علم المورفلوجي النبات Plant Morphology

يقصد بعلم المورفلوجي Morphology science هو العلم الذي يهتم بدراسة الصفات والتفاصيل الخارجية والتراكيب المظهرية الواقعة خارج جسم الكائن ، وقد تعدى هذا التعريف في الوقت الراهن الى دراسة بعض اشكال التراكيب الداخلية ايضا وهذا ما يسمى بـ (Endomorphlogy) وقد حددنا النباتات الزهرية الراقية الوعائية في الدراسة كونها الاكثر انتشارا على الارض ، ويمكن تعريف الصفة المورفلوجية الواحدة بانها (اي مظهر من مظاهر النبات الذي يمكن قياسه اوعده او تقويمه) وتشمل هذه الصفات الشكل والطبيعة والحجم والموقع والترتيب والعدد والتناظر واللون وامد البقاء وتشمل كل جزء من اجزاء النبات الى ان نصل الى مستوى الخلية وحتى المادة الوراثية .

يعد هذه العلم احد فروع علوم النبات وله ارتباط تطوري مع العلوم الاخرى ومنها علم التشريح Anatomy وعلى سبيل المثال : تنوع اشكال التثخنات بأوعية الخشب تحدد تطور ورقي النبات، وهناك العديد من التغايرات المظهرية في تشريح اعضاء كثيرة تحدد تطور موقع النوع Taxon النباتي في المملكة النباتية ، بالإضافة الى ارتباط علم المورفلوجي بعلم وظائف النبات Physiology والذي يحدد بعض الوظائف المهمة لعضيات خلوية فمثلا التعرجات في الغشاء الداخلي للمايتوكندريا Mitochondria تهيئ مساحة واسعة لحركة الانزيمات ولإعطاء طاقة اكبر فيما لو كان الغشاء خالياً من هذه التعرجات

الجذور Roots

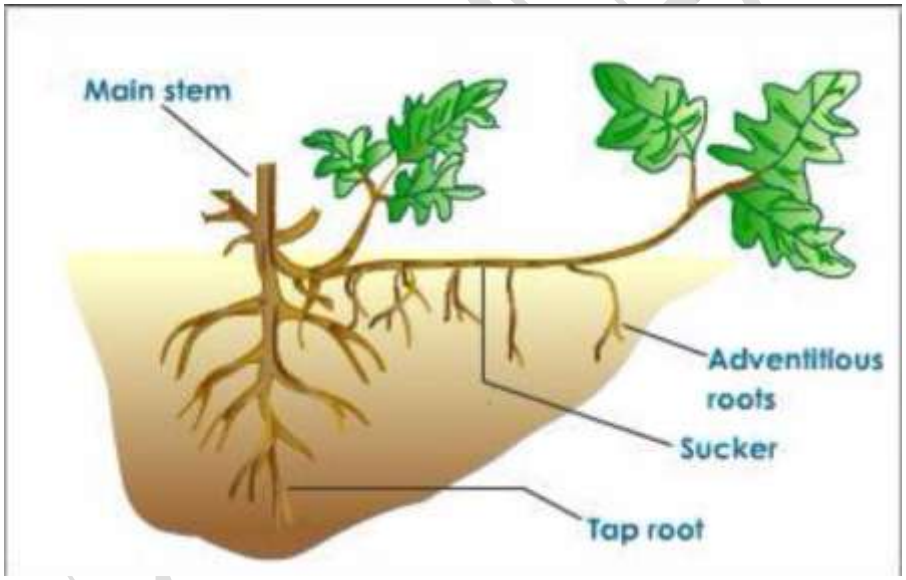
مقدمة الفصل:

الجذور احد الاجزاء الرئيسية للنبات التي لا يمكن تجاهلها عند دراسة اي علم من علوم النبات ومنها علم مظهر النبات (مورفلوجيا) ، لذلك اثرنا تناوله في فصل خاص يتفق مع اهميته، مما تطلب الخوض في تعريفه وبيان مناطقة والتمييز بين اشكاله واهم تحوراته .

الجذر Root

الجذر هو جزء النبات الذي ينمو تحت سطح التربة Subterranean بعيدا عن الضوء ومتجه نحو الجاذبية ، ويعتبر اقل رقياً وتعقيداً من الناحية المظهرية والتشريحية مقارنة مع باقي الاجزاء النباتية ، اذ لايحمل اوراقاً او براعم وليس له عقد وسلاميات وتحاط نهايته الطليقة بالقلنسوة الجذرية .

