

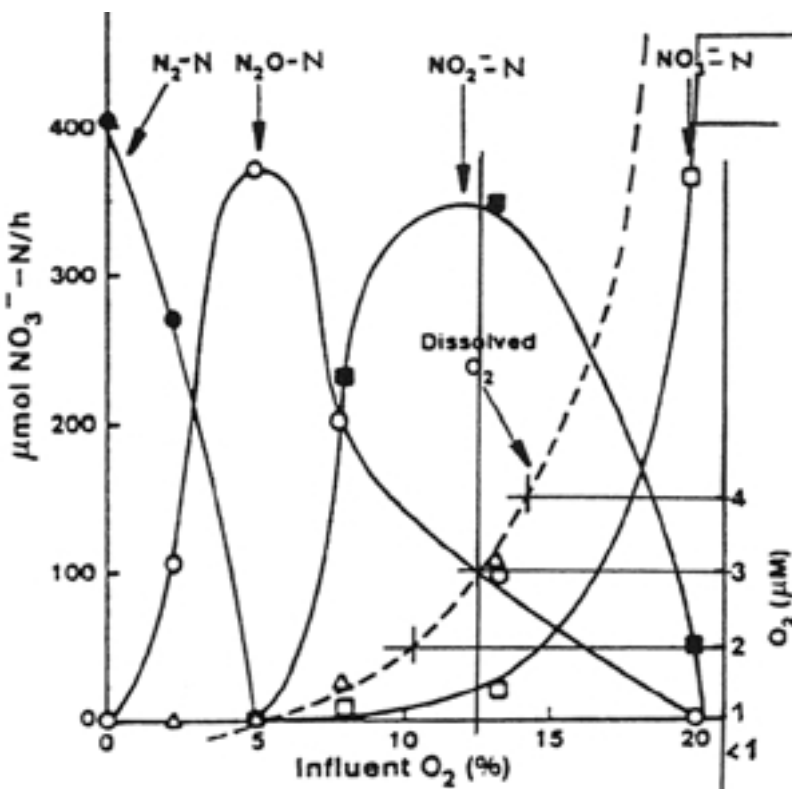
P XXIII/3 Regulation der Denitrifikation durch Sauerstoff

Gewisse fakultativ anaerobe Bakterien sind in der Lage, je nach Sauerstoffgehalt in der Umgebung, graduell von vollständiger Denitrifikation auf aerobe Atmung umzustellen und umgekehrt. Der Einfluss von Sauerstoff auf die Denitrifikation wurde bei *Paracoccus halodenitrificans* in einer kontinuierlichen Kultur im Chemostaten untersucht.

P. halodenitrificans ist ein gram-negatives, sphärisches, unbewegliches Bakterium mit einem aerob chemotrophen Energiestoffwechsel, das in komplexen Medien und bevorzugt bei erhöhter Salzkonzentration am besten wächst. Anaerobes Wachstum ist möglich, wenn Nitrat (NO_3^-) vorhanden ist.

Erklärungen

Die Abbildung zeigt Ergebnisse einer kontinuierlichen Chemostatkultur von *P. halodenitrificans* unter Nitratlimitierung im Steadystate. Unter strikt anoxischen Bedingungen wurden pro Stunde ca. $450 \mu\text{mol NO}_3^-$ -N zu N_2 -N umgesetzt (linke Ordinatenachse). Dann wurde der Sauerstoffgehalt im Zulaufmedium langsam erhöht (Abszissenachse), wodurch die im Medium gelöste O_2 -Konzentration von $<1 \mu\text{M}$ bis über $4 \mu\text{M}$ anstieg (Ordinatenachse rechts und gestrichelte Linie). Succinat ($\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4^{2-}$) war als Elektronendonator im Zulaufmedium immer im Überschuss vorhanden.



Aufgaben

Überlegen Sie sich Lösungen zu den folgenden Fragen:

1 Einfluss von O₂

Wie äussert sich der regulierende Einfluss des O₂ auf die Denitrifikation ?

2 Denitrifikation als f(O₂)

Notieren Sie die für verschiedene O₂-Gehalte im Zulauf (a-d) dominierenden Halbzellenreaktionen für die denitrifizierenden Reduktionsprozesse stöchiometrisch ausgeglichen

- O₂-Gehalt im Zulauf = 5%;
- O₂-Gehalt im Zulauf < 5%;
- O₂-Gehalt im Zulauf zwischen 5 und 8%
- O₂-Gehalt im Zulauf = 20%

3 Succinat-Oxidation

Aus der Figur geht hervor, dass bei einer Konzentration an gelöstem O₂ von 3 μM

- pro Stunde 340 μMol NO₃⁻-N zu NO₂⁻-N umgesetzt werden,
- pro Stunde 97 μMol NO₃⁻-N zu N₂O-N umgesetzt werden,
- kein N₂ mehr gebildet wird.

Wieviel Succinat wurden bei der gelösten O₂-Konzentration von 3μM im Steadystate durch die nebeneinander ablaufenden dissimilativen Denitrifikationsprozesse pro Stunde zu HCO₃⁻ umgesetzt ?

4 Darstellung als Zeitverlauf

Wie würde der Verlauf des Chemostatexperimentes als Funktion der Zeit [f(t)] dargestellt aussehen ?