



GÜBRE ÇEVRE İLİŞKİLERİ

GİRİŞ

Gübre, doğal yada fabrikasyon görmüş bitki besin maddesi içeren materyallerdir. Bitki besin maddeleri **bitkilerin beslenmesi, hayvan beslenmesi ve insan giyim kuşam, barınak vb. için** kullanılır.

Bitki besin maddesi olarak **N, P ve K** en fazla kullanılmaktadır.

İkincil besin maddeleri olan **S, Ca ve Mg** 'da bitkiler tarafından fazlaca gereksinilen besin maddeleridir. Bunlar bitkide **protein, nükleik asit, klorofil oluşturur, enerji transferinde kullanılır, ozmatik basıncı düzenler ve enzimleri aktive eder.**

Bitkiler tarafından ihtiyaç duyulan **Fe, Cu, Zn, Mn, B, Cl ve Mo gibi mikroelementlerin** metabolik rolleri büyüktür ve noksanlıkları durumunda bitki gelişimi sınırlanır.

Gübrelerin kullanılma gereksinimleri arasında **ekonomik yüksek verim için bitkiyi beslemek, çeşitli şekillerde eksilen bitki besin maddelerini tamamlamak ve toprağı düzenlemek** sayılabilir.

Bitkisel üretimin temel dayanağı olan gübre, verim artışında yaklaşık **% 50'den daha yüksek payla** üretim öğeleri içinde ilk sıralarda yer almaktadır.

Azotlu gübreler enerjinin kolay temin edildiği yerlerde olmakla beraber tüketiminin de yaygın olduğu yerlerde üretilmektedir.

Fosforlu gübreler ise ham fosfat ve fosforlu gübre üreticilerinin yaygın olduğu Amerika, Rusya, Çin, Afrika ve Orta Doğu ülkelerinde üretilmektedir. Bu ülkelere gelişmekte olanların ekonomileri de gübre üretimi nedeniyle canlanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelere gübre fabrikaları kurulurken batı Avrupa'da çevre bilincinin artması nedeniyle kapatıldığından H_3PO_4 üretimi 1980'den günümüze %60 oranında azalmıştır. Bunun nedeni jips'e bağlı ekonomik ve çevresel nedenlerdir.

Potasyumlu gübreler ise hammaddenin bulunduğu az sayıda ülkede üretilir. 1996'da Rusya ve Beyaz Rusya Dünya üretiminin %23'üne, Kanada %35'ine, Batı Avrupa %23'üne, İsrail ve Ürdün %11'ine sahiptir, bunların toplamı Dünyadaki üretimin %92'sini oluşturmaktadır.



Gübre kullanımının çevre üzerine etkisi olumlu ve olumsuz olmak üzere çift yönlüdür. Gübrenin kullanılmaması durumunda ürün ve toprak organik maddesi azalır, toprak yapısı bozulur, ürün dengesi ve idaresi değişir, tarımın bugünkü durumu sürdürülemez, az gelişmiş ve gelişmiş ülkelerdeki dar gelirli insanlar geçinemez.

Almanya'da azotu da içeren tarımsal kimyasalları azaltmak üzere yapılan model çalışmalar; azot kullanımının yarıya indirilmesiyle ürünün kısa dönemde %22 ve orta dönemde %25-30 azalacağını, gelirin %40, kazancın %12 ve tahıl üretiminin %10 azalacağını ve tahıl fiyatının ise %5 artacağını dolayısıyla ithalatın artarak ihracatın azalacağını göstermiştir. Ayrıca kullanılan azotu azaltmanın bazı ekolojik kazanımlar sağlamakla birlikte tarıma yeni arazi açılması ihtiyacını doğurması nedeniyle bunun fayda sağlamayacağını göstermiştir.

Almanya gibi gelişmiş bir ülkede azot kullanımını azaltmakla karşılaşılan bu durum gelişmekte olan ülkelerde daha ciddi boyutlara ulaşacaktır.

Tarih boyunca toplulukların varoluşu ve yıkılışı iyi bir hasada bağlıdır. 1700 yıllarında Fransa'da yaşanan açlık tahıl fiyatını %50-150 oranında artırmış ve bunun etkisi 1800'lü yılların ortalarına kadar sürmüştür.

1850 yılında ortalama buğday verimi 1000 kg ha⁻¹ olan Fransa'da 1950 yılında 1.1 milyon ton gübre kullanılarak ortalama buğday verimi 1600 kg ha⁻¹, 1973 yılında ise 1.8 milyon tonu azot olmak üzere 5.8 milyon ton gübre kullanımıyla bu değer 4500 kg ha⁻¹, 1994 ile 1996 yılları arasında ise 2.4 milyon tonu azot olmak üzere 4.8 milyon tonu gübre kullanımıyla ortalama buğday verimi 6772 kg ha⁻¹ olmuştur.





Bugün önemle üzerinde durulan konu, sürdürülebilir üretimle çevreyi korumak ve artan gübre tüketimiyle geliri artırmaktır.

Bitki gelişimini birçok faktör karşılıklı olarak etkilediğinden küresel tarımsal üretimde gübrenin etkisini belirlemek güç olmaktadır. IFA'nın 1970 yılında yapmış olduğu çalışmalar; gübre kullanımı durdurulursa ürünün %40-50 oranında azalacağını göstermiştir.



Smill (1999)'e göre küresel çapta insan gıdalarındaki proteinin %40'ı NH_3 üretmek için Haber-Bosch prosesi yoluyla fikse edilen azot ile sağlanmaktadır.

Birçok ülkede yapılan araştırma sonuçları 1 kg gübre ($\text{N} + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{K}_2\text{O}$) ile 10 kg tahıl elde edildiğini göstermiştir (FAO, 1984).

IFPRI (1997) tarafından, 1993 ile 2020 yılları arasında küresel tahıl ihtiyacının %41 oranında, gelişmekte olan ülkelerde yem olarak tahıl ihtiyacının 2 kat, insan beslenmesi için tahıl ihtiyacının %47 oranında artacağı, diğer ürünler için de benzer durumun söz konusu olacağı, küresel gelirin ise 1993 ile 2020 yılları arasında her yıl % 2.7 artacağı, gelişmekte olan ülkelerde büyüme oranının gelişmiş ülkelerdekini 2 katı olacağı, gıda alışkanlıklarının da değişeceği ve tahıl yerine et ürünlerinin daha çok tüketileceği, bunun da hayvanları beslemek için daha çok tahıl gerektireceği ve dünya çiftçilerinin 2020 yılında %40 daha fazla tahıl üretmek durumunda kalacağı öngörülmüştür.



The Observer'ın 17 Nisan 1997 tarihli baskısında, 2025 yılında 1.3 milyar Hintli'yi besleyebilecek anahtarın gübre olduğu vurgulanarak 2025 yılında 1.3 milyarlık Hindistan'ın 300 milyon ton tahıl üretmek için 30-35 milyon ton kimyasal gübre, 10 milyon ton organik ve biyogübre gereksineceği, genelde sadece azot kullanıldığı için topraklarda fosfor ve potasyum noksanlığının yaygınlaşmakta olduğu ve kükürdün baklagil, yağ bitkileri ve yüksek verimli tahıllar için önem kazanacağı belirtilmiştir.





Özellikle gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme tarıma dayalıdır. Tarım, 1950 yıllarında girdi sektörü olarak düşünüldüğünden tarıma gereken önem verilmeyerek yatırımlar endüstriye kaydırılmıştır. Ekonomik büyümenin motoru olarak tarımın pozitif rolü 1960'tan sonra anlaşılmaya başlamıştır.

1970 ve 1980 yıllarında tarıma verilecek önemin artırılması için tedbirler alınmasına karşın bugün bile bazı gelişmekte olan ülkelerde tarımsal gelişmeye gerekli önem verilmemektedir. Eğer tarım verimli kılınmak isteniyorsa bitkinin ihtiyaç duyduğu besinler gübreleme ile karşılanmalıdır.

Tarımsal kalkınma yoluyla çiftçilerin gelirinin artması durumunda gelirlerini tarımsal olmayan ürünlere harcamak suretiyle genel ekonomide iş gücü açığı yaratarak genel ekonomiyi olumlu etkileyecekleri bir gerçektir. Gelişmekte olan ülkelerde harcanan her 1 dolar genel ekonomiyi 2.3 dolar oranında canlandırmaktadır. Bu durum ulusal ekonomiden başka kırsal kalkınmayı da sağlar.

Ekonomik büyüme yoksulluğun azalmasıyla doğrudan ilgilidir. Genellikle dar gelirli kesimler temel ihtiyaçlarını gidermek için doğal kaynakları yanlış yada fazla tükettiklerinden yoksulluk dolaylı da olsa çevre kirliliğine neden olmaktadır.



Gübre evre ilişkileri denildiğinde genellikle gübrelerin fazla ve yanlış kullanımı sonucu evre üzerine yaptığı olumsuz etkiler üzerinde durularak gübre kullanmamanın yada az kullanmanın yaratacağı olumsuz etkiler diğer bir ifadeyle doğru gübre kullanımının olumlu etkileri üzerinde durulmamakta yada bu etkiler göz ardı edilmektedir.



