

Toprak kaynaklı yaygın bir problem KLOROZ



Doç. Dr. Oğuz Can TURGAY
ZTO321
Toprak İyileştirme Yöntemleri

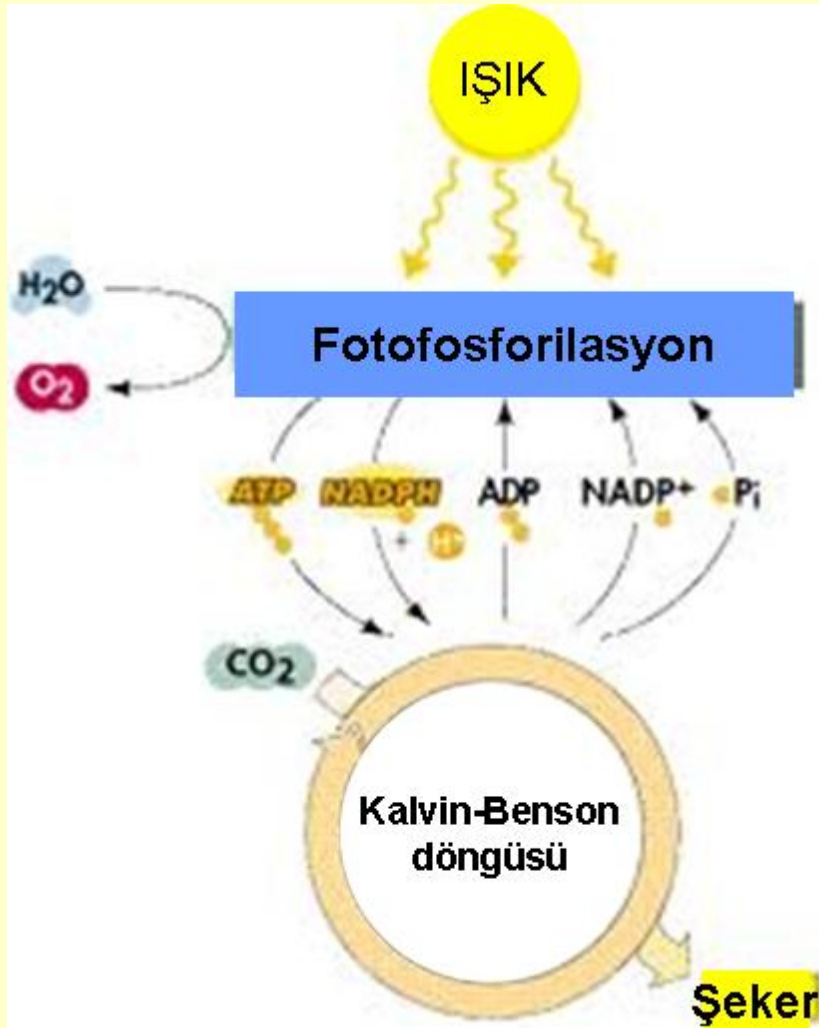


KLOROZ-CHLOROSIS

(yunanca “khloros” = yeşilmsi- sarı, donuk yeşil)

- Yaprakta yeşil rengi sağlayan klorofil üretiminin yetersiz olma durumu
- Donuk, sarı, sarımsı-beyaz renk
- Sağlıklı fotosentez aktivitesi için gereken şartlar (besin maddeleri) ile ilgilidir.

