BİTAR TARIM
TOPRAK ve BİTKİ BESLEME
BÜLTENİ

ISSN: 2602-2664 YIL: 1 • Sayı: 1 • Kasım - Aralık 2017 • ÜCRETSİZDİR

BAŞLARKEN

"Dünyada kendi kendine yeten yedi ülkeden biriyken, şimdi saman ithal eder hale geldik",

"Her yıl Kıbrıs adası kadar toprağı erozyonla kaybediyoruz",

"Tarım topraklarını, hatta birinci sınıf tarım arazilerini çeşitli neden ve yollarla kaybediyoruz",

"Et ithalatı artıyor"...

Bu ve benzeri cümleler ülkenin en üst düzey yöneticilerinden sade vatandaşlara kadar pek çok insanın dudaklarından sıkça dökülür oldu. Tarımda bir şeyler yapılmalı ki, olumsuz gidiş tekrar olumluya çevrilebilsin. Kolay değil tabiî ki, ancak üstesinden gelinemeyecek zorluk var mı?

*1965 yılında Ziraat Fakültesine ilk adımımı attığım günden beri inandığım şey **'bilgi ve teknoloji'**nin tarımda gelişmenin temelini oluşturduğudur. Tarım sektöründe "ancak gözümle gördüğüme inanırım" düşüncesi, özellikle yeni teknolojik ürün ve uygulamaların tanıtımında sıkça karşılaşılan bir olgudur. Bilgi ve donanım, diğer bir değişle deneyim bu anlamda sektörümüzde zaman kazandıran ve "usta-çırak" ilişkisiyle yeni nesillerin yetiştirilmesinde önemli bir araçtır.*

*Daha fazla bilgilenmek, bilim ve teknolojiye daha fazla ilgi göstermek ve bilgileri paylaşmanın sektörel sorunların çözümünde yararlı olacağı düşüncesindeyiz. Bu yaklaşımla yeni bir girişimde bulunmak amacıyla **"Toprak ve Bitki Besleme Bülteni"** hazırlamaya ve ilgililere ulaştırmaya karar verdik. Kendimizi ve ürünlerimizi tanıtmanın yanı sıra, daha fazla bilgilenmeyi ve bu bilgileri paylaşmayı amaçlıyoruz. Karşılıklı iletişimle ve çaba harcayarak branşımızdaki sorunların çözümünün bir parçası olmayı ve bunu sürdürmeyi istiyoruz.*

Başlıyoruz...
Gayret bizden, takdir sizden, kısmet Allah'tan.

MERHABA...

Doç. Dr. Kemal S. Oskay
Genel Müdür

BİTAR TARIM Tic. San. Paz. Ltd. Şti

"Bitki Beslemede Tecrübe ve Güvenilirlik"

WUXAL Crescal Barcosal Barcotar

BİTKİLERİN YAPRAKTAN BESLENMESİ VE YAPRAK GÜBRELERİ

Bilimsel açıdan yaprak gübreleme bitki beslenmesinin bir yolu olarak uzun süredir bilinmektedir. Besin maddelerinin yapraklardan absorbe edilmesi topraktan alınmasının bir alternatifi değil, sadece değerli bir tamamlayıcısıdır. Bu nedenle sık sık **"tamamlayıcı yaprak gübreleme"** ve **"dengeleyici yaprak gübreleme"**den söz edildiğine tanık olmaktayız.

"Dengeleyici yaprak gübreleme" ile bitkilerdeki besin maddeleri dengesizliği giderilir. Diğer bir değişle, bitki beslemenin temel kurallarından olan **"yeterli ve dengeli"** beslenmenin önemli bir unsuru yerine getirilmiş olur.

"Tamamlayıcı yaprak gübreleme" ise besin maddelerinin hızla ve spesifik olarak sağlanması yoludur.

Ayrıca, araştırmalar yaprak gübrelemenin köklerle besin maddesi alımını artırdığını da göstermiştir.

Niçin Yaprak Gübreleme?

Toprağa verilen gübre miktarı doğru olarak hesaplanmış olsa ve noksanlık belirtileri görülmese bile, bazı hallerde bitkiler hala gizli besin maddesi noksanlıklarından zarar görebilirler. Bu durum çoğu kez önemli ölçülere varan ürün kayıplarına yol açabilir. Böyle besin noksanlıklarının çok çeşitli nedenleri vardır:

- **Uygun olmayan hava koşulları:** Kuraklık, sıcaklıktaki aşırı değişmeler, çok yüksek veya çok düşük sıcaklıklar gibi. Bunlar besin maddelerinin absorpsiyonunu, bitki bünyesinde taşınmasını ve metabolizmada kullanılmasını engeller.

Oksijen noksanlığı: Toprağın sıkıştığı, yağmurlardan sonra çamurlu ve aşırı derecede ıslak olduğu veya çok soğuk olduğu zaman ortaya çıkan oksijen noksanlığı da besin maddeleri alımını etkiler ve/veya kök gelişmesini engeller. Böylece yarayışlı besin maddesi miktarı sınırlanır.

- **Uygun olmayan toprak pH'sı** besin maddeleri absorpsiyonunu sürekli olarak sınırlandırır. Eğer pH yüksekse demir, mangan, bor, bakır ve çinko toprakta fikse edilir. pH düşükse molibden gibi elementlerin absorpsiyonu sınırlandırılır.

- **Belirli besin maddelerinin dengesiz bir şekilde verilmesi** diğerlerinin absorpsiyonunu azaltır. Toprakta çok fazla fosfor bulunması demir ve çinko gibi ağır metallerin fikse edilmesine yol açar. Çok fazla potasyum kalsiyum ve magnezyum alınımını azaltır.

- **Spesifik besin ihtiyacı:** Bitkilerin gelişme periyodlarının belirli dönemlerinde besin maddelerine özellikle yüksek ve oldukça spesifik düzeylerde ihtiyaç duyulabilir. Ayrıca, fizyolojik beslenme problemleri nedeniyle besin maddelerinin köklerle yeterli düzeyde alınmaları garantisi yoktur.

Yukarıda belirtilen durumlarda yaprak gübreleme bitkilerin dengeli beslenmeleri açısından iyi

BİTAR TARIM Tic. San. Paz. Ltd. Şti.
"Bitki Beslemede Tecrübe ve Güvenilirlik"
WUXAL CreSal BARCOSAL Barcotar

bir yöntem, diğer bir deyişle, yeni bir teknolojik uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapraklar besin maddelerini hızla absorbe eder ve bu maddeler artık bitki için doğrudan yarayışlı haldedir.

Besin maddelerinin bu şekilde doğrudan ve güvenli bir şekilde alınması, farklı gelişme aşamalarında belirli amaçlara yönelik uygulamaların yapılabileceği anlamına gelir. Bu aşamalarda toprak gübrelemesi için artık çok geç kalınmıştır. Çabuk ve doğrudan etkinin anlamı şudur; **gizli** veya **akut** besin maddesi noksanlıkları arazları hızla giderilebilir ve gelişmeyle ilgili çıkması muhtemel ürün ve kalite kaybı gibi sorunlar önlenebilir.

Besin Maddelerinin Yapraktan Alınma Mekanizması

Bitkiler yaprakları ile su ve suda erimiş maddeleri alabilirler. Besin maddelerinin absorpsiyonu için kütikül tabakasının ıslanması gereklidir. Örneğin bir püskürtme çözeltisi ile ıslatıldıktan sonra yaprağın dış tabakası olan kütikül genişler. Sonra besin maddesi iyonlan kütin tabakaları ve mum plakaları arasında kütikülü geçebilir. Böylece besin iyonları fotosentezin yapıldığı yere ulaşır.

