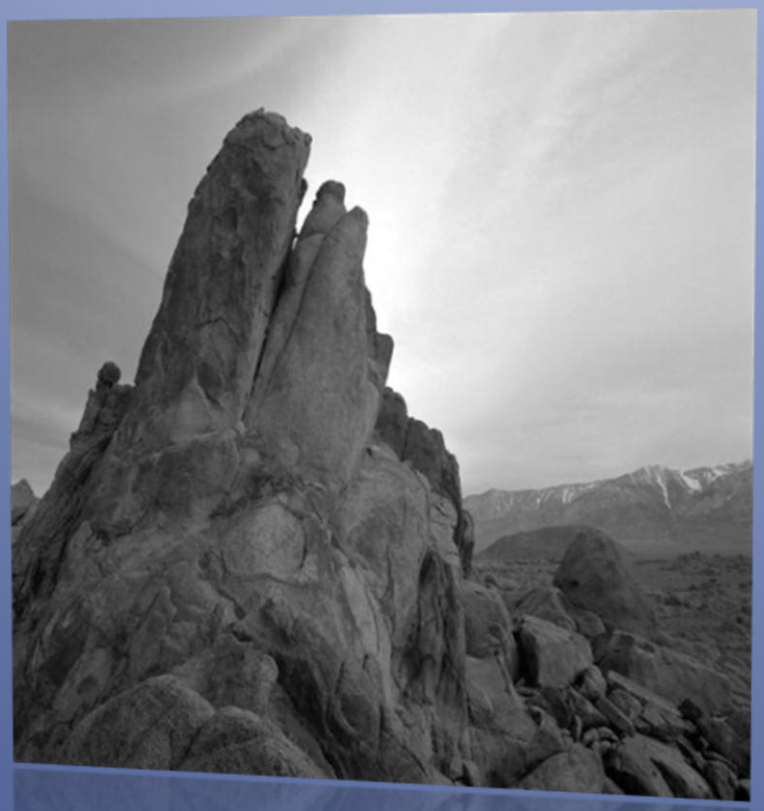

# محاضرات تصنيف نبات عملي

للاستاذ المساعد الدكتور علي عمار اسماعيل

## المحاضرة الاولى

## الاعضاء الخضرية vegetative organs

### اولا : الجذور ، السيقان ، البراعم

لا تعطى للاعضاء الخضرية اهمية تصنيفية كبيرة كالتي تعطى للاعضاء التكاثرية (الازهار) وذلك لـ :

1- قلة التغايرات التي تلاحظ في الاعضاء الخضرية مقارنة بالازهار .
2- استجابة الاعضاء الخضرية للتأثيرات البيئة (الضوء ، الرطوبة ، الحرارة ، عوامل التربة) تكون كبيرة بينما تتميز الازهار بصمودها وثباتها عبر الاجيال امام التغييرات البيئية ولا تتغير صفاتها الا بفعل التطور وتصبح هذه التغييرات موروثة . لذلك تكون للاعضاء التكاثرية reproductive organs اهمية كبيرة في عملية التشخيص مقارنة بالاعضاء الخضرية .

## الجذور roots

لا تعطى للجذور اهمية تصنيفية كبيرة وذلك لقلة التغييرات التي تلاحظ فيها ومن البديهي كلما اخذ العضو النباتي اشكالا مختلفة كثيرة كلما منح فرصة اوسع للمقارنة والتشخيص .

تقسم الجذور بالنسبة لمنشئها الى ثلاثة مجاميع :

1- الجذور الابتدائية primary roots : وتتميز اغلب نباتات ذوات الفلقتين وعاريات البذور بهذا النوع من الجذور وينشئ من الجذير ويمثل المحور الرئيسي في المجموعة الجذرية ويكون اكثرها طولا وسمكا ويوصف بانه وتدي tap roots . وفي بعض النباتات تختزن هذه الجذور كميات كبيرة من الغذاء فتتضخم وتصبح سميكة لحمية fleshy وتأخذ اشكالا متعددة مثل :
   أ- مخروطي conical كما في الجزر.
   ب-مغزلي fusiform كما في الفجل .
   ج- متكور napiform كما في اللفت (الشلغم) .
2- الجذور الثانوية secondary roots : وتشمل جميع الفروع الناشئة من الجذر الابتدائي او تشعبات هذه الفروع .

3- الجذور العرضية adventitious roots : وتشمل جميع الجذور التي تنشأ من اي جزء في النبات عدا الجذر الابتدائي وتفرعاته كالجذور التي تنمو على الساق او الاوراق او الجذور المتكونة على الاجزاء المقطوعة من النبات لغرض التكاثر . وتنمو الجذور العرضية في بعض النباتات لتؤدي وضائف خاصة ومن هذه الانواع :

1. الجذور الليفية fibrous roots : وتوجد في نباتات ذوات الفلقة الواحدة كالقمح والشعير والذرة وتنشأ من اسفل الساق ، وتنشأ ايضا على السيقان الارضية مثل الابصال والكورمات والرايزومات وعلى السيقان الهوائية الممتدة كما في الفراولة .
2. الجذور المساعدة prop roots : تنشأ من العقد السفلى للساق وتنمو نحو سطح التربة ثم تخترقها وتتفرع بداخلها فتقوم بتثبيت النبات وتدعيمه كما في الذرة ، وهي اكبر حجما واكثر تغلغلا في التربة من الجذور الليفية لنفس النبات .
3. الجذور الدعامية pillar roots : وهي تشبه الجذور المساعدة من حيث الوظيفة الا انها تنشأ من الافرع الافقية للساق كما في التين البنغالي .
4. الجذور الهوائية aerial roots وهذه الجذور تتدلى في الهواء وتمتص الرطوبة منه كما في التين البنغالي والسحالب orchids .
5. الجذور التنفسية respiratory roots وتوجد في بعض النباتات التي تعيش في المستنقعات ذات التربة الطينية الرخوة مثل نبات ابن سينا (الشورة) حيث تخرج من اجزاء النبات المغمورة بالطين جذور تتجه نحو الاعلى وتكون لخلايا هذه الجذور مسافات بينية واسعة وتظهر على سطحها الخارجي عديسات يتم خلالها التبادل الغازي.
6. الجذور المتسلقة climbing roots: وتخرج من سيقان النباتات الملتفة او المتسلقة وتساعدها على التسلق كما في نبات حبل المساكين .
7. الجذور الشادة contractile roots : وتنشأ من اسفل ابصال وكورمات بعض النباتات ولها القابلية على التقلص وشد الابصال الى الاسفل كما في نبات الزنبق .
8. الجذور الدرنية : وتتكون نتيجة لتضخم بعض اجزاء الجذر العرضي الليفي فتتحول الى اجزاء خازنة للغذاء كما في البطاطا الحلو والداليا .
9. الممصات haustoria : وهي جذور عرضية تخرج من سيقان او جذور النباتات المتطفلة وتدخل في انسجة النبات الذي تتطفل عليه لتحصل على الماء والغذاء مثل الحامول الذي يتطفل على الجت والهالوك الذي يتطفل على جذور الباقلاء .

**السيقان stems**

يمثل الساق مع فروعه والاوراق المحور الرئيسي للمجموع الخضري للنبات . النباتات البذرية بصورة عامة لها سيقان متميزة واضحة الا ان البعض منها يبدو وكأنه بدون ساق فيوصف بانه (لا ساقي) مع انه يمتلك ساق لكنها مختزلة الى حد كبير حيث تظهر الاوراق متجمعة على شكل حزمة عند سطح التربة كما في البصل واللهانه والصبار والنرجس وفيها تحمل الازهار على سيقان زهرية خالية من الاوراق تعرف بالـ scapes .