Gübrelerin çevre üzerine olumlu yada olumsuz etkileri aşağıdaki başlıklar altında incelenebilir.

a)Toprak Üzerine Etkileri

Toprak reaksiyonu üzerine etkisi

Toprak strüktürü üzerine etkisi

Toprak canlıları üzerine etkisi

Toksik maddelerce olası zenginleşme

b)Su Üzerine Etkileri

Yüzey sularının ötröfikasyonu

Gübrelerin içerdikleri mineral maddelerce yeraltı

sularının zenginleşmesi

c) Hava Üzerine Etkileri

Hava kalitesinin iyileştirilmesi

Havadaki zararlı madde miktarındaki olası artış

Atmosferin ozon tabakasının olası etkilenmesi

d) Bitki Üzerine Etkileri

Bitki kalitesi üzerine etkileri

Bitki sağlığı üzerine etkileri

e) Hayvan ve İnsan Üzerine Etkileri

Hayvan ve insan beslenmesine etkisi

Hayvan ve insan sağlığına etkisi

GÜBRE ÜRETİMİNİN ÇEVRE İLE İLİŞKİLERİ

Gübre endüstrisi ile ilgili çevresel sorunlar depolama, taşıma ve üretimim tüm zinciri ile ilgilidir.

Gübre endüstrisinin oluşturabileceği sera gazları, asit yağmurları, sularda asitleşme, ötrofikason ve kimyasal sis gibi çevre sorunları gübre fabrikası çevresindeki insanları, hayvanları, bitki örtüsünü ve araziye doğrudan etkiler.

Gübre üretim tesislerinin en düşük çevresel etki yaratabilmesi için işletme ve bakımda yüksek standartlar elde edilmeli yada kirletici emisyonları azaltmak için tasarlanmış önlemler alınmalıdır.



Gübre endüstrileri atmosfere amonyak gazı (NH_3), amonyum tuz aerosolleri, nitrik ve azot oksitler (NO_x ve N_2O), flor (SiF_4 ve HF gibi), kükürt oksitler (SO_x), gübre tozları, asit buharları, ve fosfojips radyasyonu gibi kirleticiler yayar.

Gübre endüstrisi tarafından büyük miktarda yayılan karbondioksit, kirletici değildir ama küresel ısınmaya katkıda bulunur.





Gübre fabrikalarının atık suları azot bileşikleri, fosfat, potasyum, sodyum, silis, kükürt, flor, çamur ve kirli yıkama suyu içerebilir. Katı atıkları yada yan ürünler ise fosfojips, pirit, kül, kireç, potasyum rafinasyonundan artan çözünebilir tuzlar, kum, plastik gübre çuvalları içerir.

Gübrelerin kendileri de kadmiyum gibi toprağa yabancı madde taşıyan materyallerdir.

Bu emisyon ve atıkların çevreye etkileri değişik olmaktadır. Bu etkileri onların özellikleri, etkileri, miktarları ve yoğunluklarına bağlıdır.

Azotlu bileşikler için küresel denge, sırasıyla azot oksitler(N_2O), amonyak(NH_3) ve nitrik oksitler(NO_x) olmak üzere üç ayrı döngüde oluşur.

Azot oksitler toprağın biyolojik süreci boyunca denitrifikasyon ile büyük miktarlarda atmosfere yayılır. Azot oksitlerin atmosferdeki konsantrasyonları endüstri öncesi döneme göre %8 artmıştır ve bunun %6'sı gübrelerden kaynaklanmaktadır.

Amonyak ve amonyum aerosolleri toprakta amonifikasyon süreci sonucunda oluşur ve atmosferde doğal olarak bulunmaktadır. Bunun yanı sıra hayvanlar ve onların gübresi de amonyak kaynağıdır.

Ancak, atmosfere salınan amonyak SO_2 emisyonları ile reaksiyona girerse sis oluşumuna da katkıda bulunurak boğaz tahrişine neden olur ve burun ile göz sağlığını olumsuz etkileyebilir.

Azot oksit (NO), atmosferde yaklaşık olarak 4 gün kalabilir ve bu süre içinde okside olarak azot oksite (NO_2) yükseltgenir. Azot oksit ise yaklaşık 1 hafta atmosferde gaz formunda veya yağmur ya da nitrat parçacıkları olarak havaya katkıda bulunur ve asit yağmuru veya sis oluşturur. Yüksek konsantrasyonlardaki miktarının alt solunum yollarında tahrişe neden olması gibi ciddi etkileri olabilir.





Fosfat gübre, alüminyum, elik, cam, tuğla ve seramik üreten endüstri emisyonları flor içerir. Bazı fosfatlı gübre tesislerinin atık sularıda da flor içerir.

Hidrojen florür (HF) konsantrasyonunun artması halinde gözler, burun, yutak ve göğüs üst bölgesinde tahriş dahil akut rahatsızlıkları ve özellikle florürün yenmesi sonucunda fluorosisin oluşmasıyla dişlerde beneklenme içeren belirtiler, ağrı, sertlik ve osteosclerosise neden olur.

Sanayi flor atıkları çevredeki bitki örtüsüne de ciddi zararlar verebilir. Özellikle am ağaçları flor çok duyarlıdır. Ayrıca flor bulaşan bitkileri tüketen hayvanlarda da sorunlara yol açabilir.



Gübre sektörü, sülfürik asit ve fosfat gübre üretimi ile amonyak üretiminde kömür ve ağır petrol yakma yoluyla katkıda bulunur. Yakıtlardan açığa çıkan kükürtlü bileşikler hidrojen sülfür (H_2S), kükürt dioksit (SO_2) ve kükürt trioksit (SO_3) atmosferdeki su ile hızla reaksiyona girerek sülfat aerosolleri oluşturur.

Bu asit yağmurlarının önemli bir bileşenidir.

Geniş alanlarda toprak asitliğinin artmasına, oldukça uzak noktalara ulaşan kaynak kirliliğine, ormanlık ve iç sularda asitleşmeye neden olur.

Sülfürik asit aerosolleri insanlarda öksürüğe ve solunum bozukluklarına neden olur.

Sülfürik asit aerosoller kuvvetli akciğer tahriş edicidir. Atmosferdeki yoğunluğu 3 mg/m^3 üzerine çıktığında öksürüğe yol açar, yoğunluğu 6 mg/m^3 üzerinde ise solunum zorlaşır.

Gübrelerdeki ağır metaller

Gübrelerde, özellikle de fosforlu gübrelerde bitki besini olmayan ağır metaller bulunur ve toprakta birikir. Ağır metaller bitki beslenmesi için gerekli değildir, genellikle kaynağı fosfat kayalarıdır. Gübrelerde bulunması olumsuz bir durumdur.



Ağır metal olan kadmiyum canlı sistemlerinde birikir ve belirli limitlerin üzerindeki miktarı toksik olabilir. Fosfat kayaların kadmiyum içeriği neredeyse sıfırdan 300 mg/kg P_2O_5 (700 mg/kg P)'e kadar değişir.

Tortul kökenli, ana bileşeni içerisinde az da olsa bir dizi içinde 0,005-0,2% uranyum ve uranyumdan genellikle daha yaygın olarak toryum bulunan, mineral fosfat'da doğal bir radyoaktivite vardır. Uranyum konsantrasyonları fosforik asit, fosfat kaynağı ve reaksiyon sürecine göre 0,01-0,26 g/l arasında değişir.



Gübre üretiminde yüksek radyonükleid içeren fosfat kayası, fosforik asit ve fosfojips radyoaktivite durumunda ölçülmesi gerekir, çünkü radyoaktif bileşenler işleme sırasında bitkinin çeşitli yerlerinde bir dereceye kadar konsantre olabilir.



Gübre üretiminde filtreler toz kaldırılmasına izin verebilir ancak asıl tozlanma dökme malzemelerin taşınması esnasında sorunlar oluşur.

Gübrelerin sıvı ve toz emisyonları toplu taşıma işlemleri sırasında hem ekonomik bir kayıp hem de çevresel bir sorun yaratabilir.

Fosforik asit üretme sürecinde, sülfürik asit ile fosfat kayası reaksiyonu sonucu ana atık olarak fosfojips üretilmektedir.

Fosfojips arsenik, radyum, nikel, kadmiyum, kurşun, alüminyum, flor ve fosforik asit içerir.

Kara ile çevrili sularda veya zayıf akımlı denizlerde fosfojips sucul yaşamı olumsuz etkiler.





Sera Gazlar

Atmosfer yeryüzünü ısıtan güneş ışıklarını geçirgen yapıdadır. Böylece yeryüzünden dönen ışınlar atmosferi de ısıtır. Bu arada bu ışınlar atmosferdeki su buharı ve diğer atmosferik gazlar tarafından absorbe edilerek tekrar yeryüzüne gönderilir.

CO₂, CH₄, hidrokarbonlar, NO_x, halokarbonlar ve O₃ (ozon) bu işlemlerde önemli gazlardır. Bunların görevleri birbirinden farklı olmakla birlikte fiziksel özellikleri ile atmosferde kalma sürelerine de bağlıdır.

Geçen yüzyıl boyunca bu gazların miktarlarındaki önemli artışla birlikte küresel ısınma da söz konusu olmuştur.

Bu durum iklimi dolayısıyla da ekosistem, tarım ve kıyı şeridini etkilemektedir.

GREENPEACE



Küresel ısınmayı tetikleyen en önemli faktör atmosferdeki karbondioksit (CO_2) konsantrasyonunun artmasıdır. Atmosferde bulunan karbondioksitin (CO_2) yaklaşık 8.5 milyar tonu insan faaliyetlerinden kaynaklanırken, gübre endüstrisinin payının ise %2 civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Fotokimyasal Oksidasyonlar

Yayılan emisyon gazlarının hepsi zararlı olmayabilir fakat tepki özellikleri ve oldukça farklı etkilerinden dolayı atmosferde diğer kirleticilerle reaksiyona girerek daha zararlı etki oluşturur.

Atmosferde Ozonun bulunuşu NO_x ve buharlaşan organik bileşiklerin güneşin fotokimyasal etkisiyle birleşerek artınca kuvvetli bir oksidan olan O_3 'u oluşturur bu da düşük konsantrasyonlarda bile bitki ve hayvanlara zarar verir.

