جامعة الانبار

كلية العلوم

المحاضرة التاسعة

(9)

تشريح نبات

PLANT ANATOMY

قسم علوم الحياة

المرحلة الثانية

د. رجاء فاضل عمري

المصادر المتبعة

1- الخزرجي، طالب عويد وزهراء بكر محمد .2013 . تشريح النبات مباديء وتطبيقات.

2- الخزرجي، طالب عويد وفلاح محمد عزيز.1990.تشريح النبات والتحضيرات المجهرية العملي.

3- العاني، بدري عويد و قيصر نجيب صالح. 1988. اساسيات علم شريح النبات.

2020 م 1441 هـ

التراكيب الافرازية secretory structure :

تفرز النباتات مواد متنوعة من خلايا او انسجة تعرف بالتراكيب الافرازية وتوجد هذه التراكيب في اجزاء مختلفة من النبات. يتضمن الافراز secretion تحرير مواد تنتج في البروتوبلاست ونقلها الى خارج الخلية وقد تكون هذه المواد فائضة عن حاجة النبات مثل التربينات والتانينات والبلورات ويفضل في هذه الحالة حصرا استخدام مصطلح ابراز او اخراج excretion او قد تكون هذه المواد مهمة فسلجيا مثل الهرمونات والانزيمات. ولاتوجد حدود فاصلة بين مصطلحي افراز و اخراج لان كثيرا من مواد الافراز غير معروفة الطبيعة الكيميائية او الوظيفية في النبات لذا من المناسب استخدام مصطلح افراز secretion ليغطي المصطلحين. اواع التراكيب الافرازية:

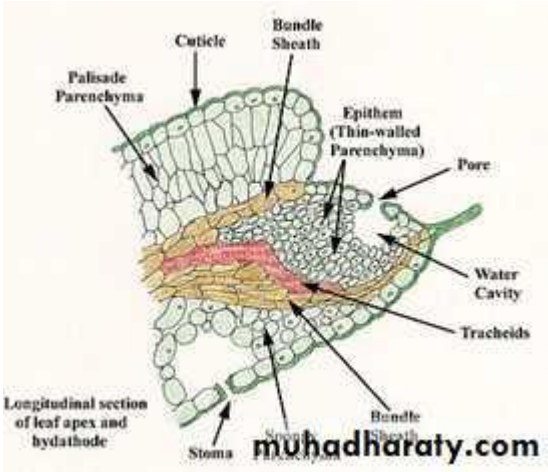
اولا: التراكيب الافرازية الخارجية:

1- التراكيب الرحيقية: وتوجد مصاحبة للتراكيب الزهرية ولكنها قد توجد ايضا في اجزاء خضرية كالسيقان والاوراق، وتقوم التراكيب الرحيقية بافراز الرحيق nectar الذي هو عبارة عن سائل سكري جاذب للحشرات او الطيور او حيوانات اخرى ويحتوي رحيق الازهار على سكريات مثل السكروز والكلوكوز والفركتوز فضلا عن احماض امينية اخرى و يوظف الرحيق الزهري في جذب الحشرات لغرض التلقيح الخلطي، اما التراكيب الرحيقية المصاحبة للاجزاء الخضرية فهي تفرز مواد تجذب الحيوانات المدافعة عن النبات، اذ تجذب بعض النباتات حيوانات معينة (مثل النمل) تتغذى على الرحيق وتدافع في الوقت نفسه عن النبات بمهاجمتها ليرقات الحشرات المتغذية على الاوراق. تتكشف التراكيب الرحيقية بشكل سطح غدي او بشكل تراكيب متخصصة ويطلق على الشكلين مصطلح تراكيب رحيقية او غدد رحيقية nectary glands

توجد التراكيب او الغدد الرحيقية على الاوراق الكاسية او التويجية او الاسدية او المبايض او على تخت الزهرة.اما الراكيب الرحيقية خارج الزهرة فقد توجد على السيقان والاوراق والاذينات وعلى الحوامل الزهرية.