تقسم السيقان من حيث قدرتها على الانتصاب الى :

1- السيقان القائمة erect stems : وهي التي تنمو رأسيا الى الاعلى .

2- السيقان الضعيفة week stems : وهي التي لا تستطيع ان تنمو بصورة قائمة و1اهم انواعها :

أ- السيقان الزاحفة creeping stems : وهي التي تنمو افقيا فوق سطح التربة مثل الخيار والرقي والبطيخ والحنضل .

ب-السيقان المتسلقة climbing stems : وهي التي تتسلق على دعامة خارجية بمساعدة تراكيب خاصة مكيفة للتسلق (المحاليق) كما في العنب والبزاليا والليف .

ج- السيقان الملتفة وهي التي تتسلق على الدعامات بالالتفاف عليها كما في المديد والحامول .

**تحورات الساق stem modification**

**اولا : السيقان الارضية :** تتحور السيقان في بعض النباتات فتنمو تحت سطح التربة لتقوم بوظيفة الخزن او التكاثر الخضري او كليهما وتسمى بالسيقان المحورة modified stems ويمكن تمييزها عن الجذور بما يأتي :

أ- تحتوي السيقان المحورة على العقد والسلاميات

ب- تحتوي على اوراق حرشفية وبراعم

ج- نهاياتها خالية من القلنسوة الجذرية

وتشمل السيقان الارضية :

أ- الرايزومات rhizomes مثل الثيل والقصب والبردي والسعد وموز الفحل

ب-الدرنات tubers كما في البطاطا والطرطوفة

ج- الكورمات corms كما في الكلاديولس والقلقاس

د- الابصال bulb\

**ثانيا : تحورات السيقان الهوائية modification of aerial stems :**

1-السيقان الورقية leaf –like stems وهي سيقان تشبه الاوراق مظهريا ووظيفيا وتقوم مقام الاوراق التي تكون مختزلة او محورة الى اشواك وتكون على نوعين :
أ- السيقان الورقية وحيدة السلامية كما في السفندر
ب-السيقان الورقية عديدة السلاميات كما في التين الشوكي
2- السيقان الشوكية spiny stems : كما في العاقول
3- المحاليق الساقية : حيث يتحول الساق الى محلاق ليساعد على التسلق كما في العنب وورد الساعة .
4- السيقان الجارية stolons : او تسمى runners كما في الفراولة .

ومن الجدير بالذكر ان بعض السيقان تنمو في الماء اما طافية مثل الكعيبة او غاطسة مثل الشنبلان .

**البراعم buds**

البرعم هو منطقة مرستيمية تحيط بها اوراق جنينية ، ويمكن تقسيم البراعم بالنسبة لموقعها على الساق الى :

1. البراعم القمية او النهائية apical or terminal buds: وهي الموجودة في قمم السيقان ونهايات الفروع .
2. البراعم الجانبية lateral buds: وتسمى البراعم الابطية Axillary buds لوجودها في آباط الاوراق
3. البراعم الاضافية Accessory buds: وقد ينشأ في ابط الورقة اكثر من برعم فيمثل احدها برعما ابطيا اعتياديا يطلق عليه البرعم الرئيسي بينما تعتبر الاخرى براعم اضافية او زائدة ، كما في المشمش والقطن.
4. البراعم العرضية adventitious buds : وتشمل جميع البراعم التي تنشأ في غير موضعها الطبيعي اي التي تتكون في اي موقع عدا قمم السيقان واباط الاوراق فمثلا قد تتكون على الجذور كما في البطاطا الحلوة او على الاوراق اوعلى السلاميات او عند منطقة القطع في بعض الاشجار.

كما تقسم البراعم استنادا الى ما تتكشف عنه عند التفتح الى :

1. البراعم الورقية leafy buds: وهي التي تتفتح عن غصن مورق .
2. البراعم الزهرية flower buds: وهي التي تتكشف عن زهرة واحدة او نظام زهري (نورة زهرية) .
3. البراعم المختلطة mixed buds: وهي التي تتكشف عن غصن يحمل اوراق وازهار كما في العنب والتفاح.

والبراعم بصورة عامة على نوعين :

1. براعم عارية naked buds : وفيها يكون البرعم مكشوفا وغير محاط باوراق حرشفية كما في معضم النباتات العشبية الحولية .
2. براعم مغطاة بحراشف تحميها من الظروف الخارجية غير الملائمة وتسمى البراعم الحرشفية او المحفوظة protected او البراعم الشتوية كما في النباتات المعمرة .

## المحاضرة الثانية

## الورقة The leaf

تتكون الورقة من الاجزاء الاتية :

1. النصل blade :

وهو الجزء المسطح المنبسط من الورقة ويخترقه العرق الوسطي والذى تتفرع منه فروع جانبية اما متوازية او متشابكة.

2. سويق الورقة Petiole :

وهو تركيب اسطواني الشكل يختلف طوله باختلاف النباتات قد يكون مستديرا استدارة كاملة او محزوزا من الجهة العليا يربط النصل بالساق عند قاعدة الورقة .

تدعى الزاوية المحصورة بين السويق والساق بابط الورقة leafaxil ويوصف البرعم الموجود في هذه الزاوية بانه برعم ابطي ، وقد لا يوجد السويق في الورقة فتسمى ورقة جالسة sessile كما في اوراق الحشائش ، اما اذا وجد السويق فتسمى ورقة معنقة Petiolate leaf كما في اغلب النباتات ذوات الفلقتين.

3. الاذينات stipules :

وهما نموان صغيران يقعان على جانبي السويق عند قاعدة الورقة وتسمى الورقة التي فيها اذينات ورقة مؤذنة stipulate كما في نبات ورد الاشرفي بينما تسمى الورقة الخالية من الاذينات بالورقة غير مؤذنة estipulate

الارتكاز : توصف الورقة بانها ساقية عندما ترتكز على عقدة الساق بحيث يظهر الساق واضحا والسلاميات واضحة وطويلة كما في اغلب النباتات . اما اذا كان للنبات ساق قصيرة تحتشد و تتجمع الاوراق عند سطح التربة وكانها ناشئة من مكان واحد فتسمى ورقة قاعدية او جذرية كما في الفجل والبصل واللهانه والقرنابيط .

## ترتيب الاوراق leaf arrangement

تتوزع الاوراق على الساق بانتظام وتأخذ أحد الاشكال الاتية :

1. متبادلة : وفي هذا النظام ترتكز ورقة واحدة على كل عقدة وهو الاكثر شيوعا في النباتات البذرية مثل التفاح والباقلاء واليوكالبتوس والاوراق المتبادلة تأخذ عدة اشكال فقد تكون متبادلة متقابلة وقد تكون كل صفين منها متقابلان او كل ثلاث صفوف متقابلة.
2. متقابلة : وفيها ترتكز على كل عقدة ورقتان متقابلتان كما في نبات المينا الشجيرية ، وفي هذا النظام ايضا قد تكون الورقتين متقابلتين على القعدة الاولى متعامدتين في العقدة التي تليها فتسمى متقابلة متعاكسة ,
وليس من المستبعد ان نلاحظ اوراق متبادلة او متقابلة على نفس النبات .
3. دائرية : وفيها تكون اكثر من ورقتين على العقدة الواحدة كما في نبات الدفلة وهذا التركيب اقل شيوعا من النظامين السابقين .