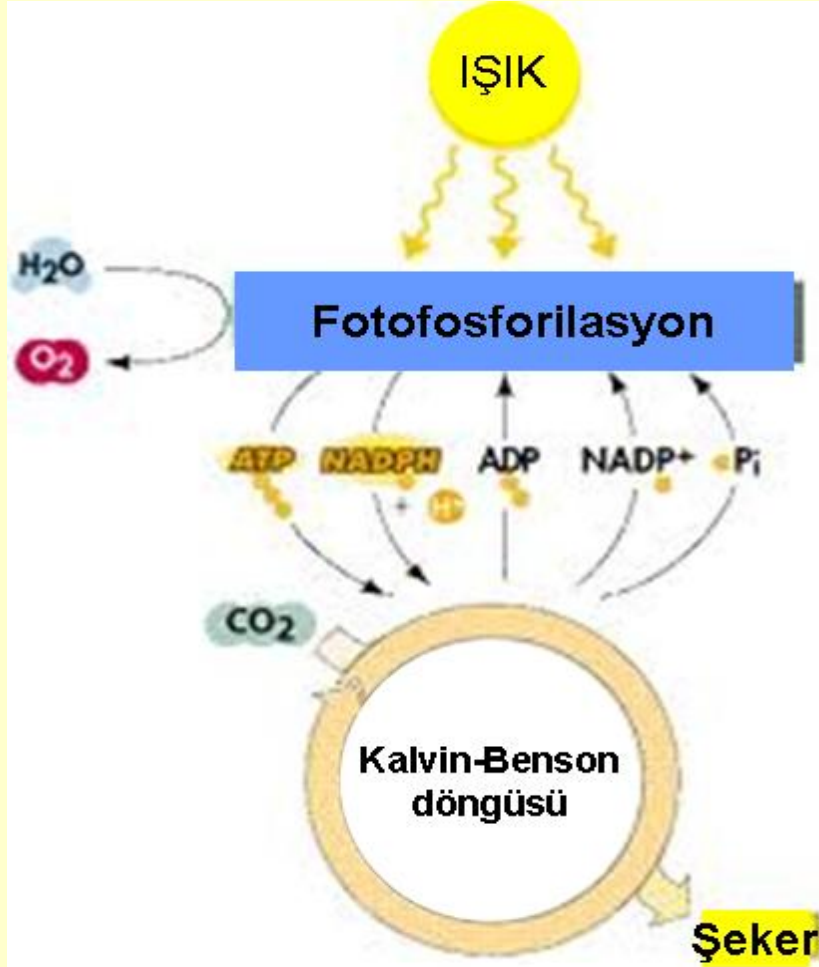
Fotosentez: Klorofil içeren yeşil bitkilerin ışık enerjisi ve suyu kullanarak havanın CO_2 'ni karbonhidrata dönüştürerek bitki biyokütlesi üretmesi-



1) **Işık tepkimeleri:** Su ve ışık enerjisi varlığında suyun fotolize olur ve karanlık aşamada kullanılacak metabolik enerji (ATP, NADP-H) elde edilir

2) **Karanlık tepkimeleri:** Işıklı dönemde elde edilen ATP+NADPH kullanılarak atmosferden alınan CO_2 , şekerle dönüştürülmüş olur.

(Calvin Benson Döngüsü)



- Fotofosforilasyon: ADP ve inorganik fosfat kullanılarak ATP üretilmesi
- ATP: hücre içi biyokimyasal reaksiyonlar için gerekli olan kimyasal enerjiyi taşır
- F.sentez ile oluşan şeker bileşiği 3 karbonlu olan bitkiler "C3"; 4 karbonlu olanları "C4" ve "Crassulacean" asit mekanizması ile şeker oluşturanlar "CAM" bitkileri
- Dünyadaki bitkilerin %85'i Calvin Benson döngüsü ile çalışan C3 bitkileri
- C4 bitkileri tropik-sıcak ülkelerin yüksek f.sentez yapan-fazla karbon bağlayhan bitkileri
- CAM bitkileri genelde çöl vb ortamlarda (%10-15)

CALVIN BENSON DÖNGÜSÜNÜN GİRDİLERİ

NAD: (nikotinamid adenin dinükleotit) indirgenme-yükseltgenme reaksiyonlarında elektron taşır, glikoliz-sitrik asit döngülerinde kullanılır

