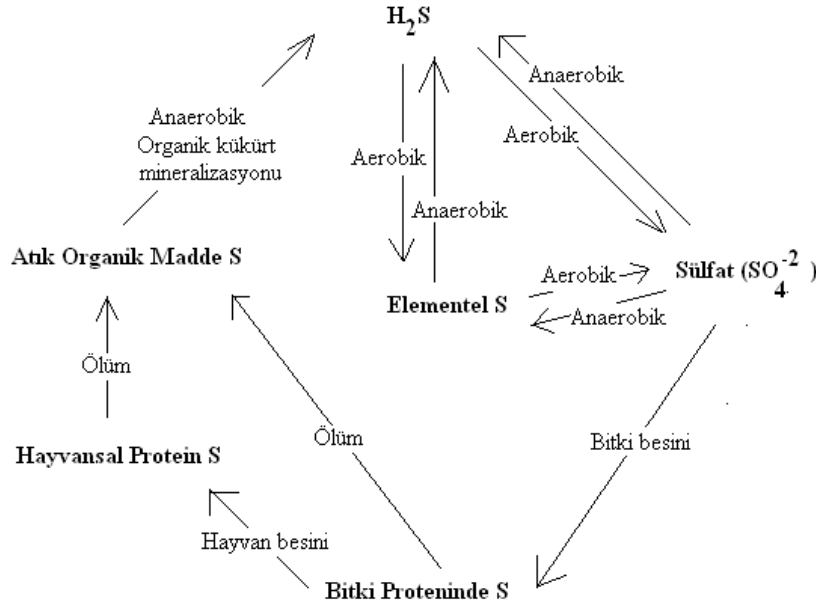


KÜKÜRT DÖNGÜSÜ

Kükürt doğada çok yaygın olarak bulunan bir elementtir. En büyük kaynağı ise denizlerde bulunan sülfattır. Diğer önemli kaynakları ise, kükürt içeren mineraller (pirit FeS_2 , kalkopirit CuFeS_2), fosil yakıtlar ve organik maddelerdir. Mikroorganizmalar için önemli bir element olup, aminoasitlerin ve enzimlerin bünyesinde bulunur. Doğadaki kükürt döngüsü aşağıda gösterilmiştir.



Kükürt döngüsünde dört önemli basamak vardır;

1. Organik kükürtün mineralizasyonu
2. Assimilasyon (hücre üretimi için kullanma)
3. Kükürt ve sülfür oksidasyonu
4. Sülfat indirgeme

1. Organik kükürtün mineralizasyonu: Birçok mikroorganizma organik kükürtün mineralizasyonundan sorumludur. Aerobik koşullarda organik kükürt oksitlenerek sülfat üretilir.

2. Assimilasyon: Mikroorganizmalar hücre ve enzim sentezi için kükürdü kullanır. Anaerobik bakteriler indirgenmiş kükürt bileşiklerini kullanırken, aerobik bakteriler daha çok oksitlenmiş haldeki kükürt formlarını (örneğin sülfat) kullanırlar.

3. Oksidasyon: Kükürt oksidasyonunda birçok bakteri görev alır.

- ***H₂S oksidasyonu:*** Aerobik ve anaerobik şartlarda H_2S oksitlenebilir. Aerobik şartlar altında *Thiobacillus thioparus* S^{-2} 'yi S^0 'a oksitler. Ayrıca, ipliksi kükürt bakterileri (örneğin, *Beggiatoa*, *Thiotrix*) H_2S 'i oksitleyerek S^0 üretir ve üretilen S^0 granül olarak depolanır.

Anaerobik şartlarda ise; fotoototrofik bakteriler (pembe kükürt bakterileri) ve kemootroflar (Thiobacillus denitrificans) sülfür oksidasyonundan sorumludurlar. Pembe kükürt bakterileri fotosentetik bakteriler olup, ışığı enerji kaynağı olarak kullanırlar ve fotosentez yaparlar. Ancak tepkime sonucu oksijen çıkmaz. Bunlar genel olarak anaerobdur. Göl ve su birikintilerinin dibindeki sedimenlerde bulunur. Fotosentezde su yerine H₂S gibi indirgenmiş S bileşikleri kullanılır ve hücrede granül S oluştururlar.

- Elementel Kükürtün Oksidasyonu: Bu oksidasyon daha çok ve düşük pH değerlerinde yaşayan bakteriler tarafından gerçekleştirilir. En önemli türlerden biri Acidithiobacillus thiooxidans (eski adı Thiobacillus thiooxidans) dır. Diğer kükürt oksitleyen önemli bakteri türü ise Sulfolobus türleri olup termofilik ve düşük pH larda yaşar. Bu bakteriler ototrofik olup sıcak asidik kaynak sularında bulunur. (pH 2-3, sıcaklık 55-85°C). Bu bakteri türü indirgenmiş demir ve kükürdü oksitleyerek yaşarlar.

4. Sülfat İndirgeme: Sülfat anaerobik şartlarda sülfat indirgeyen bakteriler tarafından indirgenerek H₂S'e dönüştürülür. En önemli türleri Desulfovibrio, Desulfotomaculum, Desulfobulbus, Desulfomonas, Desulfobacter, Desulfococcus, Desulfonema, Desulfosarcina, Desulfobacterium'dur.

- ✓ Sülfat indirgeyen bakteriler, bazı aerobik arıtma sistemlerinde gozlenmiş olup, bu bakterilerin mikroaerofilik ya da oksijene tolere edebilen bakteriler olduğu düşünülmektedir.
- ✓ Sülfat indirgeyen bakterilerin direk aktiviteleri yada urettikleri H₂S nedeniyle metallerin korozyona uğraması en önemli problemdir.