وراثة عملي

تعريف علم الاحياء Biology

هو العلم الذي يهتم بدراسة كل ما يتعلق بالكائنات الحية من حيوان و نبات و كائنات دقيقة . يتفرع علم الاحياء حسب الكائنات الحية الى ثلاثة فروع :-

1 – علم الحيوان Zoology

2 – علم النبات Botany

3 – علم الاحياء الدقيقة Microbiology

كما يتفرع علم الاحياء حسب نوع و مجال الاهتمام بالدراسة الى عدة علوم هي : -

1 – علم الشكل الظاهري Morphology

يهتم بدراسة الشكل الخارجي للجسم و الأجزاء المكونة له .

2 – علم الانسجة Histology

يدرس هذا العلم التركيب الدقيق لكل نسيج و أنواع الانسجة المكونة للاعضاء

3 – علم الخلية Cytology

يدرس تركيب الخلية و أنواع الخلايا المختلفة

4 – علم وظائف الأعضاء Physiology

يهتم بدراسة الوظائف الحيوية لكل عضو من أعضاء الجسم

5 – علم الاجنة Embryology

يدرس تكوين الاجنة في الكائنات الحية المختلفة و منشأ الأجهزة و الانسجة التي تكون جسم الجنين

6 – علم التصنيف و التقسيم Taxonomy

يدرس الكائنات الحية المختلفة و يضعها في مجموعات متجانسة

7 – علم البيئة Ecology

يدرس العلاقة بين الكائنات الحية و البيئة التي تعيش فيها

8 – علم الحياة الجزيئية Molecular biology

يدرس الأسس الكيميائية للكائنات الحية

9 – علم الوراثة Genetics

يهتم هذا العلم بدراسة تركيب و وظائف الجينات و كيفية انتقال الصفات من الاباء الى الابناء

علم الوراثة

يعرف علم الوراثة بانه العلم الذي يعنى بدراسة الجينات و التي تعتبر الوحدة الأساسية لنقل الصفات الوراثية من الوالدين الى الأبناء و دراسة الحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين DNA الذي تتكون منه الجينات و تاثيره على التفاعلات التي تحدث في الخلية الحية ، كما يعنى علم الوراثة بدراسة دور العوامل البيئية في ظهور الصفات الوراثية.

1: الخلية النباتية تركيبها ووظائف اعضائها

وهو العلم الذي يبحث في كيفية تأدية النباتات لوظائفها الحيوية المختلفة ذات العلاقة بنمو وتطور النبات ويرتبط مع باقي العلوم الزراعية في تفسير تأثيرات البيئة والوراثة على وظائف وتركيب الخلايا والأنسجة والأعضاء النباتية.

تعتبر الخلايا النباتية اللبنة الاساسية التي تكون البناء المحكم لجسم النبات وتمثل في نفس الوقت الوحدة الاساسية لكل وظائفه وهي تختلف بـ:

1- الحجم: إذ توجد الخلية بأحجام مختلفة منها الصغيرة جدا بحيث لا ترى الا بالمكرسكوب والكبيرة التي ترى بوضوح بالعين المجردة.

2- الشكل: يوجد منها المستدير الشكل والانبوبي والابري والمتفرع والعديد الاوجه وغيرها من الاشكال الكثيرة.

3- درجة التعقيد: فقد تكون الخلية بدائية أو قد تكون متطورة.

4- الطول: احيانا لا يزيد طول الخلية عن المايكرون وفي اخرى يبلغ عدة سنتمترات او امتار كتيلة القطن.

الميكرون= 10^{-3} ملم

الميكرون= 10^{-6} م

الميكرون= 10^{3} ملي مايكرون =1000 ملي مايكرون.

الميكرون= 10^{4} انكستروم.

تقوم الخلية بعملها الفسيولوجي المعين اما طول فترة حياتها او خلال جزء منها كما وان بعض الخلايا تقوم بانجاز أدوارها وهي حية في حين أنواع أخرى تقوم بأداء واجباتها بعد موتها

مثل خلايا النسيج الفليني او الاوعية القصبية وقصيبات انسجة الخشب عموما ظاهرة الحياة في النبات هي عبارة عن مجموع ما تقوم به الخلايا مجتمعة من واجبات والتي يرتبط بعضها مع البعض من اجل الحفاظ على النبات وديمومته في الوجود.

انواع الخلايا:

النبات قد يكون من النوع البسيط (البدائي) أي يتكون من خلية واحدة تقوم بكافة العمليات الحيوية الخاصة به كما في حالة البكتريا الخضراء المزرقة او قد يكون من النوع المعقد(المتطور) حيث يتكون من مجموعة من الاعضاء والتي تتكون من مجموعة من الانسجة والاخيرة بدورها تتكون من مجموعة من الخلايا التي تتشابه بالشكل والوظيفة عادة كما في النباتات الراقية.

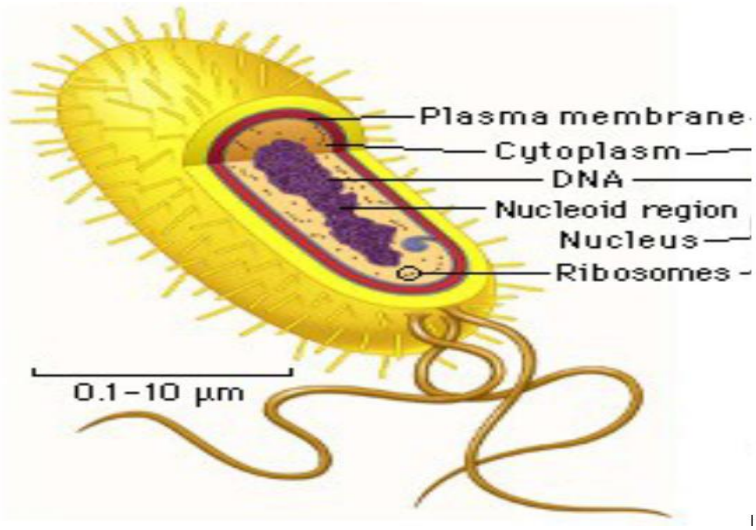
1- الخلايا البدائية: Procaryotic cell

وهي خلايا ذات تنظيم وتركيب بسيطين (شكل1) وتوجد في الكائنات الاولية أي التي تعد بدائية في سلم التطور مثل البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة وتتميز هذه الخلايا بانها:

أ- تحتوي على انوية غير محددة.

ب- المادة الوراثية والمتمثلة بالـ DNA المسؤولة عن خزن المعلومات الوراثية ونقلها تكون موزعة في بروتوبلازم الخلية وغير منفصلة عن بقية أجزاء الخلية بنظام غشائي.

ج- تستغل غشاء البلازما والتراكيب النامية منه لانجاز معظم وظائفها الحيوية من دون تجزئيه هذه الوظائف الى عمليات صغرى.



شكل (1): الخلية البدائية.

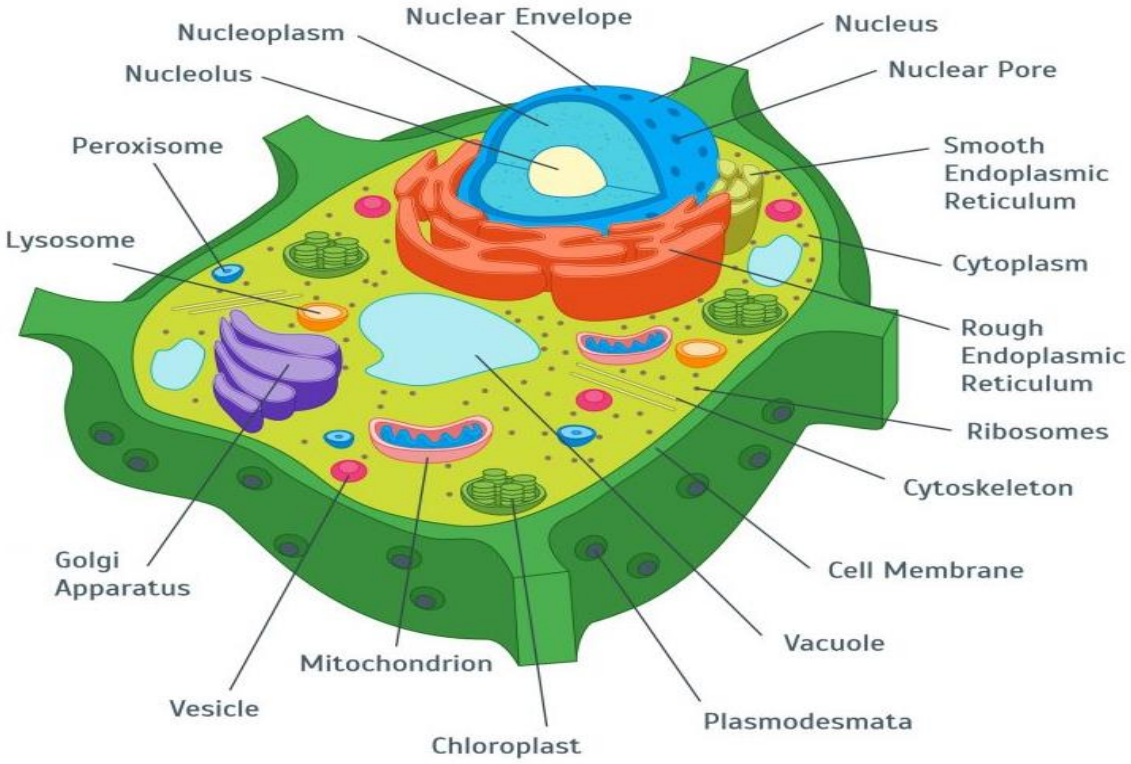
2- الخلايا المتطورة: Eucaryotic cell

وهي خلايا ذات تركيب وتنظيم معقدين (شكل2) توجد في الكائنات المتطورة مثل الانسان والحيوانات والنبات وتتميز هذه الخلايا بأنها:

أ- تحتوي انوية محدودة.

ب- المادة الوراثية والمتمثلة بالـ DNA تتركز في النواة وتكون مفصولة عن باقي اجزاء الخلية بنظام غشائي.

ج- تحتوي خلاياها على عدة اعضاء تسمى Cell organelles يختص كل منها بأداء واجب معين فالتركيب الضوئي مثلا يحدث في اجزاء تسمى البلاستيدات الخضراء والتنفس في أجزاء اخرى تسمى المايتوكندريا وغيرها من الأعضاء التي تقوم بواجبات متعددة اخرى سوف يرد ذكرها لاحقا بالتفصيل.



شكل (2): الخلية المتطورة.

الفروقات بين الخلية النباتية والحيوانية

1- تحتوي الخلية النباتية بلاستيدات خضراء تقوم بصنع الغذاء من خلال عملية التركيب الضوئي.

2- تحوي الخلية النباتية على فجوة كبيرة أو عدة فجوات صغيرة تسبب انتفاخ الخلية.

3- تمتاز الخلية النباتية بقدرتها على التجدد وتكوين نبات جديد عند توفر الظروف الملائمة للنمو والتكاثر وتسمى هذه الظاهرة Totipotency.

4- تحتوي الخلية النباتية على جدار سليلوزي عادة ماعدا الكميتات في المراحل الأولى من اتحادها.

5- الخلية النباتية لا تحتوي على الجسم المركزي.

6- عموما الخلية النباتية اكبر حجما من الحيوانية.

مكونات الخلية النباتية:

على الرغم من تعدد الوظائف التخصصية للخلايا النباتية إلا أنها تتشابه إلى حد كبير في مكوناتها الكيمياوية وخصائصها التركيبية وعلى الرغم من تطور الأجهزة والآلات في يومنا هذا وخاصة المجاهر الالكترونية إلا أن تركيب الخلية لازال موضع جدل واسع وغير معلوم بشكل كامل حتى يومنا هذا ولكن على العموم تتكون الخلية من:

أولا: البروتوبلاست protoplast ويشمل:

أ- **المكونات البروتوبلازمية (البروتوبلازم):** ويشمل السايتوبلازم الذي يتكون من (البلازما الأساس، الشبكة الأندوبلازمية، الأغشية البلازمية، الخيوط السايتوبلازمية)، الرايبوسومات، النواة، البلاستيدات، المايتوكندريا، جهاز كولجي، الأجسام الكروية، الأجسام الدقيقة والأنابيب الدقيقة. يملأ البروتوبلازم جميع أجزاء الخلية الفتية في حين يكون على شكل شريط مبطن لجدار الخلية من الداخل في حالة الخلايا البالغة وتتوسطه فجوة عصارية واحدة كبيرة أو عدة فجوات صغيرة.

ب- **المكونات غير البروتوبلازمية:** وتشمل الفجوات والمواد غير الحية (النشاء، البروتين، دهن، بلورات، تانينات، أشباه القلويات، صبغات).

ثانيا: جدار الخلية Cell wall : وهو الغلاف القوي الذي يحيط ببروتوبلاست الخلية.

أ- **المكونات البروتوبلازمية (البروتوبلازم)** Protoplasm:

يقصد بالمكونات البروتوبلازمية او البروتوبلازم المادة الحية للخلايا وهو عبارة عن مادة هلامية غير متجانسة تتكون من محلول غروي متجانس نسبيا يعرف بالسايتوبلازم ومكونات أخرى أكثر كثافة من السايتوبلازم وتسبح فيه تسمى أعضاء الخلية Cell organelles وتشمل:

(1) النواة .

(2) الرايبوسومات.

(3) البلاستيدات.

(4) المايتوكندريا.

(5) جهاز كولجي.

(6) الأجسام الكروية.

(7) الأجسام الدقيقة.

(8) الأنابيب الدقيقة.

مميزات البروتوبلازم

أ- يتميز البروتوبلازم بطبيعته الغروية التي ترجع الى وجود البروتينات فيه حيث تتيح البروتينات دون المواد الأخرى الداخلة في تركيبه سطوح مسامية غير محدودة تساعد في توفير الظروف الضرورية للادمصاص والحركة الكيمياوية ومن ثم انجاز التفاعلات اللازمة للحياة وعلى هذا الأساس يعتبر النظام الغروي أساس لمظاهر المادة الحية (البروتوبلازم).

ب- حركته الانسيابية حيث يتحرك في عدة اتجاهات داخل الخلية ومن خلية إلى أخرى خلال الخيوط أو القنوات السايتوبلازمية التي تربط الخلايا مع بعضها البعض.

ج- مقدرته على التحسس والاستجابة للمؤثرات الخارجية كالمؤثرات الميكانيكية والطبيعية والكهربائية وغيرها.

س: ما هي ميزات البروتوبلازم؟

طبيعته الغروية، الحركة الانسيابية ومقدرته على التحسس والاستجابة للمؤثرات الخارجية.

وظائف البروتوبلازم:

1- القيام بكافة عمليات التحول الغذائي Metabolism والتي تشمل كل من عمليات البناء anabolism وعمليات الهدم Catabolism بفعل الأنزيمات المتواجدة فيه.

2- القيام بعمليات النمو Growth في مناطق النمو كالقمم النامية للسيقان والجذور والكامبيوم الوعائي والفليني والتي ينتج عنها زيادة حجم النبات طولا وعرضا وحجما.

3- القيام بعمليات التكاثر Reproduction والتي ينتج عنها زيادة وحدات البروتوبلازم وإنتاج وحدات حية مشابهه للنوع النباتي وبذلك تساعد على حفظ النوع (زيادة عدد النباتات).

المكونات الكيمياوية للبروتوبلازم ونسبها:

1- الماء يشكل 75- 80 ٪ من المكونات.

2- البروتينات تشكل 1- 20٪.

3- الدهون تشكل 2-3٪.

4- الكربوهيدرات تشكل 10٪.

5- الاملاح وبعض المواد العضوية الاخرى كالفيتامينات والهرمونات والحوامض النووية وتشكل 1٪.

على الرغم من ان الماء يشكل النسبة الكبرى من مكونات البروتوبلازم الا ان البروتين يعتبر المكون الاكثر اهمية لانه يعطي البروتوبلازم خصائصه المميزة وذلك بسبب دخوله في تركيب (السايتوبلازم، النواة، البلاستيدات، المايتوكندريا، الانزيمات و الاغشية الخلوية) اما الدهون فتلعب دور في تركيب الاغشية الخلوية في حين تمثل الكربوهيدرات مصدر للطاقة.

علم الوراثة

هناك بعض المصطلحات التي لها علاقة بعلم الوراثة

1 – المورثة Gene

و هي تمثل الوحدة الوظيفية للوراثة التي تنتقل من الإباء الى الأبناء و تمثل المورثة جزء من شريط DNA و تحمل المعلومات حول تخليق نمط معين من البروتين الذي يجري التعبير عنه لاحقا بالصفة .

2 – الاليل Allele

و هو احد الاشكال المختلفة للجين ذاته او الموضع الجيني ذاته

3 – متماثل اللواقح Homozygous

و هي الحالة التي يكون فيها اليلان لمورثة محددة و اللذين تم توريثهما من ابوين متماثلين تماما

4 – متغاير اللواقح Heterozygous

و هي الحالة التي يكون فيها اليلان لمورثة محددة و اللذين تم توريثهما من ابوين مختلفين احدهما سائد يعبر عن نفسه و الاخر متنحي

5 – الصفة السائدة Dominant trait

و هي الصفة التي يجري التعبير عنها دوما بسبب وجود احد الاليلين بشكل سائد بغض النظر عن ماهية و طبيعة الاليل الاخر

6 – الصفة المتنحية Recessive trait

و هي الصفة التي لا تستطيع التعبير عن نفسها في حال وجود احد الاليلين بشكل سائد لكنها تعبر عن نفسها عندما يكون الاليلان متماثلان و متنحيان

7 – الشكل المظهري Phenotype

و هو التعبير الظاهري عن مورثة ما مثل شكل البذور و لون العيون و لون البشرة

8 – الشكل الوراثي Genotype

و هو التعبير او الهوية الوراثية للكائن الحي التي توجد في الجينات داخل النواة و لا يمكن رؤيتها

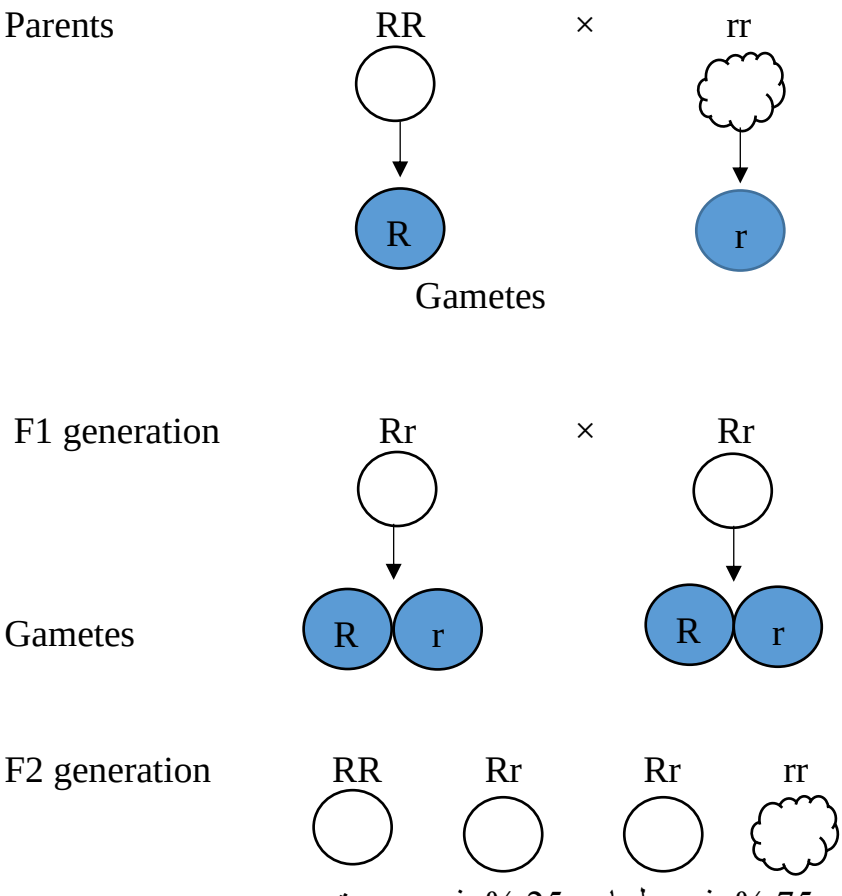
وضع العالم النمساوي غريغور مندل أسس علم الوراثة و التي قادت الى علم الوراثة الحديث . اظهر مندل بان الصفات القابلة للتوريث تكون محمولة على وحدات منفصلة تنتقل بشكل مستقل من جيل الى اخر . لقد اطلق مندل على هذه الوحدات اسم (العوامل) و التي تسمى حاليا بالمورثات (الجينات) .