## الورقة البسيطة والمركبة simple and compound leaf

الورقة البسيطة : وهي التي يتكون النصل فيها من قطعة واحدة كما في اوراق العنب والرمان واغلب النباتات ، اما اذا تجزأ النصل الى عدد من القطع منفصلة بعضها عن بعض انفصالا تاما فتسمى ورقة مركبة compound leaf وتسمى كل قطعة من قطع النصل وريقة leaflet .

اذا نشأت الوريقات من نقطة واحدة من قمة السويق بما يشبه الى حد ما كف الانسان كما في نبات كف مريم فتسمى الورقة المركبة حينئذ ورقة مركبة كفية palmately .

اما اذا انتضمت الوريقات على جانبي سويق الورقة فهي ورقة مركبة ريشية pinnately . وقد تكون الورقة المركبة الريشية زوجية اذا احتوت على عدد زوجي من الوريقات ، وتسمى ورقة مركبة ريشية فردية اذا احتوت على عدد فردي من الوريقات .

ويحدث ان تتجزأ الوريقات نفسها الى عدد من الوريقات الثانوية مرتبة بصورة رئيسية على محور ثانوي بالاساس هو العرق الوسطي للورقة وتسمى الورقة ثنائية التعرق كما في الخرنوب والميموسة الحساسة . وقد تتجزأ الاوراق الى ابعد من ذلك ويستمر على هذا النمط مرة ثالثة فتصبح ثلاثية التريش كما في بعض البقوليات .

**س/ كيف نميّز الورقة المركبة عن البسيطة**

ج/1- في الورقة المركبة لا يوجد برعم في ابط الوريقة بينما يوجد البرعم في ابط المحور الوسطي للورقة المركبة اما الورقة البسيطة فتحتوي على برعم في ابطها

3- الورقة المركبة لا تنتهي ببرعم بينما ينتهي الغص ببرعم طرفي .

**اشكال النصل**

ياخذ النصل في النباتات البذرية اشكال كثيرة يختلف باختلاف النباتات وهي كما ياتي :

1- ابرية : يكون النصل طويل ورفيع ذو نهاية مدببة يشبه الابرة كما في الصنوبر
2- شريطية : تكون الورقة طويلة ضيقة متوازية الحافتين طولها اكثر من عرضها بـ 8 مرات تقريبا كما في الحشائش بصورة عامة
3- انبوبية : تكون الورقة على شكل اسطوانة مجوفة كما في البصل
4- رمحية : تشبه الرمح عريضة عند القاعدة وتستدق تدريجيا الى الحافة كما في اليوكالبتوس
5- رمحية مقلوبة : تشبه الرمحية الا ان السويق يتصل بالنصل من الجهة الرفيعة كما في الاستر
6- مستطيلة : تشبه المستطيل الا ان الزوايا دائرية كما في نبات عين البزون
7- بيضوية : تشبه المقطع الطولي لبيضة الدجاجة كما في النبق والدورنتا
8- بيضوية مقلوبة : كما في البيضوية الا ان السويق يتصل بالنصل من الجهة الرفيعة كما في ورد الديباج
9- قلبية : تشبه القلب كما في التكي والمشمش
10- كلوية : تشبه الكلية او بذرة الفاصولياء حيث تكون القمة مستديرة ويتصل السويق بنقطة التخصر كما في الخباز
11- دائرية (قرصية) : تشبه الدائرة واذا اتصل العنق بظهر النصل تسمى درعية كما في اللاتيني (ابو خنجر)
12- ملعقية : تشبه الملعقة كما في الاقحوان
13- سهمية : تشبه راس السهم وتوجد عند قاعدة النصل فصّان مدببان متجهان نحو الداخل كما في المديد convolvulus

**قمة النصل**

ويأخد احد الاشكال الاتية :

1. حادة : كما في الدفلة
2. مستدقة : كما في اليوكالبتوس
3. سفاتية : كما في الحنطة والشعيرحيث تنتهي القمة بتركيب طويل ورفيع
4. مذنبة : يمتد من قمة النصل تركيب طويل ورخو يستدق تدريجيا بما يشبه الذنب كما في ficus
5. دائرية : كما في النبق حيث تكون القمة مستديرة
6. غائرة : تتوسط القمة انخفاض عميق وعريض وبشكل زاوية منفرجة كما في نبات خف الجمل
7. قلبية مقلوبة : تتكون القمة من فصين بينهما انخفاض كما في ورقة الحميض
8. شوكية : تنتهي القمة ببروز شوكي وصلب كما في وريقة النخيل

قاعدة النصل : ويأخذ احد الاشكال الاتية

1. حادة : حيث تشكل حافتي النصل عند التقائها بالسويق زاوية حادة كما في اليوكالبتوس
2. دائرية: كما في النبق
3. مائلة : اي ان حافتا النصل لا يلتقيان في نفس المستوى عند القاعدة كما في نبات الداتورا
4. مثقوبة : وتنشأ هذة الحالة عندما تكون الورقة جالسة وقاعدة النصل تحيط بالساق احاطة تامة كما في نبات لسان الفرس .

حافة النصل : وتأخذ احد الاشكال الاتية :

1. ملساء : كما في البرتقال والدفلة
2. متعوجة : كما في التين والعنب
3. محززة : كما في التوت
4. منشارية : كما في ورد الجمال
5. مسننة : كما في الدورنتا

6. منشارية معكوسة : وهي تشبة المنشارية لكن الاسنان متجهة نحو الاسفل كما في جنس الهندباء.
7. مفصصة : وتقصد به وجود تحزز يصل في العمق الى ثلث المسافة بين الحافة و العرق الوسطي وهنا يكون التفصص على نوعين اما ريشي او كفي اعتمادا على اتجاه الاخاديد بين الفصوص .

## المحاضرة الثالثة

## تعرق الورقة venation

هو الاسلوب الذي بموجبه تتوزع العروق داخل النصل .

والعروق هي الحزم الوعائية التي تتفرع من السويق او من العرق الوسطي وتعمل العروق على اعطاء النصل المتانة والاسناد وتعمل على نقل المحاليل والغذاء المصنع من الورقة واليها , ويكون التعرق على نوعين :

1. تعرق شبكي reticulate venation: وفية تتفرع العروق الدقيقة من العرق الوسطي ثم تعود لتلتقي ثانية مكونة ما يشبه الشبكة ويكون على نوعين

أ- شبكي ريشي : وفية يكون للورقة عرق رئيسي واحد تتفرع منه فروع ثانوية وهذه بدورها تتفرع وتكون بشكل شبكة

ب- شبكي كفي : وفية عدة عروق رئيسية تخرج من نقطة اتصال السويق بالنصل وتنتشر على شكل اصابع الكف ومنها تخرج الفروع الثانوية وهكذا.

2. تعرق متوازي parallal venation :

وفية تكون العروق موازية لبعضها البعض ولا يحدث بينها اي تقاطع (عدا الفروع الدقيقة) ويقسم الى قسمين :

أ- متوازي ريشي : وفية عرق وسطي واحد تخرج منه عروق ثانوية متوازية متجه نحو حافة الورقة كما في الموز.

ب- متوازي كفي : وفية مجموعة من العروق تخرج من قاعدة النصل دون ان تلتقي مع بعضها البعض .

