علم البكتيريا العام

محاضرة ٢٢

التحولات الايضية للنيتروجين

- الانزيمات عبارة عن بروتينات تساعد العدي من التفاعلات
- كل بكتيريا حية تحتوي العديد من الانزيمات
- كل بكتيريا وكذلك السلالات التابعة للنوع البكتيري الواحد في نوع البروتينات التي تحتويها
- تتركب البروتينات من وحدات الاحماض الامينية مرتبطة مع بعضها بروابط ببتيدية Peptide Bond
- المجموعة الكربوكسيلية من الحمض الاميني ترتبط بالمجموعة الامينية للحمض الاميني المجاور مع انفصال جزء ماء
- جزيء البروتين يتكون من سلاسل الببتيدات بعد طرق، منها مايشكل طبقات متراصة او بشكل حلقات من السلاسل او بشكل حلزوني او دوائر كبيرة
- عدد الاحماض الامينية ودرجة ترتيبها بالسلاسل الببتيدية والصورة المتواجد عليها تحدد طبيعة البروتين

هدم البروتينات Proteolysis

- تخليق البروتينات تعتبر من التفاعلات الاساسية التي يتضمنها نمو الخلية البكتيرية
- نمو الخلايا البكتيرية الجديدة في بيئة تقتضي عمليات تحليلية للبروتينات المعقدة الناتجة عن النمو السابق لغرض الاستفادة من المواد الناتجة عن التحلل مثل الاحماض الامينية او الامونيا او النيتروجين لبناء خلايا جديدة
- تحلل البروتين عن طريق النظم البيولوجية عبارة عن تحلل مائي hydrolysis للبروتين الى مكوناته من الاحماض الامينية
- امكن التعرف على المجاميع الانزيمية التي تساعد في هذه التفاعلات في الانسان والحيوان وتم تقسيم الانزيمات المحللة للبروتينات التي تتواجد في القناة الهضمية الى ببسين وتربسن وارربيسين
- لم يتم التعرف بعد على طبيعة الانزيمات البكتيرية المحللة للبروتينات
- جزيئات البروتين كبيرة لايمكنها المرور خلال جدر الخلايا البكتيرية، وبالتالي يجب افراز انزيمات محللة للبروتين خارجيا تقوم بالتحلل المائي

- الانزيمات البكتيرية المحللة للبروتين تهاجم البروتين عن طريق هدم الروابط الببتيدية محولة ايا الى عديد الببتيد ثم تعود مرة اخرى تهاجم عديد الببتيد لتكون مركبات اقل تعقيدا وهي ثنائية الببتيد وهذه المركبات تعرف باسم الببتون
- اغلب البكتيريا غير ذاتية التغذية لها القدرة على استعمال الببتون كمصدر للنيتروجين واحيانا مصدر للطاقة
- الناتج النهائي لهضم البروتينات عن طريق الانزيمات البكتيرية proteases هو الاحماض الامينية

- **دورة النتيروجين:** بعض اليكتيريا يمكنها تثبيت النيروجين الجوي لتكون منه مركبات نيتروجينية عضوية وهذه المركبات العضوية يمكن ان تتحلل فيما بعد عن طريق بعض الكائنات الحية الاخرى مع انطلاق الامونيا والامونيا بدورها تتاكسد الى نترات بفعل بكتيريا التازت ذاتية التغذية، كما ان بعض البكتيريا يمكنها ان تهاجم النترات مؤدية الى انطلاق غاز النيتروجين من جديد ط
- الامونيا هي الصورة النيتروجينية غير العضوية التي تدخل في تكوين النيتروجين العضوي بالخلايا

تثبيت النيتروجين Nitrogen Fixation

عملية تحويل النيتروجين الغازي الى صوره مثبته او بصورة يسهل على الكائنات الاستفاده منه، حيث يختزل النيتروجين الغازي الى امونيا قبل ان يدخل في تكوين المركبات النيتروجينية للخلية

هناك بكتيريا يمكنها استغلال النيتروجين الغازي في اغراض نموها، وقد تمت الاستفاده من هذه الخاصية في زيادة خصوبة التربة الزراعية، مثل بكتيريا Azotobacter تنمو سريعا في وجود النيتروجين الغازي كمصدر وحيد للازوت، وهذه البكتيريا تنمو في وجود الامونيا ولكنها لاتثبت الازوت الجوي

التأزت Nitrification

عملية تاكسد الاونيا الى نترات بالتربة

- من البكتيريا المسئولة عن االتازت مثل Nitrobacter ذاتية التغذية اجبارا ولاتستطيع النمو في وجود المواد العضوية

اختزال الازوتات الى امونيا

- تحدث هذه العملية كنتيجة لفعل عدد كبير من البكتيريا مثل E. Coli- عند وجود مادة معطية للهيدروجين تقوم البكتيريا باختزال النترات الى نتريت نظرا لاحتوائها انزيم Nitratase

- التحولات التي تتم بين النيتروجين البكتيري والامونيا
- تحلل الاحماض الامينية بواسطة ازالة مجاميع الامين Deamination او جزيئات Co2 Decarboxylation يتم تبعا لـ pH السائد في البيئة واذا وصلت قيمة pH الى التعادل او القلوية فان الاميدات الناتجة يمكن ان تهاجمها بعض البكتيريا مثل pseudomonas مع انطلاق غاز الامونيا

• عملية عكس التازت Denitrification

- عند تنمية بعض انواع جنس serratia على بيئة سائلة تحتوي النترات او النيتريت كمصدر للنيتروجين، يلاحظ اختفاء هذه المصادر النيتروجينية من البيئة مع ظهور بعض الفقاعات الغازية التي هي عبارة عن فقاعات غاز النيتروجين (عكس عملية التازت)

التفاعلات العامة للاحماض الامينية

- **١ـ عمليات التبادل الاميني Transamination:** تبادل المجاميع الامينية من جزيئات حمض الجلوتاميك الى جزيئات الاحماض الكتيونية التي توجد بالخلية من خلال مجموعة من الانزيمات

- **٢ـ تفاعلات ازالة ثاني اكسيد الكربون :** مسئولة عن ازالة CO2 من المجاميع الكربوكسيلية للحمض الاميني الذي يتحول فيما بعد الى الامين المقابل وتعرف هذه العملية بـ decarboxylation

- **٣ـ تفاعلات فصل المجاميع الامينية:** Deaminatio وتعرف ايضا بـamino acid oxidase