Yaprak Gübreleme Çeşitleri

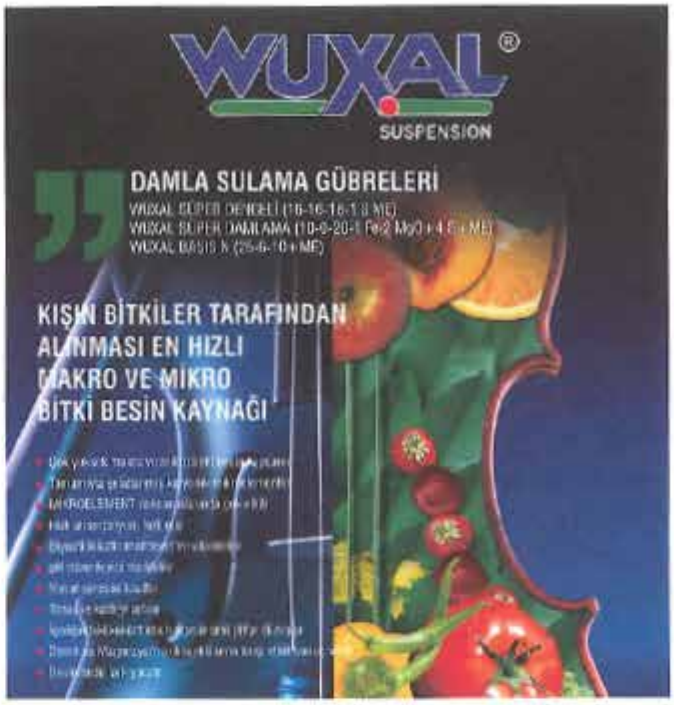
Pratikte çeşitli yaprak gübreleme yöntemleri vardır. Bunlar üç gruba bölünerek incelenebilir:

1. Genel yaprak gübrelemesi: Bu uygulama **"stres kontrol yaprak gübrelemesi"** olarak da isimlendirilir. Bu grup genellikle makro ve iz elementleri hemen bütün bitkiler için uygun bir oranda ve dengeli olarak kapsayan yaprak gübrelerini ihtiva eder. Bu tür uygulamalara örnek olarak; genel bir besin noksanlığı olduğu zaman, hava koşullarından ileri gelen stresi kontrol etmek için ve toprak gübrelemesi yeterli olmadığı zaman yapılan tamamlayıcı yaprak gübreleme gösterilebilir.

2. Bitkiye özel yaprak gübreleme: Bu çeşit uygulama hem fizyolojik beslenme problemlerini hem de belirli bir bitkinin özel beslenme ihtiyaçlarını kapsar

2.1. Fizyolojik Özellikli Beslenme Sorunları İçin Yaprak Gübreleme

Bu uygulama için meyve ve bağ yetiştiriciliğinden alınan iki örnek verilebilir. Elmalarda acı leke meyvede lokalize olmuş kalsiyum noksanlığından ileri gelir ve iyi bilinen lekelere yol acar. Kalsiyumun topraktan uygulanması bu sorunu çözmez,



çünkü kalsiyum meyveye yeterli miktarlarda taşınmamaktadır. Sorunun çözümünün tek yolu kalsiyumun yaprağa ve meyveye uygulanmasıdır.

Kalsiyum noksanlığının benzer belirtileri örneğin sebze yetiştiriciliğinde de olur; domateslerde çiçek burnu çürüğü.

Bağlarda lokalize olmuş magnezyum noksanlığından ileri gelen nekrozlar da fizyolojik bir beslenme sorunudur. Bu magnezyum noksanlığı sapların kurumasına ve üzümlerin solup dökülmesine neden olur. Magnezyumun topraktan verilmesi bu durumda da yararsızdır. Sorunun cevabı özel magnezyumlu yaprak gübre formülasyonlarıdır.

2.2. Belirli Bir Bitkinin Özel Beslenme Gereksinimlerini Karşılamak İçin Yaprak Gübreleme

Mısır bitkisinde yaprak gübreleme ve uygulama için iyi bir örnektir. Mısır, özellikle genç dönemde sık sık besin maddesi noksanlığından zarar görür. Gözlemlenen başlıca noksanlıklar fosfor, magnezyum ve çinko noksanlıklarıdır. Bu olay çoğu kez **"soğuk hava klorozu"** olarak isimlendirilir. Sıcak seven bir bitki olarak mısır sık sık topraktan yeterli besin maddelerini alamamaktadır. Bu kısa süreli besin eksikliği ve sonuçta ortaya çıkan gelişmedeki gerileme yalnız yaprak gübreleme ile dengelenebilir. Uygun bir yaprak gübre formülasyonu bu problemin giderilmesinde etkili olabilir.

3. Toprağa özel yaprak gübreleme: Bu uygulamada belirli toprak koşullarına bağlı olarak top-

BİTAR TARIM Tic. San. Paz. Ltd. Şti.
"Bitki Beslemede Tecrübe ve Güvenilirlik"
WUXAL CreSal Barcosal Barcotar

raktan alınamayan besin maddeleri yapraklardan verilir. Örnek olarak, ülkemiz topraklarında da sıkça karşılaşılan, uygun olmayan toprak pH'sı sonucu belirli elementlerin, bilhassa iz elementlerin, yeterli düzeyde absorbe edilmemesi verilebilir. Yaprak gübreleme böyle durumlarda sorunun ekonomik bir şekilde çözülmesinde çok yararlı olmaktadır. Karşılaşılan sorunla ilgili olarak özellikle seçilen bir yaprak gübre formülasyonu ile çok yararlı sonuçlar alınabilmektedir.

Yaprak Gübrelemenin Köklerle Beslenme Üzerine Etkisi

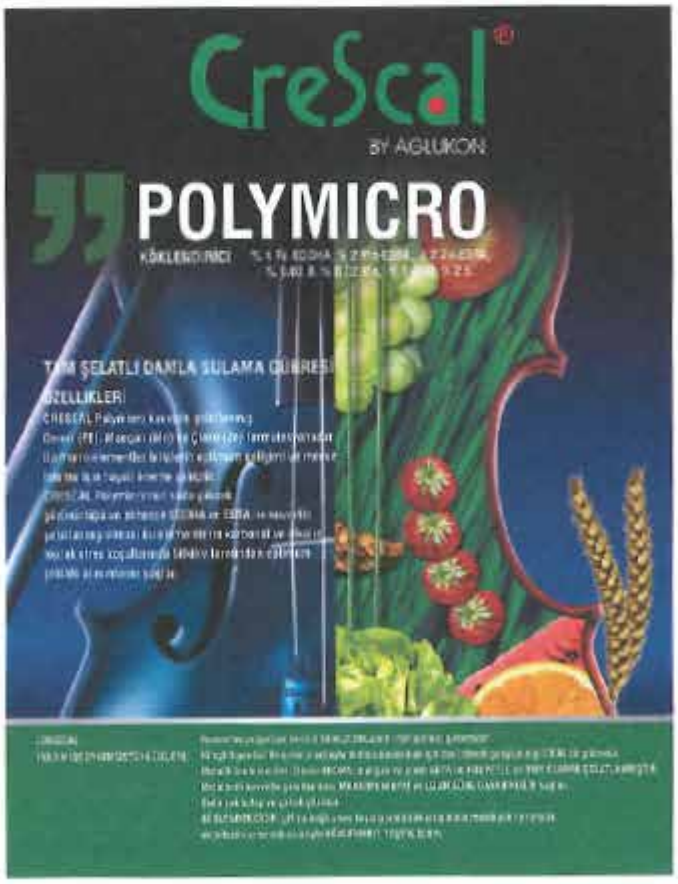
Yapraklar tarafından absorbe edilen besin maddeleri, köklerle besin maddesi alınımını artırmak suretiyle, bitkide cereyan eden metabolik olayları teşvik etmektedir. Böylece, yapraktan beslenen bitkilerin topraktan kaldırdıkları besin maddesi miktarı, yapraktan beslenmeyenlere göre daima daha fazladır.

