الاجزاء الخضرية
(الجذر The root)

- منشأ الاجزاء الخضرية يتمثل بالاوراق الجنينية أو الفلق cotyledon التي تعتبر مستودع للغذاء يجهز به الجنين والمحور الجنيني الذي يقع بينهما الذي يتالف من جزء سفلي مخروطي الشكل يدعى الجذير radicle وطرف علوي يحتوي ورقتين صغيرتين بينهما قمة نامية يعرف بالرويشة plumule او الغصن الجنيني.
- لاتعطى للجذور اهمية تصنيفية كبيرة وذلك لقلة التغايرات التي تلاحظ فيها.
- الصفة الاساسية او احيانا تسمى الصفة الرئيسية هي المعتمد عليها في التشخيص فهي تلك التي تتميز بثباتها وصمودها عبر الاجيال دون ان تتغيرالا بفعل التطور وتصبح موروثة.
- تقسم الجذور بالنسبة لمنشئها الى ثلاث مجموعات:
  - أ- primary root
  - ب- secondary root
  - ت- adventitious root
- اغلب نباتات ذات الفلقتين وعاريات البذور لها جذور ابتدائية ويعد كل ما ينشا منها جذرا ثانويا.
- الجذر الوتدي tap root هو جذر ابتدائية ينمو ليصبح المحور الرئيس في المجموعة الجذرية، كما في الباقلاء *Vicia faba*
- يختزن الجذر الابتدائية كميات من الماء والغذاء فيتضخم ويصبح لحميا flashy فيكون اما مخروطي conical عريض عند القاعدة ويستدق تدريجيا نحو الطرف الاخر كما في الجزر *Daucus carota*، او مغزلي fusiform عريض في الوسط ويستدق تدريجيا عند الطرفين كما في الفجل الابيض *Raphanus sativus* ،أو متكور napiform كما في اللفت *Brassics rapa* والبنجر *Beta vulgaris*.
- الجذور الثانوية secondary root تنشأ من الدائرة المحيطية pericycle في الجذر الابتدائي.
- الجذور العرضية adventitious root تنشأ من السيقان والاوراق.
- انواع الجذور العرضية adventitious root:

1) جذور ليفية Fibrous roots تتميز بها ذوات الفلقة الواحدة بصورة عامة، تنشأ اما من قاعدة الساق الجنينية تحت الفلقية hypocotyls كما في الحنطة *Triticum* sp. و الشعير *Hordium* sp. أو من السيقان الجارية فوق سطح التربة كما في الشليك *Fragaria* sp.
2) المساعدة Prop تنمو من عقد الساق السفلى القريبة من سطح الارض وتغور في التربة لتسند النبات، كما في الذرة وقصب السكر.
3) درنية Tuberous تخزن المواد الغذائية فتتضخم وهي في الاصل جذور ليفية كما في الاسبركس والداليا *Dahlia* sp.
4) هوائية Aerial تخرج من السيقان وتساعد على التسلق كما في نبات حبل المساكين *Hedera helix* وتقوم باسناد بعض النباتات الضعيفة دون ان تتطفل عليها epiphytes وتقوم بامتصاص مياه الامطار، وفي التين البنغالي *Ficus bengalensis* تتجه نحو الاسفل لتخترق سطح التربة وتسند النبات.
5) تنفسية Aerating تتكون في النباتات التي تعيش في مستنقعات رديئة التهوية اذ تخرج عموديا فوق سطح الماء لاخذ الاوكسجين كما في نبات التاكسوديوم *Taxodium* sp. ونبات الشورى (ابن سينا) *Avicennia* sp.
6) متقلصة Contractile الجذور الشاذة تعمل على شد النبات الى الاسفل حيث تكون نسبة الرطوبة اعلى وتعمل على منع انجرافه، كما في بعض الابصال والكورمات.

Plant Taxonomy

7) الممصات Haustorial اعضاء صغيرة اشبه بالجذور تخرج من سيقان النباتات المتطفلة لتخترق انسجة النبات العائل حتى تصل الى الحزم الوعائية فتمتص منه الماء والغذاء، كما في نبات الحامول *Cuscuta* sp. والهالوك *Orobanche* sp.

