

POTASYUM (K)

Toprakta Potasyum

Kil minerallerince zengin topraklar genellikle POTASYUM İÇERİĞİ yönünden de ZENGİNDİR

Toprakta hakim olan KİL MİNERALİNİN TİPİNE göre potasyum miktarı toprakta % 4'ün üstüne çıkabilir

Bitkilerin gelişmeleri için gerekli olan POTASYUM doğal koşullar altında POTASYUM İÇEREN MİNERALLERİN AYRIŞMASI sonucu oluşur

Çizelge. Bazı birincil ve ikincil kil minerallerinin K içerikleri

Mineraller	K içeriği, % K ₂ O
Alkali Feldspatlar	4-15
Ca-Na Feldspatlar	0-3
Muskovit	7-11
Biotit	6-10
İllit	4-7
Vermikulit	0-2
Klorit	0-1
Montmorillonit	0-0.5

Potasyum fiksasyonu

Potasyumun kil minerallerinin tabakaları arasına girdikten sonra **BÜZÜLME** sonucunda burada sıkışıp alıkonulmasına **POTASYUM FİKSASYONU** denir

Bu olay geçici bir süre potasyumun **BİTKİLERİN KULLANAMAYACAĞI POZİSYONDA TUTULMASI** anlamına gelmektedir

Daha sonra koşullara bağlı olarak bu şekilde fikse olmuş (tutulmuş) potasyum serbest kalır ve tekrar bitki tarafından kullanılabilir hale gelir

NH_4^+ ve H^+ potasyum fiksasyonu yapan yerler için sürekli rekabet halindedirler

2:1 tipi kil mineralleri **ÖNEMLİ POTASYUM FİKSASYONU YAPAN MİNERALLERDİR** ve fiksasyon kapasitesi yönünden **Vermikülit>İllit>Smektit** şeklinde bir diziliş gösterirler

Potasyum fiksasyonu bazı koşullarda **TARIMSAL YÖNDEN SON DERECE ÖNEMLİ OLABİLMEKTEDİR**

YÜKSEK POTASYUM FİKSASYON KAPASİTESİNE SAHİP KİL YÖNÜNDEN ZENGİN TOPRAKLARA POTASYUMLU GÜBRELER DİKKATLİ BİR ŞEKİLDE VERİLMELİDİR...!

Potasyum adsorpsiyonu ve mobilitesi

Topraklardaki potasyumun adsorpsiyonu (yüzeyde değişebilir halde tutulma), mobilizasyonu (hareketliliği) mevcut **KİL MİNERALLERİNİN TİPİ** ve **MİKTARIYLA İLGİLİDİR**

Potasyumun topraktaki hareketliliği ve difüzyon oranı **ZENGİN POTASYUM BAĞLANMA YÜZEYLİ TOPRAKLARDA** (kil içeriği yüksek) **GENELDE DÜŞÜKTÜR** (aynı zamanda yıkanma az)

Kumlu topraklarda ise bu durumun tersi geçerlidir (aynı zamanda yıkanma fazla)

Potasyum fraksiyonları

- Toprak çözeltisinde iyon formunda bulunan K
- Kolloidlerce (org. ve inorg.) adsorbe edilmiş K (DEĞİŞEBİLİR)
- Minerallerin yapısında bulunan K (DEĞİŞEMEZ)

Toprak çözeltisindeki K ile adsorbe edilmiş K arasında dinamik bir denge vardır ($K^+_{\text{top. çöz.}} \longrightarrow K^+_{\text{adsorbe}}$)

TOPRAK ÇÖZELTİSİNİN K^+ KONSANTRASYONU DA BÜYÜK ÖLÇÜDE POTASYUMUN BİTKİ KÖKLERİNE DİFÜZYON ORANINA BAĞLIDIR ve bitki kökleri tarafından potasyum alınıp toprak çözeltisindeki miktarı seyrelmeye başladıkça **ADSORBE EDİLMİŞ** POTASYUM TOPRAK ÇÖZELTİSİNE SALINMAYA BAŞLAR