تتباين جذور النباتات المختلفة في اشكالها حسب نوع النبات والوظائف التي تقوم بها واماكن تكونها، فأصل الجذر root origin الجذر الاولي radicle للجنين هو اصل الجذر الاول primary root الذي يعطي فروعاً تدعى بالجذور الثانوية secondary roots ، اما الجذور العرضية adventitions root فتنشأ من اي جزء من النبات عدا الجذر الاولي فقد تنشأ من الساق او الاوراق،



شكل (19) الجذور العرضية Adventitious

أ: مناطق الجذر Root zones

يقسم الجذر عند فحصة طولياً حسب ترتيبه من القمة الى القاعدة الى خمس مناطق وهي كما ياتي :

1- **منطقة القلنسوة Calyptra (Root cap)** : وهي نسيج مخروطي الشكل ذات حجم ثابت ، تعمل على وقاية الانسجة الرقيقة للمرستيم القمي من الاحتكاك بحبيبات التربة ، كما انها تساعد الجذر النامي على اختراق التربة بما لها من شكل انسيابي وبما لجذر خلاياها الخارجية من قوام هلامي نتيجة افرازه لمادة غروية عديدة السكريات التي تعمل على تلين التربة توجد القلنسوة في جذور معظم انواع النباتات، يتكون نسيجها من عدة خلايا بالغة كثيرة الفجوات تحيط بالمرستيم القمي ولهذا يتجدد النسيج باستمرار تحول بعض خلايا المرستيم القمي الى خلايا بالغة تنضم الى نسيج القلنسوة بدلاً من الخلايا الخارجية التالفة نتيجة احتكاكها بحبيبات التربة ، ماعدا بعض النباتات المائية او النامية في مزارع مائية .

2- **منطقة المرستيم القمي Apical meristem** : عباره عن نسيج مخروطي طوله حوالي ملليمتر واحد يتكون من خلايا مرستيمية نشطة تنقسم باستمرار مكونة خلايا جديدة بعضها يدخل في تكوين منطقة القلنسوة والبعض الاخر يدخل في تكوين منطقة الاستطالة ، ويحدث في هذه المنطقة امتصاص ضئيل للماء وكبير للعناصر الغذائية .

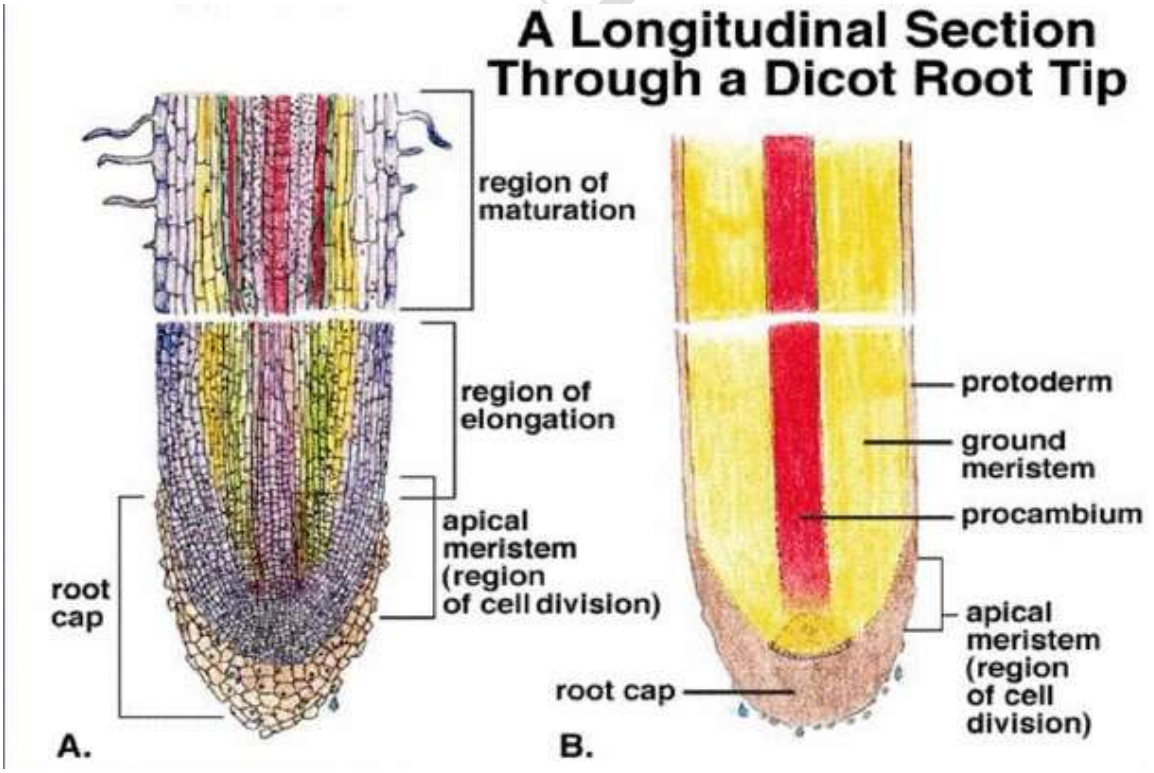
3- **منطقة الاستطالة Zone of elongation** : منطقة ذات طول ثابت بالنسبة لنوع النبات يتراوح من 1-5 ملم ، وتنتج عن استطالة الخلايا الناتجة عن انقسام خلايا المرستيم القمي ، ويعزى الى هذه المنطقة معظم النمو الطولي للجذر ويحدث فيها امتصاص متوسط للماء والعناصر الغذائية .

