

جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية علوم الدقيقة-علوم الطبيعة والحياة
قسم علوم الطبيعة والحياة

تركيب ونشاط المرستيم الجذري

من إعداد الطلبة :
بن قرعة ام السعد
جفال اشواق
جنجخ تراكي

تحت اشراف الأستاذ
احمد سي مزراق

مخطط العمل

1

المقدمة

2

تعريف الجذور

3

مناطق الجذر

4

مميزات الجذور

أ

ذات فلتتين

5

التركيب التشريحي لجذور

ب

فلقة واحدة

6

أنواع الجذور

7

التكاثر بواسطة الجذور

8

الخاتمة

المقدمة:

ان الكائنات الراقية تتكون من ملايين **الخلايا** المختلفة, تتشكل **بمجموعات** تؤدي وظيفة او وظائف معينة مكونة ما يسمى **بالأنسجة** يعرف النسيج بانه مجموعة من الخلايا المتحدة مع بعضها البعض والتي قد تتشابهها في الخواص كما في الانسجة البسيطة (tissues simple) او قد تكون مختلفة في الخواص كما في الأنسجة المعقدة (tissues complexe) وتشارك في الوظيفة.

كما يمكن تقسيم الانسجة النباتية الى نوعين أساسيين:

أنسجة مرستيمية مولدة او **انشائية** قادرة على الانقسام هو نسيج نباتي تحصل فيه عملية انقسام خيطي غير مباشر (métoise) لتكوين خلايا جديدة, تكون خلايا المرستيمية موجودة في الأماكن التي يحدث فيها نمو مستر في النبات (تتواجد في الجنين و القمم النامية للجزور و السيقان وفي بديات الأوراق و الازهار).
الانسجة دائمية او **المستديمة** وهي انسجة مكونة من خلايا بالغة ناضجة تميزت وتكيفت بالوظيفة التي تؤديها قد تكون حية مثل نسيج البشرة او تكون خلايا الأنسجة ميتة مثل اوعية الخشبية.

انطلاقا من المقدمة ما هو تركيب ونشاط المرستيم الجذري؟

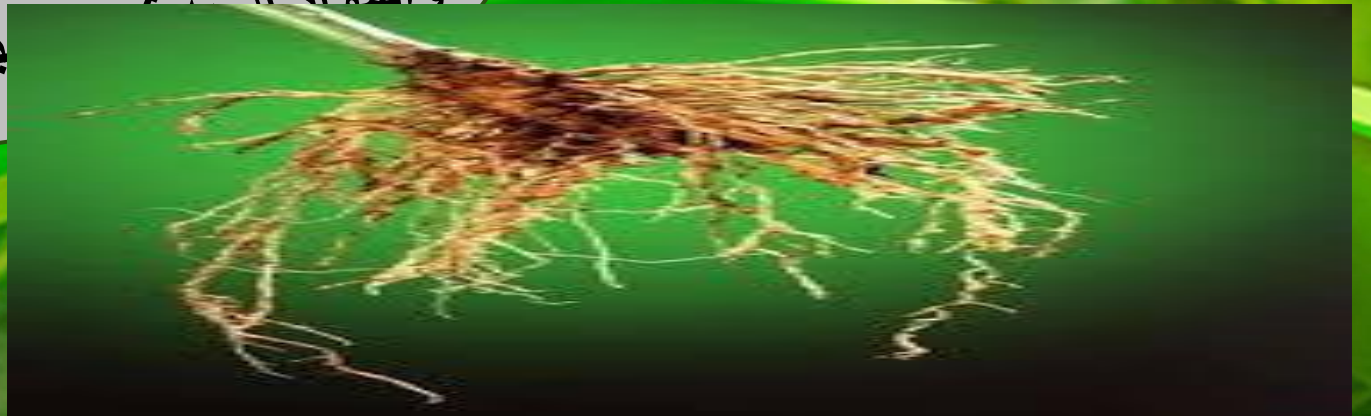
تعريف الجذور النباتية :

ينشأ الجذر نتيجة لنمو **الجذير في الجنين** عند إنبات **البذرة** ليكون ما يعرف **بالجذر الابتدائي** والذي يتفرع ليكون **جذورا جانبية** و**ثانوية** والتي بدورها تكون أفرع جانبية حتى يتكون المجموع الجذري للنبات.

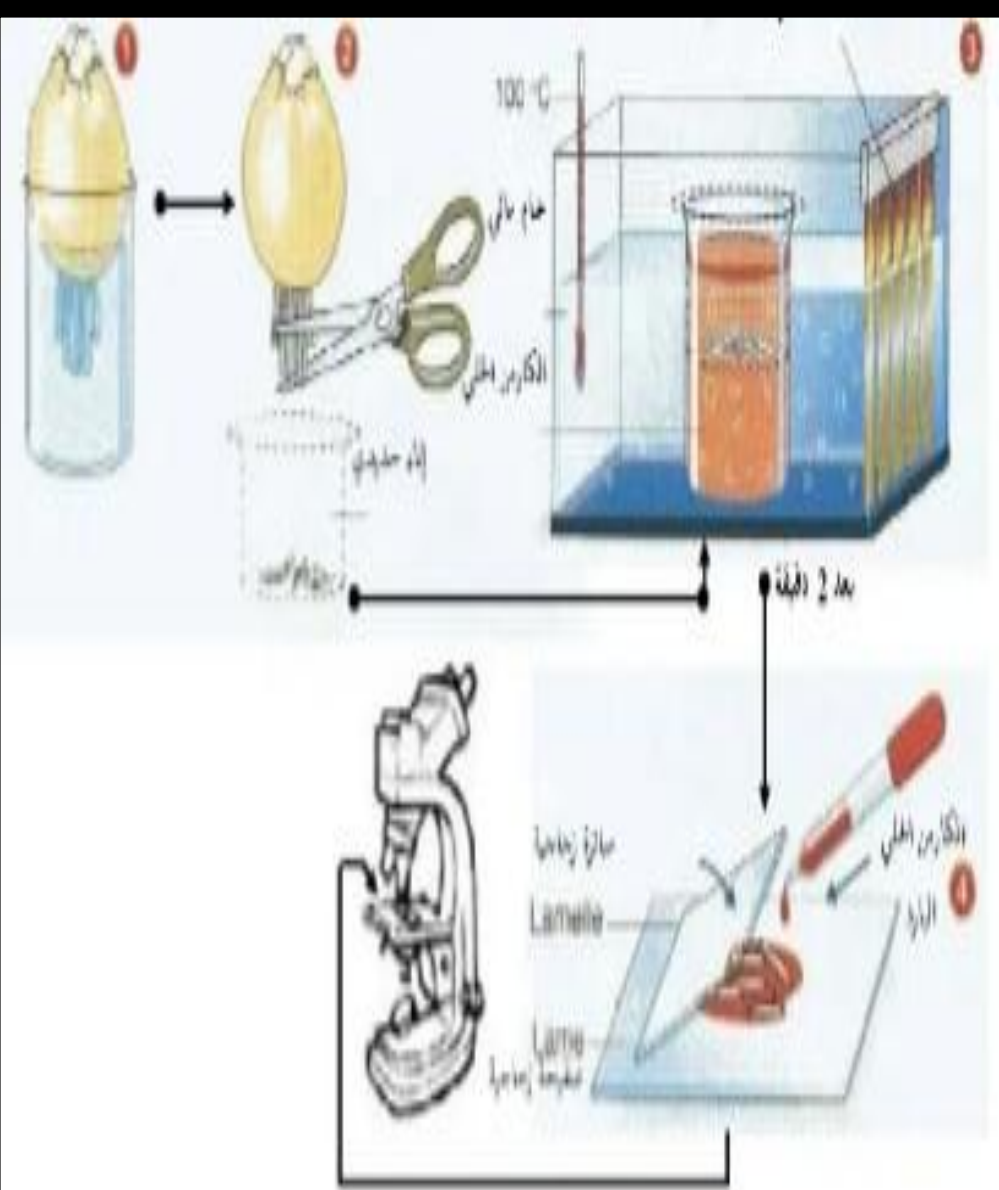
تختلف النباتات في درجة تغلغل الجذور داخل التربة تبعا لنوع النبات وخصائص التربة، تمتاز النباتات الصحراوية بنمو الجذور السريع وتوغلها في أعماق كبيرة إلى أن تصل إلى المياه في أعماق التربة.

