

VII. MODÜL

❖ İklim etkileriyle pratik mücadele

Modül 7. İklim değişikliği koşullarında yerel tarım uygulamaları

Tarım sektöründe iklim değişikliğine karşı azaltım ve uyum önlemleri

Tarım, bu üretimin "gökyüzünün altındaki bir fabrika" olduğu düşünüldüğünde, iklim değişikliğine karşı özellikle savunmasızdır. Tarımda, bitkisel üretim (ziraat, bahçecilik, meyvecilik, bağcılık), hayvancılık ve balıkçılık ve bunlar aracılığıyla gıda üretimi özellikle tehdit altındadır. Gıda endüstrisi için hammadde tedarik zincirindeki düzensizlik ekonomik ve sosyal güvensizliğe neden olmaktadır.

Somut adaptasyon önlemleri ve bazıları için pratik çözümler önerdi.

Taşkın adaptasyon önlemleri	Drenaj sistemlerinin inşası Rezervuar göllerinin ve havuzlarının inşası Dolgu yükseltme Sulak alanların restorasyonu Sulak alanların restorasyonu Ağaçlandırma Tarımsal hasar sigortası
Meyve yetiştiriciliği ve bağcılıkta adaptasyon önlemleri	Dolu önleyici ağların kullanımı Verimlilik ve daha iyi su tutma için toprakta gübre ve diğer organik gübrelerin alımının artması Sulama sistemlerinin kullanımı Düz arazide su tüketimini azaltmak için sıralar arası boşluğun ekilmesi Alternatif erkenci çeşitlerin ve sofralık çeşitlerin tanıtımı Yabani otların ve hastalıkların oluşumunun daha fazla izlenmesi
Aşırı hava olayları için adaptasyon önlemleri	Dolu önleme ağları/gölgeleme ağları yapımı Erkenci çeşitlerin yetiştirilmesi Yüksek sıcaklıklara toleranslı yeni çeşitlerin/kültürlerin tanıtılması Ürün rotasyonunda birden fazla ürünün tanıtılması Yüksek verimli çeşit ve hibritlerin uygulanması Kış bitkileri ekilen alanlarda artış Ekim zamanının değiştirilmesi Toprak işlemenin azaltılması Kar sürüklenmelerine, rüzgar darbelerine karşı ve topraktaki nemi korumak için bir rüzgar koruma kemeri sisteminin tanıtılması
Kuraklık sırasında mahsul adaptasyon ölçütleri	Sulama sistemi altında ürün yetiştiriciliği Kanal/kuyu/çukurlardan su kullanarak su kapasitelerinin artırılması su temini için rezervuarlar Sulama için drenaj kanallarının kullanılması kuraklığa ve sıcağa dayanıklı çeşitlerin/hibritlerin tanıtılması Su tasarrufu sağlamak ve sıcaklıkları düşürmek amacıyla gölgeleme için ağların yükseltilmesi Rüzgâr erozyonunu azaltmak, arazileri kurutmak ve sulamada homojenliği sağlamak için rüzgâr koruma kuşaklarının yükseltilmesi Kuraklık hasarına karşı tarım sigortası
Hayvancılıkta adaptasyon önlemleri	Ahırların ve tavuk kümeslerinin soğutulması Ürünlerin sulanması için su sağlanması Balık havuzlarında su soğutma Meraların azalması nedeniyle alternatif gıda sağlanması Adaptasyonu daha kolay olan aftokton ırkların yetiştirilmesi Yeni hastalıkların ortaya çıkması nedeniyle veteriner gözetiminin artması

Tarımsal teknoloji

Toprak işleme zamanı ve yöntemi

Tüm ekonomik dallar arasında tarım, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden en çok etkilenen sektördür.

Yeni koşullara uyum sağlamak için FAO uzmanları özellikle korumacı tarım teknolojisinin uygulanması konusunda kararlıdır.

Bu teknolojinin temeli üç ilkenin bir arada uygulanmasına dayanmaktadır: **doğrudan ekim** (klasik sürüm olmadan), **toprağın kalıcı olarak örtülmesi** (önceki hasattan kalan artıklarla) ve **ürün rotasyonu**.

Azaltılmış teknoloji, bitki kalıntılarının %15-30'unun arazi yüzeyinde kaldığı bir toprak işleme sistemiyken, koruma teknolojisinde (doğrudan ekim dahil) toprağın %30'undan fazlası bitki kalıntılarıyla kaplıdır (Nozdrovicki, 2008).

Bu toprak işleme teknolojisi her büyüklükteki çiftlik için büyük bir potansiyele sahiptir, ancak uygulanması en çok küçük işletmeler ve işgücü sıkıntısı yaşayanlar için önemlidir.

Tablo 2. Koruma sistemlerinin avantaj ve dezavantajları

Avantajlar	Dezavantajlar
<p>Çiftlik maliyetlerinin azaltılması, zaman, insan emeği ve makine tasarrufu;</p> <p>Nemi koruyarak toprak verimliliğini artırmak verimi artırır, verim değişkenliğini azaltır ve güvenilir gıda üretimi ve tedariki sağlar;</p> <p>Toprak koruma ve erozyondan korunma önlemleri toprak erozyonunun azalmasına yol açar;</p> <p>Toprak işlemede kullanılan makinelerden kaynaklanan hava kirliliğinin azaltılması;</p> <p>Atmosferdeki CO2 emisyonlarının azaltılması (karbon tutulması)</p> <p>Biyoçeşitliliğin korunması.</p>	<p>Özel ekim makinelerinin tedarik edilmesi;</p> <p>Ürün yetiştiriciliğindeki değişiklikler nedeniyle zararlılarla ilgili kısa vadeli sorunlar;</p> <p>Yeni yönetim becerilerinin edinilmesi;</p> <p>Teknolojik belirsizlik nedeniyle çiftçiler için yüksek risk;</p> <p>Uygun teknik paketlerin ve eğitimlerin geliştirilmesi;</p>

Farklı koruma veya azaltılmış toprak işleme biçimlerinin toprak organik madde birikimi üzerinde farklı etkileri vardır.

Prensip olarak, daha az prosedürle veya tamamen ihmal edildiğinde daha sığ ve daha basit işleme, toprakta, özellikle yüzey katmanında organik madde birikimine katkıda bulunur.

Kovačević'e (2004) göre, bitkisel üretimin koruma sistemleri, öncelikle toprak işlemenin doğası tarafından koşullandırılan yetiştirme teknolojisindeki belirli değişikliklere dayanmaktadır.

İşleyişlerinin temel prensibi, işleme operasyonlarının sayısının ve yoğunluğunun önemli ölçüde azaltılması veya tamamen ortadan kaldırılmasıdır. Bunu yaparken, bitki kalıntılarının tüm kütlesi toprak yüzeyinde tutulur.

Tablo 3. Organik tarımda kullanılacak Organik tarımda kullanılacak olası toprak koruma sistemlerinin sınıflandırılması (Kovacevic ve Oljaca, 2005)

Koruma işleminin şekli	Kavram, strateji / araç
Koruyucu işleme	keski ile işleme soyma/kırpma kombine araçlarla işleme - multivator/ultitiler sağlam barajlar döner kültivatörler
Kısmi işleme	Bantların işlenmesi Ekim bölgesinde işleme Çizgilerin içinde/arasında yırtılma Banka işlemleri
Banka işlemleri	Höyük işleme Lei'nin işlenmesi
Doğrudan ekim	Keski yatırımcıları sistemi Bıçak sırtı yatırımcılardan oluşan bir sistem Yatırımcıların dönüşümlü olduğu bir sistem

	Çapa yatırımcıları sistemi Ördek ayağı sistemi Ters T kesme sistemi
--	---

TAVSIYE EDERİM:

Toprağın korunması için, bir önceki yıldan kalan bitki kalıntılarının bırakılması ve üzerlerine doğrudan ekim yapılması anlamına gelen sürmenin ortadan kaldırılması (no-till) önerilir. Erozyonun önlenmesinin yanı sıra, hızlı büyüyen yabancı otların baskısı da bu şekilde azaltılır. Bu tekniklerin uygulanması bir yandan üretim maliyetlerini (yakıt, amortisman) azaltırken, diğer yandan erozyonun azaltılması ve toprak neminin korunmasının sağlanması nedeniyle kuraklığın sonuçlarını azaltır. Ayrıca toprağın biyolojik aktivitesi ve verimliliği de teşvik edilmektedir.

Ekim zamanı ve yöntemleri

Bir dizi uygun agroteknik önlem uygulayarak bunları hafifletmek mümkündür, ancak kuraklığın olumsuz etkilerini tamamen dışlamak için değil.