(The stem الساق)

- الساق stem هو المحور الرئيس للمجموعة الخضرية.
- العقدة node هي المكان الذي تخرج منه الورقة أوالاوراق.
- قد تكون العقدة متميزة منتفخة swollen كما في القرنفلية Caryophyllaceae والرمرامية Polygonaceae، او مبهمة غير واضحة كما في جذوع الاشجار ويستدل عليها من مكان ندب الاوراق كما في الغرب *Populus* sp.
- السلامية internode في قصب السكر والخيزران طويلة، بينما في الصنوبر والجزر مختزلة قصيرة جدا، وفي الاثل تكون متمفصلة jointed
- النبات اما له ساق ويسمى ساقي caulescent، أو يفتقد الى الساق فيسمى لاساقي acaulescent وفيه تكون الاوراق محتشدة عند سطح الارض rosette وينمو من وسطها ساق زهري خالي من الاوراق يحمل الازهار فقط يسمى scape والنبات يسمى scapose كما في البصل *Allium* sp. والصبار *Aloe* sp. واللهانة *Brassica* sp. والنرجس *Narcissus* sp.
- النباتات العشبية لها سيقان لينة ضعيفة وهي اما جوفاء hollow كما في الرز *Oryzy* sp. والباقلاء والشعير والقصب، أو صلدة solid يملأ وسطها اللب كما في الذرة والسعد والخيزران.
- ان شكل نبات العنب *Vitis* sp. يجمع مابين الاشجار والشجيرات فتكون سيقانه خشبية متسلقة lianous، اما شكل نباتات العاقول *Alhagi* sp. والارابس *Arabis* sp. فتجمع بين الخشبية والعشبية stfrutescent
- النباتات الحولية Annual هي تلك التي تكمل دورة حياتها منذ انباتها حتى تكوين الثمار والبذور في عام واحد او اقل كالخيار والبطيخ *Cucumis* sp. والباقلاء.
- النباتات ثنائية الحول Biennial هي تلك التي تكمل دورة حياتها منذ انباتها حتى تكوين الثمار والبذور في عامين ففي العام الاول ينمو المجموع الجذري والاوراق القاعدية، وتخزن الجذور الغذاء الذي يستعمل في العام الثاني لتكوين الساق والاوراق والازهار والثمار والبذور وبعدها يموت النبات، كما في البنجر السكري *Beta* sp. وانواع لجنس آذان الدب *Verbascum* sp.
- النباتات المعمرة Perennial هي التي تعيش اكثر من عامين كالنخيل والحمضيات *Citrus* sp. والصنوبر *Pinus* sp.
- تعيش النباتات الراقية بصورة عامة على اليابسة وتقسم الى سيقان هوائية Aerial واخرى ترابية Subterranean
- تقسم السيقان الهوائية Aerial حسب اتجاه النمو الى:
  1) قائم erect ينمو راسيا الى الاعلى كما في حلق السبع
  2) متصاعد ascending يتجه الساق الى الاعلى بزاوية حادة كما في الدفلة
  3) منبطح prostrate تفترش الارض لضعفها كما في الخيار والبطيخ والرقي ونبات الكطب *Tribulus* sp.
  4) راكض runner تفترش الارض الا انها ترسل جذورا عرضية عند العقد وافرعا هوائية مقابل تلك الجذور وتعرف المسافات بين الافرع بالمدادات stolons، وبمرور الوقت تموت السلاميات وتنمو نباتات جديدة عند العقد، كما في الشليك
  5) ملتفة twiners ضعيفة تتسلق الى الاعلى بالتفافها حلزونيا حول جسم ساند، كما في العليق واللبلاب (المديد) *Convolvulus* sp. ونبات التلفون *Ipomoea* sp.

PlantTaxonomy

6) متسلقة climbers تتسلق جسم ساند بواسطة تحورات خاصة كالاشواك او المحاليق او المحاجم، كما في العنب *Vitis* sp. ونبات العطر *Lathyrus* sp. ومخلب القط *Quinquefolium* sp. والليف *Luffa* sp.