Yüksek seviyelerde bulunması halinde insan sağlığında nefes problemi gibi zorluklara neden olur. Solunumu zorlaştırır, bulaşıcı hastalıkları artırır ve gerginleştirir (asabiyet).

Bitkilerde ise yaprak zararı, klorofil azalması, verim kaybı, N fiksasyonu azlığı, büyüme değişiklikleri, bitki fizyolojisinde değişiklikler gibi olumsuzluklara neden olur. Oksidanlar, özellikle metallerde, kimyasal korozyon ile fiziksel hasarlara neden olabilir.





Ozon tabakasının incelmesi

Üst atmosferde (stratosfer), ozon tabakası filtre görevi yaparak aşırı düzeydeki ultraviyole ışınlarının yeryüzüne gelmesini engeller.

Yere ulaşan UV-ışınlarının miktarı stratosferdeki ozon miktarı bağlıdır. Yere ulaşan UV-ışınlarının miktarının artması bitki örtüsü, fotosentez etkinliği, iklim ve insan sağlığı özellikle epidemiyolojik sorunlar üzerinde önemli etkileri olabilir.

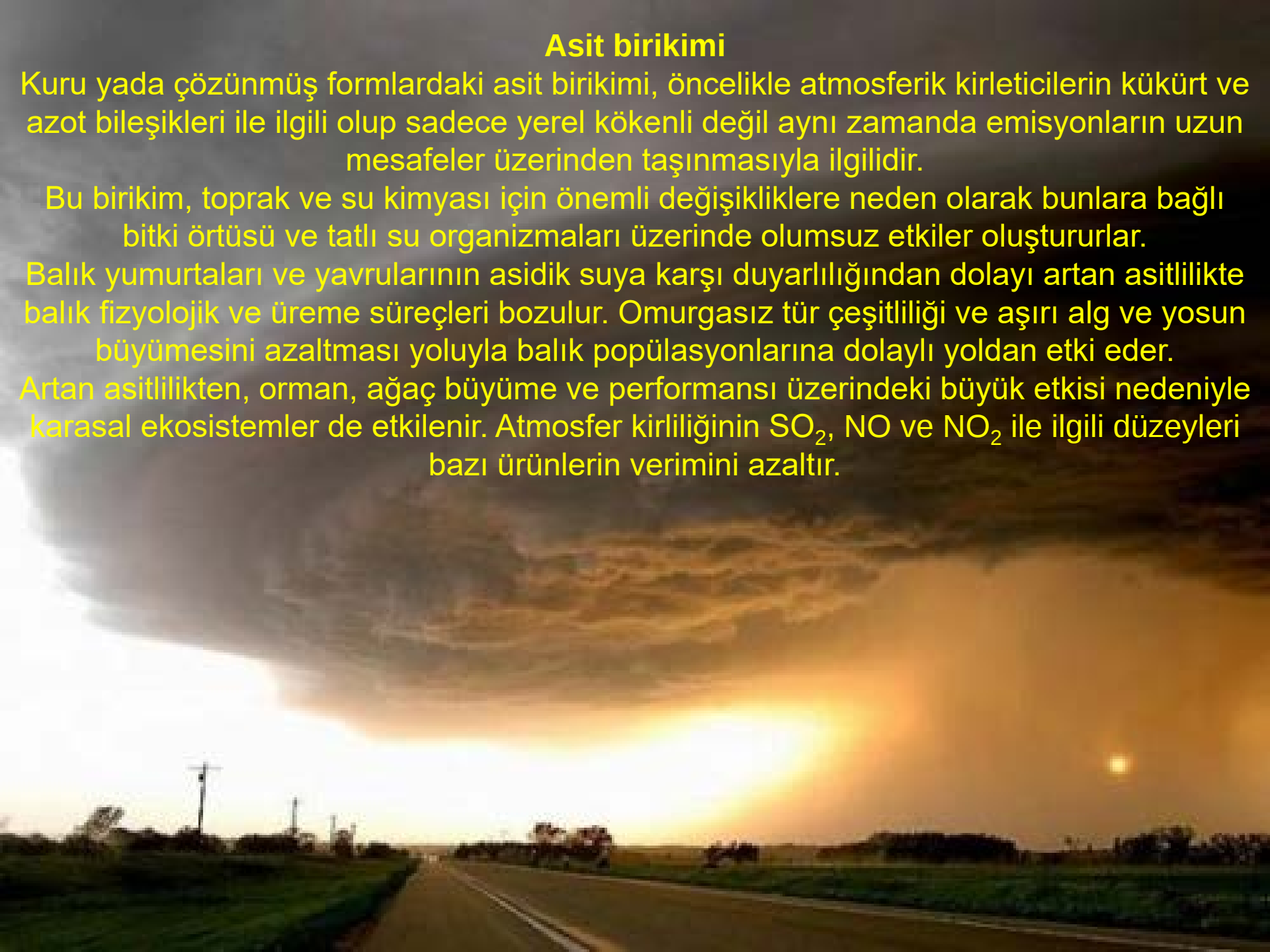
Asit birikimi

Kuru yada çözünmüş formlardaki asit birikimi, öncelikle atmosferik kirleticilerin kükürt ve azot bileşikleri ile ilgili olup sadece yerel kökenli değil aynı zamanda emisyonların uzun mesafeler üzerinden taşınmasıyla ilgilidir.

Bu birikim, toprak ve su kimyası için önemli değişikliklere neden olarak bunlara bağlı bitki örtüsü ve tatlı su organizmaları üzerinde olumsuz etkiler oluştururlar.

Balık yumurtaları ve yavrularının asidik suya karşı duyarlılığından dolayı artan asitlilikte balık fizyolojik ve üreme süreçleri bozular. Omurgasız tür çeşitliliği ve aşırı alg ve yosun büyümesini azaltması yoluyla balık popülasyonlarına dolaylı yoldan etki eder.

Artan asitlilikten, orman, ağaç büyüme ve performansı üzerindeki büyük etkisi nedeniyle karasal ekosistemler de etkilenir. Atmosfer kirliliğinin SO_2 , NO ve NO_2 ile ilgili düzeyleri bazı ürünlerin verimini azaltır.



GÜBRE DAĞITIMININ ÇEVRE İLE İLİŞKİLERİ

Gübre dağıtım sistemlerinde taşıma, depolama, dağıtma, gübre kombinasyonları, koşullar vs. gibi çiftlikten bitkilere gübreleri almanın sonsuz sayıda yolları vardır. Her bir durum benzersizdir ve "en iyi" sistem yoktur.



1973-1974 yılından itibaren gübre dağıtım sistemi gelişmiştir böylece üre kullanımıyla azotun, diamonyum fosfat kullanımıyla fosfatın ve potasyum klorür kullanımıyla potasyumun dünya tüketim deseni artmıştır. Farklı ürünlerin tüketim deseni değişmiştir. Bu ürünlerin herbirinin yüksek bir bitki besin konsantrasyonu vardır. Bitki besin maddelerinin yüksek konsantrasyonu alt dağıtım, depolama ve taşımanın besin birim başına maliyeti tercih edilebilirlikleri konusunda önemli bir faktör olmuştur.



Gübre dağıtım sistemleri çiftçiye istenilen formda, zamanında ve gerektiği kadar gübreleri temin ederek tarımda pozitif etkiye sahiptir. Tarımsal üretimde çiftçinin memnuniyeti önemlidir ve tüketici olarak çiftçinin korunması göz ardı edilemez.

Satın alınan gübrelerin sahte olup olmadığı yada kalitesinin çiftçiler tarafından kontrol edilmesi çok zordur. Özellikle gelişmiş ülkelerde uygulanan ve gübre dağıtım sisteminin en önemli unsurlarından biri olan gübre kalitesi ve etiketlenmesi düzenlemeleri çiftçinin korunmasına yöneliktir.



Gelişmekte olan ülkelerde, düzenlemeler olduğu halde, bu düzenlemeler yeterince uygulanamaz. Sonuç olarak verimsiz, savurgan ve çevreye zararlı gübre kullanılır.

Yüksek besin verimliliği etkili gübre uygulama yöntemleri ve toprak işleme uygulamaları gerektirir.

Gübre dağıtım sektörü sayesinde toprak numune alma ve analiz hizmetleri yanı sıra bitki doku analizleri yapılarak çevreye zarar vermeyecek şekilde bitkinin ihtiyacı kadar gübreleme yapılır.



Gübre dağıtım sistemi sayesinde istihdam sağlanmış olacak, eğitimi mecbur olan personeller sayesinde onlarla iletişim halindeki çiftçiler de tarımsal üretim esnasında çevreyi korumanın gerekliliği konusunda zamanla bilinçleneceklerdir.

Çiftçiler açısından gübre dağıtım sistemleri daha fazla üretim yapabilmek için daha kapsamlı daha ekonomik fırsatlar sunabilir. Temini zor ve pahalı ürünlerin tarımsal üretimi kısıtlamasının önüne geçilir ve çiftçi istediği ürüne istediği zaman ve daha uygun fiyatlarla ulaşarak tarımsal üretimini daha etkin devam ettirebilir.



Gübre dağıtım sisteminde kullanılan torbalama çeşitli avantajlar sunmaktadır.

Gübrelerin taşınması, depolanması, ölçülmesi ve belirlenmesini sağlayıp nemlenmeyi azaltır ve sınır ayırımı sağlar.

Gübrelerin gerekli izinler dahilinde torbalanması onların ağırlıkları ve kalitesi hususunda tüketicinin dolandırılmama garantisini sağlar.

Plastik torbalar içerisindeki gübreler birkaç hafta boyunca açık havada kalmak zorunda kalsa bile güneş, yağmur yada kemirgen saldırıları gibi faktörlerden plastik kabı sayesinde korunmuş olur.

Bu sayede gübrelerin dağılıp yıkanıp kaybolması ve çevreye zarar vermesinin önüne geçilebilir.