NADPH: NAD'ın indirgenmesiyle NADH; pentoz-fosfat yolu ile NADPH üretilir (nükleik ve yağ asidi sentezinde Kullanılır)

Fotosentezin önemi

- Bitki organik maddesi (biyokütle) üretimi
- Biyokütle üretimi boyunca dış ortamdan farklı düzeyde alınan elementler
- Vejetatif-generatif gelişme
- Dokuz makro element (C-H-N-O-S-P-K-Ca-Mg)
- Sekiz mikro element (Fe-Cu-Mn-Mo-Zn-B-Cl-Ni)
- Mavi renkli olan elementler fotosentez süreçlerinde görev alır (klorofil oluşumu, elektron taşıma vs.
- Doğrudan etkili olmasa da diğer bazı elementler fotosentezde görev alan elementlerin bitkiye alınımını etkiler (antagonistik-sinerjistik etki)



Kloroz nedenleri

- Fe ve Mg gibi mineral madde eksikliği
- Düşük azot-protein düzeyi (bitki besin maddesi eksiklikleri)
- Toprakta bitki besinlerinin alınımını engelleyecek düşük veya yüksek pH koşulları (immobilizasyon)
- Drenaj bozukluğu (suyla doymun bitki-kök bölgesi koşulları)
- Kompaksiyona maruz bitki-kök koşulları (sıkışma)
- Yabancı ot mücadelesinde kullanılan ilaçların (herbisitler) yan etkileri
- SO₂'e maruz kalma
- Hassas bitkilerde ozon zararlanması

En yaygın neden

Demir eksikliği: Demir, özümleme (fotosentez) yapan yeşil pigmentlerin, klorofilin yapı taşıdır.

Ayrıca, solunumu ve madde değişimini (metabolizma) etkileyen enzimler için de mutlak gereklidir.



Toprak reaksiyonu ile ilişkisi

Demir, 6,5-6,7 pH'nın üzerinde, özellikle nötr ve alkalın topraklarda çözünebilir formlara dönüşmeye başlar, bitkiler tarafından alımı zorlaşır.



**Petunya'da yüksek toprak pH'sına bağlı
Fe klorozu**

Diğer elementlerle ilişkisi

Çinko, bakır ve manganın fazlalığı, demirin bitki tarafından alımını engelleyerek, kloroza yol açar.

Aşırı kireç ve kül, yetersiz potasyum veya fosforca zengin gübrelerin fazla kullanımı da kloroz nedenleri arasındadır.

Çevresel etmenlerle ilişkisi

Düşük sıcaklık, yetersiz havalanma, sınırlı kök gelişimi, toprak tuzluluğu ve demirin kendi eksikliği, klorozun diğer nedenleri arasında sayılabilir.

Kükürtdioksit (SO₂)-kloroz ilişkisi

- Stoma yoluyla giren SO₂, toksik bir bileşik olan sülfite daha sonra da sülfata okside olur. Biriken SO₄ miktarına göre kronik (gelişimi engelleyici) veya akut (öldürücü) etki oluşur.
- SO₂ kloroplastı parçalar; ve klorofilin yapısında bulunan demir ile reaksiyona girerek klorofili ayrıştırır ("klorofil zehiri").
- SO₂, bazı enzimlerin bileşimini bozar; metabolik olayları engeller; böylelikle oksidasyon ve redüksiyon reaksiyonları ile protoplazmayı tahrip etmektedir.
- Bütün bu etkiler neticesinde, yapraklardaki hücreler toplu halde ölmekte; yapraklarda renksizlik, sararma veya kızarmalar meydana gelmekte ve zarar gören yapraklar erkenden dökülmektedir

En sık görüldüğü bitkiler

Açelya, huş, gardenya, gül, çam, kavak, orman gülü, söğüt, mazi, servi, salkım (yalancı akasya), ardıç, şimşir, kamelya, leylak, çoğu meşe türü, çınar, japon elması, karaağaç, ceviz, ortanca, akçağaç.