Buna göre yaprak gübreleme ile sağlanan ürün artışı yalnızca yapraktan alınan besin maddesi miktarına bağlanamaz. Ürün artışı gerçekte yapraktan beslemenin etkisiyle toprakta bulunan besin maddelerinin daha fazla alınmasının sonucudur. Bu durum gerek fakir, gerekse iyi topraklarda yaprak gübreleme ile ürün miktarının artırılabilmesinin nedeni olmaktadır.

Çevre Korunmasında Yaprak Gübreleme

Adsorpsiyon kapasitesi düşük olan geçirgen topraklara çok miktarda toprak gübresi verilmesi önemli sorunlara yol açabilir. Besin maddeleri yıkanarak yer altı suyuna karışır. Yaprak gübreleme bu sorunun çözümüne de yardımcı olabilir. Temel gübreleme, araştırmaların ışığında, belirli ölçüde azaltılarak besin maddelerinin yapraktan verilmesine ağırlık verilebilir. Bu şekilde verilen besin maddelerinin kullanılma oranı toprağa verilenlere göre daha yüksektir.

Sonuç: Yaprak gübreleme tekniklerine ilişkin olarak verilen bilgiler, bitki beslemenin bu ilgi çekici dalına ilişkin bazı olanaklara kısaca değinmektedir. Yeni gelişmelerin yaprak gübreleme için başka imkanlar da sağlayabileceği beklenebilir.



BİTAR TARIM
Tic. San. Paz. Ltd. Şti
"Bitki Beslemede Tecrübe ve Güvenilirlik"
WUXAL CreScal BARCOSAL Barcotar

BİTKİ BESİN MADDELERİ VE BESLENME FİZYOLOJİSİ

Bitki besin maddeleri, bitkinin büyümesi ve normal gelişmesi için gerekli olan ve kendi fonksiyonları yönünden başka hiçbir kimyasal elementin yerlerini dolduramadığı elementlerdir. Bu tanımlamaya göre bitki besin maddeleri:

Karbon (C), Hidrojen (H), Oksijen (O), Azot (N), Fosfor (P), Potasyum (K), Kükürt (S), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Demir (Fe), Mangan (Mn), Bakır (Cu), Çinko (Zn), Bor (B), Molibden (Mo), Sodyum (Na), Klor (Cl) ve Silisyum (Si) dur. Bunlardan sodyum, klor ve silisyumun bütün yüksek bitki türleri için mutlak gerekli olup olmadıkları henüz tartışma konusudur. Çeşitli mikroorganizmalar metabolizmaları için ayrıca kobalt (Co) ve vanadyum'a (V) gereksinme duyarlar.

Bitkiler yetişme ortamında bulunan hangi maddenin kendileri için zararlı, etkisiz veya yararlı olduğunu ayırt edemezler.

Bitki besin maddeleri *makro ve mikro* (iz elementler) diye iki ana gruba ayrılırlar. Elementlerden azot, fosfor, potasyum, kükürt, kalsiyum ve magnezyum makro besin maddeleridir. Kimi kaynaklarda demir de makro besin maddesi olarak nitelenir. Demir, bakır, mangan, çinko, bor ve molibden mikro elementlerdir. Bitkilerin makro besin maddelerine olan ihtiyaçları büyük, mikrolara ise azdır. Örneğin, yüksek bitkilerin potasyum ihtiyacı bor ihtiyacının yaklaşık bin katıdır.

Tek tek bitki besin maddeleri, fizyolojik fonksiyonları ve etki biçimleri yönünden ele alınacak olursa, makro ve mikro şeklinde gruplandırma çok anlamlı olmamaktadır. Bu nedenle biyolojik açıdan bitki besin maddelerinin biyokimyasal özelliklerine ve fizyolojik fonksiyonlarına göre ayrılmaları daha uygun olabilir. Bu anlamda, *ametaller, toprak alkali ve alkali metaller* ile *ağır metaller* olarak gruplandırılabilirler: C, H, O, N, S, P, B, Si (ametaller), K, Na, Mg, Ca (alkali – toprak alkali metaller), Fe, Cu, Mn, Zn, Mo (ağır metalller).

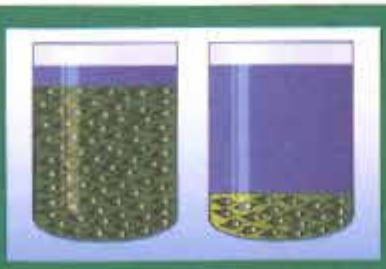
Ametaller grubu karbon, hidrojen ve oksijenin yanı sıra esas itibariyle organik maddenin yapısında kullanılan elementleri kapsar. Burada azot ve kükürt atom bağlanması ile karbon zincirleri içinde yer alırlar. Fosfor, bor ve silisyum en yüksek oksidasyon basamaklarında bulunurlar ve indirgenmezler, aksine çok çeşitli moleküllerin, özellikle şekerlerin OH gruplarıyla ester oluşturma eğilimi gösterirler. Azot, kükürt ve fosfor yapı maddesi elementleridir. Bunlar proteinlerin, nükleik asitlerin, koenzimlerin ve prostetik grupların önemli yapı taşlarıdır.

Alkali – toprak alkali grubu esas itibariyle iyonik formda bulunan elementleri içerir. Bitkiler tarafından katyon olarak alınırlar ve bitki içinde taşınırlar. Bu elementleri organik bileşiklerin negatif yüklerini doygun hale getiren elementler olarak görmek gereklidir.

Ağır metaller *metal* şelat kompleksleri oluştururlar. Alkali metallerin aksine ağır metaller organik maddeye çok sıkı bağlanır ya da bunun yapısında yer alırlar.

Bitkilerin Mineral Madde İçerikleri

Yeşil bitkilerde su, toplam ağırlığın % 80-90'ını teşkil eder. O ve C elementleri kuru maddenin %40 tan fazlasını oluşturur. Gübre besin maddelerinin ağırlık payı çok küçüktür. Aşağıdaki çizelgede yeşil bitki kütlesinin kuru maddesindeki kimyasal elementlerin ortalama içerikleri, ağırlık yüzdeleri olarak verilmiştir:

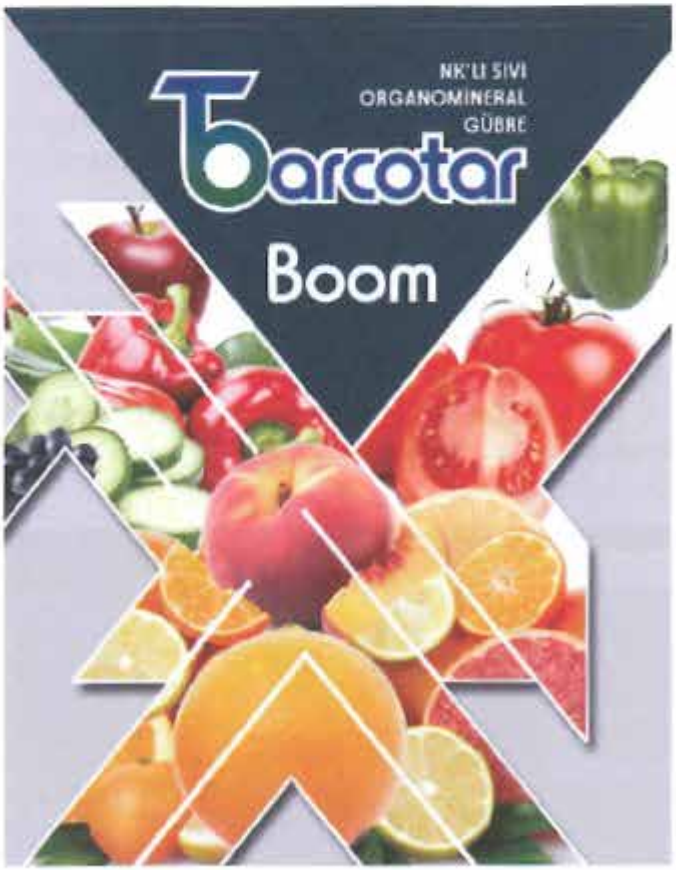

WUXAL SUS. SIVI GÜBRE
% 90 GÜBRE % 40 GÜBRE
% 10 SU % 60 SU

BİTAR TARIM Tic. Gen. Paz. Ltd. Şti.
"Bitki Beslemede Tecrübe ve Güvenilirlik"
WUXAL Crecal Barcosal Barcotar

O (oksijen)	44	K (potasyum)	2
C (karbon)	42	P (fosfor)	0,4
H (hidrojen)	6	Diğer bütün elementler	2,6
N (azot)	3		

Bu çizelge bitkinin madde oluşturmasının esas itibariyle O ve C'un birleşmesi, yani fotosentezden ileri geldiğini göstermektedir. Diğer taraftan mineral maddeler bu oluşuma katılırlar ve içerikleri bitkisel metabolizma için önemlidir. Tek tek mineral maddelerin içeriklerinin, ilgili bitkinin türü, yaşı, yetiştiği yer ve **gübreleme** tarafından önemli ölçüde etkileneceği açıktır. Genellikle burada ilgili elementin ağırlık olarak miktarı mg veya µg/g bitki kuru maddesi üzerinden ifade edilir. Fizyoloji ile ilgili ifadelerde besin maddesinin içeriği amaca uygun olarak mol veya meq olarak taze ağırlık üzerinden ifade edilir.

İçerikleri yaklaşık belirtmek gerekirse; *azot ve potasyum* yüksek bitkide büyüklük olarak beher g kuru maddede 20-60 mg, *kalsiyum, fosfor ve kükürt* kuru maddede yaklaşık 3-15 mg/g konsantrasyonlarda bulunurlar. *Magnezyum ve sodyum* içerikleri daha düşüktür ve çoğunlukla kuru maddede yaklaşık 2-6 mg/g düzeyindedirler. *Mikro besin maddelerine* ait içerikler kuru maddede 1 mg/g'ın altında bulunan değerler arasında değişirler. *Demir, mangan ve* çinko için kuru madde üzerinden 2-200 ppm'lik içerikler kabul edilebilir. Burada Zn içerikleri en düşüktür. Buna karşın demir ve mangan aşırı durumlarda önemli ölçüde daha büyük miktarlarda da bulanabilirler. *Bor* 20 ppm lik bir büyüklükte bulunur. *Bakır* için dayanak noktası olarak 5 ppm kabul edilebilir. *Molibden* içeriği kuru madde üzerinden çoğunlukla 1 ppm'in altında bulunur. Besin içerikleri bitkiden bitkiye değiştiği gibi, genel olarak gelişme süresince de değişiklik gösterirler.



BİTKİ GELİŞMESİ VE GELİŞMEYİ ETKİLEYEN ETMENLER

Tarımda başarı bitkilerin gelişimiyle bağlılık gösteren bir kavramdır. Bitki gelişimi ve ürün iyi olursa, çiftçi başarılıdır. Bir bitkinin gelişimi çeşitli şekillerde tanımlanabilir. Tanımlama birimi olarak kuru ağırlık, uzunluk, yükseklik ve çap kullanılabilir. Tarımsal yönden bitki gelişmesini etkileyen etmenlerin önemi çok fazladır. Çiftçilerin en yüksek düzeyde gelir elde edebilmesi için, gelişmeyi etkileyen etmenleri ve bunların bitki gelişimini nasıl etkilediğini bilmeleri gereklidir. Bu etmenler ***genetik*** ve ***çevresel*** olarak ikiye ayrılabilir.

GENETİK ETMENLER

Bitkilerin yüksek verim güçleri ile nitelik, hastalıklara ve kuraklığı karşı dayanıklılıkları gibi diğer özellikleri genetik yapıları ile ilgilidir. Yapılan araştırmalar genlerin enzimlerin sentezi üzerinde kontrol edici bir düzenek yoluyla fizyolojik süreçleri etkilediğini göstermiştir.

Yüksek verimli bir çeşidin birim alandan kaldırdığı besin maddesi miktarının verimi düşük olan bir çeşide göre daha fazla olduğu bilinmektedir. Üretimde kullanılan bir çeşit, daha yüksek verim gücü olan bir diğer çeşitle değiştirildiği zaman besin ihtiyacındaki farklılık mutlaka dikkate alınmalıdır.

Yeni çeşitlerin kullanılmasında zararlılara karşı önlemler de göz önünde bulundurulmalıdır. Aksi taktirde, yüksek verim gücünü taşıyan materyallerden beklenen verim elde edilemiyebilir. Herhangi bir bitki türünün gelişme derecesini o bitki türünün genetik yapısı sınırlar. Çevresel koşullar ne kadar iyi olursa olsun genetik etmeni değiştirmek olası değildir.

BİTAR TARIM
Tic. San. Paz. Ltd. Şti
"Bitki Beslemede Tecrübe ve Güvenilirlik"
WUXAL Crescal BARCOSAL Barcotar

ÇEVRESEL ETMENLER

Bitki gelişimini etkileyen etmenler arasında en önemlileri şu şekilde sıralanabilir:

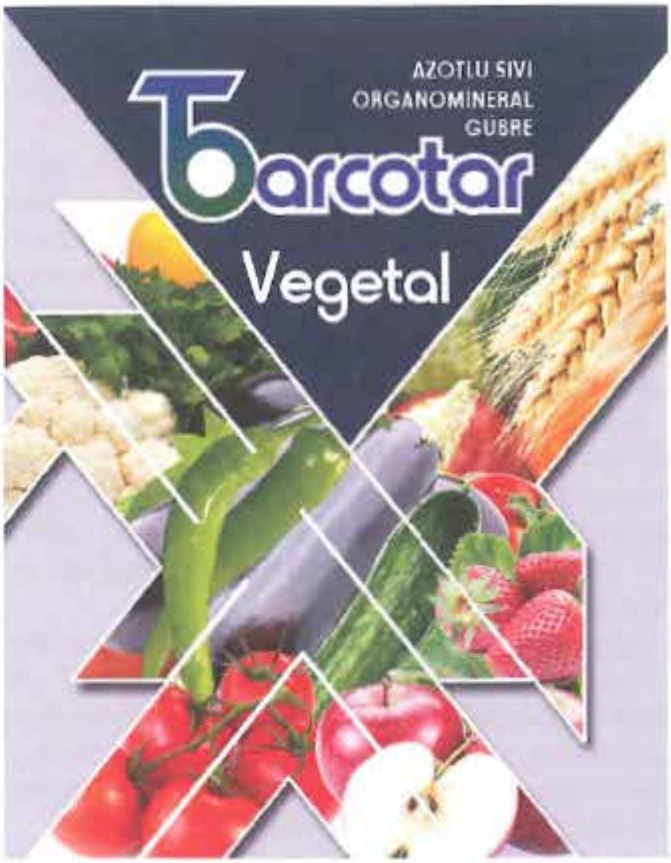
Sıcaklık, nem durumu, ışık (radyant) enerjisi, atmosferin bileşimi, toprağın gaz içeriği, toprak reaksiyonu, biyotik etmenler, bitki besin elementleri durumu.