Gübre dağıtım sisteminde kullanılan 50 kg'lık çuval (torba)'lar çiftçilerin fiziksel olarak kolaylıkla kaldırabilmesini ve traktör ekipmanlarına yükleyebilmesini sağlar. Özellikle küçük bölgelerde çiftçilere yüksek gübre dağıtım mekanize sistemleri gerekmez, küçük-taşınabilir boyutları sayesinde 50 kg'lık gübre çuvalları çiftliklerde erişim vb. zorlukların üstesinden gelmesini sağlar. Çuvalı halde dağıtım çiftçiye maliyet esnekliği de sağlar.





Hava koşulları ve tarımsal faaliyetin türü tarafından gübre uygulamasının zamanlaması belirlenir. Bitkilerin gübreden en iyi performansı alabilmesi için gübrelerin bitkiler tarafından zamanında alınabilmesi gereklidir.

Gübrelerin zamanında çiftçiye temin edilebilmesinde dağıtım sisteminin en önemli faktörlerinden olan deniz yolu, karayolu ve demiryolu taşımacılığı önemli bir rol oynar ve bu sayede bu taşımacılık sistemleri gelişerek istihdam ve taşımacılık sektöründe ekonomik canlanma sağlanır.

Taşıma ile ilgili kimyasalların tehlikelerini ve risklerinin değeriendirilmesi gerekmektedir. Bu konuda, görev alacak kişiler eğitilerek bilinçlendirilmelidir.

Örneğın, gübre hammaddesi olarak kullanılan potasyum ve fosfat kayası küçük miktarda da olsa doğal radyonükleitler içerir. Gübre dağıtım sisteminde ürünlerin dökülmesi, patlayıcı gibi amaçlarla kötüye kullanılması ve ürünlerin taşınma ve depolama sırasında çevreyi kirletmesi gibi bazı olumsuz yönleri çevreyi ciddi boyutta etkileyebilir.

Gübrelerin çevreye olumsuz etkisini önlemek için bu süreç içinde görev alıcak kişiler güvenlik tedbirlerini olabildiğince sıkı almalıdırlar ve gübrelerin depolanması sırasında gereken özeni göstermelidirler.



Gübre dağıtım sürecinde özellikle en fazla sanayileşmiş ülkelerde karşılaşılan gübre deposunda yangın gibi olumsuzlukların yaşanmaması için düzenlemelerin oluşturulması gerekmektedir.

Bu konuda en fazla dikkat edilmesi gereken konu amonyum nitrat gübrelerin depolanmasıdır. Amonyum nitrat gübreleri tek başına yanıcı değildir ama diğer oksitleyici maddeler havasız koşullarda bile olsa yakıcı olmasına yardımcı olabilir. Deneyimli taşıma etkisi altında ortamda patlama riski yaratan başka faktörler yoksa amonyum nitrat gübresi patlamayabilir.



GÜBRE KULLANIMININ ÇEVRE İLE İLİŞKİLERİ

Gübre kullanımı, çevre açısından alıcı ortamlar olarak değerlendirilen toprak, su, hava, bitki ve besin zinciri nedeniyle insan ve hayvanlar üzerine çeşitli olumlu ve olumsuz etkilerde bulunmaktadır.



Gübre Kullanımının Toprak Üzerine Etkileri

Mümkün olan yerlerde toprak verimliliğinde gübrelemenin kritik ölçütlerini tanımlamak ve bunların toprakta yeterli düzeyde tutmak gereklidir. Kritik düzeyin altında ürün kaybı olacaktır. Kritik düzeyin üstüne çıkmak ise gereksiz yere maliyeti artırır ve çevreyi kirletir.

Pek çok araştırmacı, aynı dönem boyunca inorganik gübrelerin kullanılması sonucu, toprak verimliliğinin giderek iyileştiğini belirten örnekler göstermişlerdir.

Yüksek miktarlarda bitki kalıntısı ile birlikte toprağın humus içeriğini artırmaları nedeniyle, inorganik gübreler de toprağın organik madde içeriğini artırabilirler(Funch Teinicht ve Ark, 1978).



100 yıldan daha uzun bir dönemli Rothamsted tarla denemeleriyle ilgili olarak, Cooke (1974), sürekli olarak ve fazla miktarlarda gübre uygulamasının, toprağın verimliliğine olumsuz herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmiştir. Bu denemede konu olan verilerin elde edildiği Braadbalk tarlasının toprağı siltli killi tın olup, geçen 130 yıllık dönemde değişik işlemler uygulanmıştır.

En yüksek ürün ahır gübresi, NPK ve ahır gübresi + N uygulamalarıyla elde edilmiştir. Sonuçlara göre, ahır gübresi bir dereceye kadar inorganik gübrelerin yerine geçebilir ve onların görevlerini üstlenebilir gibi görünüyorsa da, uygulamalı tarım açısından düşünüldüğünde, besin dengesini sağlayacak yeterlilikte ahır gübresinin genellikle sağlanamaması nedeniyle inorganik gübreler yerine tamamıyla ahır gübresinin kullanılması tavsiye edilmemektedir.

Bunun yanı sıra, tarımda mineral gübrelerin kullanılmaması durumunda, sadece bitkisel verimde azalmayla kalınmayıp hayvansal verimde de düşüş olabilir. Bu durum, İngiltere'de doğu Angliada, çiftlik sığırları kullanılarak yürütölen, Hauphley Den. İst. tarafından gösterilmiştir(Alther (1972), Balfour (1975)).



Gübrelerin toprak strüktürüne etkisi

 norganik gübrelerin toprak strüktürünü bozduğu söylenir. Uzun süreli çalışmalar bunu doğrulamaz.

 yi gübrelenmiş bitkilerin kökleri ve ayrışan bitkisel artıklar agregasyonu artırarak toprağı tava getirir, işlemeyi kolaylaştırır ve su emmesini iyileştirir.

Yapılan araştırmalarda, Danimarka'da bulunan bir çiftlik 1990 yılından beri azot, fosfor ve potasyum ile düzenli g brelendiğinden kontrole oranla %11 daha fazla organik karbon içermektedir. Dolayısıyla bu toprak daha düşük hacim ağırlığına ve daha yüksek toplam poroziteye sahiptir.

Sürdürülebilirlik için de bu gereklidir.

Japonya'da yapılan başka bir araştırmada ise gübresiz parseldeki verimin g breliedekinin %40'ı kadar olmuştur.



Gübrelerin toprak asitliğine etkisi

Özellikle amonyum sülfat ve daha az etkili olmak üzere amonyum nitrat gibi azotlu gübrelerin kullanımı toprağı asitleştirir. Tamponluk özelliğı iyi olan topraklarda bu etki az olur. Daha yavaş olmakla birlikte normal dozda kullanılan organik gübreler de toprağı asitleştirir.

Türkiye’de yapılan araştırmalar, Rize ilinde çay topraklarına uygulanan tek yönlü amonyum sülfat uygulaması ve Niğde-Misli ovasında patates tarımında kullanılan aşırı azotlu gübreleme toprak reaksiyonunda asitleşmeye yol açtığını ortaya koymuştur.

Türkiye'de Çay Topraklarının Reaksiyonlarında 30 Yıllık Süreç İçindeki Değişimler

pH	1958-60 YILLARINDA ALINAN TOPRAK ÖRNEKLERİ		1978-81 YILLARINDA ALINAN TOPRAK ÖRNEKLERİ		1989 YILINDA ALINAN TOPRAK ÖRNEKLERİ	
	ÖRNEK SAYI	% DEĞERLER	ÖRNEK SAYI	% DEĞERLER	ÖRNEK SAYI	% DEĞERLER
< 4.00	2	0.12	476	39.48	455	84.57
4.0-4.5	128	7.42	350	29.59	58	10.78
4.5-5.0	634	36.75	212	17.93	11	2.04
5.0-5.5	584	33.85	97	8.20	11	2.04
5.5-6.0	296	17.16	45	3.80	3	0.57
6.0-6.5	79	4.58	11	0.92	-	-
>6.5	2	0.12	1	0.08	-	-
TOPLAM	1725	100	1183	100	538	100



Gübrelerin toprak erozyonuna etkisi

İyi gübrelenmiş bitkiler yaygın toprak altı ve toprak üstü aksamalar oluştururlar. İyi gelişmiş ve yayılmış bir toprak üstü gelişmesi yağmurların ve yağmurlayıcıların damlalarının darbe etkisini azaltır ve yağmur damlalarının toprak yüzey strüktürünü bozmadan yavaş yavaş toprağa sızmaları sağlanır.



Topraklarda yüzey örtüsü artıkça rüzgar ve su enerjisine direnç de artar. Kök ve artıklar organik maddeye dönüşür, verimliliği artırır, havalanma artar, su girişi artar, agregasyon kolaylaşır, yüzey akışı azaltılır ve erozyon minimuma indirilir.

Minimum toprak erozyonu ile akarsular açık ve temiz akar. İyi bir gübrelemeyle, eğim ve yağışı da dikkate alan arazi kullanım planlaması toprağı korur. Sonuç olarak gübreler, tarım yaptığımız toprakların ürününü artırmakla, daha az ekilmiş araziye ihtiyaç duymamıza ve daha fazla toprağı çayır ve orman örtüsüne ayırmamızı sağlarlar.

Gübrelerle toprağa katılan toksik maddeler

Fosforlu gübreler, genellikle hammadde de bulunan bazı mineraller içerirler. Gıda ürünleri bu maddeleri içermeyecek şekilde saflaştırılırken ekonomik olmaması nedeniyle gübrelere böyle bir işlem uygulanmamaktadır. Bu maddelerden en önemlisi kadmiyum (Cd)'dur.