Türkiye topraklarının potasyum durumları

Sıcak ve kurak iklim koşulları ve kil miktarlarının topraklarımızda YÜKSEK oluşu nedeniyle ülkemiz topraklarında YARAYIŞLI POTASYUM MİKTARI FAZLADIR

ORTALAMA olarak topraklarımızın % 84.8'inde YARAYIŞLI POTASYUM YÜKSEK, % 7.21'inde YETER DÜZEYDE, % 4.96'sında ORTA ve % 3.04'ünde AZ DÜZEYDEDİR

Bitkide Potasyum

Potasyum bitki dokularında yüksek düzeyde bulunan ve konsantrasyonu genellikle % 1-6 arasında değişen önemli bir besin maddesidir

Potasyum bitkilerce K^+ şeklinde **çoğunlukla** seçilerek ve metabolik etkinlikle (**AKTİF ALIM**) alınırken, bazen **PASİF ALIM** ile bitki bünyesine de girmektedir

Potasyum bitkilerde;

MERİSTEMATİK BÜYÜME

ENZİM AKTİVASYONU

PROTEİN SENTEZİ

FOTOSENTEZ

SU REJİMİ gibi önemli fizyolojik olaylar üzerine etki yapan bir besin maddesidir

Potasyum Noksanlığı

Potasyum noksanlığı **ÇOĞUNLUKLA KDK'si DÜŞÜK ASİT TOPRAKLARDA** ve **ORGANİK TOPRAKLARDA** görülmektedir

Bitkilerin K alımı difüzyon ve kitle hareketleriyle ilişkili olarak **KURAK DÖNEMLERDE** azalmaktadır

Potasyumca fakir topraklarda K-Ca ve **NH₄-K** arasındaki **ANTOGONİZM** dikkate alınmalıdır

Toprakta **K:Mg** arasındaki oran da önem taşımakta olup, bu oranın **2:1 ile 5:1** arasında olmalıdır

Potasyum noksanlığındaki genel belirtiler;

Potasyum noksanlığında bitkilerde gözle görülebilir belirtiler çıkmasa da **SICAK DÖNEMLERDE TURGORUN BOZULMASI** nedeniyle **SOLGUNLUK** görülmesi, boğum aralarının kısalarak **BODURLAŞMA** meydana gelmesi, **YAŞLI** yapraklarda **KÜÇÜLME** ve **KENARLARDA KURUMALARIN OLUŞMASI**, yapraklarda mavimsi-koyu yeşil renklenmeler görülmesi.....

Tahıllarda;

genç yaprakların küçülmesi yaşlı yaprakların **uç** ve **kenarlarında kıvrılma ve kuruma**, gövdenin kısa ve ince olması....

Patateste;

yaprak renginin kararması, mavimsi yeşil veya bronz renge dönmesi, yaşlı yaprakların uç ve kenarlarında sararma ve solma, bitkinin çalimsı görünüm sergilemesi....

Pamukta;

Yaşlı yapraklarda sarı ve açık yeşil tonlarında renklenmeler, yaprak uç ve kenarlarının yukarı kıvrılması, kapsül oluşumunda anormallikler ve dökülmeler, **lif kalitesinin düşmesi**....

Domateste;

yaşlı yapraklarda grimsi renklenmeler, genç yapraklarda koyu yeşil renk oluşumu, meyve dökülmesi ve meyvede çatlama görülmesi, kızarmanın normal olmaması....