Sıcaklık; bitkiler üzerine veya bitki yaşamına doğrudan doğruya fotosentez, solunum, hücre zarı geçirgenliği, suyun ve besin elementlerinin alınması, terleme, enzim aktivitesi veya işlerliği ve protein koagülasyonu işlevlerinde etkilidir. Sıcaklığın fotosentez üzerindeki etkisi karmaşıktır. Bununla beraber, sıcaklık uygulanan gübreye karşı beklenen verim artışını sınırlayabilir. Solunum da sıcaklıkta olagelen değişmelerden etkilenir. Solunum düşük sıcaklık derecelerinde daha yavaş olarak sürer ve sıcaklığın yükselmesiyle hızını artırır. Ancak çok yüksek sıcaklıkta, solunum hızı başlangıçta yüksek olmasına karşın bu uzun zaman sürdürülemez ve bazı bitkilerde çok hızla düşer.

Sıcaklık bitkilerin yapraklarında stomalardan terleme ya da su buharı kaybını etkiler. Sıcaklık bitki köklerinden suyun alımını da etkiler. Düşük toprak sıcaklığı, bitkinin kökleri yoluyla su alımı üzerine yaptığı etki sonucu, bitkilerin gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir.

Sıcaklık, mineral **bitki besin elementlerinin** bitkilerce alımını da etkiler. Birçok bitki türleri üzerinde yapılan araştırmalar, içinde mineral bitki besin elementlerini içeren çözeltilerden kök absorpsiyonunun, düşük toprak sıcaklıklarında yavaşlamakta olduğunu göstermiştir.

Sıcaklık, toprağın mikrobiyolojik popülasyonu üzerinde yaptığı etki ile de dolaylı olarak yine bitki gelişimine etkili olmaktadır. Toprak sıcaklığının yükselmesi, heterotrofik organizmaların populasyonunda olduğu gibi, nitrobakterlerin işlerliklerinin artışına yol açar. Toprak pH'sının kış mevsiminde yükselme, yaz mevsiminde ise düşme gösterdiği belirlenmiştir. Mevsimlere bağlı bu değişimler toprak mikroorganizmalarının aktiviteleri ile ilgilidir. Benzer etkileşim toprak havasının bileşimi üzerinde de görülmektedir. Toprakta mikroorganizma popülasyonunun işlerliğinin fazla olduğunda, toprak atmosferinin bileşiminde bulunan oksijen kapsamı düşüş gösterirken, karbondioksit gazının kısmi basıncı giderek artmaktadır.



Nem durumu, su bitkilerin karbohidratları yapması, protoplazmanın hidrasyon durumunu sürdürmesi ve bitki içinde yapılmış bulunan gıda maddeleri ile mineral besin elementlerinin taşınması gibi işlevleriyle bitkilerin yaşamları için mutlak gereklidir.

Toprak nem düzeyi bitki besin elementlerinin bitkiler tarafından alınımı üzerinde önemli ölçüde etkilidir.

Genel bir kural olarak, solma noktasından itibaren tarla kapasitesine doğru gidildikçe, toprağın nem tansiyonunun azalmasıyla katyon ve anyonların bitki köklerince alımında bir artış olur. Toprak boşlukları su ile tamamen dolduğunda, köklerin solunumu olumsuz yönde etkilenir ve sonuçta iyonların absorpsiyonu zorlaşır veya olanaksızlaşır. Belirli bir düzeyi aşmamak koşuluyla toprakta nem düzeyinin artması, besin elementlerinin bitkilerce alımını daha uygun duruma getirir. Toprağın nem düzeyi uygun olduğu zaman, bitki besin elementlerinin konsantrasyonunda yapılan bir artırma, bitkilerin su kullanma randımanını da artırır. Toprağın nem düzeyi, toprak mikroorganizmalarının işlerliğini etkilediğinden, bitki gelişimini de dolaylı biçimde etkiler.

Işık enerjisi, Işığın kalitesi, intensitesi ve süre-

BİTAR TARIM
"Bitki Beslemede Tecrübe ve Güvenilirlik"
WUXAL Cresal Barcosal Barcotar

si gibi özelliklerinin tümü önemlidir. Bitki gelişimi üzerinde ışığın kalitesi ve intensitesinin sınırlı bir önemi olmasına karşın, ışıklanma döneminin süresi önemli bir etmendir.

Bir bitkinin gün uzunluğu ile ilgili davranışı, *fotoperiyodizm* olarak tanımlanır. Fotoperiyod'a karşı reaksiyonu esas alınarak bitkiler, kısa-gün, uzun-gün ve orta-gün bitkileri olmak üzere gruplandırılır. Kısa gün bitkileri, fotoperiyodun kritik olan bir zaman döneminden daha kısa olduğu zaman çiçek açan bitkilerdir.

Eğer bitkinin ışıkta kalma süresi kritik olan zaman döneminden uzun ise, bitkiler üreme dönemlerini tamamlamaksızın vejetatif olarak gelişirler. Uzun-gün bitkileriışığa maruz kalma süreleri en az belirli bir zaman dönemi ya da daha uzun süreli olursa, ancak çiçek açabilirler.

Eğer bu bitkiler, kritik olan zaman döneminden daha kısa bir süre ışıklanırlarsa salt vejetatif gelişme yaparlar. Hububat ve üçgüller bu grubun üyesidirler. Oldukça değişik gün uzunluklarında çiçeklenen ve üreme dönemini tamamlayan bitkiler, orta-gün bitkileri olarak sınıflanır.

Atmosferin bileşimi, Atmosferin karbondioksit kapsamı volüm olarak genellikle yüzde 0.03 olup, bu gazın biyolojik yaşamda oynadığı rol çok büyüktür.

Bitkilerin yapraklarında olagelen fotosentez ile karbondioksit kimyasal olarak bitki bünyesinde organik moleküller içinde bağlanmış olur. Hayvan ve bitkilerin solunumlarının bir ürünü olarak karbondioksit sürekli olarak atmosfere geri döner. Atmosferde artan karbondioksit içeriğinin bitki gelişme ve büyümesi üzerine olan belirgin etkisi araştırılmıştır. Karbondioksit konsantrasyonunun birkaç kat artırılmasının, bitki gelişmesi ve ürün verimi üzerinde önemli düzeyde olumlu yönde etkisinin olduğu genellikle kabul edilmektedir. Bir ortamda karbondioksit düzeyi yükseltildiği zaman, bitkilerin ışık gereksinmesi artar. Bu nedenle bu iki faktörün bir arada düşünülmesi yararlı olur.

Kükürtdioksit (SO_2), karbon monoksit (CO) ve hidroflorik asit (HF) gibi birtakım gazlar yeterli oranlarda atmosfere geçtiklerinde ya da bırakıldıklarında bitkilere toksik etki yaparlar. SO_2 gazının çevrede aşırı düzeyde yüksek konsantrasyonlardayken bitkilere zarar verdiği halde, düşük konsantrasyonlarda bulunması durumunda, yapraklar yoluyla alınıp bitkinin kükürt gereksinmesinin bir bölümünü karşıladığı bilinmektedir.