Belirtileri

Düşük demir, ağaç ve çalılarının özellikle genç yapraklarında kısmen ve tümünden sararma, yetersiz gelişme ve ölüm, erken yaprak dökümü, dallarda kıvrılma, süs bitkilerinde çiçek veya meyve oluşturmama gibi sorunlara yol açar.

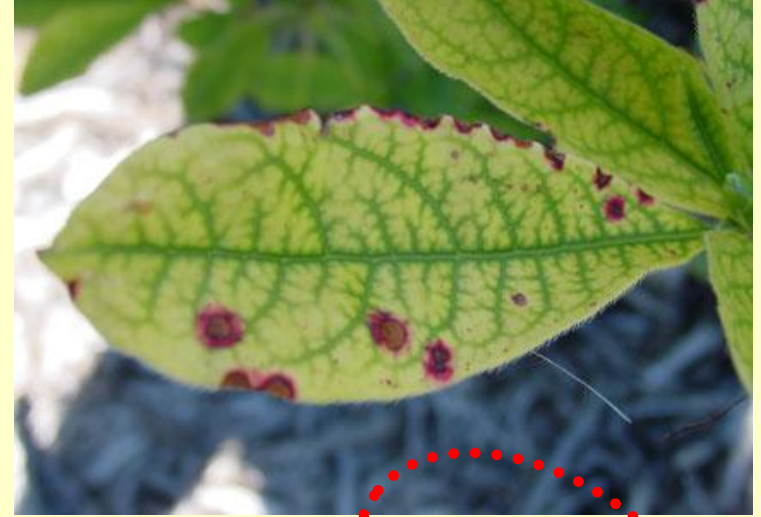
İlk gözlenen belirti, damar aralarında yaprağın solgun, sarı veya yeşilimsi sarı renk almasıdır.

Yaprakları kurutacak aşamada yoğun eksiklik, genç sürgünlerde uç yanması ve kıvrılma ile kendini gösterir. Orta yaşlı ve yaşlı dallarda henüz sorun görülmez.

Diğer klorozlardan ayırt edilmesi

Çinko ve mangan eksikliğine bağlı klorozlar, basal ve yaşıly yapraklarda kendini gösterir. Demir klorozu ise, en uçtaki genç yapraklarda gözlenmeye başlar.

Yaşlı yapraklarda Zn-Mn eksikliğine kloroz



Genç yapraklarda demir eksikliğine bağlı kloroz



Citrus



Antirrhinum lesser
(aslanağzı veya dana burnu)

Giderilmesi

Doğrudan bitkiye uygulanabileceği gibi, toprağa da bir demir tuzu eklenebilir. Bu ikinci yol, daha uzun süre etkili olur.

Yaprakları mumlu veya tüylü olan bitkilerde yapraklara demir uygulanması, çoğu kez olumlu sonuç vermez.