Narenciyelerde;

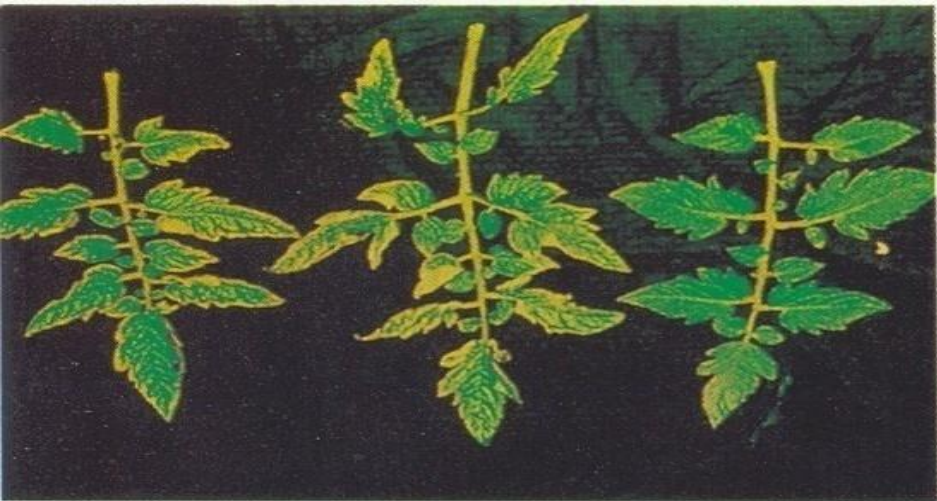
yaprak kenarlarında sarımsı-bronz renklenmeler, yaprakları aşağı doğru kıvrılıp dökülmesi, **meyvelerin küçük, kabuklarının kalın olması**....

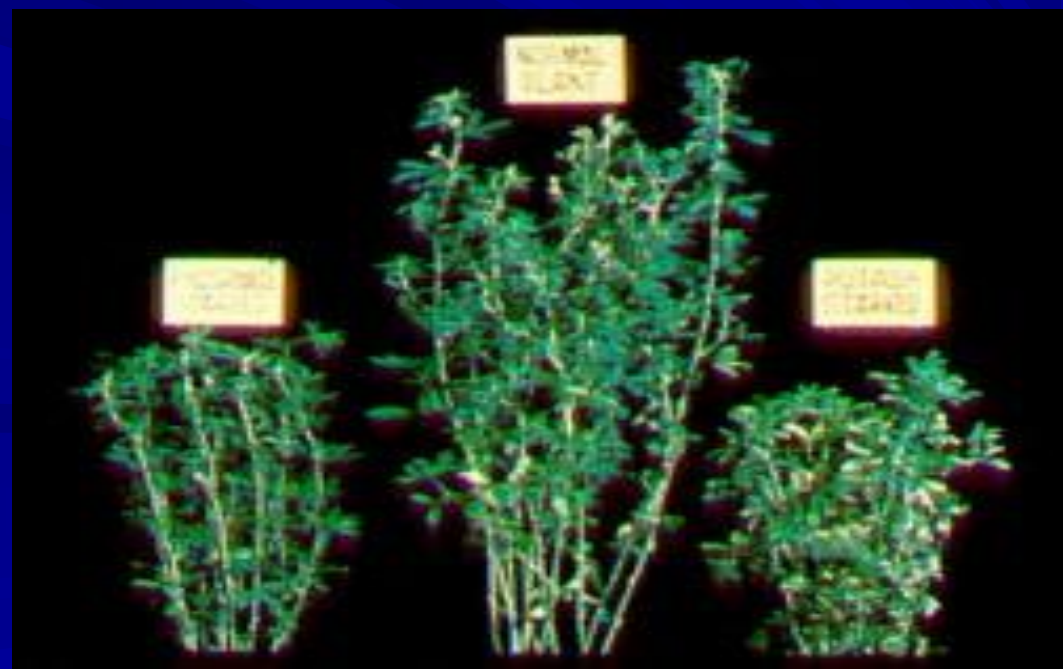
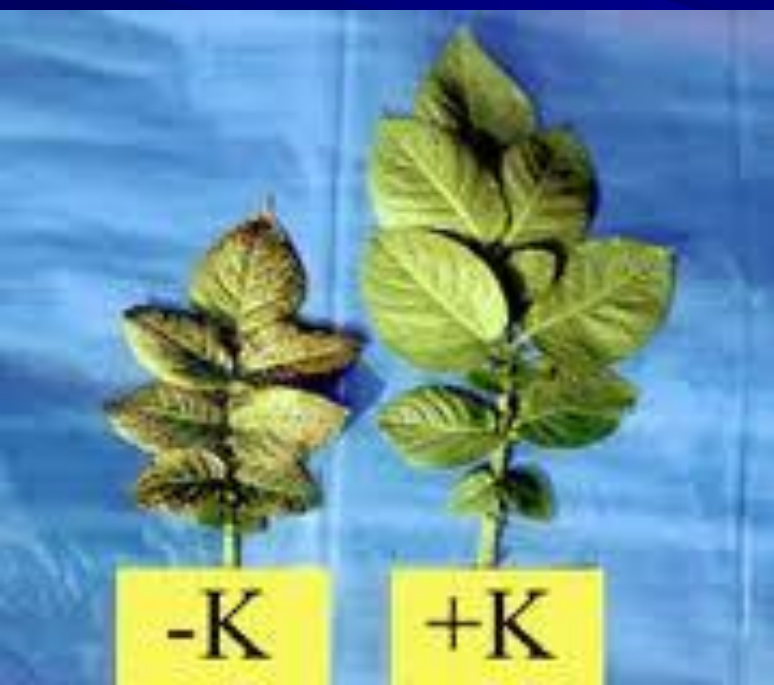
Potasyum (K) Noksanlığı



