

ثانياً: الشكل الظاهري للسبقان

Morphological of Stems

الساق عبارة عن المحور الرئيسي للمجموع الخضري ويقوم بحمل الأوراق والبراعم والإزهار والنمار وينشأ عن الريشة. وينمو الساق عادة فوق سطح التربة إلا أن هناك بعض السبقان المختصصة في تخزين المواد الغذائية تنمو أسفل سطح التربة مثل كورمه القفافس، ودرنه البطاطس.

وظائف الساق:

١. حمل الاوراق والبراعم والازهار والثمار، وتعريف الاوراق للضوء
٢. توصيل الماء والذائب الممتصه بالجذور الى جميع اعضاء النبات، وكذلك نقل وتوزيع الغذاء المجهز في الاوراق والناتج من عملية البناء الضوئي الى اماكن استهلاكه في النمو او تخزينه في اماكن التخزين.
٣. تقوم بعض الساقان بتخزين المواد الغذائية كما تتحول بعض الساقان ل القيام ببعض الوظائف الأخرى مثل القيام بعملية البناء الضوئي وتقليل النتح والتسلق.

طبيعة الساقان وأنواعها:

١ - الساقان العشبية والخشبية: *Herbaceous stems & Woody stem*

تعتبر ساقان الأعشاب الصغيرة والحسائش كالفول والبرسيم والملوخية ساقاناً عشبية أما ساقان الأشجار والشجيرات فتعتبر ساقاناً خشبية ، لأن الأولى لا تحتوي على نسبة كبيرة من الأنسجة الخشبية والعناصر المتخسبة أما الثانية فتحتوي على نسبة كبيرة من العناصر التي ذكرت بالإضافة إلى أنها داكنة وباهنة ومتشققة لوجود الفلين في أنسجتها.

٢ - الساقان القائمة والضعيفة: *Erect & Weak stems*

الساق القائمة تنمو دائماً رأسياً إلى الأعلى حاملة الاوراق الخضراء نحو الضوء والهواء مثل الذرة *Zea mays* أما الساقان الضعيفة وهي تلك التي لا تقوى

وتتميز الساق الى عقد Internodes وسلاميات Nodes العقدة هي المناطق التي تخرج منها الاوراق بينما السلاميه هي المسافة بين عقدتين متتاليتين وقد تكون السلاميه طويله وواضحة الا انها تكون في بعض الاحيان قصيرة والعقد متقارب وتبعد الاوراق وكأنها خارجه من الجذر مباشرة كما في نبات الجزر Daucus carota، نبات بنجر السكر Beta vulgaris.



الساق

بنفسها على النمو ، بل تحتاج إلى دعامة تعتمد عليها في الصعود إلى الأعلى مبتعدة عن سطح الأرض .

أنواع السيقان الضعيفة: Weak stems

هناك ثلاثة أنواع من السيقان الضعيفة:

١ - **السيقان المتسلقة:** Climbing stems

الزاحفة: Prostrate stems

٣ - **السيقان الجارية:** Running stems

١ - **السيقان المتسلقة:** Climbing stems

سيقان هوائية طويلة تكون غير قادره على النمو قائمه، ولهذا تتسلق على ما يجاورها من دعامات بواسطه تراكيب خاصه مثل المحاليل والجذور العرضيه.

أ- سيقان متسلقه بالمحاليل الساقيه: Tendrils stems

وينشأ هذا النوع من المحاليل اما عن برعم طرفي كما في العنب Vitis او عن برعم ابطى كما في الانتوجونون او زهرة الساعه.



بـ. الساقان المتسلقة بالالتفاف: Twining stems

تتميز هذه الساقان بأنها تلتف حلوونيا حول ما يجاورها من دعامات مثل نبات العليق *Convolvulus*.



جـ- سيقان متسلقه بالجذور العرضيه: Adventitious roots

تنسلق بعض السيقان بواسطه جذور عرضيه تكون عند عقد الساق الهوائيه او
السلاميات مثل جذور نبات الشمع *Cereus* ونبات الهيبرا *Hedra*.

دـ- سيقان متسلقه بالأشواك: مثل ساق نبات

الجهنميه *Bougainvillaea*



٢- الساقان الزاحفه: Prostrate stems

سيقان عشبيه غالباً ضعيفه النمو مفترشه فوق سطح الارض ويكون للساق الزاحفه مجموع جذري واحد، كما في نباتات العائله القرعيه مثل البطيخ والقرع والخيار والقطف *Tribulus*.

