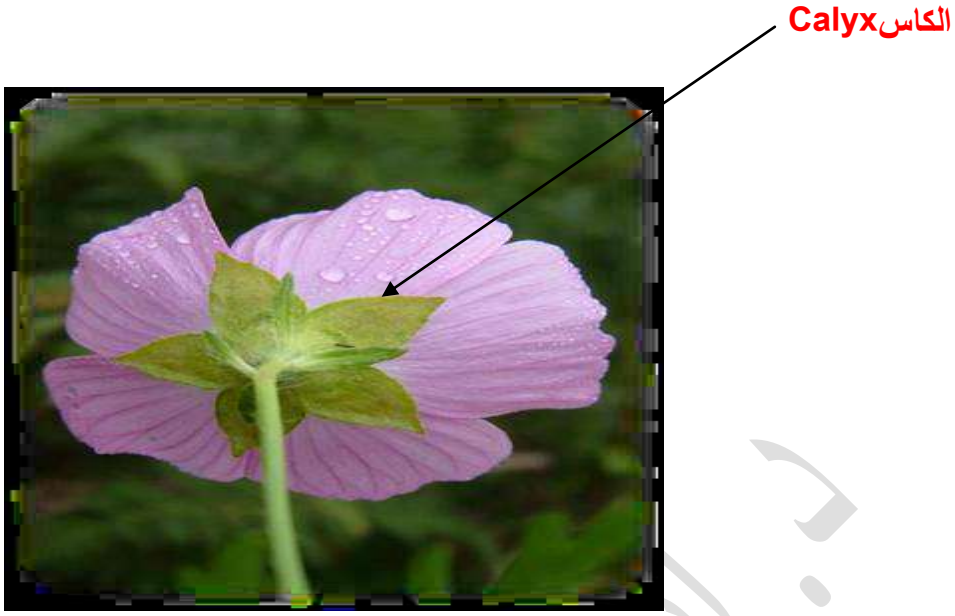


يتكون من وحدات تعرف بالأوراق الكاسية (سبلات) sepals تشبه الأوراق الصغيرة خضراء اللون وتحيط بالأجزاء الزهرية الأخرى في البرعم لتحميها من المؤثرات الخارجية والجفاف فضلا عن كونها قد تساهم في عملية صنع الغذاء أو جذب الحشرات أو انتشار البذور والثمار، وهي من الناحية التشريحية تشابه الأوراق الخضرية في النبات الذي يحتويها وفيها تمر ثلاث حزم وعائية ناقلة كما هو الحال في الأوراق الخضرية ولهذا السبب اعتبرت من الناحية الموفولوجية بمثابة قنابات تطورت في الأصل عن أوراق اعتيادية.

تحمل التحورات المتميزة التي يظهر بها الكاس قيمة تصنيفية مهمة في حالات عديدة لانه يكون باشكال عديدة منها :

1- إن كانت الأوراق الكاسية طليقة أي غير ملتحمة مع بعضها البعض يوصف الكاس بانه polysepalous كما في ازهار الفجل .

2- وان كانت ملتحمة gamosepalous (synsepalous) كما في ازهار الخباز *Malva* ، والذي فيه يمتد الالتحام إلى مسافة من طول السبلات ويصل احياناً الى نهايتها عدا جزء قليل من أطرافها العلوية فيبدو الكاس مسنن القمة toothed أو مفصصها lobed ويمكن في هذه الحالة معرفة عدد الأوراق الكاسية التي تشترك في تكوينه من عدد الإسنان أو الفصوص الظاهرة في قمته، وفي أحيان أخرى يقتصر

الالتحام على جزء طفيف من قواعد السبلات وتبقى الأجزاء العلوية منها سائبة كأسنان المشط ويطلق عليه (segmented) parted .

3- قد يتلون بالوان جذابة فيبدو شبيها بالتويج petaloid مع اختلافه عن الأخير في الشكل والحجم فيكون احمر اللون في الرمان *Punic asp.* وورد المرجان *Salvia splendense* وبنفسجي في منقار الطير *Delphinium sp.* وقرمزي في لالا عباس واصفر في اللاتيني *Tropaeolum*وطير الجنة *Strelitzia reginae* وشقائق النعمان *Ranunculus* ، ويرافق هذا التلون أحياناً ضمور الأوراق التويجية أو فقدانها كليا كما في العائلة الجهنمية.

4- الكاس ممهمزا يحوي تركيب كيسي الشكل يحتوي غالبا على غدد رحيق يعرف بالمهماز spur .

