerekir.



Resim 1.1: Sera içinden görünüm

Seranın içi ısıtılırken, ısıнын sera içinde dengeli olarak dağıtılması gerekir. Sera içinde ısıнын dengeli dağıtılmaması, seranın bir kısım yerlerinin soğuk, bir kısım yerlerinin sıcak olmasına neden olur.

1.1.1. Isıtma Gereksinimleri

Seranın ısıtılması için gerekli enerji, birim zamanda sera içine verilmesi gereken ısı miktarı ile belirlenir ve bunun birimi KJ/h, Kcal/h, veya W'dir.

Sera için gerekli ısı miktarının belirlenmesinde şu etmenler göz önüne alınır:

- Sera hacmi ve dış yüzey büyüklüğü,
- Sera örtü malzemesinin çeşidi ve örtü kat sayısı,
- Isı kayıp alanlarının büyüklüğü etkilidir.

1.1.2. Seralarda Isıtma Sistemleri

Serada ısıtma yöntemlerine girmeden önce, sera ısıtma sistemlerinde yerine getirilmesi gereken koşulları inceleyelim. Bu koşullar şunlardır:

- Sistem olanakları ölçüsünde az ısı kullanmalıdır.
- Sera içinde yatay ve düşey yönde tekdüze bir ısı dağılımı sağlanmalıdır.
- Ayarlanabilir bir ısıtma sistemi kurmalıdır.

Bir sera ısıtma sisteminde ısı tüketiminin en alt düzeye indirilebilmesi şu koşullara bağlıdır;

- Isıtma sistemi sera tabanına yakın olmalıdır.
- Isı akımının bitkilere doğru olması sağlanmalıdır.
- Seranın cam örtü kısımlarını, çatı ve yan duvar, kapatarak bitkiye soğuk hava gelişi engellenmelidir.

1.1.2.1. Borulu Isıtma Sistemi

Borulu ısıtma sisteminde bir akışkanın ısıtılarak, kapalı bir sistemde dolaştırılmasıyla ısıtma sağlanmaktadır. Ülkemizde az uygulanan bu ısıtma sisteminin, ilk yapımının pahalı olması yanında işletme masrafları da yüksektir. Sera alanı büyüdükçe sera birim alanına düşen ilk yatırım masrafı azalır. Bu nedenle 2,5 dekardan az bir alana bu sistemin uygulanmaması önerilir. Borulu ısıtma sisteminin unsurları şunlardır:

- Yakıt enerjisini ısı enerjisine dönüştürecek ocak ve bürölör.
- Ocaktan elde edilen ısıyla sıcak su veya buhar üreten kazan.
- Suyu seradaki sisteme gönderen pompa ve motor.
- Sera içine döşenmiş sıcak suyun dolaşacağı borular.

Borulu ısıtma sistemi, otomatik olarak uygulanan bir sistemdir. Sistem bilgisayarlarla bağlandığında istenilen sıcaklık sera içinde gerçekleştirilir.

1.1.2.2. Sıcak Havalı Isıtma Sistemleri

Sıcak hava ile ısıtma sistemi, ısıtılmış havanın belli aralıklarla küçük delikleri bulunan ince polietilenden yapılmış boru kanallara, bir basınç altında sürekli olarak gönderilmesi ilkesine dayanır. Sıcak hava ile ısıtma sistemi şu kısımlardan oluşur:

- Hava ısıtma kısmı
- Isınmış havayı ana kanala gönderen havalandırıcı kısım
- Ana kanala bağlı sıcak hava dağıtım boruları

Sistemin ısıtma kısmında hava doğrudan veya dolaylı olarak ısıtılabilir. Doğrudan ısıtma sisteminde yanma hacminin, ısıtma hacminden iletken bir perdeyle ayrılması gerekir. Eğer bu hacimler birbirinden ayrılmazsa, yakıtların yanması sonucu ortaya çıkan ısı, duman ve gazlar bitkilere zarar verir. Dolaylı ısıtmada ise, hava önceden ısıtılan sıcak su veya buharla ısıtılmaktadır.

Havanın ısıtılması, katı, sıvı veya gaz yakıtlarla olmaktadır. Isıtılmış hava, bir havalandırıcı yardımıyla ana kanala gönderilmektedir. Sıcak havalı ısıtma yöntemleri şöyle sınıflandırılır:

- Sera tavanına döşenen delikli borularla
- Sera tabanına döşenen delikli borularla
- Seraya döşenen deliksiz borularla
- Boru olmadan sadece sıcak hava kullanımıyla

1.1.2.3. Sobalı Isıtma Sistemi

Ülkemizde sera ısıtma sistemi olarak sobaların yaygın olarak kullanılmasının nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:

- Sobalı ısıtma sisteminin ilk yatırım masrafının az olması
- Sobalarda kullanılan yakıtın kolay bulunması, ucuz olması
- Ülkemizdeki seraların büyük kısmı aile işletmesi olduğu için sobaların yakılması ve temizlenmesi için iş gücünün kolay sağlanması
- Ülkemiz seralarında genel olarak, en uygun ısıtma yerine, bitkiyi dondan korumak için ısıtmanın yapılması,

Seralarda kullanılabilecek sobaları katı, sıvı ve gaz yakıtlı olarak üçe ayırmamız mümkündür.

1.1.2.4. Doğal Kaynaklarla Isıtma Sistemi

Doğal enerji kaynaklarının seraların ısıtılmasında kullanılması, ısıtma masraflarını büyük ölçüde azaltır.

Güneş enerjisinden yararlanma: Seraların ısıtılmasında, güneş enerjisinden pasif ve aktif olarak yararlanılmaktadır. Güneş enerjisinden pasif olarak yararlanabilmek için

seraların güneşe karşı uygun bir konumda inşa edilmesi gerekir Seraların yönlendirilmesi ve çatı eğiminin uygun şekilde düzenlenmesiyle güneş enerjisinden iyi bir şekilde yararlanılmaktadır. Aktif olarak güneş enerjisinden yararlanmak içinse, güneş toplayıcıları kullanılmaktadır.

Jeotermal enerjiden yararlanma: Yeraltı sıcak sularının sondajlarla yeryüzüne çıkarılması ve seralarda kullanılmasıdır. Sıcak su plastik borularla sera için de dağıtılır. Ancak bu sistemin bazı sakıncaları görülmüştür. Boruların bitkilere yakın olması bitkilerin zarar görmesine neden olur. Ayrıca kullanılan suyun yeryüzü sularına karışması çevre kirlenmesine yol açar.

Elektrikle ısıtma sistemi: Elektrik enerjisi kullanarak sera havasının ısıtılmasında iki yöntem kullanılmaktadır. Birincisinde, hava bir havalandırıcı ile elektrik ısıtma elemanının üzerinden geçirilmektedir. Böyle ısınan hava sera içine gönderilir. İkinci yöntem ise bir yerde elektrikle ısıtılan su, sera içindeki ısı değişicilere gönderilerek seranın ısınması sağlanır.

1.1.3. Sera Soğutma Sistemleri

Seraların soğuk havada ısıtılmasına karşılık sıcak havalarda da soğutulması gerekir. Sera serinletme ve soğutma yöntemleri iki ana sınıfta toplanabilir.