**الكساء السطحي**

نقصد به اي تركيب يقع على سطح العضو النباتي او ينشأ منه وقد يكون على شكل شعيرات او حراشف او اشواك او اي غطاء اخر كالمادة الشمعية وقد تكون الورقة خالية من اي كساء فتسمى الورقة ملساء وقد يكون احد السطحين مغطى والاخر املس وقد يكون الكساء مقتصر على العرق الوسطي فقط وربما بعض العروق الثانوية . وله اهمية للنبات وهو يقلل النتح من سطح الورقة كما ان الكساء السطحي الشوكي يروّع حيوانات الرعي وبذلك يعمل على حماية النبات.

## اللون

تحتوي النباتات على صبغات نباتية منها ليس لها قابلية الذوبان في الماء مثل الكلوروفيل ، الكاروتين ، الزانثوفيل ، اللايكوبين وتبقى ثابتة نسبيا عند تجفيف النبات النباتات لذلك يعتمد عليها المصنفون كصفة اساسية في التصنيف ، اما الصبغات التي تذوب في الماء مثل الانثوساينين فهي تتحطم وتتغير في النباتات المجففة وتتغير بتغير الظروف فلا يعتمد عليها كصفة اساسية في التصنيف .

## سويق الورقة

هو جزء الورقة الذي يوصل الورقة بالساق وقد يكون اسطوانيا او مسطحا وغالبا ما يكون محززا من الجهة العليا ويختلف سمكا وطولا بين نوع واخر ويمتاز نبات النخيل والموز بسويق طويل وسميك .

وقد يتحور فيتسع وياخذ شكل منبسط شبيه بالورقة فيعرف بالسويق الورقي او يتخذ شكلا مجنحا وتمتاز بعض العوائل بان تكون قاعدة السويق غمدية او قد تكون منتفخة وحساسة للحرارة والاهتزاز .

## الاذينات

هي زوج من النموات الجانبية عند قاعدة السويق تقوم بالمحافظة على الورقة قبل تكشفها من البرعم وقد تبقى ملازمة للورقة بصورة دائمية كما في ورد الاشرفي ، وقد تسقط عندما يكتمل نمو الورقة كما في الصفصاف ولها قيمة تصنيفية مهمة حيث يتم التمييز بين انواع بعض الاجناس بموجبها كما هو الحال في الانواع التابعة لجنس الاشرفي والصفصاف .

وتختلف الاذينات بالحجم والشكل وقد تتحور وتكون على شكل شوكة كما في النبق او تتحور الى محلاق كما في العشبة المغربية او قد تكون ورقية اي كبيرة تشبه الورقة وتساهم في التركيب الضوئي كما في البزاليا وقد تلتحم مع السويق حيث تنمو ملتصقة به وقد تكون غمدية تلتف حول عقدة الساق مكونة تركيب اسطواني يمتد الى مسافة من السلامية ، وقد تكون حرشفية كما في التوت .

## القنابات bracts

وهي ورقة صغيرة تقع عند قاعدة حامل الزهرة وقد تكون ورقة خضراء او ملونة كما في نبات الجهنمية ، وقد تكون كبيرة خشبية تغلّف نورة باكملها كما في نبات النخيل.

وتسمى سمبة cymba وقد تتكون عدة قنيبات تتجمع على شكل مجموعة وتنتظم بشكل حلقة او اكثر تحت مجموعة ازهار كما في العائلة المركبة في نبات زهرة الشمس .

**اوراق حرشفية**

وهي اوراق مختزلة جافة حرشفية عديمة للكوروفيل تكثر في السيقان الترابية كالرايزومات .

- ومن الجدير بالذكر ان الاوراق الكاس والتويج والاسدية والكرابل هي في الاصل اوراق تخصصت لغرض التكاثر فكونت الزهرة .

**اوراق نباتات ذوات الورقة الواحدة**

تمتاز بما ياتي :

1- تعرقها متوازي 2- قاعدتها غمدية 3- اغلبها جالسة (اي بدون سويق)، وقد تكون بسيطة او مركبة ريشية او كفية التعرق الا ان الاذينات بشكلها الطبيعي غير موجودة في هذه الاوراق ومن امثلتها :

1- اوراق النخيل : وهي اوراق ريشية وقد تكون كفية مثل نخيل الزينة
2- اوراق الموز
3- اوراق الحشائش واهم ما يميز اوراق الحشائش هو الغمد الملتف حول الساق والنصل الشريطي واللسين الذي هو نمو حلقي غشائي يقع في منطقة اتصال الغمد بالنصل وظيفته منع الماء والاتربة من الدخول بين الغمد والساق .
4- اوراق الاكاف والصبار وهي اوراق لحمية تشبه السيوف بشكلها العام صلبة القوام .

## اوراق عاريات البذور

واوراقها اما ابرية الشكل او شبيه بالحراشف عدا شجرة الجنكو (وهي من عاريات البذور الواطئة تطوريا) تكون عريضة ونفضية .

## تحورات الاوراق

تتحور الورقة للقيام بوظيفة معينة تتطلبها مصلحة النبات بالنسبة للظروف البيئية ومن هذه التحورات :

1- اشواك : حيث تقوم بوظيفة دفاعية كما في النباتات الصبارية وتتحور الوريقات في نخيل الكناري الى اشواك وتتحور الوريقات السفلى الى اشواك في النخيل الاعتيادي .
2- محاليق : وهي تراكيب خيطية تساعد على التسلق وقد تتحور الوريقات الى محاليق كما في البزاليا بينما تتحور كل الورقة الى محلاق كما في نبات العطر.
3- اوراق خازنة للغذاء : فتكون سميكة وطرية تخزن في داخلها كميات كبيرة من الماء والغذاء تمييز بها النباتات العصارية والابصال مثل البصل.
4- آكلة الحشرات : يوجد ما يقارب 200 نوع من النباتات الزهرية تحورت اوراقها لاقتناص الحشرات مثل نبات قانصة الذباب حيث تلتصق الحشرات الصغيرة بشعيرات غدية لزجة عند وقوعها بين حافتي الورقة وفي نبات الجرة تحورت الورقة الى تركيب يشبه الابريق (الجرة) ومزودة بغطاء يسد فوهتها عند الحاجة لاقتناص الحشرات التي تنجذب اليها بواسطة الوانها ورائحتها وتعمل على هضمها وامتصاصها.

## ترتيب الاوراق في البراعم

يختلف ترتيب الاوراق داخل البرعم فقد تكون الاوراق منطوية او ملفوفة داخل نفسها او بوضع مستقيم ويمكن التعرف على ذلك من المقطع العرضي للبرعم الطرفي .

**بقاء الورقة**

تعيش الورقة لفترة قصيرة اذا ما قورنت بعمر النبات الذي يحملها فمعظمها لا يعمر لاكثر من فصل نمو واحد وتقسم النباتات الى :

1. نباتات دائمة الخضرة : وهي تحتفظ بخضرتها طوال السنة وهذا لا يعني ان الاوراق تعمر طيلة حياة النبات وانما لا تسقط دفعة واحدة او في موسم واحد فهي تتساقط في اوقات متباينة على مدار السنة مثل اليوكالبتوس والحمضيات .
2. نباتات نفضية (متساقطة الاوراق) : تسقط اوراقها في فصل الخريف لتعود وتنمو في الربيع مكونة اوراق جديدة كما في التين والكمثرى والرمان.