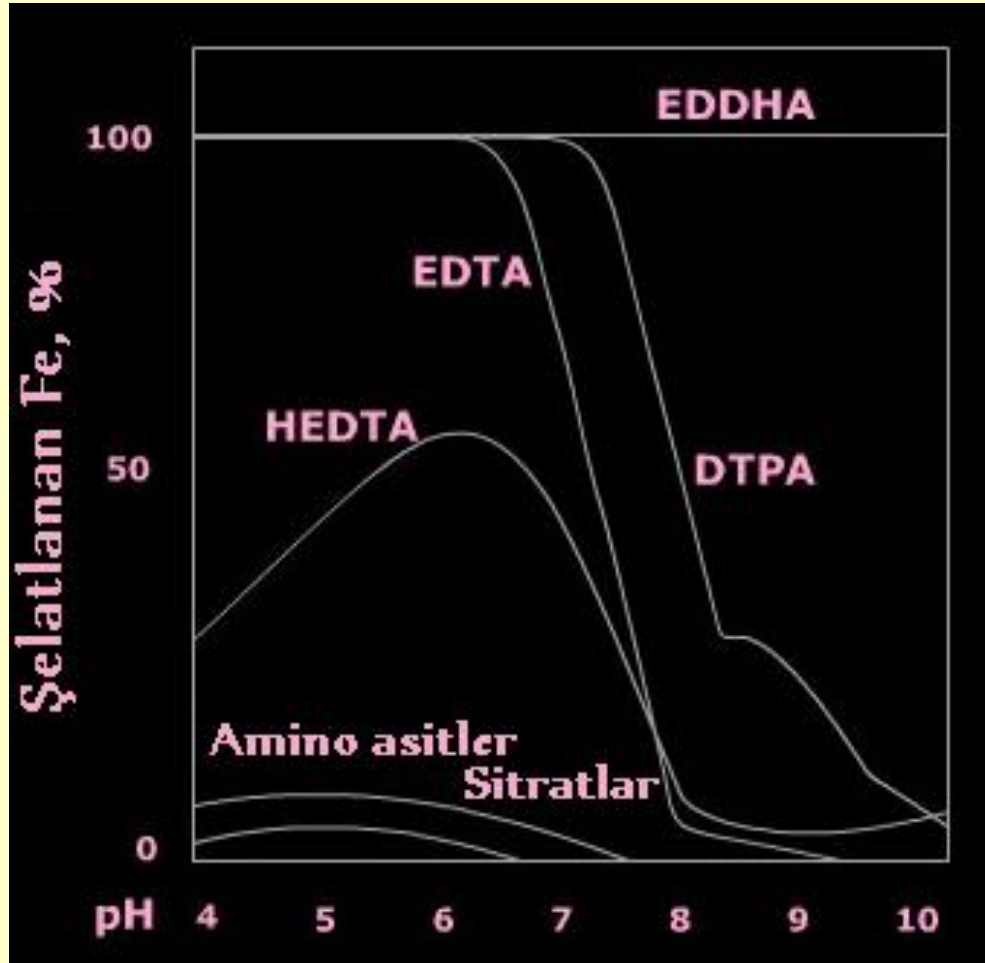
Çeşitli demir bileşiklerinin toprak pH'sına bağlı etkinlikleri

EDDHA: Etilendiamin-N,N'-bis(2-hidroksifenilasetik asit)

EDTA: Etilendiamin tetraasetikasit

HEDTA: Trisodium hydroxyethyl ethylenediaminetriacetate

DTPA: Diethylene triamine pentaacetic acid



Yapraktan uygulama

Demir sülfat veya demirli şelatlar suda çözülüp, püskürtme yoluyla uygulanabilir. Şelatlar daha etkilidir. Tuzun yapraklara yapışmasına sağlayacak bir katkı, işlemin başarı şansını artırır.

Bu işlem 2-4 haftada bir yenilenmelidir. Ayrıca, ertesi yıla yararı dokunmaz.

Uygulama Zamanı

Havanın serin, bağıl nemin yüksek olduğu sabahın erken saatleri veya akşam alacakaranlığı, en uygun uygulama zamanlarıdır.

Çabuk sonuç alınmasına karşın, bu uygulamanın gelecek mevsime yararı olmaz.