يتحرر الرحيق الى الخارج بالانتشار عبر جدران الخلية او بتمزق الكيوتكل او عن طريق الثغور الموجودة في البشرة.

2- الثغور المائية Hydathodes : توجد الثغور المائية على الاوراق لاسيما على الاسنان الحافية للاوراق او على قممها وتقوم الثغور المائية بافراز الماء الى خارج الورقة بشكل سائل بعملية تدعى الادماع Gutation وتتركب الثغور المائية من نسيج برنكيمي مفكك غني بالمسافات البينية ويختلف عن ميزوفيل الورقة بخلوه من البلاستيدات الخضراء ويقع عند نهايات العروق الممثلة بعناصر قصيبية وقد يظم الثغر المائي فتحة واحدة او اكثر، وتتم حركة الماء نتيجة الضغط الجذري من العناصر القصيبية الى المسافات البينية ثم الى الخارج عبر فتحات الثغور المحورة الموجودة في بشرة الورقة. ويعتقد ان اهمية الثغور المائية تكمن في دورها بتخفيف الضغط الناجم عن الزيادة المفرطة بامتصاص الماء ليلا بواسطة الجذور.

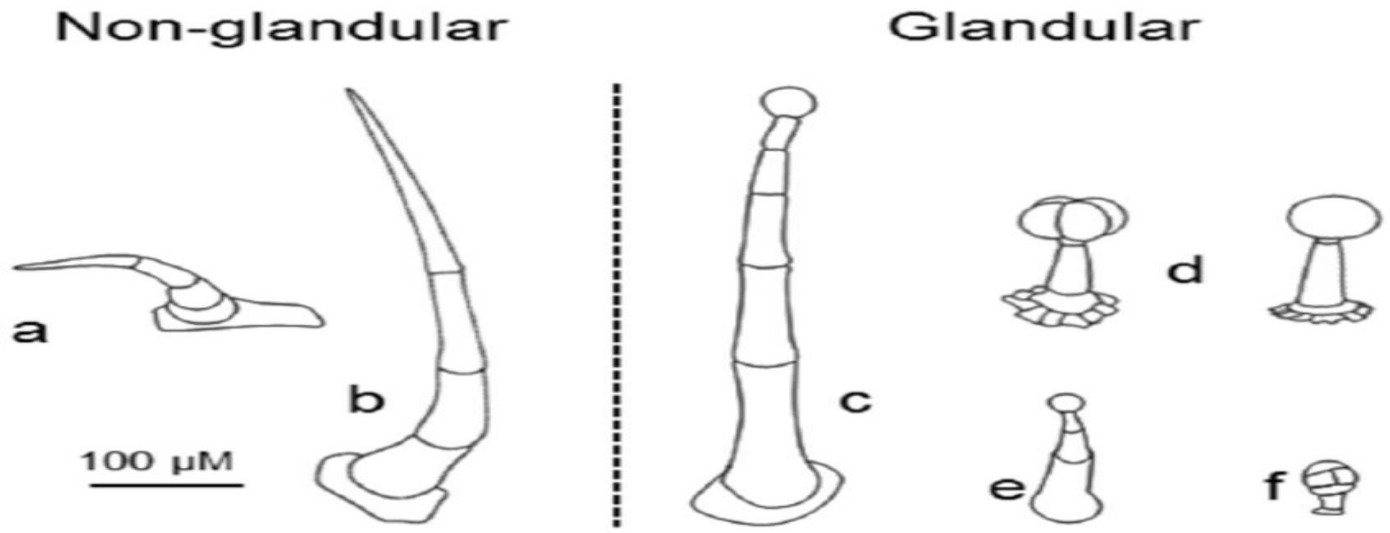


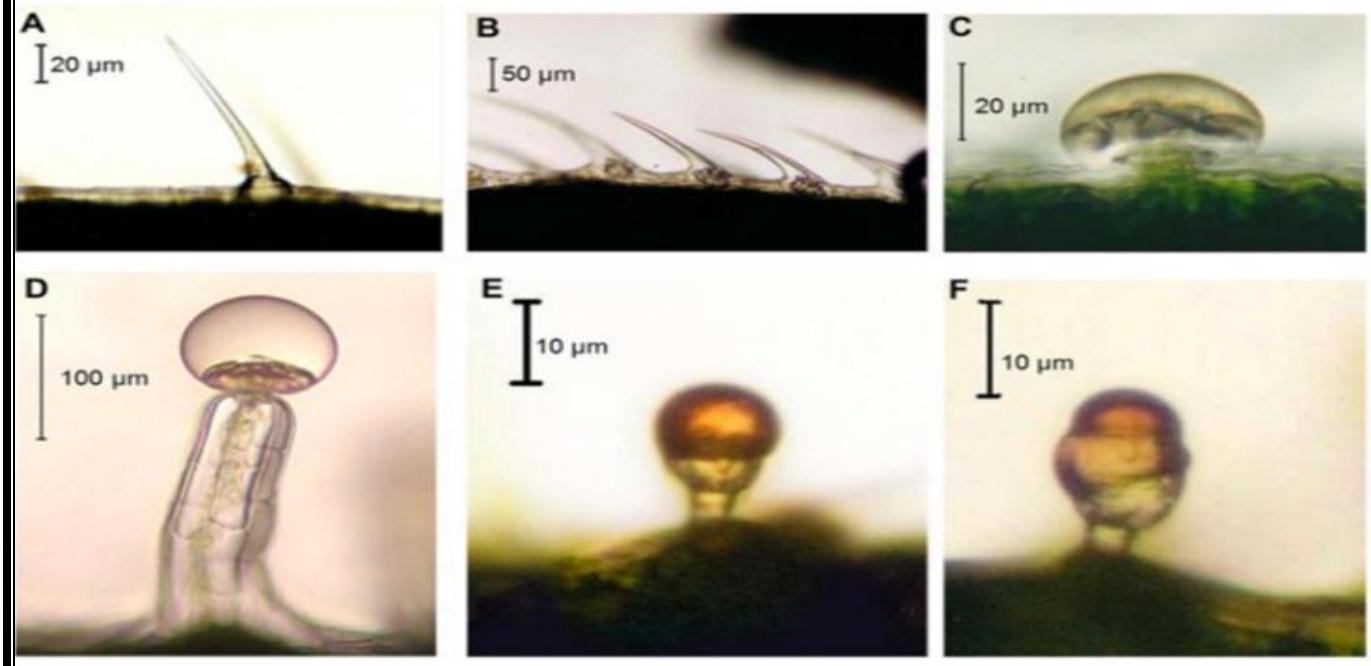
3- الترايكومات الغدية او الشعيرات الغدية : glandular trichomes