## المحاضرة الرابعة

## الزهرة The Flower

هي غصن تحوّرت اوراقه للقيام بعملية التكاثر. يتميز هذا الغصن بعدم استطالة السلاميات فتبقى الاوراق الزهرية محتشدة او مجتمعة على عُقَد لا تفصل بينها سلاميات واضحة ، كما ان النمو القمي يتوقف عن النمو بعد تكوين الاجزاء الزهرية وهذا خلاف الغصن الاعتيادي .

وللزهرة اشكال كثيرة واحجام متباينة فمن زهرة صغيرة جدا كزهرة نبات عدس الماء الى ازهار كبيرة جدا كالازهار المألوفة لدينا .

وتنشأ الزهرة كما ينشأ اي غصن من برعم يقع في ابط ورقة صغيرة الحجم تعرف بالقنابة .

### اجزاء الزهرة :

تتكون الزهرة من اربع حلقات تحمل على ساق يعرف بالحامل الزهري peduncle تتسع قمة الحامل الزهري مكونة التخت torus وهو تركيب مسطح او محدب او مقعر تترتب عليه الحلقات الزهرية بتسلسل ثابت في جميع الازهار فهي من الخارج الى الداخل :

1- الاوراق الكأسية (السبلات) : ومن مجموعها يتكون الكاس .
2- الاوراق التويجية (البتلات) : ومن مجموعها يتكون التويج .
3- الاسدية : ومنها يتكون الجهاز الذكري .
4- المدقة : ومنها يتكون الجهاز الانثوي .

### عدد الحلقلت الزهرية :

اذا احتوت الزهرة على اربع حلقات زهرية تسمى رباعية الحلقات وان احتوت على ثلاث حلقات كأن تكون عديمة التويج مثلا تسمى ثلاثية الحلقات كما في زهرة لالا عباس ، وان وجدت فيها حلقتان تسمى ثنائية الحلقات ، وقد توجد حلقة واحدة وتسمى احادية الحلقات حيث يبقى في الزهرة اما الاسدية او المدقة .

### ترتيب الاجزاء الزهرية :

تنتظم الاجزاء الزهرية على التخت اما بشكل حلزوني spiral وفي هذة الحالة يكون التخت مخروطي الشكل وهذه حالة بدائية ترافق الازهار الاقل تطورا ، او تترتب الاجزاء الزهرية بشكل دوائر cyclic وهنا يكون التخت مسطح وهي الاكثر شيوعا وتطورا من الترتيب الحلزوني .

**عدد اجزاء الحلقة الواحدة :**

قد تحتوي الحلقة الواحدة على ثلاثة من الاجزاء الزهرية او مضاعفاتها فمثلا يتكون الكأس من ثلاث اوراق او مضاعفات الرقم 3 وكذلك التويج قد يتكون من 3 اوراق او مضاعفات 3 وهكذا بنسبة لبقية الحلقات وتعرف هذة الزهرة ثلاثية الاجزاء trimerous.وتتميز نباتات الفلقة الواحدة بهذه الصفة مثل البصل والنخيل التمر .

اما اذا احتوت الحلقة على اربعة اجزاء زهرية او مضاعفاتها فتسمى رباعية الاجزاء tetramerous كما في ازهار العائلة الصليبية (الفجل ، القرنابيط ،...) وقد تكون الزهرة خماسية الاجزاء فتسمى pentamerous وتتميز ازهار نباتات ذوات الفلقتين بكونها رباعية او خماسية اما اذا احتوت الحلقة على اكثر من خمسة اجزاء فتسمى عديدة الاجزاء الزهرية ولا يشترط ان يكون عدد الاسدية والكرابل مساويا لعدد الاوراق الكأسية والتويجية اذ ان هذا الاصطلاح يقتصر على الغلاف الزهري (الكأس والتويج ) .

**والازهار تكون على عدة انواع :**

1- الزهرة الكاملة complete flower : وهي الزهرة التي تحتوي على الحلقات الزهرية الاربعة .
2- الزهرة الناقصة incomplete flower : وهي الزهرة التي اختفت منها احد الحلقات الزهرية .
3- الزهرة العارية naked flower : وهي الزهرة التي تكون بدون غلاف زهري (بدون كأس وتويج ) كزهرة الصفصاف وزهرة الغرب .
4- الزهرة التامة perfect flower : وهي الزهرة التي تحتوي على الاعضاء الذكرية والانثوية او تسمى ثنائية الجنس bisexual كما في اغلب الازهار .
5- الزهرة الغير تامة inperfact flower : او احادية الجنس unisexual وهي اما تحتوي على اجزاء ذكرية فقط فتسمى زهرة ذكرية staminate او تحتوي على

الاجزاء الانثوية فقط فتسمى زهرة انثوية pistillate كما في نخيل التمر والعائلة الصفصافية

6- الزهرة العقيمة sterile flower : وهي التي لا تحتوي على الاجزاء الذكرية والانثوية (اعضاء التكاثر ) كما في الازهار الشعاعية لنبات زهرة الشمس

- يوصف النبات وليس الزهرة بأنه احادي المسكن monoecious اذ احتوى على الازهار الذكرية والانثوية معا او اذا احتوى على ازهار كاملة او تامة .
- بينما اذا احتوى النبات اما على ازهار ذكرية او ازهار انثوية كما في النخيل فيسمى النبات ثنائي المسكن dioecious كما في نخيل التمر .

الكاس calyx :

يتكون الكاس من الاوراق الكاسية وتسمى كل ورقة (سبلة) sepal ومجموعها تسمى (سبلات) . وعادة تكون خضراء اللون تحيط بالاجزاء الزهرية الاخرى في البرعم لتحميها من المؤثرات الخارجية والجفاف فضلا عن كونها قد تساهم في التركيب الضوئي او جلب الحشرات او انتشار البذور الثمار .

من الناحية التشريحية تشبه الاوراق الخضرية في النبات حيث يوجد فيها ثلاث حزم وعائية ناقلة ولهذا السبب اعتبرت من الناحية المورفولوجية بمثابة قنابات تطورت عن اوراق اعتيادية .

يوصف الكاس بانه غير ملتحم اذا كانت اوراقه او سبلاته طليقة اما اذا كانت ملتحمة فيسمى الكاس ملتحم وقد يستمر الالتحام لاي مسافة من طول السبلة فقد يصل حتى نهاية السبلة عدى جزء قليل من طرف السبلة العلوي فيبدو الكاس مسنن او مفصص ويعرف عدد الاوراق الكاسية في هذه الحالة من عدد الاسنان او عدد الفصوص الظاهرة في قمته مثل الاوراق الكاسية في ازهار الرمان.

وقد يقتصر الالتحام على جزء طفيف جدا من قواعد السبلات وتبقى الاجزاء العلوية سائبة كاسنان المشط .

**تحورات الكاس :**

الاصل في الكاس اخضر اللون الا انه قد يتحور وياخذ احد الاشكال الاتية :

1- يتلون الكاس بالوان جذابة فيبدو شبيها بالتويج الا اننا نميزه بالشكل والحجم اذ يكون اصغر منه حجما فمثلا الكاس لونه بنفسجي في زهرة نبات منقار الطير وقرمزي في لالا عباس واحمر في ورد المرجان والرمان و اصفر في الاتيني . ويرافق هذا التلون احيانا ضمور الاوراق التويجية او فقدانها كليا كما في العائلة الجهنمية .

2- قد يتحور فياخذ الكاس شكل وحجم ولون الاوراق التويجية ولا يختلف عنها الا في الموقع كما في الزنبقية ومنها نبات البصل .