Toprak yapısı ve toprak havasının bileşimi: Toprak yapısı çoğunlukla toprağın hacim ağırlığını belirler. Genel bir kural olarak hacim ağırlığı yüksek olan topraklar daha sıkı olup, sütrüktürü de bitki gelişmesi yönünden yetersizdir. Toprağın sıkı ya da yetersiz bir yapıya sahip olmasının bir sonucu olarak, toprak boşluklarının hacmi de düşük olur. Bu da köklerin ve toprak üstü aksamın gelişmesini olumsuz etkiler. Hacim ağırlığının yüksek olması çimlenen tohum filizlerinin çıkışını da engeller. Böyle topraklarda oksijenin toprak boşlukları içinde yayılma hızı azalır. Oysa toprak içinde köklerin solunumu, doğrudan doğruya bu gazın sürekli olarak yeterli düzeyde bulunmasıyla yakından ilgilidir.

Eğer hacim ağırlığı sınırlayıcı bir faktör değilse, tarla koşulları altında oksijenin toprak içinde yayılması toprağın nem düzeyi ile belirlenir. Bitkilerin **iyon alımında** toprakta bulunan oksijenin etkisi çok büyük olmaktadır. Düşük toprak nemi koşullarında, oksijen içeriğinin yükselmesi bitki kökleri tarafından iyon alımının sürekli olarak artmasını sağlar. Kültür bitkilerinin toprak havasında bulunan oksijen içeriğine karşı gösterdikleri duyarlılık, geniş sınırlar içinde değişir.

Toprak reaksiyonu: Toprak reaksiyonu (toprak asitliği, pH), bitkilerin gelişimini, bilhassa bitki besin maddelerinin yarayışlılıkları üzerine olan etkileri nedeniyle önemle etkiler.Topraktan kaynaklanan birtakım hastalıkların oluşumları da toprak reaksiyonunca etkilenir.

Biyotik etmenler; Bitki gelişimini sınırlayan çok sayıda biyotik etmen bitkisel üretim üzerinde sürekli bir baskı yaratır ve ürün miktarının azalmasına yol açar. Yüksek dozlarda gübreleme, bitkilerin vejetatif büyümesini daha çok artırır ve böylece hastalıkların nedenleri olan organizmalar için daha uygun bir ortam oluşturulur. Yararlı bitki besin maddeleri arasındaki dengesizlik hastalıkların sık sık çıkışının ya da artışının bir diğer nedenidir.

Bir kısım mikroorganizma, kültür bitkileri için kullanılan gübre ya da besin elementlerine ortak olurlar. Köklerde anormal olarak oluşan yumrular ve diğer nematodlar bazı kültür bitkilerinin köklerine asalak olarak, besin elementleri alımını azaltırlar. Hastalıklarla ilgili olan bir diğer konu da böceklerin yarattığı sorundur. Yüksek dozlarda gübreleme birtakım böceklerin gelişme ve yayılmasını hızlandırabilir. Yabani otlar da bitki gelişmesini olumsuz yönde etkilerler. Bunlar kültür bitkileri ile nem, besin elementleri ve bir çok durumda ışık için yarışırlar.

BİTAR TARIM Tic. San. Paz. Ltd. Şti.
"Bitki Beslemede Tecrübe ve Güvenilirlik"
WUXAL Grecal Barcosal Barcotar

TOPRAK BİLGİSİ

İnsanlar var oldukları andan itibaren toprakla yalnız üreticilik yönünden ilgilenmişler ve onu sürekli olarak sömürmüşlerdir. Zamanla gerek nüfusun artması ve gerekse ihtiyaçların giderek daha karmaşık bir hal alması sonucunda, ekonomik sorunlar yaşamsal önem kazanınca, toprakların bilimsel olarak incelenmesi, birim alandan daha fazla ve istikrarlı ürün alınması ihtiyacı kendini göstermiştir.

Toprak arzın dışını kaplayan, kayaların ve organik maddelerin türlü ayrışma ürünlerinin karışımından meydana gelen, içersinde ve üzerinde geniş bir canlılar alemi barındıran, bitkilere durak yeri ve besin kaynağı olan, muayyen oranlarda su ve hava ihtiva eden bir maddedir. Toprak bilinmeden, ihtiyaçları karşılanmadan yapılan tarımdan yeterince fayda sağlanamaz.

Bir tarla toprağı derinlemesine kazıldığı zaman çeşitli katmanlardan ibaret olduğu görülür. En üstte organik maddece zengin bir bölüm bulunur. Bu bitki köklerinin fazla yayıldığı toprak katmanıdır. Bunun altında daha açık renkli, daha yoğun yapılı alt toprak yer alır. Alt toprağın altında ise henüz tamamen ayrışmamış ana materyal parçaları ve daha sonra sert kaya katı bulunur.

Toprağın dört esas yapı maddesi vardır:

a) Toprakların mineral yapı maddeleri
b) Toprakların organik maddeleri
c) Toprak suyu
d) Toprak havası

Toprakların büyük kısmını *mineral maddeler* oluşturur (%45). Mineral toprak taneleri büyüklüklerine göre iki ana bölüme ayrılır; çapı 2mm den küçük olanlar (kaba kum, ince kum, mil ve kil) ve çapı 2mm den büyük olanlar (2-6mm ince çakıl ve 6-20 mm iri çakıl). Kil taneleri toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde büyük etkiye sahip olup, özellikle bitki besin maddelerini tutmakla bitki beslenmesinde önemli rol oynarlar.

Topraklardaki *organik madde* miktarları değişik olup, mineral maddelerle karşılaştırılırsa, pek az oldukları görülür. Ortalama olarak toprağı oluşturan katı maddelerin % 5'i kadardır. Toprakların fiziksel özellikleri üzerindeki etkileri büyüktür. Toprak tanelerinin birleşerek agregatlar meydana getirmesini, su ve bitki besin maddelerinin tutulma kapasitesinin artmasını, tohum yatağının çabuk ve kolay hazırlanmasını sağlarlar.

Organik madde kabaca ikiye ayrılabilir: i) kısmen ayrışmış ancak esas karakterleri henüz tamamen kaybolmamış organik madde artıkları ve ii) *humus*. Mikroorganizmalar tarafından ayrışmaya başlamış, fakat henüz ayrışması bitmemiş siyah renkli organik madde artıklarına humus denir. Humus çok kompleks bir yapıya sahip olup, organik maddenin en dayanıklı kısmıdır. Katı, sıvı ve gaz maddeleri absorbe etme özellikleri killerden oldukça fazladır.

Toprakların içerisindeki boşlukların bir kısmı su ile doludur (%25). Bu suyun bir kısmı yer çekimi ile hareket etmesine karşılık diğer bir bölümü toprak kolloidleri tarafından tutulur. ***Toprak suyu*** erimiş tuzları ihtiva eder. Toprak çözeltisi hareket ve konsantrasyonu bakımından değişiklikler göstermektedir.

