

ğulmuş bulunan bir «fanua»nın bakiyeleri olduğu neticesini çıkarmıştı.

STENO, sık - sık arazide dolaşüyor, çeşitli tabakaları inceliyor ve bu gözlemleri sonunda : Arzın bütün kayalarının sıvılarından çökme suretiyle meydana geldikleri ve halen de bu olayın devam etmekte olduğu fikrine sahip olmuştu.

STENO'nun, mağma, volkanizma ve genellikle dinamik olaylarla ilgili garip fikirleri olmakla beraber, stratifikasyon hakkında müspet görüşleri vardı. Ona göre, homojen tabakalardan oluşan bir seri, özelliği ve niteliği değişmeyen bir su içerisinde; çeşitli - farklı tabakalardan oluşan bir seri ise, yağmur ve rüzgârlarla devamlı olarak bileşimi ve özelliği değişen sular içinde çökelmişlerdir. Tabakalar arasında görülen diğer farklar da, ağır minerallerin hafiflerden daha önce çökmesinden veya volkanlardan çıkan kül ve şingertaşlarından ileri gelmekte idi.

STENO'nun önemli eseri : «Toskana'nın jeolojik tarihi» adlı ilk stratigrafik kitabıdır. Müellif bu eserinde : Toskana'nın jeolojik evrimini 6 safhaya ayırıyor ve tüm Arzın (yeryuvarın) bu safhaları geçirmiş olduğuna inanıyordu. Tarihi değeri bakımından bu safhaları kısaca özetlersek;

Birinci safhada : Deniz istilas (transgresyon) vukua geliyor, hiçbir fosil izi olmaksızın çeşitli tortul kayalar çöküyor;

İkinci safhada : Karalar yükseliyor, deniz üzerinde tabla şeklinde kıtalar meydana çıkıyor;

Üçüncü safhada : Tabla şeklindeki bu karalar, dağları ve tepeleri oluşturmak üzere aşınıyor ve parçalanıyorlar; ateş ve su etkisiyle mağaralar ve yerici boşlukları meydana geliyor;

Dördüncü safhada : Tekrar su (deniz) kabarıyor, vadileri kumlu tortullar dolduruyor ve bunlar içerisine fazla miktarda fosiller gömülüyor;

Beşinci safhada : Karalar yeniden meydana çıkıyor, karalar üzerindeki nehirlerin sürükledikleri çamurlar

delta ve ovaları meydana getiriyor;

Altıncı ve sonuncu safhada ise : Düzlükler yükseliyor ve aşınıyor; diğer yönden yeraltındaki «alev» üste duran tabakaları parçalıyor, satha kadar yükseletiyor ve bu suretle sivri tepeler ve çukur havzalar meydana geliyor.

STENO, bu tarzdaki ifadesiyle, birbirini izleyen transgresyon ve regresyonları belirtmekte ve böylece, stratigrafinin ilk prensiplerini ortaya koymuş olmaktadır.

SONSÖZ

Buraya kadar yapılan açıklamalarda görüldüğü gibi, jeolojinin başlangıcı Taş Devrine kadar gittiği halde, gelişmesi çok yavaş olmuş, Antik Çağdan 18 inci yüzyıl başına kadar geçen en az 2500 yıllık bir zaman içinde henüz anaprensipieri ve metodları tayin ve tespit edilememiştir. Bu yavaş gelişmenin sebepleri arasında, 1500 sene insan dimağını meşgul eden mukaddes kitapların «Tufan hikâyesi» bulunmakla beraber, jeolojinin özelliklerini de belirtmek, gözönünde tutmak gerekir.