1.1.3.1. Gölgelendirme ile soğutma

Gölgelelendirmenin amacı, sıcak güneş ışıklarının sera içine girmesini engelleyerek sera içindeki sıcaklığın düşürülmesidir. Gölgeleme, güneş ışınlarının yeryüzüne dik geldiği ve havanın aşırı ısındığı özellikle öğle saatlerinde yapılmalıdır. Seralarda gölgeleme sürekli ve kısa süreli olarak iki şekilde yapılabilir.

Sürekli gölgeleme: Özellikle cam seralarda uygulanır. Bu uygulama ile seradaki bitkilerin güneş ışığından yararlanması azalır. Boya, kireç, çamur veya undan yapılan hamur sera yüzeyine sürülür.

Kısa süreli gölgeleme: Sürekli gölgelemeyle ortaya çıkan olumsuzlukları ortadan kaldırır. Hareketli gölgelemede denilen bu sistemin ilk aşamada maliyeti yüksektir.

1.1.3.2. Suyu Buharlaştırarak Soğutma

Yağmurlama ile soğutma: Seraların soğutulmasında yağmurlama, havalandırma ve gölgeleme ile birlikte uygulanmaktadır. Sera içinde sıcaklık arttıkça, bitkilerin terleme ile su kaybı artar. Bu sırada sera içinde yapılacak yağmurlama ile bitkilerin su gereksinimi karşılandığı gibi, yağmurlanan suyun buharlaşmasıyla sıcaklıkta düşer.

Islak yastıklarla soğutma: Suyun buharlaşmasında yararlanılır. Islak yastıklardan hava geçerken havaya karışan su buharı, buharlaşma sırasında buharlaşma için gerekli ısıyı havadan alması nedeniyle, seraya giren hava da soğur.

1.1.4. Isı Tutucular

Isı tutucuların amacı; sera içi enerjisinin sera dışına çıkışını önlemeye yöneliktir. Enerji tutucularının çeşidine göre seradan kaybolacak enerji miktarları azaltılabilir.

1.2. Açık Alanda Sıcaklık

1.2.1. Sıcaklık Değişimine Etki Eden Faktörler

Açık alanda sıcaklık değişimine etki eden faktörleri şöyle sıralayabiliriz:

Sıcaklık Üzerine Zamanın Etkisi: Güneşin doğuşuyla birlikte yeryüzünde sıcaklık hızla artmaya başlar. Güneş battıktan sonrada toprak yüzünde ışın yayma devam edemediğinden, geceleyin toprak sıcaklığı hızla azalır ve sabaha karşı, 24 saatlik gün içinde en düşük değere ulaşır. Bütün bunların sonucu olarak geceleyin toprak sıcaklığı, toprak üzerindeki havanın sıcaklığından da aşağıya düşer.

Yaz aylarında toprağın güneş altında ısınma süresi, güneş battıktan sonraki soğuma süresinden daha fazladır. Bu nedenle yaz gecelerinde toprağın soğuması, kış aylarına oranla daha azdır. Kış aylarında ise, güneş ışınları yeryüzüne eğik geldiğinden daha uzun bir atmosfer tabakası içerisinde geçerler ve güneşten gelen ışınların atmosfer tarafından tutulan miktarı artar. Yeryüzüne ulaşan ışık miktarı azalır.

Paralellerin Etkisi: Yeryüzünde yıllık ortalama sıcaklık dereceleri ekvator'dan kutuplara doğru çıktıkça azalır. Bu azalma, kuzey yarım küresinde $20-23^0$ kuzey paraleline kadar yavaş, daha sonra 70^0 kuzey paraleline kadar hızlı ve 70^0 kuzey paralelin den itibaren de yeniden yavaş yavaş seyrederek. Güney yarım küresinde ise 60^0 güney paraleline kadar yavaş, 60^0 güney paralelinden sonra güney kutbuna kadar hızlı olur.



Resim 1.2: Yaz aylarında açık alanda yetiştirilen bitkilerden görünüm

Sıcaklığın paralellere göre değişimi gözden geçirilirken, senelik ortalamalar yanında aylık ortalamaların da incelenmesi gerekir. Çünkü senelik ortalamalar arasında önemli farklar bulunmadığı halde, aylık ortalamalar arasında oldukça büyük farklar görülür.

Sıcaklık bakımından dünyamız başlıca üç iklim kuşağına ayrılmaktadır:

Tropik iklim kuşağı: Bu bölgede aylık sıcaklık ortalamaları arasında pek büyük farklılık yoktur.

Ilıman iklim kuşağı: Bu bölgede mevsimlere göre sıcaklık farkları oldukça büyüktür.

Kutup iklim kuşağı: Bu bölgede en düşük ve en yüksek sıcaklıklar arasında büyük bir fark bulunmaktadır.

Arazi meyli ve yönünün etkisi: Ekvatora bakan yamaçlar, senenin her gününde, kutuplara bakan yamaçlara oranla daha uzun süre güneş ışınlarını alırlar. Ekvatora bakan yamaçların eğimi arttıkça, buralara gelen güneş ışınlarının dikeylik dereceleri de artmaktadır. Bütün bunların sonucu olarak da, gerek kuzey, gerekse güney yarım kürelerde, ekvatora doğru olan alanlardaki sıcaklık derecesi, yönü kutuplara doğru olan alanlara oranla daha yüksek olmaktadır.

Yüksekliğin etkisi: Arazinin deniz seviyesine olan yüksekliği arttıkça, sıcaklık azalır. Bu azalma dağlık bölgelerde her 1000 m yükseklikte 10°C olarak kabul edilmektedir.

Sıcaklık üzerine atmosferin etkisi: Bulutlu ve sisli havalarda daha çok su buharı bulunduğundan, açık havalara oranla bulutlu havada güneş ışınları daha çok tutulur. Yeryüzüne ulaşabilen güneş ışınlarının büyükçe bir bölümü yeryüzüne çarpıp yansındıklarında havadaki bulut ve sis katmanları tarafından tutulurlar. Bunun sonucu olarak, bulutlu ve sisli havanın sıcaklığı, açık havaya oranla daha yüksek olur.

Sıcaklık üzerine toprak rengi ve yapısının etkisi: Toprak rengi, güneşten gelen ışınlarının toprak tarafından tutulma yada yansıtılma oranını etkiler. Bitki örtüsü bulunmayan çıplak ve açık renkli topraklar, kendilerine gelen ısı ışınlarını kolayca yansıtırlar. Bu gibi yerlerde toprağın hemen üstündeki tabakası hızla ısınır. Buna karşılık, koyu renkli topraklar güneş ışınlarını bol miktarda emerek, açık renkli topraklara oranla daha sıcak olurlar. Öyle ki, aynı yerde, yaz aylarında koyu ve açık renkli iki toprak yan yana konulduğunda, bu toprakların üst katları arasındaki sıcaklık farkı 20°C ye kadar ulaşabilmektedir.

Sıcaklık üzerine bitki örtüsünün etkisi: Bitki örtüsü bulunan yerlerdeki hava hareketi, bitki örtüsü bulunmayan açık yerlere göre daha azdır. Bitki örtüsünün bulunduğu yerlerde gerek havanın, gerekse toprağın aşırı yoğunlukta ısınması ya da soğuması önlenmiş olur.

Sıcaklık üzerine kar örtüsünün etkisi: Eğer donmuş toprak üzerine kar yağacak olursa, kar örtüsü toprağın derinlere doğru donmasını önler. Dolayısıyla da karla kaplı topraklarda, karsız topraklara göre sıcaklık ve ısı değişimi çok daha azdır. Üstünde kar örtüsü bulunan yerlerde, bitkiler düşük sıcaklıktan önemli derecede korunmuş olurlar.