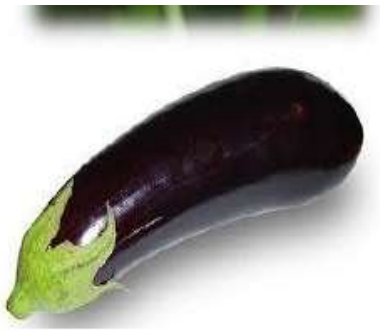
5- غشائيا صغيراً أو جافاً scarious كما في عرف الديك *Celosia sp.* وورد الدكمة *Gomphrena sp.*.

6- الزغبي pappus كما في زهيرات العائلة المركبة ويكون أما حرشفيا scaly بني اللون عادة أو شعيريا trichomous على هيئة خيوط رفيعة وهذه بدورها قد تكون بسيطة خيطية صلبة bristles أو متشعبة ريشية الشكل plumose فهي قد تدلنا مباشرة على الجنس genus أو النوع species الذي ينتمي اليه نبات معين.

7- المتساقط Caducoous وهو الكاس الذي يسقط حال تفتح الزهرة كما في نبات *Papver* .

8- الكاس النفضي Deciduous الذي يسقط عند التلقيح والاخصاب كما في نبات *Ranunculus* .

9- الكاس الدائم Persistent وهو الذي يبقى مع الثمرة كما في الباذنجان والرمان ويسمى ايضا بالثمري Fruiting الذي يتضخم في مرحلة تكون الثمرة كما في نبات *Dianthus* و *Salvia soinosa*



الكأس المستديم

الكأس الزغبي الكأس الجرابي الكأس القنوي الكأس الأنبوبي

شكل (87) انواع الكاس

ومن الضروري أن يميز بين الكاس وما يعرف بالكاس الثانوي أو فوق الكاس epicalyx فهذا الأخير هو مجموعة من قنابات تحيط بالكاس وتعطيه مظهرا مزدوجا فيبدو كانه مكون من حلقتين كما في أزهار القرنفل والقطن والخباز، وكذلك القنابات الظرفية involucre التي تحتضن نورة كالنورة الراسية والنورة المظلية umbel ، وهناك ما يعرف بالقنيب involucel والذي يمثل مجموعة قنابات اصغر من السابقة تحتضن فرعا من نورة مركبة مثل المظلات الثانوية من النورة المظلية المركبة.

شكل(88) الكاس الثانوي Epicaly كما في زهرة *Hibiscus sp*

التويج Corolla

هو الحلقة الثانية من الحلقات الزهرية ويأتي بعد الكاس مباشرة يتكون من مجموعة من الأوراق التويجية (البتلات) petals الملونه والزاهية عادة وهو والكاس يكونان الغلاف الزهري perianth (floral envelop) ، تحتوي الزهرة عادة على العدد نفسه من الأوراق الكاسية والتويجية، إلا أن هناك حالات يكون فيها عدد الأوراق الكاسية اقل من التويجية كما في العائلة الخشخاشية Papaveraceae وعائلة البربين Portulacaceae حيث تحتوي ألازهار على ورقتين كاسيتين مقابل 4–6 أوراق تويجية.

ويرى البعض ان هناك تشابه من الناحية التشريحية والمظهرية بين اوراق التويج والاسدية العقيمة ويستند هذا الراي إلى وجود حزمة وعائية واحدة في معظم الأوراق التويجية وهذه احدى خصائص الأسدية ويرى ذلك في بعض العائلات البدائية .

قوام والوان التويج

الأوراق التويجية رقيقة القوام عادة واكبر حجما من الأوراق الكاسية وتتلون باي لون عدا اللون الأخضر وان اكثر الوانها شيوعا هي الأصفر، الأبيض،الأزرق والأحمر كالوان أساسية ، وتتضمن

فضلا عن ذلك الوانا أخرى ممزوجة أو متداخلة معها يعود لون الورقة التويجية لاسيما الأحمر والأزرق والبنفسجي إلى صبغات الانثوسايانين والكرياتين الذائبة في العصير الخلوي وهي تجتذب الطيور بصورة خاصة ، ومن طبيعة هذه الصبغات أنها تتأثر بحامضية (PH) هذا المحلول كما يحدث في ورد الحنة *Myosotis sp.* إذ يتغير لون البتلة من الوردي الغامق إلى الأزرق الغامق بتقدم عمر النبات أما الأزهار الصفر والبرتقالية فتعزى الوانها إلى وجود صبغات كاروتينية في البلاستيدات الملونة Chromoplasts ، ويعود لون بعض الأزهار إلى احتوائها على كلتا الصبغتين معا.