Konusu bütün bir Arz (yerküresi) olan ve 60-70 senelik kısa bir ömür zarfında bu muazzam kütle için ancak pek küçük bir parçasını görebilen biz insanlar için onun evrimini-gelişmesini izlemek ve bu hususta realitelere (gerçeklere) uygun fikirler ortaya koymak tabiiyle kolay olmamıştır; ve bilindiği gibi, bugün de kolay değildir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ZITTEL, K. (1899) : Geschichte der Geologie und Palaeontologie.
GEIKIE, A. (1905) : The Founder of Geology, London.
HUMMEL, K. (1925) : Geschichte der Geologie, Leipzig.
ADAMS, F.D. (1938) : The Birth and Development of the Geological Sciences.
FEUTON, S. (1944) : The Story of the great Geologists New York.

Gübre Endüstrisinde Kullanılan Endüstriyel Mineraller ve Kayalar

Ö. Çetin KARAĞAÇ, İstanbul

Toprağın verimini artırmak için toprağa dökülen hayvan dışkısına, bitkisel veya kimyasal maddelere gübre denir.

Biyolojik gübre, bazı bakterilerin etkisiyle mayalandırılmış organik hayvan veya bitki artıkları.

Çiftlik gübresi, hayvan yataklık veya dışkılarının karışımı.

Çöplük gübresi, ev çöpleri ve sokak süprüntülerinden oluşan gübre.

Güvercin gübresi, güvercin dışkısı.

İnsan gübresi, içine kömür tozu veya organik madde artıkları karıştırılmış insan dışkısı.

Karma gübre, hayvansal ve bitkisel maddelerin karışımıyla oluşan gübre.

Lağım gübresi, lağım çukurlarında biriken suyla rişik insan dışkısı.

Yeşil gübre, kuruyunca gübre görevi yapması için toprağa gömülen taze ot ve yapraklar.

Yapay veya fenni gübre, kimyasal gübre.

Yapay gübrenin içinde bir tek yararlı madde bulunana basit gübre, birkaç tane bulunana da bile-

şik gübre denir. Bileşik gübreler ya basit gübrelerin birbirine karıştırılmasıyla veya iki verimli elementten meydana gelen kararlı maddelerin kimyasal tepkimeleriyle elde edilir. Gübreler temel olarak azotlu, fosfatlı ve potaslı olmak üzere üçe ayrılırlar.

Bitki besin maddeleri, bitkiler tarafından hava ve topraktan elde edilirler. Karbon ve oksijenin gaz şekli olan karbondioksit, bitki yapısının % 50 veya daha çoğunu oluşturan karbonu sağlar. Bitkilerin, karbondioksiti doğrudan doğruya havadan soğurmaya (absorbe etmeye) gücü yeter. Her ne kadar biraz karbondioksit toprak suyundan soğurulur ve bitkinin içine sıvı şeklinde alınırsa da büyük bir kısmı havadan sağlanır.

Gelişmekte olan bitkiler herhangi bir başka maddeden daha çok su kullanır. Topraktaki bitki besin maddeleri toprak suyunda erirler. Bitkiye giren toprak suyu bitki besin maddelerini bitkinin yapısı içine taşırlar. Su tekrar bitki solunumu veya başka yollarla havaya döner.

Bitkilerin gereksindiği bitki besin maddelerinin inorganik veya mineral parçaları topraktan sağlanır. Bitkilerin inorganik veya mineral bileşenleri genellikle bitkilerin ağırlıklarının % 5'inden daha azdır ve genellikle toprakta eksik olan bu mineral gereksinimi yapay gübrelerle tamamlanmalıdır. Bir toprağın mineral düzeyini ve verimliliğini iyileştirmek için uygun gübreleme yapay gübre endüstrisi için temeldir.

Genellikle yapay gübre maddesi olarak kabul edilen ve bitkilere veya toprağa verilmesi gerekli olan 13 temel bitki besin maddesi vardır. Bu bitki besin maddeleri üç bölüme ayrılır.