٣- الساقان الجاريه: Running stems

سيقان ضعيفه تنمو ممتدة على سطح الارض تتكون لها جذور عرضيه عند عقد الساق تثبتها فى التربه وتمتص الماء والذائبات. من امثلتها نبات الفراوله *Fragaria* واللبيبا والبنفسج.

أشكال مقطع الساق: Shapes of the stems:

أ- أسطواني Cylindrical: مثل

الملوخية *Corchorus* والبرسيم *Trifolium* والغالب *Arundo*

ب- مضلع: Angular مثل اللوف *Luffa* والسعد *Cyperus* والفول *Vicia*

ج- مفلطح: Flattened مثل المسفندر *Ruscus* والتين الشوكى *Opuntia*



السيقان المصمتة والجوفاء

يقال عن الساق أنه مصمت (solid) إذا كان بداخله نخاع وليس به تجويف ،

مثل سق yan القطن والدورانة والملوخية *Corchorus* ، أما السق yan الجوفاء (Hollow) كتلك التي في الفول *Vicia* والبرسيم والقمح ، والغاب *Arundo* فتشغل الأنسجة المنشطة السطحية فقط تاركة جوف الساق فارغاً.

تفرع الساق: Branching of stems

يتفرع الساق في الهواء فوق سطح الأرض ليعطي المجموع الخضري أكبر فرصة تعرضه للضوء والهواء ، وبذلك تستطيع هذه الأعضاء أن تؤدي وظائفها على أكمل وجه. وهناك نوعان رئيسيان لتفرع السق yan :

الأول : تفرع قمي: Dichotomous Branching

وفيه تنقسم القمة النامية إلى جزأين متساوين ، يعطى كل جزء فرعاً مستقلاً ، ثم تعود القمة في كل فرع من هذين الجزأين بالإنقسام مرة أخرى لتعطي قسمين جديدين وتتكرر العملية السابقة عدة مرات . وتعرف ذلك التفرع بالتفريع ثانوي القمة ، وينتشر بين النباتات الأولية كالطحالب البحرية ، ويمكن أن يكون في بعض النباتات الراقيه كنبات أم البنين أو البنية.



الثاني: تفرع جانبي: وهو الأكثر شيوعاً بين النباتات الراقصة ، وهو نوعين :

ا- **تفرع كاذب المحور** **Sympodial branching** في هذا النوع ينشط البرعم الطرفي لفترة محدودة في النمو ثم يتحول بعدها إلى ملacia أو زهرة أو شوكه ويكون فرع أو أكثر جديد للنبات نتيجة لنشاط برعم أو أكثر من البراعم الجانبيه التي تقع أسفل البرعم الطرفي الذي توقف عن النمو الخضري. ومن أمثلة هذا التفرع في ساق العنب *Vitis*.

ب - تفرع صاق المحور: **Monopodial branching**:



وفيه يستمر نشاط ونمو البرعم

الطرفي إلى أجل غير محدد وطوال فترة حياة النبات ، ويضيف باستمرار أجزاء

(سلاميات) جديدة إلى المحور الأصلي للنبات ، كما في أشجار الكازوارينا *Casuarina*.

البراعم

البرعم Bud عبارة عن غصن قصير جداً غير مكتمل التكشّف سلامياته قصير جداً. طرف البرعم ينتهي بمنطقة من خلايا مرستيميه تسمى المرستيم القمى يكون غالباً مخروطى الشكل تحيط به مجموعة من وريقات متدرجة في تكشّفها تترتب في نظام يمثل نظام ترتيبها على ساق النبات، تسمى بدايات الأوراق. توجد البراعم في قمم السيقان أو أباط الأوراق.

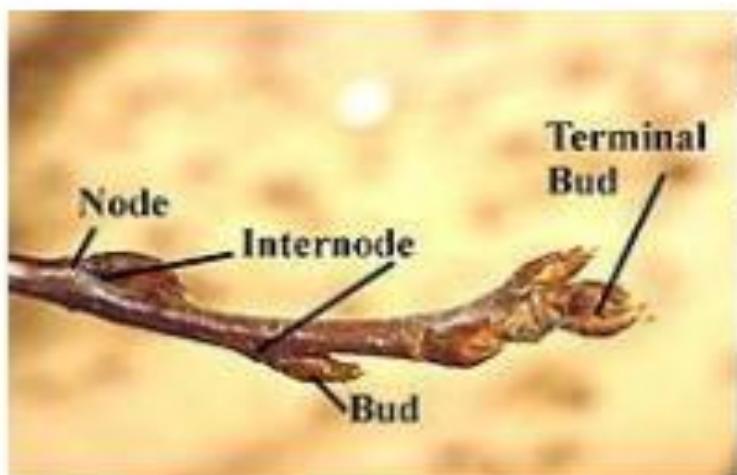
١. تقسيم البراعم تبعاً إلى طبيعته وريقاتها:

أ. البراعم المغطاه (بالبراعم الشتوية)

ب. البراعم عاريه

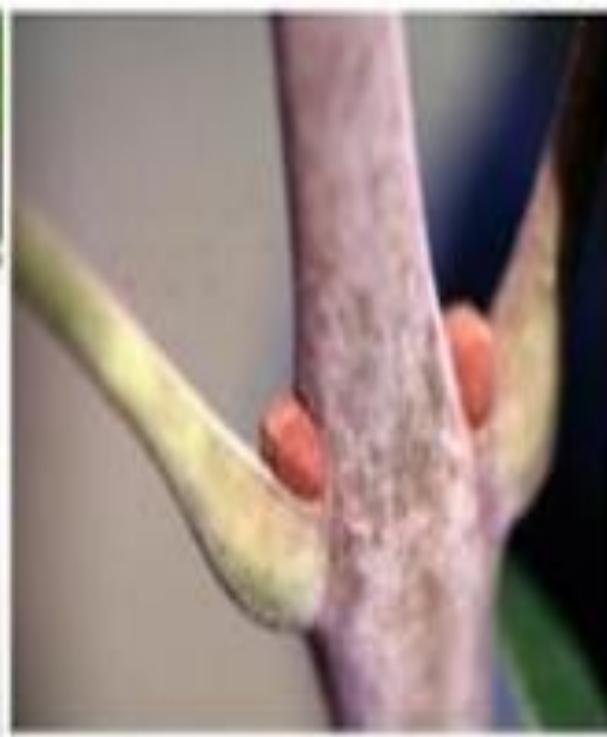
أ- براعم شتوية (حرشفية أو مغطاه):

وهي تلك البراعم التي تتكون في فصل الشتاء في بعض النباتات كالحور *Populus alba* والتوت وغيرها من الأشجار التي تسقط أوراقها شتاءً ، وتظل براعمها كامنة في ذلك الوقت من العام وتحمل تلك البراعم نوعين من الأوراق : أولهما خضراء عاديه تائف حول القمة النامية وثانيهما حرشفية سميكة تغطي تلك الأوراق الداخلية الرفيعة وتقيها شر العوامل الجوية الريدية.



ب - براعم صيفية (عارية) :

الأوراق البرعمية خضراء وليس مغطاة بحرائف ، صغيرة المسن والحجم ، وكثيراً ما تتأثر بالعوامل الجوية المختلفة لاتصالها بالهواء الخارجي . ويوجد هذا النوع من البراعم في النباتات دائمة الخضرة ، مثل الدورانتا Duranta ، والكافور ، الزيتون.



٢. تقسيم البراعم تبعاً لنشاطها:

كما أمكن تقسيم البراعم ، تقسّيماً آخر يعتمد أساساً على فترة نشاطها إلى:

أ. البراعم الساكنة ب. البراعم النشطة.

٣- تقسيم البراعم بالنسبة لموضعها:

أ. البراعم الطرفية Terminal bud ب. البراعم الابطية Axillary buds

ج. البراعم الإضافية Accessory buds د. البراعم العرضية Adventitious buds

أ - براعم طرفية (قميء) : Terminal bud :

يوجد في طرف أو قمة الساق ، ويؤدي نشاطه إلى زيادة في طول الساق ، قد يتحول ذلك البرعم في بعض الأحيان إلى نورة أو زهرة

ب - براعم ابطية (جانبية) : Axillary buds :

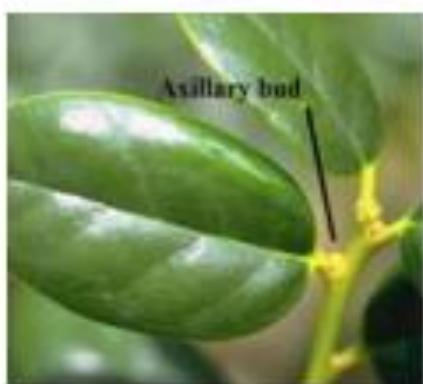
يوجد في أباطِ الأوراق ، ويؤدي نشاطه إلى تكوين فرع جانبي ، قد يكون ذلك الفرع نورة أو زهرة .

