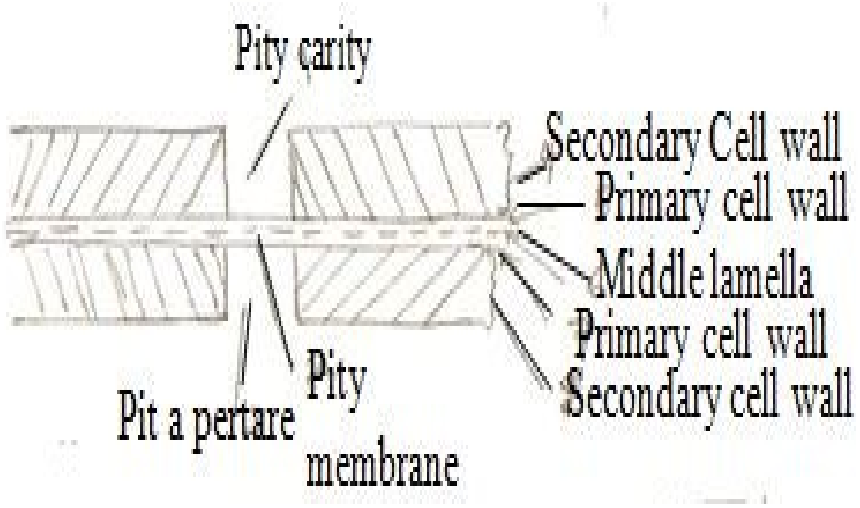
النقر pits

تنشأ النقر في بادئ الامر على هيئة ما يسمى بـ حقول النقر الابتدائية (Primary pit fields) والتي تظهر في الجدار الابتدائي عند تمدده نتيجة نمو بروتوبلاست الخلية وزيادته في الحجم ويزداد وضوحاً بازدياد الجدار الابتدائي في السمك . حيث تمثل هذه الحقول مناطق رقيقة في الجدار الابتدائي . وعندما يتكون الجدار الثانوي تظهر النقر بشكل واضح على هيئة تجاويف، أو انخفاضات . وعادة تظهر هذه النقر متقابلة في الخلايا المتجاورة ويفصلهما عن بعضهما غشاء رقيق يتألف أساسا من الصفيحة الوسطى ويسمى التجويف في هذه الحالة بتجويف النقرة Pit cavity ويسمى الغشاء الذي يفصل بينهما بغشاء النقرة Pit membrane • و بعبارة أخرى فان النقرة تتميز فيها التراكيب الاتية.

١ - غشاء النقرة Pit membrane المكون من الصفيحة الوسطى وقسم رقيق من الجدار الابتدائي .

٢- تجويف النقرة Pit cavity يقع بين الغشاء وتجويف الخلية

٣- فتحة النقرة Pit aperture هي الفتحة الموجودة في نهاية تجويف النقرة عند التقائه مع تجويف الخلية Cell lumen



انواع النقر: Types of Pits

1 – **حقول النقر الابتدائية** (Primary pit fields)

وتظهر في الجدار الابتدائي عند تمدده نتيجة لنمو البروتوبلاست و وزيادته في الحجم و يزداد ظهورها بازدياد سمك الجدار وتبدوحقول النقر الابتدائية في المنظر الجانبي بما يشبه المسبحة حيث يتكون الجدار الابتدائي من مناطق رقيقة تمثل حقول النقر الابتدائية ومناطق سميكة على التوالي. وهذه الحقول تظهر بشكل واضح في الخلايا الحية التي لم تتغلظ بعد بجدار ثانوي وتتميز هذه الحقول بوجود روابط بلازمية Plasmodesmata تمر خلالها .