Birincil mineraller : Azot, fosfor, potasyum

İkincil mineraller : Kalsiyum, magnezyum, kükürt

Az veya eser mineraller : Bor, demir, manganez, baskır, çinko, molibden, klor

Bateman ise gübre minerallerini iki bölüme ayırmıştır;

Önemli yapay gübre mineralleri : Potas, azot, fosfat, jips, kireç ve kükürt

İkincil yapay gübre mineralleri : Greensand, manyezit, dolomit, boraks, epsomit.

YAPAY GÜBRELERDE KULLANILAN BİRİNCİL BİTKİ BESİN MADDELERİ

AZOT Azot işletilmeyen bir ürün olduğu için bir yapay gübre minerali değildir. Buna karşın belkide en önemli yapay gübre bitki besin maddesi veya bileşenidir.

Azotun elde ediliş prosesi atmosferik tutulmasını kapsar. Azot bitkiler tarafından genel olarak nitrat (NO_3^-) şeklinde soğurulur. Ayrıca amonyum (NH_4^+) şeklinde de alınabilir. Azot bitkiye girdikten sonra karmaşık bileşiklere ve son olarakta proteine dönüşür. Organik azotun en eski ticari kaynaklarından biri bazı kurak adalarda bulunan deniz kuşlarının ve dışkılarının kalıntıları (guano) dir. Bu madde çoğunlukla % 13 azot, % 9 fosfor kapsar. Günümüzde ne hayvan gübresi ne de guanolar önemli ticari gübre kaynağı değildirler. Günümüzde kullanılan azotun başlıca organik kaynakları üre (NH_2CONH_2) ve üre formalde-

hit ($\text{NH}_2\text{CONH.CH}_2\text{OH}$) dir. Bunların ikisi de yapay ürünlerdir.

Azotun ticari önemdeki inorganik kaynakları, katı (% 33 N_2) ve sıvı (% 19 N) biçimlerde kullanılabilen amonyum nitrat (NH_4NO_3), amonyum sülfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ —%21 N), kalsiyum nitrat $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ —%20 N , potasyum nitrat KNO_3 —%13—15 N ve susuz amonya NH_3 —%82 N 'yi kapsar.

Azot fide dikiminde hem dikimden önce hem de dikimden sonra toprağa verilir. Ticari azot bileşiklerinin beş kaynağı vardır;

1. Şili'de elde edilen çok az miktarda potasyum nitratla birlikte doğal sodyum nitrat,
2. Kömürden kok ve gaz yapımında yan ürün olarak elde edilen amonyum sülfat,
3. Azot ve hidrojenin sentetik bileşikleri (amonya)
4. Atmosferik azottan kalsiyum siyanamidin (CaCN_2) sentetik üretimi. Bu ürün doğrudan yapay gübre gibi kullanılabilir veya amonya oluşturmak için buharla işlenebilir veya öteki siyanid bileşenlerine dönüştürülebilir,
5. Organik artıklar ve kuş guanoları ise önemsiz miktarlardadır.

Bu beş kaynaktan 1. ve 2. kimyasal veya mineral azotlar, 3. ve 4. ise sentetik azotlar olarak kabul edilirler. Sentetik azotlar tüm tüketimin büyük bir bölümünü karşılarlar.

Azotlu gübrelerin 4 ayrı çeşidi vardır;

Organik azotlu gübreler : lağım gübresi ve toz gübre (insan dışkıları), guano, kan, boynuz, deri ve yün artıkları, süprüntüler, küspeler, yeşil gübreler, komposto (hayvan sidiki) ve çiftlik gübresi.

Amonyaklı azotlu gübreler : amonyum sülfat, kalsiyum siyanamid, üre, krüdamonyak.

Nitrik azotlu gübreler : sodyum nitrat, kalsiyum nitrat.

Amonyaklı-nitratlı azotlu gübreler : amonyum nitrat.

FOSFOR Fosfor bitkiler tarafından topraktan başlıca H_2PO_4^- iyonu şeklinde soğurulur. Fosfor yalnız bir kez bitkinin içinde nükleik asit ve fosfolopitlerin bileşimine girer. Fosforun hem bitki hemde hayvan hücrelerindeki başlıca metabolik rolü enerjinin sağlanmasıdır.

