محاضره/3

2-الحوامض العضوية:

توجد في النبات حوامض عضوية مختلفة يلعب كثير منها دورا فعالا في الفعاليات الحيوية للنبات وتتميز الحوامض العضوية بأحتوائها على مجموعة الكاربوكسيل COOH– وهي عموما حوامض ضعيفة.

ومن الأمثلة على الحوامض العضوية:

أ- الحوامض الشحمية Fatty acids

الحوامض الشحمية في النباتات تتكون من مشتقات حامض الخليك CH_3COOH مرتبطة مع بعضها ولهذا فأن جميع الحوامض الشحمية المتكونة طبيعيا تحتوي على عدد زوجي من ذرات الكاربون وهي 4 ،6 ،8 الى 20 ذرة، وقد يكون الحامض الشحمي مشبعا عندما ترتبط جميع ذرات الكاربون بما يكفي من ذرات الهيدروجين وكمثال على ذلك حامض الكابرويك Caproic acid

$(CH_3\ CH_2\ CH_2\ CH_2\ CH_2\ COOH)$

او يكون غير مشبعاً عندما ترتبط ذرات الكاربون بذرة واحدة من الهيدروجين بدلا من ذرتين وهذا النوع اكثر تواجدا في النباتات وهي تكون على العموم سوائل زيتية Oily Liquids وهي مهمة بأعتبارها مكونات للشحوم Fats والشمع Waxes والليبيدات Liqids.

ب-الحوامض النباتية Plant acids

وهي مجموعة من الحوامض المتشبعة كيمياويا ولكن جميعها تتميز:

1- بصغر جزيئتها.

2- تحتوي السلسلة من 6 ذرات كاربون او اقل.

3- لكل جزيئة 1-3 مجموعات كاربوكسيل COOH–.

4- بعضها يحتوي على مجموعة كاربونيل او كيتون بالإضافة الى مجموعات الكاربوكسيل وتعرف عند ذاك بحوامض الكيتو Keto acids.

مثل حامض الستريك Citric acid وحامض الماليك Malic acid وحامض السكسينك Succinic acid وحامض الفيوماريك Fumaric acid. وتتواجد هذه الحوامض بكثرة في الفواكه واوراق النباتات العصارية

Succlent Plants. ولهذه الحوامض أهمية كبيرة في عملية التنفس وعمليات حيوية أخرى مهمة لكل من الحيوان والنبات، وحوامض الكيتو بالإضافة الى دورها في عملية التنفس فأنها يمكن ان تتحول الى حوامض امينية.

ج-الحوامض الامينية Amino acids

ان الحوامض الامينية مهمة بأعتبارها وحدات البناء للمادة البروتينية وهناك أنواع متعددة من الحوامض الامينية ولكن عشرين منها معروف كمكونات للمادة البروتينية. ان جميع الحوامض الامينية الداخلة في تكوين البروتينات فيها مجموعة الأمين ($-NH_2$) التي ترتبط بذرة الكاربون المجاورة لكاربون مجموعة الكاربوكسيل ولهذا فأن التركيب العام للحوامض الامينية هو $R—CH-COOH$

NH_2

وتختلف R من حامض اميني الى اخر وابسط الحوامض الامينية هو الكلايسين وفية R من ذرة كاربون واحدة. وبعضها يحتوي على الكبريت.

د-الحوامض النووية Nucleic Acids

تعتبر الحوامض النووية من اهم واعقد المركبات الموجودة في الكائنات الحية فالجينات التي تنتقل الإمكانيات الوراثية من جيل الى اخر تعتبر الان حوامض نووية بصورة أساسية. كذلك تؤلف الحوامض النووية الجزء المهم من الفيروسات والكروموسومات الموجودة في النوى تحتوي على الحامض النووي اللاوكسجيني Deoxyribonucleic Acid (DNA) ويعتبر هذا الحامض هو المسؤول الرئيس عن تكوين الجزء الأساسي في الجينات وحامض DNA يتحكم في انتاج Ribonucleic acid (RNA) المسؤول عن تكوين البروتينات.