1.2.2. Termoperiyot veTermoperiyodizm

Günlük sıcaklık değişimlerine ‘termoperiyot’ adı verilir. Her gün güneşin doğup, batması; gündüz ve gecenin 24 saatlik süre içinde duraksız olarak birbirini kovalaması, sıcaklığın günün belli saatlerinde ritmik değişikliklere uğramasına neden olur. Güneşin doğması ile birlikte artmaya başlayan ışık ve sıcaklığa paralel olarak, havanın nispi nemi azalır. Hava sıcaklığının artıp, nispi nemin azalması öğleye kadar sürer. Öğleden sonra ise, hava sıcaklığı düşmeye ve nispi nem artmaya başlar. Öğleden sonra başlayan sıcaklık düşüşü ve nispi nem yükselişi güneşin batışına kadar yavaş; güneş battıktan sonra ise, hızlı bir şekilde seyrederek güneşin yeniden doğuşuna kadar sürer. Güneşin doğuşu ve batışı ile ilgili hava sıcaklığı ve nispi nem değişikliklerine bitkiler kendi yaşantılarını uydurmuşlardır. Bu uyumu sağlayan bitkiler sıcaklık, hava nemi ve diğer çevre koşulları aynı seyreden yapay koşullarda bırakıldıklarında, normal bir büyüme ve gelişme gösteremezler. İşte bitkilerin bu şekilde nöbetleşe olarak gece ve gündüz sıcaklıkları arasındaki değişim istemelerine ‘Termoperiyodizm’ denir.

1.2.3. Sıcaklığın Bitki Üzerine Olan Etkileri

Bitkilerde fizyolojik fonksiyonları için gerekli sıcaklıklar: Bitkilerin, 70C’ nin altında ve 38⁰C’ nin üstündeki sıcaklıklarda büyük çoğunluğunun biyolojik fonksiyonlar durur. Ancak bu genel sınırların dışına çıkan birçok bitki cinsi, tür ve çeşitlerinin de bulunduğu bir gerçektir.

Bitki familya, cins, tür ve çeşitlerinin sıcaklık istekleri birbirlerinden oldukça büyük farklılıklar göstermektedir.

Genel olarak, bitkilerde en düşük büyüme sıcaklığı, en düşük çimlenme sıcaklığından birkaç derece daha yüksektir. Genellikle bitkilerin büyük çoğunluğunun fotosentez için istedikleri en uygun sıcaklık dereceleri, solunum için gerekli olan sıcaklık derecelerinden oldukça düşüktür. Bitkilerin büyümeleri ve gelişmeleri doğrudan doğruya meydana getirebilecekleri besin maddelerine bağlı olduğundan, bitki sıcaklığının kendisi için özel olan en uygun fotosentez sıcaklığının üstüne çıkması ve bitkide solunumun fazla olmaması gerekmektedir. Bitki çeşitlerinin kök gelişmelerinde istedikleri en uygun sıcaklık dereceleri ise, genellikle toprak üstü organlarının büyümek için istedikleri en uygun sıcaklık derecelerinden 5-6⁰C kadar daha düşüktür.

Bitki sıcaklığı: Bitkinin sıcaklığı, içinde bulunduğu çevrenin sıcaklığı ile çok yakından ilgilidir. Genel olarak bitki köklerinde sıcaklık dereceleri, içinde bulundukları toprağın sıcaklık dereceleri kadardır. Buna karşılık toprak üstü organlarının sıcaklık dereceleri, güneş ışınlarını emdikleri zaman çevredeki hava sıcaklığından birkaç derece yüksek ve terleme ile su kaybettiklerinde ise birkaç derece düşüktür.

Düşük sıcaklığın bitkiler üzerindeki uyarıcı etkisi; Serin ve soğuk bölgelere uymuş kışlık bitkilerin büyük çoğunluğu, her yıl gelişmelerinin ilk devrelerinde uyku dönemine girerler. Bu uyku devresine girme sıcaklığın düşük olması nedeniyle ortaya çıkmaz. Bu kışlık bitkiler, uygun koşullarda çimlenip belli bir büyüme gösterdikten sonra, aynı uygun yetiştirme koşullarını sürdürebilirler. Ancak belli bir süre ve belli bir düşük sıcaklıkta uyku devresi geçirmezlerse, normal gelişme devrelerine tamamlayamazlar. İşte kışlık bitkilerin,

generatif devreye geçebilmek için gelişmelerinin ilk devrelerinde belli bir süre belli bir düşük sıcaklık istemelerine ‘Vernalizasyon’ ya da ‘yarovizasyon’ adı verilir.

Ancak, son yıllarda yapılan araştırmalarda bazı sıcak iklim bitki çeşitlerinin de normal bir generatif gelişme yapabilmeleri için vernalizasyon gereksinimlerinin bulunduğu saptanmıştır. Fakat bu gibi bitkilerin, serin ve soğuk bölgelerde yetişen bitkilere oranla vernalizasyon süreleri daha kısa ve vernalizasyon sıcaklıkları daha yüksek (10-15°C) olmaktadır.

Düşük sıcaklığın bitkiler üzerindeki olumsuz etkileri: Hava sıcaklığı, 0°C’ nin üstünde fakat bitkinin minimum büyüme sıcaklığının altında kalırsa, bitki uyku devresine girer. Bu uyku devresinde solunumla harcanan besin maddeleri fotosentezle karşılanamadığından bitkilerde sararma ortaya çıkar. Eğer bu sıcaklık düşüşü ani ve fazla miktarda olursa, bitki hücrelerinin protoplazmaları zarar görmeye başlar. Bu zararlar başlıca üç şekilde kendini gösterir:

- Düşük sıcaklık henüz hücre suyunu donduracak dereceye düşmediği halde protoplazmanın pıhtılaşması sonucu bitkiler ölür.
- Düşük sıcaklıkta hücreler arası boşluklarda oluşan buzlar bir yandan hücre protoplazmasına su çekip pıhtılaştırarak; diğer yandan da sivri uçlu buzlar doğrudan hücre zarlarını parçalayarak bitkilerin ölümüne neden olurlar.
- Kısa sürede ve fazla miktarda ortaya çıkan sıcaklık düşmelerinde, hücre protoplazması içinde buzlar meydana gelir. Bu buz kristalleri protoplazmik yapıyı parçalar, aynı zamanda hacim genişlemesiyle hücre zarlarının yırtılmasına neden olur, sonuç olarak da bitki ölür.

Ancak, bitki cins, tür ve çeşitlerini hücreler arası boşlukları ve hücre büyüklükleri, hücre suyunun miktarı ve yoğunluğu, hücre zarı kalınlıkları aynı olmadığından; bunların düşük sıcaklıklara dayanıklılık dereceleri de farklı olmaktadır.

Düşük sıcaklığın bitkiler üzerindeki olumsuz etkileri her zaman ve her yerde aynı ölçüde olmaz. Bu olumsuz etkilerin az ya da çok olarak ortaya çıkmasında:

- Düşük sıcaklığın miktarı ve süresi,
- Sıcaklık düşmesinin ani ya da yavaş yavaş olması
- Bitki morfolojisi,
- Bitkinin büyüme hızı ve gelişme devresi,
- Bitki bünyesindeki madensel besin maddeleri ve su miktarı (kimyasal yapısı),
- Bitkinin bölge koşullarına uyma özelliği, önemli derecede etkili olmaktadır.