Normal süper fosfat : $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Karışık gübreler : mono amonyum fosfat $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ diamonyum fosfat $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ değişik nitrik fosfatlar

Konsantre süper fosfat : $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ dünya pazarlarındaki ürünlerdir.

Fosforun değişik bir jeolojik döngüsü vardır. Fosfor magma kayalarından toprağa geçer ve burada bitkiler tarafından soğurulur, oradan hayvanlara geçer daha sonra dışkı ve kemik olarak dışarı çıkar, eriyerek taşınırlar ve yeniden yataklanırlar veya deniz yaşamına girer, yeniden bir döngü başlar.

Ticari fosfat kaynakları, tortul fosfat yatakları, apatitler, guanolar ve bazik yüksek fırın dışkılarıdır.

Fosfatlı gübreler üç çeşittir :

Tri-kalsiyum fosfatlı gübreler : doğal fosfatlar veya mineral fosfatlar, hayvansal fosfatlar (kemik tozları, kemik külleri).

Bikalsiyum fosfatlı gübreler : Bazi-fosfatlar, bikalsiyum fosfatlar, çökelti fosfatlar.

Monokalsiyum fosfatlı gübreler : basit süperfosfatlar, çift süperfosfatlar.

POTASYUM Büyümekte olan bitkiler K^+ iyonu şeklinde potas soğururlar. Potasyumun bitkideki kesin metabolik rolü bilinmediğinden öteki mineral bileşenlere benzemez. Potas belli olmayan özel fonksiyonu ile temel olarak bitkide organik tuzlar şeklinde görülür. Potas bazı bitkiler için bir bitki besin maddesi olarak büyük miktarlarda gereklidir. Her ne kadar bütünüyle anlaşılamamışsa da potasyumun başlıca rolleri düzenleyici ve katalitiktir.

Dünya'da gübre potasyumunun en önemli kaynağı KCl'dir. Daha az önemli öteki kaynaklar potasyum sülfat (K_2SO_4), potasmagnezya sülfat ($2MgSO_4 \cdot K_2SO_4$) dür. KCl genellikle fosfor taşıyıcılarla karıştırılır ve bu iki bitki besin maddesi birlikte kullanılır.

Doğal potaş mineralleri, deniz suyundan, kurak bölgelerdeki yüzey sularının buharlaşması ve evaporasyonu ile konsantre olan öteki tuzlar ve potas tuzlarından (1) denizel evaporitler şeklinde, (2) playa yataklar şeklinde, (3) tuzlu göllerin potas salamura- ları şeklinde oluşur.

Potashlı gübreler şunlardır :

Ham tuzlar : silvinit

İşlenmiş tuzlar : potasyum klorür, potasyum sülfat, potasyum nitrat, potasyum karbonat.

YAPAY GÜBRELERDEKİ İKİNCİL BİTKİ BESİN MADDELERİ

KALSİYUM Toprak kalsiyumu sadece bitki besin maddesi olarak değil aynı zamanda toprakta istenen fiziksel ve biyolojik koşulları korumada da yararlıdır.

Kalsiyum bitkiler tarafından Ca^{+} iyonu şeklinde soğurulur. Bitki içindeki kalsiyum daha eski dokular içinde yığılma eğilimindedir. Bitkilerdeki kalsiyumun çoğu sürekli olarak hücre duvarlarında kalsiyum tuzları şeklinde tutulur ve hücre duvarlarına dayanıklılık verir.

Kirece olan gereksinim çok büyüktür. Kireç kaynakları ise doğal olarak çok geniştir ve ticari yataklar birçok tarımsal arazide bulunabilir. Adı kireç maddeleri kalsit ($CaCO_3$) ve daha az olarakta biraz fosfor magnezyum kapsayan kalsiyum silikat maddesi olan bazik dışkılardır. Tarımsal kirecin % 95'inden çoğu doğrudan toprağa uygulanırsa da bu maddeler karışık gübrelerde dolgu maddesi olarak araya kullanılır.