تعمل الجذور على تثبيت النباتات في التربة وامتصاص المياه والمعادن من التربة وتثبيتها في أعماق التربة وامتصاص المياه إليها إلى أعلى الساق.

كما إنها تقوم بتخزين المواد الغذائية وقد تتمحور أشكالها لكي تقوم بأداء وظائف متخصصة كما أن لها القدرة على إفراز العديد من الهرمونات التي يعتمد عليها نمو المجموع الخضري.
(كهرمون الاكسينات زيادة في طول الساق)



لمعرفة مكونات لقمة جذر تقوم بالتجربة المخبرية:



خطوات التجربة

- 1_ قطع حوالي 2مم من القمم النامية للجذور الخيطية في البصل والتي تم تنميتها بغمر الجزء السفلي من البصلة في كاس ماء ثم وضعها في أنبوب اختبار يحتوي على حمض الهيدروكلوريك **HCL (10%)** مخفف.
- 2- تسخن أنبوب الاختبار في حمام مائي عند درجة 60 ولمدة 6دقائق .
- 3 -نقل القمم النامية الى طبق بتيري يحتوي على كمية من الصبغة ولمدة 10دقائق
او **Aceto-ocin** او **Aceto-carmin** .
- 4-غسل بعدها الصبغة الزائدة بغمر القمم النامية في الماء المقطر(هدف منه لتوضيح مراحل الانقسام المتساوي للخلايا النباتية) ثم الملاحظة تحت المجهر.

مناطق الجذر: بدراسة قطاع الطولي في الجذر حديث يمكن تمييز عدة مناطق مرتبة من الجذر الى قاعدته كما يلي :

