

دورة النيتروجين في الطبيعة.

قبل التعرف إلى آلية تثبيت النيتروجين نتعرض لدورة النيتروجين في الطبيعة وكذلك دور الطحالب الخضراء المزرققة فيها . علي الرغم من توفر النيتروجين في الطبيعة حيث يكوّن 78 % من حجم الهواء بالغلاف الجوي للأرض إلا أنه غاز خامل كيميائياً ، وغير مناسب للاستفادة منه في صورته الخاملة ، ولكنه يعتبر مصدراً هاماً للنيتروجين لمعظم صور الحياة علي الأرض. ولذلك فإن دورة النيتروجين هامة جداً لأنها تزود الكائنات الحية بالمصادر المناسبة منه سواء منها العضوي أو غير العضوي وأهم معالم الدورة هي :

1. تثبيت النيتروجين Nitrogen Fixation :

ويم ذلك عن طريق الطحالب الخضراء المزرققة المناسبة لذلك وبعض أنواع من البكتيريا ويتم فيها إختزال النيتروجين الجزيئي إلى أمونيا بواسطة أنزيم النيتروجينيز في وجود عنصر الموليبديم ويحدث ذلك بداخل الخلية كما بالمعادلة :

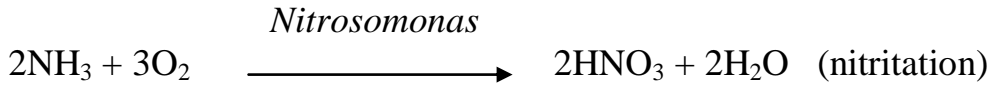


2. النشطرة Ammonification .

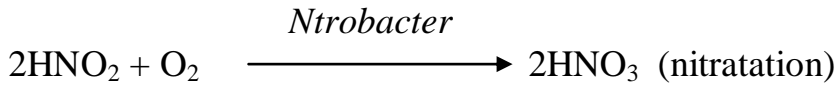
وهي عملية تحويل البروتينات إلى أمونيا وقد تتم لاهوائياً وفيها تتحول البروتينات إلى أمونيا ومركبات وسطية مختلفة. أما في وجود الظروف الهوائية فتتأكسد هذه المركبات الوسطية والأمينات بواسطة بكتيريا أخرى وينتج الأمونيا وغاز ثاني أكسيد الكربون.

3. النترة Nitrification .

وهي عملية تحويل الأمونيا إلى نترات وتتم بواسطة مجموعتين من البكتيريا وتحدث العملية في خطوتين كما بالمعادلات التالية:



وفيها تتأكسد الأمونيا إلى نيتريت بواسطة بكتيريا النيتروزوموناس



وفيها يتحول النيتريت إلى نترات بواسطة بكتيريا النيتروباكتري.

وتستخدم النترات كمصدر نيتروجيني أساس لنمو النباتات في تلك التربة. وتوصف النترات بأنها سريعة الذوبان في الماء فيسهل فقدها من التربة في مياه الصرف ، بينما توصف الأمونيا بقلّة ثباتها في التربة.

ويتضح مما سبق أن عملية النترة من أهم العمليات الأيضية التي تقوم بها البكتيريا النافعة لزيادة خصوبة التربة بزيادة محتواها النيتروجيني.

4. إختزال النترات Denitification .

في هذه العملية يتم إختزال النترات إلى نيتريت ثم إلى مستوي النيتروجين الغازي الذي يفقد من التربة أو الماء. وبذلك فإن النيتروجين المرتبط (NO_3) يُفقد إلى الهواء الجوي في صورة غاز نيتروجين ولذلك تسمى هذه العملية أحياناً نزع النترات وهي هامة جداً من الناحية البيئية وذلك لأنه كما ذكر من قبل أن أملاح النترات شديدة الذوبان في الماء وتُفقد

بإستمرار من الأرض إلي الماء وبدون خطوة الإختزال فإن كل النيتروجين الموجود في الطبيعة بما فيه الموجود في الهواء الجوي سيتراكم في قاع الماء في صورة نترات ويؤدي ذلك إلي إختفاء كثير من صور الحياة علي الأرض. وأهمية هذه العملية تكمن في إعادة توالد النيتروجين وإطلاقه في الهواء الجوي لإعادة أستخدامه بواسطة سائر الأحياء وبالتالي لهذه العملية دور في الأتزان البيئي.

وتتم عملية الإختزال بواسطة بعض أنواع البكتيريا وكذلك بعض أنواع الطحالب الخضراء المزرققة الت تحتوي علي أنزيم مختزل النترات (بروتين II) ومنها علي سبيل

المثال طحلب أنابينا سليندركا *Anabaena cylindrica*