Kadmiyumun topraklarda yavaş da olsa biriktiğine dair bulgular vardır.



Gübre Kullanımının Su Üzerine Etkileri

Gübrelemenin su kirlenmesine etkisi, gübre ile toprağa verilen bitki besin maddelerinin topraktan uzaklaşarak sulara karışması sonucu içme, kullanma sularında ve hayvansal besin üretiminde kullanılan sularda konsantrasyonlarının artması şeklinde olabilir.

Bu konuda üzerinde en çok durulan iki bitki besin maddesi azot ve fosfor'dur.

Tarım alanlarında nitrat, sızma ve yüzey akışı yolu ile sulara karışmaktadır. Nitratın toprak tarafından tutulamaması nedeni ile kayıp daha çok sızan su ile olmaktadır.

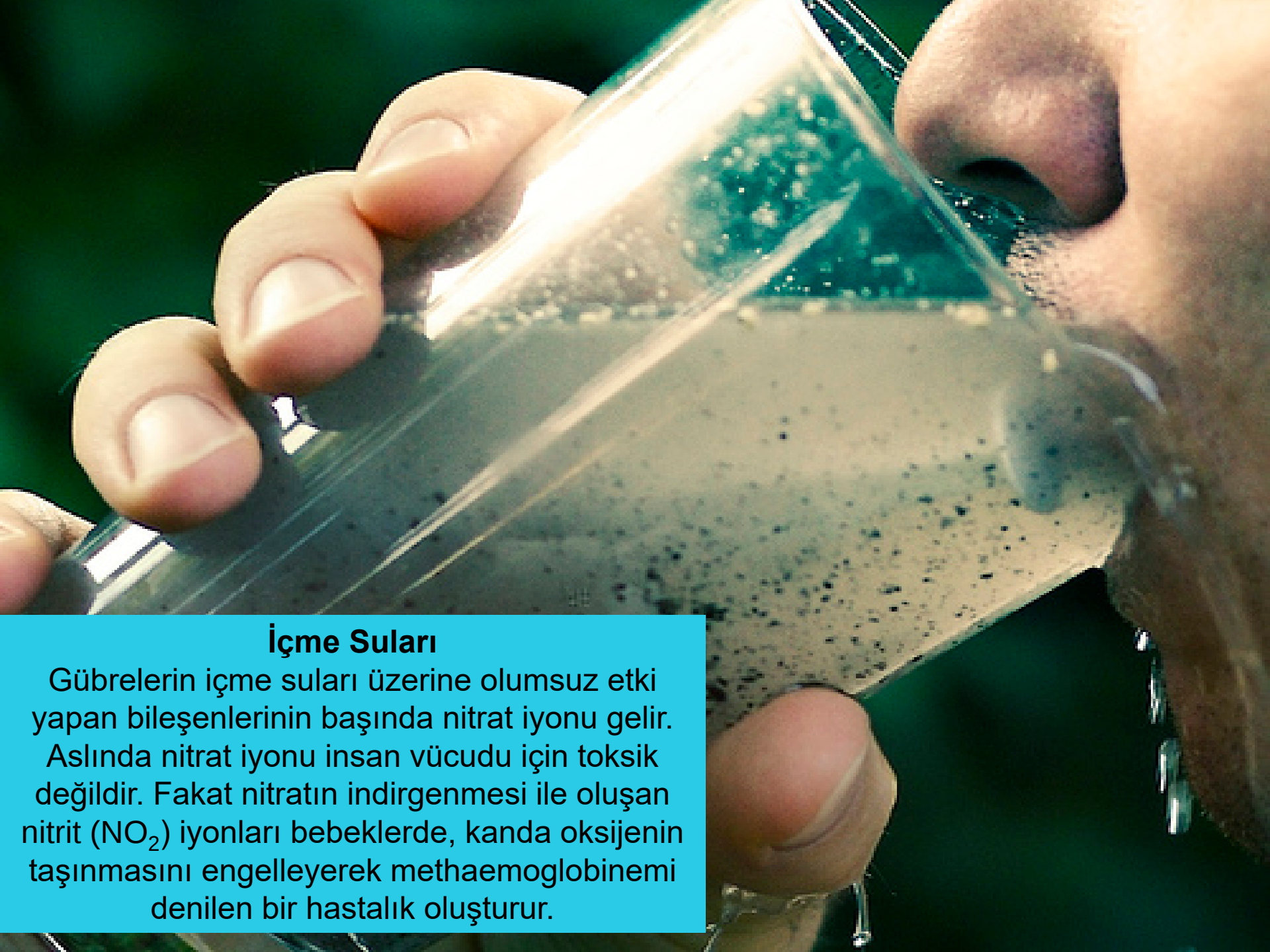


Gübrelerin, yüzey akışı ve erozyon yolu ile besin maddelerinin sulara karışması üzerine yaptığı etkiyi iki açıdan incelemek gerekir.

Bunlardan birincisi doğal olarak, toprağın gübreleme ile besin maddesi kapsamının artması sonucu, erozyonla kayba uğrayan besin maddesi miktarının da artması, ikincisi ise, gübreleme ile daha fazla bitki örtüsü meydana gelmesi sonucu, yüzey akışının azalması, yani erozyon hızının azalması nedeni ile yıkanan besin maddeleri miktarının azalmasıdır.

Birbirinin tamamen karşıtı olan bu iki etkinin hangisinin hakim duruma geçtiği çeşitli koşullarda yapılan çalışmalarla araştırılmıştır.





İçme Suları

Gübrelerin içme suları üzerine olumsuz etki yapan bileşenlerinin başında nitrat iyonu gelir.

Aslında nitrat iyonu insan vücudu için toksik değildir. Fakat nitratın indirgenmesi ile oluşan nitrit (NO_2) iyonları bebeklerde, kanda oksijenin taşınmasını engelleyerek methaemoglobinemi denilen bir hastalık oluşturur.

Gübreler ve ötrofikasyon

Ötrofikasyon, göl ve nehirlerde bitki, hayvan ve mikroorganizma gelişmesinin artmasıdır ve doğal bir olaydır. Eğer bu durum engellenmezse , sularda oksijen giderek azalır.

Böylece anaerobik koşullarda yaşayan mikroorganizmalar, aerobik mikroorganizmanın aleyhine olarak gittikçe çoğalırlar.

Bu koşullar altında organik maddenin H_2O ve CO_2 'e parçalanma işlemi tamamlanmaz, indirgenmiş formda birikmeye başlar.

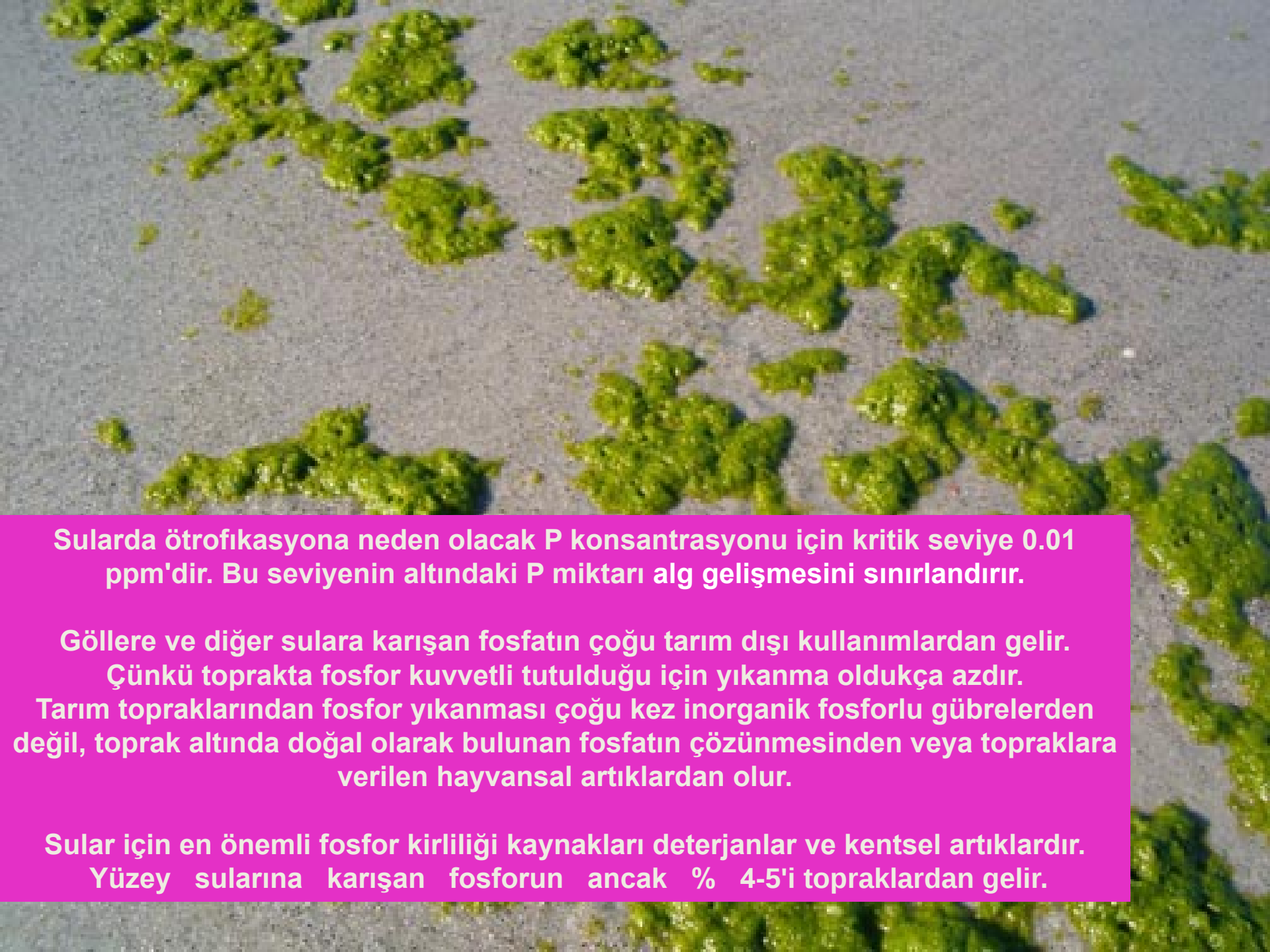
Bu organik bileşiklerin birikimi yanında, anaerobik mikroorganizmaların metabolizma ürünleri olan metan, etilen, kükürtlü hidrojen (H_2S), bütirik asit ve diğer düşük molekül ağırlıklı bileşikler oluşur.