Bu **agroteknik önlemlerin** en önemlileri şunlardır:

- ❖ ürün rotasyonu,
- ❖ işleniyor,
- ❖ döllenme,
- ❖ Malçlama,
- ❖ çeşit seçimi,
- ❖ ekim zamanı ve ekim yoğunluğu,
- ❖ yabancı ot kontrolü ve
- ❖ tarımsal koruyucu orman kuşaklarının inşası.

Belirli bir habitatta yetiştirilen her ürün için, bölgesel ve yerel koşullara göre ayarlanan optimum bir ekim dönemi vardır. Ekim zamanı, gelişim ritmini ve özellikle vejetatif fazın uzunluğunu ve kültürel ürünlerin verimini önemli ölçüde etkileyen tanenin oluşum ve dolum dönemini değiştirir.

Herhangi bir habitatta, ürünlerin optimum tarih sınırları içinde mümkün olduğunca erken ekilmesi kuralı geçerlidir.

Ekim geç genotiplerle başlamalı ve erken genotiplerle bitmelidir. En uygun zamanda ekim özellikle kuraklık koşullarında önemlidir çünkü mahsulün daha iyi büyümesini ve gelişmesini sağlar ve toprağın ekim öncesi nem rezervlerini daha iyi kullanır.

Yoğun çeşitler ve hibritler kuraklık koşulları altında ekstansif genotiplerden daha yoğun yetiştirilmelidir.

Mısırın daha yoğun bir düzenekte yetiştirilmesi verimin %30-50 oranında azalmasına neden olur ve su tutma özelliği zayıf olan kumlu topraklarda tamamen zarar görebilir. Aynı durum diğer hendek bitkileri için de geçerlidir, ayçiçeği ise kurak yıllarda kuraklığın etkilerinden daha az etkilenir.

Büyüme mevsimi boyunca yağış miktarları bitkilerin su ihtiyacını %10-30 oranında karşılayabilir.

Bu nedenle, ekili bitkilerin montajını planlarken iki metre derinliğe kadar topraktaki ekim öncesi nem rezervlerini bilmek gerekir. Bu su, büyüme mevsimi boyunca derin köklü bitkiler tarafından kullanılabilir.

Buna dayanarak, belirli çeşitler ve hibritler için en uygun montaj yoğunluğunu planlamak mümkündür. Ancak aşırı kurak yıllarda verimde ciddi bir düşüş olur.

Ülkemizde kurak yılların sıklığı ortalama ve yağışlı yıllara göre daha fazla olduğundan, küçük tahıllar ve yem bitkileri için bitki sayısı önerilenden %10-20 daha az olmalıdır. (Molnar, 2001).

Kuru koşullarda, belirli ürünlerin ekildiği derinlik özellikle önemlidir, çünkü toprağı kalıcı solgunluğa neden olacak bir nem seviyesine kadar kuruturlar.

Kışlık yem karışımları, bezelye, anız tahılları gibi daha kısa büyüme mevsimine sahip ürünler toprağı 100-120 cm'ye kadar; mısır 180 cm'ye kadar ve şeker pancarı ve yonca 200 cm'nin üzerinde kurutabilir.

Bitkiler için mevcut su içeriğindeki fark 130 mm'yi aşabilir, bu da orta derecede kurak yıllarda sulama suyu miktarına karşılık gelir. Bitki yetiştirme öncesi su rezervlerinin içeriğindeki bu farklılıklar sadece uygun su rejimine sahip topraklarda meydana gelir.

Düşük su tutma kapasitesine sahip hafif kumlu topraklarda, su hızla daha derin katmanlara çöktüğü için ön ürünlerin kaynak suyu içeriğı üzerindeki etkisi ihmal edilebilir düzeydedir.

Kurak yıllarda, daha yüksek oranda kısa taneli ve diğer erkenci mahsuller daha elverişlidir. Bu aynı zamanda tarlayı daha erken terk eden mahsullerin hasat öncesi değerinin daha uygun olduğunu teyit etmektedir.

TAVSIYE :

- ❖ **Topraktaki mevcut nem miktarından en iyi şekilde yararlanmak için ürün rotasyonu uygulamasını değiştirmek;**
- ❖ **Ekim günlerini sıcaklık modelleri ve yağış modelleriyle eşleştirmek;**
- ❖ **Yeni hava koşullarına daha iyi adapte olan mahsul çeşitlerinin kullanılması;**
- ❖ **Topraktan nem kaybını azaltan, havanın bağıl neminin artmasına katkıda bulunan ve aynı zamanda toprağın kurummasını önemli ölçüde hızlandıran rüzgardan koruma görevi görebilen çitler veya daha küçük tarımsal ormancılık kuşakları dikmek.**
- ❖ **Tarımsal üreticilere yönelik iklim risklerine ilişkin doğru ve güncel verilerin sektör düzeyinde uygulanması ve çiftçilerin danışmanlık hizmetleri ve eğitim yoluyla desteklenmesi, temel uyum önlemleri olarak kabul edilmektedir.**
- ❖ **Yıl ortasındaki hava değişikliklerinin bir sonucu olarak fenolojide meydana gelen bazı değişiklikler Avrupa'da halihazırda gözlemlenebilmektedir. Örneğin Güney Fransa'da kayısı ve şeftaliler bir ila üç hafta önce çiçek açmaktadır. Almanya'da mısır ve şeker pancarı ekimi normalden on gün önce, Fransa'nın güneyinde ise 20 gün önce yapılmaktadır.**

Tarım takvimindeki bu tür değişiklikler, çiftçilerin değişen yeni hava koşullarına bağımsız olarak uyum sağlamak zorunda kalacaklarını göstermektedir.

Hava değişiklikleri yoğunlaştıkça, çiftçiler yeni özel yetiştirme yöntemleri ile tamamen yeni ürün çeşitlerini tanıtmak zorunda kalacaklardır.

Kuraklığa dayanıklı ürünler ve çeşitler

İklim değişikliğinin etkileri, kuraklığa dayanıklı ürün ve çeşitlerin seçilmesiyle azaltılabilir. Ancak, hangi ürün ve çeşitlerin kuraklığa dayanıklı olduğu sorusu ortaya çıkmaktadır. Bu tür mahsullerin ve çeşitlerin çeşitli grupları ve türleri vardır.

Güney bölgesinden gelen bitki türleri genellikle daha yüksek sıcaklıklara karşı daha yüksek toleransa sahiptir. Örneğin, daha sıcak iklimlerden gelen ve burada yetiştirilebilen bitkiler şunlardır: tatlı patates, soya fasulyesi, susam, sorgum, tütün, manyok ve diğerleri.

Güçlü köklenme, dik yaprak, büyük salkım ve derin çekirdekli mısır çeşitlerinin stres ve kuraklığa karşı daha fazla toleransa sahip olduğu bilinmektedir.

Kuraklığa dayanıklılık genlerine sahip yeni çeşitler için öneriler, bitki ıslahı ile ilgilenen ve tarımsal danışmanlık hizmetleri sunan bilimsel enstitüler tarafından yapılmaktadır.

Bazı yerli (yerli) veya eski bitki çeşitleri ve popülasyonları, patojenler ve iklim değişkenliği, yani yüksek sıcaklık ve kuraklık gibi yerel üretim koşullarına özel adaptasyon biçimlerine sahiptir.

Bu çeşitler genellikle satılık olmayıp, çiftçiler arasında tohum takası yoluyla "çiftlikte" muhafaza edilmektedir.

Örneğin, soğan, baklagiller (taze fasulye, fasulye, bakla), lahana, kabak, kavun ve karpuz ve sebzelerin (biber, domates) eski ve yerli çeşitleri vardır. Bu çeşitlerin çoğu bugün bitki gen bankasında bulunabilmektedir.

Genel olarak, kuraklığa dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi, yoğun tarımsal üretim koşulları altında (sulama ile) dayanıklı olmayan ürünlerin yetiştirilmesinde olduğu gibi yüksek verim elde edileceği anlamına gelmez.

Bununla birlikte, kuraklığa dayanıklı çeşitler sulama olmadığında daha iyi sonuç verir ve dış koşullar değiştiğinde, özellikle hava ve toprak kuru olduğunda istikrarlı bir verim sağlar.