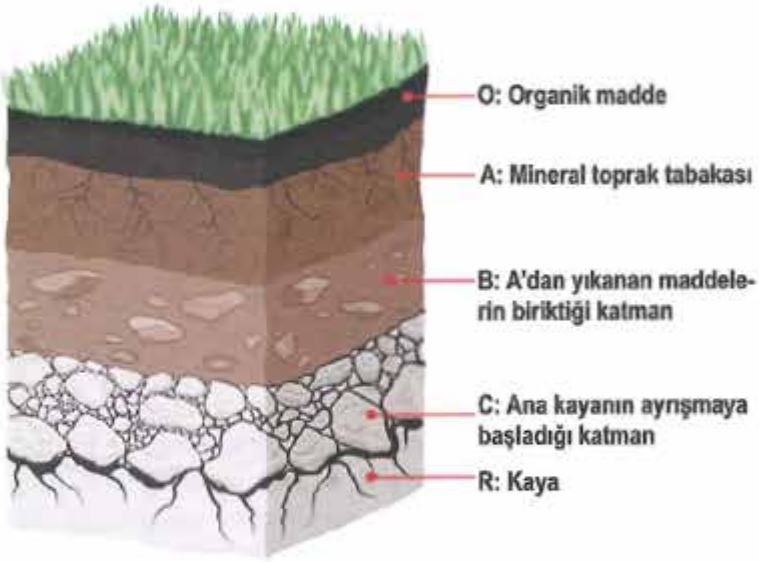
Toprak havası (%25) hareket ve bileşimi bakımından heterojendir. Miktarı toprak suyunun miktarına bağlı olarak azalıp çoğalır. Toprak havası atmosferden daha dinamik olup organik parçalanmanın miktarına göre bileşim değiştirir.

BİTAR TARIM
Tic. San. Paz. Ltd. Şti.
"Bitki Beslemede Tecrübe ve Güvenilirlik"
WUXAL CreSal BARCOSAL Barcotar

TOPRAK PROFİLİ

Toprağın dikey kesitine profil adı verilir. Profil, genetik horizonları, organik madde katmanlarını ve ana materyali ihtiva eder. Toprak horizonları, yüzeye az çok paralel olarak üst üste dizilmiş toprak katmanlarıdır. Bunların karakterleri toprağın cinsine göre değişiktir.

Toprak profillerinde mevcut horizonlar A, B, C harfleri ile ifade edilir. Her horizon da, gösterdiği farklılıklara göre, bazı bölümlere ayrılır. *O horizonu* (O_1, O_2) yüzey horizonu olup, özellikle orman topraklarında görülür ve A horizonu üzerinde yer alır. Bir önceki seneden kalma ayrışmaya uğramamış yapraklar, dallar ve diğer organik artıkları ihtiva eden yüzey ile onun hemen altında kısmen parçalanmış organik artıkları ihtiva eden ve tarımsal kıymeti olmayan horizondur.



A Horizonu:

i) Fazla miktarda organik madde ihtiva eden bir veya daha fazla mineral katmandan,

ii) Kil, demir oksid ve aluminyum oksid bileşiklerinin yıkandığı, rengi bu sebepten dolayı ağarmış olan yüzey ve yüzey altı toprağından veya,

iii) Her iki kategoriye giren horizonlardan oluşur. A horizonu bütün topraklarda biyolojik faaliyetin en fazla olduğu, fazla miktarda ısı ve rutubet değişmelerinin cereyan ettiği horizondur.

B Horizonu:

Kil, demir ve aluminyum oksitlerin ve organik maddenin çökeldiği, prizmatik veya blok sütrüktürü olan ve diğer horizonlardan daha kuvvetli renk arzeden katmandır.

C Horizonu:

C horizonu, toprak canlılarının pek az tesir edebildiği, kimyasal, fiziksel ve mineralojik yapısı kendisinden hasıl olan üst toprağın en alt katlarına biraz benzeyen, kısmen ayrışmış bir katmandır.

Toprak katmanlarına verilen popüler isimler:

Üst toprak veya yüzey toprağı: Üst toprak deyimi farklı anlamlarda kullanılır:

1) Toprağın pullukla sürülen kısmı (üst 15-20 cm)

2) Orijinal veya halen mevcut A horizonu,

3) Toprağın üstteki verimli kısmı veya organik maddelerce zengin kısım.

Yüzey altı toprağı: A horizonunun yüzey toprağının altında kalan kısmına denir.

Alt toprak: Profili iyi teşekkül etmiş yaşlı topraklarda B horizonuna, genç topraklarda ise, köklerin serbestçe yayıldığı üst toprak katından sonra gelen katmana denir.

MİNERAL TOPRAKLARIN ÖNEMLİ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Toprakların insanlar tarafından kullanılmasında, bunların fiziksel özelliklerinin büyük etkisi görülür. Kuruluk ve ıslaklık, drenaj serbestliği, su tutma kapasitesi, plastiklik, köklerin nüfuz kolaylığı, havalanma, bitki besin maddelerinin tutulmasının normal veya anormal oluşu, toprakların fiziksel özellikleri ile çok yakından ilgilidir. Bir mineral toprak, fiziksel olarak inorganik taneler ve bunlara karışan çürümüş organik maddelerin yardımı ile meydana gelen poröz agregatlardan ibarettir.

Mineral tanelerin büyüklükleri, çıplak gözle görülebilen taş, çakıl ve kum gibi iri olanlar ile, ancak elektron mikroskopları ile görülebilir ultra zerreleri arasında yer almaktadır. Muhtelif büyüklükteki zerrelerin toprak bünyesine katılma oranları *tekstür* terimi ile ifade edilir.

Toprak taneleri bir insan ömrü süresince kayda değer bir değişmeye uğrayamaz. Bu suretle, bir kumlu toprak uzun süre kumlu, killi toprak ise killi olarak kalır. Bununla beraber örneğin, organik madde ilavesiyle kumlu ve killi toprakların yüksek bitkilerin gelişmesine tesir eden mekanik özelliklerini ve bitki besin maddesi ilişkilerini değiştirmek mümkündür. Yüzey horizonunda bulunan kil kolloidlerinin bir kısmının alt katmanlara doğru taşınması hem yüzey, hem alt toprak horizonlarının

BİTAR TARIM Tic. San. Paz. Ltd. Şti.
"Bitki Beslemede Tecrübe ve Güvenilirlik"
WUXAL Cedal Barcosal Barcotar

tekstürlerini değiştirir, drenaj ve havalanmayı etkiler.

Toprakların fiziksel özellikleri esas itibariyle toprak tanelerinin gösterdiği yüzey genişliğine ve organik madde miktarına bağlıdır. Tanelerin yüzey alanı birinci derecede bunların büyüklüklerinin bir fonksiyonudur. Bu nedenle, bir toprağın fiziksel özelliklerinin incelenmesinde işe önce çeşitli büyüklükteki toprak zerrelerinin gruplandırılması, yani *mekanik analizle* başlanır. Toprak tekstürünü belirtmek için en yaygın olarak kullanılan sınıflandırma sistemi aşağıdaki gibidir:

Tekstür Sınıfı	Çap (mm)
Kaba kum	2.00 - 0.20
İnce kum	0.20 - 0.02
Mil	0.02 - 0.002
Kil	0.002'den küçük

Toprakta kum hakim durumda ise, bu toprak *kumlu* veya *hafif toprak* olarak isimlendirilir. Eğer toprağın büyük kısmı kil ve milden ibaret ise, bu maddelerin meydana getirdiği plastiklik ve yapışkanlık, toprak işleme uygulamalarını güçleştirir. Bu nedenle bu topraklara ***ağır topraklar*** denir. Mekanik analizle topraklara; kumlu, kumlu tınlı, tınlı, killi vb isimler verilmektedir.