تركزت تجارب مندل على نبات البازلاء الذي يمتلك ازهارا ذات إمكانية التلقيح الذاتي و درس سبعة صفات مختلفة في النبات مثل (ازهار بنفسجية او ازهار بيضاء ، بذور مجعدة او بذور

ملساء ، نبات قصير او نبات طويل ، قرنات خضراء او قرنات صفراء ، ..... و غيرها من الصفات الأخرى) .

كما درس مندل في البداية الية توريث صفة شكل البذور من جيل الى اخر اذ قام باجراء تجارب التهجين بين الاباء Parents لنباتات سلالات نقية ذات بذور ملساء و نباتات سلالة نقية ذات بذور مجعدة ، فوجد ان بذور جميع نباتات الجيل الأول F1- Generation كانت ملساء ، ثم قام بزراعة هذه البذور الملساء (نباتات الجيل الأول) في العام التالي للحصول على نباتات الجيل الثاني F2 - Generation و تعمد بان يكون تلقيح ازهارها ذاتيا فوجد ان النباتات الناتجة تتوزع ضمن النسب الاتية 75 % ذات بذور ملساء و 25 % ذات بذور مجعدة أي ان نسبة الاملس الى المجعد 3 : 1 و أشار مندل الى صفة الاملس على انها الصفة السائدة بينما كانت صفة البذور المجعدة هي المتنحية و اكد على ان الصفة السائدة هي التي تظهر منفردة في الجيل الأول بينما تظهر الصفة المتنحية في الجيل الثاني بنسبة منخفضة تعادل الربع .

عند اجراء التضريبات الوراثية عادة تستخدم الاحرف الكبيرة للتعبير عن الصفة السائدة و التي تشتق من الحرف الأول في الكلمة الإنكليزية مثل (املس R من كلمة Round) بينما يجري الإشارة الى الصفة المتنحية باحرف صغيرة تمثل الحرف الأول أيضا للصفة السائدة (مجعد r) . أشار مندل الى ان الصفات السائدة هي الصفات التي تظهر في الجيل الأول شريطة التهجين بين سلالتين نقيتين و لا تستطيع الصفة المتنحية الظهور او التعبير عن نفسها الا في غياب الصفة السائدة .



قادت تجارب و مشاهدات مندل و ما توصل اليه من نتائج الى ان يضع أسس قوانينه الوراثية و هي :-

1 – قانون مندل الأول

قانون التوزيع الحر و ينص ((اذا اختلف فردان في زوجين من الصفات الوراثية النقية المتضادة فعند تكوين الامشاج للجيل الأول ينعزل عاملا كل زوج من الصفات بصورة مستقلة عن انعزال الزوج الاخر و تظهر صفة كل زوج في الجيل الثاني بنسبة 3 / 1))

مثال :

لقح نبات بزاليا ازهاره حمراء اللون ابطية الموقع باخر ازهاره ذات لون ابيض نهائية الموقع ، فانتجتا نباتات جميعها ذات ازهار حمراء اللون ابطية الموقع ، و لو تركت النباتات الناتجة للتلقيح الذاتي لانتجت نباتات لها ازهار بالنسبة و الصفات التالية :-

9 / 16 ازهار حمراء اللون ابطية الموقع

3 / 16 ازهار حمراء اللون نهائية الموقع

3 / 16 ازهار ذات لون ابيض ابطية الموقع

1 / 16 ازهار ذات لون ابيض نهائية الموقع

الحل :

نرمز لعامل صفة الازهار الحمراء اللون السائدة بالحرف R

نرمز لعامل صفة الازهار الابطية الموقع بالرمز A

نرمز لعامل صفة الازهار ذات اللون الأبيض المتنحية بالحرف r

نرمز لعامل صفة الازهار النهائية الموقع المتنحية بالحرف a

و بناءا على ذلك تكون الطرز الوراثية (التراكيب الوراثية) للابوين و لافراد الجيل الأول و الثاني

Parents 1 RRAA × rraa

Gametes RA ra

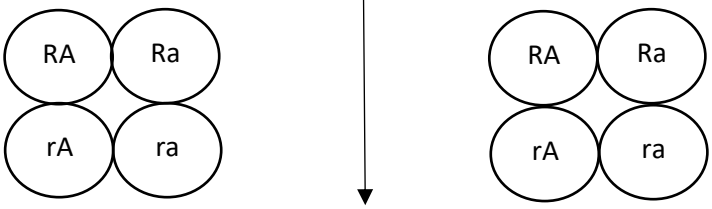
F1 Rr Aa

100 % ازهار حمراء اللون ابطية الموقع

نجري بعد ذلك تلقيحا ذاتيا لنباتات الجيل الأول و كما يلي :

Parents 2 Rr Aa × Rr Aa

Gametes



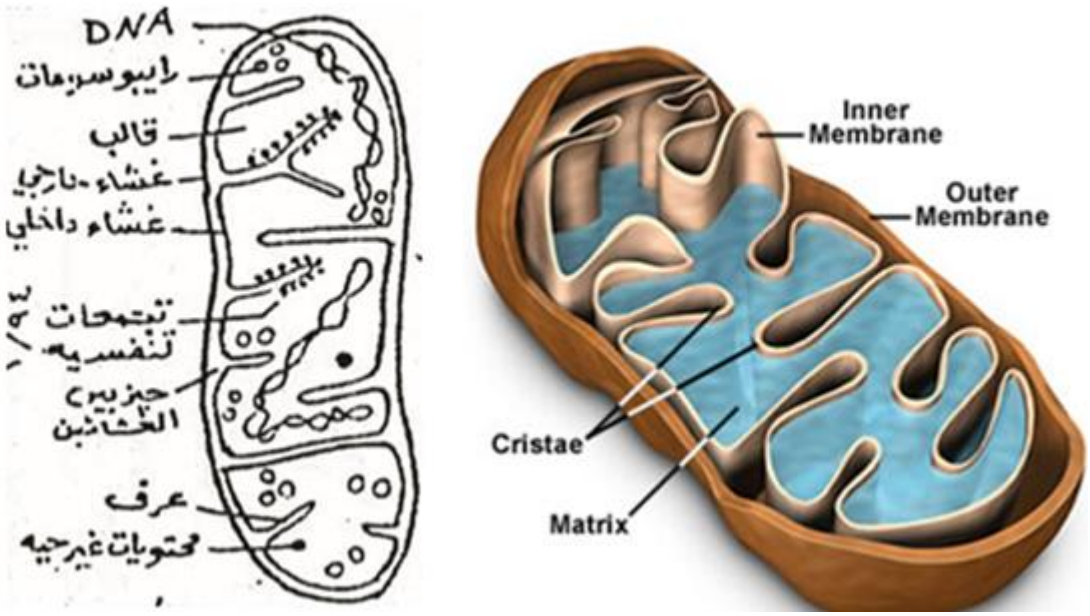
و بذلك تكون الطرز الوراثية كالاتي :

	RA	**Ra**	**rA**	**Ra**
RA	**RRAA**	**RRAa**	**RrAA**	**RrAa**
Ra	**RRAa**	**RRaa**	**RrAa**	**Rraa**
rA	**RrAA**	**RrAa**	**rrAA**	**rrAa**
ra	**RrAa**	**Rraa**	**rrAa**	**Rraa**

خامسا: المايتوكندريا Mitochondria

اجسام بروتوبلازمية لها القدرة على الانقسام والتكاثر دون ان ترتبط بعملية انقسام الخلية الموجودة فيها وتوجد مبعثرة في السايتوبلازم وتسمى ببيوت الطاقة لان الجزء الاكبر من الطاقة المستعملة في الخلية يتم تحضيرة بواسطتها حيث تتحرر الطاقة منها نتيجة الاكسدة الحيوية للكربوهيدرات والدهون والبروتينات وتخزن بشكل اواصر فوسفاتية ذات طاقة عالية مثل مركب ادينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) والذي يعتبر اكثر المركبات اهمية علما بان فائدة خزن الطاقة في هذه المركبات هو امكانية تحريرها واستغلالها بسهولة عند الحاجة لها لغرض تسيير التفاعلات التي تستهلك طاقة في الخلية.

تحاط المايتوكندريا بغشائين الخارجي املس والداخلي تمتد فية بروزات الى الداخل لتكون ما يسمى الرشاشات وعلى الرشاشات يوجد العديد من الجسيمات الدقيقة التي تحتوي الانزيمات اللازمة لتحويل مركب ادينوسين ثنائي الفوسفات ADP الى ثلاثي الفوسفات ATP والانزيمات اللازمة لدورة كربس وكذلك انزيمات نقل الالكترون وانزيمات السايتوكروم والانزيمات اللازمة لهدم الشحوم (شكل10).



شكل (10) : المايتوكندريا.

س: ماهي الانزيمات الموجودة في المايتوكندريا؟

1- الانزيمات التي تحول المركب الحامل للطاقة ADP الى ATP.

2- الانزيمات اللازمة لدورة كربس.

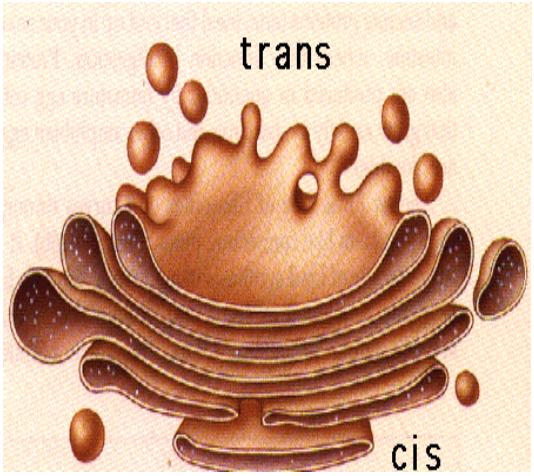
3- الانزيمات التي تقوم بنقل الالكترون.

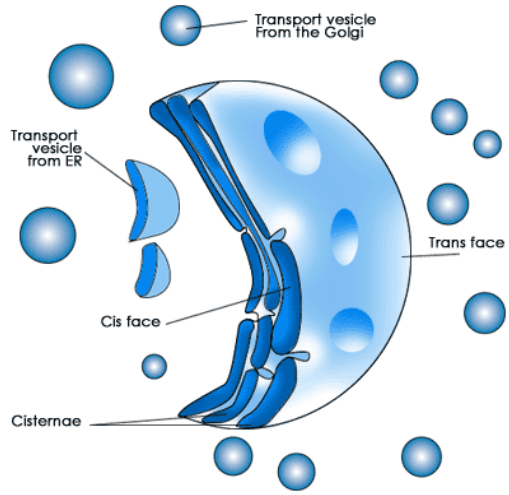
4-انزيمات السايتوكروم.

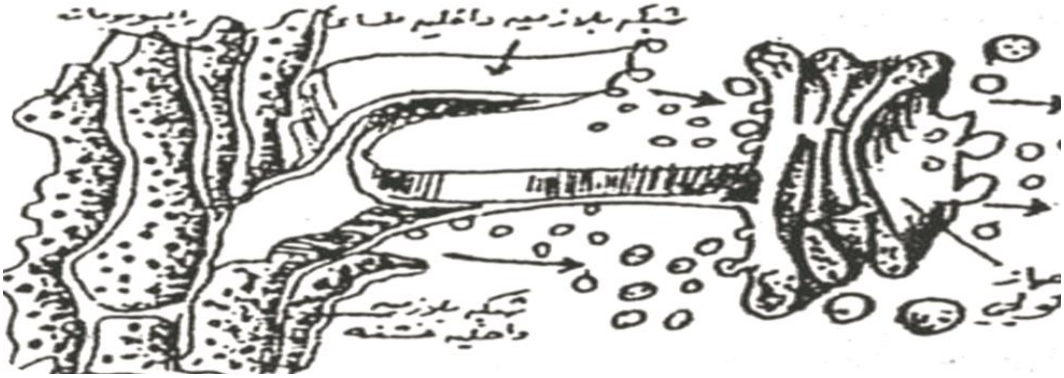
5- الانزيمات اللازمة لهدم الشحوم.

سادسا: جهاز كولجي : Golgi Apparatus

يظهر تحت المجهر على شكل مجموعة من الاجسام تنتشر في البلازما الاساس يتكون كل منها من مجموعة اقراص جوفاء تسمى سستراني Cistranae تحتوي بداخلها مركبات عديدة كالبروتينات والكربوهيدرات (شكل11) والوظيفة الاساسية لجهاز كولجي هي الافراز ويعتقد بان له علاقة مع عملية بناء الغشاء البلازمي والجدار الخلوي والفجوة العصارية.







الشبكة الاندوبلازمية جهاز كولجي

شكل (11): جهاز كولجي.

سابعا: الاجسام الكروية Spherosomes

جسيمات بروتوبلازمية كروية الشكل (شكل12) توجد في الخلايا النباتية وتشابه الليسوسومات Lysosomes الموجودة في الخلايا الحيوانية. تقوم بتجميع الانزيمات المحللة (الهاضمة) الموجودة في الخلية التي تعمل على تكسير الجزيئات الكبيرة للمواد الداخلة في تركيب بروتوبلازم الخلية كالشحوم والبروتينات والاحماض النووية ومركبات ATP من اجل ان تمنع تاثير هذه الانزيمات على مكونات الخلية نفسها وعند موت الخلية تنفجر هذه الجسيمات وتخرج محتوياتها ومن ضمنها الانزيمات المحللة الى تجويف الخلية وتحدث التحلل الذاتي للخلية وهذا ما يحدث عند كبر الخلايا بالسن وفي الاوعية القصبية والقصيبات والالياف عند نضجها.

ثامنا : الأجسام الدقيقة Microbadies

جسيمات سايتوبلازمية كثيفة يوجد بداخلها بعض الأنزيمات التي تقوم بتحويل الدهون الى كربوهيدرات وأنزيم الكتاليز catalase الذي يحلل بيروكسيد الهيدروجين ويعتقد بأنها تلعب دور في عملية التنفس الضوئي ويوجد منها ثلاث انواع هي بيروكسيسومات، جليوكسيسومات والسفيروسومات لكل منها واجبه الخاص.

تاسعا: الأنابيب الدقيقة Microtubules

وهي جسيمات قضيبية الشكل يعتقد بأنها تحدد مكان انقسام النواة وتؤثر في اتجاه الحركة الانسيابية للسايتوبلازم او انها تتحكم في اتجاه ترسيب اللويفات السليلوزية في الجدار الخلوي وبذلك تتحكم في شكل الخلية النهائي.

س: أي عضو خلوي يؤثر في اتجاه الحركة الانسيابية للسايتوبلازم؟

الأنابيب الدقيقة.

ب – المكونات غير االبروتوبلازمية :

المكونات غير االبروتوبلازمية تشمل كل من المواد غير الحية و الفجوات.

1- **المواد غير الحية:** هي مكونات غير حية لا تدخل في تركيب البروتوبلازم بل توجد فيه بشكل ذائب وغير ذائب في عصير الفجوات او في السايتوبلازم وتشمل نواتج العمليات الحيوية ووجودها في السايتوبلازم غير مرغوب فيه لتأثيرها الضار عليه ومنها ما يلي:

1. حبيبات النشا.
2. البروتينات.
3. الدهون والزيوت.

4. البلورات.

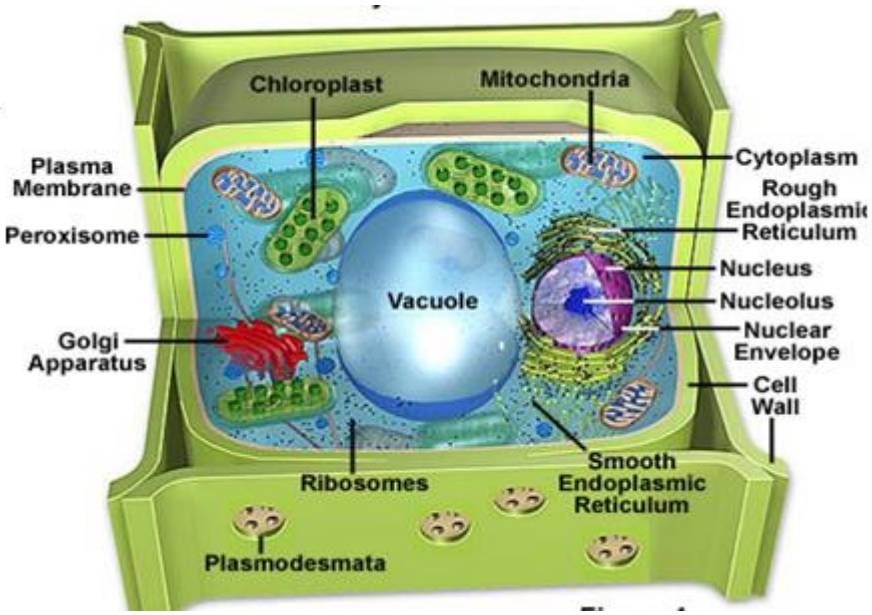
5. التانينات.

6. الصبغات.

7. القلويدات (اشباه القلويات).

2- **الفجوات** : Vasscular

تجويف او مجموعة تجاويف في السايتوبلازم مملوءة بسائل يسمى العصير الخلوي شكل(12). يوجد في الخلايا المرستيمية (الفتية او غير الناضجة) عدة فجوات صغيرة الحجم ويشغل السايتوبلازم في هذه الحاله معظم حجم الخلية (90٪ من حجم الخلية تقريبا) في حين تتحد هذه الفجوات مع بعضها البعض في الخلايا البالغة لتكون فجوة واحدة كبيرة تشغل 90٪ من حجم الخلية تقريبا .



شكل(12) :الفجوة العصارية.

س) ما هو اسم السائل الموجود داخل الفجوة؟ العصير الخلوي.

وظائف الفجوة العصارية:

1- تعد المكان الرئيسي لتجمع نواتج التفاعلات الحيوية.

2- تعتبر وسيلة من وسائل الافراز والاخراج.

3- تحافظ على الضغط الانتفاخي للخلية وتؤثر على الضغط الازموزي وبالتالي تلعب دور في دخول الماء وخروجه من والى الخلية وبذلك تتحكم في صلابة الخلية ومن ثم النبات.

ثانيا: الجدار الخلوي Cell wall :

هو الغلاف القوي والنصف متصلب الذي يحيط ببروتوبلاست الخلية ويعتقد بانه غير حي لكن اكتشاف بعض الاحماض الامينية كالبرولين والهايدروكسي برولين في الوقت الحاضر في مكونات الجدار الخلوي ادى الى زيادة احتمالية كونه حي ويمثل جزء من اجزاء البروتوبلازم.

تنتظم المكونات العضوية المكونة للجدر الخلوية بشكل يجعلها قوية الى حد كبير مع احتفاظها بدرجة عالية من المرونة تجعلها قابلة للتمدد والانضغاط او الانثناء دون تصدع اوتكسر ولهذا فان السيقان والاوراق والاعناق الورقية واجزاء النبات الاخرى قد تنحني بفعل الرياح الا انها تعود الى سابق شكلها دون اي تضرر.