2- النقر البسيطة (simple Pits)

يعتبر وجود النقر مميزا للجدران الثانوية ، فان كانت هذه النقر ذات قطر متجانس تقريبا خلال الجدار أطلق عليها اسم النقر البسيطة وتتميز بها التراكيب السابق ذكرها وهي الفتحة و التجويف والغشاء وتوجد النقر البسيطة في بعض الخلايا البرنكيمية المحتوية على جدار ثانوي كما انها موجودة في كثير من العناصر الناقلة في الخشب بالإضافة إلى وجودها في الألياف وفي انواع اخرى من الخلايا.

٣ - النقر المضفوفة (Bordered Pits)

وهي التي ينفصل فيها الجدار الثانوي عن غشاء النقرة ويمتد الى داخل الخلية متدرجا في الرقة ومكونا ما يعرف بالضفة Border ولا تلتقي حواف الضفة في الوسط بل تظل متباعدة لتكون فتحة مركزية هي فتحة النقرة : كما أن غشاء النقرة قد لا يظل رقيقا بل يتغلظ في الوسط مكونا ما يسمى بالتخت Torus ويتخلف ما بين الضفة وغشاء النقرة فراغ يعرف بغرفة النقرة Pit chamber أو الردهة ويكون قطر التخت اكبر قليلا من قطر فتحة النقرة ، ويتكون التخت من مواد جدارية ابتدائية . وباستثناء بعض الحالات الشاذة فان وجود التخت في النقر المضفوفة يعتبر صفة مميزة للنباتات التالية –

1 – رتبة الصنوبريات (المخروطيات) Coniferales

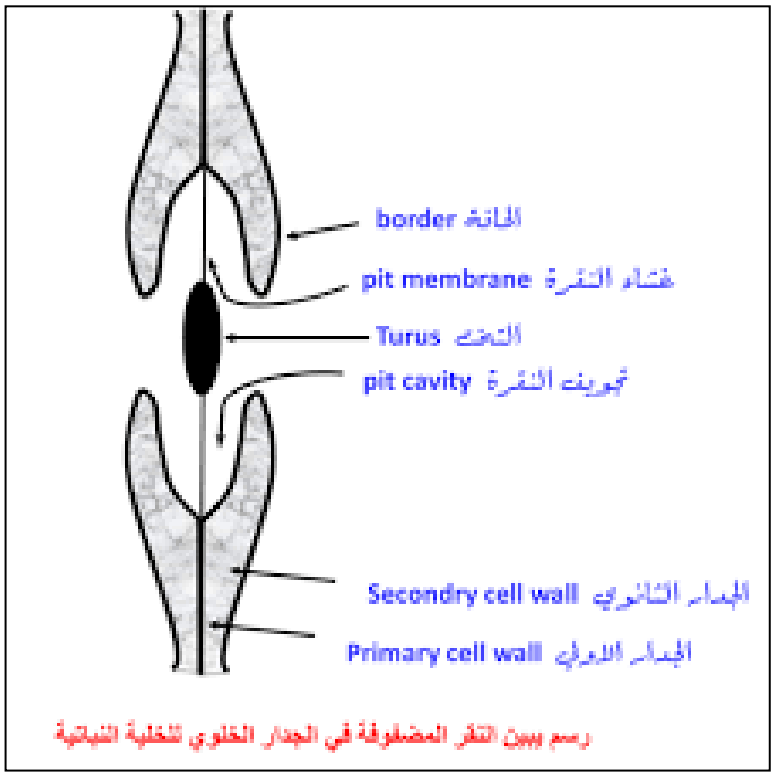
2 – الغنيمونيات Gnetales

3 – الجنكوالات Ginkgoales

وجميعها من نباتات عارية البذور . ومما تجدر الاشارة اليه انه حتى في نباتات هذه الرتب فان وجود التخت يكون مقتصراً على النقر المضفوفة الوجهين Bordered pit pair ولا وجود له في النقر نصف المضفوفه.