القلنسوة

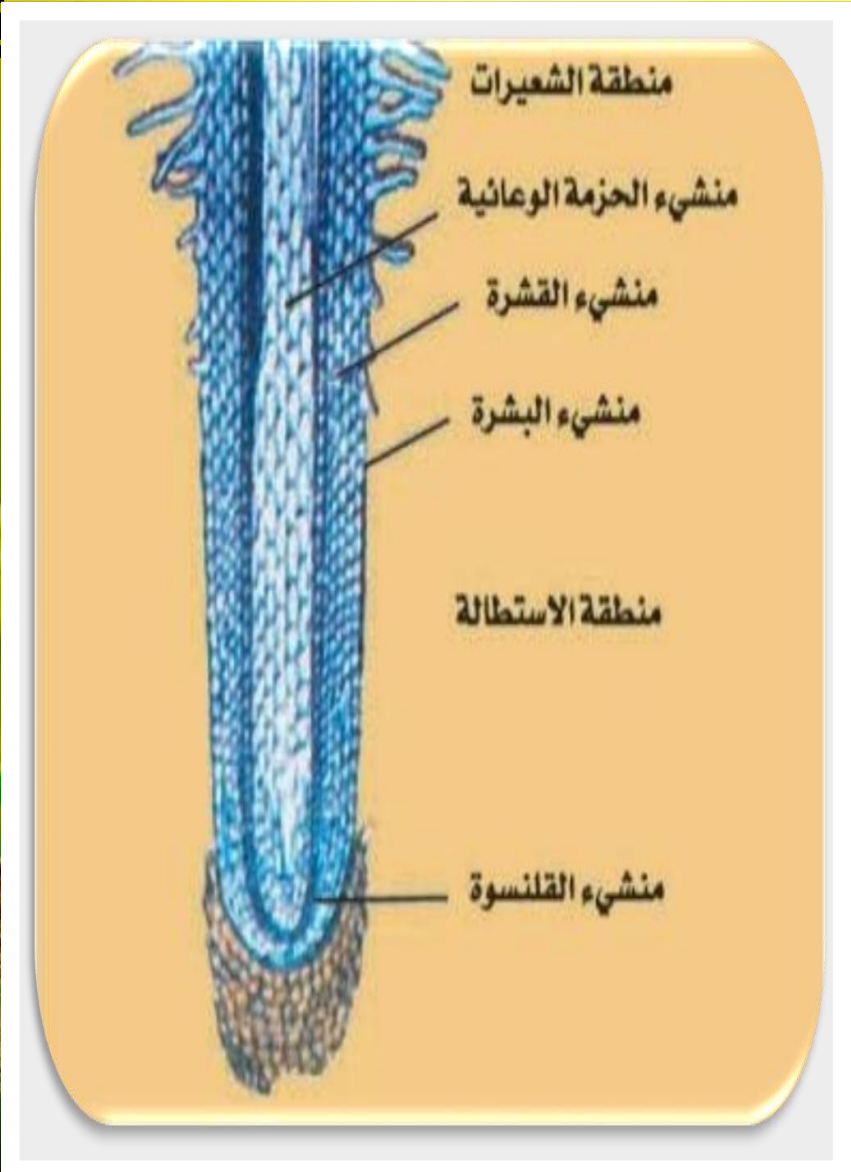
منطقة الاستطالة

منطقة الأنسجة الابتدائية

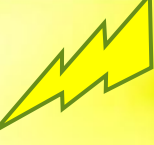
القمة النامية

منطقة الشعيرات

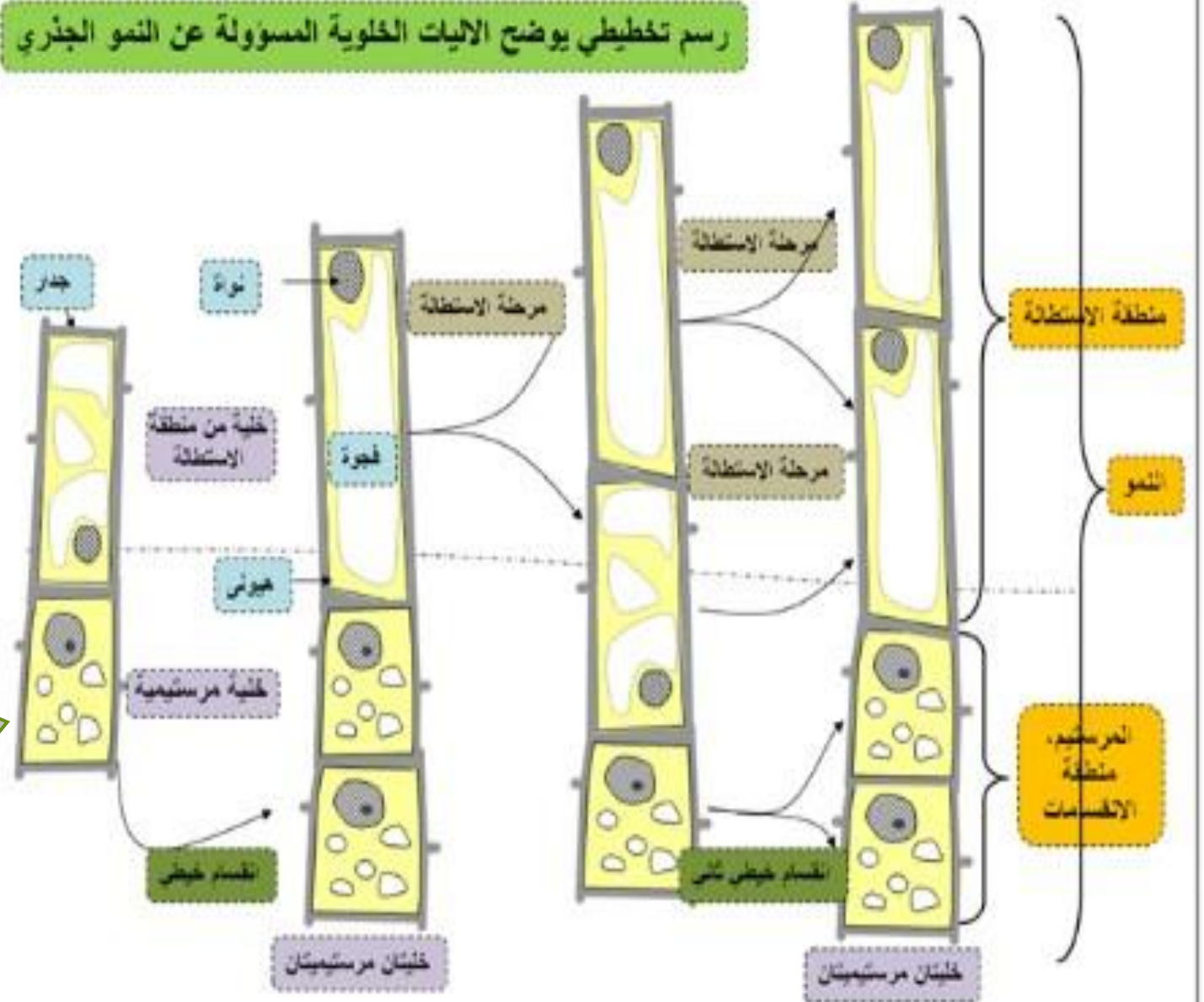
منطقة الأنسجة الثانوية



قبل التعرف على مناطق الجذر نتطرق الى الية نمو الخلايا



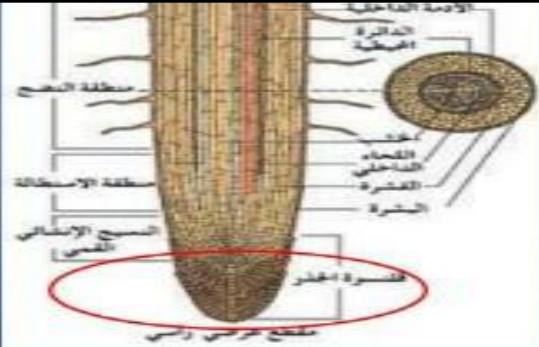
رسم تخطيطي يوضح الليات الخلوية المسؤولة عن النمو الجذري



- 1- خلايا صغيرة الحجم وذات اشكال مختلفة فقد تكون متساوية الابعاد, كروية
- 2- المسافات البينية معدومة أي تكون متراصة
- 3- جدرانها ابتدائية رقيقة وذات سيتوبلازم كثيف
- 4- صغيرة وقد تكون مفقودة والنواة كبيرة مركزية
- 5- ذات قدرة كبيرة على انقسام
- 6- تتواجد في القمم النامية للجذور السيقان توجد أيضا في الجنين البذرة

القلنسوة root cap

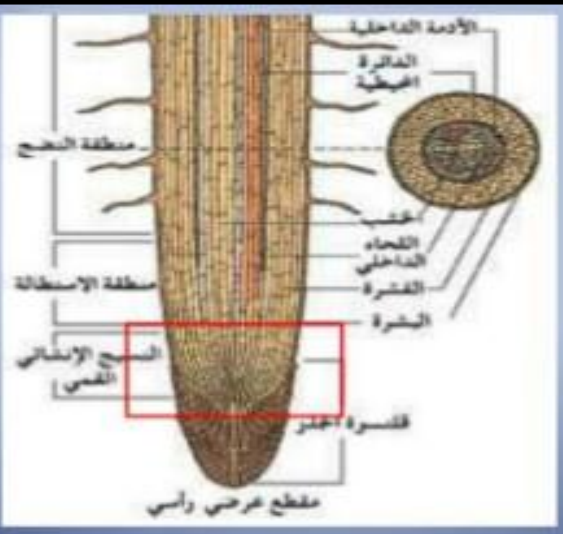
1



وهي منطقة تعمل كغطاء واقى لمنطقة القمة النامية توجد في جميع انواع النباتات عدا جذور معظم النباتات المائية وهي تتكون من خلايا بالغة كثيرة الفجوات و تتآكل خلايا الخارجية لهذه المنطقة باستمرار بسبب احتكاكها بالتربة ويحل محلها خلايا أخرى تنشأ من انقسام الخلايا المرستيمية في الطبقة التالية لها .