- تقسم السيقان الترابية Subterranean حسب اتجاه النمو الى:

1) رايزومة rhizome موازي لسطح الارض ترسل جذور عرضية كما في الثيل *Cynodom*
2) درنة tuberous متثخنة لحمية خازنة للغذاء تنشا في نهايات فروع الساق الرايزومية، لا تتميز بوضوح العقد والسلاميات فيها، تحمل اوراقا حرشفية في آباطها براعم (عيون)، وهي اقصر واكثر سمكا من الرايزومية، كما في البطاطا *Solanum* sp. والسعد *Cypress*
3) بصلة bulb ساق قرصي discoid محاط باوراق لجمية او حراشف، كما في بصل الاكل ومعظم اجناس العائلة الزنبقية والسوسنية.
4) كورمة corm ساق لحمي شبه كروي صلد عمودي على سطح التربة مقسم بوضوح الى عقد تحيط بالساق احاطة تامة وكذلك سلاميات، كما في الزعفران *Crocus* والكلاديولس

- احيانا تتجمع عدة بصيلات bulbils في حزمة واحدة تغلفها من الخارج اغلفة مشتركة غشائية جافة وكل بصيلة تمثل برعما في بصلة كبيرة. كما في الثوم.
- تختلف الكورمة عن البصلة في كون الغذاء يخزن في الاولى في الساق بينما في الاخيرة يخزن في الاوراق الحرشفية.
- تحورات السيقان الترابية:

1) الورقية cladophyll مسطحة خضراء تشبه الورقة من حيث الشكل والوظيفة، تنشا من ابط ورقة صغيرة جدا تسقط في الغالب، مثل الاس البري (السفندر) *Ruscus* والاسبركس.
2) الشوكية (thorny) spiny تبدو اشواك مدببة تعمل على حماية النبات الصحراوي من حيوانات الرعي والاقتصاد في ماء النتح، مثل نبات العوسج *Lycium* sp. والعاقول والجهنمية
3) المحلاقية tendriller هي فرع نحيف من الساق يلتف حول المساند ليعين النبات على التسلق، مثل العنب *Vitis* sp.

- Phylloclade هي ساق عديدة العقد مسطحة سميكة تخزن الماء بغزارة وتحمل اوراقا متحورة الى اشواك صغيرة حادة كما في الصبير *Opuntia* sp.
- التراكيب المدببة في الورد (الاشرفي) فهي ليست اشواك او سيقان محورة وانما امتدادات من الانسجة السطحية للساق prickles لهذا تنتزع بسهولة.
- شكل الساق في المظهر الخارجي يكون:

1) اسطواني terete (cylindrical) يكون مقطعه العرضي دائرياً كما في الحشائش (culm)
2) ثلاثي الزوايا triquetrous (triangular) يكون مقطعه العرضي مثلثاً كما في نبات السعد
3) رباعي الوايا quadrangular يكون مقطعه العرضي مربعاً كما في الباقلاء والمينا الشجيرية
4) مسطح flattened تكون ورقية الشكل كما في السفندر والاسبركس

- النباتات المائية لها سيقان لينة اذ تكثر فيها المسافات البينية المملوءة بالهواء مع ان قوامها اشد صلابة في البردي وزنبق الماء، الطافية free floating مثل عدس الماء *Lemna* sp. او مغمورة في الماء submerged ولها جذور رأسية في القعر مثل نبات الفالسنيريا *Vallisnaria* sp.
- بعض النباتات تعيش عالقة على نباتات اخرى وتتطفل عليها parasitic وتتميز عندئذ بخلوها من الكلوروفيل مثل الحامول والهالوك.

Plant Taxonomy

(The bud البرعم)