وتتالف من راس وحيد او متعدد الخلايا متخصص بالافراز وعنق غير غدي مكون من خلية واحدة او متعدد الخلايا التي تنتظم بصف واحد او اكثر. تبدا عملية تكوين الشعيرة الغدية بتمدد جدار خلية البشرة الاولية الى الخارج وبالتوزيع غير المتساوي للسايتوبلازم بعدها يحصل انقسام غير متساوٍ لهذه الخلية ينتج عنه تكوين خليتين احداهما كثيفة السايتوبلازم تمثل خلية الراس والثانية فجوية ثم يحصل انقسام لاحق لخلية الراس لتتحول الى راس غدي متعدد الخلايا ويحاط خلايا الراس بالكيوتكل الذي يتجمع تحته الافراز، يفرز هذا النوع من الترايكومات او شعيرات البشرة مواد مختلفة مثل الزيوت الطيارة والراتنجات، وقد تظهر الترايكومات في نبات النعناع مكونة من راس غدي مكون من ثمانية خلايا. تفرز الترايكومات البغدية في حالات كثيرة مواد طاردة للحشرات التي لبعضها مستقبلات كيمياوية في ارجلها وبواسطة هذه المستقبلات تستشعر الحشرة المادة الطاردة قبل ان تتغذى على النبات، وفي حالات اخرى مثل حشرة المن يتحطم راس الترايكوم الغدي بفعل الحشرة التي تصبح محجوزة بالمادة اللزجة المتحررة من الراس الغدي وهو مايمكن ملاحظته في نبات الطماطة.