TAVSIYE EDERİM:

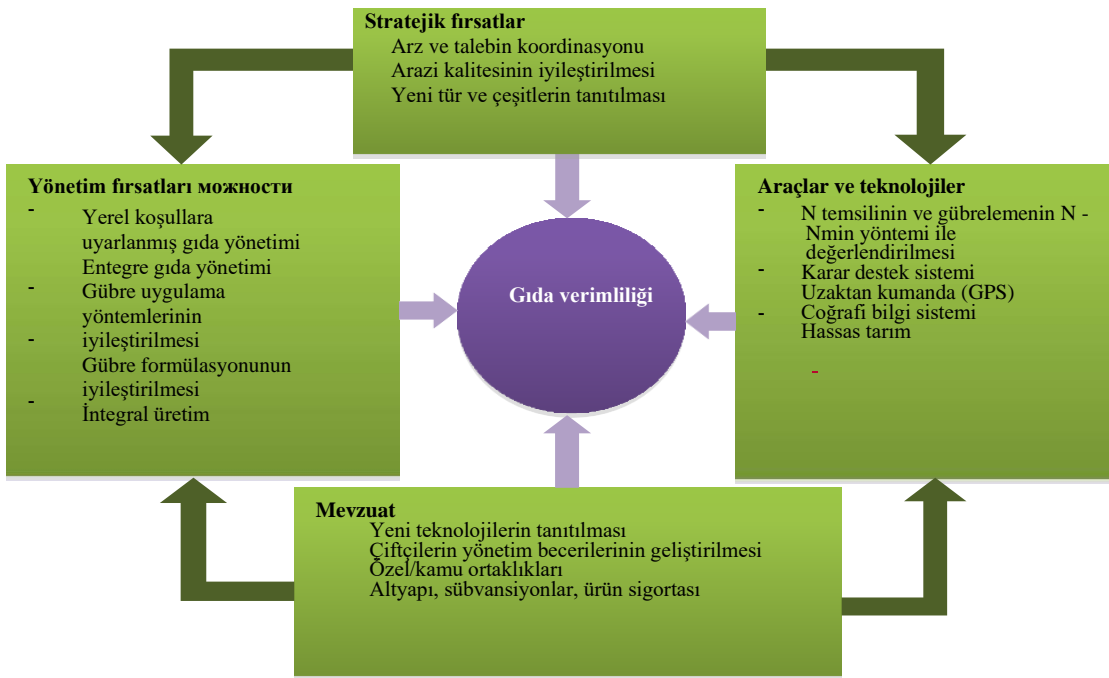
- ❖ ***Kuraklığa dayanıklı uygun çeşitlerin seçimini yapmak veya türleri sulama açısından daha düşük gereksinimleri olan diğerleriyle değiştirmek.***
- ❖ ***Meyve yetiştiriciliği ve bağcılıkta aşılama standart bir uygulamadır.***
- ❖ ***Dikim sırasında hidrojel ve zeolit gibi malzemelerin kullanılması gerekmektedir.***
- ❖ ***Bahçe bitkileri üretiminde, özellikle meyve bitkilerinin (domates, biber, patlıcan) üretiminde, abiyotik ve biyotik strese karşı direnç kazandırması nedeniyle fide aşılamanın çok sayıda avantajı tespit edilmiştir.***
- ❖ ***Mevcut çevre koşullarına uygun olacak ve fidanlık stokunun istikrarlı büyümesini, gelişmesini ve kaliteli verimini sağlayacak substratların seçilmesi gerekir.***

Gübreler ve gübreleme

Gübrelerin (mineral ve organik) kültür bitkilerinin verimi ve toprak, su ve hava kalitesi üzerinde büyük etkisi vardır. İklim değişikliğinin ardından, gübrelerin zamanında ve uygun şekilde uygulanmasının önemi daha da artmaktadır. Bir yandan, gübreler (azot, mineral ve ahır gübresi) topraktan azot oksit ve ahırlardan metan emisyonundan sorumludur.

Öte yandan, doğru gübre seçimi, formu, besin miktarı, uygulama zamanı ve yöntemi yapılırsa, bitkiler değişen yağış dağılımına, değişen nem ve sıcaklık koşullarına daha iyi uyum sağlayacaktır.

Gübre uygulaması yerel koşullara uygun olmalı, üretim sistemine, arazinin türüne ve kalitesine, mevcut besin maddesi içeriğine, bitki türlerine, çeşitlerine ve türlerine göre uyarlanmalıdır. Azot (N) bitki verimi üzerinde en büyük etkiye sahip olmakla birlikte sera gazı emisyonları üzerinde de olumsuz etkilere sahip olduğundan, iklim değişikliğini azaltmak ve üretimi ortaya çıkan değişikliklere adapte etmek için N kullanım verimliliği gübre uygulamasının önemli bir yönüdür.



Grafikler. Azot (N) verimliliğini ve kullanımını iyileştirmeye yönelik yaklaşımlar

TAVSIYE EDERİM:

- *Organik gübrelerin (ahır gübresi, yeşil gübre) uygulanması ve hasat artıklarının sürülmesi, organik toprak maddelerinin içeriğinin artırılmasını/korunmasını; toprak su kapasitesinin korunmasını/artırılmasını ve toprak erozyonu ve sıkışması riskinin azaltılmasını ve dolayısıyla denitrifikasyon ve azot oksit emisyonunun azaltılmasını mümkün kılacaktır.*
- *Ahır gübresi ile gübreleme, toprağın farklı özellikleri, iklim ve hava koşulları gibi yerel koşullara uyarlanmalıdır. Ahır gübresinin toplanması, korunması ve bakımı, kalitesi için kilit öneme sahiptir. Atmosfere metan salınımını azaltmak için atık yönetim sisteminin daha iyi kontrol edilmesi.*
- *Organik atıkların geri dönüşümü ve kompost ve malç uygulaması, organik maddelerin toprağa geri dönmesini/birikmesini ve buharlaşmanın azalmasını sağlayacaktır.*
- *Baklagillerin ürün rotasyonuna dahil edilmesi, üretimi doğal gaz tüketen ve CO2 ve azot oksit salınımı yapan N - mineral gübrelere olan ihtiyacı azaltacaktır.*
- *Çok yıllık baklagiller N-gübre ile gübrelenmemelidir. Çok yıllık baklagil bitkisinin bulunduğu parselde gelen ürünler ilk yıl N-gübre ile gübrelenmemelidir. Daha sonra tek yıllık baklagil bitkileri Nmin yöntemine göre N-gübresiyle gübrelenebilir.*
- *Nmin yöntemine dayalı N gübreleri ile gübreleme yaparken hava koşullarına uyum sağlamak gerekir.*
- *Ürün ihtiyaçları, toprak verimliliği kontrolü ve bitki materyali analizine dayalı gübreleme önerileri hava koşullarına göre ayarlanmalıdır.*



Resim 29: Kompostlama
Kaynak: Kendi fotoğrafı

Malçlama

Malçlama, yüzeyin çeşitli organik maddelerle kaplanmasıdır. Malçlamanın birden fazla etkisi vardır:

- ❖ erozyonu önler;
- ❖ nemi korur;
- ❖ yabancı otların görünümünü azaltır;
- ❖ Sıcak günlerde toprak sıcaklığını düşürür;
- ❖ toprak flora ve faunasının aktivitesini artırır;
- ❖ humus ve besin içeriğini artırır;
- ❖ besinlerin emilimini artırır;
- ❖ daha sık toprak katmanlarında kök sisteminin dağılımına yardımcı olur, vb.

Meyve bahçelerinde sıra yüzeyinin malçlanması tüm bu olumlu yönleri, meyve bitkilerinin daha iyi büyümesini ve verimini sağlar.

Malç malzemesi olarak, özellikle iğne yapraklı bitkilerden elde edilen talaş, 8-10 cm'lik bir tabaka halinde kullanılabilir.

Malç malzemesi her yıl daha az miktarda olmak üzere yenilenmelidir. Sıra yüzeyini malçlamanın en basit ve en ucuz yolu 15 cm'lik bir tabaka halinde saman yerleştirmektir. Zamanla saz çürür ve her yıl değiştirilmesi gerekir. Bu şekilde toprak sürekli olarak organik madde ile zenginleştirilir. Malç malzemesi olarak samanın dezavantajı, hafif olması ve rüzgarla savrulması toprağı çıplak bırakması ve üzerinde yabancı otların büyümesidir.

Turba malç malzemesi oldukça etkilidir, ancak oldukça pahalıdır ve uygulanması için büyük miktarda mali kaynak ayrılmasını gerektirir. Sıradaki yüzeyi kaplamak için farklı sentetik malç malzemeleri kullanılabilir ve bu da tarlalardaki yabancı otları başarılı bir şekilde kontrol etmek için kullanılabilir. Bu amaçla polietilen film, polipropilen kumaş, poliakrilik kumaş, jüt, yün veya keten tekstiller vb. kullanılabilir.