المرستيم القمي او قمة الجذر

2



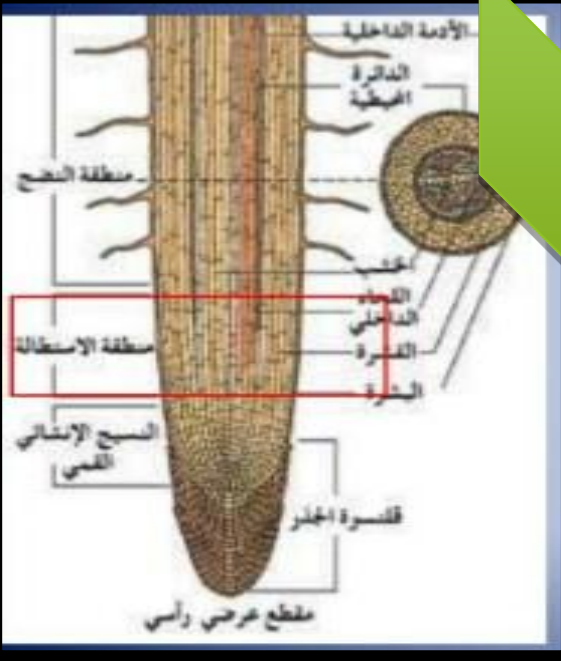
هي منطقة مخروطية ناعمة الحافة وتتكون من خلايا مرستيمية **méristème primaire** متشابهة تسمى المرستيم الأولى في حالة **نشاطه** الانقسامى معطية خلايا جديدة لمنطقة الاستطالة والقلنسوة



• منطقة الاستطالة zone of élongation

3

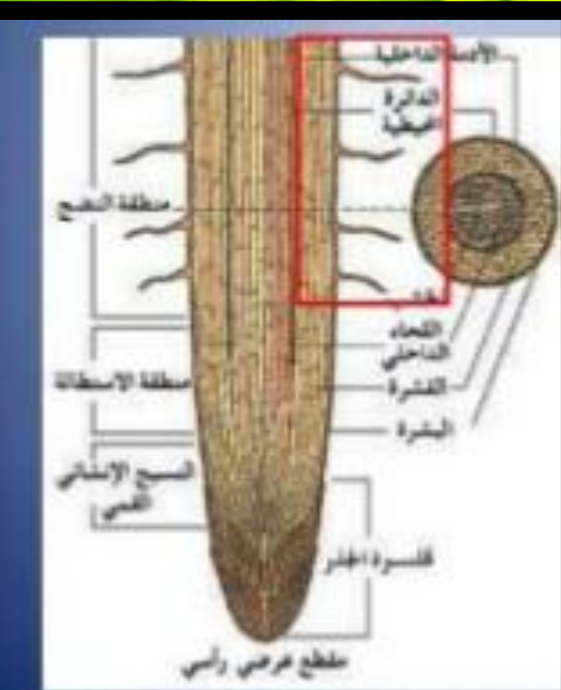
تتكون من خلايا **مرستمية متطاولة** هي مسؤولة عن **نمو الجذر في الطول** و فيها تبدأ خلايا المرستيم الأولى في الاستطالة والتكشف فيظهر في القطاع ثلاث أنواع من الانسجة وهي **منشئ البشرة** , **منشئ القشرة** , **منشئ الأسطوانة الوعائية** .



4

• منطقة الشعيرات الجذرية zone of root hairs

تلي منطقة الاستطالة ,وهي عبارة عن امتداد انبوبي **لخلية البشرة** , وفيها تنمو الخلايا البشرة معطية **شعيرات جذرية** عموديا على سطح الجذر و من خلالها يمتص النبات معظم احتياجاته من الماء والاملاح المعدنية من التربة



• منطقة الأنسجة الابتدائية

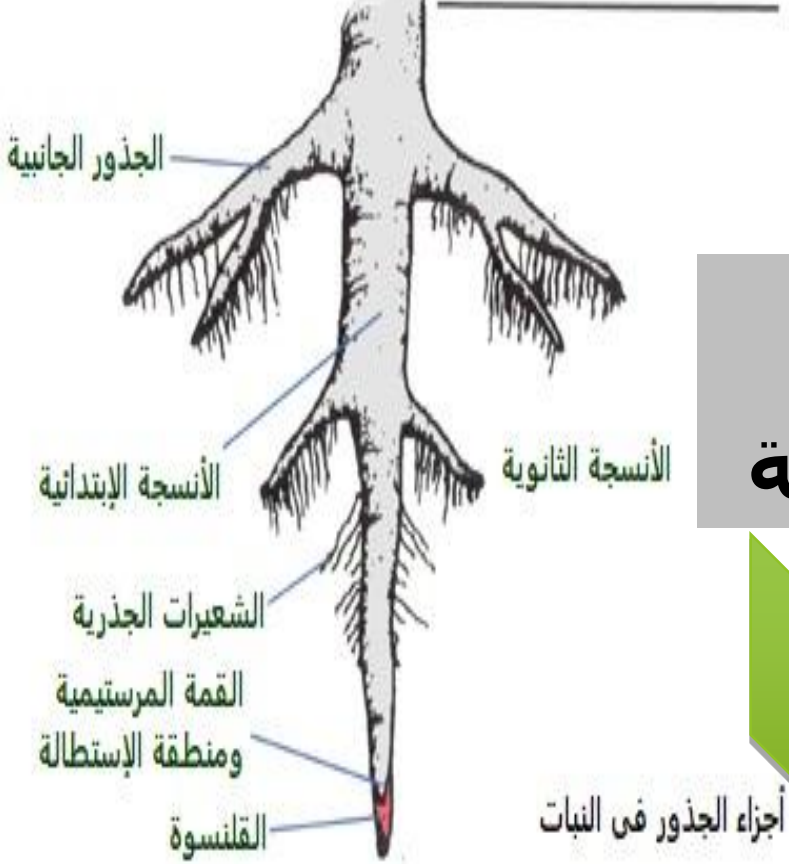
5

في هذه المنطقة يتم تمييز الانسجة الابتدائية وتتداخل هذه المنطقة مع منطقة الشعيرات الجذرية