يوجد DNA بصورة رئيسية في نوى الخلايا، اما RNA فأنة يتواجد داخل وخارج النوى، ويتكون RNA من مئات النيوكليوتيدات كما في DNA ومع هذا فأن جزيئة RNAهي صغيرة نسبيا اذا ما قورنت بجزيئة DNA

3-البروتينات Proteins

وهي اكثر المركبات العضوية توفرا في البروتوبلازم وهي مع الحوامض النووية تؤلف اكثر المواد المسؤولية عن صفاته وميزاته الخاصة، والبروتينات ذات جزيئات عملاقة، وتتكون جزيئة البروتين من مئات او الاف الحوامض الامينية مرتبطة مع بعضها البعض حيث تتصل مجموعة الكاربوكسيل COOH– لاحد الحوامض الامينية بمجموعة الأمين NH_2– للحامض الاميني الذي يليه ويعرف هذا بارتباط الببتايد هذا وان فقدان ايون OH وايون H– عند ارتباط الحوامض الامينية يعتبر الأساس في تكوين جزيئة الماء عند مثل هذا الارتباط. ولان عشرين حامضا امينيا هي المسؤولة عن تركيب البروتينات فأن هذا يعني إمكانية تكوين ملايين من البروتينات المختلفة، أي نوع من النبات او الحيوان يحتوي على بروتيناته الخاصة وهي تختلف عن البروتينات التي توجد في أنواع أخرى من النبات او الحيوان.

وجزيئات جميع أنواع البروتينات كبيرة ولكن الاختلاف بين الاوزان الجزيئية للبروتينات كبير هو الاخر حيث تتدرج الاوزان الجزيئية من عدة الاف الى عدة ملايين، وجزيئات البروتينات معقدة التركيب ويتعين التركيب الاولي للبروتين بترتيب الحوامض الامينية في السلسلة فكل نوع من البروتين له ترتيب حوامضة وعددها الخاص. فاذا كان لدينا بروتين معين وعوضنا عن أحد الحوامض في السلسلة بحامض اخر فان هذا يؤدي الى تكوين بروتين اخر وقد يؤدي الى تغيير كبير في إمكانية تنشيط التفاعل اذا كان ذلك البروتين انزيم.

والتركيب الثانوي لأكثر البروتينات هو التواء السلسلة بشكل حلزوني يعرف بحلزون الفا Alpha Helix وترتبط الالتواءات المتجاورة للحلزون بأواصر الهيدروجين بين الحوامض الامينية في احدى الالتواءات وتلك التي تحتها او فوقها. وبالإضافة الى ذلك فأن مكونات السستين Cystine للسلسلة يمكن ان تتأصر مع السستينات فوقها او تحتها خلال ذراتها الكبريتية وعلى هذا تكون أواصر كبريتية ثنائية. والترتيب الثالث لجزيئة البروتين ينتج عن طيات معقدة لحلزون الفا تؤدي الى تكوين ما يشبه الخيط الملتوي على نفسه والمتداخل مع بعضة بحيث يصعب فك عقدة.

هذا وان هذه الاواصر يمكن ان تكسر بفعل الحرارة ومختلف المواد الكيمياوية مما يؤدي الى فقدان التركيب الثلاثي، ويقال عند ذلك ان البروتينات قد فقدت طبيعتها وتغيرت خصائصها الفيزياوية وفقدت فعاليتها الانزيمية.

5- الانزيمات Enzymes

ان العوامل المساعدة العضوية الضرورية لتنشيط جميع التفاعلات البيوكيمياوية في الكائنات الحية هي مواد بروتينية. وترتبط ببعض الانزيمات مساعدات انزيمية Co-enzymes غير بروتينية، وتلعب مساعدات الانزيمات هذه دورا فعالا في عملية تنشيط الانزيمات.

تؤثر الانزيمات على سرعة التفاعلات الكيمياوية وتزيد من سرعتها ولا تستهلك عند التفاعل وتظهر في النهاية غير متغيرة وتظهر في ارتباطات مؤقتة مع المواد المتفاعلة.

الانزيم لايتفاعل مع مواد ذات وزن جزيئي تركيبي معين فالانزيم الذي يكون بامكانة تحليل النشا لايكون بامكانة تحليل السليلوز، وتحتوي الخلية الحية على عدد كبير من الانزيمات قد يتجاوز الالف، والانزيمات الموجودة في كائن حي تحدد نوعية التفاعلات التي يمكن تجري في ذلك الكائن الحي، وتعمل اغلب الانزيمات داخل الخلايا الحية ولكن بعض الانزيمات يمكن ان تفرز من قبل الخلايا وتفعل فعلها خارج الخلايا مثل انزيمات الهضم، كما يمكن ان تستخلص الانزيمات من الانسجة وتعمل بعض هذه المستخلصات على تنشيط تفاعلات معينة بصورة مستقلة عن الكائن الحي الذي انتجها فالدايستيز Diastase (انزيم هاضم للنشا) يستخلص من الحبوب في طور الانبات او من بعض الفطريات ويباع في المحلات وانزيم البابايين Papain يستخلص من فاكهة البابايا الاستوائية وهو انزيم هاضم للمواد البروتينية يستخدم لتليين اللحوم او تطريتها.