ج - براعم مساعدة: Accessory buds :

إذا وجد أكثر من برعم واحد في ابط الورقة ، فإن أكبر هذه البراعم يسمى بالبرعم الأساسي ، ويسمى الآخر بالبرعم المساعد أو الإضافي .

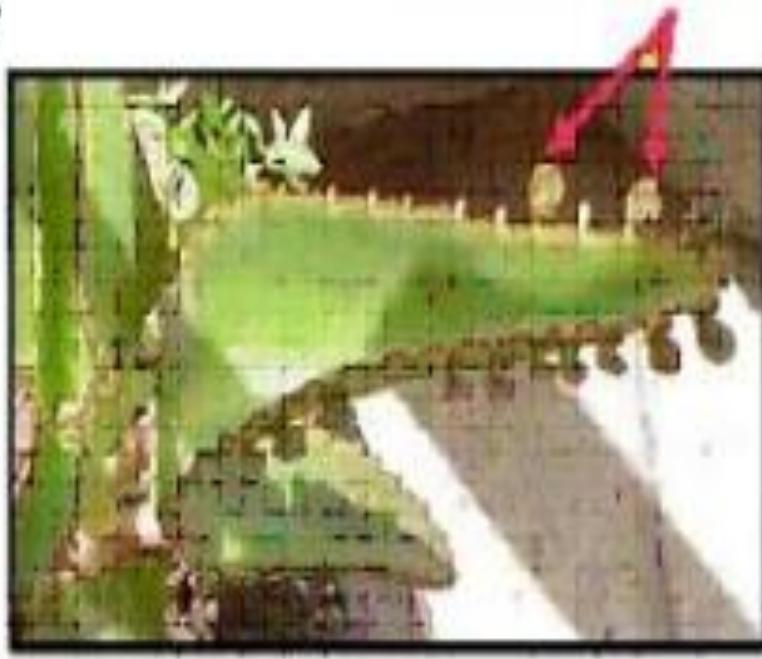
د - براعم عرضية: Adventitious buds :

قد تتكون هذه البراعم في غير مواضعها العادية ، فقد تتكون على الأوراق مثل أوراق نبات البيجونيا ، أو على الدرنات ، مثل التي تكون على درنات نبات البراياوفيللم .



٤. تقسيم البراعم تبعاً لتشفها:
- أ. براعم خضراء
 - ب. براعم زهرية
 - ج. براعم مختلطة

Adventitious buds



ترتيب البراعم:

تنشأ البراعم عادة في باطن الأوراق، ولهذا فإن ترتيبها يتفق مع ترتيب الأوراق على المساق في معظم النباتات يكون ترتيب البراعم الابطبي متبادلاً عند عقد المساق، وفي

احيان كثيرة تكون البراعم متقابلة حيث يوجد عند العقدة وفي عدد غير قليل من
النباتات ترتيب البراعم في نظام سواري.

تحورات الساق METAMORPHOSIS OF THE STEM

لما كان نمو الساق دائمًا متوجهاً إلى الأعلى (يعكس الجذر الذي ينمو إلى الأسفل) - متوجهاً في الهواء ، حاملاً معه الأوراق ، معرضًا إياه للضوء كي تتمكنها من القيام بعملية البناء الضوئي على الوجه الأكمل ، فإن هناك وظيفة أساسية يقوم بها الساق وهو توصيل المواد المغذية المجهزة من الأوراق إلى الجذور وكذلك الماء والأملاح المعدنية من الجذور إلى الأوراق . ولكن في بعض الأحيان تؤدي السيقان وظائف أخرى ، فتحور وتأخذ أشكالاً تلائم تلك الوظائف التي تؤديها .
أهم تلك التحورات المعروفة هي:

تحورات السيقان الهوائية: Metamorphosed aerial stems

١ - **السيقان الورقية: Leafy stems**

بعض النباتات تكون أوراقها إما حرشفية لا تستطيع القيام بعملية البناء الضوئي أو خضراء صغيرة لا تفي باحتياجات النبات من الغذاء ، ولهذا السبب قد نجد أن بعض السيقان تحور إلى عضو مفلطحة أخضر اللون يقوم بوظيفة البناء الضوئي ، هناك نوعان من هذه السيقان .