Yerfıstığı, domates gibi bazı ürünler büyük miktarlarda suda eriyebilir kalsiyum gereksinirler. Bu ürünlerin yetiştirildiği yerlerde jips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) sık sık kullanılır. Jips genellikle karışık gübrelerin bileşeni olarak çok kullanılır.

Tarımsal kireçleme maddeleri, öğütülmüş kireçtaşı, kireç, marn ve kavkılı kireçtaşlarını kapsar. Bunların tümü toprak düzenleyicilerdir.

Toprak aşınma sonucu oluştuğu ve kalsiyum yüzey sularında eriyebildiği için topraklarda oluşan kalsiyum tuzlarının çoğu ayrışır ve taşınır. Bunun so-

nucu olarak birçok topraklar asidiktir ve topraklar kireçtaşından türese de kireci eksik olabilir. Tarımsal kireçlerin en önemli amacı toprak asitliğini düzeltmektir.

MAGNEZYUM Kalsiyuma benzeyen magnezyum hem bir bitki besin maddesi hem de toprağın gerekli bir bileşeni olarak istenir. Topraktaki magnezyumun belirlenmiş yararlanılabilir veya değişebilir düzeyi yaklaşık kalsiyumun onda biridir.

Magnezyum bitkiler tarafından Mg^{+} iyonu şeklinde soğurulurlar. Magnezyumun bitki içindeki rolü sadece klorofil molekülünün mineral bileşeni olarak oldukça önemlidir.

Hem yapay gübrelere katılarak hem de doğrudan toprağa uygulanan magnezyum suda erime derecesine göre sınıflanır. Suda erir magnezyumun kaynakları, sulandırılmış magnezyum sülfat ve magnezyum-potash sülfat (langbeynit : $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$) tır. Kizerit ($MgSO_4 \cdot H_2O$) ve epsomit ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) de magnezyum sülfat kapsar. Suda çok az eriyebilen fakat 2 veya 4 yıllık dönemlerden sonra suda eriyen magnezyum kaynakları,

1. Dolomit ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$)
2. Brusit ($MgO \cdot H_2O$)
3. Manyezit ($MgCO_3$)
4. Bazik dışkı (genellikle % 3-12 MgO ve çeşitli bitki besin maddeleri kapsar)
5. Periklas (MgO)
6. Magnezyum-amonyum fosfat ($MgNH_4PO_4 \cdot H_2O$) (yapay gübre üretiminde elde edilir) tır.

Suda yavaş eriyen magnezyum maddeleri de vardır. Bazı tarım alanlarında yapay gübre maddeleri olarak satılırlar. Bunlar, serpantin ve olivini kapsarlar.

KÜKÜRT Kükürt temel bir bitki besin maddesi olarak 130 yıldan daha çok bir süreden beri tanınmaktadır. Süperfosfat yapımında fosfat kayasının sülfürik asitle işlenmesinden dolayı başlangıcından beri kükürt gübre endüstrisi için temel olmuştur. Bu proseste kükürt kayadaki kalsiyumu yeniden etkiler, sonuç jips oluşumudur ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Bu jips normal süperfosfattan ayrılamaz böylece çiftçiler tarafından kullanılan bu ürün % 12 kükürt kapsar. Son zamanlara kadar normal süperfosfat gübrelerdeki kükürtün başlıca taşıyıcısı idi ve hemen hemen tüm yapay gübreler biraz normal süperfosfat kapsar. Günümüzün yapay gübrelerinde kükürtün başlıca taşıyıcıları normal süperfosfat, potasyum sülfat, langbeynit ve jipstir.