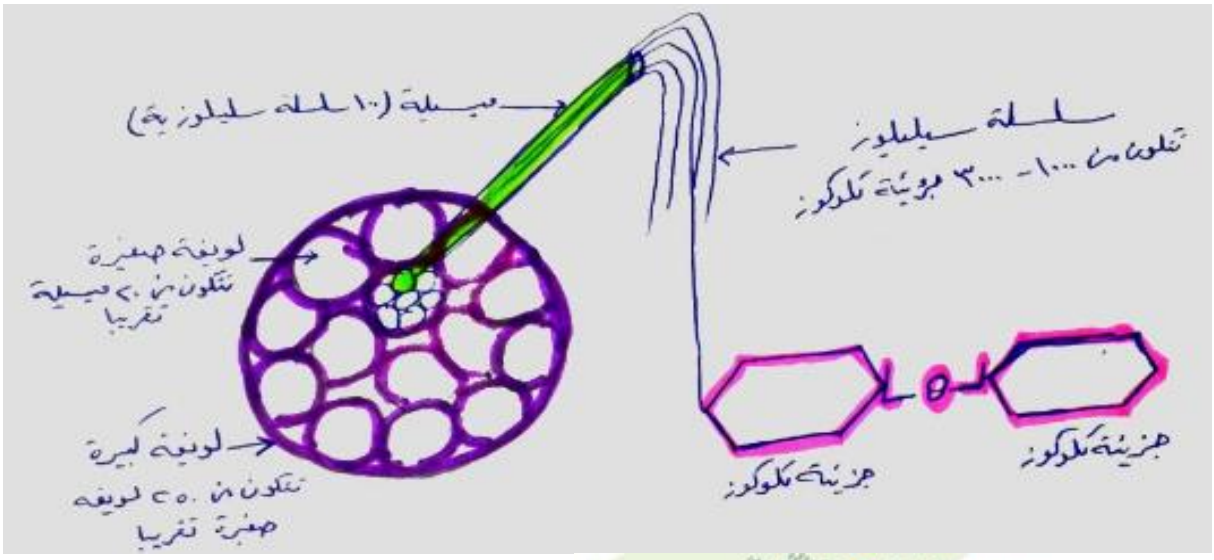
يبدأ تكوين الجدار الخلوي في الطور النهائي Telophase للانقسام غير المباشر الميتوزي mitosis حيث تهاجر الانابيب الدقيقة واقسام من الشبكة الاندوبلازمية وجهاز كولجي في اتجاه المنطقة الاستوائية في وسط الخلية وتكون غشاء يفصل بين البروتوبلاستين الناشئين يعرف بالصفيحة الخلوية Cell plate التي تتحول الى جدار بكتيني يعرف بالصفيحة الوسطى middle lamella بعد ان تترسب عليها بكتات الكالسيوم وبكتات المغنيسيوم.

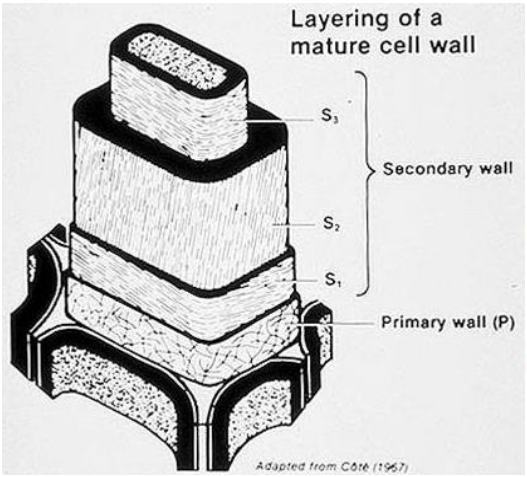
خلال نمو الخلية البنوية (البنتية) تترسب مواد أخرى عن طريق البروتوبلاست في صورة طبقات متتابعة على الصفيحة الوسطى مكونة الجدار الابتدائي primary wall والذي يتكون أساساً من السيليلوز الهيمسيليلوز والبكتين ويتميز بمرونته العالية ورقته وقابليتة على الانثناء والنمو والتمدد والتغير في السمك علما بان مرونة الجدر الابتدائية ترجع إلى انخفاض نسبة السيليلوز المتبلور فيها وارتفاع نسبة السيليلوز غير المتبلور وبالعكس بالنسبة للجدر الثانوية.

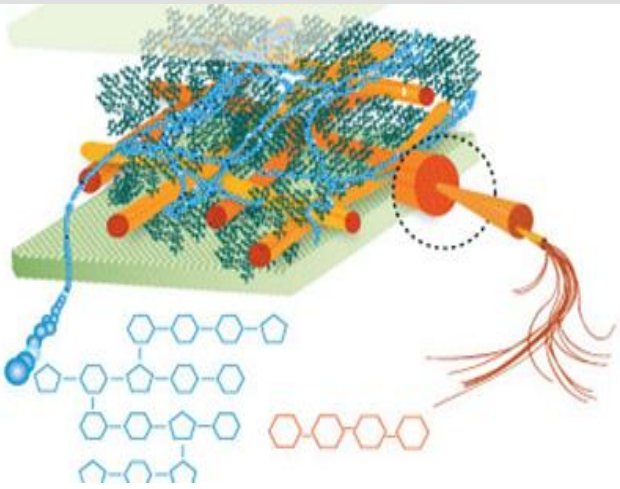
احيانا يتوقف نمو الخلية بعد تكوين الجدار الابتدائي كما في حالة الخلايا البرنكيمية وفي هذه الحالة يرسب البروتوبلازم مواد اضافية في الجدار الابتدائي كالسيوبرين والكيوتين لمنع تبخر الماء ونفاذيته من الخلية الا انه في الكثير من الخلايا النباتية الاخرى يترسب جدار ثانوي secondary wall بواسطة البروتوبلاست على الجدار الابتدائي بعد ان تصل الخلية الى حجمها النهائي ويتميز هذا الجدار بسمكه الذي يفوق سمك الجدار الابتدائي بعدة مرات وقلة (مرونته وقابلية انثناءه) مقارنتا مع الجدار الابتدائي.

عادة لا يحدث ترسيب الجدار الثانوي بشكل منتظم على جميع أسطح الجدار الابتدائي مما يؤدي إلى تكوين مناطق منخفضة تسمى بالنقر على الجدر الخلوية والتي قد تنتشر على مساحات واسعة من أسطح الجدران الخلوية وتتقابل مع بعضها البعض في الخلايا المتجاورة مما يسهل اتصال هذه الخلايا مع بعضها من خلال الخيوط السايتوبلازمية التي تجتازها عبر هذه النقر.

تعزى الصفات الفيزياوية للجدر الخلوية غالبا إلى السيليلوز الذي يمثل احد المكونات الرئيسية التي تدخل في بناء هيكلها التركيبي وهو عبارة عن مادة عديدة التسكر تتكون من جزيئات متكررة من سكر الكلوكوز التي تنظم بشكل سلاسل أو خيوط حيث لوحظ بأن انتظام السيليلوز في الجدار الخلوي يتركز على زيادة التعقيد حيث يبدأ بسلسلة بسيطة من السيليلوز التي تتجمع في حزم تفصلها فراغات لتكون الميسيلة micelle ومن ثم تتجمع هذه الحزم أو الميسيلات في لويفات صغيرة micro fibril تفصلها أيضا فراغات ومن ثم تتجمع اللويفات الصغيرة في الجدر الثانوية في لويفات كبيرة macro fibril تفصلها أيضا فراغات (شكل 13).







شكل (13): انتظام السيليوز في بناء الجدار الخلوي.

الفروقات ما بين جدار الخلية الابتدائي والثانوي :

مواد المقارنة	الجدار الابتدائي	الجدار الثانوي
1-المادة المكونة:		

أ–سيليلوز.	نسبة واطئة 10%	نسبة عالية 50%
ب–هيميسيليلوز.	نسبة عالية	نسبة واطئة
ج–بكتين.	نسبة عالية	نسبة واطئة
2– مدى المرونة	نسبيا عالية	نسبيا واطئة
3– تنظيم اللويفات	مبعثرة	مرتبة في طبقات وملتفة حول بعضها
4– طول سلاسل السيليلوز	قصيرة ~0.5 ما يكرون	طويلة ~5–10 مايكرون
5– طريقة إضافة مواد النمو	تراكم سطحي وتداخل	تراكم سطحي

وظائف جدار الخلية:

1– المساندة الميكانيكية للخلية بإعطائها القوة والصلابة.

2– التوسط في تبادل الايونات ما بين الخلية والتربة.

3– حماية وحفظ مكونات الخلية من مؤثرات المحيط الخارجي.

4– المساعدة في نمو الخلية عن طريق مرونة جدار الخلية الاولي.

الفروقات بين الجدار الخلوي والغشاء البروتوبلازمي:

الغشاء البلازمي	الجدار الخلوي
1– رقيق جدا لا يرى إلا تحت المجهر الالكتروني.	1– أكثر سمكا ويكمن أن يشاهد تحت المجهر الضوئي.
2– يتركب من البروتين والشحوم المفسفرة.	2– يتركب من السيللوز والهيميسيليلوز والبكتين.
3– اختياري النفاذية.	3– تام النفاذية.
4– مرن وحي.	4– اقل مرونة او غير مرن وغير حي.
5– يتواجد في الخلايا النباتية والحيوانية.	5– يتواجد في الخلايا النباتية فقط.
6– وظيفته تنظيم تبادل الماء والمواد الذائبة فيه مابين الخلية والمحيط الخارجي.	6– وظيفته الحماية والمحافظة على البروتوبلازم داخل الخلية.
7– سمكه ثابت.	7– يختلف سمكه ومكوناته باختلاف النبات ومواضع الخلايا ونشاطها.

أهمية البروتينات للخلية النباتية

تعد البروتينات من المكونات الأكثر أهمية لأي خلية للأسباب التالية:

1) تعتبر المركب الأساسي الذي يدخل في تركيب السايتوبلازم، البلاستيدات، النواة، المايتوكندريا، الأنزيمات، الأغشية الخلوية وأعضاء أخرى من الخلية.

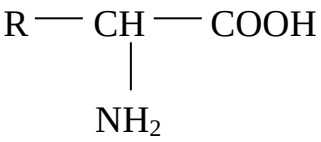
2)تعطي البروتوبلازم خصائصه المميزه كونها غرويات محبة للماء.

3)البروتينات الذائبة والأحماض الامينية تعتبر محاليل منظمة.

4) تعد الأحماض الامينية مواد امفوتيرية أي تستطيع ان تلعب دور حامض او قاعدة حسب ظروف التفاعل.

5) تلعب دور رئيسي في عملية ترجمة واستنساخ المعلومات الوراثية.

تتكون جزيئة البروتين من تجمع الأحماض الامينية والتي يرمز لها:



إذ تتحد الأحماض الامينية مع بعضها من طرف مجموعة الكاربوكسيل COOH لأحد الأحماض مع الـ NH_2 لمجموعة الأمين للحامض الآخر بآصرة ببتيدية.

وراثة عملي

تعريف علم الاحياء Biology

هو العلم الذي يهتم بدراسة كل ما يتعلق بالكائنات الحية من حيوان و نبات و كائنات دقيقة . يتفرع علم الاحياء حسب الكائنات الحية الى ثلاثة فروع :-

1 – علم الحيوان Zoology

2 – علم النبات Botany

3 – علم الاحياء الدقيقة Microbiology

كما يتفرع علم الاحياء حسب نوع و مجال الاهتمام بالدراسة الى عدة علوم هي : -

1 – علم الشكل الظاهري Morphology

يهتم بدراسة الشكل الخارجي للجسم و الأجزاء المكونة له .

2 – علم الانسجة Histology

يدرس هذا العلم التركيب الدقيق لكل نسيج و أنواع الانسجة المكونة للاعضاء

3 – علم الخلية Cytology

يدرس تركيب الخلية و أنواع الخلايا المختلفة

4 – علم وظائف الأعضاء Physiology

يهتم بدراسة الوظائف الحيوية لكل عضو من أعضاء الجسم

5 – علم الاجنة Embryology

يدرس تكوين الاجنة في الكائنات الحية المختلفة و منشأ الأجهزة و الانسجة التي تكون جسم الجنين

6 – علم التصنيف و التقسيم Taxonomy

يدرس الكائنات الحية المختلفة و يضعها في مجموعات متجانسة

7 – علم البيئة Ecology

يدرس العلاقة بين الكائنات الحية و البيئة التي تعيش فيها

8 – علم الحياة الجزيئية Molecular biology

يدرس الأسس الكيميائية للكائنات الحية

9 – علم الوراثة Genetics

يهتم هذا العلم بدراسة تركيب و وظائف الجينات و كيفية انتقال الصفات من الاباء الى الابناء

علم الوراثة

يعرف علم الوراثة بانه العلم الذي يعنى بدراسة الجينات و التي تعتبر الوحدة الأساسية لنقل الصفات الوراثية من الوالدين الى الأبناء و دراسة الحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين DNA الذي تتكون منه الجينات و تاثيره على التفاعلات التي تحدث في الخلية الحية ، كما يعنى علم الوراثة بدراسة دور العوامل البيئية في ظهور الصفات الوراثية .

و لدراسة علم الوراثة يجب دراسة الخلية النباتية .

الخلية النباتية تركيبها – وظائفها – خصائصها cell-stracture-function-characters Plant

الخلية هي وحدة بناء الكائن الحي نباتا كان ام حيوانا وهي اصغر تركيب منظم موجود في الطبيعة قابل للنمو والتكاثر . والخلايا تنتظم مع بعضها بشكل هندسي لتكون النسيج او العضو والذي يؤدي وظيفة معينة في حياة النبات.

وكان العلم روبرت هوك Robert Hookeسنة 1965قد وجد عند فحصه قطعة فلين بواسطة المجهر العادي انها تتكون من وحدات صغيرة وكثيرة فارغة اطلق على كل واحدة منها خلية

وبعد عدة سنوات اكتشف روبرت براون Ropert Brown النواة في خلايا بشرة نبات الاوركيد وكان هذا اكتشافا هاما في علم الفسلجة وبعد ذلك عرف العلماء بأن الخلايا تختلف في اشكالها واحجامها اذ تبلغ من 100 – 30 الف ميكرون واحيانا يصل طولها الى عدة امتار كما في حالة الالياف الطويلة .

علما بأن المايكرون الواحد = (1/ مليون متر)

او مايكرون واحد = (1 ملم = 1000 مايكرون)

المايكرون الواحد =1000 ملي مايكرون

المايكرون الواحد = 10000 انكستروم

هذا ويوجد نوعان متميزان من الخلايا التي تؤلف الكائنات الحية هما :

1- الخلايا البدائية النواة (غير متطورة)Procaryotic Cell

وهي تتكون من تراكيب بسيطة لاتوجد اغشية تفصل المادة الوراثية DNA عن غيرها وهي موزعة في بروتوبلازم الخلية وهذه المادة غير مفصولة عن بقية اجزاء الخلية بنظام غشائي . كما هو الحال في البكتريا والطحالب الخضراء والزرقاء .

2 – الخلايا الحقيقية النواة Eucaryotic Cell

وفيها تترتب وتنتظم اقسام الخلية الثانوية وتنعزل بغشاء خاص وتقوم بعمل وظيفي معين فالتركيب الضوئي يجري في البلاستيدت والتنفس في المايتوكوندريا والمادة الوراثية في النواة وهذا النوع من الخلايا يوجد في جميع النباتات المتطورة

هذا وتختلف الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية بما يلي :

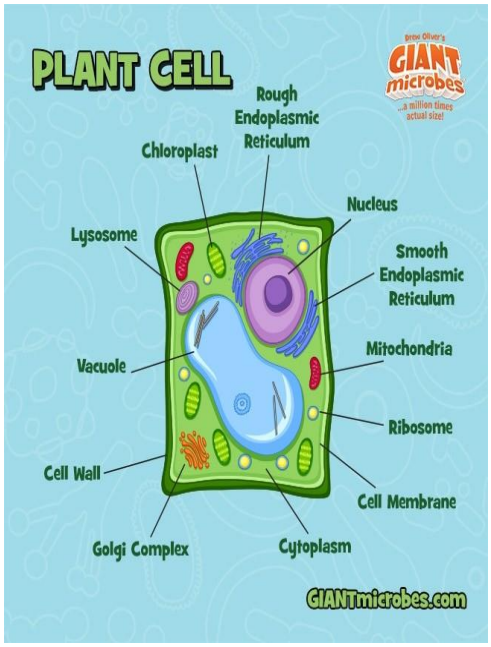
1-تحتوي الخلية النياتية على جدار سليلوزي بعكس الخلية الحيوانية .

2- تمتلك الخلية النياتية الكلوروبلاست وتقوم بعملية التركيب الضوئي.

3- تمتلك الخلية النياتية فجوة كبيرة لغرض انتفاخ الخلية .

4- تمتاز الخلية النباتية بقدرتها على التجدد وتكوين نبات جديد اذا ما توفرت الظروف الملائمة من المغذيات والهرمونات وتسمى هذه الخاصية Totipotency

مكونات الخلية Cell Components



جدار الخلية Cell wall

بروتوبلاست الخلية ويشمل

أ- البروتوبلازم او مكونات الخلية الحية وتتضمن

1- السايتوبلازم Cytoplasm

2- الاغشية الخلوية Cellular Membranes

3- الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum

4- البلازمودزماتا (الخيوط السايتوبلازمية)

5- الرايبوسومات Ribosomes

6- البلاستيدات Plastids

7- المايتوكوندريا Mitochondria

8- النواة Nucleus

9- الاجسام الكروية Spherosomes

10- اجسام كولجي Golgi Apparatus

11- الانابيب الدقيقة Microtubles

12- الاجسام الدقيقية

ب – المكونات الغير البروتوبلازمية وتشمل

1- الفجوات Vacuoles

2- المواد غير الحية Ergastis Bodies

جدار الخلية Cell wall

هو الغلاف الصلب الذي يحيط بروتوبلاست الخلية النباتية وسمك جدار الخلية 1- 3 مايكرون وهو جدار غير حي وهو يتكون عند الخطوات الاخيرة لانقسام النواة في عملية الانقسام غيرالمباشر حيث تتكون الصفيحة الخلوية وتتجمع اقساما من الشبكة الاندوبلازمية في وسط الخلية لتكون الصفيحة الوسطى Middle Lammella التي تفصل بين الخليتين الجديدتين وهي تتكون من بكتات الكالسيوم والمغنيسيوم وبعد ذلك يفرز السايتوبلازم بعض المواد التي تترسب على جانبي الصفيحة الوسطى مكونة الجدار الخلوي الاولPrimary وهو يتكون اساسا من السليلوز والهميسليلوز والبكتين ويكون رقيقا ومرنا وقابلا للنمو والتمدد تبعا لازدياد حجم الخلية

ويعقب تكوين الجدار الأولي تكوين جدار أخر يعرف بالجدار الثانوي Secondary والذي يتكون عادة من ثلاث طبقات تكون الوسطى منها سميكة اما الطبقتان الخارجية والداخلية فتكونان رقيقتين ويتكون الجدار الثانوي من سلاسل السليلوز وبعض المواد مثل اللكنين والسوبرين.

وظائف جدار الخلية :

مساندة الخلية النباتية ميكانيكيا بأعطائها الصلابة والمتانة

التوسط لتبادل الايونات بين الخلية والتربة .

حفظ مكونات الخلية من المحيط الخارجي.

المساعدة في نمو الخلية عن طريق مرونة الجدار الاولي.

المركبات الكيمياوية المكونة لجدار الخلية

1-السليلوز 2- المواد البكتينية 3- مركبات الهميسليلوز 4- اللكنين 5- السوبرين 6-الكيوتين 7- السليكا 8- الكايتين 9- الجيلاتين 10- الكالوس 11-التانين.