4- النقر المتشعبة أو القنوية (Ramiform or Branched Pits)

تظهر هذه النقر عندما يزداد سمك الجدار زيادة كبيرة فان النقر تصبح عميقة وتتخذ شكل قنوات تصل ما بين تجويف الخلية وسطحها . وكثيرا ما تكون هذه القنوات متشعبة كما في الحال في الخلايا الحجرية (stone cells) Brachysclereids or الموجودة بثمار العرموط .



رسم يبين النقر المضلوفة في الجدار الخلوي للخلية النباتية

اقتران النقر (Pit Combination)

غالبا ما تقترن النقر الموجودة على جانب من الجدار بواحدة أو أكثر من النقر المماثلة أو المغايرة لها على الجانب الأخر ويطلق على النقرتين المقترنتين معا مصطلح الزوج النقري **Pit pair** . وفيما يلي أهم التشكيلات الناتجة عن اقتران النقر :

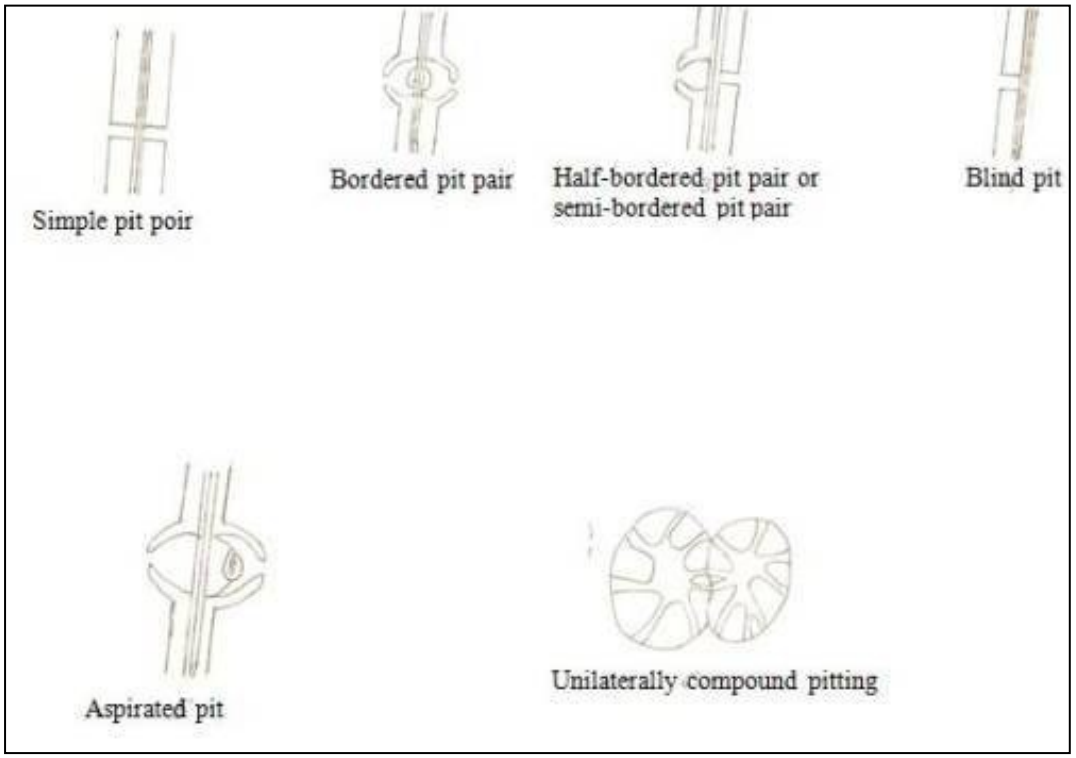
ا- **الزوج النقري البسيط (Simple pit pair):-** وفيه تقترن نقرة بسيطة على جانب من الجدار باخرى مماثله على الجانب الأخر كتلك الموجودة في الخلايا البرنكيمية ذات الجدران الثانوية .