وهناك نوعان من الترايكومات هما الترايكومات الجالسة sessile trichomes والترايكومات المعنقة stalked ، ويتالف الترايكوم المعنق من خلية قاعدية وراس مكون من خلايا عدة وتوجد فوق الراس قطرة من افراز لزج يتم بواسطته اصطياد الحشرة، اما الترايكوم الجالس فيتالف من خلية قاعدية وخلية حاملة للراس وراس مكون من 2 – 8 خلية . وتقوم الترايكومات الجالسة بافراز الانزيمات الهاضمة لجسم الحشرة بعد اصطيادها بالترايكومات المعنقة.

ومن انواع الترايكومات المثيرة للاهتمام تلك الموجودة في نبات Drosera (قانص الحشرات) اذ تظهر اوراق هذه النبات مجسات التي يمكن اعتبارها غدد معنقة كبيرة اصلها جزئيا من البشرة وتتالف هذه التراكيب من عنق متعدد الخلايا ويحمل راسا مكونا من ثلاثة او اربعة طبقات من خلايا مغطاة بكيوتكل له ثقوب عدة. وتشير الدراسات الى ان الترايكومات الغدية بافرازها للانزيمات الحالة للبروتين تقوم بمساعدة النبات في الحصول على النتروجين من بروتين الحشرة وبذلك يتجاوز النبات ظرف نقص النتروجين في التربة.





Hemp trichome types. (A) Unicellular non-glandular trichome; **(B)** cystolythic trichomes; **(C)** capitate sessile trichome; **(D)** capitate-stalked trichome; **(E)** simple bulbous trichome; **(F)** complex bulbous trichome.

Images kindly provided by Dr. David J. Potter / Front Plant Sci.

4- الغدد الملحية والغدد الطباشيرية: تظهر بعض نباتات البيئة المالحة تراكيب افرازية تعرف بالغدد الملحية التي تفرز الاملاح وتظهر هذه الاملاح بشكل قشور تغطي اوراق النباتات وتمثل الغدد الملحية مواقع لتجمع الاملاح الزائدة الممتصة مع الماء من التربة وبذلك تسهم هذه الغدد في تكيف النبات للبيئة المالحة.

كما تتميز بعض النباتات بوجود غدد تفرز كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم وتعرف بالغدد الطباشيرية.

ثانيا : التراكيب الافرازية الداخلية:

1- الخلايا الافرازية secretory cells : وهي خلايا كبيرة تحتوي على مواد مختلفة مثل الزيوت والتانينات والراتنجات والبلورات وتوجد هذه الخلايا المتخصصة منتشرة بين خلايا اخرى اقل تخصصا ولهذا توصف بانها خلايا منعزلة idioblasts .بعض الخلايا الافرازية تكون ذات محتوى زيتي او ذات محتوى راتنجي او مخاطي او ذات محتوى من التانينات اما الخلايا الافرازية الحاوية على البلورات فيمكن ملاحظتها من خلال احتوائها على بلورات ابرية .

2- الغدد والقنوات glands and ducts : هي عبارة عن فسح او تجاويف محاطة بخلايا افرازية رقيقة الجدار كثيفة السايتوبلازم وتحرر هذه الخلايا افرازها الى هذه التجاويف الداخلية التي قد تكون متساوية الابعاد وتعرف بالغدد glands او متطاولة في احد ابعادها وتعرف بالقنوات ducts وتنشا هذه التجاويف نتيجة انفصال الخلايا عن بعضها عند الصفائح الوسطى وتعرف في هذه الحالة بالتجاويف الانفصالية او نتيجة تحلل بعض الخلايا وتعرف بالتجاويف الانحلالية.يعتبر الراتنج احيانا الية للدفاع الكيمياوي ولاسيما في غلق الجروح وطرد الحيوانات.