البروتوبلازم:

وهو المادة الحية الموجودة بشكل مادة هيلامية غير متجانسة ويظهر انها تتكون من نظام غروي متجانس نسبيا يعرف بالسايتوبلازم اضافة الى اجسام خلوية اكثر كثافة مثل النواة والبلاستيدات والمايتوكوندريا ويتكون البروتوبلازم اساسا من البروتينات والحوامض النووية والدهون والماء . ويمتاز البروتوبلازم بعدة خصائص منها الحركة الانسيابية حيث يتحرك بعدة اتجاهات داخل الخلية نفسها ومن خلية لاخرى خلال الخيوط السايتوبلازمية التي تعرف بأسم البلازمودزماتا ومن خصائصه الاخرى الحساسية Irritubiliity أي مقدرة البروتوبلازم في التحسس والاستجابة للمؤثرات الخارجية الميكانيكية والطبيعية والكهربائية .

وظائف البروتوبلازم

القيام بمختلف العمليات الحيوية Metabolism الهدمية والبنائية.

القيام بعملية النمو التي يزداد حجم النبات فيها والتي تحدث في مناطق النمو كالقمم النامية للسيقان والجذور والكامبيوم.

القيام بعملية التكاثر التي يتسبب عنها تكوين وحدات حية مشابهة للنوع النباتي والمحافظة على استمرارية النبات من جيل لاخر.

مكونات البروتوبلازم

1 - الماء 2- البروتينات 3- الدهون 4- الكاربوهيدرات

5-الاملاح 6- بعض المواد العضوية كالفيتامينات والهرمونات والحوامض النووية .

السايتوبلازم Cytoplasm

وهو المادة الاساسية لمحتويات البروتوبلازم ويتكون من البلازما الاساس Ground Plasma والاغشية البلازمية Plasma membranes والشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum.والبلازما الاساس عبارة عن نظام غروي معقد التركيب سائل القوام اكثر لزوجة من الماء كما تختلف لزوجته باختلاف الخلية ونوعها وعمرها ويحتوي سايتوبلازم الخلايا النشطة فسيولوجيا على الماء بنسبة 80- 90% ويمتاز بخاصية الانسياب Streaming حول جدار الخلية من الداخل بينما نسبة الماء في سايتوبلازم الخلايا الكامنة وغير النشطة لخلايا البذور الجافة هي 15-20% وقد تصل الى 4% كما يحتوي السايتوبلازم على مواد عضوية مختلفة من البروتينات والدهون وبعض الاحماض النووية وسكريات واحماض عضوية واملاح معدنية في حالة ذائبة.

وظائف السايتوبلازم

هو مكان حدوث تفاعلات تحلل السكريات Glycolysis

هو مكان حدوث تفاعلات تكوين السكروز وبعض المركبات الكربوهيدراتية

هو محل حدوث تفاعلات تكوين البروتينات Protens Synthesis

هو محل حدوث تفاعلات تكوين الاحماض الشحمية Faty acid Synthesis

الاغشية الخلوية Cell Membranes

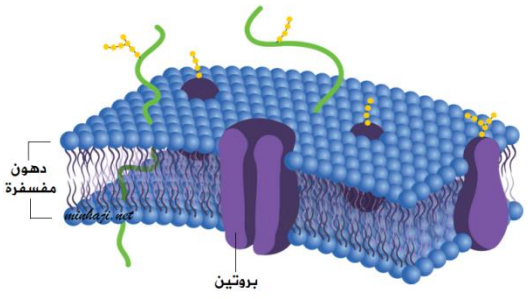
وهي الاغشية التي تحيط بأجزاء الخلية المختلفة مثل النواة والكلوربلاست والمايتوكوندريا والفجوات لكي تفصلها عن بعض وتسهل سير العمليات الحيوية فيها والمواد الكيمياوية التي تكون هذه الاغشية هي

1 - المركبات البروتينية. 2- المركبات الدهنية 3- الكالسيوم. 4- الماء.

وظائف الاغشية الخلوية:

تنظيم دخول المواد الذائبة والمذيبة من والى الخلية.

تعد الاغشية مكانا لحدوث العديد من العمليات الحيوية كالامتصاص ونقل الطاقة لاحتوائها على العديد من الانزيمات وحاملات الايونات.



الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum

هي شبكة انابيب وحويصلات دقيقة قطرها 300-400 انكستروم ومحاطة باغشية ومنتشرة في البلازما الاساس بحيث تجزئ السايتوبلازم الى العديد من الغرف الصغيرة وذلك يؤدي الى فصل الانزيمات المختلفة بعضها عن بعض مما يسهل حدوث التفاعلات الحيوية بصورة منتظمة ومتكاملة مع التفاعلات الحيوية الاخرى.

الخيوط السايتوبلازمية Plasmodesmata

هي نوع من الخيوط او القنوات ذات المادة السايتوبلازمية الحية وقطرها يقدر بحوالي 400-500 انكستروم وظيفتها :

1- توصيل المواد الحيوية وايونات العناصر الغذائية بين الخلايا وبذلك تسهل حدوث العمليات الفسيولوجية.

2- تخترق هذه الخيوط الشبكة الاندوبلازمية وبذلك يكون سايتوبلازم الخلايا المتجاورة متواصلا مع بعض.

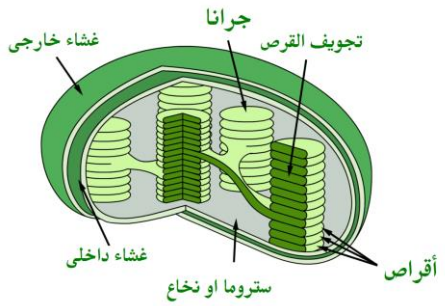
الرايبوسومات Rebosomes

هي جسيمت متناهية في الدقة اذ يبلغ قطرها بين 200-300 انكستروم وتوجد في الخلايا النباتية والحيوانية وقد تكون هذه الجسيمات متصلة بالشبكة الاندوبلازمية او حرة بشكل مجاميع سابحة في السايتوبلازم وقد توجد على طول الغشاء النووي وفي داخل النواة كما توجد داخل البلاستيدات الخضراء والمايتوكوندريا

وظيفة الرايبوسومات هو تكوين البروتينات ويجب ان تتجمع الرايبوسومات لغرض ان تصبح نشطة في تكوين البروتينات كما ان تجمع الرايبوسومات يعتمد على توفر المغنيسيوم.

البلاستيدات Plastids

هي اجسام برونوبلازمية لها القدرة على الانقسام والنموسواء كانت في الخلايا المرستيمية او البالغة دون ان ترتبط بعملية انقسام الخلية الموجودة فيها البلاستيدات تتكون البلاستيدات في الخلايا المرستيمية من اجسام بروتوبلازمية صغيرة تعرف ب Proplastids او تنشأ من انقسام البلاستيدة الى بلاستيدتين



انواع البلاستيدات

1 - البلاستيدات البيضاء او عديمة اللون : هذه البلاستيدات لاتحتوي على الصبغات وتوجد في الخلايا النباتية غير المكتملة النمو والخلايا غير المعرضة للضوء فقد توجد في درنات البطاطا او البذور او الجذور او السيقان ان وظيفة هذه البلاستيدات هي تكوين وخزن النشا.

2- البلاستيدات الملونة : Chrormoplasts

وهي بلاستيدات ذات الوان مختلفة عدا اللون الاخضر فمنها الاصفر والبرتقالي والاحمر ويتوقف اللون على نوع الصبغة الكاروتينية الموجودة في البلاستيدة والبلاستيدات الملونة مسؤولة عن اللون في الازهار والثمار والجذور كما في ثمار الطماطة وجذور الجزر

3 - البلاستيدات الخضراء Chloroplasts

توجد البلاستيدات الخضراء في اوراق النباتات وفي الاغصان والسيقان وفي الاوراق توجد البلاستيدات في خلايا النسيج المتوسط (الميزوفيل) الذي يتكون من الخلايا العمادية والاسفنجية.

كما توجد البلاستيدات الخضراء في الخلايا الحارسة ويختلف عدد البلاستيدات في الخلية الواحدة من 20 -100 بلاستيدة وطول البلاستيدة 3-10 مايكرون

وظيفة البلاستيدات الخضراء هي القيام بعملية التركيب الضوئي

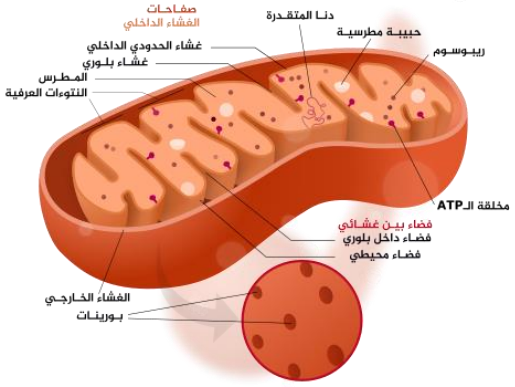
المايتوكوندريا Mitochondria

وهي جسيمات بروتويلازمية مبعثرة في سايتوبلازم الخلايا تظهر المايتوكوندريا في المجهر الضوئي بصورة جسيمات قضيبية او حبيبية اما في المجهر الالكتروني فتكون بأشكال مختلفة منها الكروي او الخيطي او العصوي .

وظائف المايتوكوندريا

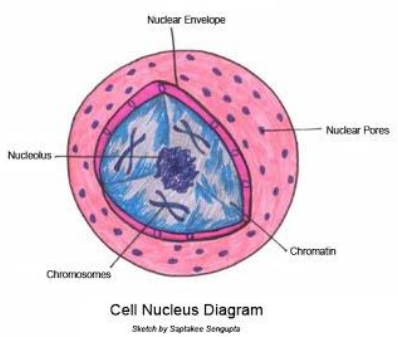
تحتوي على الانزيمات الخاصة بعمليات الفسفرة التأكسدية والتي تحول ADP الى ATP والانزيمات الضرورية لدورة كريس وانزيمات سلسلة نقل الالكترونات

تحتوي على الانزيمات اللازمة لهدم الشحوم.



النواة Nucleus

ان اول من لاحظ النواة في الخلية هو RobertBrown سنة 1835وتظهر النواة بوضوح تحت الميكروسكوب جسما مغمورا في الساستوبلازم وتوجد في كل الخلايا تقريبا ويختلف شكل النواة تبعا لاختلاف الخلايا ونوعية النبات فتكون كبيرة نسبيا متركزة في وسط الخلية المرستيمية اما في الخلايا البالغة الحاوية على فجوة عصارية كبيرة واحدة فتوجد النواة بجوار جدار الخلية وتكون مفلطحة نوعا ما وقد تستطيل النواة في الخلايا الطويلة او تكون مغزلية الشكل في خلايا الكامبيوم . اما حجم النواة فيكون مختلف ففي الخلايا المرستيمية يتراوح قطر النواة 7- 10 مايكرون اما في الخلايا الناضجة فقد يصل قطر النواة الى 5 مايكرون ويتراوح وزن النواة 10 – 18 % من وزن الخلية وتحتوي النواة على جسم كروي الشكل يسمى النوية Nucleolus



مكونات النواة الكيمياوية

1- الاحماض النووية

أ- حامض (DNA) Deoxyribonucleic acid

ب- حامض (RNA) Ribonucleic acid

2- الكروماتين Chromatin

3- هولوبروتينات Holoproteins

4- الانزيمات Enzymes

5- بعض ايونات العناصر الغذائية

– وظائف النواة :

1- تتحكم النواة في جميع العمليات الحيوية التي يقوم بها السايتوبلازم

2- نقل المعلومات الوراثية من جيل لاخر

اجسام كولجي(جهاز كولجي) Apparatus Golgi

ان اول من لاحظ هذه الاجسام هو العالم Golgi سنة 1903 عندما كان يدرس الخلية الحيوانية و قد سميت بجهاز كولجي و كان يعتقد وجودها فقط في الخلايا الحيوانية حتى اختراع المجهر الالكتروني الذي اثبت وجودها في النباتات . ان جهاز كولجي يتكون من مجموعة اجسام تسمى دكتيوسوم Dictyosome منتشرة في البلازما الاساس و يتكون كل دكتيوسوم من مجموعة اقراص جوفاء تسمى Cisternae قطرها يتراوح من 1 – 3 مايكرون و هي مرتبة بشكل طبقات و يوجد بداخلها مركبات عديدة كالبروتينات و الكاربوهيدرات

وظيفة اجسام كولجي : يعتقد بان الحويصلات الموجودة في جهاز كولجي تستعمل في بناء الغشاء البلازمي و الجدار الخلوي و الفجوة العصارية حيث تتحرك هذه الحويصلات من السايتوبلازم و تندمج مع غشاء البلازما و تضيف اليه المواد البروتينية التي تحملها و بالتالي تزيد من مساحة سطح الغشاء البلازمي و هذا ما يحدث بصورة خاصة في الخلايا المنقسمة كما ان المحتويات الموجودة داخل

الحويصلات كالكاربوهيدرات و المواد الافرازية الاخرى قد تفرز خارج الغشاء البلازمي فمثلا الكاربوهيدرات تدخل في تركيب جدار الخلية ة الصفيحة الوسطى مسببة نموها و زيادة مساحتها . كما قد تفرز المواد خارج الخلية و لهذا يزداد عدد وحدات جهاز كولجي في خلايا النبات المختصة بالافراز كخلايا القلنسوة في الجذر و التي تفرز مواد هلامية خارج الخلايا لتساعدها على سهولة انزلاق الجذر بين دقائق التربة .

10- الاجسام الكروية Spherosomes (Lyosomes)

و هي جسيمات بروتوبلازمية كروية الشكل و صغيرة يتراوح قطرها 0.5 مايكرون ، يتكون الجسم الكروي من حشوة كثيفة بروتينية تحاط بغشاء منفرد و يعتقد بان الاجسام الكروية تحتوي على انزيمات التحليل Hydrolic enzymes التي تدخل في العمليات الحيوية للشحوم Lipid metabolism و نقل الشحوم كما توجد في داخل الاجسام الكروية انزيمات , Esterase , Protease , Phosphate Ribonucease ..... الخ التي تساعد الخلية على تكسير البروتينات و المركبات الحيوية ذات الطاقة ATPو الاحماض النووية RNA .

وظيفة الاجسام الكروية : حفظ الخلية من ضرر الانزيمات المحللةفقد وجد انه في الظروف الاعتيادية تكون هذه الانزيمات غير فعالة طالما انها غير متلامسة مع مواد Substrates و لكن عند تمزق اغشية الاجسام الكروية بسبب كبر الخلية او تعرضها لمؤثرات خارجية تنتشر الانزيمات المذكورة و تسبب هذه المواد الحيوية المذكورة و تؤدي الى موت الخلية كما يحدث ذلك في الاوعية الخشبية و القصيبا و الالياف عند نضجها .

11- الانابيب الدقيقة Microbodies

و هي جسيمات اسطوانية الشكل يبلغ قطرها حوالي 250 انكستروم محاطة بغشاء منفرد . ان وظيفة الانابيب الدقيقة غير محددة فالبعض يظن انها تحدد مكان انقسام النواة و انها تؤثر في اتجاه الحركة الانسيابية للسايتوبلازم و بذلك تعطي السايتوبلازم هيئته و شكله , او انها تلعب دورا في ترتيب الليفات الصغيرة السليلوزية Microfibril في تكوين الجدار الاولي للخلية و بذلك تتحكم في شكل الخلية النهائي .

12- الاجسام الدقيقة Microbdies

هي جسيمات سايتوبلازمية كثيفة قطرها حوالي 1 مايكرون و محاطة بغشاء منفرد و هي لا تحتوي على انظمة اغشية داخلية بل يوجد في داخلها بعض الانزيمات . توجد الاجسام الدقيقة في البذور خاصة و فيها تتحول الدهون الى كاربوهيدرات بعمليات حيوية متعددة و لهذا تحتوي الاجسام الدقيقة Citrate synthetase , Isostrate lyase , Aconitase , Malate synthetase كما انها تحتوي على انزيم Catalase الذي يحلل بيروكسيد الهايدروجين و بالتالي تتخلص الخلية من ضرر بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 التاكسدي السام . فضلا عن ذلك فان اوراق بعض النباتات قد تحتوي على انزيم Glycolate oxidase في الكلوروبلاست و لهذا يعتقد بان هذه الجسيمات تلعب دورا في عملية التنفس الضوئي Photorespiration و التي تقلل من كفاءة التركيب الضوئي .

ب – المكونات الغير الحية للخلية

1- الفجوات :Vacuoles

الفجوات العصارية هي تجويف في السايتوبلازم مملوء بسائل يسمى بالعصير الخلوي Cell Sap وهذا التجويف يختلف بأختلاف الخلايا فالخلايا الفتية الغير الناضجة والخلايا المرستيمية تكون ممتلئة بسايتوبلازم كثيف يشكل حوالي 90 % من حجم الخلية حاويا على العديد من الفجوات الصغيرة المملؤة بالعصير الخلوي وعندما تنضج الخلية فان هذه الفجوات الصغيرة تتحد مع بعضها لتكون فجوة واحدة او اكثر تشغل 90 % من حجم الخلية الناضجة بينما يشغل السايتوبلازم 5% والاغشية 5%

ان الفجوات العصارية تكون محاطة بغشاء رقيق يعرف ب Tonoplast وهو يفصل الفجوة عن السايتوبلازم ويعمل عمل الحاجز الداخلي المقابل للغشاء الخلوي Plasmalemma.

وظائف الفجوة العصارية :

1-انها المكان الرئيسي لتجمع نواتج التفاعلات كالسكر والأملاح والأحماض العضوية

2-تعد وسيلة من وسائل الإفراز Secretion والإخراج Exceretion

3-تحافظ الفجوة على الضغط الانتفاخي في الخلية حيث ان المواد الذائبة في عصير الفجوة تسبب زيادة الضغط الازموزي في الخلية وبالتالي امتصاص الخلية للماء وانتفاخها .

2- المواد الغير الحية

أ-حبيبات النشا ب- البروتينات ج- الدهون والزيوت Fats and Oils د- البلورات Crystal ه – التانينات Tannins و – القلويدات Allcaloids ز- الصبغات Picments

الانقسام الخلوي Cell division

تتكون اجسام الكائنات الحيةجميعها من خلايا دائمة الانقسام حتى ينمو الكائن و يتكاثر ، و من الضروري لحدوث النمو و التكاثر في هذه الكائنات الحية ان تكون لخلاياها كلها او بعضها القدرة على الانقسام و خلال هذ الانقسام تنتقل العوامل الوراثية او الجينات Genes من الخلايا المنقسمة الى الخلايا الناتجة عن الانقسام . و ينقسم الانقسام الخلوي الى نوعين هما :-

أولا :- الانقسام المايتوزي (غير المباشر) Mitosis division

يحدث هذا الانقسام في الخلايا الجسمية و الهدف منه هو النمو بزيادة عدد الخلايا و يتكون الانقسام المايتوزي من المراحل التالية :-

أ – المرحلة التمهيدية

يحدث في هذه المرحلة انقسام الجسم المركزي الى نجيمين مع تكوين خيوط المغزل ، اختفاء النوية و الغشاء النووي، تفكك الشبكة النووية الى كروموسومات 2n و كل كروموسوم عبارة عن كروماتيدين يلتقيان بالسنترومير ، كما يحدث في هذه المرحلة ارتباط خيوط المغزل بالكروموسومات .

ب – المرحلة الاستوائية

تنتظم الكروموسومات في وسط الخلية بواسطة خيوط المغزل في خط استواء الخلية

جـ - المرحلة الانفصالية

يحدث فيها انقسام السنترومير و يبتعد كل كروماتيد عن قرينه بفعل تقلص خيوط المغزل ، تتجمع الكروموسومات عند احد اقطاب الخلية ثم يتخصر السايتوبلازم

د – المرحلة النهائية

يتحول كل نجيم الى جسم مركزي مع اختفاء خيوط المغزل ، تبدأ النوية و الغشاء النووي بالظهور ، تتشكل الشبكة النووية ، و أخيرا تتكون خليتان بهما ذات العدد الكروموسومي للخلية المنقسمة 2n

الانقسام السايتوبلازمي

ينقسم سايتوبلازم الخلية بعد الانقسام النووي و يتكون خليتان بكل منهما العضيات المختلفة بالإضافة الى النواة ، في الخلايا النباتية تتكون صفيحة خلوية بين النواتين الجديدتين و يتكون ذلك الجدار الخلوي عن طريق اندماج حويصلات بها مواد الغشاء الخلوي و هذه الحويصلات تنتج من جهاز كولجي و يضاف البكتين و السليلوز فيما بين الغشائين الجديدين و هكذا تتكون خليتان جديدتان . و المحصلة الأخيرة ينتج خليتان شقيقتان تحوي كل خلية على ذات الهيئة الوراثية للخلية الابوية و على ذات العدد الكروموسومي .