Bu bileşikler aerobik mikroorganizma için şiddetli toksiktir.



Yüzey sularının besince zenginleşmesi alg (yosun) çoğalmasıyla birlikte istenmeyen su bitkilerinin çoğalması şeklinde ötrofikasyona yol açar. İç sularda ötrofikasyonu sınırlayan fosfor iken kıyı sularda azot'dur.





Sularda ötrofikasyona neden olacak P konsantrasyonu için kritik seviye 0.01 ppm'dir. Bu seviyenin altındaki P miktarı alg gelişmesini sınırlandırır.

Göllere ve diğer sulara karışan fosfatın çoğu tarım dışı kullanımlardan gelir.

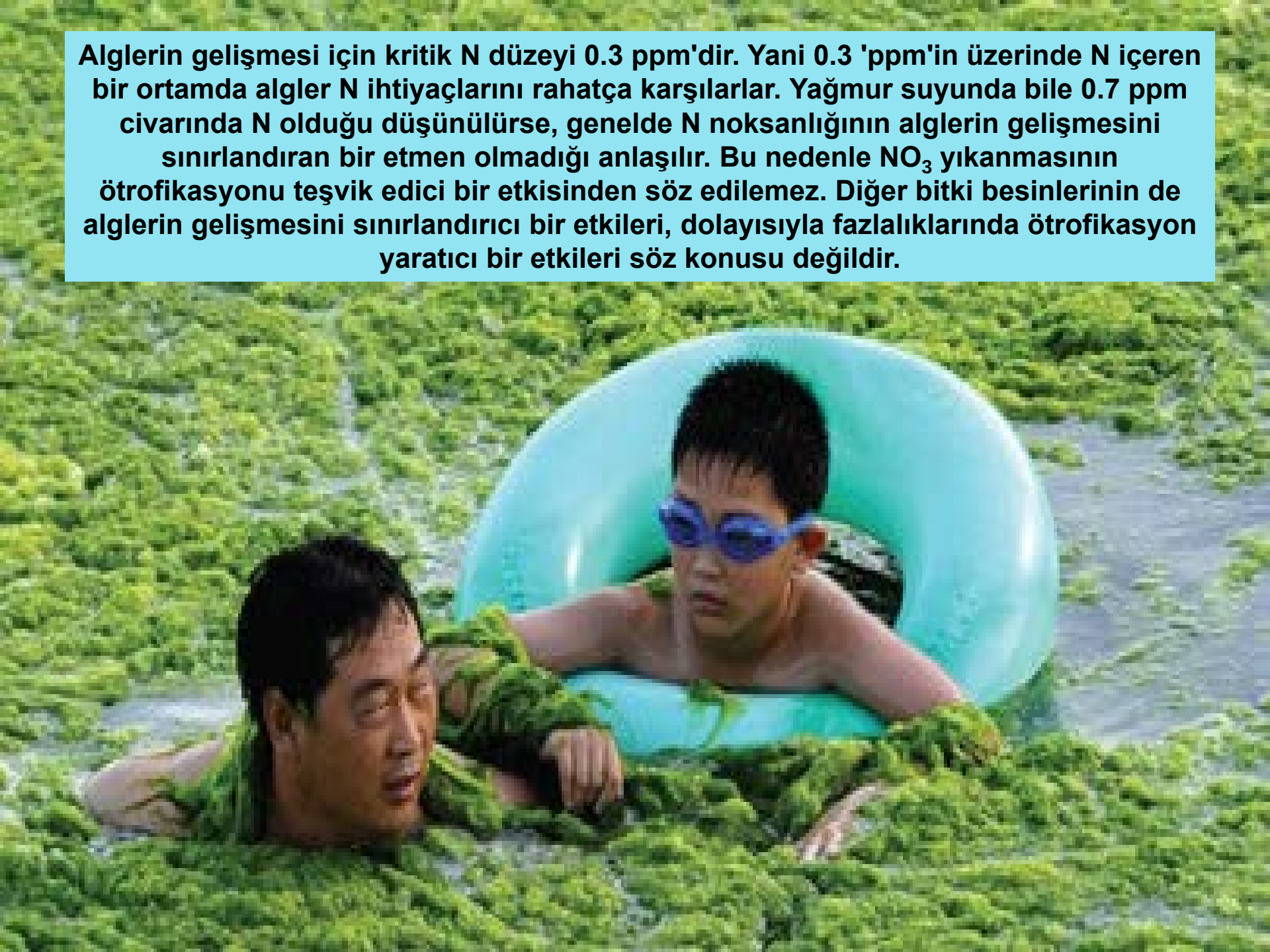
Çünkü toprakta fosfor kuvvetli tutulduğu için yıkanma oldukça azdır.

Tarım topraklarından fosfor yıkanması çoğu kez inorganik fosforlu gübrelerden değil, toprak altında doğal olarak bulunan fosfatın çözünmesinden veya topraklara verilen hayvansal artıklardan olur.

Sular için en önemli fosfor kirliliği kaynakları deterjanlar ve kentsel artıklardır.

Yüzey sularına karışan fosforun ancak % 4-5'i topraklardan gelir.

Alglerin gelişmesi için kritik N düzeyi 0.3 ppm'dir. Yani 0.3 'ppm'in üzerinde N içeren bir ortamda algler N ihtiyaçlarını rahatça karşılarlar. Yağmur suyunda bile 0.7 ppm civarında N olduğu düşünülürse, genelde N noksanlığının alglerin gelişmesini sınırlandıran bir etmen olmadığı anlaşılır. Bu nedenle NO_3 yıkanmasının ötrofikasyonu teşvik edici bir etkisinden söz edilemez. Diğer bitki besinlerinin de alglerin gelişmesini sınırlandırıcı bir etkileri, dolayısıyla fazlalıklarında ötrofikasyon yaratıcı bir etkileri söz konusu değildir.



Gübre Kullanımının Hava Üzerine Etkileri

Tarımsal sistemlerden azot: yıkanarak NO_3 formunda, gaz halinde NH_3 formunda ve denitrifikasyonla NO_x formunda kaybolarak kirliliğe yol açar.

NH_3 şeklinde atmosfere kaybolan azot çeşitli şekillerle toprağa döner ve önce NH_4 sonra NO_3 'e dönüşerek ötrofikasyona, toprak ve suların asitleşmesine yol açar. Denitrifikasyonla kaybolan azot eğer N_2 gazı şeklinde ise zararsız iken NO_x şeklinde ise sera gazları oluşturarak ozon tabakasına zarar verir.



Önemli sera gazları CO_2 , CH_4 ve N_2O 'dur.

Fotosentetik aktiviteyi artırıcı tarımsal pratikler C fiksasyonunu da artırmaktadır. Organik maddenin parçalanması ile atmosfere CO_2 salınır. İyi gübreleme ve amenajman toprağa bağlanan net C miktarını artırır.

N_2O sera etkisine sahiptir ve ozon tabakasına zarar verir.

Metan'ın kaynağı; ıslak alanlar, sazlık-bataklık, geviş getiren hayvanların midesinde oluşan fermentasyon, hayvansal atıklar, çöpler, evsel atıklar ile doğal gaz ve maden çıkarma alanları gibi abiyotik kaynaklardır.

Kimyasal gübrelerin CH_4 emisyonuna doğrudan etkisi tam olarak bilinmemektedir.