أ - **الساق الورقية عديدة السلاميات: Phylloclade**

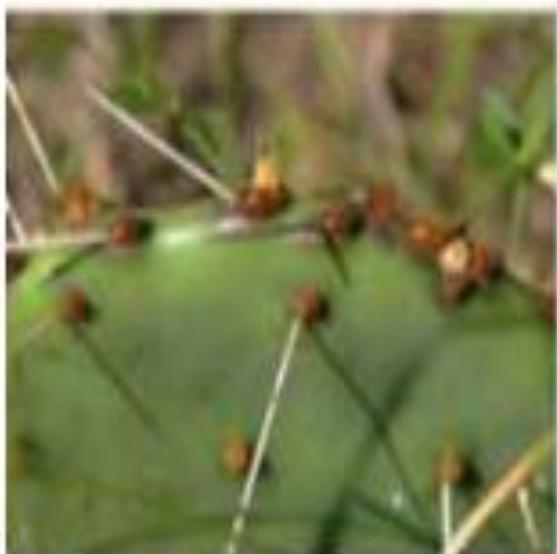
كالسفندر Ruscus ، فإن له نوعان من السيقان : سيقان اسطوانية عادية قائمة ، وأخرى ورقية مفلطحة متحورة تشبه الأوراق من حيث اللون والوظيفة والوضع وتلك السيقان الورقية تخرج من أباطِ الأوراق الحرشفية الجافة الموجودة على الساق الأصلية ، وتحمل في وسط سطحها العلوي أوراقاً حرشفية صغيرة ويُعتبر وجود هذه الأعضاء الورقية في أباطِ الأوراق الحرشفية وكذلك حملها أوراقاً حرشفية في أباطِها ببراعم ، أدلة على أنها سيقان متحورة وليسَ أوراقاً خضراء .



Activ
Go to Se

ب - الساق الورقية وحيدة السلامية: Cladode:
مثال ذلك الأسبراج Asparagus أو كشك المطاطر. وهنا الفروع المتحورة
صغيرة ايرية ضيقة تخرج في مجموعات على الساق الأصلية ، كل فرع في إيط ورقة
حرشفية جافة.

٢ - الساقان العصيرية: Succulent stems



وهنا يتحول
الساق إلى عضو
عصيري متسلخ
يختزن الماء في

أنسجته ، ويقوم بوظيفة البناء الضوئي كما في نبات التين الشوكي *Opuntia* ، تُعتبر
الأعضاء الشائكة التي يحملها النبات فروعًا متّحورة ، تحمل في بادئ الأمر عند
نَكْوِينَهَا أوراقاً خضراء صغيرة تسقط بعد فترة قصيرة تاركة مكانها ندبة ، تُوجَد في
أباطِلِ الأوراق بِرَاعِمِ محمولة على وسائل (انتفاخات) وتخرج من هذه الوسائل أشواك
صغيرة حادة يمكن اعتبارها أوراقاً متّحورة.

٣ - السيفان الشوكية : Spiny stems

وتوجد غالباً في النباتات الصحراوية. كنباتات المسلة ونبات العاقول *Alhagi maurorum*. وهنا تتحول السيفان (أحياناً الفروع كلها) إلى أشواك مدببة مما يساعد النبات على وقايته من حيوانات الرعي ، وكذلك يؤدي إلى اختزال مساحة سطحها الناتج لما يصحبه من اختزال حجم الورقة.



٤ - المحاليل الساقية: Tendrils stems

تحور السيفان في بعض النباتات المتسلقة ، كما في نبات العنب *Vitis* إلى محاليل للتسلق ففي العنب تحول البراعم الطرفية إلى محاليل للتسلق، أما الذي يكمل نمو الساق ويضيف سلاميات جديدة له هو البرعم الإبطي الذي يوجد في أباطِ الأوراق.

تحورات السيفان تحت أرضية: Metamorphosed subterranean stems



قد تلجاً بعض السيفان للنمو تحت سطح التربة لتجنب التعرض المؤثرات الجوية من درجات حرارة منخفضة أثناء فصل الشتاء على وجه الخصوص ، وتحمل هذه السيفان الأرضية براعم وأوراق حرشفية وينقسم الساق إلى عقد وسلاميات

ومن أهم الفوائد التي تؤديها السيفان تحت الأرضية هي التعمير ، لما لها منقدرة على احتزان المواد الغذائية عاماً بعد عام ولما لها من براعم أرضية تمكنتها من