٢ - الزوج النقري المضفوف (Bordered pit pair):- وفيه تقترن النقرة المضفوفة على جانب من الجدار بأخرى مماثلة على الجانب الاخر ، ويمكن ملاحظة ذلك في الجدران الفاصلة بين عنصرين ناقلين من عناصر الخشب .

٣- الزوج النقري نصف المضفوف (Half-bordered pit-pair او Semi-bordered pit-pair):- وفيه تقترن نقرا مضفوفة على جانب من الجدار باخرى بسيطة على الجانب الأخر. يلاحظ ذلك في الجدران الفاصلة بين عنصر ناقل من عناصر الخشب (قصيبة أو وعاء) وبين خلية برنكيمية حيث تكون النقر المضفوفة على جانب القصيبة أو الوعاء ، والنقرة البسيطة على جانب الخلية البرنكيمية .

4- التنقر مركب الجانب (Unilaterally compound pitting) :- وفيه تقترن نقرة واحدة في جانب من الجدار بأكثر من نقرة في الجانب الاخر.

5 - النقرة العمياء (Blind pit):- وفيها تكون النقرة الموجودة على جانب من الجدار غير مقترنة بأخرى في الجانب الأخر ، كما في النقر التي تقابلها مسافة بينية ، أو التي تتكون في الجدران الفاصلة بين القصيبات والألياف. اذ أن النقرة الموجودة على الجانب المواجه لتجويف خلية القصيبة لاتقابلها أية نقرة من جهة الجدار المواجهة للخلية اللبنية وذلك لاعتبارات وظيفية



الروابط البلازمية Plasmodesmata

هي خيوط بروتوبلازمية تربط ما بين بروتوبلاست خلية و بروتوبلاست خلية مجاورة، وهناك عدة أدلة على أن هذه التراكيب حقيقية حية ذات طبيعة بروتوبلازمية منها :-

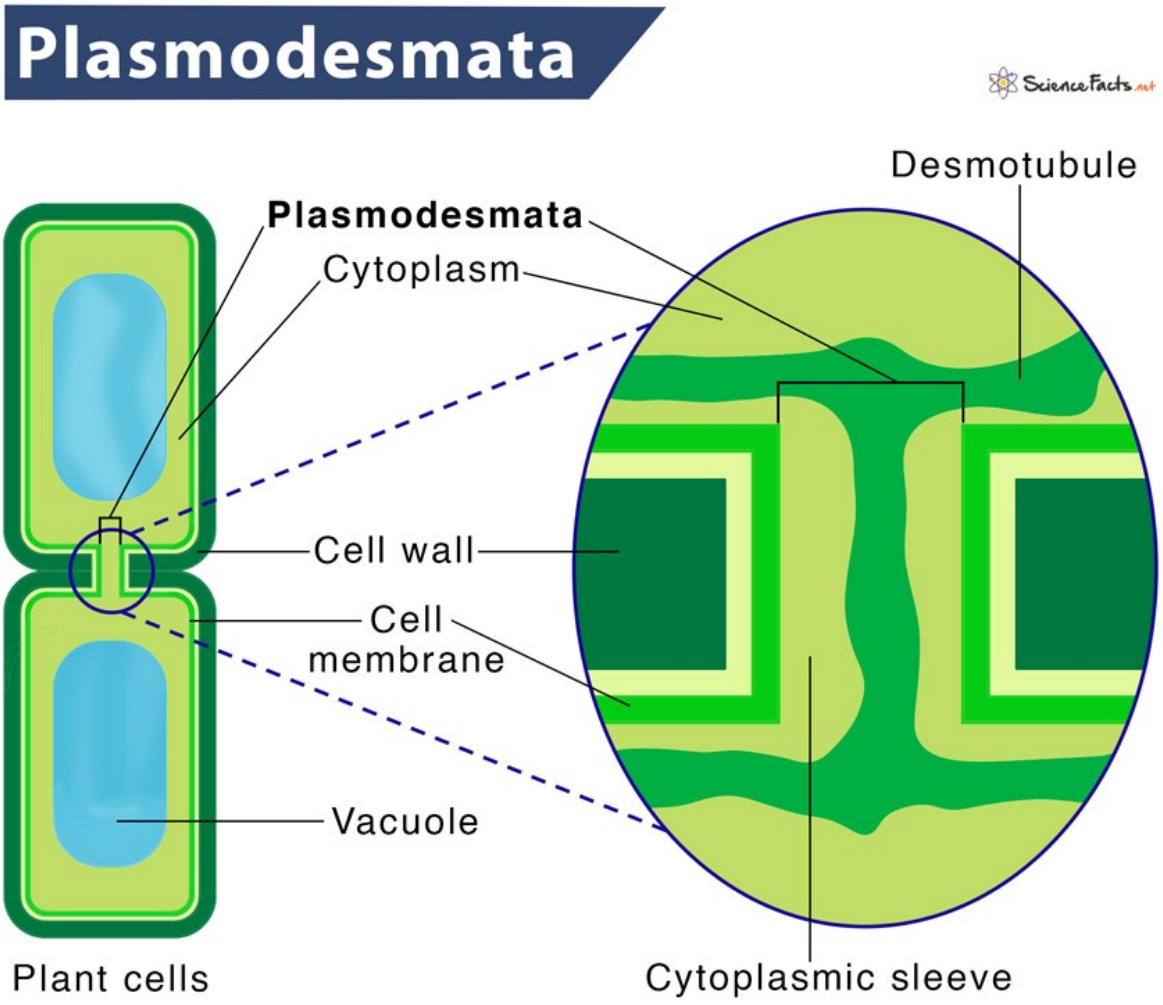
ا- وجودها في جدران الخلايا الحية فقط وعدم وجودها في جدران الخلايا الميتة.