هذه الصبغات تضفي على الأزهار الوانا زاهية تجتذب الحشرات إلى غدد الرحيق ممهدة بذلك عملية التلقيح (وهي انتقال حبوب اللقاح من الأسدية إلى الميسم) ، فضلا عن الألوان فان بتلات بعض الأنواع لها غدد تفرز الرحيق وهو سائل حلو المذاق يسعى اليه النحل وحشرات أخرى، والبعض الأخر منها يفرز زيوت عطرية تساهم في جذب الحشرات ولها فوائد طبية الإنسان كأزهار القرنفل والياسمين والورد (الاشرفي) وغيرها والتي يعزى لها نجاح صناعة الروائح العطرية ، وليست جميع الأزهار لها روائح طيبة فبعضها مثل زهرة الارستولوكيا لها رائحة غير مستحبة تنجذب اليها أنواعا من الحشرات كالذباب الذي يرتاد عادة لحوم الحيوانات المتفسخة ، فهناك حالة انتقائية لانجذابها للروائح فمن الملاحظ إن الحشرات التي تنجذب إلى الأزهار الزكية الرائحة لا تزور مثل هذه الأزهار.

اشكال اوراق التويج

يظهر باشكال عدة فيوصف بأنه متعدد الاوراق التويجية **polypetalous** ان كانت الوحدات التي يتكون منها طليقة غير ملتحمة بعضها ببعض كما في الورد *Rosa* والمنثور *Matthiola* والفجل *Raphanus* واللهانة والقرنابيط *Brassica* ، ويطلق عليه تويج ملتحم gamopetalous (sympetalous) عندما تكون الاوراق التويجية ملتحمة كلياً او جزئياً كما في ورد البوري *Petunia sp.* وحلق السبع *Antirrhinum* وعين البزون *Vinca sp.* وزهرة الربيع *Primula sp.* ويدل عدد الفصوص او الاسنان على عدد البتلات الملتحمة المكونة لتويج الزهرة.

يتميز التويج منفصل الاوراق الى طرف petal limb وهو الجزء العريض المنبسط منها والى جزء سفلي مستدق يسمى المخلب petal claw وهذان الجزءان يمثلان الى حد ما نصل الورقة (الخضرية) وعنقها كما في القرنفل ، اما التويج الملتحم فيتميز الى قسم سفلي هو الانبوب التويجي corolla tube وطرف علوي corolla lobes مسنن او مفصص تبعا لشكل الأوراق التويجية.

للتويج اشكالا عديدة اكثرها شيوعا ما يأتي:

أ-تويج متميز (منفصل) البتلات polypetalous وله ثلاثة اشكال:

1- المتصالب Cruciform يتكون من اربع بتلات متميزة ومرتبة بشكل متعامد اي ان كل بتلتين متقابلتين تتعامد مع البتلتين الاخريتين وتتميز هنا بان لكل منها جزء علوي عريض يدعى الطرف limb وجزء قاعدي مستدق هو المخلب claw كما في الشبوي والعائلة الصليبية .

شكل (89) التويج المتصالب في العائلة الصليبية

2- القرنفلي Garyophyllaaceous فيه خمس اوراق تويجية متميزة ولكل منها مخلب طويل، كما في زهرة القرنفل *Dianthus sp.*.

3- الوردي Rosaceous فيه خمس اوراق تويجية او اكثر متميزة وجالسة بدون مخلب كما في الورد (روز).

شكل (90) : التويج الوردي في *Rosa*

ب- التويج ملتحم البتلات Gamopetalous وهو على الاشكال التالية:

1- الانبوبي (cylindrical) Tubular تلتحم فيه الاوراق التويجية على شكل اسطوانة كما في الزهيرات القرصية disc florets في العائلة المركبة ومنها زهرة الشمس.

2- العجلي (دائري) Rotate التويج هنا يشبه العجلة فيه انبوب تويجي قصير وطرف عريض متسع كما في الخيار من العائلة القرعية والطماطة والفلفل والباذنجان من العائلة الباذنجانية.

3- العجلي الانبوبي Salver form في هذا الشكل يوجد انبوب تويجي رفيع وطويل نسبيا اما الطرف فيكون منبسطا وافقيا (عمودي على انبوب التويج) كما في ورد المينا وعين البزون والفلوكس وبعض انواع الياسمين.