ثانيا :- الانقسام الميوزي (الاختزالي) Meiosis division

يحدث هذا الانقسام في الخلايا الجنسية و يهدف الى تكوين الامشاج التي تعتبر خلايا تناسلية أحادية المجموعة الكروموسومية 1n و زيادة عددها . ان الانقسام الاختزالي هو عملية انقسام النواة حيث يتم اختزال عدد الكروموسومات في الخلايا الجديدة الى نصف ما كانت عليه في الخلية الابوية .

يتالف الانقسام الاختزالي من انقسامين نووين يؤديان الى انقسام عدد الكروموسومات مناصفة بين الخلايا الجديدة و يتالف الانقسام الاختزالي من :-

الانقسام الاختزالي الأول و يتالف من المراحل التالية :-

أ – المرحلة التمهيدية

انقسام الجسم المركزي الى نجيمين مع تكوين خيوط المغزل ، اختفاء النوية و الغشاء النووي، تفكك الشبكة النووية الى 4 كروموسومات 2n و كل كروموسوم عبارة عن كروماتيدين يلتقيان بالسنترومير ، كما يحدث الاقتران بين زوجين من الكروموسومات المتماثلة ثم تتقاطع الكروموسومات المتماثلة و تنفصل الكروموسومات بعد ان تحصل كل منها على جزء من الاخر و تسمى بالعبور ، ان الوحدة الرباعية هي زوج من الكروموسومات المتماثلة تصطف الواحدة بجوار الأخرى خلال الطور التمهيدي الأول للانقسام المنصف ، كما ان عملية العبور في التنوع الوراثي هو السماح بتبادل المواد الوراثية ما بين كروموسومات الاب و كروموسومات الام لانتاج مزيج جديد من المواد الوراثية و الذي ينشا عن عملية العبور تراكيب جينية جديدة و ذلك عن طريق انتاج مزيج جديد من المادة الوراثية

ب – المرحلة الاستوائية

يحدث فيها انتظام الكروموسومات في وسط الخلية على شكل ازواج من الكروموسومات المتماثلة

جـ - المرحلة الانفصالية

ينفصل كل كروموسوم عن قرينه بفعل خيوط المغزل ، كما يحدث في هذه المرحلة توزيع حر و عشوائي للصفات الوراثية ، بعدها تنفصل كروموسومات الاب و الام عشوائيا فينتج عن ذلك تنوع وراثي

د – المرحلة النهائية

يتحول كل نجيم الى جسم مركزي مع اختفاء خيوط المغزل ، تظهر النوية و الغشاء النووي و تتشكل الشبكة النووية ، و أخيرا يتكون خليتان بكل منهما ذات العدد الكروموسومي للخلية المنقسمة .

مراحل الانقسام الاختزالي الثاني و يتالف من المراحل التالية :-

أ – المرحلة التمهيدية

يحدث فيه انقسام الجسم المركزي الى نجيمين مع تكون خيوط المغزل ، أيضا يتم اختفاء النوية و الغشاء النووي و تفكك الشبكة النووية الى كروموسومين و كل كروموسوم عبارة عن كروماتيدين يلتقيان بالسنترومير

ب – المرحلة الاستوائية

تنتظم الكروموسومات في وسط الخلية على شكل كروموسوم واحد كروماتيدين فقط

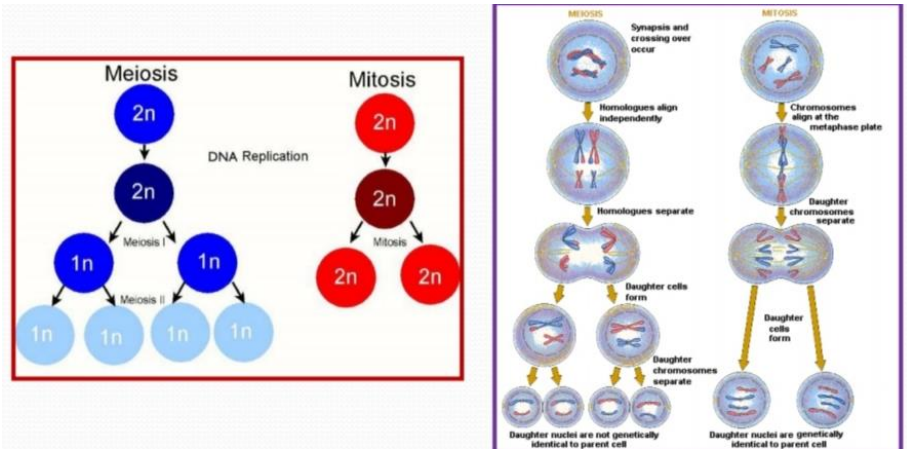
جـ - المرحلة الانفصالية

ينقسم السنترومير و ابتعاد كل كروماتيد عن قرينه و يتخصر السايتوبلازم

د – المرحلة النهائية

يتحول كل نجيم الى جسم مركزي مع اختفاء خيوط المغزل ، تظهر النوية و الغشاء النووي و تتشكل الشبكة النووية ، تتكون خليتان فيهما نصف العدد الكروموسومي للخلية المنقسمة .

و أخيرا تتكون الامشاج و التي هي خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية نتيجة الانقسام الاختزالي



م 10 فسيولوجيا نمو وتطور اشجار الغابات

تتميز أشجار الغابات بقدرتها على النمو والتطور وذلك من خلال اخذ ايونات معدنية بسيطة (جزيئات صغيرة الحجم) من البيئة المحيطة بالنبات و تحويلها بعملية التركيب الضوئي الى جزيئات كبيرة (مركبات عضوية) تُستخدم في بناء خلايا جديدة تدخل في بناء جسم النبات. الخلايا المتكونة تمر بمرحلة النمو Growth التي تحدث خلالها سلسلة من العمليات الحيوية تبدا بانقسام الخلايا ثم استطالتها ثم تخصصها (تمايزها أو تكشفها) Differentiation لايداء وظيفة معينة .

بعد انتهاء عملية التمايز تحدث عملية النشوء او التطور Development والتي بموجبها تتحول مجموعة من الخلايا الى انسجة كالنسيج الخشبي او الكولنكيمي والانسجة الى اعضاء في جسم النبات كالاوراق والسيقان والجذور والازهار والثمار والبذور وصولا الى تكوين الشكل المظهري Morphogenesis للنبات الكامل. فمثلا تلاحظ عملية النشوء او التشكل حين نمو البذور الى نباتات كاملة من خلال سلسلة من التغيرات المورفولوجية التي تصاحب النمو والتي تتمثل بنمو الجذور والساق والاوراق والازهار والثمار والبذور.

تعريف النمو:

يعد النمو عملية معقدة جداً والى حد هذا اليوم لا يوجد تعريف كامل لها على الرغم من أن عدد من العلماء قد عرفه بأشكال مختلفة لم يخلو أي منها من نقاط ضعف ومنها ما يلي:

1. النمو: هو التغيرات التي تحدث أثناء مراحل حياة النبات المختلفة لكن هذا التعريف عام جداً.

2. النمو: هو الزيادة في الوزن الكلي للنبات لكن يلاحظ بأن ما يمتصه النبات من أملاح معدنية او ماء في اليوم الواحد مثلاً يؤدي الى زيادة وزن النبات لكنه لا يمثل نمواً.

3. النمو: هو الزيادة في الوزن الجاف للنبات لكن يلاحظ إن نمو البذور إلى بادرات يكون مصحوب بقلة الوزن الجاف للبذور في البداية والى حد اعتماد البادرة على نفسها في التغذية من خلال القيام بعملية البناء الضوئي.

4. النمو: هو الزيادة الدائمية في الحجم لكن يلاحظ بأن تشرب الخشبة أو الاسفنجة بالماء يودي الى زيادة حجمها وهذا ليس نمو .

5. النمو: هو مضاعفة عدد الخلايا لكن لا ينطبق هذا الكلام على الكائنات وحيدة الخلية.

6. النمو: هو مضاعفة كمية البروتوبلازم وهذا التعريف نظريا مقبول لكن عمليا يصعب تطبيقه لانه لا يوجد جهاز خاص لقياس مقدار الزيادة في البروتوبلازم لكن ما يتم قياسه هو البروتين الكلي في النبات او العينة النباتية على اساس أن البروتين يكون القسم الاكبر من البروتوبلازم لكن هذه الطريقة لها محاذير تتلخص بالتالي:

أ- تقاس كمية البروتين على أساس تقدير كمية النتروجين علماً بأن النيتروجين يمثل سدس الوزن الكلي للبروتين وليس وزن البروتين كله.

ب- ليست جميع المركبات النتروجينية الموجودة في النبات هي مواد بروتينية.

7. النمو: هو الدالة الحسابية او اللوغارتمية او معدل النمو مع مرور الزمن لكن يؤخذ على هذا التعريف ما يلي:

1- النمو يتكون من ثلاث اطوار تختلف في سرعتها ومقدار وحجم النمو الذي ينتج عن كل منها هذا بالاضافة الى انه لا يمكن تحديد حالة ثابتة لتجهيز الغذاء لانها تنضب تدريجياً وغالباً ما تستنفذ في الاخير.

2- عدم استمرار جميع الخلايا بالانقسام حيث ان معظمها يتحول الى خلايا متخصصة تتوقف عن النمو رغم نمو النبات ككل.

3- يحصل النمو الكلي للنبات في الحجم نتيجة انقسام الخلايا ومن ثم توسعها لكن يلاحظ بأن الانواع المختلفة من الخلايا تتوسع اتساعات متباينة كثيراً.

4- أن عوامل النمو الداخلية (الهرمونات والانزيمات) والخارجية (العوامل البيئية) تؤثر على النمو بطرق معقدة لا يمكن التحكم فيها فمثلاً البادرات التي تنبت في الظلام تكون اطول من تلك التي تنبت في الضوء.

5- قد يكون هناك حجم اقصى غريزياً لنمو الاعضاء او النبات بحيث يكون الحد الاقصى لعدد الخلايا مفروض وراثياً وهذا ما يلاحظ في نمو الاوراق والازهار والثمار والنمو المحدود في المرستيمات القمية مثلاً وكذلك عند نمو النباتات الحولية مقارنتا مع الاشجار المعمرة.

انواع النمو:

1- النمو المحدود: هو النمو الذي يصل فيه النبات او العضو الى حجم معين ثم يتوقف بعد ذلك عن النمو ويدخل في مرحلة الشيخوخة ومن ثم الموت. من الامثلة على هذا النمو هو نمو الاوراق والازهار والثمار الذي يتوقف بعد فترة زمنية تختلف من نبات الى اخر.

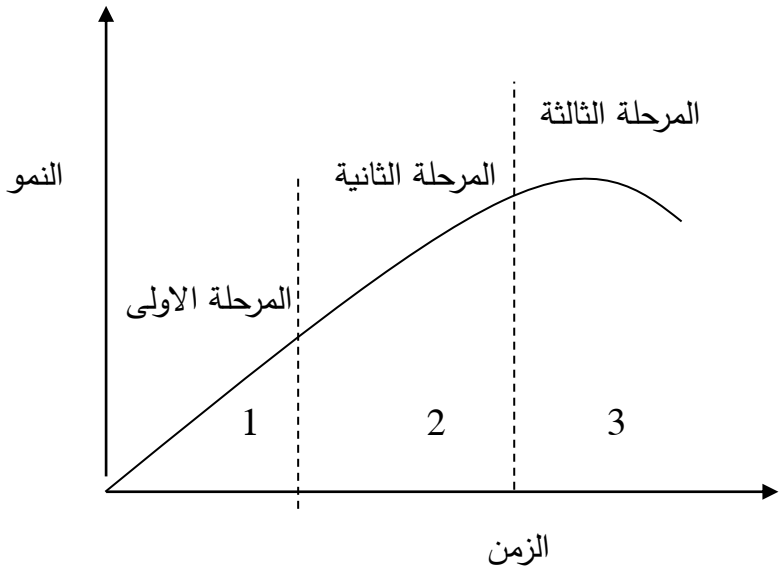
2- النمو غير المحدود: هو ذلك النوع من النمو الذي لا يتوقف فيه النمو عند حجم معين بل يستمر ويمكن ملاحظته في السيقان والجذور بسبب احتوائها على الانسجة المرستيمية التي تضيف خلايا جديدة باستمرار وهذا ما يلاحظ عند نمو سيقان وجذور الاشجار الخشبية المعمرة التي تعيش لمئات او الوف السنين.

3- النمو الترابطي: هو النمو الذي يؤثر فيه نمو عضو على نمو عضو اخر فمثلا القمة النامية لساق النبات غالبا ما تعيق او تمنع نمو البراعم الجانبية لذلك النبات وهذا ما يسمى بظاهرة السيادة القمية Apical Dominante اذ يلاحظ عند ازالة القمة النامية من النبات زوال تأثيرها التثبيطي و بدا نمو البراعم الجانبية واستطالتها الى فروع.

4- النمو المتناثر: يحدث هذا النوع من النمو خلال تكوين الثغور الورقية حيث تبدأ سلسلة معينة من الانقسامات في خلايا البشرة تنتهي بتكوين الثغور نتيجة اختلاف درجة النمو في الاجزاء المختلفة.

ديناميكية النمو:

لا تكون سرعة نمو النبات طيلة فترة النمو منتظمة بل تزداد في مرحلة وتقل في اخرى ، على العموم يمكن تمييز ثلاث مراحل لنمو أشجار الغابات(شكل 1) . فخلال المرحلة الاولى يحدث النمو بشكل قليل على عكس النمو الكبير جدا الذي يحدث خلال المرحلة الثانية اما خلال المرحلة الثالثة فيتباطئ النمو وبشكل كبير بسبب تفوق عمليات الهدم على عمليات البناء وبذلك تدخل الاشجار بمرحلة الشيخوخة وربما الموت.



شكل (1) : ديناميكية النمو.

قياس النمو: ص 879-881

يستحسن قياس النمو بأكثر من طريقة واحدة لإعطاء صورة أدق عن مقداره وطبيعته وذلك لصعوبة قياس كمية النمو في النبات بسبب عدم انتظام شكله وصعوبة حساب ما يحدث داخل خلاياه اذ ان النمو في الجسم يرافقه زيادة في التعقيد والى حد الان لا تستطيع أي من طرق القياس المعروفة تقدير مقدار هذا التعقيد. من الامور التي يصعب قياس درجة تعقيدها على سبيل المثال ما يلي (كاظم 1985):

1- عملية التميز Differentiation : التي يرافقها تغيرات فسيولوجية و تشريحية في شكل وتشريح الخلية تجعلها متخصصة لايداء وظيفة معينة.

2- عملية التميز الكيميائي الحياتي Biochemical differentiation: هي التغييرات التي تحدث في الانزيمات او العمليات الكيمياحياتية و المحتويات الكيميائية الموجودة في الخلايا والأنسجة .

على العموم وبالرغم من كل السلبيات السابقة، يقاس النمو للنبات ككل او لاحد اجزائه بالطريقة التي تناسب الصفة المراد قياسها والتي تعد احد نواتج المتغيرات النسبية الناتجة عن النمو ومن اكثر الصفات وضوحا وقدرة على القياس ما يلي:

1 - طول النبات أو الفروع أو الجذور.

2 - الوزن الجاف Dry weight للنبات وفي حالات نادرة فقط يؤخذ الوزن الطري Fresh weight .

3 - المساحة الورقة Leaf area.

4 - عدد الأوراق أو الجذور أو الخلايا.

5 - كمية البروتين الكلي بتحاليل كيمياوية.

6 - كمية النتروجين الكلي بتحاليل كيمياوية.

مستويات النمو في أشجار الغابات:

مستويات النمو في أشجار الغابات حالها كحال مستويات النمو في أي نبات تتكون من مستويين هما:

أولا: النمو والنشوء على مستوى الخلية.

ثانيا: النمو والنشوء على مستوى الأعضاء.

اذ ان أي نمو يحدث في النبات يجب ان يبدا من الخلية لان الخلية هي اللبنة الأساس في بناء النبات ومن بعدها تكون الخلايا المنقسمة الانسجة النباتية المختلفة ثم أعضاء النبات المختلفة وصولا الى نشوء النبات الكامل.

أولا: النمو والنشوء على مستوى الخلية.

بينت الدراسات بان عملية النمو على مستوى الخلية تمر بثلاث مراحل مختلفة هي كالتالي:

أ- انقسام الخلايا Cell division.

ب- اتساع الخلايا Cell enlargement.

ج - تميز الخلايا Cell differentiation.

أ- انقسام الخلايا Cell division:

لا يمكن أن يحدث نمو النبات من دون انقسام الخلايا وخاصةً خلال المراحل الأولى لتكوين الخلايا حيث يتحول الزايكوت (البيضة المخصبة) إلى كائن حي هو الجنين ومن ثم إلى

نبات كامل وفي هذه المرحلة تلعب عملية انقسام الخلايا دور مهم في تحديد شكل العضو النباتي فإذا حدثت الانقسامات في:

1- مستوى واحد ينتج عن ذلك عضو متطاول كالساق.

2- مستويين ينتج عن ذلك عضو مسطح كالورقة.

3- أكثر من مستويين يكون العضو الناتج ذو شكل كروي تقريباً كالثمرة.

لأجل حدوث انقسام الخلايا يجب أن يحدث التعاقب التالي: د. عبد العظيم ج2 ص 1019

1 – تكوين الحامض النووي RNA.

2 – تكوين الحامض النووي DNA.

3 – تكوين بروتينات وأنزيمات.

4 – انقسام النواة Mitosis.

5 – انقسام الخلية Cytokenesis.

ب- استطالة (اتساع) الخلايا Cell enlargement:

إن حدوث عملية انقسام الخلايا وحدها يؤدي إلى تكوين العديد من الخلايا الصغيرة ولهذا ولأجل زيادة الحجم وحدوث النمو لابد ان تحدث عملية (اتساع أو استطالة) الخلايا. حيث يزداد حجم الخلية زيادة غير رجعية نتيجة زيادة سالبية الجهد الازموزي للخلية وارتفاع ضغط الامتلاء مقابل قلة الضغط الجداري مما يؤدي الى زيادة محتواها العصيري ومكوناتها العضوية وتكوين فجوات عصارية فيها متحولة بذلك من خلايا مرستيمية الى خلايا بارنكيمية بالغة. تذكر المصادر بأن استطالة الخلايا في النبات وكبرها في الحجم يرجع الى حالتين هما:

أ- وجود ضغط الانتفاخ (الامتلاء): اذ تعمل قوة الامتصاص الازموزية على امتصاص قدر كبير من الماء الى داخل الخلية مما يسبب في تمدد الخلية حتى يتساوى ضغط الامتلاء مع الجهد الازموزى للخلية الناتج من تكون السكريات وامتصاص الأملاح وتكوين الأحماض العضوية في الخلية وتكون الجديد من البروتوبلازم.

ب- وجود مطاطية في جدار الخلية من نوعين مختلفين هما:

1- مطاطية عكسية مثل الاستيك أي يتمدد الجدار الخلوي ثم ينكمش وتحدث نتيجة الضغط الانتفاخي ولا يعتبر هذا التمدد نمواً.