Potasyum (K) Noksanlığı











Potasyum Fazlalığı

Potasyum fazlalığına bağlı **TOKSİSİTE** nadiren görülür ve potasyumlu gübrelerle (anyonu Cl olan) aşırı gübreleme yapıldığında söz konusu olabilir

Potasyum **FAZLALIĞI** Mg, Ca, B, Zn ve Mn **NOKSANLIKLARINA** yol açabilmektedir

Ayrıca K-Ca arasındaki **ANTAGONİZM** nedeniyle K fazlalığında elmalarda **ACI BENEK** görülebilmektedir

KALSİYUM (Ca)

Toprakta Kalsiyum

Toprakların kalsiyum kapsamı; temelde toprak tipine, ana materyalin özelliğine, ayrışma ve yıkanma olaylarına bağlıdır

Kireç taşı ve kalkerden oluşmuş topraklar ve genç bataklık toprakları Ca yönünden zengindirler ve % 10-% 70 düzeylerinde CaCO_3 içerebilirler

Kalsiyumun adsorpsiyonu ve toprak çözeltisi

Kalsiyumun toprak çözeltisindeki miktarını; **ORGANİK ve İNORGANİK KOLLOİDLERCE ADSORBE EDİLMİŞ Ca** ve kısmen de **Ca İÇEREN MİNERALLER** etkiler

Kalsiyum toprak taneciklerini **birleştirici-bağlayıcı** etki gösteren ve bu yönüyle **TOPRAK STRÜKTÜRÜNÜ** iyileştirme özelliği olan bir besin maddesidir

İnorganik toprak kolloidlerinin yüzeyleri Ca için çok seçici olmadıklarından **KALSİYUM KOLAYCA ADSORBE EDİLİR** ayrıca kalsiyum organik kolloidlerce de belirgin şekilde adsorbe edilir

Türkiye topraklarının kalsiyum durumları

Ülkemiz topraklarının kireç içeriklerinin GENEL OLARAK YÜKSEK OLUŞU nedeniyle Ca kapsamı da ÇOĞUNLUKLA YÜKSEKTİR