4- القمعي Funnelform يشبه القمع حيث يكون الانبوب التويجي رفيعا عند القاعدة ويزداد عرضا تدريجيا حتى الطرف العلوي كما في البتونيا والمديد *Convolvulus* والتلفون *Ipomoea ap.* والشبوي الليلي *Cestrum sp.* والعوسج *Lycium sp.*.

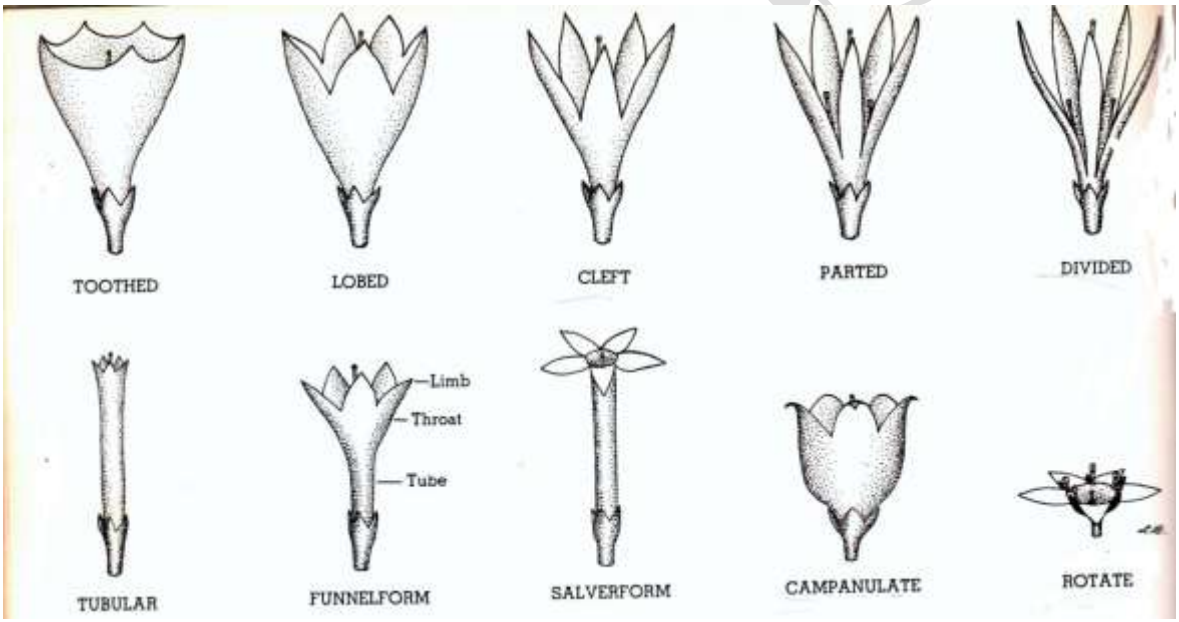
5- الناقوسيCampanulate يشبه الجرس. عريض عند القاعدة والقمة ومختصر في المنطقة الوسطى كما في زهرة الجرس *Campanula sp.* وانواع اخرى في العائلة الجرسية.