2- مطاطية غير عكسية مثل البلاستيك أي يتمدد الجدار الخلوي ولا ينكمش مرة اخرى ويحدث هذا النوع من المطاطية نتيجة لتأثير الهرمونات ويعتبر نمواً حقيقياً. وصفي 1995.

ان مقدار زيادة الخلايا في الحجم يتراوح ما بين ٣٠-١٥٠ مرة من حجم الخلايا المرستيمية بسبب زيادة قدرة الخلايا على امتصاص الماء والمواد الغذائية والايضية التي تتكون في الأوراق. تشير

بعض المصادر الى أن الزيادة في استطالة الخلايا تكون بحوالي عشرين مرة والزيادة في قطر الخلايا تكون بحوالي خمس مرات.

دور الهرمونات في استطالة الخلايا:

أولا: الاوكسين:

التاثير الفسيولوجي للاوكسين في استطالة الخلايا يعود الى تاثيره على طبيعة الجدار الخلوي واوموزية الخلايا وكما يلي:

1. يعمل على ازالة الايونات المعدنية المسؤولة عن الصلابة كالكالسيوم والمغنيسيوم.
2. يعمل على تحليل بعض المركبات العضوية التي تعمل كمادة لاصقة بين الخلايا مثل البكتين والهميسليلوز والليلوز وهذا ما يسبب ارتخاء الجدار الخلوي (انخفاض الضغط الجداري) وهذا ما يشجع زيادة مرونة Plasticity الجدار ومطاطيته Elasticity.
3. يلعب الأوكسين دور في زيادة نفاذية الاغشية الخلوية خاصةً طبقة الفوسفولبيدات مما يودي الى زيادة انتشار المواد العضوية وايونات الهيدروجين والمعادن الاخرى الى داخل الخلية وبالتالي زيادة سالبية الجهد الازموزي للخلية وبالتالي امتصاص الماء والغذاء من الخلايا المجاورة وفى النهاية زيادة ضغط الامتلاء واستطالة الخلايا وزيادة حجمها ونموها غير العكسي.
4. يعمل الاوكسين كمثبط او منظم نمو لانتاج RNA من DNA حيث يتحرر الجين بفعل الاوكسين فيتكون mRNA الذي يوجه لبناء الانزيمات المسببة لليونة جدار الخلية ما يساعد على استطالة الخلايا
5. كون الاوكسين منظم نمو مشجع للنمو فانه يتطلب نقل لحائي عالي الى الخلايا الموجود فيها الاوكسين ليلبي متطلبات نمو هذه الخلايا ما يؤدي الى زيادة سالبية الجهد الازموزي للخلايا وامتصاص الماء والغذاء من الخلايا المجاورة وزيادة ضغط الامتلاء وبالتالي استطالة الخلايا وزيادة حجمها ونموها غير العكسي.

ثانيا: الجبرلين:

تاثير الجبرلين في استطالة الخلايا يكون من خلال تاثيره على ازموزية الخلية و وليس من خلال التاثير على صلابة الجدار الخلوي وكما يلي:

1. يعمل على تخليق وتنشيط أنزيم الفا اميليز α amylase الذي يحول النشا الى سكريات مختزلة وبالتالي زيادة سالبية الجهد الازموزي للخلايا النباتية مما يسبب دخول الماء والمواد الغذائية الى داخل الخلايا وانتفاخها وكبر حجمها واستطالتها.
2. للجبرلين دورا فى تخليق أنزيم بيتا 3،1 كلوكانيز (B1,3 glucanase) الذي يعمل على خفض الضغط الجداري مما يسمح بدخول الماء والغذاء الى داخل الخلية .

3. كون الجبرلين منظم نمو مشجع للنمو فانه يتطلب نقل لحائي عالي ليلبي متطلبات النمو للخلايا هذا ما يؤدي الى زيادة سالبية الجهد الازموزي للخلايا وامتصاص الماء والغذاء من الخلايا المجاورة وزيادة ضغط الامتلاء وبالتالي استطالة الخلايا وزيادة حجمها ونموها غير العكسي.

س : ناقش الأوكسين و الجبرلين يشتركان فى التأثير على استطالة الخلية لكن لكل منهما ميكانيكيته الخاصة به.

س : ناقش (وضح) طبيعة تاثير الاوكسين والجبرلين في استطالة الخلايا.

ثالثا: السيتوكينينات:

1. كون السايتوكينين منظم نمو مشجع للنمو فانه يتطلب نقل لحائي (غذائي)عالي ليلبي متطلبات النمو للخلايا هذا ما يؤدي الى زيادة سالبية الجهد الازموزي للخلايا وامتصاص الماء والغذاء من الخلايا المجاورة وزيادة ضغط الامتلاء وبالتالي استطالة الخلايا وزيادة حجمها ونموها غير العكسي.
2. يعمل السايتوكاينين على زيادة معدل إنتاج الأحماض النووية والبروتينات خاصة أنزيمات اختزال النترات مما يوفر المواد التي تحتاجها الخلية للانقسام وتكوين البروتوبلازم الجديد الذي يكفي للخليتين البنويتين الجديدتين.

رابعا: الاثلين:

1. يذوب الاثلين في الدهون بدرجة كبيرة وان تواجده في الغشاء البلازمي وغشاء الفجوة يسبب تغير في نفاذية هذه الاغشية.
2. الاثلين يزيد من التمدد الجانبي للخلايا ويرجع هذا الى تغير طبيعة جدر الخلايا وخواص الياف السليلوز الموجودة فيها بسبب ازدياد نشاط الانزيمات المحللة مثل السليليز.

خامسا : حامض الابسيسك :

له دور معاكس لعمل منظمات النمو المنشطة للنمو كالاوكسين، الجبرلين والسايتوكاينين أي يثبط دور منظمات النمو المحفزة لنمو النبات وماهو معلوم وثابت ان حامض الابسيسك يعد مضاد للجبرلين.

ج- تميز(تمايز او تخصص) الخلايا Cell differentiation:

إن انقسام الخلايا واتساعها يسببان النمو الجزئي أو النمو والنشوء في النباتات البسيطة كالطحالب لكن نمو ونشوء النباتات الوعائية لا يكتمل إلا بحدوث عملية تميز الخلايا والتي بموجبها تحدث تغيرات فسيولوجية وتشريحية للخلية من اجل ان تتلائم مع الوظيفة التي ستتخصص لايدائها مستقبلا. بحيث تتكون بعد انتهاء مرحلة تميز الخلايا خلايا او أنسجة

مختلفة يقوم كل منها بوظيفة معينة مخصصة له. من الأمور التي تحدث خلال تميز الخلايا ما يلي:

1 – تكون الاوعية الناقلة في الخلايا الحديثة التكوين.

2 – تكون الجدار الثانوي في بعض الخلايا.

3 – تغيرات في شكل الخلية كما يحدث عند تخصص الخلايا الحارسة.

4 – تكوين وتجمع مواد الكيوتين في خلايا البشرة للأوراق.

5 – تكوين السوبرين في الخلايا الفلينية.

6 – فقدان النواة من الأنابيب المنخلية.

7 – فقدان البروتوبلاست من الأوعية القصبية والقصيبات.

8– تغيرات في عدد وحجم ونوعية أجزاء الخلية كزيادة اعداد المايتوكندريا في الخلايا المرافقة.

9 – تميز الخلايا الحارسة في الأوراق الى ثغور.

10 – تميز وحدة الانبوب المنخلي والخلية المرافقة من الخلية الام المشتركة.

11 – تميز الشعيرات الجذرية من خلايا الجذر.

يذكر العلماء بان سبب التغيرات المذكورة أعلاه والتي تسبب تميز الخلايا هو تكوين أنواع متخصصة من RNA والأنزيمات.

ثانيا : النمو و النشوء على مستوى الاعضاء

ان نمو الاعضاء النباتية يبدأ في اغلب النباتات عند انبات البذور.

1 – الجذر: يخرج الجذير من البادرة قبل الرويشة عادتا. النمو الطولي للجذر يتطلب كل من عملية انقسام الخلايا (التي تحدث بكثرة في منطقة القمة النامية للجذر ذات الخلايا المرستيمية) واستطالة الخلايا (والتي تحدث بشدة في منطقة الاستطالة الواقعة فوق القمة النامية) ومن ثم تحدث عملية تخصص او تمايز الخلايا حيث تتكون انسجة متخصصة في مناطق النضج لايداء وظيفة معينة مثل تكون الشعيرات الجذرية أو الاوعية القصبية والقصيبات أو الانابيب المنخلية من جهة أخرى تحدث الزيادة القطرية للجذر في اغلب نباتات ذوات الفلقتين وعارية البذور نتيجة:

أ– نشاط الكامبيوم الوعائي والذي يتكون من خلايا مرستيمية تعطي لحاء الى الخارج وخشب الى الداخل مسببة زيادة النمو العرضي للجذر.

ب– الكامبيوم الفليني الذي تنقسم خلاياه لتكون الفلين الى الخارج وخلايا القشرة الثانوية الى الداخل.

2 – الساق: النمو الطولي للساق يحدث بأضافة خلايا جديدة تنتج من انقسام خلايا المرستيم ألقمي ومن ثم استطالتها وبعد ذلك تحدث عملية تميز للخلايا المتكونة الى أنواع الانسجة

الناضجة المختلفة الموجودة في الساق. تتميز نباتات ذات الفلقة الواحدة باحتوائها على مرستيم عند قواعد الاوراق والسلاميات يسمى المرستيم البيني وهو يسبب استطالة السلاميات.

النمو القطري للساق في عارية البذور ومعظم نباتات ذوات الفلقتين يحدث بنفس الشكل الذي يحصل في الجذور بأضافة خلايا من الكامبيوم الوعائي والفليني.

3 – الورقة: نمو الورقة في مغطاة البذور وعارية البذور يبدأ بأنقسام خلايا احدى الطبقات الثلاث العليا الموجودة قرب سطح القمة النامية للساق طوليا وعرضيا حيث يسبب الاول زيادة عرض الورقة اما الثاني فيسبب زيادة طول الورقة ومن ثم يحدث اتساع وتميز الخلايا الى الانسجة المختلفة في الورقة.

مناطق النمو في النبات:

هي المناطق (الاماكن أو المواقع) التي تتوالد فيها خلايا جديدة نتيجة نشاط الانسجة المرستيمية الموجودة في هذه المناطق وتشمل:

مواقع النمو الابتدائي:

هي المناطق التي تحتوي على انسجة مرستيمية جنينية ويسبب نشاطها النمو الطولي للنبات مثل:

أ- الانسجة المرستيمية القمية: توجد في قمة الجذر والساق الرئيسي للنبات.

ب- الانسجة المرستيمية الجانبية: توجد في البراعم الجانبية وقمة الفروع الجانبية للنبات.

ج- المرستيم البيني: يوجد في نباتات ذوات الفلقة الواحدة فقط عند قاعدة الورقة.

مواقع النمو الثانوي:

هي المناطق التي تحتوي على انسجة مرستيمية ناتجة من خلايا بالغة متخصصة استعادت قدرها على الانقسام ويسبب نشاطها النمو القطري للساق وخاصة في نباتات ذات الفلقتين وعاريات البذور ومنها:

أ- الكامبيوم الوعائي (يوجد ما بين الخشب واللحاء الاوليين).

ب-الكامبيوم الفليني (يتكون من خلايا الدائرة المحيطية).

مراحل حياة اشجار الغابات (العمر الفسيولوجي لأشجار الغابات):

تمر اشجار الغابات بعد انباتها من البذور بثلاث مراحل فسيولوجية هي:

أولا : مرحلة الحداثة

تبدأ هذه المرحلة من إنبات البذرة وتنتهي مع بدأ الأشجار بالتزهير. تتميز هذه المرحلة بعدة مميزات منها:

1- لا تزهر الاشجار خلال هذه المرحلة بتاتا.

2- يكون النمو خلال هذه المرحلة أسرع من أي مرحلة من مراحل النمو الأخرى للاشجار.

3- قدرة العقل المأخوذة من الاشجار خلال هذه المرحلة على التجذير عالية.

4- طول مدة الحداثة عدة سنين فمرحلة الحداثة في الفستق والجوز والبيكان تتراوح ما بين 4-6 سنوات وقد تمتد في بعض الاشجار كالخيزران إلى عدد كبير من السنين.

5- يتميز طور الحداثة في بعض النباتات بصفات مرفولوجية وفسيولوجية واضحة تزول مع انتقال النبات إلى المرحلة اللاحقة من النمو كوجود الأشواك وزوالها وتفصص الأوراق وزوالها.

أسباب حدوث الحداثة وزوالها:

من أكثر النظريات قبولا تعزو الحداثة إلى وجود مواد نمو (سايتوكاينينات) تنطلق من جذور البذرة النامية باتجاه بقية أجزاء النبات والدليل على ذلك هو انتقال النبات من الحداثة إلى النضج كلما نمى أو ازدادت المسافة ما بين القمة النامية للساق والجهاز الجذري بسبب ضعف عامل الحداثة أو استهلاكه وبالتالي انعدام فعاليته وما يدعم ذلك نشوء الازهار على الساق في مناطق بعيدة عن الجذر.

العوامل التي تؤثر على طول مرحلة الحداثة:

طول مرحلة الحداثة هو صفة وراثية لكنها تتأثر بما يلي:

1- الهورمونات النباتية: الجبرلين يزيد طول فترة مرحلة الحداثة أما السايتوكاينينات ومعيقات النمو كحامض السكسنك Saccinic acid فتختزل مدة الحداثة.

2- الظروف الجوية: كلما كانت مناسبة قلة مدة الحداثة وبالعكس.

3- التقليم الجائر: يؤدي إلى أعادة الحداثة للأشجار الشائخة.

4- نسبة الكربوهيدرات إلى النيتروجين (N/C): أن زيادة معدل النيتروجين المضاف مع توفر الظروف البيئية الملائمة للنمو يؤدي إلى اتجاه الأشجار للنمو الخضري وتأخر الأزهار أما عند زيادة المواد الكربوهيدراتية عن النيتروجينية داخل النبات يؤدي إلى اتجاه الأشجار للتزهير.

مرحلة الحداثة في الفستق والجوز والبيكان تتراوح ما بين 4-6 سنوات ويمكن تسريعها من خلال رش الأشجار بمعيقات النمو مثل Succinic acid (SADH) أذ تؤدي المعاملة إلى قلة معدل النمو الخضري وبالتالي زيادة المواد الكربوهيدراتية المخزونة في البراعم مما يساعد في دوره على قلة تمثيل الجبرلين مع زيادة أنتاج هرمون الإزهار (الفلورجين) وهذا ما يؤدي إلى إسراع إزهار الأشجار وتبكيره مابين 1-2 سنة.

ثانيا: مرحلة البلوغ (النضج)

تبدأ هذه المرحلة مع بدأ الأشجار بالإزهار وتنتهي مع دخول الأشجار في مرحلة الشيخوخة وتختلف مدتها ما بين الأنواع والأصناف وتتراوح ما بين 5-8 سنوات لنخيل التمر وجوز الهند والجوز والبيكان.

مميزات مرحلة البلوغ (النضج):

1- تكون الإزهار على الأشجار.

2- اختلاف طبيعة نمو أفرع الأشجار في هذه المرحلة عن مرحلة الحداثة التي تتميز بارتفاع معدل إنتاج الجبرلين إذ تبدأ في مرحلة البلوغ زيادة نسبة الاوكسينات (IAA) والسايتوكايتينات والفلورجين وهذا يرجع إلى اختلاف العمليات الفسيولوجية التي تدور داخل الأشجار اذ تتوجه الأشجار في مرحلة الحداثة للنمو الخضري فقط بينما تتوجه في مرحلة البلوغ إلى النمو الخضري والزهري والثمري وبالتالي لابد من وجود مواد تلعب دورا في تنظيم النمو الخضري والإزهار والعقد ونمو الثمار ونضجها وهذا ما يحدث بفعل العمليات الفسلجية المختلفة الجارية في النبات.

3- نضج تكوين الشجرة من حيث تكوين الهيكل والحاصل أذ يلاحظ اكتمال تكوين ونضج أعضاء الشجرة من حيث البراعم الخضرية والثمرية ونضج الأفرع والجذور بحيث تكون الشجرة ناضجة هرمونيا وغذائيا لمعاودة الإنتاج سنويا وبتكراره من دون توقف.

الظروف البيئية تلعب دورا كبيرا في طول المدة الزمنية للوصول إلى مرحلة البلوغ ومدة دوامها حيث إن الظروف البيئية المناسبة للنمو الزهري والخضري تبكر في وصول الأشجار إلى مرحلة النضج الكامل والوصول الى أقصى إنتاجية تعطيها الشجرة ولفترة طويلة من السنوات لكن تعرض الأشجار إلى الظروف المعاكسة للنمو مثل الملوحة، الجفاف ، درجات الحرارة غير المناسبة يسرع من دخول الأشجار في مرحلة البلوغ ويعمل على تقليل مدتها لان الظروف المعاكسة لنمو الأشجار تؤدي إلى ارتباك وعدم اكتمال العمليات الفسيولوجية اللازمة لإتمام النمو الخضري والثمري والتمثيل الغذائي والمحتوى الهرموني للأشجار وزيادة إحساس الأشجار بالموت مبكراً مما يؤدي إلى التبكير في إزهار الأشجار ونضج الثمار وذلك حفاظا على النوع.

تبادل الحمل: ادريس

تتميز الكثير من أشجار الغابات بظاهرة تبادل الحمل و فيها تحمل الشجرة محصولاً غزيراً في سنة و يطلق عليها سنة الحمل الغزير On year وفي السنة التالية تحمل الشجرة محصولاً قليلا ويطلق عليها سنة الحمل القليل Off year.

في السنين اللابذرية تعطي الاشجار كمية قليلة من البذور ذات نوعية جيدة وحيوية مرتفعة ونسبة انبات عالية ووزن اكبر مقارنة مع السنين البذرية. السبب الأساسي لظاهرة تبادل الحمل وراثي ويختلف من نوع الى اخر. توجد هذه الظاهرة في الاشجار المتساقطة الأوراق مثل التفاح والكمثرى وفي الأشجار المستديمة الخضرة مثل النخيل واليوسفي.

اسباب تبادل الحمل:

ان اختلاف كمية البذور المنتجة من الأشجار من سنة الى أخرى يمكن تفسيره على أساس ما يلي:

1- نظرية التوازن الهرموني:

تفترض أن مجموعة الجبرلينات التي تتكون داخل البذور بالثمرة و تنتقل منها الى البراعم (أسفل الثمرة في الدابرة) تمنع من تحولها الى براعم زهرية و قد ثبت ذلك علميا اذ تسبب إزالة البذور جراحياً دون الأضرار بالثمار خلال المراحل الأولى من نموها الى تحويل البراعم الخضرية الى براعم زهرية.

2- النظرية الغذائية:

تفترض ان محصول العام الغزير يؤدي الى أستهلاك الكربوهيدرات المخزنة في الاشجار و بالتالي عدم توفر القدر الكافي منها لتكوين البراعم الزهرية لذلك لا تزهر الشجرة و لا تحمل محصولاً في الموسم التالي وان أي عامل بيئي يؤثر سلباً على تكوين الكربوهيدرات سوف يكون المسبب المباشر لتبادل الحمل لأن كمية الغذاء القليلة التي تتكون في الموسم المتأثر بالظروف البيئية غير المناسبة سوف يتجه معظمه الى الثمار مما يترتب عليه قلة الكربوهيدرات المجهزة للبراعم وبالتالي ضعف تحولها الى براعم زهرية مما يؤدي الى قلة الازهار في العام التالي.