3- قد يمتد من قاعدة الكاس تركيب كيسي الشكل يحتوي على غدد رحيق يعرف بالمهماز spur فيسمى الكاس ممهمزا .

4- قد يختزل الكاس في عدد من العوائل النباتية فيصبح غشائي او جاف كما في زهرة عرف الديك وورد الدكمة او يكون على شكل زغب كما في زهيرات العائلة المركبة .

**هذا ولتحورات الكاس قيمة تصنيفية مهمة جدا فهي قد تدلنا مباشرة على الجنس اوالنوع الذي ينتمي اليه نبات معين .**

**التويج corolla :**

هو الحلقة الثانية من الحلقات الزهرية ياتي بعد الكاس مباشرة ويتكون من عدد من الاوراق كل ورقة تسمى بتلة (petal) وهو مع الكاس يكونان الغلاف الزهري .

تعتبر الاوراق التويجية من الناحية المورفولوجية والتشريحية اقرب الى الاسدية العقيمة من الاوراق الخضرية وذلك بسبب وجود حزمة وعائية واحدة في اغلب الاوراق التويجية وهذه احدى خصائص الاسدية .

الاوراق التويجية رقيقة القوام اكبر حجما من الاوراق الكاسية ، تتلون بجميع الالوان عدا الاخضر ويعود اللون الى وجود الصبغات النباتية التي قسم منها ذائب في الماء فيتغير لونه بتغير حموضة العصير الخلوي وقسم منها صبغات تذوب في المذيبات العضوية فقط فيكون لونه ثابت .

الوان الاوراق التويجية تجلب الحشرات الى غدد الرحيق ممهدة الى عملية التلقيح وفضلا عن الالوان فان بتلات بعض الازهار لها غدد تفرز الرحيق وهو سائل حلو المذاق بينما يفرز البعض الاخر زيوتا عطرية تساهم ايضا في جلب الحشرات .

ليست جميع الازهار رائحتها طيبة فمثلا زهرة الارستولوكيا لها رائحة غير مستحبة ينجذب اليها الذباب ومن الملاحظ ان الحشرات التي تنجذب الى الازهار الزكية الرائحة لا تزور مثل هذه الازهار .

يسمى التويج متعدد الاوراق التويجية اذا كانت اوراقه طليقة او غير ملتحمة كما في اللهانه والقرنابيط والفجل ، بينما يسمى التويج ملتحم اذا كانت اوراقه ملتحمة جزئيا او كليا كما في ورد البوري وحلق السبع وهنا فان عدد الفصوص او الاسنان يدل على عدد البتلات الملتحمة .

تتكون الورقة التويجية من طرف limb عريض منبسط ومن جزء رفيع قاعدي يسمى مخلب claw .

اما التويج الملتحم فيتميز الى قسم سفلي هو الانبوب التويجي corolla tube والى طرف علوي مسنن او مفصص corolla lobes .

## المحاضرة الخامسة

## الالتفاف و التربيع الزهري profloration

يقصد به ترتيب حواف اجزاء الغلاف الزهري بالنسبة لبعضها البعض في البرعم الزهري ويمكن التعرف عليها بعمل مقطع عرضي في البرعم او بأنتزاع الاوراق الزهرية الواحدة بعد الاخرى .

يوجد شكلان اساسيان من التربيع الزهري :

1- المصراعي : وفية تترتب اوراق الغلاف الزهري ( السبلات والبتلات ) بحيث تتلامس حافتاها دون ان تغطي احداها الاخرى كما في ورد القهوة .
2- المتراكب : وفية تغطي حافات الاوراق بعضها بعضا ويأخذ اشكالا متعددة :-
أ- متراكب ملتف : وفية كل ورقة تغطي حافة الورقة التي تجاورها وهي بدورها تغطي حافة الورقة الاخرى وهكذا ويكون اتجاه الالتفاف اما بأتجاة عقرب الساعة او عكس اتجاة عقرب الساعة .
ب- متراكب تنازلي : وفية الورقة الكأسية او التويجية العليا اي الجهة المعاكسة للقنابة تكون طليقة الحافتين بينما تكون الورقة السفلى مغطاة من الطرفين .
ت- متراكب تصاعدي : عكس التراكب التنازلي .
ث- متراكب رباعي : يتميز بوجود ورقتين طليقتين وورقتين داخليتين وورقة خامسة طرف منها خارجي او طليق وطرف اخر مغطى .

## التناظر symmetry:

تسمى الزهرة متناظرة symmetrical او منتظمة اذا كان بالامكان قطعها الى نصفين متشابهين بامرار مستوى واحد او اكثر خلالها وتسمى عديمة التناظر asymmetrical اذا تعذر الحصول على نصفين متشابهين من من امرار مستوي خلالها مثل زهرة موز الفحل .

ويكون التناظر على نوعين :

1- شعاعية التناظر : وفيها يمكن الحصول على انصاف متشابهة بامرار اكثر من مستوى عمودي واحد في مركزها كما في زهرة الكتان والقرع .

2- جانبية التناظر : وفيها لا يمكن الحصول على اكثر من نصفين متشابهين من امرار مستوى عمودي في مركزها كما في زهرة حلق السبع .

**اشكال التويج :**

أ- تويج منفصل البتلات : ويسمى تويج متميز وياخذ احد الاشكال الاتية :

1- متصالب : ويتكون من اربع بتلات مركبة بشكل متعامد كما في الشبوي والعائلة الصليبية .

2- القرنفلي : وفيه خمسة اوراق تويجية لها مخلب طويل كما في زهرة القرنفل.

3- الوردي : وفيها خمسة اوراق تويجية الا انها بدون مخلب اي جالسة كما في الروز.

ب-تويج ملتحم البتلات : وفيه تلتحم البتلات على طولها مكونة تركيب متميز يدعى القاعدي منه **انبوب التويج** اما الجزء العلوي فيكون مفصصا او مسننا ويدعى **الطرف** وياخذ احد الاشكال الاتية :

1- انبوبي : كما في زهرة الشمس حيث تلتحم الاوراق التويجية على شكل اسطوانة .

2- دائري او عجلي : وفيه يكون الانبوب التويجي قصير الطرف عريض متسع كما في الخيار والطماطة والفلفل .

3- طبقي : وفيه يكون الانبوب التويجي طويل ورفيع عكس العجلي .

4- قمعي : وفيه يكون الانبوب التويجي رفيعا عند القاعدة ويزداد عرضا حتى الطرف العلوي كما في المديد .

5- ناقوسي : يشبه الجرس كما في زهرة الجرس.

6- فراشي : كما في زهرة البزاليا .

7- ثنائي الشفة : كما في حلق السبع .

بالاضافة الى الاشكال اعلاه هناك اشكال اخرى فيها تحورات منها ما يحتوي على مهماز وفيها غدد رحيق واخرى لها زوائد على هيئة شعيرات او نتوءات غدية .

- ان هذه التحورات رغم ضئالتها الا انها تفيد في تشخيص النبات على مستوى الجنس او النوع فمثلا ان اهم ما يميز الانواع التابعة لجنس اوكليجيا aguilegia هو المهماز الغدي الذي يمتد من كل ورقة تويجية في الزهرة ، وفي زهرة النرجس يخرج من التويج تركيب فنجاني زاهي اللون يعرف بالاكليل .