3- التراكيب الحليبية laticifers : يعد الحليب النباتي Latex اهم مادة تفرزها النباتات، وهو سائل تفرزه خلايا مفردة او مجموعة خلايا متخصصة تعرف جميعها بالتراكيب الحليبية، ويوصف بانه سائل حليبي اي ابيض اللون لكنه قد يكون شفافا اي عديم اللون او بلون اصفر – برتقالي او بلون بني في نباتات اخرى ويحتوي على مواد مختلفة مثل الكاربوهيدرات والاحماض العضوية والقلويدات والتربينات والتانينات والزيوت والراتنجات والانزيمات والمطاط.

في نبات Carica papaya يحتوي الحليب النباتي على انزيم هاضم للبروتين يعرف بالبابيين papain اما الحليب النباتي لنبات الخشخاش فيحتوي على القلويد opium المهم طبيا ويعد نبات التين المطاط ونبات المطاط البرازيلي من المصادر الرئيسة للمطاط الطبيعي. تقسم التراكيب الحليبية الى نوعين هما التراكيب الحليبية المفصلية (المركبة) والتي

تنشا من سلسلة خلايا التي قد تتحد مع بعضها عن طريق ذوبان الجدران الفاصلة بينها. والنوع الاخر التراكيب الحليبية غير المفصلية والتي تنشا من خلايا مفردة.

الاهمية الاقتصادية للافرازات النباتية :

تكتسب افرازات نباتات كثيرة في المجال التجاري الا انها لاتصل الى اهمية الحليب النباتي المؤلف من محتويات مختلفة منها المطاط الذي يختلف حاصله باختلاف النبات، وقد تمكن الخبراء من زيادة انتاج المطاط في النبات عن طريق الهرمونات النباتية.

فقد يستعمل الحليب النباتي لانواع جنس *Palaquium* في صناعة الاوعية والاواني وكرات الكولف ولتغليف الكيبلات تحت الارض وتحت الماء، اما الحليب النباتي لنبات *Achras* فهو المصدر الاصلي للمادة التي تصنع منها العلكة، بالاضافة الى مادة ال opium ومشتقاته في المجال الطبي والافرازات الزيتية مثل زيت الزيتون وزيت العصفر في المجالات الصناعية.

مقارنة بين الثغور الحقيقية والثغور المائية.

	الثغور الحقيقية	الثغور المائية
1	تتالف من خلايا حارسة كلوية او صولجانية الشكل	تتالف من خلايا حارسة كلوية الشكل
2	جدران الخلايا الحارسة غير منتظمة السمك	جدران الخلايا الحارسة منتظمة السمك
3	تحتوي الخلايا الحارسة على بلاستيدات خضر وتقوم بعملية البناء الضوئي	الخلايا الحارسة لاتحتوي على بلاستيدات خضر ولا تقوم بعملية البناء الضوئي
4	تمارس الية فتح وغلق الثغور	الثغور مفتوحة دائما
5	تقوم بعملية النتح(اي خروج الماء الزائد من النبات بشكل بخار)	تقوم بعملية الادماع(خروج الماء الزائد من النبات بشكل سائل)
6	تتوزع على اجزاء مختلفة من الورقة	ينحصر وجودها بحافات الاوراق
7	توجد بمواقع مختلفة نسبة للبشرة (غائرة، مرتفعة، بمستوى سطح البشرة)	تكون مرتفعة عن بقية خلايا البشرة
8	خروج الماء والغازات بطريقة الانتشار البسيط	يتم خروج الماء منها نتيجة الضغط الجذري
9	توجد في اجزاء نباتية مختلفة من المجموع الخضري	توجد في الاوراق حصرا
10	كثيرا ماتصاحبها خلايا مساعدة قد تشترك معها في الاصل	لاتصاحبها خلايا مساعدة
11	تقوم بالتبادل الغازي	ليست ممرا لتبادل الغازات
12	وظيفتها مستندة الى تركيب معين اصله من مرستيم واحد (البشرة الاولية)	تركيبها معقد تسهم في بنائه مرستيمات مختلفة (بشرة اولية وكامبيوم وعائي ومرستيم اساس)