الطرق المتبعة للتقليل من ظاهرة تبادل الحمل:

من اجل تقليل ظاهرة تبادل الحمل يلجأ الى تطبيق واحدة او اكثر من الطرق التالية في سنة الحمل الغزير وكما يلي:

أ - رش الاشجار الغزيرة الحمل بالتركيز المناسب من أي مادة كيمياوية تعمل على خف الازهار أو الثمار (مثلا الرش بمادة NAA بتركيز 7-14 جزء بالمليون) من اجل تشجيع تكوين البراعم الزهرية في سنة الحمل القليل. جندية ص351 + ادريس

ب - رش اوراق الاشجار بالمغنيسيوم من اجل تحسين عقد الثمار وجودتها. جندية ص230

يطلب تقارير عن واحد مما يلي:

1 - الدور المباشر لعنصر المغنيسيوم، الفسفور وحتى النيتروجين في تحسين عقد الثمار.

2- الدور المباشر لأي من العناصر الغذائية في عقد الثمار.

العوامل المؤثرة على حمل البذور:

على الرغم من ان كمية البذور المتكونة على أي شجرة تعتبر صفة وراثية للجنس والنوع والصنف الا انها تحدد بعدد من العوامل المؤثرة يمكن اجمالها بما يلي:

1- عوامل المناخ (حرارة ، رطوبة ، رياح): تؤثر على حجم وكمية البذور وعلى تكرار سنين الحمل. فبقدر ما تكون الظروف المناخية مناسبة ومتوافقة مع بعضها بقدر ما تنشط الاشجار من ناحية النمو وتكرار سنين الحمل وعندما تسيئ الاحوال المناخية يصبح تكرار سنين الحمل نادرا.

2- التربة: كمية البذور ونوعيتها الناتجة من الاشجار النامية في تربة عميقة خصبة تكون افضل من تلك الناتجة من الاشجار النامية في ترب ضحلة وقليلة الخصوبة.

3- العمر: يلعب العمر دورا في تحديد نوعية وكمية البذور المنتجة وتعتبر مرحلة البلوغ (النضج) هي المرحلة المثالية لإنتاج البذور بكميات كبيرة ومع تقدم الاشجار بالعمر يزداد فيها حمل البذور حتى تصل سن الهرم حيث تتدنى نوعية وكمية البذور .

4- عامل الكثافة: بقدر ما تكون الكثافة عالية بقدر ما تكون الاشجار صغيرة وغير منتظمة وبالتالي تعطي كميات قليلة من البذور ونوعية رديئة.

4- الاعمال التنموية: الاشجار المتباعدة والخاضعة لأعمال الرعاية والتربية بشكل نظامي فأن نوعية وكمية البذور المنتجة منها تكون جيدة.

ثالثا: مرحلة الشيخوخة

تشير الشيخوخة إلى عمليات الهدم التي ترافق تقدم العمر للنبات أو أعضاءه ما قبل الموت. إذ يلاحظ قلة الحاصل في الأشجار من سنة إلى أخرى وذلك بسبب حدوث خلل فسيولوجي داخل الأشجار راجع إلى زيادة عمر الأنسجة النباتية مع قلة الأنسجة الجديدة وبالتالي قلة الهرمونات والتمثيل الغذائي وعدد البراعم الزهرية التي تعطي محصولا.

إذ يحدث خلال مرحلة الشيخوخة زيادة إنتاج هرمون الاثلين عن غيره من الهورمونات والذي بدوره يسرع من النضج المبكر مع زيادة معدل سرعة التنفس وهدم المواد الغذائية مبكرا وبالتالي دخول الأشجار مبكرا في مرحلة الشيخوخة.

مميزات مرحلة الشيخوخة:

1- زيادة معدل الخشب الميت.

2- زيادة تشابك الأفرع.

3- قلة أفرع الحمل.

بينت الدراسات ان عمليات الشيخوخة تحدث في النبات الواحد في جميع مراحل نموه من إنبات البذور حتى الموت الكامل للنبات.

استعادة الحداثة للأشجار الشائخة:

يمكن استعادة الحداثة للأشجار الشائخة من خلال:

1- رش المجموع الخضري للاشجار ببعض منظمات النمو الصناعية التي تقلل أو توقف إنتاج هرمون الاثلين في الأشجار.

2- إجراء التقليم الجائر للأشجار والذي يساعد على تنمية أفرع حادثة لكن هذه الطريقة مجدية على مستوى عدد قليل من الأشجار وليس على مستوى الغابات.

أسباب (نظريات) الشيخوخة أو التدهور :

1 – انتهاء المواد الغذائية المخزونة في الأشجار: يرجح بأن هذه الحالة تحدث شيخوخة البذور بيد ان بعض الباحثين يدحض هذه الفكرة بقولهم ان البذور الميتة قد تحتوي على المواد الغذائية المخزونة بقدر ما تحتويه البذور الحية.

2 – التنافس على المغذيات ما بين أعضاء الشجرة الواحدة: بعض الباحثين يعزي شيخوخة الاجزاء الخضرية من النباتات الى نقص المواد الغذائية بسبب تحويلها الى التكاثر الجنسي (الازهار والثمار والبذور التي تعمل على جذب واستقطاب المواد الغذائية تجاهها كونها مراكز استهلاك قوية) والدليل على ذلك هو ان ازالة الازهار والثمار من عدة نباتات يأخر الشيخوخة. من جهة أخرى يمكن اعزاء الشيخوخة التي تصيب الثمار الى قلة المغذيات في النبات.

3 – فقدان فعالية الأحماض النووية والبروتينات الداخلة في تركيب الأغشية الخلوية وبعض مكونات الخلية: يرى الباحثين ان التغيرات الشاذة (غير الطبيعية) التي تحدث في الاحماض النووية DNA وRNA بسبب التعرض للاشعاعات المختلفة (مثل الاشعة فوق البنفسجية) والمعاملة بالمواد الكيمياوية ينجم عنها تغيرات مشوهة للبروتينات التركيبية لاسيما بروتينات الاغشية الخلوية والانزيمات وبالتالي عدم مقدرة بروتوبلازم الخلية المحافظة على نفسه مما يؤدي الى فقدان قدرة الخلية او الخلايا على تجديد نفسها.

4– زيادة فعالية بعض الإنزيمات المحللة: بينت العديد من الدراسات زيادة فعالية بعض الإنزيمات المحللة خلال مرحلة الشيخوخة منها انزيم RNAase المحلل للاحماض النووية وانزيم البروتيز المحلل للبروتينات.

5– زيادة نسبة الهورمونات المثبطة للنمو على الهورمونات المحفزة للنمو في الأشجار: لقد ظهر بأن القمة النامية بسبب احتوائها على الاوكسجين تسبب الشيخوخة للاوراق في حين تعيق السايتوكانينات الشيخوخة كما وجد ان بعض الاوكسينات تعيق شيخوخة الاوراق في بعض النباتات في حين ان الجبرلين يكون فعالاً في شيخوخة نباتات اخرى لذلك يرجح وجود نوع من التداخل ما بين الانواع الثلاثة من الهرمونات مع الجينات يكون له تأثير بأسلوب معين على RNA والبروتينات وبالتالي الشيخوخة من جهة أخرى بينت الدراسات ان حامض الابسسك والاثلين يسرعان من الشيخوخة .

6 – الأكسدة الذاتية للدهون: خلال مرحلة الشيخوخة تحدث اكسدة ذاتية للدهون الموجودة في البذور ما يؤدي الى حدوث تغيرات كيمياوية وانتاج جذور حرة فعالة تهاجم البروتينات (الانزيمات) والحوامض النووية RNA و DNA بالإضافة الى الدهون الموجودة في الاغشية الخلو وبهذا تمنع انقسام الخلايا.

ملاحظة : تحدث عمليات الشيخوخة في النبات الواحد في جميع مراحل نموه بدا من إنبات بذوره حتى موته الكامل .

السقوط أو الانفصال Abscission:

بعد حدوث الشيخوخة تسقط الاعضاء النباتية مثل الاغصان والاوراق والازهار والثمار علما بان اعمار هذه الاعضاء يختلف بأختلاف العضو النباتي ونوعية النبات مع ملاحظة أن الاوراق اطول عمراً من الازهار والثمار بصورة عامة.

وظائف السقوط (فوائد السقوط):

1 – التخلص من الافات والاضرار التي تسبب سقوط الاعضاء المصابة.

3– نثر وتوزيع اجسام النباتات التكاثرية كحبوب اللقاح والبذور.

التغيرات التشريحية المصاحبة للسقوط:

في العديد من النباتات يحدث تكوين طبقة أو منطقة قبل سقوط الاوراق والازهار والثمار في قاعدة العضو النباتي الذي يسقط تسمى طبقة السقوط أو منطقة السقوط. في الاوراق والثمار تتكون منطقة السقوط عبر الحامل وقرب محل اتصاله بالساق.

لقد وجد ان منطقة السقوط تتألف من مجموعة من الخلايا ذات جدران رقيقة تحدث نتيجة للانقسامات العرضية للخلايا عبر السويق تبدأ قبل اكتمال نمو الورقة علما بأن الخلايا الناشئة في المنطقة البعيدة من الساق والتابعة لمنطقة السقوط تتحل بسبب زيادة فعالية انزيمات ال Pectiaase كما ان تغيرات هرمية اخرى قد تحدث ايضا وفي بعض الحالات النادرة فأن البروتوبلازم يفقد تركيبه وتنظيمه والخلايا تصبح مليئة بالماء ولذلك يحدث الانفصال بين هذه الخلايا ويتكسر النظام الوعائي بفعل العوامل الميكانيكية أو الطبيعية.

راجع كتاب منظمات النمو والازهار حول السقوط

س : عدد أنواع النمو مع الشرح.
س: وضح دور الاوكسين في استطالة الخلايا.
س: وضح دور الجبرلين في استطالة الخلايا.
س: وضح دور الاثلين في استطالة الخلايا.
س: ما هو المقصود بتميز الخلايا ؟ اعط خمسة امثلة عن الأمور التي تحدث خلال تميز الخلايا ثم بين سبب حدوث هذه التغيرات.
س: وضح بمخطط العوامل المؤثرة في نمو أشجار الغابات.

س:املا الفراغات التالية:

1- استطالة الخلايا في النبات وكبرها في الحجم يرجع الى حالتين هما وجود ..... ووجود ..... .

2- لعملية انقسام الخلايا دور مهم في تحديد شكل العضو النباتي فإذا حدثت الانقسامات مستوى واحد ينتج عن ذلك عضو متطاول كال..... واذا حدث في مستويين ينتج عن ذلك عضو مسطح كال..... واذا حدث في أكثر من مستويين يكون العضو الناتج ذو شكل كروي تقريباً كال..... .

3- عملية النمو على مستوى الخلية تمر بثلاث مراحل مختلفة هي ..... و..... و..... .

س: علل ما يأتي:

1- لا يمكن تعريف النمو على انه مضاعفة كمية البروتوبلازم.

2- لا يمكن تعريف النمو على انه الدالة الحسابية او اللوغارتمية او معدل النمو مع مرور الزمن .

س: قارن ما بين :

1-مواقع النمو الابتدائي والثانوي.

3- مرحلة الحداثة ومرحلة الشيخوخة

س: تكلم عن أسباب تبادل الحمل.

س: عدد مميزات مرحلة الشيخوخة ومن ثم بين كيف يمكن العودة بالاشجار الشائخة الى مرحلة الحداثة.

س: عدد فقط أسباب (نظريات) الشيخوخة او التدهور.

م 11 العوامل المؤثرة في نمو أشجار الغابات :

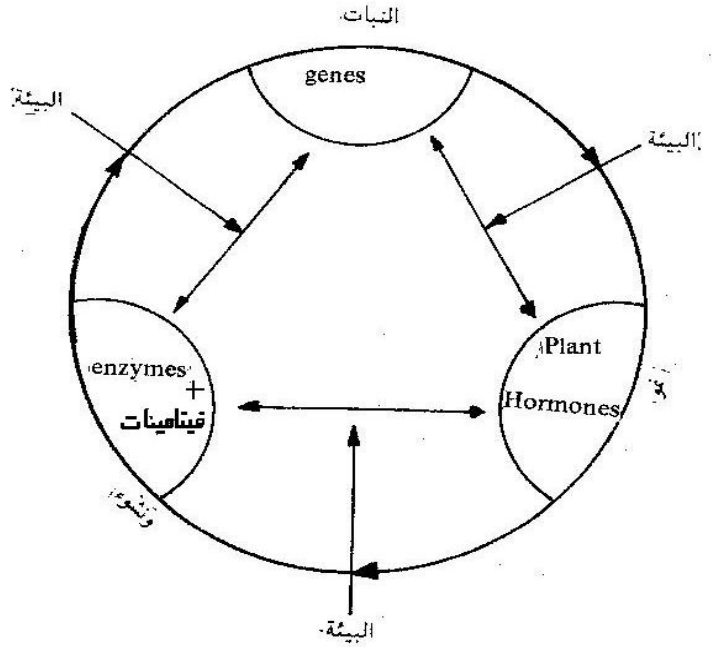
إن ميكانيكية النمو والنشوء في أشجار الغابات ماهي الا نواتج سلسلة من التفاعلات الحيوية التي تقع تحت سيطرة العديد من العوامل الداخلية والخارجية تسمى هذه العوامل بعوامل النمو(شكل 1) وتشمل ما يلي:

أ- العوامل الوراثية (الجينات).

ب- الهرمونات النباتية (منظمات النمو).

ج- الانزيمات والفيتامينات.

د- الظروف البيئية (الجو والتربة).



شكل 1: العوامل التي تؤثر على ميكانيكية النمو والنشوء في النبات

أ- العوامل الوراثية (الجين):

من اجل ان يعيد النبات نفسه ويحافظ على بقائه في الحياة، يجب ان ينشط الجين وتحدث كل من عمليتي النسخ والترجمة للمعلومات الوراثية للنبات الام في تسلسل منتظم يؤدي في نهايته الى تكوين عديد الببتيد (بروتين الانزيم) الذي يقوم بنقل المعلومات الوراثية للجيل اللاحق.

لقد ظهر من الدراسات بأن مجرى المعلومات الوراثية خلال النمو والنشوء على مستوى الخلية والذي يمثل النمو والنشوء على مستوى شجرة الغابات ككل يحدث بالتسلسل التالي:

أنزيم أو أنزيمات تقوم

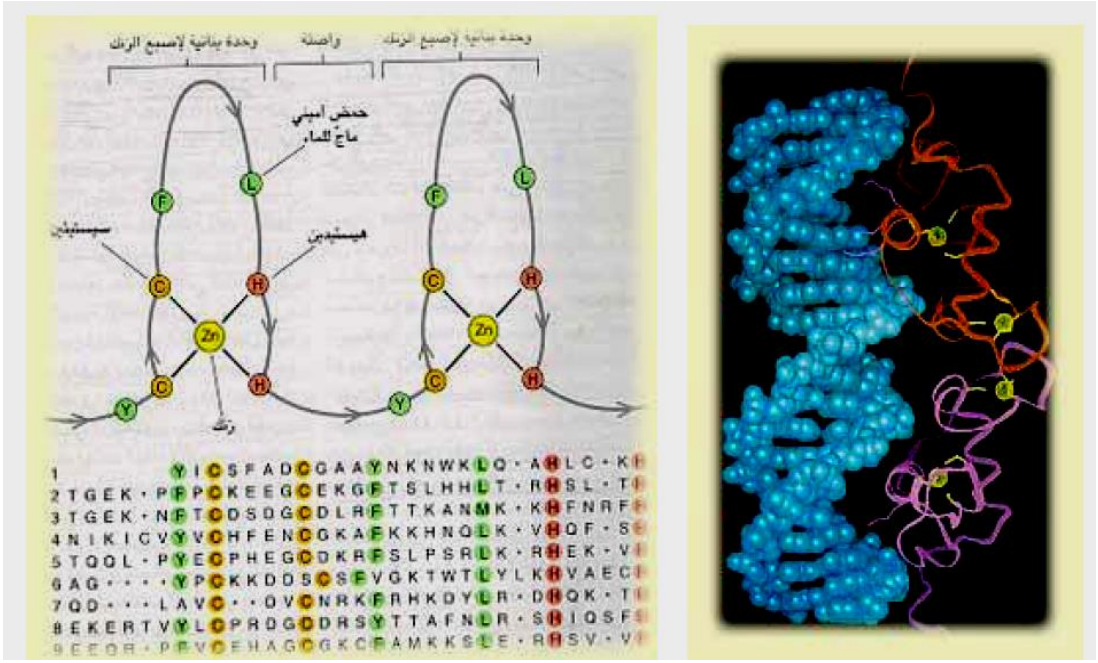
DNA ← mRNA ← بروتين ← بإتمام التفاعل الحيوي

وإظهار الصفة المحددة

اذ ان طول وتعاقب مركبات الشفرة الوراثية Nucleotides في DNA نبات الام يحدد طول وتعاقب الشفرة الوراثية في RNA الرسول (m–RNA) وهذا بدوره يحدد طول وتعاقب الأحماض الامينية في تركيب الخلية الجديدة المتكونة .

بينت الدراسات بان الجينات ليست نشطة دائما بل يتغير نشاطها حسب ظروف النمو والعوامل المسيطرة عليه، فلكي ينشط الجين الموجود على DNA لا بد لعدد من البروتينات تعرف بعوامل النسخ من الإرتباط بقسم من الجين يدعى المنشط أو المعزز ليتمكن باقي الجين من التعبير عن نفسه في عملية استنساخ RNA الرسول المسؤولة عن إنتاج الأنزيم الذي يقوم بإتمام التفاعل الحيوي وإظهار الصفة المحددة وعلى هذا الاساس فإن عامل النسخ يكون بمثابة مفتاح التشغيل للجين On Gene.

وجد من الدراسات الإضافية أن عوامل النسخ تحتوي على نتوءات عرفت بأصابع الزنك تكون مهيأة للتعرف على الجزء المنشط أو المعزز من الجين والمسؤول عن تنشيطه (الشكل 2).



شكل2 : اصابع الزنك التي تتعرف على الجزء المنشط او المعزز من الجين.

في سنة 1961 قدم الباحثان Monod و Jacob اقتراح حول تنظيم عملية النسخ عرف بنموذج Monod و Jacob وتبعاً لهذا الاقتراح قسمت الجينات الى ثلاث انواع وهي:

1. الجينات المنظمة Regulator Genes: وهي الجينات المنظمة لعمل عديد من الجينات الاخرى يطلق عليها اسم الجينات العاملة.

2. الجينات العاملة Operator Genes: وهي الجينات التي تتحكم في فتح وغلق عدد كبير من الجينات الاخرى يطلق عليها جينات البناء أو التركيب.

3. جينات البناء أو التركيب Structural Genes: وهي الجينات المسؤولة عن البناء أو التركيب الخاص بالبروتينات او ببروتين الانزيم .

لقد افترض بأن تنظيم نشاط الجين يكون عن طريق الجينات المنظمة التي تتحكم في الجينات العاملة والاخيرة (الجينات العاملة) تقوم بدورها بفتح او قفل عدد من جينات البناء المسئولة عن انتاج انزيمات معينة تؤدي تفاعلات بايوكيميائية ينتج عنها في النهاية ظاهرة فسيولوجية معينة (مخطط 1). ويتم ذلك بان يقوم الجين المنظم بافراز مثبط لعمل الجينات العاملة أطلق عليه القامع او الكابح وهو عبارة عن بروتين يقوم بمنع الجين العامل من التعبير عن نفسه وبالتالي لا يؤدي وظيفته كما اقترح Monod و Jacob بأن الكابح يمكن تثبيطه بمادة ذات وزن جزيئي منخفض اطلق عليها المؤثر والتي تلغي قدرة الكابح على العمل وبالتالي تصبح الجينات العاملة حره مما يعطي الفرصة لجينات البناء على القيام بعملها من خلال اصدار اوامر خاصة لتكوين البروتين من خلال RNA الرسول mRNA) (وبالتالي انتاج انزيمات متخصصة لاتمام تفاعلات معينة تؤدي نتيجتها إلى ظهور ظاهرة فسيولوجية او صفة او تميز خلوي او نسيجي معين.

الجينات المنظمة

تفرز قامع او كابح هو عبارة عن بروتينات تقوم بكبح الجين العامل

يمكن تثبيط القامع او الكابح بالمؤثر.