## الاسدية stamens :

وهي الحلقة الثالثة من الحلقات الزهرية وتاتي بعد التويج ومن مجموعها يتكون الجهاز الذكري ولها اهمية تصنيفية مهمة حيث يستعان بها للتعرف على النوع وفي عملية التشخيص بشكل عام وتنشأ السداة من تحور ورقة خضرية خصبة تعرف بالورقة حاملة السبورات ، وتتكون السداة من جزئين رئيسيين هما (المتك والخويط) .

1. المتك anther : ويتكون من فصين طويلين كل فص يحتوي على غرفتين وتعرف الغرفة الواحدة بكيس اللقاح تتكون بداخلها حبوب اللقاح .

**طرق تفتح المتك :**

يتفتح المتك بعد نضوجه لطرح حبوب اللقاح باحد الطرق التالية :

1- تفتح طولي : حيث يتكون شق طولي على طول فص المتك وهي الطريقة الشائعة في اكثر النباتات .
2- شق مستعرض : حيث يتكون شق مستعرض عند منتصف فص المتك كما في الباميا ويعد هذا اكثر تطورا مما سبق .
3- تفتح بواسطة الثقوب : حيث يتكون ثقب في اعلى كل فص كما في البطاطا .
4- تفتح مصراعي : حيث ينفصل جزء شريطي من جدار المتك ويبقى عاليا من الجهة العليا ويتقوس الى الخلف قليلا .

## الخويط filament :

هو جزء السداة الذي يستقر عليه المتك ويمثّل من ناحية الاصل سويق الورقة الذي اشتقت منه السداة وياخذ الخويط اشكالا متعددة فقد يكون خيطي رفيع هو الشائع والاكثر تطورا وقد يكون شريطي او عريض كما في موز الفحل وقد يكون طويلا او قصيرا .

وقد يكون معدوما كما في الجوز ويعزى اختفاء الخويط اما للاختزال او لتكيف البيئي ولعملية التلقيح كما في الكثير من النباتات المائية او قد يلتحم مع الغلاف الزهري الا انه موجود من الناحية المورفولوجية .

**اتصال المتك بالخويط :**

يتصل المتك بالخويط باحد الطرق الاتية :

1- اتصال قاعدي : وفيه تتصل قمة الخويط بقاعدة المتك كما في زهرة السوسن .
2- اتصال ظهري : يتصل الخويط بالمتك على امتداد جهته الظهرية فتتعذر حركة المتك الى اي جهة كما في الحمضيات .
3- طليق : وفيه يتصل الخويط بنقطة واحدة في منتصف ظهر المتك ويكون المتك حر الحركة كما في ورد الساعة .

**خصوبة الاسدية :**

السداة الخصبة هي التي لها القدرة على انتاج حبوب لقاح اما الاسدية التي ليس لها القدرة على انتاج حبوب اللقاح اما لضمور المتك او يكون معدوما اصلا فتسمى السداة عقيمة .

**عدد الاسدية :**

يتراوح عدد الاسدية من سداة واحدة كما في جنس اليوفوربيا الى عدد غير محدود من الاسدية كما في الباميا والقطن والخباز وقد لا تحتوي الزهرة على اي سداة كما في الازهار الانثوية كالنخيل .

- كقاعدة عامة لا تحتسب الاسدية العقيمة ضمن اسدية الزهرة فمثلا زهرة موز الفحل تعتبر احادية السداة رغم احتوائها على اسدية عقيمة .

**ارتكاز الاسدية :**

ترتكز الاسدية بصورة عامة على التخت الا انها في حالات كثير تلتحم بالتويج كما في ازهار ورد البوري وحلق السبع وقد تلتحم بالكاس عند فقدان التويج وفي حالات قليلة ترتكز على المدقة .

## اتحاد الاسدية :

تتحد الاسدية مع بعضها البعض ويكون هذا الاتحاد اما عن طريق الخويطات او عن طريق المتك.

**اتحاد الخويطات :** وياخذ احد الاشكال الاتية :

1- احادي الحزمة : حيث تتحد الخويطات مكونة تركيب اسطواني يعرف بالعمود السدوي كما في الخباز وورد الجمال والقطن .
2- ثنائي الحزمة : وفيه تحتوي الزهرة على عشرة اسدية تسع منها حزمة واحدة والعاشرة طليقة وتتميز بها العائلة الثانوية الفراشية من العائلة البقولية كما في الفاصوليا والباقلاء والبزاليا .
3- عديد الحزم : ويتكون الجهاز الذكري من عدد غير محدود من الاسدية تمتد خويطاتها على شكل مجاميع ولا يشترط ان تتساوى هذة المجاميع في عدد الاسدية .

**اتحاد المتوك :**

قد تتحد المتوك مكونة حلقة بينما تبقى الخويطات متباعدة كما في نباتات العائلة المركبة مثل زهرة الشمس .

**تباين الاسدية :**

قد لا تتساوى اسدية الزهرة في الطول ففي الازهار التي تحتوي على اربعة اسدية تكون سداتين طويلة وسداتين قصيرة اما في الازهار سداسية الاسدية تكون اربعة اسدية قصيرة واثنان طويله كما في اللهانة والفجل .

## المحاضرة السادسة

## المدقةpistil

وهي عضو التكاثر الانثوي في الزهرة و تحتل مركزها ويتكون الجهاز الانثوي gynoecium اما من مدقة واحدة او عدد من المدقات .

والوحدة الاساسية التي تتكون منها المدقة هي الكربلة carpel وهي في الاصل تركيب شبيه بالورقة من الناحية التشريحية خالية من الكلوروفيل وفيها ثلاث حزم وعائية . وتحمل البويضات ovules على حافات الكرابل والتي تنضج بعد الاخصاب مكونة البذور .

تسمى المدقة بسيطة اذا تكونت من كربلة واحدة ويعتقد ان الكربلة في الاجناس الواطئة كانت مفتوحة وبالتدريج انطوت فيها الحافتان طوليا بأتجاة العرق الوسطي ونحو الجهة البطنية والتحمت مكونة غرفة مغلقة هي المبيض ovary .

يسمى خط التحام الحافتين من الداخل بالتدريز البطني وعلى امتدادة من الجهة الداخلية يتكون نسيج حشوي يسمى المشيمة placenta ترتبط بها البويضات اما الجهة المقابلة لخط الالتحام والتي تمثل العرق الوسطي للورقة فتسمى التدريز الظهري .

ترتبط البويضات بالمشيمة عن طريق عنق قصير يسمى الحبل السري ويتراوح عدد البويضات في المبيض من واحد كما في التمر والخوخ والمشمش والكوجة الى بعض مئات كما في التبغ .

ومن قمة المبيض يمتد القلم style وهو تركيب اسطواني رفيع اما مجوف او صلد كليا او جزئيا وينتهي القلم بجسم متميز يعمل في استقبال حبوب اللقاح هو الميسم stigma.

**اشكال الجهاز الانثوي :**

يكون الجهاز الانثوي اما :

1- احادي الكربلة : وفيه تحتوي الزهرة على مدقة واحدة مكونة من كربلة واحدة وتسمى المدقة بسيطة كما في الباقلاء والفاصولياء والبازلاء .
2- عديد الكرابل : ويكون على شكلين :

1. سائب الكرابل : يتكون الجهاز الانثوي من اكثر من كربلة منفصلة عن بعضها البعض تماما وكل منها يكوّن مدقة بسيطة مستقلة وهذه الكرابل تترتب على التخت اما :

أ- بشكل مخروطي : كما في الفراولة ويكون التخت مخروطي ايضا وتدل على حالة بدائية .