٢- تتشابه هذه التراكيب مع بقية السايتوبلازم من حيث ميلها للاصطباغ بالصبغات الخاصة بالسايتوبلازم.

٣- تعطي تفاعلات موجبة مع انزيمات الأكسدة Oxidases كما يفعل السايتوبلازم.

4- عند تبلزم الخلية يبتعد السايتوبلازم عن الجدار الا في مناطق معينة من الجدار يبقي فيها السايتوبلازم مرتبطا به وتمثل هذه المناطق موضع مرور الروابط البلازمية : ولو وضعت الخلايا في محلول عالي الأسموزية حتى تنقطع هذه الخيوط تحصل بلزمة دائمة Permanent plasmolysis ويتعذر عندها أعادة الخلية الي حالتها الطبيعية . أما لو بقيت هذه الخيوط سليمة فعندئذ يمكن أن تعود الخلية الى حالتها الطبيعية وتصبح ممتلئة Turgid وذلك أذا وضعت في الماء النقي أو في محلول واطئ الأزمورية Hypotonic وفي هذه الحالة تكون البلزمة مؤقتة (Temporary plasmolysis) وتوجد الروابط البلازمية في معظم الخلايا مقترنة بالحقول الابتدائية للنقر في الجدار الابتدائي.

وقد وجدت هذه الروابط في النباتات الراقية كما وجدت في كثير من النباتات الواطئة بما في ذلك السرخسيات Pteridophyta والخرازيات Bryophyta والطحالب الحمر (Rhodophyta)، كما ثبت وجود هذه الروابط البلازمية في جميع الخلايا الحية فقد لوحظت في الخلايا المرستيميه وفي الأنسجة الدائمة الحية. أما بالنسبة لوظيفتها فقد وجد أنها تلعب دورا هاما في نقل الماء والمواد الأخرى من بروتوبلاست خلية الى خلية أخرى. كما تقوم بنقل الحوافز (Impulse) بين الخلايا المتجاورة.


Plasmodesmata
ScienceFacts.net
Desmotubule
Plasmodesmata
Cytoplasm
Cell wall
Cell membrane
Vacuole
Plant cells
Cytoplasmic sleeve