1.2.4. Düşük Sıcaklığın Bitkiler Üzerindeki Mekanik Zararları

Bitkilerin toprak üstü organlarının sıcaklığı, içinde bulundukları havanın sıcaklığı ile çok yakından ilgilidir. Kış aylarında özellikle geceleri hava sıcaklığı azaldığı zaman bitki gövdesinin sıcaklığı da azalır. Öyle ki, bazen bitki gövdesinin sıcaklığı 0°C’ ye kadar

düşebilir. Bunun sonucu olarak da, bitki gövdesinde büzülmeler ortaya çıkabilir. Bu şekilde büzülmelerin mekanik etkileri, özellikle ağaç gövdelerinde kolaylıkla görülebilir. Geceleri düşük sıcaklıklarda ağaçların kabuk kısımları hızla sıcaklık kaybederek büzülürlerken, iç kısımlarda sıcaklık daha yüksek olduğundan büzülme görülmez. Ağaç kabuklarında soğuk etkisiyle ortaya çıkan büzülerek gerilmeler, sıcaklığın ani ve hızlı düştüğü zamanlarda daha da belirgin olur. Bu gibi şiddetli büzülme ve gerilmelere ise, ağaç kabukları dayanamaz ve kabuklar uzunlamasına yarılırlar.

1.2.4.1. Kış Kurağının Zararları

Kış aylarında toprak soğuk ve donmuş, buna karşılık toprak üstü havasının sıcaklığı daha fazla olursa, bitki toprak üstü organlarının transpirasyonla kaybettiği suyu kökleriyle topraktan karşılayamaz. Çünkü düşük sıcaklıkta suyun akışkanlığı azalır.

1.2.4.2. Don Kabarması ve Don Kesmesi

Toprağın donup çözünmesi, toprak suyunun alt katlardan yukarıya doğru çekilmesine ve buradan da buharlaşarak havaya karışmasına neden olur. Bu durum özellikle yağmurlu havalarda erozyonu artırıcı rol oynar. Donmalar hızlı olduğunda, toprağın üst katları kütle halinde donar. Bu gibi ani donmalarda, toprak içindeki su toprak parçacıklarından ayrılma olanağı bulamaz ve toprakla birlikte donar. Eğer sıcaklık derecesi donma noktasının altına yavaş yavaş düşecek olursa toprağın yüzünde önce ince bir kat donar. Donan bu ince katın alt yüzü, toprak içindeki suyu kendine çeker. Bunun sonucu alt katta dikey su billurları oluşur. Bunu izleyen akşamlarda donun etkisiyle, toprağın alt katlarında yeni buz katları meydana gelir Bu şekilde aşağıdan eklenen buz katlarının etkisiyle ilk donan buz katları toprakla beraber yavaş yavaş yukarıya doğru yükselir ve bu olaya ‘don kabarması’ adı verilir. Bu şekilde gece donup yükselme ve gündüz erime olayları birbirini izleyerek ilerlerken toprakta ekili bulunan bitkilerin toprak altı organları da her gün biraz daha yukarıya doğru çekilir. Öyle ki, bu durum uzun süre devam ederse, genç bitkiciklerin kök taçları bazen 8-10 cm kadar toprak yüzüne çıkabilir ve bunun doğal sonucu olarak da bitkiler ölürler. Çok kerede, bu durumda kökler yukarılara doğru çekilirken koparlar ve bitkilerin daha da erken ölümüne neden olurlar. İşte bu olaya ‘don kesmesi’ adı verilir.

1.2.5. Yüksek Sıcaklığın Bitkiler Üzerindeki Olumsuz Etkileri

Sıcaklık en uygun büyüme sıcaklığından yukarıya doğru çıktığında fotosentez ve solunum dengesi bozulduğundan bitkilerde büyüme yavaşlar. Sıcaklık artışı, bitkinin kendine en yüksek büyüme sıcaklığını geçecek olursa, bitki önce bir durgunluk devresi geçirir. Eğer bu sıcaklık artışı uzun süreli devam ederse bitki toprak üstü organları ile devamlı kaybettiği suyu, kökleri ile karşılayamaz. Önce yapraklardan başlamak üzere yeşil organlar sararmaya başlar. Bitkinin devamlı su kaybetmesi ise, protoplazmanın pıhtılaşmasına ve bitkinin ölümüne neden olur. Özellikle bu durum sıcak rüzgârlar estiğinde çok daha hızlı seyreder.

UYGULAMA

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Okulumuz serasına gidiniz. ➤ Seranın hangi yöntemle ısıtıldığını öğreniniz. ➤ Seradaki bitkileri ve istedikleri sıcaklığı öğreniniz. ➤ Sıcaklık ayarının nasıl yapıldığını öğreniniz. ➤ Seradaki soğutma yöntemini öğreniniz. ➤ Açık alanda bitkilerin dondan korunması nasıl olur? Öğreniniz.	➤ Çevrenizdeki seraların ısıtma sistemini öğreniniz. ➤ Sera yapanlardan bilgi alınız. ➤ İşletmelerle görüşünüz. ➤ Bölgenizdeki modern seraları geziniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki cümleler doğru ise parantezin içine D yanlış ise Y harfi koyunuz.

1. (...) Seralarda kullanılan ısıtma sistemleri içinde en pahalı olan borulu sistemdir.
2. (...) Küçük aile işletmelerinde seralarda soba ile ısıtma yapılır.
3. (...) Güneş enerjisinden yararlanılarak yapılan sera ısıtmasında çevre kirliliği oluşur.
4. (...) Kış kurağında suyun akışkanlığı artar.
5. (...) Düşük sıcaklık bitki büyüme ve gelişmesini hızlandırır.

Aşağıdaki cümle içindeki boşlukları doğru kelimelerle doldurunuz.

1. Cam seraları soğutmak amacıyla boya, badana veya çamurla yapılır.
2. Aylık sıcaklık farkları çok fazla olmayan iklimlere iklim denir.
3. Bitkiler için ısı ve ışığın doğal kaynağı tir.
4. Yer altı sıcak suları ile yapılan ısıtma sistemine sistem denir.
5. Düşük sıcaklıkta bitki uyku devresine girer. Solunumla harcanan besin maddeleri fotosentezle karşılanamaz. Bitkide ortaya çıkar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeceğine geçiniz.



PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda iç mekan serasında inceleme yapınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

DEĞERLENDİRME KRİTERİLERİ	Evet	Hayır
İç mekân serasına gittiniz mi?		
Serada yetişen bitkileri öğrendiniz mi?		
Serada yetişen bitkilerin sıcaklık isteklerini öğrendiniz mi?		
Termometre aldınız mı?		
Seradaki ve sera dışı sıcaklığını ölçtünüz mü?		
Aradaki farkı gördünüz mü?		
Bitkilerin istediği sıcaklığın nasıl sağlandığını öğrendiniz mi?		
Açık alandaki bitkiler içinde aynı uygulamaları yapabilir miyiz?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlarınız doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bitki türüne ve gelişme dönemine uygun olarak ışık seviyesini düzenleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Fazla ışığın bitkiler üzerine olumsuz etkileri nelerdir? Rapor hazırlayınız.