ب-بشكل دائري : كما في اغلب النباتات وتدل على حالة تطورية .

2. متحدة الكرابل : حيث تتحد الكرابل مكونة مدقة واحدة مركبة مثل الطماطة والخيار والبرتقال وعندما تتحد الكرابل قد تتحد الاقلام معها وتبقى المياسم منفصلة او قد يقتصر الالتحام على المبيض فقط ونادرا ما تلتحم الكرابل والاقلام والمياسم .

ولمعرفة عدد الكرابل التي يتكون منها المبيض المركب نلجا الى ما ياتي :

1- ملاحظة المبيض : عدد فصوص المبيض تساوي عدد الكرابل .

2- عدد الغرف : يؤخذ مقطع عرضي من الثمرة او من المبيض فان عدد الغرف يساوي عدد الكرابل .

3- عدد المشايم الجدارية : كما ذكرنا تنشأ المشايم الجدارية عند التقاء حافات الكرابل وعليه فان عدد المشايم يساوي عدد الكرابل .

4- عدد الاقلام : اذا احتوت المدقة على اكثر من قلم او اذا تفرع القلم الى عدد من الفروع فان عدد الاقلام او عدد الفروع يساوي عدد الكرابل .

5- الميسم : عدد المياسم او اذا كان الميسم مفصص او متفرع فان عدد الفصوص او الفروع يساوي عدد الكرابل .

وبالتاكيد اذا اعتمدنا على اكثر من نقطة من النقاط اعلاه يكون الحكم على عدد الكرابل اكثر دقة .

## الميسم stigma :

وهو جزء المدقة الذي يستقبل حبوب اللقاح وبصورة عامة يكون خشن السطح وفيه اهداب وغالبا ما يفرز سائل لزج حلو المذاق يسمى السائل الميسمي stigmatic fluid فائدته يسهل التصاق حبة اللقاح على الميسم .

وياخذ الميسم اشكالا متعددة مثل :

الكروي او قرصي او شريطي او ريشي او شعاعي

## القلم style :

وهو جزء المدقة الذي يرفع الميسم الى وضع ملائم لاستقبال حبوب اللقاح وقد يكون القلم رفيع طويل كما في الزنبق او منبسط تويجي الشكل ملوّن كما في موز الفحل وقد يكون معدوما اصلا كما في الخشخاش .

قد يكون القلم صلدا كليا او جزئيا ونادرا ما يكون مجوفا وعادة يملئ وسطه بنسيج من خلايا رقيقة الجدران ضعيفة التماسك غدية الوظيفة كثيفة السايتوبلازم كبيرة النوى تقوم بافراز سائل هلامي يمتزج مع مواد لزجة تنشأ بتحطم جدران الخلايا ويعمل هذا النسيج على حماية انبوب اللقاح في طريقه الى الكيس الجنيني ويعمل على تغذيته ايضا.

### موقع القلم من المبيض :

1- قمي : ينشأ القلم من قمة المبيض وهي الحالة السائدة في اغلب النباتات
2- جانبي : ينشأ القلم على احدى طرفي المبيض ويعزى ذلك الى عدم نمو جوانب المبيض بصورة متساوية .
3- قاعدي مركزي : حيث يتكون المبيض من عدد من الفصوص فينشأ القلم من بينها .

## المبيض ovary :

هو الجزء المنتفخ من المدقة ويوجد في داخلة البويضات التي تنضج مكونة البذور وقد يجلس المبيض على سطح التخت مباشرة فيسمى مبيضا جالسا وهي الحالة الاعتيادية وقد يرتفع عن التخت بواسطة امتداد رفيع يدعى حامل المبيض فيسمى المبيض معنقا .

### التمشيم placentation :

ونقصد به نظام او ترتيب المشايم و معها البويضات داخل المبيض .

تنتشر البويضات على كل السطح الداخلي للكربلة في الانواع التي تمثل اوطأ حالات البدائة في النباتات الزهرية كما في نبات الدارسيني الابيض من عائلة الماكنوليا اما في النباتات الاكثر تطورا او رقيا فتنتظم البويضات على احد اشكال المتمشيم الاتية :

1- حافي : وفية يتكون المبيض من كربلة واحدة وغرفة واحدة وتمتد مشيمة واحدة على طول حافتي التحام الكربلة كما في الباقلاء والبزاليا .

2- جداري : يتكون المبيض من اكثر من كربلة وغرفة واحدة فتنشأ المشايم على امتداد خطوط التحام حافات الكرابل مثل الخيار .
3- مركزي : وفية مبيض مركب من عدد من الكرابل وعدد من الغرف تتصل البويضات في محور وسطي يتكون نتيجة انطواء حافات الكرابل الى الداخل والتحامها مع بعضها في وسط المبيض كما في الطماطة .
4- مركزي طليق : كما في المركزي الا ان الالتحام لا يصل الا القمة ويعتبر هذا اكثر تطورا من المركزي .
5- قاعدي : وفية يختزل المحور الوسطي للتمشيم المركزي الطليق كما في التمر.
6- قمي معلّق : كما في المشمش والكوجة .

**موقع المبيض :**

لموقع المبيض قيمة تصنيفية عالية وتعتبر دراسة موقع المبيض من الاسس الواجب فهمها قبل الشروع بالتصنيف حيث ياخذ احد الاشكال الاتية :

1- زهرة سفلية الاجزاء : وفيه ينشأ الغلاف الزهري والجهاز الذكري (السبلات والبتلات والاسدية ) من تحت موقع المبيض دون ان تتصل به وفيها يكون التخت مسطح او محدب او مخروطي ويوصف المبيض بأنه مرتفع وهي الاكثر شيوعا في النباتات الزهرية كما في الحمضيات ونخيل التمر والخشخاش والقرنفل .
2- زهرة محيطية الاجزاء : وفية تبدو السبلات والبتلات والاسدية محيطة بالمبيض كما في الخوخ والمشمش والاجاص .
3- زهرة علوية الاجزاء : وفية يغوص المبيض في داخل التخت حتى قمته ويندمج مع التخت اندماجا كاملا وترتكز الاجزاء الزهرية عند القمة فتكون الزهرة العلوية الاجزاء منخفضة المبيض كما في التفاح والسفرجل والعرموط والخيار والرقي .

من الاتجاهات التطورية المتفق عليها ان الزهرة العلوية الاجزاء هي الاكثر رقيا والنباتات التي فيها هذة الصفة تتقدم على غيرها في سلم التطور .

**غدد الرحيق :**

توجد الغدد الرحيقية في الاوراق التويجية وقد تتواجد على السطح الداخلي للاوراق الكأسية و عند قواعد الاسدية او على قمة المبيض او عند قاعدته او قد تحيط بأسفل المبيض وقد تتواجد هذه الغدد في نهاية مهماز طويل ينمو خارجيا من السبلات والبتلات كما في ورد الصورة و اللاتيني وفي بعض العوائل تقع الغدد في قعر انبوب تويجي طويل فلا تصل اليها الا الحشرات ذات الخرطوم المماثل لها في الطول ، او حشرات قادرة على عمل ثقب عند قاعدة الانبوب .

بعض الازهار تنعدم فيها غدد الرحيق مثل ازهار الصفصاف والجوز وهذا يساند الرأي القائل بأن التلقيح بواسطة الرياح هو طريقة بدائية بعدها نشأ التلقيح بواسطة الحشرات بعد ان تطورت الازهار وظهرت فيها غدد الرحيق .