• منطقة الأنسجة الثانوية

6

تظهر هذه المنطقة في **نباتات المعراة** البذور ونباتات **ذات فلتين** اما النباتات **ذات فلتة واحدة** فعموما **لا تظهر** فيها هذه المنطقة , وتمتاز هذه المنطقة بتكوين **الجذور الثانوية** نتيجة لنشاط الكامبيوم يؤدي ذلك الى نمو الجذور



مميزات الجذور ⚡

- 1- تغطي قمة الجذر **بنسج واق** يسمى **القلنسوة**
- 2- وجود **شعيرات جذرية** متخصصة في **امتصاص الماء** و **الذائبات** من التربة
- 3- تنشأ **الجذور الجانبية** داخليا من **خلايا الطبقة المحيطة** للجذر
- 4- تتميز الجذور **بالانتحاء الضوئي السالب** أي انها تنمو في اتجاه المكان المظلم , أي تنمو في اتجاه الجاذبية الأرضية لهذا تنمو الجذور لأسفل وتتغلغل في التربة

التركيب التشريحي للجذور

نباتات الفلقة
الواحدة

نباتات ذات
فلقتين

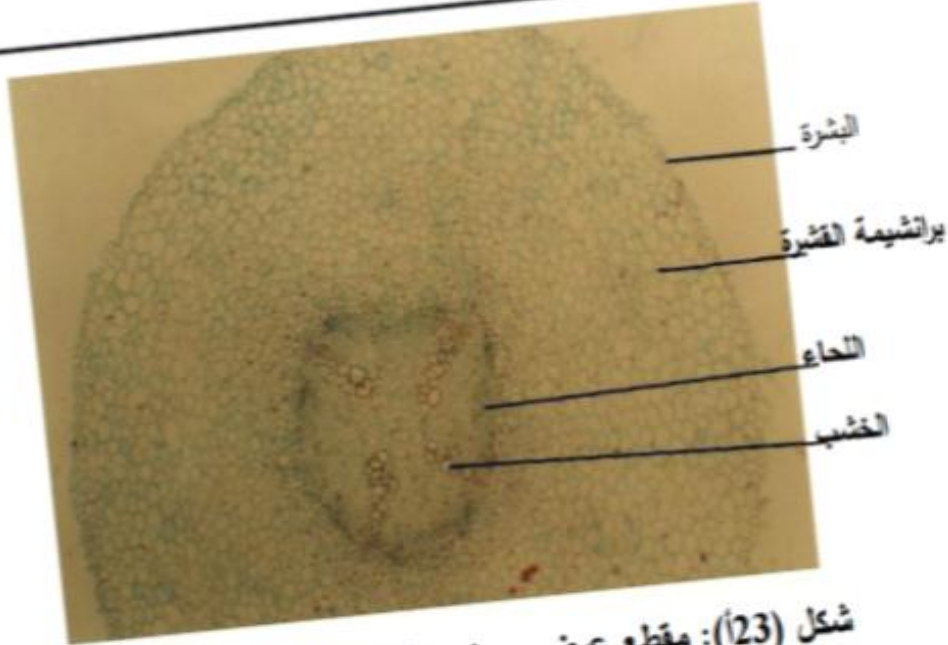
• نباتات ذات فلقنتين dicotylédone

في نبات ذات فلقنتين في منطقة البلوغ نجد المناطق النسيجية كالتالية :
1- الطبقة الوبرية:

هي الطبقة الخارجية لمنطقة الامتصاص تتكون من طبقة واحدة من الخلايا رقيقة الجدار الخلوي , تعرف بالأوبار الماصة والشعيرات الجذرية ووظيفتها امتصاص الماء والاملاح المذابة فيه من التربة

2- البشرة الخارجية:

تكون هذه المنطقة بعد تمزق الطبقة الوبرية , وهي تنشأ من الطبقات الخارجية لمنطقة القشرة بعد ان تتغلغل خلاياها بمادة **suberin** , وقد تتكون من طبقات قليلة بسبب تغلغلها تحت التربة وتصبح غير نفوذة للماء, ولكن قد توجد بين خلاياها خلايا برنشيمية رقيقة الجدار الخلوي لم يصلها التغلظ وتسمى



شكل (23): مقطع عرضي يوضح التركيب التشريحي لجذر الفلقنتين

3- القشرة: Cortex

وهي منطقة الواسعة تتكون من خلايا برنشمية رقيقة الجدار الخلوي، وتتخللها مسافات بينية وتحتوي خلايا القشرة على البلاستيدات عديمة اللون وتخزن الحبيبات النشوية.

ومن وظائفها

تهوية الانسجة الجذرية،
توصيل الماء و الاملاح الى
الانسجة الخشب، تخزين
المواد الغذائية

4-البشرة الداخلية: Endodermes

وهي عبارة عن طبقة من الخلايا برنشيمية رقيقة، هذه الخلايا تظهر بالشكل مستطيلات متراصة ليس بينها مسافات بينية تتميز بوجود ويسمى شريط كاسبار يتخلل الجدار الابتدائي للخلية مكونا حلقة تحيط بالخلية.

ومن وظائفها :

انشاء الجذور الجانبية
مشاركة الدائرة المحيطة
في تكوين حلقة الكامبيوم
عند التغلظ الثانوي

5-الاسطوانة الوعائية: Péricycle

وتتكون من طبقة واحدة من الخلايا، وهي خلايا صغيرة رقيقة وغنية بالسيتوبلازم وتقع الدائرة المحيطة الى داخل من البشرة الداخلية وتحيط بالأسطوانة الوعائية

7-الحزم الوعائية : تتميز هذه الجذور بقلة عدد الحزم الوعائية ما بين 2الى8حزم .تقع على أصناف اقطار متبادلة في الحزم منفصلة ومتساوية العدد ويعرف هذا الترتيب بالترتيب القطري(arrangement radial)

Xylème

يقع الخشب الأول بعيد عن المركز بينما الثاني يقع جهة المركز وتكون اوعية الخشب الثاني واسعة مقارنة بالأول

Phloème

ويتكون من الانابيب الغربالية والخلايا المرافقة وبرونشيمية اللحاء ويقع بين اللحاء والاذرع الخشبية

• نباتات ذات فلقة واحدة monocotylédone

يتشابه التركيب التشريحي للجذر ذات فلقة واحدة وذات فلتين مع بعض الفروق البسيطة .