2. IŞIK

2.1. Işık Ölçüsü

Işık ölçüsü, aydınlatma değeri ya da güç kalori olarak ifade edilir. Işığın aydınlatma değeri birimi, Lüks ya da Mum metredir. 1 lüks, standart bir mum ışığında 1 m uzaklıktaki ışık gücünü bize bildirir. Işığın gücü lüks/saniye ya da lüks/saat olarak gösterilir.

Işık enerjisi ise, dakikada cm^2 ye gelen kalori miktarı ($\text{kal}/\text{cm}^2/\text{dak}$) birimi ile ifade edilir. Genel olarak tam güneşli açık havada deniz seviyesindeki aydınlatma değeri 107 bin lüks; enerji değeri ise dakikada cm^2 ye 1.4g kaloridir.

2.2. Işığın Yoğunluğu ve Kalitesi

Güneşten atmosfere gelen ışık enerjisi değişik atmosfer kalınlıklarından geçerek yeryüzüne ulaşır. Bunun sonucunda, değişik miktarlarda ışığın atmosferde tutulmasına ve yeryüzüne değişik miktar ve kalitede ışık enerjisinin gelmesine neden olur.

Kısa dalgalı ultraviyole ışınlarının büyük bir bölümü atmosferde bulunan ozon gazı tarafından, uzun dalga boylu ışınlar ise, atmosferdeki su buharı ve moleküler oksijen tarafından tutulur. Ayrıca özellikle atmosferin yeryüzüne yakın katlarında daha fazla bulunan toz ve duman gibi katı parçacıklar, hem orta dalga boylu, hem de uzun dalga boylu ışınları tutmada rol oynar.

Geliş açısı daraldıkça, ışınlar, dik açıyla gelişine oranla daha kalın bir atmosfer tabakası içinden geçeceklerinden, atmosferde tutulan ışık miktarı fazla olur. Bunun sonucu olarak da yeryüzüne ulaşan ışık miktarı azalır.

Yeryüzüne gelen ışık enerjisi miktarı ve ışıklanma süresi, dünyamızın kendisi etrafında ve güneş etrafında dönmesi nedeni ile enlem derecelerine, mevsimlere ve günün saatlerine göre önemli değişiklikler gösterir. Güneşten gelen ışık ışınlarının %35' i atmosfer ve yeryüzünden yeniden uzaya yansıtılmakta, %14 ü atmosferde (yoğunlukla su buharı ile) ve kalan %51 de karada ve su yüzeylerinde tutulmaktadır.

Atmosferde bulutun fazla olması, yeryüzüne ulaşan ışık miktarını büyük oranda azaltır. Arazinin yönü ve meyil durumu, ışıklanma süresi ve yoğunluğuna etkide bulunur.

Arazinin deniz seviyesinden olan yüksekliği arttıkça, gelen ışığın yoğunluğu ve ışıklanma süresi ile, aynı zamanda yansıtılan ışık miktarı da artar. Her 1000 m yükseklikte ışık yoğunluğunun %45 arttığı kabul edilir.

Sular ve karalar ışığı tutma ve yansıtma miktarları bakımından oldukça farklılık gösterir. Açık su yüzeyinde karalara oranla ışığın tutulması çok daha az, buna karşılık yansıtma çok daha fazladır. Bu sebeple su içerisinde ancak az ışığa gereksinimi olan bitki cins, tür ve çeşitleri yetişebilmektedir. Toprağın renginin koyu ya da açık oluşu, kar örtüsünün toprak üzerinde bulunup bulunmayışı gibi özelliklerde tutulan ve yansıtılan ışık miktarını önemli ölçüde etkiler.

2.3. Işığın Bitki Üzerindeki Etkileri

Bitkiye gelen ışık, yoğunluğu ve süresine göre bitki organlarının yapıları ve çalışmaları üzerinde büyük oranda etkili olur. Örneğin, aynı bitki tür ya da çeşidi bol ve az ışıklı ortamda ayrı ayrı yetiştirildiğinde morfolojileri ve fizyolojileri bakımından birçok değişiklikler ortaya çıkar.

Bitkiler üzerine gelen ışık miktarı bitki için yeterli ise bitki büyüme ve gelişmesi normal olur. Bitki üzerine gelen ışık az ya da çoksa şu anormallikler oluşur:

- Bitkinin direkt güneş ışığına maruz kalması sonucunda yapraklar sararır.
- Yaprak uç ve kenarlarında yanma ve kahverengileşme olur.
- Bitkilerin hafif ışıklı ortamda bulundurulması alaca yaprakların yeşile dönmesine neden olur.
- Işık şiddetinde ani değişiklikler yaprakların dökülmesine neden olur.
- Işığın yeterli olmaması durumunda yeni yapraklar uzun boğum aralarından çıkar.
- Yapraklarda sarımsı- şeffaf ya da içeri doğru çöken kahverengi lekeler oluşur.
- Işığın yetersiz olması çiçek tomurcuklarının açılmadan dökülmesine veya tomurcuk oluşmamasına neden olur.
- Işığın çok zayıf olması, açan çiçeklerin kısa sürede solmasına neden olur.

2.4. Bitkilerin Işık İhtiyacı

2.4.1. Kısa Gün Bitkileri

Gündüz saatleri 10–12 saatten az olunca çiçeklenme ve olgunlaşma devreleri hızlanan bitki cins, tür ve çeşitlerine kısa gün bitkileri denir. Bu bitkilerin vegetatif gelişmeleri uzun günlerde, genaratif gelişmeleri kısa günlerde olur. Ilıman bölgelerde ilkbahar ve sonbaharda çiçeklenen bitkilerin büyük çoğunluğu kısa gün bitkileridir. Örnek olarak mısır, çeltik bitkileri verilebilir.

2.4.2. Uzun Gün Bitkileri

Gün uzunluğu 10-12 saatten fazla olunca çiçeklenme ve olgunlaşma devreleri hızlanan bitki cins, tür ve çeşitlerine uzun gün bitkileri adı verilir. Bu gibi bitkilerin vegetatif gelişmeleri kısa günlerde (ilkbahar ve sonbahar), generatif gelişmeleri uzun günlerde olur.

Ilıman bölgelerin yazın çiçeklenen bitki çeşitleri bu grupta yer alır. Örnek olarak mercimek, nohut, turp, yeşil salata, ıspanak ve patates bitkileri verilebilir.

2.4.3. Nötr Gün Bitkileri

Uzun ya da kısa gün uzunluğunun, çiçeklenmelerine etkisi olmayan bitki cins, tür ve çeşitlerine nötr gün bitkileri denir. Örnek olarak domates, fasulye ve kabak bitkileri verilebilir.

2.5. Ortam Işık Seviyesini Düzenleme

2.5.1. İlave Işık

Kuzey yarım kürede kısa gün koşullarının hâkim olduğu 5 Ekim–10 Mart arası dönemde yapılan bazı bitki yetiştiriciliğinde bitkiyi ve gatatif aşamada tutmak amacıyla yapay ışıklandırma gerekmektedir.

Işıklandırmada dikim yastıkları veya tavalar üzerine en az 120–170 lux şiddetinde ışık verilmelidir. Işıklandırma bitkinin dikimi ile başlar ve varyetelere göre değişmekle birlikte 4 hafta kadar sürer. Işığın bitki üzerine yansımaları kolaylaştırmak için reflektör kullanılır. Işıklandırmada günlük karanlık periyodun 7 saatten fazla olmamasına özen gösterilmelidir. Işıklandırma gece bölmesi ya da zincirleme ışıklandırma şeklinde varyetelerin kritik gün uzunluğu dikkate alınarak yapılır.