Geotekstil, yüzeyin malçlanmasında çok etkilidir. Uzun süre dayanır, zarar vermemeye özen gösterilirse on yıl dayanabilir, yağışlardan iyi bir su geçirgenliğine sahiptir, yabancı otların büyümesine hiç izin vermez, iyi bir nem korumasına sahiptir, düşen meyveler temiz kalır. Tek dezavantajı yüksek fiyatıdır.

Siyah film sıradaki yüzeyi kaplamak için kullanılabilir, ancak meyve ağaçlarının gövdeleri arasına yerleştirilmesi çok zordur, yağıştan gelen suyun gövde etrafındaki kök sistemi bölgesine girmesine izin vermez, rüzgar tarafından kolayca kaldırılır, kolayca zarar görür. Bu eksikliklerinden dolayı, meyve bahçelerinde toplu uygulama için önerilemez. Malçlamanın olumsuz yanları şunlardır: gövde ve köklerin toprak kısmının kabuğunda kemirgenlerin yaşama olasılığı, bu nedenle gövde etrafındaki malç

sonbaharda çıkarılmalıdır ve çok sayıda böcek malç malzemesinin altında ve içinde kışı geçirir.

Örtü bitkileri

Bunlar, plantasyonda sıra aralarına ekilen bitki türleridir. Amaçları erozyon sorunlarını azaltmak; verimliliği ve toprak kalitesini artırmak; yabancı otların, zararlıların ve hastalıkların oluşumunu azaltmak; agroekosistemlerde biyoçeşitliliği korumaktır (Lu ve ark. 2000).

Örtü bitkileri, yeşil gübre etkisi ve toprağın organik madde ile zenginleştirilmesi nedeniyle boş alanlara da ekilebilir. Bitki seçimi dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Öncelikle bölgeye uygun iklim koşullarında iyi gelişmeli ve bitkiler topraktan çok fazla talepte bulunmamalı ve kısa sürede daha fazla biyokütle biriktirmelidir. Örtü bitkilerinin büyük miktarda nem kullandığı ve bu nedenle daha ıslak alanlarda veya sulama koşullarında uygulanması gerektiği vurgulanmalıdır. Uygulama yöntemi, ürün rotasyonundaki yerlerine ve ortaya çıkan yeşil kütle kullanım şekline bağlı olarak belirlenir. Bu nedenle, örtü bitkileri yıl boyunca, mahsulün bir sonraki ana mahsulü olarak, bir önceki mahsul olarak veya ana mahsulle birlikte yıllık veya iki yıllık olarak ekilerek uygulanabilir.

Bu önlem başlangıçta sulama maliyetlerini artırsa da, olumlu etkileri uzun yıllar boyunca hissedilmektedir.

Güvenlik ağları

Meyve üretimi, belirli bir alan ve zamanda faaliyet gösteren çok sayıda iklim koşuluyla yakından ilişkilidir. Bitkilerin yaşam fonksiyonları ancak her bir iklim faktörünün belirli genliklerinde doğru bir şekilde gerçekleşir.

Her bir faktörün optimum sınırlarından sapma, meyve ağaçlarının süreçlerinde belirli rahatsızlıklara neden olur ve bu da vejetatif büyümeyi, verimliliği, meyvelerin kalitesini ve son olarak da yetiştiriciliğinin karlılığını olumsuz etkiler. Genellikle tek bir dolu fırtınası, sıcak hava dalgası veya kuvvetli rüzgarın meydana gelmesi, herhangi bir tarımsal ürünün plantasyonlarında tüm mahsulü tehlikeye atmak veya yok etmek için yeterli olabilir. Uzun süreli plantasyonların özellikleri nedeniyle, bu doğal unsurların etkisi



Resim 30: Dolu ve yüksek güneşlenme nedeniyle zarar gören meyveler

Kaynak: Kendi fotoğrafı

Yoğun plantasyonların yetiştirilmesi pahalı bir yatırımdır ve daha fazla yetiştirme sırasında üretimi tehlikeye atabilecek tüm riskler ortadan kaldırılmalı veya en aza indirilmelidir. Bu nedenle, plantasyonların yetiştirilmesinde yeni alternatif teknolojilerin ve yöntemlerin uygulanması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu yöntemlerden biri de güvenlik ağlarının kurulmasıdır.

Dolu koruyucu ve UV koruyucu ağlar ve bunların nasıl kurulacağı

Güvenlik ağları üreticilerimiz için bir yeniliktir, gelişmiş ülkelerde ise özellikle yüksek gelirli ürünler için uzun zamandır yaygın bir uygulamadır. Koruyucu ağların kurulmasının ana nedeni dolu ile mücadele etmektir. İkincil bir amaç ise bitkilerin gölgelenmesini sağlayarak, üreticilerin büyük mali kayıplara uğramasına neden olan meyve ve yaprak kütleindeki güneş yanığını azaltmaktır. Koruyucu ağlar ayrıca plantasyonlardaki mikro iklimin değiştirilmesinde de rol oynar. Ağ ile kaplı plantasyonlarda havanın bağıl nemi artar, plantasyondaki ışık ve sıcaklık azalır, böylece terleme ve buharlaşma yoluyla nem kaybı koşulları azalır. Ağ ayrıca topraktan gelen ısı radyasyonunun azaltılmasında da rol oynar ve bunun sonucunda ilkbahar geç donlarından kaynaklanan hasar azalır.

Koruyucu ağların kurulmasıyla rüzgar hızı %50'ye kadar azalır, bu da plantasyonlarda koruyucu maddelerin daha verimli bir şekilde uygulanmasını sağlar. Buradan, koruyucu ağ ile kaplı olmayan plantasyonlarda, bitkilerdeki tüm süreçlerin normal gelişimi için genel ortamın iyileştirildiği sonucu çıkmaktadır.

Ağların tarlalara yerleştirilmesiyle yaprak yüzeyinin aydınlatılması azaltılır. Işık, bitki yaşamı için gerekli olan temel faktörlerden biridir. Bu nedenle koruyucu ağların profesyonel olmayan bir şekilde yerleştirilmesi aşırı gölgelenmeden kaynaklanan olumsuz etkilere neden olabilir. Bitkisel büyüme meyvelerin kalitesini düşürecektir (boyutta azalma, daha zayıf renk ve daha düşük kuru madde içeriği).

Mevcut bilgiler, ağın rengi ve yoğunluğunun bitkilerin vejetatif büyümesi, verim ve meyve kalitesi üzerinde etkili olduğunu göstermektedir, bu nedenle uygun bir ağın seçilmesi özellikle önemlidir. Piyasada hem açıklıkların boyutları hem de ağın rengi açısından çok çeşitli güvenlik ağları mevcuttur. Ağların açıklıkları şehrin tanelerinin büyüklüğüne göre ayarlanmalıdır. Ağ yoğunluğunun seçimi, mahsulün yanı sıra ilgili bölgedeki güneşlenme koşullarına da bağlıdır. Üretim bölgelerimizde ışığı %80-85 oranında geçiren ağlar uygundur. Ağın rengi, tarlaların gölgelendirilmesinde önem taşımaktadır. Bu nedenle, ışığın yoğunluğuna bağlı olarak, ağların uygun rengi seçilir. Aynı zamanda, daha parlak koşullarda, daha fazla gölgeleme sağlayan daha koyu renkli ağlar yerleştirilir ve bunun tersi olarak, daha az ışık alan bölgelerde, daha fazla ışık yansımaya sahip olan daha açık renkli ağlar daha iyidir.

Koruyucu ağların düzgün bir şekilde çalışması için ağın bağlı olduğu destek yapısı özel bir öneme sahiptir. İnşaat için farklı malzemelerden (metal, beton veya ahşap) sütunlar kullanılır ve bunlar genellikle meyve plantasyonları için 3,8 m yüksekliğe yerleştirilir. Destekleyici yapı 4,5 m uzunluğunda ve 8x8 cm veya 7x8 cm kalınlığında olmalıdır. Direkler toprağa 70 cm derinlikte çakılır ve yerden 3,8 m yükseklikte olurlar. Sıranın uçlarına 10x12 cm ölçülerinde ankraj direkleri yerleştirilir.

Destek yapısı, yani direkler genellikle 10 m mesafeye yerleştirilir ve üzerlerine fidelerin bağlanacağı teller yerleştirilir. Ağın daha iyi bağlanması için, ağın rüzgar tarafından iyi bir şekilde bağlanmasını sağlayan metal halatlar, teller ve diğer elemanlar kullanılır.