1-الطبقة الوبرية:

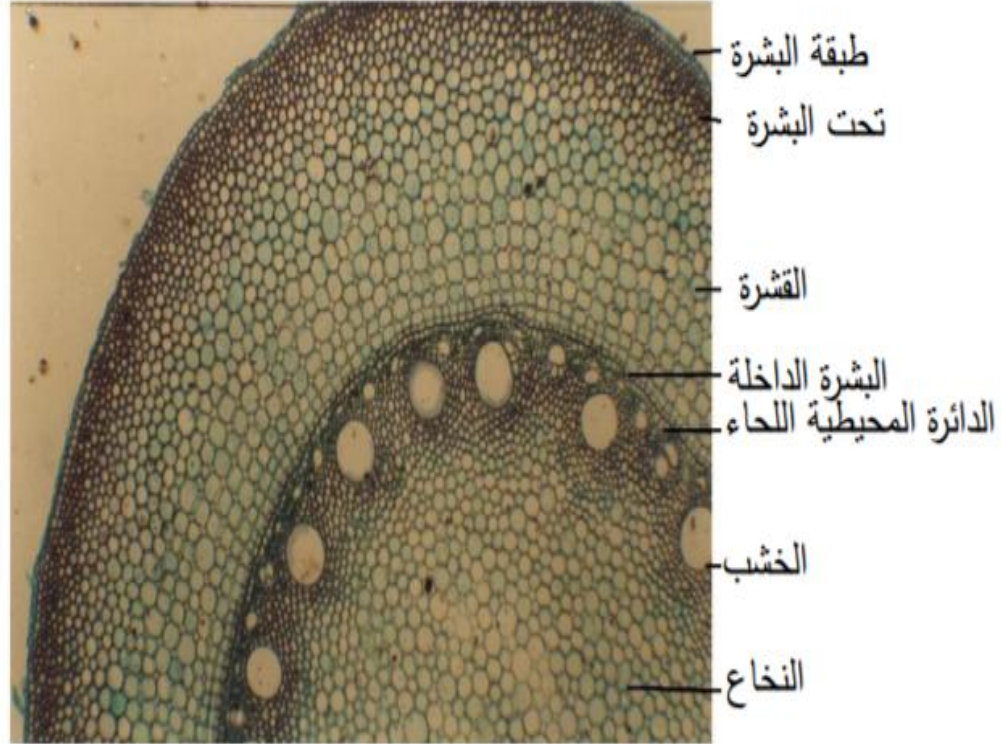
وهي طبقة الخارجية وظيفتها امتصاص الماء الاملاح المذابة في التربة

2-البشرة الخارجية:

الطبقة الخارجية للقشرة ,وعادة ما تتكون هذه المنطقة بعد تمزق الطبقة الوبرية وموتها .

3-القشرة:

تكون القشرة في ذوات الفلقة واحدة عموما اضيق او اصغر مساحة من القشرة في ذوات الفلتين .



شكل (25 أ): جزء من مقطع عرضي في جذر نبات الذرة الشامي ليوضح

الترتيب في حلقة للأوعية الناقلة ووجود النخاع

4-البشرة الداخلية:

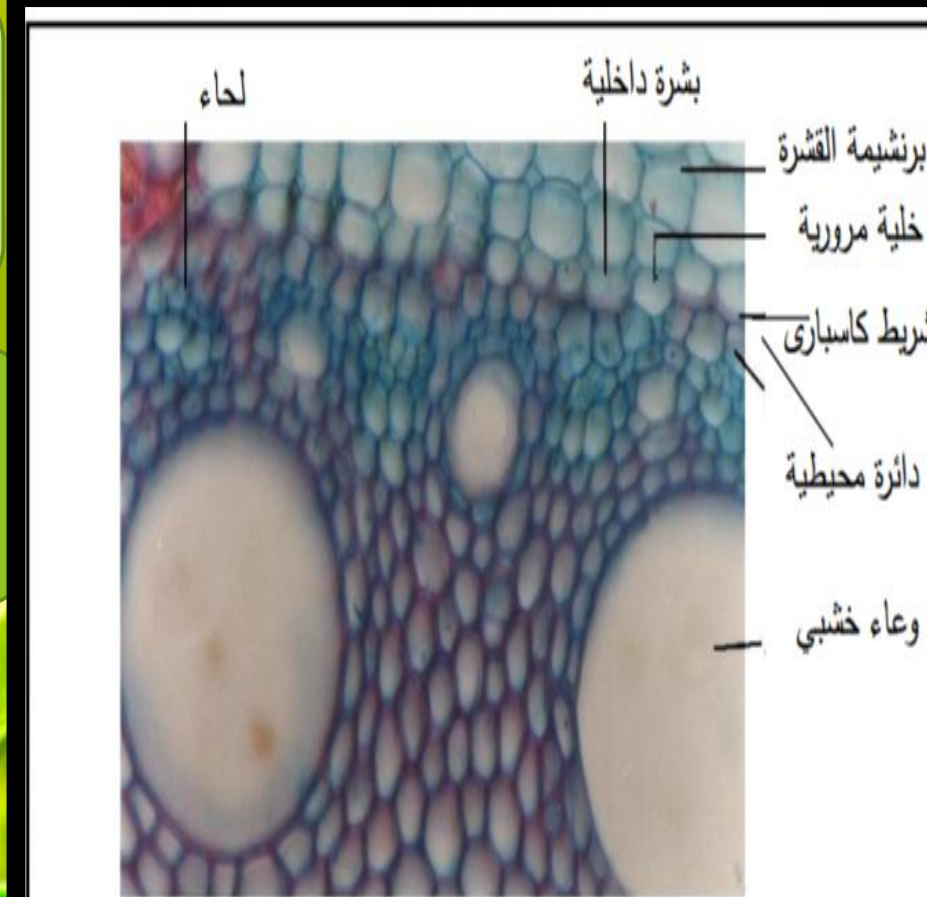
الطبقة الأخيرة من القشرة تتكون من:

الدائرة المحيطية:

(البريسكل) طبقة خلايا رقيقة
تشكل حلقة حول الحزم
الوعائي وظيفتها تكوين جذور
جانبية فقط

لحزم الوعائية : عددها
كبير مقارنة بالذوات
الفلقتين

النخاع: مجموعة خلايا
برونشمية في مركز
الجذر و احيانا تتغلظ
الخلايا النخاعية



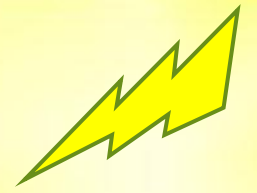
شكل (24): جزء من مقطع عرضي في جذر نبات الذرة يوضح

تركيب الأجزاء الداخلية

ملخص مقارنة بين الجذر الفلقتين وجذر فلقة واحدة

جذر ذات فلق واحدة	جذر ذات فلقتين	أوجه المقارنة
ضيقة	عريضة	القشرة
عديدة اكثر من 8	محدودة العدد من 2_8	الوعائية عدد الحزم الوعائية
قليلة	كبير	عدد الاوعية الخشبية
متسع	ضيق	النخاع
لا يحدث لعدم جود الكامبيوم الوعائي	يحدث بسبب وجود الكامبيوم الوعائي	التغلظ الثانوي





التغلظ الثانوي في الجذور:

يحدث التغلظ الثانوي في الجذور **ذات الفلقتين** مع **تقدم النبات في العمر** اما في الجذور ذات **الفلقة الواحدة** فالتغلظ الثانوي **نادر الحدوث** وتضل الانسجة ابتدائية مهما تقدم بها العمر في بداية التغلظ الثانوي تنشط الخلايا البرونشيمية الواقعة بين الخشب واللحاء تصبح شبيهة الكامبيوم في الساق نتيجة نشاطها وانقسامها يكون عدد من اشربة الكامبيوم مساويا لعدد اذرع الخشب ومجاميع اللحاء نتيجة لذلك يكون خشب ثانوي للداخل ولحاء ثانوي للخارج وتدرجيا تتصل اشربة الكامبيوم لتكون حلقة مغلقة متموجة او غير منتظمة ولا يلبث ان تنتظم دائرة نتيجة لنشاط اجزاء الكامبيوم المتكونة اولا يليها الاجزاء التي تكونت مؤخرا ونتيجة نشاط الكامبيوم تتكون اسطوانتان واسعتان من الخشب الثانوي واللحاء الثانوي وتمتد خلالها اشعة نخاعية واسعة تصل ما بين القشرة و النخاع واشعة وعائية ضيقة تنتهي داخل الخشب واللحاء الثانويين وبين خطوات حدوث التغلظ الثانوي للجذر



أنواع الجذور: ⚡

1-الجزير:

هو الجزء ينمو في بداية تكوين النبات أي في الجنين الذي يعطي المجموع الجذري ويمكن مشاهدته في الأيام الأولى للنبات.



2-الجذر الابتدائي:

الجذر الذي ينشأ من نمو الجزير.

3-الجذور الثانوية:

وتسمى أيضا بالجذور الجانبية و تنشأ من طبقة البريسيكل في الأسطوانة الوعائية



4-الجذور الجنينية:

وهي الجذور تنمو في الطبقة السطحية للتربة تشاهد عند العديد من الحبوب مثل القمح والذرة و الشعير.



5-الجذور العرضية :

وهذه الجذور تنشا على أي جزء من أجزاء النبات عدا جذير الجنين وهي تنشا على الأوراق السيقان



اهم أنواع الجذور المتخصصة (جذور عرضية)

الجذور الشاذة

وهذه الجذور يظهر عليها تحزرات لولبية الشكل، هذه الجذور خالية من التفرعات و الشعيرات الجذرية وتعمل هذه الجذور بتقلصها على جذب النبات الى اسفل التربة
كنبات الزنبق



الجذور الدرنية

جذور عرضية متشعبة تخزن فيها المواد الغذائية يعتمد عليها النبات في بعض أدوار حياته وقد يستخدم بعضها في اعراض التكاثر
الخضري كدرنات البطاطا الحلوة



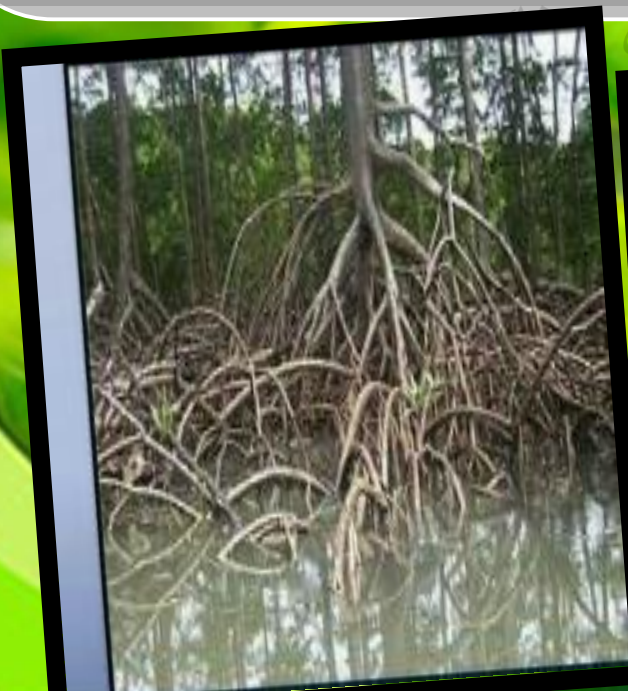
الجزور التنفسية:

وهي جذو تمتد في الهواء و تستطيع ان تمتص منه بخار الماء قبل ان تبلغ سطح الأرض تخترقها و تتفرع فيها وتنتشر

تعمل هذه الجذور كدعامة على تثبيت النبات و زيادة قدرة على امتصاص الماء والغذاء من التربة

(تتواجد هذه الجذور في النباتات التي تعيش في مستنقعات طينية

(تتواجد هذه الجذور في كالنبات ابن سينا) في مستنقعات طينية



الجزور المساعدة:

وهي جذور تنمو من عقد الساق المرتفعة عن سطح التربة, لتساعد في تثبيت الساق اثناء نموه السريع وتشاهد في نباتات الذرة وقصب السكر