4- **منطقة الشعيرات الجذرية Zone of root hairs** :وهي عبارة عن نمو انبوبي لخلية البشرة التي تستطيل الى عدة ملليمترات وتنمو منزلقة بين حبيبات التربة وملتصقة بها يساعدها في ذلك الطبقة الهلامية التي تغلف الشعيرات ، وتظهر على الجذر بشكل مخروطي نتيجة نمو اجزاء من خلايا البشرة الى الخارج الشعيرات الجذرية على الجذر بشكل وهذه المنطقة ذات طول ثابت تقريباً يتوقف على نوع النبات وعلى الظروف البيئية وتبعد عن قمة الجذر بمسافة ثابتة دائماً ، ويرجع ذلك الى جفاف وسقوط الشعيرات الجذرية القديمة ناحية القاعدة وَتكون جديدة ناحية القمة اثناء نمو الجذر، وعادة ما ينتهي

عمر الشعيرة بعد فترة قصيرة من استكمال نضجها فتنفصل عن الجذر ومعها خلية البشرة المكونة لها ويقل عدد الشعيرات في النباتات المائية وتختفي كلياً في بعضها كما في نبات *Pistia* كما يكون من الممكن اذا ما نقلت الى تربة ان تنمو لها شعيرات تساعدها على امتصاص الماء والأملاح من التربة وتثبيتها فيها.

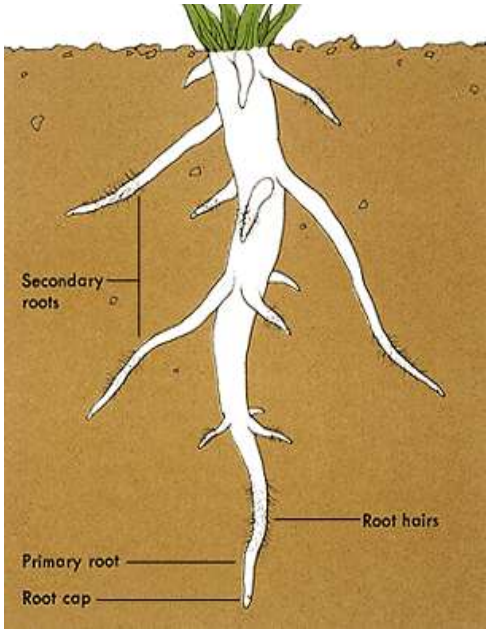
وتعد منطقة الشعيرات الجذرية من اهم مناطق الجذر لقدرتها على الامتصاص حيث يُكون النبات عدداً منها يزيد عن حاجته الفعلية تحت ظروف النمو العادية ، وتتضح فائدة ذلك عندما ينمو النبات تحت ظروف جفافية .