Ağ, şehrin tanelerinin bitkilerin olmadığı boşluğa düşebilmesi için sıralar arasına doğru eğik olarak yerleştirilmelidir. Ağ iyi gerilmemiş ve eğimli değilse, şehir üzerinde kalır ve ağırlık onu yırtabilir. Ağın direkleri aynı zamanda bir kafes destek yapısı görevi görür. Ağ için konstrüksiyonu kurmanın en iyi ve en kolay yolu, ekimi yükseltmeden öncedir. Sistemin genel kurulumu oldukça karmaşıktır ve ağın kurulumu için tüm işlemleri kolay, hızlı ve basit bir şekilde gerçekleştirebilecek deneyim ve ekipmana sahip profesyonelleri işe almak en iyisidir. Bizim koşullarımızda, ilkbahar geç donlarından korunmayı sağlamak için koruyucu ağlar Nisan başında kurulmalıdır. Ağlar, dolu riskinin geçtiği sonbahar döneminde, ancak onlara zarar verebilecek kar yağmadan önce toplanır ve metal halatlara takılır. Yoğun plantasyonların yetiştirilmesi için yapılan yüksek yatırımlar, bunların yetiştirilmesinden beklenen sonuçlar ve iklim değişikliğinden kaynaklanan riskler dikkate alındığında

Kuru ve güneşli dönemlerde, ağ elektrostatik olarak yüklenir ve toz parçacıklarını çeker. Ağ üzerinde kalan bu toz, yaz dönemi boyunca aşırı ışık yoğunluğunu azaltır. İlk sonbahar yağmurlarıyla birlikte tozlar ağlardan düşer ve böylece ağlar eski hallerine döner.

Gölge ve ışık yoğunluğu arasındaki doğru denge, bitkilerin besinleri emmesini ve bitki dokularını geliştirmesini sağlayan dengeli bir fotosentez sürecini teşvik eder.



Resim 31: Çapraz yerleştirilmiş ve iyi gerilmiş bir ağ

Kaynak: Kendi fotoğrafı

Su kaynakları ve sulama

Dünya üzerindeki suyun %97'si tuzlu su, sadece %3'ü tatlı sudur. Bu suyun üçte ikisinden biraz fazlası buzullarda ve kutup buzullarında donmuştur. Tatlı suyun geri kalan, çözülmüş kısmı çoğunlukla yeraltı suyu olarak bulunur ve sadece küçük bir kısmı yer üstünde veya havada bulunur. Su temini temel olarak yeraltı suyu ve kaynakların kullanımına dayanmaktadır (%80-90), daha küçük bir yüzde nehirlerden (%10-20) ve sadece yaklaşık %1'i doğal göllerden ve yapay rezervuarlardan sağlanmaktadır.

Sulama. Sulama, tarımsal amaçlarla suyun yapay olarak kontrollü bir şekilde uygulanmasıdır. Bitkisel üretimde, özel insan yapımı sistemler aracılığıyla, bitkilerin yağışlardan yeterli su alamadıkları zaman su ihtiyaçlarını karşılamak için toprağa su eklendiği bir önlemdir. Sulama yapılırken su her zaman verimli bir şekilde kullanılmalı, sadece bitkiler için gereken miktarda ve belirli bir toprağın belirli bir derinliğe kadar sızabileceği dozda uygulanmalıdır.

Suyun bitkilerin kök bölgesine infiltrasyonu akışsız olmalıdır. Bir sulamaya ne kadar su ekleneceği ve ne sıklıkta sulanacağı şunlara bağlıdır: toprak tipi, toprağın mekanik (tekstürlü) bileşimi ve yapısı, mahsulün yoğunluğu ve bitkilerin su ihtiyacı.

Kumlu topraklar ve kumlu balçıklar suyu hızlı bir şekilde emer, bu nedenle bitki köklerinin dışındaki su kayıplarını önlemek için daha az miktarda su ile daha sık sulanmaları gerekir. Öte yandan, killi topraklar suyu yavaş emer, bu nedenle sulama sırasında çok hızlı eklenirse su akıp gider. Bu topraklarda su, "döngüsel" / "darbeli" sulama olarak bilinen bir sonraki miktarı eklemeye önce, toprağa daha önce eklenen suyu emmesi için zaman tanıyarak dönüşümlü olarak eklenmelidir.

Arazi sulama yöntemlerinin çeşitli bölümleri vardır. Bunlar genellikle ikiye ayrılır:

- yüzey, suyun yüzeye çıkarıldığı ve
- Suyun kılcal yollarla toprak yüzeyinin altındaki bitkilerin kök bölgesine getirildiği yeraltı.

Yüzey sulamada su, yerçekimi ile veya basınç altında toprak yüzeyine getirilebilir. Suyu yerçekimi ile getiren yüzey sulama şu yöntemlerle gerçekleştirilir: karıklar (karıklara infiltrasyon), taşma ve daldırma. Yüzey sulama sırasında su basınç altında getirilirse, o zaman yağmurlama yoluyla; "damla damla" veya mikro püskürtücülerle yapılır.

Eğer su toprak yüzeyinin altına getirilirse buna yüzey altı sulama denir ve açık kanallarla ve basınç altında yapılabilir.

Yukarıdaki sulama yöntem ve metotlarının her birinin belirli avantaj ve dezavantajları vardır ve uygun yöntemin seçimi şunlara bağlıdır:

- ❖ Arsanın boyutu, şekli ve eğimi
- ❖ Toprağın türü ve mekanik-fiziksel özellikleri,
- ❖ Sulama sistemini besleyecek suyun niteliği, kalitesi ve mevcudiyeti,
- ❖ Yetiştirilen bitkilerin türü
- ❖ Başlangıç maliyetleri ve fonların mevcudiyeti ve
- ❖ Çiftçilerin sulama ile ilgili öncelikleri ve önceki deneyimleri

İklim değişikliği bağlamında, kuraklığa uyum en önemli görevlerden biridir.

Bu nedenle, su kaynaklarının yönetimi özel bir önem taşımaktadır. Sadece kurak bölgelerde değil, mikro ve makro rezervuarlar, tedarik kanalları veya su yolları, su şebekeleri ve kuyular, barajlar, sarnıçlar vb. aracılığıyla su toplamaya büyük ihtiyaç vardır.

Rezervuarlar (yapay göller) vadilerdeki nehir akışlarının bölünmesiyle oluşturulur. Rezervuarlar bolluk zamanlarında su depolamak için kullanılır ve su kıtlığı zamanlarında (kurak bir dönem olduğunda ve ekili bitkilerin ihtiyaçları için yeterli su olmadığında sulama için bir su kaynağı olarak) ve diğer ihtiyaçlar için kullanılabilir. Rezervuarlar inşa edilirken, barajların ve temellerin tasarımına, suyun biriktirilmesi ve tutulmasına (retansiyon), sulama ve diğer farklı amaçlar için suyun tutulmasına, su akışının saptırılmasına (gerekirse) ve suyun bölünmesine ve yönetilmesine izin veren uygun bina ve ekipmanlara (taşmalar, çıkışlar, hidromekanik ekipmanlar) dikkat etmek önemlidir.

Sulama suyu sağlamak için yapay olarak kazılan kanallar (su yolları), küçük ve su fakiri tarım alanlarında su kullanımının en bilinen yoludur. Bu şekilde çiftçilerin sulama suyuna erişimi sağlanır ve bu da tarımsal üretim için daha iyi koşullar yaratır. Kanallar için çeşitli isimler vardır: oluk, oluk, boşluk. Bu tür kanallar sosyal bir kırsal maldır. Kanallar veya su yolları aracılığıyla su bir bölgeden diğerine getirilebilir ve bu şekilde suyun farklı şekillerde dağıtılması sağlanır.

Çukur veya sarnıç, kurak bölgelerde bir su deposudur. Eski inşaat teknolojisi karmaşıktı. Önce toprağa bir çukur kazılırdı. Duvar sert taştan yapılmak zorundaydı. Sıva kırmızı topraktan yapılırdı. Onunla inşa edilir ve daha sonra içeriden düzeltilirdi. Çukurlar üstten kapatılır ve ortada shaft (kuyu) adı verilen bir açıklık bırakılırdı. Yağmur suyu, çevredeki peyzajlı alan denilen yerden toplanır. Bir ipe bağlı kova ile suya ulaşılır. Günümüzde yeni inşaat malzemelerinin keşfedilmesiyle çukur yapımı daha hızlı ve kolay hale gelmiştir.