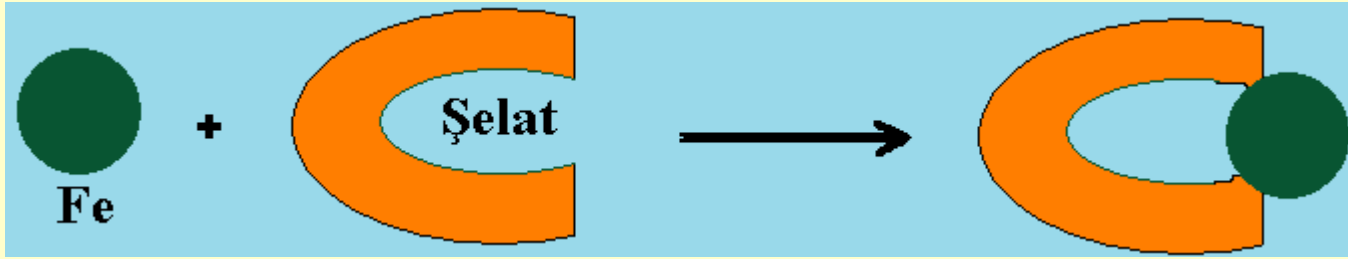
İlkbahar sonu veya bu olmazsa sonbahar başı, en uygun mevsimlerdir.

Yapraktan uygulama

Demir sülfat veya demirli şelatlar suda çözülüp, püskürtme yoluyla uygulanabilir. Şelatlar daha etkilidir. Tuzun yapraklara yapışmasına sağlayacak bir katkı, işlemin başarı şansını artırır.

Bu işlem 2-4 haftada bir yenilenmelidir. Ayrıca, ertesi yıla yararı dokunmaz.

Şelatın metali tutuşu



Böyle tutulan demir, suyla yıkanmaz, bitki ise onu bulunduğu yerden alabilir.

Ağaç gövdesine uygulama

1- Toz Uygulaması

Ağacın gövdesinde 0,5-1 cm çaplı, 3-5 cm derinlikte yuvalar açılır. Aşağı doğru 45° eğim verilen oyuklar, toprak yüzeyinin 30-100 cm üzerine, spiral şeklinde 5-10 cm aralıklarla sürdürölür. İçine Fe II (ferro) veya Fe III (Ferri) sitrat doldurulur.

Deliklerin ağzı, balmumu, cam macunu, zift gibi hava geçirmeyen bir macunla kapatılır.



Ağaç gövdesine uygulama

2- Plastik kapsül yerleştirme

Yukarıdaki gibi açılan oyuklara, ferrik amonyum sitrat içeren hazır plastik tüpler yerleştirilir. Ağzı, balmumu, cam macunu, zift gibi hava geçirmeyen bir macunla kapatılır.

Bu kapsüllerdeki minik deliklerden azar azar sızan demir bileşiği, yaraların bir yıl gibi kısa sürede iyileşmesini sağlar.

En uygun mevsim, ilkbahar sonu, yaz başlangıcıdır.

Ağaç gövdesine uygulama

3- Demirli şelatın ağaç gövdesine enjekte edilmesi

Hazır şelatlar, iğne ile ağacın gövdesine şırınga edilir. Deliğin küçük olması, sistemin en önemli üstünlüğüdür.



Ağacın kök bölgesine demirli şelat uygulanıyor



Toprağa uygulama - 1

Toprakta yaklaşık birer metre aralıklarla, 3-4 cm çaplı, 30-40 cm derinliğinde çukurlar sondayla açılır. İlerine demirli Şelat doldurulur.

Toprağa uygulama - 2

Üzerindeki tarife göre sulandırılan demir şelatı, nisan sonu, haziran başı aralığında toprağa püskürtülerek uygulanır. Toprak ıslak değilse, sulanır.

Birkaç hafta içinde sonuç veren bu uygulamanın etkisi 3-4 yıl sürer.

Uygulanacak demir şelatı miktarı, toprağı alkaliliği arttıkça fazlalaşır.

Toprak koşullarından kaynaklanan kloroz

Kloroz; yetersiz akaçlama, aşırı nemlilik (yani köklerin kötü havalanması) gibi nedenlerden kaynaklanıyorsa, sorun giderilir. Örneğın aşırı sulamadan kaçınılır, yüzeye suyun çıkışını kolaylaştıracak hafif eğim verilir ve derinlere kapalı dren sistemleri yerleştirilir.