2.5.2. Karartma

Ülkemizin de içinde bulunduğu kuşakta 10 Mart'tan itibaren günler uzamaya başladığından 5 Ekim'e kadar devam eden dönemde çiçeklenmeyi teşvik etmek amacıyla karartma yapılmalıdır. Bu amaçla siyah naylon örtü veya siyah bez kullanılır. Kullanılan örtü veya bez herhangi bir ışık sızmasını önleyecek şekilde tavayı tamamen kapatacak ölçü ve nitelikte olmalıdır. Günlük karartma süresi çeşidin kritik gün uzunluğuna bağlı olarak ayarlanır. Genellikle uygulamaya akşamüstü 18.00 de başlanır, sabah 7.00 veya 8.00 e kadar devam eder.

Karartmaya başlama zamanı ve uygulama süresi de varyetelere göre değişmektedir. Genellikle dikimden ortalama 4 hafta sonra başlamakta ve tomurcuklar renk gösterinceye kadar devam etmektedir.

2.5.3. Gölgeleme

Gölgelendirmenin amacı, sıcak güneş ışınlarının sera içine girmesini engelleyerek sera içindeki hava sıcaklığının düşürülmesidir. Gölgeleme güneş ışınlarının fazla olduğu zaman yapılmalıdır. Gölgeleme ile sıcaklık düşerken, seraya giren ışık miktarı da % 50 dolayında yansıtılarak azaltılmaktadır. Seraların gölgelendirilmesi için boya, kireç, çamur kullanılır.



Resim 2.1: Dış mekan bitkilerinde gölgeleme

Gölgeleme açık alanda yetiştirilen bitkiler içinde önemlidir. Güneş ışığının çok olduğu saatlerde yeşil bezlerle gölgeleme yapılır.

UYGULAMA

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Serada gölgeleme yapınız. ➤ Serada karartma yapınız. ➤ İlave ışık uygulaması yapınız. ➤ Açık alanda gölgeleme yapınız.	➤ Gölgeleme için en uygun malzemeyi seçiniz. ➤ Ölçüm aletlerini dikkatli okuyunuz. ➤ Reflektörün kullanılmasını öğreniniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki cümleler doğruysa parantez içine D yanlışsa Y harfi koyunuz.

1. (...) Işığın aydınlatma birimi lüks ya da mum metredir.
2. (...) Gölgelemede amaç ışığın seraya girmesini sağlamaktır.
3. (...) Bitkinin direkt güneş ışığına maruz kalması yaprak dökülmesine neden olur.
4. (...) Işık şiddetinde ani değişiklikler olursu yaprak sararmasına neden olur.
5. (...) Karartma yapılırken siyah naylon örtü ya da bez kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda ışığın ortancalara etkisini inceleyiniz. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
Ortanca bitkisi aldınız mı?		
Gölgeleme malzemesi buldunuz mu?		
Gölge ortam oluşturdunuz mu?		
Aldığınız ortancaların bir kısmını gölgeye, bir kısmını güneşli ortama yerleştirdiniz mi?		
Yeterli süre beklediniz mi?		
Oluşturduğunuz ortamlardaki ortancalarda fark gördünüz mü?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlarınız doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bitki isteklerine uygun olarak ortamın nem ve havalandırmasını sağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bulunduğunuz bölgedeki yıllık yağış ortalamasını araştırınız. Sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. NEM VE HAVA

3.1. Nem

Havada bulunan su miktarına nem denir. Nem bitkilerin gelişimi için önemlidir. Bitkiler kökleri ile suda erimiş besinleri alıp işleyerek toprak üstündeki dal, çiçek ve meyvelere taşırlar. Bitkilerin terleme hızını güneş ışığı, sıcaklık, rüzgar, havadaki nem miktarı, hava basıncı ve topraktaki su miktarı etkiler. Kış aylarında sıcaklık ve ışık şiddeti daha düşüktür, bu yüzden bitkilerin terleme hızları da düşer ve daha az suya ihtiyaç duyarlar genel olarak yaz ya da kış mevsiminde sıcaklığın az olduğu yerlerdeki bitkiler az suya, sıcaklığın fazla olduğu yerlerdeki bitkiler daha fazla suya ihtiyaç duyarlar.

Hava nemi “görünmeyen hava nemi” ve “görünen hava nemi” olarak iki farklı şekilde bulunur.

3.1.1. Görünmeyen Hava Nemi

Hava içinde bulunan su buharı, görünmeyen hava nemini oluşturur. Havadaki su buharı miktarı ise; mutlak nem, “doygunluk nemi” ve “nispi nem” olarak üç şekilde ifade edilir.

Mutlak nem: Belli bir sıcaklık derecesinde 1 m³ havada bulunan su buharı miktarına denir.

Doygunluk nemi: Belli bir sıcaklık derecesinde 1 m³ havayı doymuş hale getiren su buharı miktarıdır.

Nispi nem: Belli bir sıcaklık derecesinde 1 m³ havada bulunan su buharı miktarının, aynı sıcaklık derecesinde 1 m³ havayı doymuş hale getiren su buharı miktarına oranına nispi nem denir ve % olarak ifade edilir.

3.1.2. Görünen Hava Nemi

Görünen hava nemi “sis” ve “bulut” tan oluşur. Sis ve bulut sadece yeryüzüne olan uzaklıkları bakımından birbirinden ayrılır. Sis, yeryüzüne yakın hava tabakasında, sıcaklık azalması sonucu ortaya çıkan ve havada asılı bulunan su zerrecikleridir. Bulut ise, sıcak ve nispi nemi yüksek hava yukarılara doğru çıktığında sıcaklık düşmesi sonucu açığa çıkan su ve buz damlacıklarının yükseklerde hava içinde asılı kalması halidir.

3.2. Hava Neminin Bitkiler İçin Önemi

Hava nemi, güneşten gelen ve topraktan radyasyonla yansıtılan ışınların büyük bir bölümünü tutarak, yeryüzünün hem aşırı ısınmasını, hem de soğumasını önler.

Havanın nispi nemi azaldıkça bitkilerde terleme artar. Bu da bitki hücrelerinde turgor basıncının düşmesine neden olur. Turgor basıncının dengede kalabilmesi için çevre havasında nispi nem oranının %65’ in altına düşmemesi gerekir. Havanın nispi nem oranının azalması sürekli olursa terleme artar. Köklerle alınan su terlemeyle atılan suyu karşılamazsa, bitki stomalarını kapatarak terlemeyi azaltır. Bu durumda ise fotosentez ve solunum için gerekli gaz alış veriş normal yapılamaz ve sonuç olarak bitkide büyüme ya çok yavaşlar, ya da tüm olarak durur.

Ayrıca, hava nispi neminin ürünlerin depolanmasındaki önemi de oldukça büyüktür. Ambar içindeki havanın nispi nemi fazla olduğunda, saklanan ürünün su miktarı artar. Üründe su miktarının artması ise, kızışma, bozulma ve çürümelere yol açarak ürün kaybına neden olur. Hava nemi olarak sis kurak bölgeler için önemlidir. Çöllerde birkaç yıl yağmur yağmamasına karşı bazı bitkilerin yaşaması havadaki sis nedeniyledir.