TAVSIYE EDERİM:

- ❖ *Bitkilerin en çok ihtiyaç duyduğu dönemlerde suyun ekonomik kullanımı*
- ❖ *Damla sulama tekniklerinin kullanılması*
- ❖ *Mikro ve makro rezervuarlar, kuyular, çukurlar veya sarnıçlar aracılığıyla su biriktirme konseptinin uygulanması (kırsal alanın kalkınması ve sürdürülebilirliği bağlamında giderek daha popüler hale getirilmeli ve tanıtılmalıdır).*
- ❖ *Mevcut rezervuarların bakımı ve yeni rezervuarların inşası*
- ❖ *Drenaj kanalı ağının düzenli bakımı ve temizliği*
- ❖ *Drenaj sistemlerinin bakımı*
- ❖ *Artılmış atık suyun yeniden kullanımı*
- ❖ *Araziler için daha erişilebilir yapay geçitlerin oluşturulması nedeniyle drenaj kanallarının geri doldurulmasının önlenmesi.*



Resim 32: Kurak bölgelerde su deposu
Kaynak: Kendi fotoğrafı



Resim 33: Modern bir şekilde yağmur suyu hasadı
Kaynak: Kendi fotoğrafı

Tarımda iklim etkilerinin pratik yönetimi

Meyve ve bağcılık üretiminde iklim etkilerinin pratikte ele alınması

Bağcılık ve meyve üretiminde değişen iklimsel etkiler farklı şekillerde etki etmektedir. Biz en önemlilerini seçeceğiz:

- ❖ Çeşitlerin uygun iklimlendirilmesinde değişiklik (düzensiz çiçeklenme ve gerekli düşük sıcaklık miktarından memnuniyetsizlik);
- ❖ Meyve bitkilerinin daha erken çiçek açması ve ilkbahar geç don riskinin artması;
- ❖ Aşırı yüksek sıcaklıklar çiçek tomurcuklarının farklılaşmasında (çift çiçek), çiçeklerin tozlaşmasında ve döllenmesinde sorunlara neden olur;
- ❖ Yüksek sıcaklıklar ve nem eksikliği fizyolojik süreçlerde bozulmalara neden olur;
- ❖ Yüksek güneşlenme ve sıcaklık yaprakların kavrulmasına ve meyvelerin zarar görmesine neden olur;
- ❖ Mevcut hastalık ve zararlıların dağılımındaki değişiklikler ve yeni mahsul tehlikelerinin ortaya çıkması;
- ❖ Meyvelerin kalitesini düşürürler;
- ❖ Yoğun yağış ve yüksek sıcaklıklar sonucunda toprak hastalıkları ve zararlılarının ortaya çıkması;
- ❖ Erozyon riskinde artış;
- ❖ Şiddetli rüzgarlar ve fırtınalar meyve ağaçlarının kökünden sökülmesine, dalların kırılmasına ve meyvelerin savrulmasına neden olur;
- ❖ Şehrin tohumları bitkilerin organlarında yaralar açar ve bu yaraların iyileşmesi için bitkiler büyük miktarda besin tüketir. Ayrıca, bu yaralar genellikle çeşitli hastalık ve zararlıların enfeksiyonu için açıklıkları temsil eder.



Resim 34: Yüksek sıcaklıkların neden olduğu meyve hasarı

Kaynak: Kendi fotoğrafı

Uyarlanabilir tedbirler kolay ve basit uygulama için tasarlanmalı ve tercihen büyük mali yatırımlar gerektirmemelidir.

Çok sayıda uyum önlemi vardır, ancak biz en önemlilerini ele alacağız:

- ❖ İklim değişikliklerine dayanıklı substratların, çeşitlerin ve meyve türlerinin seçimi
- ❖ Tarlalar yetiştirilmeden önce yüzeyin yeterli şekilde hazırlanması
- ❖ Dikim derinliğinin ve su tutucu maddelerin kullanımının adapte edileceği yeni dikim teknolojisi;
- ❖ Tarlalarda yeterli yüzey bakımı
- ❖ Meyve ağaçlarında uygun budama yöntemlerinin uygulanması ve uygun taç tiplerinin oluşturulması
- ❖ Sıralar halinde malçlama uygulaması
- ❖ Koruyucu UV ve anti-göğüs ağlarının montajı
- ❖ Meyve ağaçlarında uygun budama yöntemlerinin uygulanması ve uygun taç tiplerinin oluşturulması

- ❖ İklim değişikliklerine dayanıklı substratların, çeşitlerin ve meyve türlerinin seçimi
- ❖ Tarlalar yetiştirilmeden önce yüzeyin yeterli şekilde hazırlanması

Uygun meyve türlerinin, çeşitlerinin ve anaçlarının seçimi

1. Meyve türlerinin seçimi - Meyve plantasyonları dikilirken meyve türlerinin seçimi, söz konusu bölgedeki doğal koşullara dayandırılmalı, yeni iklim değişiklikleri ve meyve bitkilerinin bunlara adapte edilmesi ihtiyacı ihmal edilmemelidir.

TAVSIYE EDERİM:

Ülkemizin batı bölgesinde elma, armudun sonbahar ve kışlık çeşitleri, vişne, kiraz, bazı mikro bölgelerde ise fındık, ceviz ve çilek meyve türlerinin dikimi önerilmektedir.

Orta bölgede şeftali, kayısı, badem, armudun yazlık ve güzlük çeşitleri, kiraz ve çileğin erkenci çeşitleri, vişne gibi sıcak seven meyve türleri önerilmektedir.

Gevgelija-Valandovo bölgesinde subtropikal meyve türleri tavsiye edilir - incir, nar, Japon elması, aktinidya vb. Bazı mikro bölgelerde elma da başarıyla yetiştirilebilir, ancak sadece erken yaz veya erken sonbahar çeşitleri veya uzun vejetasyonlu çeşitler.

Doğu bölgesinde elma, erik, kiraz, aronia, ahududu ve bazı mikro bölgelerde fındık ve ceviz tavsiye edilir. Kurak bölgelerde, yaz başlangıcından önce erken olgunlaşan mahsulleri tercih etmek ve geç olgunlaşan mahsullerden kaçınmak gerekir.

2. Meyve plantasyonları yetiştirirken çeşit seçimi -. Çeşit, plantasyon yetiştiriciliğinden daha fazla kar elde etmek için çok önemli ve genellikle kilit bir faktördür. İklim değişiklikleri perspektifinden bakıldığında (biyolojik, üretim ve kalite özelliklerine ek olarak), çeşitleri seçerken, belirli çevre koşullarına yönelik gereksinimleri de dikkate alınmalıdır. Bazı meyve çeşitleri, bazı çevresel koşullarda mükemmel sonuçlar verirken, diğer koşullara sahip bölgelerde tamamen farklı verim sağlamaktadır.

TAVSIYE EDERİM:

Sulama suyu sıkıntısının yaşandığı kurak bölgelerde, yaz kuraklığı yaşanmadan önce hasat edilen erkenci meyve çeşitlerinin ekilmesi tavsiye edilir.

Meyve veren meyve ağaçlarının aksine, meyvesiz meyve ağaçları kuraklığı daha kolay tolere eder. Daha güney bölgelerde, erken olgunlaşan çeşitler de dikilmelidir. Bu önemlidir, çünkü bu sıcak koşullarda erken olgunlaşma, diğer bölgelerden rekabet olmadığı bir zamanda pazara ulaşan meyveler sağlar.

Rüzgara maruz kalan bölgelerde, meyveleri dallara sıkıca tutan daha güçlü gövdelere sahip çeşitlerin yetiştirilmesi önerilir.

İlkbahar geç donlarının daha sık görüldüğü bölgelerde, düşük sıcaklıklara karşı daha hassas oldukları için erken çiçeklenen çeşitlerden kaçınmak gerekir. Ancak bu bir kural değildir, çünkü düşük sıcaklıklara dayanıklılık için çeşit özellikleri de dikkate alınmalıdır.

Yağışlı bölgelerde kabuk çatlamasına dayanıklı kiraz çeşitlerinin yetiştirilmesi tavsiye edilir.

3. Meyve plantasyonları yetiştirirken substrat seçimi - Meyve plantasyonları yetiştirirken uygun bir substrat seçmek zor ve kritik bir karardır. Substratın biyolojik özellikleri, söz konusu bölgedeki spesifik pedoklimatik koşulların yanı sıra planlanan yetiştirme teknolojisi ile de etkileşim içinde olmalıdır. Çeşitlerin biyolojik özellikleri, belirli pedoklimatik koşullarda doğru substrat seçimi ve uygun yetiştirme teknolojisinin uygulanması ile tam olarak ifade edilecektir. Belirli durumlarda her substratın kendi avantajları ve

dezavantajları vardır ve ideal bir substrat yoktur. Bu nedenle, uygun iklim koşulları altında en az olumsuzluk gösterecek bir substrat seçmek önemlidir. Her bir substratın kendine özgü özellikleri vardır ve bunlar arasında gürlük, köklenme, iklim ve toprak koşullarına uyum, düşük sıcaklıklara tolerans, hastalık ve zararlılara karşı direnç ve diğerleri sayılabilir. Modern meyve yetiştiriciliğinde gürlük tercih edilir.