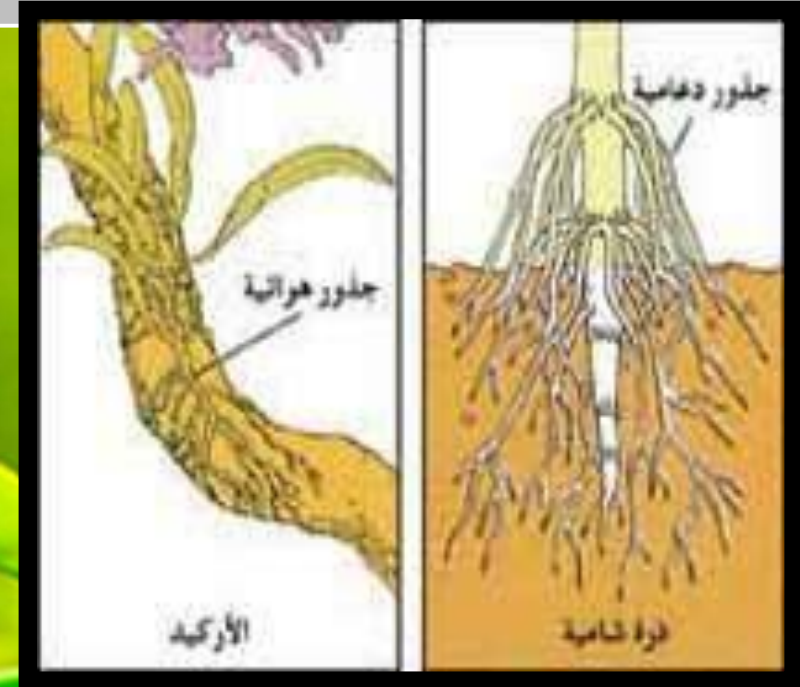
الجدور المتسلقة:

وهي جذور عرضية تخرج من سيقان بعض النبات تعمل على تثبيت السيقان وبذلك يستمر صعود النبات لأعلى وهذه الجذور قصيرة تنمو جانبيا من الساق في اتجاه الدعامة التي يتسلق عليها النبات **كالنبات الشمع**



الجدور الهوائية (الدعامية):

وهي جذور هوائية تنمو من افرع النباتات الافقية وتتحه في نموها نحو الأسفل حتى تصل الى سطح التربة ثم تتفرع بداخله وتقوم بتثبيت الافرع العليا وتقوم هذه الجذور بامتصاص الرطوبة الجوية في فترة نموها الهوائية وتقوم بامتصاص الغذاء من التربة بعد وصولها اليها



الجدور الماصة:

وهذه الجذور خاصة تخرج من سيقان وجذور بعض النباتات الزهرية المتطفلة مثل **النبات الهالوك** الذي يتطفل علي سيقان **القول** تخترقها فتقوم بامتصاص الماء و الاملاح والغذاء المخزن



الجدور الليفية (خيضية):

وهذه الجذور رقيقة تخرج من العقد الأرضية الموجودة في العقد الساق, و هي كالخيوط وتكثر في النبات ذوات الفلقة الواحدة **كالقمح** كما تتكون على سيقان الأرضية **كالبصل**

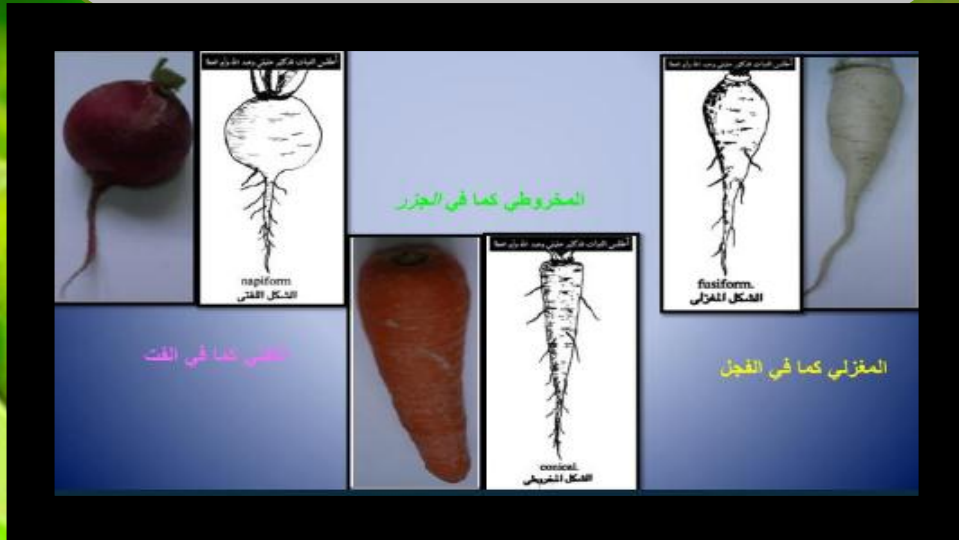


الجذور الوتدية :



2-الجذر الوتدي المخزن: يتكون المجموع الجذري لنبات واحد من جذر رئيسي واحد ينمو الى الأسفل ,والجذر الرئيسي يتفرع ثاني وثالث , ويتميز الفرع الرئيسي وافرعه الجانبية بانه سميك في اجزائه العليا ويتدرج في السمك كلما اتجه الى الأسفل

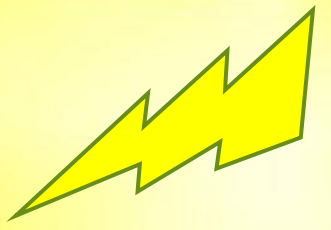
1- جذر الوتدي العادي: و هي جذور عرضية وتنشا من أي جزء ما عدا الجزء الاولي الذي يموت مبكرا او ينمو ضعيفا ويلاحظ تفرع هذه الجذور العارضة في بعض الأحيان الى ثانوي وثالثي كما في نبات **القمح والشعير** أي نباتات الفلقة الواحدة .



تكاثر بواحدة الجذور ⚡

تتميز جذور بعض النباتات بقدرتها على تكوين
براعم عرضية مثل هذه الجذور تستخدم في تجهيز العقل
لاستخدامها لتكاثر الخضري وتنمو ذلك البراعم ويتكون
عنها سيقان هوائية ذات جذور عرضية وتعرف هذه النموات
الناجمة عن البرعم العرضية بالسرطانات كما في النبات
الياسمين

الخاتمة



وجود المرستيمات في اعلي واسفل
النبات أي قمم السيقان والفروع
ونهايات الجذور تساعد في زيادة طول
وذلك بنشاطها أي الانقسام المستمر
حيث يتواجد مرستيم شبه القمي
للجذر وذلك لوجود القلنسوة