Ancak, hava nispi neminin gereğinden fazla bulunması, ya da sisli ve bulutlu havalar, bitkilerde değişik hastalıkları ortaya çıkaran birçok mantarların hızla büyümesini ve yayılmasını sağlayarak, nemli bölgelerde bitkisel üretimin azalmasına neden olur.

3.3. Seralarda Nem Kontrolü

Hava nemi bitkilerin fizyolojik faaliyetleri için gerekli unsurlardan biridir. Sulama nedeniyle ıslak ve nemli olan topraktaki su buharı basıncı, sera havasının su buharı basıncından daha yüksek olduğundan toprak suyu buharlaşarak sera havası içine yayılır. Böylece sera içinde hava nemi yükselir. Bu durum bitkilerde belirli bir düzeye kadar olumlu etki yapar. Nem oranının fazla oluşu ise bitkilerde fizyolojik dengesizlik yapar. Seralardaki nem iki yolla düşürülür:

- Sera havasını ısıtmakla
- Serayı havalandırmakla

3.4. Hava ve Hava Hareketleri

3.4.1. Hava

Hava denildiğinde renksiz, kokusuz gaz karışımı anlaşılır. Tarımsal ekoloji yönünden hava dendiğinde ise;

- Yeryüzünü saran hava tabakasını,
- Canlıların bünyelerinde bulunan havayı,
- Toprak içinde bulunan havayı anlarız.

Hava tüm canlılar için önemlidir. Havanın önemini şu şekilde özetleyebiliriz:

- Hava, yeryüzünde gece ve gündüz sıcaklık farklarının çok olmasını önler.
- Bütün canlılar yaşayabilmek için havadan gaz alıp vermek zorundadır.
- Canlılığın temel maddelerinden biri olan azotun kaynağıdır.
- Hava, doğrudan doğruya olmasa bile, hava hareketleri ile sıcaklık ve ışığın yayılmasını sağlar.
- Bitkilerin terlemesini, çiçeklerin tozlaşmasını ve tohumların bir yerden başka bir yere taşınmasını sağlar.

3.4.2. Hava Hareketleri

Hava sıcaklığındaki değişiklikler; havanın yoğunluk, basınç ve nispi nem miktarlarının değişmesine neden olur. Sıcaklığı artan havanın yoğunluğu azalır ve yukarıya doğru yükselir. Yükselen havanın yerine ise, serin ve yoğunluğu fazla olan hava gelir.

Yeryüzünün farklı genişliklerde karalar ve sularla kaplı oluşu da, atmosferde ısı enerjisi değişimlerine ve böylece hava hareketlerinin ortaya çıkışına etkide bulunan diğer önemli bir faktördür.

Dünyamıza ulaşan güneş enerjisinin büyük bir bölümü, geri yansıma ve transpirasyonla ısı enerjisi halinde atmosfere gönderilir. Böylece atmosferin, hem sıcaklık derecesi, hem de nem miktarı artar. Atmosfer sıcaklığı ve nem miktarının artışı denizler ve okyanuslar üzerinde daha fazla olduğundan, denizlerden karalara doğru nispi nemi yüksek sıcak hava akımı meydana getirir. Böylece okyanuslardan karalara su buharı geçer ve karaların üzerindeki havanın, su buharı yoğunluğu artar.

Yeryüzünde enlem derecelerine göre güneşten gelen ışınların getirdiği ısı enerjisi miktarının farklılığı düşünüldüğünde, ekvator ve kutuplar arasında atmosferdeki ısı enerjisinin eşitlenebilmesi için, hava hareketlerinin olması doğaldır. Ekvatordan sıcak ve hafif hava kutuplara, kutuplardan da ağır ve serin hava ekvatora doğru hareket eder. Atmosferde, sıcaklığı farklı yerler arasındaki hava hareketlerine **rüzgâr** adı verilir.

3.4.2.1. Rüzgârın Bitkiler Üzerine Olumlu Etkileri

Bitkiler için en uygun rüzgâr hızı 3-5 m/s dir. Bu hız ancak bitkilerin yapraklarını oynatır. Bitkilerde herhangi bir zarar ortaya çıkarmaz.

3–5 m/s rüzgâr hızında, bitki köklerinin topraktan aldığı su ile yaprak yüzeyinden transpirasyon yolu ile kaybettiği su miktarları dengeli olup; yaprakların turgor basınçları tamdır. Kısacası 3–5 m/s hızında olan rüzgâr, bitkilerde solunum ve transpirasyonun normal seyretmesine, bitkinin etrafındaki CO₂ oranı düşük havanın, CO₂ oranı yüksek hava ile yer değiştirmesini sağlayarak fotosentezin artmasına etkide bulunur.

3.4.2.2. Rüzgârın Bitkiler Üzerine Olumsuz Etkileri

Rüzgârın bitkiler üzerine olan olumsuz etkileri mekanik, fizyolojik ve morfolojik olmak üzere başlıca üç grupta toplanır.

➤ Mekanik etkileri

Rüzgâr hızı arttıkça bitkilere mekanik olarak zarar verir. Örneğin:

- Rüzgâr hızı 10 m/s olunca küçük ağaç dallarını oynatır.
- Rüzgârın hızı 20m/s' ye çıkınca ağaçların büyük dalları sallanır.
- Rüzgârın hızı 40 m/s olunca ağaçlar devrilir.

➤ Fizyolojik etkileri

Rüzgârın en önemli etkilerinden biri de bitkileri kurutmasıdır. Transpirasyonu artırır. Dalların eğilip bükülmesi hücreler arasında bulunan suyun dışarı atılmasını sağlar. Toprakta bulunan rüzgârın etkisiyle buharlaştığı için bitki kökleriyle su ihtiyacını karşılayamaz. Sonuçta bitki kurur.

➤ Morfolojik etkileri

Bitkiler rüzgârın kurutucu etkisinden kendilerini koruyabilmek için stomalarını kapatır. Bu durum normal gaz alış verişini engeller. Bitkilerde büyüme ve gelişme durur.

3.5. Yağış

Hava neminin katı ya da sıvı hallerde yeryüzüne dökülmesi olayına yağış denir. Hava neminin yoğunlaşmasında en önemli etken sıcaklıktır. Nispi nemi yüksek olan havanın sıcaklığı azaldığında, belli hacimdeki havayı doymuş hale getiren su buharı miktarı da azalacağından, su buharı fazlası yoğunlaşarak su damlacıkları halinde açığa çıkar. Eğer açığa çıkan su miktarı az olursa, su damlacıkları sis yada bulut halinde hava içerisinde asılı kalır. Buna karşılık açığa çıkan su miktarı bol ise, yeryüzüne yağış olarak dökülür.

3.5.1. Yağış Türleri

Yağış, yoğunlaştığı yer ve aşağıya doğru düşerken içinden geçtiği hava katlarının sıcaklık, basınç ve hava hareketlerine bağlı olarak; yağmur, kar, sulu kar, dolu, çığ ve kırağı gibi değişik şekillerde kendini gösterir.

Yağmur: Kutup bölgeleri dışında kalan yeryüzünün hemen her bölgesinde en çok görülen yağış şekli olup, sıcaklığın 0°C' nin üstünde olduğu hallerde meydana gelir. Yer çekimi kuvveti ile aşağıya doğru düşen su damlacıkları, su buharınca doymuş hava katları içinden geçtiklerinde, hava katları tarafından hiç tutulmadan yeryüzüne ulaşırlar.