Kükürt bitkilere SO_4^{2-} iyonu şeklinde girer. Bitki içinde kükürt proteinin gerekli bir bileşenine dönüşür. Ham kükürt tozları ve sülfürik asit toprağa alkalinité nötralize etmek ve kükürt eksikliğini gidermek için katılır.

YAPAY GÜBRELERDEKİ ESER BİTKİ BESİN MADDELERİ

Eser bitki besin maddeleri çok az miktarlarda da olsa bitkiler için gereklidir. Eser bitki besin maddelerinin taşıyıcıları suda eriyebilirlik oranı ve/veya de-

recesine göre dört ana gruba ayrılmıştır. Tıpkı birincil ve ikincil bitki besin maddeleri gibi mikro veya eser bitki besin maddeleri de bitkiler tarafından soğurulmadan önce suda erir olmalıdırlar. Bitkiler için mikro bitki besin maddelerinin yararlanılabilirliği veya toprak pH'nın eriyebilirlikle ilgisi şöyledir: pH yükseldikçe yararlılık azalır, pH azaldıkça yararlılık oranı yükselir.

Mikro bitki besin maddelerinin taşıyıcılarının dört ana grubu aşağıdaki gibidir:

Bileşim	Eriyebilirlik veya çözünürlük	Yararlanılabilirlik veya elde edilebilirlik
Sülfatlar	inorganik	suda erir
Oksitler	inorganik	erimez
Fritler	inorganik	erimez
Şelatlar (chelates)	organik	erir

Fritler: Mikro bitki besin maddesi metallerin ve fosfatın, silikat veya öteki matriksin ergitme me fırınında eritilmesiyle yapılır.

Şelatlanmış mikro bitki besin maddeleri: Mikro bitki besin maddesi metalin bir şelat (ethlendiaminotetra asetik asit=EDTA, nitrilotriasetik asit=NTA) veya başka uygun şelatlarla tepkimesiyle elde edilir.

BOR Yonca ve benzeri ekonomik ürünler için gereklidir. Bitkilerin çoğu borun eser miktarlarından daha çoğuna dayanamazlar. Bor, yapay gübrelere suda eriyebilir bor, tarımsal borat, kolemanit ve fritler şeklinde katılır. Kolemanit ve fritlerin kullanımı düşük eriyebilirlik, zehirliliğin az olması olasılıklarından dolayı artmaktadır.

Yapay gübre kullanımı için, genel bor minerali taşıyıcıları boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), kolemanit ($\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ve kirlili sentetik boro-silikat camlarıdır.

DEMİR Demir, klorofil formasyonu ile kapalı topluluk oluşturan ve bitkilerde bir katalist gibi görev yapan önemli bir mikro bitki besin maddesidir. Bitkilerde yeter derecede demirin yokluğu bitkilerin klorofilsizliğine veya sararmasına yol açar. Topraktaki demir eksikliği çoğun fosfat veya potas taşıyıcılarıdaki kir şeklinde tamamlanır. Bazı sülfürik asitler amonyak yapımında kullanılır aynı zamanda da demirin belirli miktarlarını da taşır. Birçok topraklar yeter derecede demir kapsarsa da çoğun bu demir bitkiler için yararlanılabilir değildir. Bundan dolayı yapay

gübelere özel demir taşıyıcılar eklenmektedir. Bunlar eriyebilir sülfatlar ve şelatlanmış demir olabilir. Ayrıca, hematit (Fe_2O_3), magnetit (Fe_3O_4), limonit (FeOOH) ve pirit (FeS_2) gibi minerallerin toz haline getirilmiş şekilleri de eklenebilir.

MANGANEZ Dolaylı olarak demirle birlikte bulunan ve demire biraz benzer işlevi olan başka bir temel mikro bitki besin maddesi de manganezdır. Manganezin yokluğu aynı zamanda demirin de etkisini çok azaltmaktadır. Manganez demirle birlikte belki de bitkilerdeki başlıca oksitleme-redüklemeye düzenleyicisidir.