- البرعم هو منطقة مرستيمية تحيط بها اوراق جنينية، تقع اما في قمم السيقان اوفروعها فهي قمية او طرفية terminal (apical) او تنشا في اباط الاوراق فتسمى جانبية او ابطية (lateral (axillary، نادرا ما تنشا من الجذور او الاوراق.
- البراعم المساعدة accessory buds هي براعم تنشا على جانبي البراعم الابطية الاساسي principal bud وهو الاكبر حجما في العديد من الانواع كما في المشمش .*Prunus* sp اذ تلاحظ عند العقدة 3 براعم (الوسطي ورقي والجانبيان زهريان او مساعدان).
- ان شكل الشجرة يتاثر بنشاط البراعم، فالمخروطيات لها برعم قمي نشط فينمو الجذع عاليا، بينما في البلوط *Quercus* فان البراعم الجانبية هي النشيطة فياخذ القسم العلوي من الشجرة شكلاً دائرياً.
- ان البراعم التي تنشا في غير مواضعها الاعتيادية تسمى البراعم العرضية adventitious buds مثل التي تشاهد قرب الجروح كما في اوراق البيكونيا وقد تنشا على الجذور كما في البطاطا الحلوة.
- تصنف البراعم بالنسبة لتركيبها الى :
  1) ورقية foliage ينتج عن نموها اغصان مورقة
  2) تكاثرية reproductive ينتج عن نموها اعضاء التكاثر وهي في مغطاة البذور تكون ازهارا فتسمى براعم زهرية floral buds
  3) مختلطة mixed تحتوي اصول السيقان مع اوراقها وعلى ازهار اثرية فتنتج عند التكشف اوراقا وازهارا كما في التفاح والعرموط .*Pyrus* spp
- البراعم الصيفية أو العارية summer or naked buds تحتمي باوراق يانعة فقط تغلف قمتها النامية تغليفا غير محكم مما يتركها عرضة للهواء المؤثرات الجوية الاخرى. مثل الديورانتا Duranta
- البراعم الشتوية أو المحمية أو الحرشفية winter or protected or scaly buds تحاط في فصل السبات باوراق حرشفية بنية اللون مغطاة بالشمع ومواد راتنجية للحفاظ عليها من العوامل الجوية وفقدان الماء. كما في الجوز والتوت والغرب والصفصاف.
- قد يتوقف نشاط البراعم خلال الشتاء البارد وعندئذ يحاط كل برعم برأس محكم من الاوراق التي تقوم بحمايته من البرد كما في نبات الخس *Lactuca* واللهانة اذ يكون البرعم كبير الحجم.
- البراعم السابتة Latent buds هي تلك البراعم التي لاتنمو الا بعد سنوات من السبات.
- احيانا تتفتح البراعم الورقية بعد تفتح البراعم الزهرية فتظهر الاشجار بشكلها الجميل وعند انتهاء موسم التلقيح وسقوط البتلات عندها تتفتح البراعم الورقية كما في اشجار التفاح والعرموط والكرز. واحيانا العكس يحدث.

(The leaf الورقة)

- الاوراق هي تراكيب مسطحة تحمل على عقد الساق وظيفتها الاساسية التركيب الضوئي والنتح.
- الاوراق لها تغايرات كثيرة فهناك نباتات زهرية ليس لها اوراق مثل عدس الماء والولفيا *Wolffia* وانواع كثيرة من الصبريات وهناك اوراقها صغيرة لاترى الا تحت المجهر فضلا عن نباتات اخرى لها اوراق كبير جدا تصل 6 أمتار مثل اوراق النخيل، ونبات الملكة فكتوريا *Victoria regia* هو من زنابق الماء له اوراق طافية دائرية الشكل يصل قطرها 150سم وسويقها بطول 6 متر وسمك 5سم.
- اوراق نبات دغل عرائس البحر (mermaid weed) *Proserpinaca* التي تقع في الجزء المغمور في الماء من الساق تكون ذات نصول مجزأة الى فصوص رفيعة، بينما التي تصعد فوق سطح الماء لها نصول غير مجزأة منشارية الحافة.