Gürlük - modern meyve yetiştiriciliğinde, meyve plantasyonları yetiştirilirken, birçok avantaja sahip oldukları için düşük büyüyen substratlar kullanılmasına rağmen (yoğun plantasyonların yetiştirilmesini sağlar, meyve ağaçları daha alçaktır ve yönetimi kolaydır, birim alan başına düzenli ve yüksek verime sahiptirler, daha gür substratlardan kaliteli meyveler verirler ve daha ekonomik ve karlı üretim yaparlar), aynı zamanda dezavantajları da vardır (zayıf gelişmiş ve sığ yerleştirilmiş kök sistemi). Bu nedenle, az gür substratlar prensip olarak toprağın yüzey katmanlarındaki nem eksikliğine karşı çok daha hassastır. Bu nedenle, her zaman ve her koşulda zayıf gür substratların mı uygulanacağı yoksa daha gelişmiş bir kök sistemine sahip daha gür substratların mı seçileceği ve meyve ağaçlarının gürlüğünün ve verimliliğinin başka önlemler uygulanarak kontrol edilip edilmeyeceği konusunda ikilem ortaya çıkmaktadır.

Gürlüğün yanı sıra aşağıdaki özellikler de dikkate alınır:

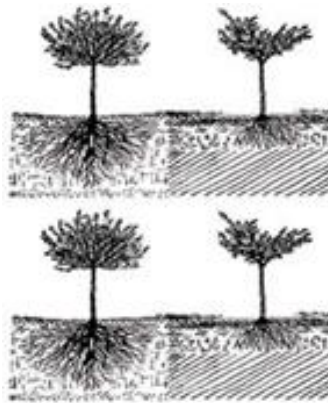
- ❖ çevresel koşullara, özellikle de pH'a uyum sağlayabilir,
- ❖ Kuraklığa veya topraktaki aşırı neme tolerans,
- ❖ yüksek sıcaklık direnci, hastalık ve haşere direnci vb.

TAVSIYE EDERİM:

- ***Yüksek pH değerine sahip karbonatlı topraklarda şeftaliler badem veya şeftali x badem melezleri üzerine aşılmalıdır;***
- ***Yabani armut ve karaçalı armutları; kiraz ağaçları donlarda aşılır ve daha kuru bölgelerdeki vişneler de donlarda aşılmalıdır.***

Ekim alanlarını yükseltmeden önce yüzeyin derinlemesine hazırlanması

Daha iyi ve daha derin gelişmiş bir kök sistemine sahip bitkiler, vejetasyon döneminin kuru kısmında genellikle daha fazla nemin bulunduğu daha derin toprak katmanlarından da su ve besin çekebilir.



Resim 35: Toprak gevşemesinin meyve bitkilerinin gelişimi üzerindeki etkisinin şematik gösterimi

Kaynak: (Stanković 1990)

İklim ve toprak koşullarına, meyve türüne, alt tabakaya, yetiştirme sistemine vb. bağlı olarak, bir meyve plantasyonunun yetiştirilmesi için yüzeyin hazırlanması çeşitli şekillerde yapılabilir: derin sürme, yarı sürme, tekerlek izi açma, baltalama, riperleme, delik kazma vb.

TAVSIYE EDERİM:

- *Sığ bir kök sistemine sahip olan ve yarı nemli alanlarda veya sulama ile yetiştirilen çilek meyve plantasyonlarını yetiştirmeden önce 35 - 45 cm derin sürüm yapılır;*
- *50-60 cm derinlikte yarı ekim - hafif, geçirgen, alüvyonlu topraklar için sulama koşulları altındaki plantasyonlara ve bitkisel substratlar üzerindeki yoğun plantasyonlara uygulanır;*
- *70-90 cm derinlikte arma - kök sisteminin derinlemesine nüfuz etmesini ve doğal nemin mümkün olan en yüksek düzeyde birikmesini ve korunmasını sağlamak için sulanmayan plantasyonlar için önerilir. Su geçirgenliğini, havalandırmayı, kök sisteminin gelişimini ve işleyişini sağlamak için geçirimsiz tabakanın yok edilmesi gereken durumlarda da arma tavsiye edilir;*
- *50-70 cm derinlikte patlatma makineleri ile mayınlama. Toprak sadece sürülür (döndürülmez). Daha hafif topraklar, kayalar, taşlar vb. üzerinde yatan daha sığ humus ufku olan topraklar için önerilir.*
- *Dikim mesafesi 8-10 m olan nadir bitkileri yetiştirirken delik kazmak haklıdır. Deliğin çapı en az 120 cm ve derinliği 60-70 cm olmalıdır. Daha ağır topraklarda deliğin çapı 150 cm olmalıdır. Hafif, alüvyonlu, geçirgen topraklarda, 80-100 cm çapında ve 60 cm derinliğinde daha küçük delikler açılabilir.*

Uyarlanabilir ekim teknolojisi

Bilimsel açıdan ve aynı zamanda uygulamada, fidelerin fidanlıkta olduğu gibi kök boğazına kadar bir derinliğe dikilmesi gerektiği görüşü kabul edilmektedir. Ancak, normalden daha sığ veya daha derine dikilebileceği durumlar da vardır. Toprağın yüzey katmanlarında nem eksikliğinin olduğu kurak bölgelerimizde, fidelerin daha derine dikilmesine ihtiyaç vardır. Bu yöntemin avantajı, dikim sırasında bile kökün daha büyük bir toprak derinliğine yerleştirilmesi ve burada daha derin katmanlarda büyümeye ve yayılmaya devam etmesidir. Bu şekilde gelişen ve yayılan bir kök, daha geniş bir toprak hacmindeki su ve besin maddelerini kullanma gücüne sahiptir. Bu tekniğin uygulanması için fidanlıktaki fidelerin standart aşılardan daha yükseğe, yani topraktan 30 cm yukarıya aşılması gerekir. Dikim sırasında, fideler 50 cm derinliğe yerleştirilir, böylece alt tabaka ile fide arasındaki bağlantı zeminin üzerinde olmalıdır.

Su tutucu maddelerin kullanımı (hidrojel, zeolit, zeofit, vb.)

Tarımsal üretimde kuraklıkla mücadelede, genellikle havadaki nemi emme ve bitkilerin kök sistemi bölgesinde suyu tutma ve buharlaşma yoluyla kaybına izin vermeme özelliğine sahip malzemeler kullanılır. Bu nem, kök tüylerinin emmesi için toprakta yeterli su bulunmadığı dönemde bitkiler tarafından kullanılabilir hale gelir. Piyasada bu türden çok sayıda malzeme mevcuttur, ancak hidrojel ve zeolit (zeofit) daha yaygın olarak kullanılmaktadır. **Hidrojel**, farklı granül boyutlarına sahip organik bir nişasta polimeridir. Büyük bir nem emme gücüne sahiptir. Dünyada daha çok kurak ve yarı kurak bölgelerde kullanılmaktadır. Bitkiler dikilmeden önce toprağa verilir. Meyvecilikte fidan dikiminden önce dikim yeri başına 15-20 g granül çukura veya karıya uygulanarak kullanılır. Nemi tutma özelliği, uygulamadan sonra 4 yıla kadar korur ve tüm bu süre boyunca topraktaki nemin daha iyi kullanılmasına katkıda bulunur. **Zeofit** (zeophyte) doğal kayaların öğütülmesi ile üretilen doğal kökenli bir silikat mineralidir. Partikül boyutları 0-3 mm olan granül veya toz şeklinde üretilir. Bileşiminde çoğunlukla silisyum dioksit ve alüminyum dioksit içerir. Daha büyük bir yüzde de demir, kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum içerir ve daha az oranda manganez, fosfor, titanyum vb. vardır. 43'e kadar nem emme özelliğine sahiptir. Toprağa nemle birlikte eklendiğinde, kök sisteminin kuru dönemde kullanabileceği bazı besin maddelerini tutar. Meyve yetiştiriciliğinde zeofit, fidan dikimi sırasında, yani dikim yeri başına çukura veya karıya 0,5-1 kg eklenerek uygulanabilir.



Resim 36: Fide dikimi sırasında hidrojel (solda) ve zeofit (sağda) uygulaması

Kaynak: Kendi fotoğrafı

Su tutucu önlemlerin kullanımı Plantasyonlardaki alan farklı şekillerde korunabilir, ancak seçilecek yolların her biri ekonomik karlılık koşullarında bitkilerin büyümesini ve verimliliğini sağlamalıdır.