Bu element yapay gübrelere bir eser element tamamlayıcısı olarak kullanılır. Bunlar eriyebilir sülfatlar, çeşitli erimez oksitler ve şelatlanmış manganez şeklinde olur. Yapay gübreler için bu manganez maddelerini sağlayan başlıca mineraller, pirolusit (MnO_2 , psilomelan (karışık mangan oksitler) ve redük edilmiş mangan oksit (MnO) dir.

BAKIR Bakır her ne kadar tahıl üretimini kısıktırtsa da bu elementin bitki büyümesindeki toplam fonksiyonları tamamiyle anlaşılamamıştır. Bakırın tohum üretimini artırdığı bilinmektedir. Bakır belki de katalizör ve regülatör gibi etki etmektedir. Bitkiler bakırı hızlı bir şekilde soğurdukları için, bakırın yapay gübre ile birlikte uygulanması hayvan besinlerinin içindeki bu gerekli hayvan bitki besin maddesini elde etmenin en önemli yollarından biridir.

Özellikle ayrılmış, kumlu ve aşırı derecede ürün alınmış birçok topraklar iyi tahıl üretimi için yapay gübrelere içinde bakıra gereksinimler. Yüksek organik topraklarda da bakır çoğun eksiktir. Bakır yapay gübre karışımlarına genellikle sülfat, oksit ve şelatlanmış bakır şeklinde eklenir. Kalkosit (Cu_2S), kalkopirit (CuFeS_2) ve kuprit (Cu_2O) belkide en önemli bakır minerali kaynaklarıdır.

ÇİNKO: Dolaylı bir şekilde bakırla birlikte olan bir bitki besin maddesi de çinko'dur. Çinko bakırın yerini alamaz. Çinkonun rolü katalist olarak tanımlanmıştır. Çinkonun yokluğunda birçok bitki büyümmez (bodur kalır) veya şekilsiz büyüme yapar. Çinko genellikle yapay gübrelere birlikte sülfat, oksit, ve şelatlanmış biçimde kullanılır. Bu taşıyıcıların çoğu, bir çinko minerali olan sfalerit (ZnS) den hazırlanır.

MOLİBDEN Molibdene çok az miktarlarda gereksinim duyulur. Molibdenin aşırılığı, yeterli olmayan miktarlar kadar zararlı olur. Taşıyıcılar genellikle sodyum molibdat, amonyum molibdat ve bazen de oksitlerdir. Bu molibden bileşiklerinin başlıca mineral kaynağı molibdenit (MoS_2) tir.

KOBALT Kobalt bitkiler için her ne kadar yerleşmiş bir bitki besin maddesi değilse de hayvan sağlığı için çok gerekli olduğundan az da olsa kullanılmaktadır. Kobalt hayvanların büyümesi için gerekli vitaminlerin önemli bir bileşeni olduğundan yapay gübrelere sık sık az miktarlarda katılmaktadır. Bu katkı arı bir kimyasal tuz veya nikel ve bakır cevherlerinin kullanımından kaynaklanan kalıntı bir yan ürün de olabilir.

Tahıl büyümesini kışkırtan başka eser bitki besin maddeleri de vardır. Bazılarının gerekli eser bitki besin maddelerine eklenmesi önerilebilir. Bu elementler, alüminyum, baryum, brom, flor, iyot, kurşun, nikel, selenyum ve titandır. Bu elementlerin tümü eğer büyümeyi kışkırtmak için gerekli en çok miktarlardan daha çok kullanılırsa zehirlidirler.