Plant Taxonomy

- اجزاء الورقة:
  1) النصل (blade(lamina- له اشكال مختلفة مهمة في التصنيف سنتناولها بالتفصيل لاحقا.
  2) السويق (العنق) petiole (stalk- ان تواجد فان الورقة تسمى المعنقة petiolate وهي اكثر انتشارا في ذوات الفلقتين، اما ان انعدم السويق فتسمى الجالسة sessile وهذه تكون اكثر انتشارا في ذوات الفلقة الواحدة.
  3) الاذينات stipules- وهي نموان صغيران يقعان على جانبي سويق الورقة فتوصف الورقة بانها مؤذنة stipulate وإن انعدمت فتوصف الورقة بانها غير مؤذنة (exstipulate) estipulate.
- الورقة التي تنمو من العقد في الساق تسمى اوراقا ساقية cauline leaf اما اذا احتشدت متجمعة عند قاعدة الساق القصير غير المتميز فتوصف بانها قاعدية او جذرية basal or radical، وهذا ما يشاهد النباتات اللاساقية scapose.
- تترتب الاوراق على الساق بثلاث اشكال:
  1) متبادلة (حلزونية) alternate (spiral) ورقة واحدة على كل عقدة كما في التفاح واليوكالبتوس والباقلاء
  2) متقابلة opposite ورقتان على كل عقدة، كما في المينا الشجيري *Lantana* sp.
  3) دائرية أو سوارية whorled اكثر من ورقتين على العقدة فتحيط بالساق كما في الدفلة.
- نصل الورقة الذي يتكون من قطعة واحدة يسمى بسيطاً simple ، اما نصل الورقة المركبة compound فيتكون من عدد من القطع المنفصلة انفصالا تاماً.
- كل قطعة من قطع النصل المركب تسمى وريقة leaflet. تترتب هذه الوريقات بطريقتين هي:
  1) اذا نشات الوريقات من نقطة واحدة في قمة السويق تسمى مركبة كفية Palmately comp. كما في نبات كف مريم *Vitex* sp.
  2) اذا انتظمت على جانبي المحور الطولي للورقة المركبة فتسمى مركبة ريشية Pinnately comp. كما في نبات نخيل التمر *Phoenix* sp. والبزاليا *Pisum* sp.، وتسمى الوريقة في هذه الحالة بالرويشة pinna.
- الورقة المركبة الريشية اما لها عدد فردي من الوريقات فتنتهي بوريقة مفردة واحدة في قمتها فتسمى ريشية مفردة imparipinnate compound leaf كما في نخيل التمر والورد الاشرفي، أو لها عدد زوجي من الوريقات فتنتهي بوريقتان فتسمى ريشية زوجية paripinnate compound leaf كما في السيسبان *Sesbania* sp. وتمر الهند *Tamarindus* وشوك الشام *Cassia* sp.
- المحور الطولي للورقة المركبة التي ترتكز عليه الوريقات يسمى Rachis وهو في الاساس العرق الوسطي لها، واذا كانت الوريقة ممعنقة فيسمى سويقها (العنيق) Petiolule، واذيناتها ان وجدت تدعى stipls
- تصنف الاوراق المركبةcompound leaf بالنسبة لعدد الوريقات الى:
  1) Unifoliolate- ورقة مركبة مختزلة لم يبق منها الا الوريقة القمية كما في النارنج والليمون حامض
  2) Bifoliolate- الورقة مركبة تحتوي وريقتين كما في خناق الدجاج *Zygophyllum* والباقلاء البرية *Vicia* sp.
  3) Trifoliolate- الورقة مركبة تحتوي ثلاث وريقات وهذه اما تكون ثلاثية كفية كما في الحميض *Oxalis* sp. أو ثلاثية ريشية (يمتد محور وسطي صغير بين موقع ارتكاز الوريقتين الجابيتين lateral leaflets) كما في اللبلاب *Dolichos* والجت *Medicago* والحندكوك *Melilotus*
  4) Multifoliolate- الورقة مركبة تحتوي على اكثر من ثلاث وريقات كما في الورد (الاشرفي)
- تتميز الورقة المركبة عن الغصن بانها:
  1) لاتنتهي ببرعم كما في الغصن
  2) لها برعم في ابطها بينما تخلوا منه الوريقات لذا لايمكن اعتبار المحور الوسطي للورقة مركبة غصناً او فرعا صغيرا.

Plant Taxonomy

- اشكال النصل :

1) ابرية acicular : طويلة رفيعة ذات نهاية مدببة تشبه الابرة، كما في الصنوبر
2) شريطية linear: طويلة ضيقة متوازية الحافتين، طولها اقل من 8مرات اكثر من عرضها كما في الذرة البيضاء والحشائش عامة.
3) انبوبية tubular: بشكل اسطوانة رفيعة مجوفة كما في بصل الاكل
4) مخرزية subulate: شبيهة بالمثقب او المخرز تستدق تدريجيا من القاعدة الى القمة، كما في حي العلم
5) رمحية lanceolate: عريضة عند القاعدة وتستدق باتجاه القمة، يتصل السويق بالطرف العريض، كما في الصفصاف واليوكالبتوس
6) رمحية مقلوبة oblanceolate: تشبه الرمحية الا ان السويق يتصل بالطرف الرفيع كما في الاستر *Aster* وجنس *Dodonaea*
7) مستطيلة oblong مستطيل مستدير الزوايا كما في عين البزون .*Vinca* sp
8) اهليليجية elliptical: عريضة الوسط وتستدق باتجاه الطرفين طولها حوالي ضعف عرضها كما في المطاط .*Ficus* sp والآس .*Myrtus* sp
9) بيضوية ovate: تشبه المقطع الطولي لبيضة الدجاج، الجهة العريضة هي القاعدة التي يتصل بها السويق كما في النبق Ziziphs والديورانتا وورد الجمال
10) بيضوية مقلوبة obovate: تشبه البيضوية الا ان السويق يتصل بالنصل من الطرف الرفيع كما في ورد الديباج *Calatropis* واليوفوربيا
11) قلبية cordate: تشبه القلب ويخرج السويق بين فصي القاعدة كما في التوت *Morus* والمشمش والبنفسج والمرجان المتسلق *Antigonon*
12) قلبية مقلوبة obcordate: تشبه القلب الا ان السويق يتصل بالطرف المستدق من النصل كما في الحميض والحندكوك.
13) كلوية reniform: تشبه الكلية او حبة الفاصوليا ويتصل السويق بنقطة التخصر فيصبح طوله اقل من عرضه كما في الخباز .*Malva* sp
14) مثلثة deltoid : مثلث الشكل والسويق يتصل بالقاعدة كما في الغرب *Populus*
15) دائرية orbicular : تشبه الدائرة كما في الشفلح .*Capparis* sp
16) درعية peltate: تشبه الدائرة الا ان السويق يتصل بظهر النصل كما في اللاتيني .*Tropaeolum* sp
17) ملعقية spatulate: تشبه الملعقة عريضة في القمة وتضيق تدريجيا باتجاه القاعدة كما في الاقحوان.
18) سهمية sagitate: عند قاعدة النصل هناك فصان مدببان متجاه نحو الداخل باتجاه العنق كما في المديد.
19) مزراقية hasitate: عند قاعدة النصل هناك فصان مدببان متجاه نحو الخارج بعيدا عن العنق كما في المديد.
20) مشطية pectinate: اجزاء النصل رفيعة ومتقاربة كما في النبات المائي *Myriophyllum*
21) مروحية fan- shaped: شبيهة بمروحة اليد كما في نبات الجينكو *Ginkgo biloba* من عاريات البذور.