5- **المنطقة الدائمة Permanent zone :** وتبدأ بسقوط الشعيرات الجذرية ومعها طبقة البشرة معرضة طبقات القشرة الخارجية التي تعرف بـ Exodermis ، وفي هذه المنطقة يكون قد تم نضج جميع انسجة الجذر وتظهر الجذور الثانوية بعد فترة من سقوط الشعيرات الجذرية ، لهذا يلاحظ مساحة جرداء في بداية هذه المنطقة وتكون اصغرها اقربها من القمة ، ويزداد طول هذه المنطقة بأستمرار نمو الجذر وتتدرج في الطول كلما اتجهنا نحو القاعدة .



شكل (20) مناطق الجذر

يلاحظ ان الجذور الابتدائية تنمو رأسيا في التربة متجهة نحو الاسفل تظهر ظاهرة الانتحاء الارضي الموجب ، اما الجذور الثانوية فتنمو متخذة زاوية حادة مع الجذر الابتدائي وبعضها ينمو افقياً ولا يظهر عليه الانتحاء الموجب الارضي.



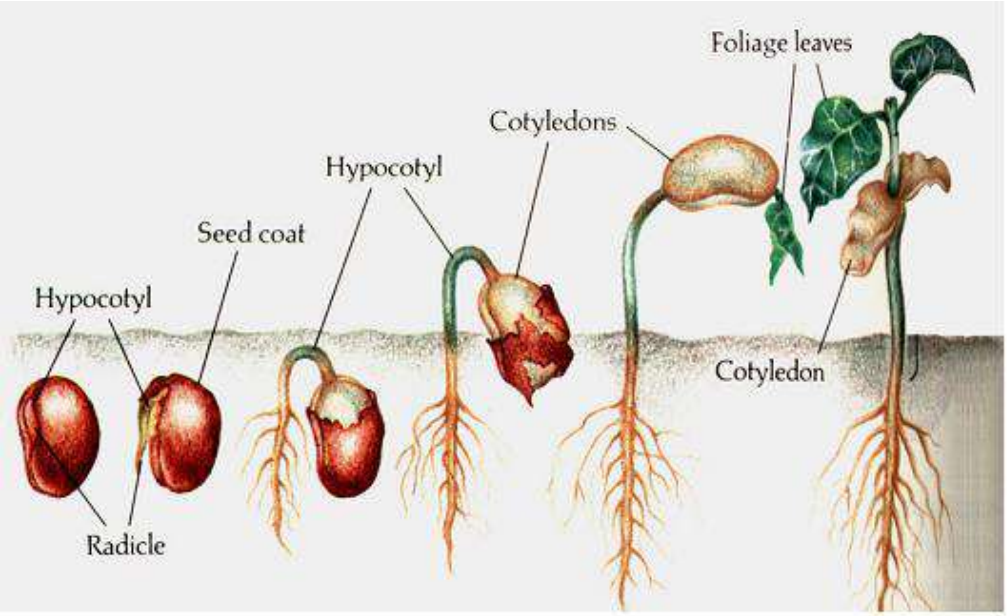
الجذور الابتدائية والثانوية

ب- انواع الجذور الاساسية types of roots

تتميز الجذور بقلة التغايرات وتقسم بالنسبة لمنشئها الى ثلاثة مجموعات :

اولاً- جذور ابتدائية Primary root

تتميز بهذا الشكل اغلب جذور النباتات ذات الفلقتين وعاريات البذور وتنشأ مباشرة من نمو جذير جنين البذرة Radicle ، وكل ما يتفرع منه يعد جذراً ثانوياً ، وفي حالة بقاء ونمو الجذر الابتدائي يصبح هو المحور الرئيسي للمجموعة الجذرية فيكون اكثرها طولاً وسمكاً ويوصف بأنه وتدي Tab root كما في *Vicia faba* ، كما قد يختزن هذا النوع من الجذور كميات من الغذاء والماء فيتضخم ليصبح لحمياً fleshy ويأخذ اشكالاً :



شكل (21) مراحل تكون الجذر الابتدائي اثناء انبات البذور

1- **المخروطي** Conical : حيث يكون عريضاً عند القاعدة ويستدق تدريجياً عند الطرف الاخر كما في الجزر *Daucus caroto*.

2- **المغزلي** Fusiform : يكون عريض بالوسط ويستدق عند الطرفين كما في الفجل الابيض *Raphanus sativus* .

3- **المتكور** Naphiform: يكون كروي الشكل كما في الشلغم *Brassica rapa* والبنجر *Beta vulgarus*.