«Babay Himalaya» Augusto Gansser 71 yaşında

A.M. Celal ŞENGÖR, İ.T.U. Maden Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Maçka, İstanbul

Eğer bir dağ sisteminin jeolojisinin tümü hakkındaki güncel bilgi ve anlayışı bir tek kişinin çalışmalarına bağlamak gerekseydi hiç kuşkusuz Augusto Gansser'in Himalaya (1) için yaptıkları ona böyle bir hakkı kazandırırlardı. Geçtiğimiz 28 Ekim 1981 de 71 yaşını tamamlamış olan Zürih'deki Federal Teknik Üniversite'nin (Eidgenössische Technische Hochschule) emekli profesörlerinden ve eski jeoloji enstitüsü başkanlarından Gansser, tüm jeoloji dünyasında, özellikle Himalaya üzerinde 1936 dan bu yana yaptığı çalışmalar ve bulguları ile bu dev dağ kuşağının jeolojik yapısı ve evrimi hakkındaki güncel yorumların temelini oluşturmuş ve haklı bir ün yapmıştır. Ancak Gansser'i sadece bir Himalaya jeoloğu olarak tanıtmak yanlış olur. O, yarım yüzyıla yaklaşan meslek yaşamı boyunca, başta Tetis kuşağının Alp'lerden Türkiye, İran, Pakistan üzerinden tüm Himalaya ülkelerine kadar uzanan bölgelerinde, Güney Amerika'da And Dağlarının kuzey bölgelerinde ve Guyana kalkanı üzerinde, Karayib Denizi güney kıyılarında, Grönland'da, Doğu ve Kuzeybatı Afrika'da jeolojik araştırmalar yapmış, bu çalışmalarını sonucunda gerek bölgesel jeolojiye ve gerekse genel jeolojinin özellikle tektonik dalına ölümsüz katkılarda bulunmuştur. Herşeyden önce kelimenin tam anlamıyla bir arazi je-

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Bateman, A. M., 1959, Economic Mineral Deposits. Charles E. Tuttle Company, Tokyo.
Bates, R. L., 1969, Geology of the Industrial Rocks and Minerals, Dover Publications, New York.
Lefond, S. J., 1975, Industrial Minerals and Rocks, AIME, New York.

oloğu olan Gansser, aynı zamanda zor bölgelerin jeoloğu olarak da tanınmıştır. Henüz 26 yaşında doktorasını bile tamamlamamış genç bir jeolog iken, o zamanlar yabancılara resmen yasak olan Tibet'e kaçak girmiş ve İndus kenet kuşağını keşfetmiştir. Bunun yanında Güney Amerika'nın en kuzey ucundaki dev Sierre Nevada de Santa Marta kristalen kütlelerini de, örneklerini bile kendisi sırtında taşımak koşuluyla tek başına ve yaya olarak haritalamıştır.

Çağımızda jeolojinin yaşayan efsanelerinden biri olan Augusto Gansser 28 Ekim 1910 da kuzey İtal-

(1) Özellikle İngilizce ve Türkçe yerbilimleri literatüründe Himalaya'dan «Himalayas» ve «Himalayalar» olarak, bir çoğul takısı eklenerek bahsedilir. Benim Nepal'de yerli jeologlardan öğrendiğime göre ise «Himal bir tek dağ kütlesi, masifi anlamına gelmektedir; örneğin «Annapurna Himali» gibi. «Himalaya» Himal'in çoğul şeklidir, bir de onun sonuna bir çoğul takısı eklemek gereksizdir. Sven Hedin'in ifadesine göre (Transhimalaja, cilt 2 (1920) sahife 376) Tibetçe «Gangri» Sanskritçe olan «Himal»e karşılık gelmektedir. Ancak ben başvurduğum olanda bu bulduğum pek çok coğrafi ve jeolojik yayında bu konuda aydınlatıcı bilgi bulamadığım gibi Encyclopaedia Britannica ve Brockhaus gibi standart ansiklopedi ve bazı sözlüklerde de Himalaya'nın Himal'den türemiş bir çoğul şekli olduğuna dair bir kayda rastlayamadım. Bu gibi kaynaklarda hep Himalaya'nın «kar evi» anlamına geldiği yazılmaktadır ki, bu yanlış olsa gerekir. «kar evi» bir tek masifi simgeleyen Himal'in karşılığı olmalıdır.