تكوين فروع هوانية خضراء ، كذلك تتكاثر النباتات التي لها مثل هذه الساقان بدون بذور ، إذ أنه إذا قطعت الساق إلى قطع صغيرة تحتوي كل منها على برعم أو أكثر من البراعم الكامنة مع توفر كمية كافية من الغذاء ، وزرعت تلك القطع في ظروف ملائمة ، فإن كل قطعة منها تستطيع أن تعطى نباتاً جديداً كاملاً ومن أمثلة هذه الساقان تحت الأرضية ، وأهمها:

A – الريزومات: Rhizomes

والريزومة هي ساق تمتد أفقياً تحت سطح الأرض وتتفرع في كل اتجاه ، وتنقسم إلى عقد وسلاميات وتحمل عند العقد جذوراً عرضية ليفية ، كما تحمل أوراقاً حرشفية – تغطي الساق – وفي أباط هذه الأوراق توجد البراعم .

وتتفرع الريزومات في أغلب الأحيان تفرع كأنب المحور . إذ ينثني البرعم الطرفي (القمة النامية) إلى أعلى ويتحول إلى فرع هوانى يبرز فوق سطح الأرض ، أما محور الريزومة نفسه فيستمر في النمو بواسطة برعم جانبي آخر في أبط ورقة حرشفية ويمتد البرعم الجانبي على إستقامة المحور الأصلي حتى يبدو وكأنه جزء متصل له . ومن أمثلة الريزومات : النجيل *Cynodon* ، وهي ريزومة رقيقة تقل فيها كمية الغذاء المدخر أما في ريزومة الموسن والكتان فتجدها سميكة لاحترازها قدرأ وافرا من المواد الغذائية.

B – الدرنة: Tubers

ساق تحت أرضية متخصة لامتلانها بالمواد الغذائية المدخرة والتي تكون معظمها من المواد النشوية . لا يمكن تقسيم الدرنة إلى عقد وسلاميات واضحة ، ولكنها تحمل أوراقاً حرشفية وبراعم في تجاويف ليست غائرة ، تسمى العيون ، تنتشر على سطح الدرنة في غير انتظام . يعتبر نبات البطاطس *Solanum tuberosum* اهم النباتات التي تكون لها درنات ساقية .

د - الكورمة: Corms

الكورمة هي ساق لرضبة انتفاث تتشعّب بالمواد الغذائية النشوية ، وهي ركيزة لموقف هوائية تحمل أوراقاً خضراء . وتقسم الكورمة إلى عدّة وسائل ، وتظهر العدّة واضحة على سطح الكورمة ، وتحيط بالعقد أوراقاً خضراء عريضة ، بنيّة اللون ، في أبطالها براعم مختلفة الأحجام ، وتخرج أيضاً من سطح الكورمة جذور عرضية ليفية (خيطية) تخترق التربة وتقوم بعملية الامتصاص ويعصي الجزء الغض من الكورمة بكورمة السنة الحالية أما الجزء الجاف القديم استطالها فيعصي بكورمة السنة السابقة لأنّه استبدل ما به من غذاء مفتر ، وهي أكثر جذقاً من كورمة السنة الحالية ويصل لونها إلى البولون . وبعشر التقاض Colocasia أهم أنواع الكورمات المعروفة

د - البصلة: Bulbs

مساق قصيرة قرمدية الشكل ، تعرف بالقرص وتحمل على سطحها السفلي جذوراً عرضية ليفية تتجه إلى الأسفل وتمتد في التربة لتنثبت النبات وتمتص الماء والأملاح.

وتحمل على سطحها العلوي حراشف بروضاء مسمكة عصيرية ، يغلف بعضها بعضاً في طبقات متعددة ، وتمثل هذه الحراشف قواعد الأوراق الهوائية الخضراء ، ويوجد في أباطئها براعم جانبية ، كما يوجد برع عم ملتف في نهاية البصلة الذي ينمو ويعطي فروعاً هوائية ذات أوراق خضراء، ولا يتم احتزان المادة الغذائية في حالة البصل على شكل نشاء ولكن على شكل سكر .

وتظل الأ يصل كامنة في الأرض طالما بقيت الظروف الجوية غير ملائمة ثم عندما تصبح الظروف مناسبة ، تنشط البراعم و تكون فروعاً هوائية تحمل الأوراق التي تؤدي وظيفتها في عملية تكوين المواد الغذائية ، وتختزن جزءاً منه في قواعد أوراقها ، فتنتفتح هذه القواعد وتتكبر مكونة أ يصلاً جديدة مثل البصل *Allium cepa* والثوم *Allium sativum* والفرجس والتيلوب.