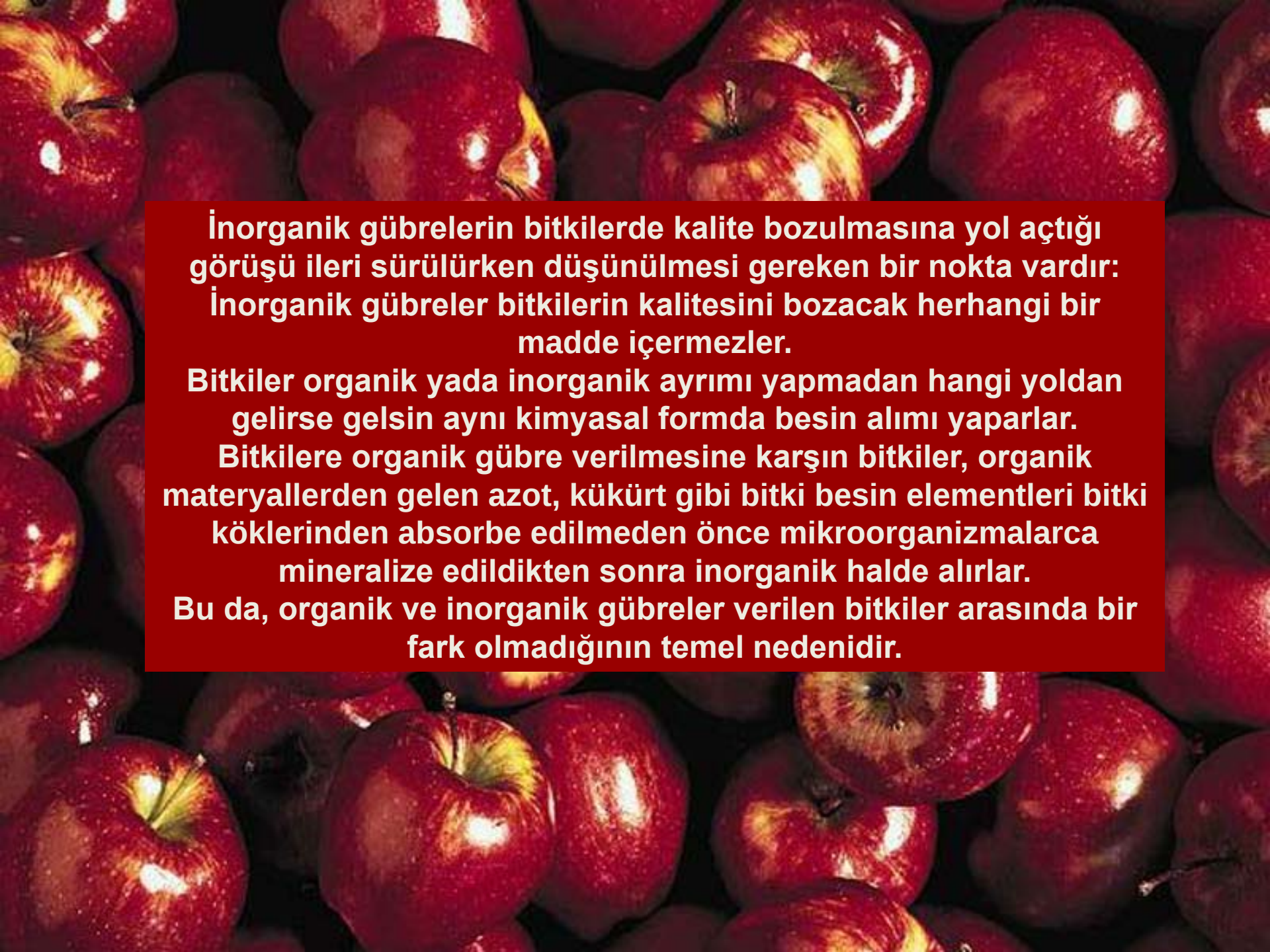


GÜBRELERİN BİTKİ KALİTESİNE ETKİSİ

Gübreler bitki kalitesini; bitkilerin hastalık ve zararlılara direncini artırmak suretiyle dolaylı olarak, insan ve hayvan gıdalarındaki temel amino asit, organik ve inorganik maddeler kapsamını artırarak doğrudan, yanlış ve dengesiz kullanma sonucu istenmeyen ve/veya toksik maddeleri artırmak suretiyle olumsuz olarak etkiler. Bitkisel ürünlerin kalite özellikleri önemli ölçüde bitkinin beslenmesine bağlıdır. Bitkisel ürünlerin kalite özellikleri denilince, bunların her bitki için, bitkinin özelliğine, kullanım amacına bağlı olarak değişen özellikler olduğu bilinmelidir.



Kalite özellikleri dış ve iç olmak üzere ikiye de ayrılabilir (Hakerler, 1996). Dış kalite öğeleri olarak renk, şekil, büyüklük, iç kalite olarak ise azotlu bileşikler, yağ, karbonhidrat gibi kriterler düşünülmektedir.



İnorganik gübrelerin bitkilerde kalite bozulmasına yol açtığı görüşü ileri sürülürken düşünülmesi gereken bir nokta vardır: İnorganik gübreler bitkilerin kalitesini bozacak herhangi bir madde içermezler.

Bitkiler organik yada inorganik ayrımı yapmadan hangi yoldan gelirse gelsin aynı kimyasal formda besin alımı yaparlar.

Bitkilere organik gübre verilmesine karşın bitkiler, organik materyallerden gelen azot, kükürt gibi bitki besin elementleri bitki köklerinden absorbe edilmeden önce mikroorganizmalarca mineralize edildikten sonra inorganik halde alırlar.

Bu da, organik ve inorganik gübreler verilen bitkiler arasında bir fark olmadığını temel nedenidir.

Kimyasal gübrelerin bitki kalitesini bozduğu iddiaları tartışılırken unutulmaması gereken bir nokta vardır.

Yalnızca çiftlik gübresi, yeşil gübre gibi organik yapılı gübrelerle bitkilerin besin maddesi gereksinimlerinin tümünü karşılamak mümkün değildir.

Hele ıslah çalışmalarıyla bugün elde edilmiş olan yüksek verimli, fakat yüksek besin ihtiyaçı olan çeşitlerin ihtiyaını karşılamak hiç mümkün değildir.

Mineral gübrelerin kullanılmaması veya bu gübrelerin tüketiminde azaltmaya gidilmesi, kesinlikle tarımsal üretimi düşürecektir. Bunun ise göze alınamayacağı açıktır.

Öte yandan doğru kullanılmaları halinde mineral gübreleme ile çeşitli bitkilerde kalite özelliklerinde yükselmeler sağlandığı da çok sayıda araştırma ile saptanmıştır.

Özellikle azotlu gübreleme ile tahıllarda protein kapsamının yükselmesi, sebze, meyve ve yem bitkilerinin vitamin kapsamlarının yükselmesi; potasyumlu gübreleme ile bitkilerin hastalığa, kuraklığa dayanıklılıklarının artırılması tipik örneklerdir.

Besin maddesi noksanlıklarının bitkilerde bir çok kalite özelliğini bozduğu kesin bir gerçektir.



Bitki besin noksanlıklarında canlı, yeşil, iyi gelişmiş, bol ürün veren bitkiler; cılız, sarı, bodur, verimsiz hale dönüşür; tohumlar boş, kabuklu, buruşuk, proteini düşük, vitamin ve mineral maddeleri yetersiz, tatsız bir görünüm almakta; meyveler canlı ve güzel renklerini kaybederek soluk, sarı, çelimsiz, buruşuk, yamru-yumru, çatlak, kuru bir görünüm almakta ve ekşi, acı, tatsız hale dönüşmektedir.



Mineral gübreler çok aşııı miktarlarda veya bitki besin elementleri arasında, bitkinin isteğine uygun denge sağlanmadan kullanıldıklarında bazı kalite özelliklerinin bozulmasına yol açabilir. Pratikte karşılaşılan durumlar çoğu kez bu şekilde dengesiz veya aşııı gübrelemeden kaynaklanırlar.



GÜBRELER ve BİTKİ HASTALIK-ZARARLI İLİŞKİLERİ

Bitkiler azotu nitrat ve amonyum iyonu şeklinde alırlar. Azotun bu şekilde alınması dahi bir çok hastalığın artma ve azalma nedeni olabilmektedir. Fazla azot yapraklar da şeker ve aminoasit oluşumunu artırdığından patojenlerin çoğalıp gelişmelerine uygun ortam oluştururlar. Bitkilerde artan azot uygulamaları ile birlikte hastalıklara yakalanma oranı da artmaktadır (Wartenberg, 1965).

Bitkilere fosfor uygulaması, topraktaki P noksanlığını gidererek veya bitki gelişimini iyileştirerek bitkilerin hastalık ve zararlılara direnç kazanmasını sağlar, bitkilerin olgunlaşmasını hızlandırır ve özellikle tahıllarda genç dokuları külleme hastalığına yakalanmaktan korur.

Baklalarda yüksek oranda fosforlu gübre kullanımı *Aphis craccivora*'nın (börülce yaprak biti) popülasyon yoğunluğunu artırmıştır (Siman, 2002). Buğdayda karapasa (*Puccinia graminis tritici*) karşı P gübrelemesi hastalığı orta derecede baskılamış, K gübrelemesi pasın şiddetini azaltmış ve dane ağırlığını da artırmıştır (Sweeney ve ark. 2000).

Bitkilerde yeterli **potasyumun** olmadığı durumlarda, turgor olayı görülmez. Yapraklar pörsür ve aşağı doğru sarkar. Yaprak kenerlan ilk önce açık yeşil, daha sonra kahverengi ve nekrotik bir hal alır. Transpirasyon çok yüksektir. Hücreler suyu iyi tutamaz. Yapraklar ufak ve ince kalır. Soğuk zararına benzeyen şiddetli solgunluk ve pörsüme görülür. Bu gibi bitkiler don ve birçok paraziter hastalıklara karşı hassas olurlar (Mengel,1968).



Kalsiyumun yetersiz olduğu yerlerde çok değişik parazit funguslar tecihen ksilemi kuşatır ve tıkanmasına sebep olan *Fusarium oxysporum'un* artmasına sebep olur. (Corde,1965).

Yapılan çalışmalar **patateste çürüme hastalığının** Ca kapsamı ile yakın ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur. Değişik *Enwinia* türelerinin (*E.Carotovora ssp. Carotovora*) yol açtığı bakteriyel yumuşak çürüklük hastalığıda konukçu bitkinin kalsiyum noksanlığı göstermeyeceği oranda dokuların Ca kapsamının artırılmasıyla azaltabilmektedir (Güneş ve ark. 2000).