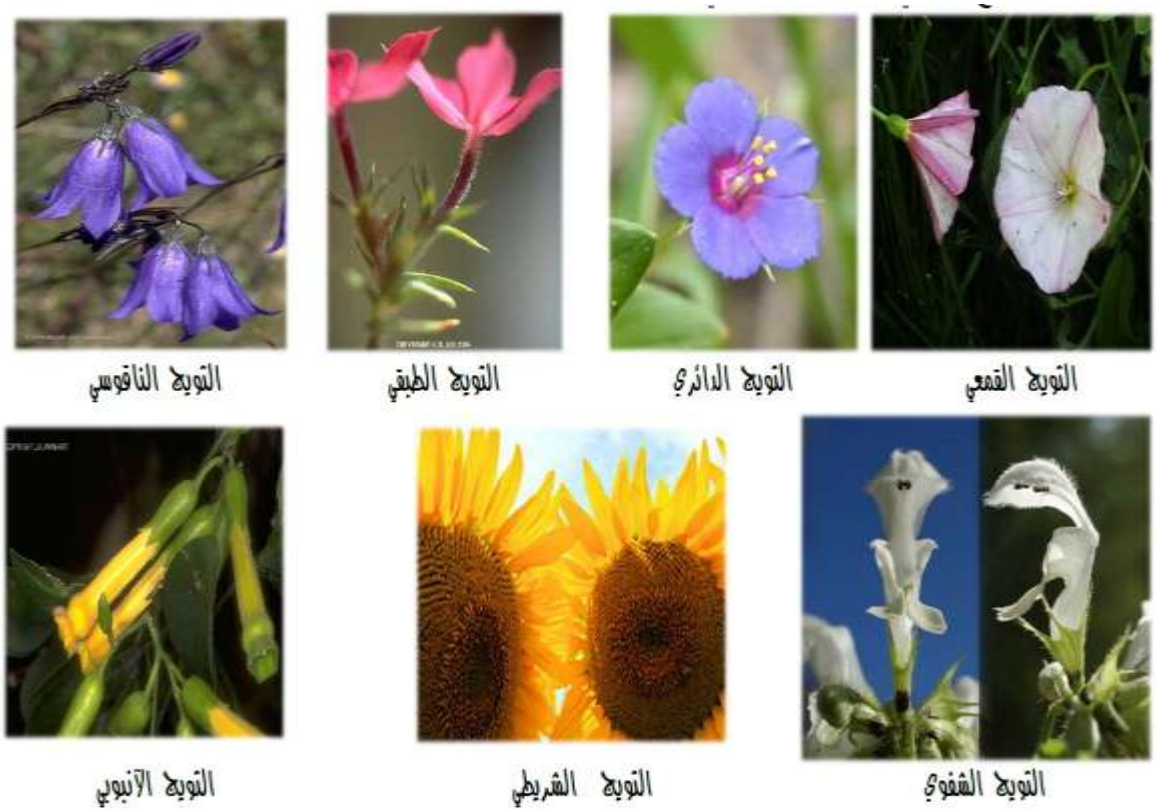
6- الفراشي Papilionaceous يتكون من خمس بتلات العلوية (ظهرية) وهي اكبر من البتلات الاخرى وتعرف بالعلم standard وبتلتان جانبيتان تعرفان بالاجنحة wings وهما اصغر حجما من العلم وبتلتان اماميتان (بطنيتان) ملتحمتان من الجهة الامامية مكونتان تركيبا يعرف بالجؤجؤ keel بداخله الاعضاء التكاثرية. تتميز بهذا النوع من التويج العائلة

الثانوية papilionoideae من العائلة البقولية ومنها زهرة العطر *Lathyrus* وزهرة البازاليا *Pisum sp.*.

7- ثنائي الشفة Bilabiate تلتحم فيه الاوراق التويجية بحيث تترك عند الطرف ما يشبه الشفتين العليا مكونة من فصين وشفة سفلى من ثلاثة فصوص في بعض النباتات كحلق السبع مثلا تكون الشفتان مغلقتان personate في وضعهما الطبيعي (تنفتحان عند الضغط عليهما جانبيا) بينما في انواع اخرى تكون الشفتان مفتوحتين ringent في وضعهما الاعتيادي كما في ورد المرجان.

8- شريطي (لساني) Ligulate تلتحم البتلات على هيئة شريط منبسط كما في الزهيرات الشعاعية ray florets المركبة ومنها زهرة الشمس.





شكل (91) مخططات و اشكال التويج الزهري

بالاضافة الى اشكال التويج الآنفة الذكر هناك اشكال اخرى فيها تحورات خاصة فمنها ما يحتوي على مهماز فيه غدد رحيق واخرى لها زوائد على سطوح البتلات على هيئة شعيرات او حليمات او نتوءات غدية وغير ذلك ومثل هذه التحورات رغم قلت اهميتها التصنيفية فقد تفيد في تشخيص النبات على مستوى الجنس او النوع ، وان اهم ما يميز الانواع التابعة للجنس اكويليجيا *Aquilegia* هو المهماز الغدي الذي يمتد من كل ورقة تويجية في الزهرة واهم ما يميز نبات طير الجنة *Strelitzia* ويفصله عن بقية الاجناس المقاربة له هو وجود (اللسان) والذي هو تركيب تحوري مكون من اتحاد الورقتين التويجيتين السفليتين معطيا مظهرا يشبه مظهر الزواحف وفي زهرة النرجس *Narcissus* يخرج من التويج تركيب فنجاني الشكل زاهي اللون يعرف بالاكليل corona (crown) كما يلاحظ اكليل بشكل آخر في زهرة الدفلة، ويوجد في انواع عائلة البردي اكليل على شكل لواحق تقع في قمة السداة يعرف بالاكليل السدوي.