Taşlar, çakıllar ve kumlar, iri oldukları için ayrı ayrı parçalar olarak işlev yaparlar. Taş ve çakıllar 2 mm den büyük olanlardır. Bunlar kil ve mil mantosu ile sarılı değilseler plastiklik ve yapışkanlık gösteremezler. Su tutma kapasiteleri çok düşüktür. Kum ve çakılca zengin topraklar iyi drenaj ve havalanma şartlarına sahiptirler.

Kil ve Mil:

Killerin su, gaz ve eriyebilir tuzları adsorbe etme kapasitesi çok yüksektir. Toprak tekstürü ne kadar ince olursa, zerrelerin sahip olduğu yüzeylerin adsorpsiyon güçleri o kadar fazla olur. Taneler küçüldükçe (kumdan koloidal kile doğru) adsorpsiyon, şişme ve diğer fiziki özellikler süratle artar. Bütün bunların, fiziksel olduğu kadar, kimyasal bakımdan da önemi çok büyüktür. Kimyasal, mineralojik ve fiziksel bakımdan farklar gösteren kaba kumdan, koloidal kile kadar olan muhtelif irilikteki taneler, *bitki besin maddesi kapasiteleri* bakımından da farklar göstermektedir. Kum en az, kil kolloidleri ise en yüksek bitki besleme kapasitesine sahiptirler.

Toprak Tekstür Sınıfları

Üç ana tekstür grubu vardır;

Kumlar,

Tınlar,

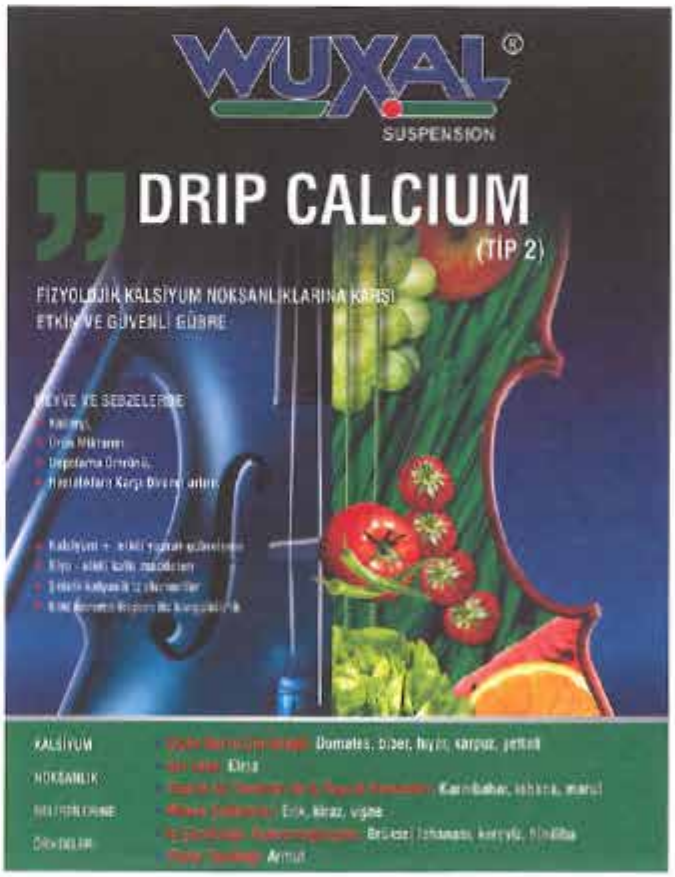
Killer.

Toprakla uğraşanlar, topraklar için kullanılan tekstür terimlerinin ne anlama geldiğini iyi bilmelidir.

Kumlar: İçerisinde yüzde 70 den fazlasını kum taneleri oluşturan topraklar kumlu topraklar grubuna girerler. Hafif yapılı topraklardır ve yapışkan değildirler.

Killer: İçerisinde en az yüzde 35, pek çok durumda yüzde 40 ve daha fazla kil ihtiva eden topraklara killi toprak ismi verilir.

Tınlar: Mekanik yapı bakımından tınlar kum ve killerin arasındadır. İdeal bir tın, içerisinde kum, mil ve kil fraksiyonlarını ağırlık ve hafiflik özelliklerini eşit miktarda gösterecek şekilde ihtiva eden topraktır. İyi fiziksel özellik gösterirler. Tarımsal açıdan değerli olan toprakların çoğu tınlıdır.



BİTAR TARIM
Tic. San. Poz. Ltd. Şti.
"Bitki Beslemede Tecrübe ve Güvenilirlik"
WUXAL GreScal BARCOSAL Barcotar

ÜRÜNLERİMİZ

İthal Ürünler

AGLUKON
THE HOUSE OF BRANDS

CreScal®

- **IRON** — 6 Fe-EDDHA
- **POLYMICRO** — 4 Fe-(EDDHA), 2 Mn-EDTA, 2 Zn-EDTA
- **MANGAN** — 6 Mn-EDTA
- **ZINC** — 9 Zn-EDTA

WUXAL®

SUSPENSION

SUPER DAMLAMA
10-0-20-1 Fe+ME

BASIS N
25-6-10+ME

COMBI Fe
10-0-20-1 Fe+ME

POLYMICRO
10-0-10-3 Mg-3 S+ME

BOR 3 B-(Mn,Zn)

SUPER DENGELİ
16-16-12+ME

DRIP CALCIUM
10 N, 15CaO+ME

MACROMIX
16-16-12+ME

MICRO FeMnZn
(1 ON), 2 Fe, 2Mn, 2 Zn

Yerli Ürünler

BİTAR TARIM
TİC. SAN. ve LTD. ŞTİ.

EC FERTLIZER

BARCOSAL®

- **MANGAN** — 5 Mn
- **MİCRO** — 3 Fe, 1 Mn, 1.8 Zn
- **ZİNC** — 9 Zn
- **CaN** — 9.6 N, 16 Ca

ORGANİK

Barcotar®

- **GRAIN** — 30 OrM, 7AA, 10 N, 6 P, 2 Mg, 0,5 Fe, 1 Zn
- **VEGETAL** — 30 Or.M-9 N-2 MgO-0,1 B-1 Fe-1 Zn
- **BOOM** — 50 OrM, 10 AA, 8 N, 6 K

AMBALAJ SEÇENEKLERİMİZ

1 Kg. 5 Kg. 10 Kg. 15 Kg.

TEMSİLCİLERİMİZ

Ege Bölgesi	ASKA Zirai İlaç San. Tic. A.Ş.	0232 343 58 58
Çukurova	SED Tarım Özkan Geçim	0535 831 11 49
Karadeniz	RN Agro Tarım Ramazan Aköz	0541625 82 55
Konya	Ertaş Ticaret Ali Ertaş	0332 350 19 16
İç Anadolu ve Marmara	Cem Bayraktaroğlu	0538 683 20 37
Antalya Batı	Erol Özgül	0537 312 96 75
Antalya Doğu	Mehmet Avcıoğlu	0536 518 31 00

BİTAR TARIM
TİC. SAN. ve PAZ. LTD. ŞTİ.

BİTAR TARIM adına sahibi ve Yazı İşleri Müdürü: Kemal S. Oskay
Ücretsiz tarım bülteni, iki ayda bir yayımlanır.
Yönetim Yeri: 53. Sokak 32/4, 06490 Bahçelievler - ANKARA
Tel: (0312) 222 22 88 • Faks: (0312) 222 22 89
Antalya Şube: Akdeniz Sanayi Sitesi 5032 Sokak No: 19 ANTALYA
Tel: (242) 221 63 80 - Faks: (242) 221 63 81
e-posta: info@bitartarim.com.tr • web: www.bitartarim.com.tr

Basım Yeri: Meyil Matbaası
Sertifika no:13653