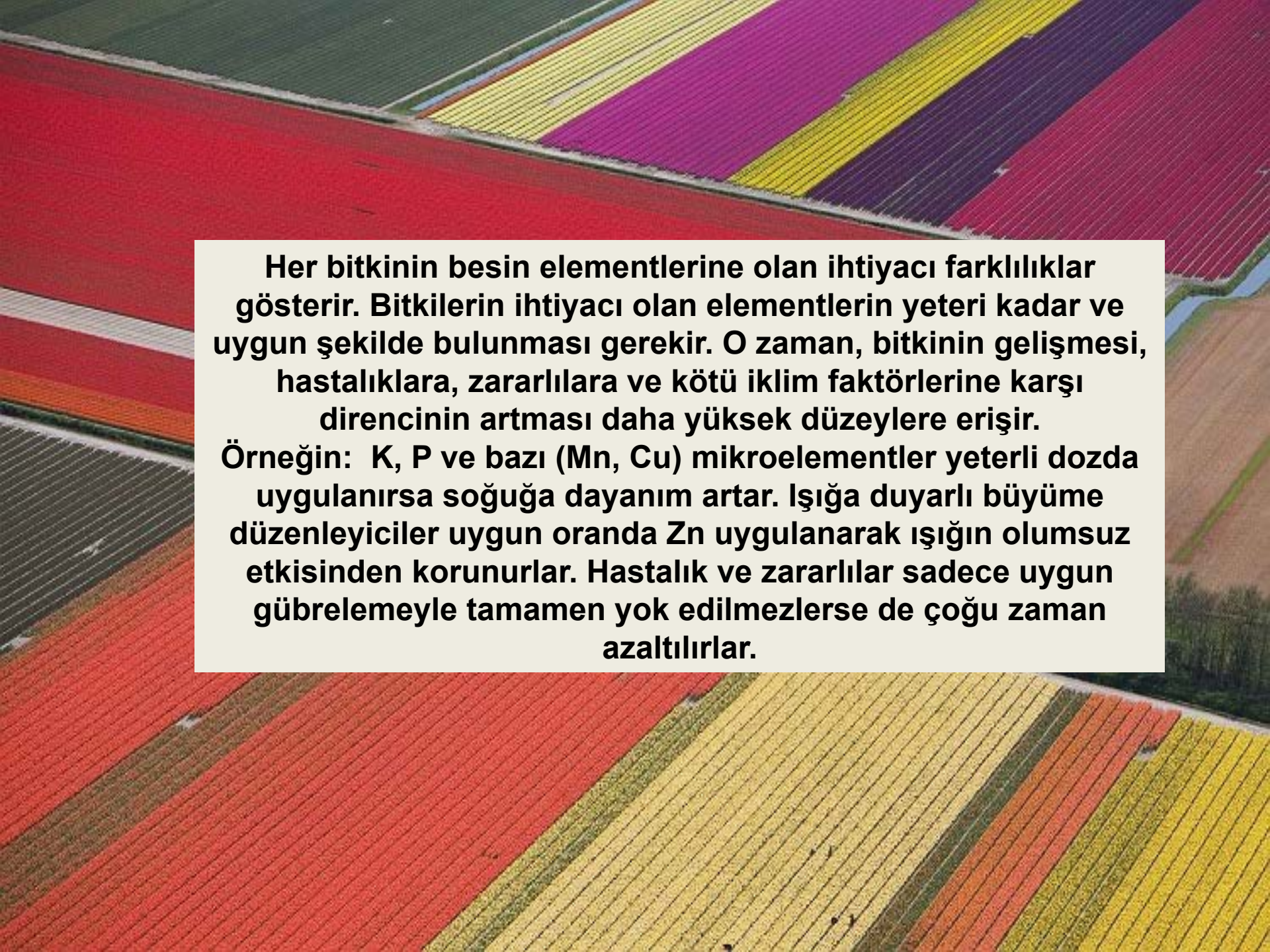


Kükürt (S) belirli durumlarda *Fusarium solgunluğunun* baskılanmasına yardımcı olmaktadır. Genellikle toprağa S takviyesi için **amonyum sülfat gübresi** kullanılmaktadır (Landschoot, 1999). Kolzalarda kükürt gübrelemesi *Peronospora parasitica (mildiyö)* ve *Erysiphe cruciferarum (külleme)*'un daha az belirti vermesine yol açmıştır.

Yüksek dozda N mildiyö ve küllemenin şiddetlenmesine sebep olmuştur (Sadowski ve ark., 2002).

Çinko (Zn) ve Mangan (Mn) çim bitkilerinde **yaprak lekesi hastalığını** baskılamıştır (Landschoot, 1999).





Her bitkinin besin elementlerine olan ihtiyacı farklılıklar gösterir. Bitkilerin ihtiyacı olan elementlerin yeteri kadar ve uygun şekilde bulunması gerekir. O zaman, bitkinin gelişmesi, hastalıklara, zararlılara ve kötü iklim faktörlerine karşı direncinin artması daha yüksek düzeylere erişir. Örneğin: K, P ve bazı (Mn, Cu) mikroelementler yeterli dozda uygulanırsa soğuğa dayanım artar. Işığa duyarlı büyüme düzenleyiciler uygun oranda Zn uygulanarak ışığın olumsuz etkisinden korunurlar. Hastalık ve zararlılar sadece uygun gübrelemeyle tamamen yok edilmezlerse de çoğu zaman azaltılırlar.

Besin elementlerinin yeterli olmaması veya topraktaki çözültide fazla bulunması durumunda bitkilerin gelişmeleri zayıf olur. Böyle bitkiler bir taraftan besin elementlerinin düzensizliğinden ortaya çıkan hastalıklara yakalanırken, diğer taraftan da canlı ve cansız etmenlerin olumsuz etkileriyle daha kolay hastalanarak verimden düşerler. Zayıf bir gelişme gösteren bu bitkiler hayvansal zararlılarında hedefi haline gelirler. Sonuçta, bitkinin hem verimi, hem de ürünün albenisi kaybolur. İyi verimli toprakta mantarlar antibiyotik üreterek bitkileri bakteriyel hastalıklardan korurlar.



Her bitki besininin bir yararlılık, zararlılık kurvesi bulunmakta; ve her bitki besini belli düzeyin üzerinde gelişmeyi durdurmakta, özel belirtilere neden olmakta ve bitkiyi kurutmaktadır. Bu toksik etki sınır değerleri ile belirlenmektedir.



Örneğin; yüksek miktarda azot alınımı hububatta pas ve diğer mantari (fungal) hastalıkları artırmaktadır.

Buna karşılık, yüksek miktarda azot alınımı patatesten mildiyösüne (*Phytophthora infestans*) karşı dayanıklılık oluşturmaktadır.

Diğer taraftan potasyum fazlalığı hububatta pası önlemektedir, İhtimalen potasyum dane verimine etki ederken, yaprak gelişimini yavaşlatarak yüzeyini küçültmektedir. Böylece, hastalık etmeni enfekte edeceği yeterli yüzeyi bulamamaktadır.

Bitki için alınabilir mineral elementleri ve bunların hastalık üzerindeki etkileri birçok faktöre bağlıdır. Bunlar; minerallerin formları ve çözünübilirliği, rekabet eden veya toksik olan diğer maddeler, mikrobiyal etkileşimler ve çevresel faktörlerdir.

Bitki besin elementlerinin yeterli olduğu durumlarda da bitki hastalıklarının yoğunluk farklılıklarının olduğu bildirilmiştir (Huber,1980).



Gübre Kullanımının İnsan Beslenmesi ve Sağlığı Üzerine Etkileri

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı tarafından yapılan bir araştırma sonucu, ülkelerde kişi başına gübre tüketimi ile, kişi başına düşen ulusal gelir arasında linear bir ilişkinin bulunduğu, yani ulusal geliri fazla olan ülkelerin çok gübre kullandığı görülmektedir. Buna paralel olarak gübre kullanımı ile ortalama insan ömrü arasında da bir ilişkinin bulunduğu, çok gübre tüketen ülkelerde insan ömrünün, az tüketenlere oranla daha uzun olduğu anlaşılmaktadır. Yine, 1 yıl içinde, çocuklarda ölüm oranı çok gübre kullananlarda, az kullananlara oranla çok düşük bulunmaktadır.



Çeşitli yiyecek (özellikle yaprağı yenen sebzeler) ve içeceklerle günlük olarak vücuda alınan ve vücutta biriken nitrat, A vitamini noksanlığına neden olabilir. Aşırı nitrat, vücutta barsak zarlarının parçalanmasına yol açar, tiroid bezlerinin fonksiyonunu olumsuz yönde etkiler ve vücuda fazla miktarda alınan nitratlar çeşitli yollarla nitrite indirgenir.





Hijyen koşullarının iyi olmaması nedeniyle mikroplar biberonda NO_3 'ı NO_2 'e dönüştürebilirler. Nitrit vücutta aminler ve amidler ile reaksiyona girmek suretiyle, yüksek düzeyde kanserojen etkiye sahip nitrosaminlerin oluşumuna yol açabilir. Bünyeye alınan nitratin büyük bir kısmı kolaylıkla üst sindirim sistemi tarafından absorbe edilir. Bunun büyük bir kısmı idrarda bulunur. Kandaki nitratin yaklaşık %25'i sindirim sistemince salgılanır ve ağızdaki mikrobiyal canlılar nitratin bir kısmını NO_2 'e indirger.

SONUÇ

Çevre kirlenmesi ile bozulan doğa dengesinin yeniden kurulması çok zor olduğu ve bunun için gerekli önlemlerin alınmasının oldukça önemli olduğu ortadadır. Bilgili kullanmak koşulu ile gübreler doğada olumsuz gelişmelere neden olmazlar. Kirlenme nedeni olarak ileri sürülen etkiler; ancak gübrelerin ve diğer kültürel tedbirlerin aşırı ve yanlış kullanımı sonucu ortaya çıkabilir. Toprağa verilen bitki besin maddelerinin topraktan uzaklaşarak sulara karışmasına ve kirlenmesine etki edebilecek faktörler çok yönlüdür. Bütün bu faktörleri dikkate almadan ve özellikle diğer kirlenme kaynaklarındaki N ve P'lu kontrol altına almadan gübreleri bir kirlenme nedeni olarak göstermek insan beslenmesinin garantisi olan bu maddelerin yanlış değerlendirilmesi olacaktır.



***DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR
EDERİM***