Kar: Hava neminin donma noktasının altındaki sıcaklıklarda yoğunlaşması ile kar şeklindeki yağış ortaya çıkar.

Dolu: Yağmur ve kar zerrecilerinin soğuk ve fırtınalı bir hava tabakası içinden döne döne geçerken katı ve yuvarlak taneler haline dönüşerek yeryüzüne düşmesi şeklinde ortaya çıkan yağıştır. Dolu şeklindeki yağışlar daha çok kara ikliminde ve sıcak günlerde görülür.

Çiğ: Hava geceleri daha soğuk olan bitki organları ve toprak yüzeyi ile temas ettiğinde, sıcaklık düşmesi nedeniyle, içindeki su buharı bir kısmını su damlacıkları halinde bitki organları ve toprak yüzeyine bırakır.

Kırağı: Sıcaklığı donma noktası altında bulunan maddelerle temas eden havanın, bu maddeler üzerine donmuş halde su bırakması ile ortaya çıkan bir yağış şeklidir.

3.5.2. Yağışın Etkinlik Derecesi

Tarla topraklarında su kaynağı yağıştır. Ancak her yağış şekli, tarla toprakları ve buna bağlı olarak da bitki yetiştirme yönünden aynı önemi taşımaz. Yağışların bu noktadaki etkileri, yağışların şekli, süresi ve yoğunluğu ile çok yakın ilişkilidir. Bitki yetiştirme yönünden yağışlar süre ve yoğunluğuna göre dört gruba ayrılır.

a) Uzun süreli bol yağışlar: Yağışlar ne kadar yavaş ve uzun süreli olursa, bu yağışların toprak içine sızmaları o kadar iyi olur. Bitkiler için en yararlı olanı budur

b) Uzun süreli az yağışlar: Yağışlar uzun süreli ancak çok azdır. Derinlere kadar sızmadığı için bitkiler için çok yararlı değildir.

c) Kısa süreli bol yağışlar: Bu yağışlar daha çok sıcak günlerde ortaya çıkar. Bu yağışların büyük bölümü sel sularını oluşturur. Büyük miktarı ise buharlaşır. Bitkiler için elverişli değildir.

d) Kısa süreli az yağışlar: Kısa süreli yağışlar havadaki su buharını artırır.

3.5.3. Yağışın Yıl İçinde Dağılışı

Bitki yetiştirme yönünden yıllık yağışın toplam miktarından çok, yıllık yağışın mevsimlere ve aylara yayılışı önemli olmaktadır. Nitekim yıllık yağış miktarları aynı olan iki yerde, yağışların büyük bölümü ayrı ayrı mevsimlere düşüyorsa, bu iki bölgede yetiştirilecek bitki tür ve çeşitleri aynı olmaz.

Örneğin: Orta Anadolu ve Doğu Anadolu karşılaştırılabilir. Orta Anadolu’da en önemli yağışlar ilkbahar aylarında özellikle mayıs ayında olmaktadır. Bu nedenle de, mayıs ayı yağışları birim alandan elde edilecek ürünün az ya da çok olmasında bir ölçü olarak kabul edilir. Buna karşılık Doğu Anadolu bölgesinde yıllık yağışlar; ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarına düzenli bir şekilde yayılmıştır. Bu yüzden de orta Anadolu’da kışlık ürün yetiştirme esas olduğu halde, Doğu Anadolu’da yazlık ürün yetiştirme ağırlık kazanmaktadır.

UYGULAMA

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Seralarda nem kontrolünü sağlayınız. ➤ Hava durumuna göre tedbirler alınız. ➤ Yörenizdeki rüzgarları öğreniniz. ➤ Yörenizdeki yağış miktarını öğreniniz. ➤ Yörenizdeki en yüksek ve en düşük sıcaklıkları öğreniniz. ➤ Yörenizde yağışın yıl içindeki ortalama dağılışını öğreniniz.	➤ Dikkatli olunuz. ➤ Meteoroloji istasyonuna gidiniz. ➤ Çevrenizdeki yaşlılardan bölgenizin iklimi hakkında bilgi alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki ifadeler doğru ise parantez içine D yanlış ise Y harfi koyunuz.

1. (...) Hava içinde bulunan su buğusu görünmeyen hava nemini oluşturur.
2. (...) Hava neminin fazla oluşu ambarlardaki ürünlerin çürümesine neden olur.
3. (...) Hava neminin az olması bitkilerde mantar hastalıklarını oluşturur.
4. (...) Kırağı sabaha yakın saatlerde havadaki su buğusunun bitkiler üzerinde donarak kalmasına denir.
5. (...) Şiddetli rüzgârlar bitkinin kurumasına neden olur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda seralarda nem kontrolü yapınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
Seraya gittiniz mi?		
Seradaki bitkilerin nem ihtiyacını öğrendiniz mi?		
Seradaki nem oranını ölçtünüz mü?		
Nemölçeri doğru kullandın mı?		
Seradaki nem oranını bitkilere uygun hale getirdin mi?		

**SERA NEMİNİ AYARLAMAK İÇİN YAPILAN
ÇALIŞMALARI ARKADAŞLARINIZLA PAYLAŞINIZ.**

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlarınız doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak modüle ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

1. Seraların kışın..... , yazın gerekir.
2. Sıcak havalı ısıtma sisteminde veya ısıtılır.
3. Sobalı ısıtma sisteminde olması nedeniyle tercih edilir.
4. Sıcak güneş ışınlarının sera içine girmesini engellemek için yapılır.
5. Islak yastıklarla sera soğutmasında suyun yararlanılır.
6. Sıcaklık bakımından dünyamız , ve kuşağına ayrılır.
7. Yönü doğru olan alanlarda sıcaklık derecesi daha yüksektir.
8. Günlük sıcaklık değişmelerine denir.
9. Bitkilerin genaratif devreye geçmek için istedikleri düşük sıcaklığa denir.
10. Hava nemi ve olarak iki şekilde bulunur.
11. Seralarda nem kontrolü sera havasını ve serayı olur.
12. Bitkiler için en yararlı olan yağış süreli yağışlardır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlarınız doğru ise bir sonraki modüle geçiniz.

Modülü tamamladınız. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	Y
5	Y
1	Gölgeleme
2	Ilıman
3	Güneştir
4	Jeotermal
5	Sararma

ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	Y
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	D
5	D

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Isıtmak, soğutmak
2	Doğrudan, dolaylı
3	İlk yatırım masrafının az
4	Gölgeleme
5	Buharlaşmasında
6	Kutup, ılıman, ekvator
7	Ekvatora
8	Termoperiyot
9	Vernalizasyon
10	Görünen, görünmeyen
11	Isıtmak, havalandırmak
12	Uzun, bol

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Prof. Dr. ESER, D. **Tarımsal Ekoloji**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 975 Ankara 1986.
- Doç. Dr. YÜKSEL A.N.**Sera Yapım Tekniği**, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın:86 Tekirdağ-1990.

KAYNAKÇA

- Prof. Dr. ESER, D. **Tarımsal Ekoloji**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 975, Ankara, 1986.
- Doç. Dr. YÜKSEL A.N.**Sera Yapım Tekniği**, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın:86, Tekirdağ,1990.