Tarım topraklarımızdaki Ca yüksekliğinin diğer önemli nedeni; topraklarımızın çoğunun SEDİMENTER ANA MATERYAL üzerine oluşmuş olması ve İKLİMİMİZDEN KAYNAKLANAN YETERSİZ YAĞIŞTIR

Bitkide Kalsiyum

Bitki bünyesinde kalsiyum % 0.1-% 5.0 gibi geniş bir aralıkta ve yüksek düzeyde bulunabilmektedir

Bitkilerdeki kalsiyumun fazla olmasının aslında nedeni bitkilerin kalsiyumu fazla almasından değil **TOPRAK ÇÖZELTİSİNDE KALSİYUM İYONUNUN FAZLA BULUNMASINDANDIR**

Zaten kalsiyum alım yönünden **NH_4^+** ve **K^+** iyonlarıyla **REKABET** halindedir ve kalsiyumun alımı söz konusu bu katyonlar tarafından **ENGELLENEBİLMEKTEDİR**

Kalsiyum bitkilerce Ca^{++} formunda alınır ve alım ortamdaki Ca miktarı, diğer katyonların miktarları ve pH'ya bağlıdır

Bitkiler kalsiyumu **AKTİF ALIM** yoluyla alırlar ve bitkide Ca **TRANSPİRASYON** aracılığı ile taşınır ve taşınım yönünden önceliğe sahip katyonlar (K, Mg gibi) taşınımı olumsuz etkileyebilmektedir

Kalsiyum bitki bünyesine alındıktan sonra **KALSİYUM OKZALAT, KALSİYUM PEKTAT** gibi bileşiklere dönüştürülür

Kalsiyum bitkilerde;

HÜCRE DUVARI STABİLİTESİ

BİTKİ BÜYÜMESİ ve SALGILARI

MEMBRAN (zar) STABİLİTESİ

KATYON-ANYON DENGESİ

ve

OSMOTİK DÜZENLEME (regülasyon) gibi olaylar

üzerine etki yapan bir besin maddesidir

Kalsiyum Noksanlığı

Kalsiyum noksanlığı genelde bitkilerde pek ortaya çıkmamakta ancak **ÇOK ÖZEL KOŞULLARDA** (aşırı N,P,K'lı gübre kullanımı, toprağın asitleşmesi, sulama suyunun aşırı N, K, Mg içermesi vb) bitkilerde noksanlık belirtileri ortaya çıkmaktadır

Aslında asit koşullarda bile bitkilerin gereksinimini karşılayacak düzeyde Ca (**1-7 meq/L**) bulunabilmektedir

Sebzelerde kalsiyum noksanlığının görüldüğü **yaprak sınır değeri % 0.8**'dir ve kalsiyum yaprakta bu değerin altına düştüğünde noksanlık belirtileri oluşmaya başlamaktadır

Kalsiyum noksanlığına ilişkin İLK BELİRTİLER GENÇ YAPRAKLARDA ve BÜYÜME UÇLARINDA ortaya çıkmaktadır

Kalsiyum noksanlığında bitki büyümesinin gerilemesi, genç yaprakların küçülmesi, yaprak uç ve kenarlarının YUKARI DOĞRU KIVRILMASI, yaprak kenarlarında sarı ve kahve renkli benekler halinde renklenmeler şeklinde GENEL BELİRTİLERİN yanı sıra bazı bitkilerin meyve veya ürün kısmında özgün belirtiler de ortaya çıkmaktadır

Domateste;

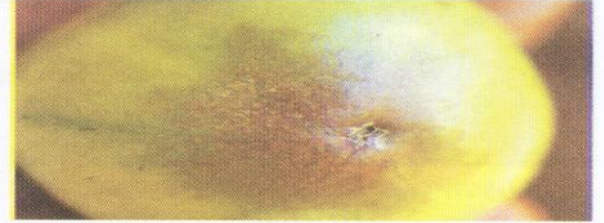
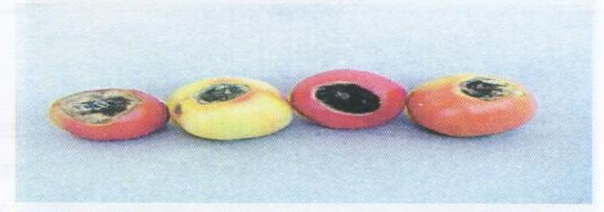
meyvede çiçek dibi çürüklüğü