1. Kıraç kara nadas - derin sonbahar, sıg yaz sürümü ve birkaç yaz ekimi yoluyla yıl boyunca ara sıra toprak işleme ve yabancı otların önlenmesi anlamına gelir.

Olumlu tarafları:

- ❖ Yabancı otların imhası gerçekleştirilir
- ❖ Nitratlar artar (azot fiksatorleri için uygun koşullar yaratılır)
- ❖ Toprakta daha fazla nem birikimi olur

Olumsuz tarafları:

- ❖ Humus kaybolur
- ❖ Toprak yapısı bozulur
- ❖ Eğimli arazilerde erozyon meydana gelir

TAVSIYE EDERİM:

- ***Bu, genç plantasyonlarda ve sulama için yeterli suyun olmadığı kurak bölgelerde toprak bakımı için benzersiz ve etkili bir yoldur***

Yüzeylerin ayıklanması

Tarlalarda yüzey otlarının ayıklanması doğal çimlerle ya da münferit çim türlerinin veya çim karışımlarının tohumlarının ekilmesiyle yapılabilir. Çayır otu (*Poa trivialis*), İngiliz çimi (*Lolium perenne*), İtalyan çimi (*Lolium italicum*), yumak (*Festuca sp.*) ve diğerleri gibi çeşitli türler kullanılır. Baklagillerden beyaz ve kırmızı yonca vb. kullanılır.

TAVSIYE EDERİM:

- ***Yılda 800 mm'nin üzerinde yağış alan bölgelerde, vejetasyon sırasında uygun şekilde dağıtılmış veya sulama için yeterli suyun bulunduğu plantasyonlarda tavsiye edilir.***

Alternatif taçların oluşturulması ve bitkilerin budama yöntemleri

İklim değişikliği ve zararlı güneş ışınları meyve ağaçlarına zarar vermektedir. Güçlü güneş ışınlarına karşı ek korumanın yokluğunda, meyve bitkilerinin oluşumunda ve budanmasında yeni, değiştirilmiş ilkeler getirilmesine ihtiyaç vardır.



Resim 37: Güçlü güneş ışınlarının elmaya verdiği zarar
Kaynak: Kendi fotoğrafı

TAVSIYELER:

- *Daha geniş, daha kapalı ve daha gölgeli taçların oluşması;*
- *Yaz budaması uygulanırken, sürgünlerin orta derecede uzaklaştırılması uygulanmalıdır;*
- *Bitkilerin kış budaması sırasında elma, armut, şeftali, bazı erik çeşitlerinde kısa ve uzun budama olarak adlandırılan budamayı uygulamak mümkündür;*
- *Şeftalilerde kısa budama uygulaması;*
- *Rüzgarın olumsuz etkisini azaltmak için meyve plantasyonunun sıralarını esen rüzgar yönünde yerleştirmek;*
- *İlkbahar geç donlarından korunmayı sağlamak için Nisan başında koruyucu ağların kurulması;*
- *Koruyucu ağlar, dolu riskinin geçtiği sonbahar döneminde, ancak onlara zarar verebilecek kar yağmadan önce toplanır ve metal halatlara takılır.*

Bağcılığa özgü adaptasyon önlemleri

TAVSIYELER:

- *Bu bölgelerdeki meteoroloji istasyonlarının sayısının artırılması.*
- *Asma üreticilerinin hava koşulları (buz, dolu, yüksek sıcaklıklar) hakkında zamanında bilgilendirilmesi.*
- *Kamu yararına olan bilgilerin bireysel çiftçilere sunulması.*
- *Bireysel çiftçilerin iklim değişikliği ve uyum önlemleri konusunda eğitilmesi.*
- *İklim değişikliklerine daha kolay uyum sağlayan veya tolere eden çeşitlerin seçilmesi için öneriler.*
- *Uygulanan teknik, T-sistemi budama (yerli sürgünlerin 45o açıyla yerleştirilmesi, bu da salkımların gölgelenmesini sağlar)*
- *Yeni teknolojiler ve üretimin modernizasyonu ile asmalarda transpirasyonun azaltılması.*
- *Asma fenofazlarını uzatmak ve daha geç hasat için azotlu gübre kullanımının artırılması.*
- *Asmaların daha soğuk yerlerde, daha yüksek rakımlarda veya kıyı bölgelerinde yer değiştirmesi (daha düşük sıcaklıklar, daha yüksek yağış ve daha düşük sulama maliyetleri)*

Tarım ve bahçecilikte iklim etkilerinin pratik yönetimi

Tarım ve bahçecilikte iklim değişikliğinin sonuçlarını hafifletmenin temeli, uygun agroteknik önlemlerin uygulanmasıdır. Bunlar arasında ürün rotasyonu, toprak işleme, toprak işleme, çeşit (hibrit) seçimi, tohumlama, bitki besleme, yabancı ot ve haşere kontrolü, sulama, drenaj ve hasat yer almaktadır.

Tablo: Tarım ve bahçecilikte adaptasyon ölçütleri

İyi bahçecilik uygulamaları	Adaptasyon önlemleri
Ürün rotasyonu	Uygun bir marş motorunun seçilmesi Monokültürden kaçınma
Toprağın işlenmesi	Hasat artıklarının sürülmesi Zamanında temel işlemler İyi bir ekim öncesi hazırlık Sıralar arası ekim
Altını oymak	Altını oymak
Çeşit seçimi	Sertifikalı tohum materyali tedariki İklim koşullarına uyarlanmış modern çeşitlerin seçimi Çeşitlendirilmiş ürün yelpazesi
Ekim	Gerektiğinde tohum aşılması Yeterli derinlikte zamanında ekim İklim koşullarına göre ekim sıklığının düzenlenmesi
Bitkilerin beslenmesi	Toprak analizi Optimal temel gübreleme Optimum ilk gübreleme ve besleme
Yabani ot ve haşere kontrolü	Yabani otları, bakterileri, virüsleri, böcekleri ve diğer zararlıları kontrol etmek için agroteknik, biyolojik ve kimyasal önlemlerin bir kombinasyonu
Sulama ve drenaj	Gerekli sulama oranı ile bitkilerin ihtiyaçlarına göre sulama Kanalların ve drenaj sistemlerinin düzenli bakımı
Hasat	Zamanında ve doğru hasat

Alternatif agroteknik önlemler - Tarımın gelişmesiyle birlikte, bir dizi alternatif tarım teknolojisinin tarımda iklimsel dalgalanmaların sonuçlarını hafiflettiği görülmektedir: toprak koruma, malçlama, örtü ve ortak ürün yetiştirme, tarımsal ormancılık ve diğerleri. Dünyanın bazı ülkelerinde yararlı olduğu kanıtlanan önlemler bizim koşullarımızda, bizim ülkelerimizde, kültürlerimizde ve çeşitlerimizde test ediliyor. Çok sayıda alternatif adaptasyon önlemi bahçecilik üretiminde kendine yer bulmaya başlıyor ve ekilebilir arazilerde giderek yaygınlaşıyor.

Bu önlemlerin birçoğu, ekolojik olarak sürdürülebilir bir şekilde, doğal süreçler ve maddeler kullanarak, yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımını ve atmosfere zararlı gazların salınımını azaltmaya katkıda bulunan ve iklim değişikliğini azaltmak için etkili bir strateji olan organik tarımda uygulama alanı bulmuştur. Son yıllarda, hasat artıklarının bir kısmını toprağın işlenmemiş yüzey tabakasında bırakan, nemi koruyan ve mikrobiyolojik süreçleri artıran çeşitli azaltılmış işleme çeşitleri uygulanmaktadır.

TARIMA özgü adaptasyon önlemleri

TAVSIYELER:

- *Bitkisel arka planlar (mısır, sorgum, ayçiçeği, kışlık tahıllar, uzun ot, yonca, yem bezelyesi) arasında bitkisel ürünler yetiştirerek rüzgarın ve güneşlenmenin zararlı etkisinin ortadan kaldırılması*
- *Domates, salatalık, karpuz, kavun, biber, yeşil fasulye, patlıcan, karnabahar, salata yetiştirirken kullanılacak perdeli teknik*
- *Biyolojik olarak parçalanabilen kağıt malç uygulaması*
- *Seraların ağlarla örtülmesi - ağlar*
- *PVK'ya ulaşmak için gerekenden daha az sulama suyu kullanılması tavsiye edilir: yağmur beklenmeyen yaz aylarında veya sera altındaki ürünler için PVK'nın %100'ü, yağış beklenen aylarda ise PVK'nın %80'i sulanmalıdır. Doğru sulama sadece TM ve PVC arasındaki farkta katkıda bulunur. Правилното наводнување, само ја надолувава разликата помеѓу TM и ПВК.*