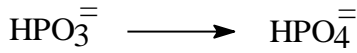


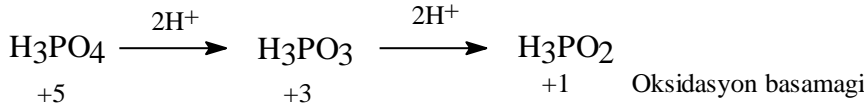


43. OKSİDASYON - REDÜKSİYON TEPKİMLERİ

Toprakta -3 ile +5 değerlikleri arasında (-3 değerlikli fosfin -PH₃- ile başlayıp +5 değerlikli ortofosfata kadar değişir) değişen bileşikler zincirinde görev alan fosfor indirgenme-yükseltgenme süreçlerinde de söz konusu bir elementtir. İndirgen fosfor bileşiklerinin biyolojik oksidasyonu topraklara fosfit ilavesi olduğunda olmaktadır.



Ortamdaki fosfitin azalması, buna karşın fosfat konsantrasyonundaki artış arasında bir ilişki vardır. Şayet ortama biyolojik inhibitör bir madde ilave edildiğinde tepkime durmaktadır. Bir grup heterotrofik bakteri, mantar ve aktinomiset fosfiti kültür ortamında ana fosfor kaynağı olarak kullanmakta ve fosfiti hücre içerisinde organik fosfat bileşiklerine okside etmektedirler. Şayet toprak örnekleri mannitol ve NH₄H₂PO₄ 'lı ortamda ve anaerobik olarak inkübe edildiğinde fosfat süratle (relatif olarak) kaybolmaktadır. Bu azalma özümleme sonucu değil, fosfatın, fosfit ve hipofosfite redükte olması ile ilgilidir.



Şayet ortamda nitrat ve sülfat anyonlarının varlığında (daha kolay elektron akseptörü olmasından dolayı) fosfat redüksiyonu gerilemektedir. Fosfat redüksiyonu, denitrifikasyon olayına veya sülfat redüksiyonuna benzemektedir. Benzer şekilde *Clostridium butyricum* ve *Escherichia coli* gibi bakteriler saf kültürlerde ortofosfat'tan fosfit ve hipofosfit oluşturmaktadırlar.



44. İNORGANİK FOSFORUN ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ

Çözünemez inorganik fosfor bileşikleri bitkilere büyük ölçüde yararlanılsız durumdadır. Fakat bir çok mikroorganizma fosfatları çözerek yararlanılabilirliğini arttırabilmektedir. Fosfat çözünürlüğü arttıran bakterilerin 10^5 ile 10^7 adet /gr. toprak düzeyinde olduğu belirtilmektedir. Bu tür bakteriler çoğunlukla kök yüzeyinde yaygındır.

Pseudomonas, *Mycobacterium*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Penicillium*, *Sclerotium*, *Fusarium*, *Aspergillus* gibi bir çok tür çevrimde aktif rol oynamakta olup, kalsiyum fosfatı çözebilme yeteneğindedirler. Bu mikroorganizmalar Apatit $[Ca_3(PO_4)_2]$ veya çözünemez maddeleri ana fosfat kaynağı olarak kullanırlar. Apatit mikrocanlılarca üretilen organik ve inorganik asitler (sülfürik ve nitrik asit) tarafından dikalsiyum fosfat şekline dönüştürülerek elverişli halde fosfor sağlamaktadır. Benzer şekilde H_2S oluşturan bazı bakterilerde fosfat yararlanılabilirliğini olumlu etkiler. Çünkü H_2S , ferrik fosfat ile reaksiyona girerek ferrosülfid oluşumuna ve fosfatın serbest kalmasına neden olur.

Fosfat çözebilen mikroorganizmaların çoğu kök bölgesinde yüksek bitkiler tarafından asimile edilerek önemli düzeyde fosfor oluşturabilirler. Şekil 44.1'de steril ve steril olmayan koşullarda yetiştirilen güç çözünür fosfor kaynaklarından yararlanma üzerine bakteriyel etki görülmektedir.

Toprakta fosforun, bitkiler için elverişli forma dönüşümünü sağlayan bir diğer mikroorganizma grubu da VAM (vesiküler - arbusküler mikoriza) türü mantarlardır. VAM türü kök mantarları özellikle bitkilerin fosfor beslenmesi açısından yararlar sağlamaktadır. Öncelikle değişebilir fosfor düzeyleri düşük olan veya çözünmemiş formda (trikalsiyum fosfat veya demir veya alüminyum fosfatlar) fosfor içeren topraklarda VAM ile inoküle edilmiş kökler bitkilerin fosfor beslenmesini olumlu yönde geliştirmektedir.