- اشكال قمة النصل:

1) حادة acute: بشكل زاوية حادة او مدببة كما في الدفلة
2) مستدقة acuminate: ضاعا القمة الحادة مقعران الى حد ما وتستدق عند راسها الممتد قليلا كما في لالة عباس واليوكالبتوس
3) مهمازية mucronate : تنتهي بمهماز صغير كما في الشفلح .*Capparis* sp
4) سفاتية aristate: تنتهي بتركيب طويل رفيع وشوكي يعرف بالسفاة seta (awn) كما في قنيبعة glume الحنطة والشعير.

Plant Taxonomy

5) مذنبة caudate: تنتهي بتركيب طويل رخو يستدق تدريجيا بما يشبه الذنب كما في التين *Ficus*
6) دائرية obtuse: لها نهاية مستديرة عمياء كما في الداتورة *Datura* والنبق
7) مقروضة (مثلومة) retuse: لها انخفاض دقيق بشكل زاوية حادة كما في الكاروب *Ceratonia*
8) الغائرة emarginate: لها انخفاض عميق وعريض بشكل زاوية منفرجة كما في خف الجمل *Bauhinia*
9) قلبية مقلوبة obcordate: تنتهي القمة بفصين بينهما انخفاض كما في وريقة الحميض
10) شوكية cuspidate: تنتهي ببروز شوكي مدبب وصلب كما في وريقات النخيل.

- اشكال قاعدة النصل:

1) حادة cuneate: حافتا النصل تشكل زاوية حادة عند التقائهما مع السويق كما في الدفلة والاس واليوكالبتوس
2) مستدقة attenuate: تمتد الحافتان وتسيران متوازيتان وتضيقان حتى تلتقيان مع السويق كما في الاقحوان والسلق *Beta vulgaris*
3) دائرية abtuse: على شكل قوس تحدبه للخارج كما في النبق وورد الجمال
4) مستقيمة truncate: تبدو كانها مقطوعة على شكل خط مستقيم كما في الغرب، ويستعمل نفس المصطلح للقمة اذا كانت بهذا الشكل
5) مائلة oblique: لاتلتقيا الحافتين عند السويق في نفس المستوى كما في الداتورة
6) درعية peltate: يتصل السويق في اي نقطة تقع داخل النصل كما في اللاتيني
7) مثقوبة perfoliate: يبدو السويق كانه اخترق النصل والقاعدة تجيط بالسويق كما في لسان الفرس والاستر.
8) اذينية auriculate: لها فصان مدوران متباعدان كل منهما يشبه الطرف الاسفل لاذن الانسان كما في ورقة الشعير

- اشكال حافة النصل:

1) ملساء (مستوية) entire: خالية من اي تسنن او تفصص كما في البرتقال
2) متموجة undulate: كما في التين
3) محززة (مقروضة) crenate: لها اسنان مستديرة كما في التوت والمينا الشجيري
4) منشارية serrate: اسنان حادة متجهة نحو القمة كما في ورد الجمال
5) منشارية دقيقة serrulate: نفس المنشارية الا ان الاسنان تكون دقيقة جدا كما في الاشرفي والملوخية
6) مسننة dentate: الاسنان حادة وعمودية على حافة النصل كما في رجل الوز *Chenopodium*
7) شوكية spiny: مزودة باشواك كما في شوك الجمال *Echinops spinosus*
8) منشارية معكوسة retrose: الاسنان متجهة نحو قاعدة النصل كما في الهندباء *Taraxacum*
9) مشققة incised: اجزاء حادة الزوايا غير منتظمة.
10) مفصصة lobed: وجود تحزز يصل في العمق الى ثلث المسافة بين الحافة والعرق الوسطي او بين الحافة والعرق الوسطي واما يكون التفصص ريشي او كفي كما في العنب والخروع ومخلب القط

(The venation التعرق)

- هناك نوعان من التعرق في الاوراق وهما الشبكي الذي يعتبر من صفات ذوات الفلقتين والنوع الثاني المتوازي والذي تتصف به ذوات الفلقة الواحدة، نتناولها بالتفصيل فيما يلي:

A. التعرق الشبكي reticulate venation : تتفرع وتتشعب العروق الى فروع ادق ثم تعود وتلتقي ثانية مكونة مايشبه الشبكة. انواعه:

1) ريشي .pinnately r- عرق وسطي واحد تتفرع منه عروق ثانوية وتتفرع هذه بدورها الى فروع ادق وهكذا كما في الحمضيات.

Plant Taxonomy

2) كفي .palmately r- تخرج من نقطة اتصال السويق بنصل الورقة عدد من العروق multicostate متساوية في الحجم كما في الخباز.

B. التعرق المتوازي parallel venation: العروق تسير موازية لبعضها دون ان تلتقي. انواعه:

1) ريشي .pinnately p - عرق وسطي واحد تتفرع منه عروق ثانوية تمتد متوازية كما في الموز
2) كفي.palmately p - تخرج جميع العروق من قاعدة النصل دون ان تلتقي.

- ان العروق في كلا النمطين التعرق الشبكي الكفي والمتوازي الكفي اذا كانت تتجه نحو حافة النصل فيسمى كفي متباعد divergent، وان كانت العروق تتجه نحو قمة النصل فيسمى متقارب convergent

- **بعض الصفات المعتمدة في التصنيف**
  - الكساء السطحي- فاذا خلا العضو النباتي من اي كساء سطحي فيسمى glabrous وان غطى سطحه شعيرات فيسمى pubescent . واحيانا يظهر السطح منقط dotted عند انتشار غدد عليه فيسمى Glandular ، واذا تجمعت الشعيرات على شكل خصلة فيسمى Comose، وعندما تكون الشعيرات طويلة ورخوة يسمى صوفي woolly.
  - بعض الصبغات- ان صبغات البلاستيدات مثل الكلوروفيل وغيرها التي لا تذوب في الماء تبقى ثابتة بعد جفاف النبات ويعتمد عليها في التصنيف، بينما التي تذوب في الماء وموجودة في العصير الخلوي مثل مجموعة الانثوسيانين وهذه الصبغات تتاثر بتغير الظروف فتتغير او تتحطم فهي غير ثابتة فلا يعتمد عليها في التصنيف.

(The petiole السويق)

- يتحور السويق في الكثير من الانواع فيكون يشبه الورقة ويسمى ورقي phyllodium كما في بعض انواع جنس *Acacia*، او ياخذ شكلا مجنحا winged كما في الحمضيات Citrus، او يتحور الى شكل شوكة spinose كما في النباتات الصحراوية، او يكون غمدي sheathed كما في المظلية Umbilleferae، اما في الباقلاء فله قاعدة منتفخة swollen حساسة للحرارة والاهتزاز تعرف بالوثارة او الوسادة pulvinus تلعب دور في حركة السويق والنصل كما في نبات المستحية *Mimosa pudica*

(The stipules الاذينات)

- اهم تحورات الاذينات التي لها قيمة تصنيفية:

1) شوكية spinose: حادة وقوية كما في النبق والشفلح
2) محلاقية tendriller: خيطية الشكل تلتف حول المساند كما في العشبة المغربية من الزنابق
3) ورقية foliar: تشبه الورقة كما في اللزيج Gallium والعطر وزهرة الثالوث (البنفسج) والبزاليا
4) حرشفية scaly: صغيرة وجافة كما في الاسبركس والخباز والتوت
5) غدية glandular: تختزل الى غدد كما في عائلة الكبر والبقلية
6) ملتحمة adnate: ملتصقة بجانبي السويق كما في الورد
7) غمدية ocreate: تلتحم وغالبا ما تكون غشائية حول عقدة الساق مكونة تركيب اسطواني ocrea يمتد الى مسافة من السلامية كما في العائلة الرمرامية ، وفي شجرة المطاط تكون بشكل غطاء مخروطي تغلف البرعم القمي.

(Monocot leaves اوراق ذات الفلقة الواحدة)

- صفات اوراق ذات الفلقة الواحدة:

Plant Taxonomy

1) متوازية التعرق
2) لها قاعدة غمدية
3) عدم وضوح الحد الفاصل بين النصل والسويق
4) ليس لها اذينات

- امثلة عن اوراق الفلقة الواحدة:

1) اوراق النخيل قد تكون ريشية الشكل كنخيل التمر وفيه تكون الوريقات السفلى من الورقة المركبة قد تحورت الى اشواك، او تكون كفية مروحية كما في نخيل المروحي الذي من اشهر انواعه نخيل الزينة الموجود في العراق
2) اوراق الموز لها قاعدة غمدية وتعرق متوازي ريشي، كبيرة تتشقق بسهولة بفعل الرياح واوراق نبات موز الفحل تشبهها الا انها اصغر حجما
3) اوراق الحشائش لها غمد يلتف حول الساق culm والنصل شريطي واللسين ligule وهو نمو حلقي annular غشائي يقع في منطقة اتصال الغمد بالنصل.
4) اوراق الاكاف *Agave* والصبار *Aloe* لحمية صلبة القوام تشبه السيوف تتجمع سوية على شكل حزمة ضخمة، اما اوراق البردي Typha فهي على سيوف ايضا الا انها نحيفة واقل اختزانا للماء

- اوراق عاريات البذور اما ابرية او شبيهة بالحراشف عدا الجنكو.

(تحورات الورقة)

- تحورات الورقة هي نتيجة لمتطلبات مصلحة النبات بالنسبة الى الظروف البيئية، وتكون باشكال مختلفة:

1) اشواك spines حادة مدببة دفاعية كما في الصبير وتحور وريقات نخيل الكناري الى اشواك
2) محاليق tendrils تراكيب خيطية تساعد على التسلق كما في البزاليا اذ تتحور الوريقات العليا منها وفي نبات العطر تتحور كل الورقة الى محلاق وتقوم الاذينة مقام الورقة في صنع الغذاء. او تتحور الى تركيب مخلبي او شصي كما في Bignoniaceae
3) خازنة storage سميكة وطرية تخزن ماء وغذاء كثير، كما في بصل الاكل والصبار والآكاف واليلدز والبربين وحي العلم (الغاسول) والبرايوفايلم
4) اكلة الحشرات insectivorous في نبات قانصة الذباب تلتصف الحشرة بشعيرات غدية على الاوراق، وفي نبات الجرة تحورت الاوراق الى تركيب يشبه الجرة وغطاءها تجتذب الحشرات برائحتها ويكون السطح الداخلي للجرة مكسو بالشعيرات الصلبة المتجهة نحو القاعدة تمنع الحشرة من الهروب.
5) القنابات bracts وهي اوراق صغيرة تقع عند قاعدة حامل الزهرة او النورة. وقد تكون القنابات:
   a) خضراء كما في حلق السبع
   b) ملونة كما في الجهنمي
   c) حرشفية كما في القنيبعة في قاعدة السنيبلة في اغلب الحشائش
   d) قينوة كبيرة لحمية تغلف النورة كما في النورة الاغريضية
   e) قينوة خشبية كبيرة تغلف النورة كما في نخيل التمر
6) حرشفية scaly مختزلة رقيقة جافة سمراء عديمة الكلوروفيل يكثر وجودها في السيقان الترابية كالرايزومات، واحيانا هوائية كما في عائلة الطرفة Tamaricaceae
7) التراكيب الزهرية ايضا تعتبر في الاصل اوراق تحورت لاغراض التكاثر.
8) الفلق هي اوراق جنينية تلاحظ في البذرة والمراحل الاولية من الانبات.

Plant Taxonomy