Ş.pancarı,turp, kerevizde;

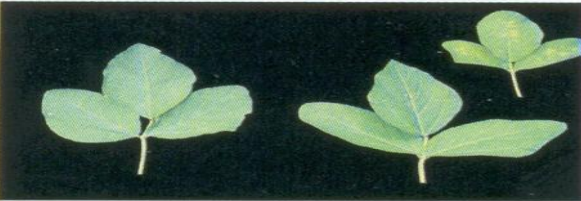
yumruda öz çürüklüğü

- Elmada; meyvede acı benek
- Marul ve lahanada; yaprak ucu-kenarı yanıklığı
- Havuçta; yumruda oyuk gövde
- Çilekte; küçük ve olgunlaşmamış meyve
- Tahıllarda; başak oluşumunun hemen hemen hiç olmaması ve genç yaprakların aşağı kıvrılması
- Patateste; yumruda pas renginde oluşumlar, yaprakların yukarı doğru kıvrılması (pençe şeklinde)

Kalsiyum (Ca) Noksanlık Belirtilerine Örnekler



Domateste kalsiyum noksanlığı.



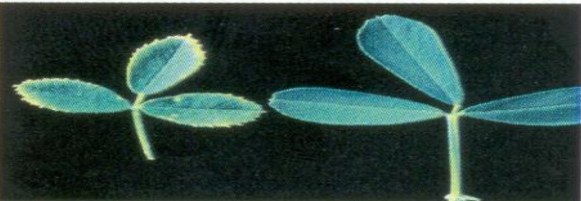
Soya fasulyesinde kalsiyum noksanlığı.



Ayçiçeğinde kalsiyum noksanlığı.



Sorgumda kalsiyum noksanlığı.



Yoncada kalsiyum noksanlığı.



Pancarda kalsiyum noksanlığı.



Marulda kalsiyum noksanlığı.

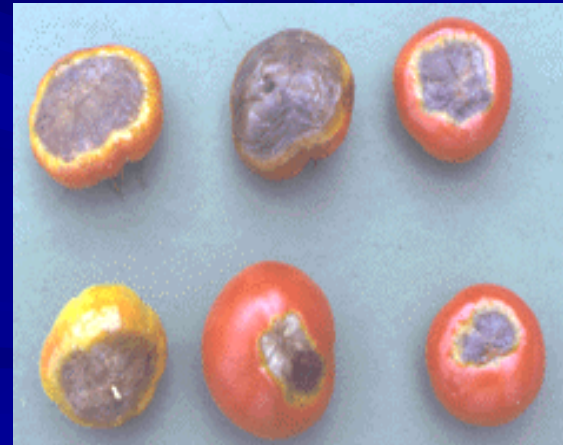
Kalsiyum (Ca) Noksanlığı



Kalsiyum (Ca) Noksanlığı



Kalsiyum (Ca) Noksanlığı



Kalsiyum Fazlalığı

Kalsiyum fazlalığına pratikte pek rastlanmamaktadır

Aşırı miktarlarda kullanılan kalsiyum tuzlarının taşıyıcı iyonları (SO_4^{--} ve Cl^- gibi) bazen zararlanmalara yol açabilir

Ayrıca aşırı **Ca** uygulamasına bağlı olarak **Mg, B, Fe, Mn, Zn ve Cu** alımlarında meydana gelecek azalmalar nedeniyle Ca bitkide dolaylı yoldan da olsa zararlanmaya yol açabilir