↓

الجينات العاملة

تتحكم في فتح وغلق جينات البناء أو التركيب .

↓

جينات البناء أو التركيب

هي الجينات المسؤولة عن بناء وتركيب انزيمات البروتين المتخصصة لعملية الاستنساخ من خلال ارسال امرإلى RNA الرسول(mRNA).

مخطط (1): أنواع الجينات التي تنظم عملية النسخ وطبيعة عملها.

أنواع واصناف أشجار الغابات

ان الاختلاف ما بين الاجناس والانواع والاصناف لاشجار الغابات المختلفة يعود في اساسه الى اختلاف صفاتها الوراثية. ان هذا الاختلاف في الصفات الوراثية يلعب دورا اساسيا في طبيعة نموها ومدى تحملها للظروف البيئية المختلفة المحيطة بها وفي احتياجاتها المائية ودرجة مقاومتها وتحملها للاصابات المرضية والحشرية وبالتالي جودة وكمية انتاجها وغيرها من الصفات الاخرى. فمثلا الاشجار المتساقطة الاوراق تختلف في طبيعة نموها وانتاجها وكمية المحصول وموعد نضجه وجودته عن الاشجار المستديمة الخضرة. كما ان انتاجية الاشجار المتساقطة الاوراق تختلف في ما بينها باختلاف الاجناس والانواع وكذلك الحال مع الأشجار المستديمة الخضرة هذا بالاضافة الى ان اصناف النوع الواحد تختلف فيما بينها في كمية وجودة المحصول اذ توجد اصناف عديدة ضمن النوع الواحد تختلف في صفاتها من حيث كمية الانتاج وجودته او تاخره اوتبكيره اومدى مقاومته للامراض والحشرات او غيرها من الصفات. الكلام أعلاه ينطبق على

ان سبب اختلاف الصفات الوراثية ما بين أصناف النوع الواحد وأنواع الجنس الواحد وما بين اجناس أشجار الغابات المختلفة يعود الى حدوث خلل في واحد او اكثر من عوامل النمو (الجينات، الانزيمات، الهورمونات، الظروف الجوية) مما تؤدي نتيجته الى فشل الجين في استعادة نشاطه وبالتالي لا يعبر عن نفسه خلال حدوث عملية النسخ والترجمة للمعلومات الوراثية الواردة من الام وبالتالي لا يعبر عن الصفة التي يحملها، على العكس من ذلك عندما تكون تداخلات تاثيرات عوامل النمو على بعضها البعض اعتيادية او مثالية ينشط الجين ويصبح فعالا ويستنسخ على ال DNA الجديد ويعبر عن نفسه وعن الصفة التي يحملها هذا الكلام ينطبقعلى مجموع الجينات والكروموسومات ايضا.

فمثلا عند حدوث تغيرات في الظروف البيئية وبالذات الاشعاع الى درجة لا يتحملها النبات تحدث تغيرات وراثية اما جزئية كالكايميرا او كلية كالطفرة الوراثية مما يؤدي الى حدوث تغير في كمية ونوعية الهورمونات والانزيمات المنتجة في النبات خلال مراحل نموه المختلفة وبالتالي اختلاف اختلاف صفاتها الوراثية .

اسباب حدوث التغيرات الوراثية في أشجار الغابات:

اولا: حدوث طفرات وراثية Mutation

ثانيا : حدوث ظاهرة الكايميرا Chimera

اولاً : الطفرات الوراثية Mutation

الطفرة عبارة عن تغيير مفاجئ ومتوارث في المادة الوراثية للنبات بحيث تجعل النسل الناتج مغاير للأم من حيث الحجم ، الشكل والتركيب الوراثي وهي قليلة الحدوث لكن في حالة حدوثها تورث المعلومات الجديدة الى الأجيال اللاحقة وبذلك تكون النباتات الناتجة مغايرة للنبات الأم .

أنواع الطفرات الوراثية حسب مستوى حدوثها:

1- طفرات جينية: وهي الطفرات الناتجة عن حصول تغير في التركيب الكيمياوي للجين وتسمى هذه الطفرات بالطفرات الموضعية أو نقطية ايضا وتحدث نتيجة حصول تغيرات في زوج واحد من القواعد النيتروجينية (الادنين، الثايمين، الكوانين او السايتوسيل) كإزالة زوج واحد من القواعد النيتروجينية او تضاعف زوج واحد من القواعد أو تعويض زوج واحد من القواعد النيتروجينية بزوج آخر .

2- طفرات كروموسومية: وهي الطفرات الناتجة عن حدوث تغيرات في الكروموسومات وهي على نوعين :

أ- طفرات ناتجة عن ارتباكات او تغيرات في تركيب الكروموسومات ويحدث خلالها حالات الأنتقال ، الأنقلاب ، النقصان أو الزيادة.

ب-طفرات ناتجة عن حدوث تغيير في عدد الكروموسومات وتشمل حالات التضاعف المختلفة.

على الرغم من مضار الطفرات الوراثية إلا انها مهمة جداً إذ أنها توفر مستوى معين من التغيير يكون ضروري للحصول على تباين وراثي جديد يسمح للكائن التأقلم للعيش في البيئات الجديدة.

انواع الطفرات حسب سبب حدوثها:

أ- طفرات ذاتية: تنشأ نتيجة وجود عامل مطفر في بيئة نمو النبات كارتفاع مستوى الاشعاع او حدوث مستوى واطئ ومتوارث من الأخطاء الأيضية خلال تكرار DNA في النبات.

ب- طفرات صناعية: تنشأ نتيجة تعريض النبات الى الإشعاع المتأين، الأشعة فوق البنفسجية أو مواد كيمياوية والتي تتفاعل مع الـ DNA وتغيره.

تعتبر الأشعة فوق البنفسجية من أكثر عوامل البيئة تأثيراً في إحداث الطفرات الوراثية لكن من حسن الحظ بأن الأشعة فوق البنفسجية المرافقة لأشعة الشمس تكون ذات طاقة واطئة لا تخترق الأنسجة النباتية الى عمق كبير وبالتالي يكون تأثيرها معدوم إلا في حالة إرتفاعها الى مستويات متطرفة وهذا ما يحدث في قمم الجبال العالية. علل

ثانياً : ظاهرة الكايميرا Chimera **للاطلاع من هنا الى نهاية ص 7 فقط**

عبارة عن تغير وراثي يحدث في خلية من نسيج موجود في عضو نباتي لسبب ما يؤدي الى تكوين عضو نباتي مكون من نسيجين مختلفين في التركيب الوراثي، الأول مشابه للأم في حين يكون الثاني مغايراً للأم. فمثلا يلاحظ أحيانا نمو فروع خوخ تحمل ثمار ملساء على أشجار الخوخ الوبري وبالعكس.

من المعروف بان القمم النامية للبرعم او الفرع تتكون من عدد من الخلايا المرستيمية وفي اثناء انقسام هذه الخلايا قد تحدث طفرة تؤثر على التركيب الوراثي لأحد هذه الخلايا المرستيمية ومجاميع الخلايا الناتجة منها، بينما تبقى الخلايا التي لم تحدثت فيها طفرة كما هي دون حدوث اي تغيير في تركيبها الوراثي وبناءً عليه قد ينمو فرع جديد جزء من أنسجته حدثت فيها طفرة والأجزاء الأخرى لم تحدث فيها طفرة.

يوجد أنواع عديدة من الكايميرا يعتمد نجاح انتاجها بطرق الإكثار الجنسي او الخضري على تركيبها ومدى ثباتها إذ أن جميعها تكون غير ثابتة نسبياً ويمكن ان ترجع وراثياً الى النبات التي ظهرت منه.

كذلك تلاحظ ظاهرة الكايميرا في ثمار التفاح والبرتقال حيث تحتوي الثمار على لب بعض أجزاءه حلوة المذاق والأخرى حامضة. كذلك ثمار الخوخ قد يكون سطح الثمرة أملس من جهة ومحبب من الجهة المقابلة.

ميكانيكية (اسباب) حدوث الكايميرا :

في معظم النباتات البذرية تترتب الخلايا الموجودة في اطراف الأفرع (القمم النامية) بشكل طبقات بحيث يحتوي كل طرف عادةً على ثلاث طبقات او اكثر. كل طبقة من هذه الطبقات تكون جزء او اكثر من اجزاء الساق النامية (شكل 1) وكما يلي:

الطبقة الخارجية L–I تكون بسمك طبقة واحدة او أكثر وتكوّن البشرة.

الطبقة الوسطى L–II تكوّن القشرة الخارجية ، بعض أجزاء الأسطوانة الوعائية ، الخلايا المولدة للمتك والمبيض.

الطبقة الداخلية L–III عادة تكوّن القشرة الداخلية، بقية اجزاء الأسطوانة الوعائية واللب.

تبين من الدراسات بأن خلايا الطبقة الخارجية تنقسم بصورة مستقيمة على السطح وتنتج بصورة عامة طبقة او عدة طبقات من خلايا مختلفة وغير ثابتة على السطح الخارجي في حين تنقسم خلايا الطبقة الوسطى بصورة مستقيمة قرب القمة النامية وبشكل عشوائي كلما إبتعدنا عن القمة النامية في المقابل تنقسم خلايا الطبقة الداخلية بكلا الأتجاهين.

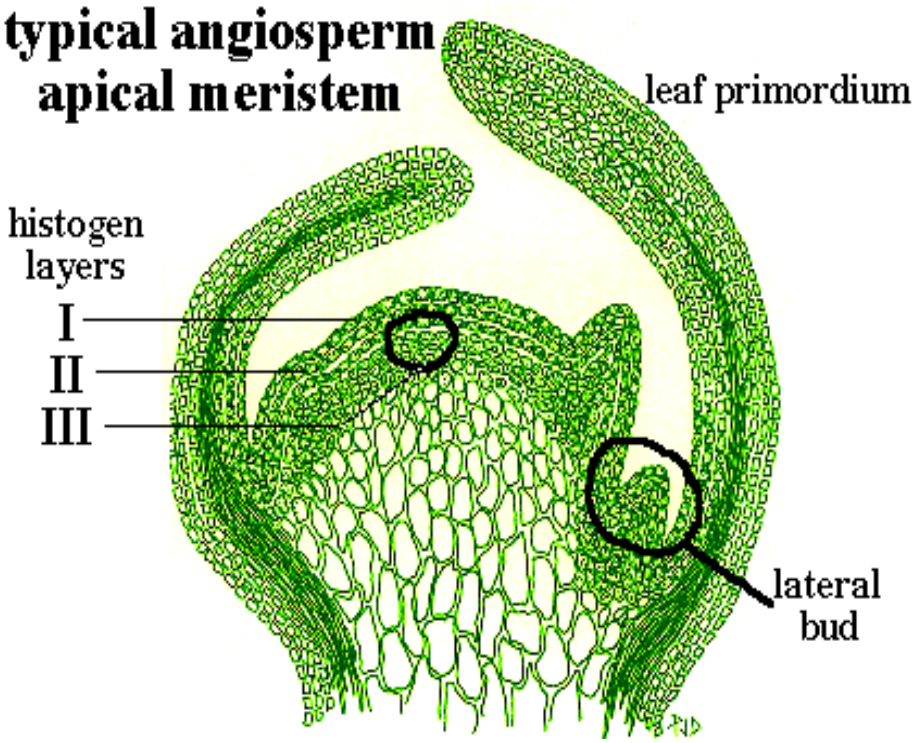
تحدث الكايميرا كإستجابة لحدوث اي تغير وراثي في احد خلايا طبقات اطراف الأفرع (شكل 1) والذي يحدث نتيجة لواحد او اكثر من الأسباب التالية:

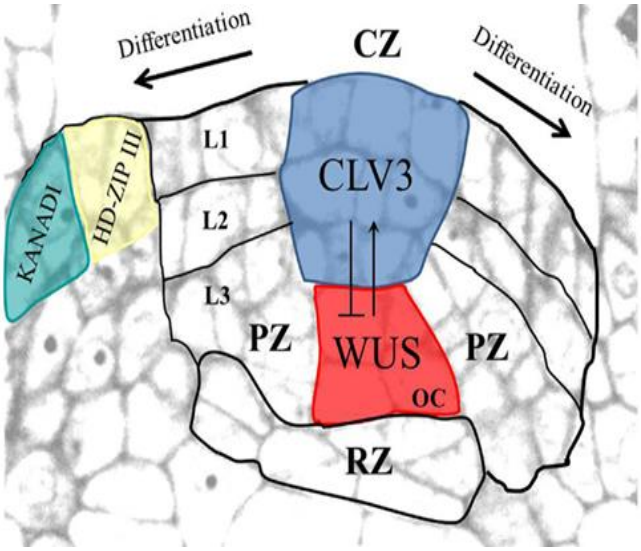
1- حدوث طفرة تلقائية في احد الخلايا التابعة للطبقات المكونة لطرف الفرع (القمة النامية) والذي تؤدي نتيجته الى حدوث تغير وراثي في جزء الساق الناتج عن الخلية المطفرة .

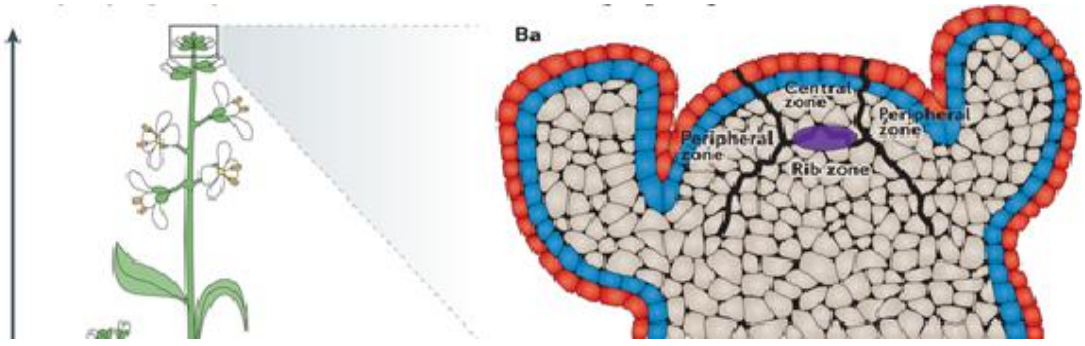
2- حدوث تغير في مستويات إنقسام الخلايا الموجودة في طرف الفرع .

3- زلّة احد الخلايا المنقسمة من موضعها الى موقع الطبقة الاخرى.

س: وضح ميكانيكية (اسباب)حدوث الكايميرا ؟







شكل (1): ترتيب الخلايا في طبقات القمم النامية للفروع.

س: ماهو سبب الاختلاف ما بين الاجناس والانواع والاصناف لاشجار الغابات؟

علاقة طريقة اكثار أشجار الغابات بالتغيرات الوراثية الحاصلة في الاشجار

أ- التغيرات الوراثية الناتجة من التكاثر الجنسي لاشجار الغابات

في التكاثر الجنسي لاشجار الغابات تستخدم البذور للاكثار وبما ان معظم أشجار الغابات تلقح خلطيا فان احتمال الحصول على أشجار لا تشابه الام تماما وارد وبشكل كبير جدا لان المعلومات الوراثية التي تحملها البذور جزء منها اتى من الاب وابائه في حين الجزء الاخر اتى من الام وابائها.

ب- التغيرات الوراثية الناتجة من التكاثر الخضري لاشجار الغابات

من المعروف بأن التكاثر الخضري لاشجار الغابات لا يصاحبه حدوث اي تغير في التركيب الوراثي للاشجار الناتجة وبالتالي تكون الأشجار الناتجة مشابهة للنبات الام ، لكن هذا الكلام غير قطعي إذ يحدث احياناً تغير على المدى البعيد للاكثار في التركيب الوراثي للاشجار الجديدة قد يكون جزئي او كلي.

س: وضح بمخطط أنواع الجينات التي تنظم عملية النسخ وطبيعة عملها .

انتقال الصفات الوراثية فى الكائنات الحية-:

-يتميز أفراد النوع الواحد من الكائنات الحية بصفات يتشابهون فيها جميعا

بذلك يمكن ان نحكم على اى فرد بأنة ينتمى إلى هذا النوع أو لا ينتمى له

Mعلل يمكن التميز بين قطة وكلب أو بين أرنب وحصان

لان كل منهم يتميز بصفات عامة تتشابه فى كل أفراد نوعه وتختلف عن أفراد الأنواع الأخرى

Mعلل يمكن ان نحكم على اى فرد بأنة ينتمى إلى هذا النوع أو لا ينتمى

لان أفراد النوع الواحد من الكائنات الحية يتميزون بصفات يتشابهون فيها جميعا

Eالتشابه والخلاف بين أفراد النوع الواحد

نجد ان أفراد النوع الواحد تختلف فيما بينهم مثلا فى لون الشعر ولون العين والحجم والكثير من الصفات الأخرى

Mعلل يوجد هناك تشابه وخلاف بين افرد النوع الواحد فى العديد من الصفات

يرجع ذلك لانتقال العوامل الوراثية من الآباء إلى الأبناء التى تتحكم فى ظهور صفات معينة يكون من نتائجها التشابه والاختلاف بين أفراد النوع الواحد

≅علم الوراثة-:

العلم الذى يهدف إلى-:

-1تفسير كيفية انتقال الصفات الوراثية المختلفة عبر الأجيال

-2تفسير أسباب اوجة التشابه والاختلاف التى تظهر فى الصفات بين أفراد النوع الواحد

*جريجور مندل-:

-ولد عام 1822 فى قرية برن بتشيكوسلوفاكيا وكان يعمل قسيسا فى كنيسة القرية

-أول من أجرى تجارب أعطت إجابات عن الأسئلة الأساسية عن مجموعة الصفات المتوارثة وقام بها فى حديقة الكنيسة الهادئة التى يعمل بها مستخدما فى تجاربه نبات البسلة بذلك كانت بداية علم الوراثة الحديث من تلك القرية

-نتائج دراسات مندل-:

-1أكدت الدراسات أن التجارب التي تمت في مجال تربية النباتات والحيوانات الأليفة كانت نتائجها توضح ان كلا الأبوين يشتركا فى نقل الصفات الشخصية إلى أبنائهما فيظهر الابن حاملا لصفات الأبوين معا

-2وقد اكتشف أن عوامل هذه الصفات تكون محملة فى الجاميتات (الخلايا التناسلية) نبات حيوان

مذكرة حبوب لقاح حيوانات منوية

مؤنثة بويضات بويضات

*انتقال الصفات الو راثية من الآباء إلى الأبناء في الحيوان مثلا -:

لابد أن يساهم الأب بحيوان منوي والأم ببويضة ويلتقيا فى عملية التلقيح ثم يتم اندماجهما فى عملية الإخصاب

ليتكون الجنين الذى ينمو مكونا فردا جديدا يحمل صفات مشتركة من الأب (الحيوان المنوي) ومن الأم (البويضة (

-4انتقال العوامل الو راثية التى تمثل الصفات المتوارثة من الأم والأب إلى الأبناء يكون عبر الجاميتات المذكرة والمؤنثة

Aالجينات- هى التى تحمل الصفات الوراثية

-كل جين عبارة عن جزىء حامض D.N.A

*تجارب مندل-:

أجرى مندل مستخدما نبات البسلة المزروعة فى حديقة الكنيسة التى كان يعمل بها حيث لاحظ وجود صفات ظاهرية تراها العين واضحة رتبت فى أزواج متقابلة كما بالجدول

نلاحظ فى الجدول السابق أن-:

-كل زوج من الصفات عبارة عن صفة و أخرى تقابلها 0 تكون أحداهما سائدة والأخرى متنحية الصفة سائدة متنحية

شكل البذرة أملس مجعد

لون البذرة اصفر اخضر

لون الزهرة قرمزى ابيض

وضع الزهرة ابطية طرفية

لون قرن الثمرة اخضر اصفر

شكل قرن الثمرة منتفخ محزز

طول الساق طويل قصير

تتبع مندل احد الصفات السابقة فى نبات البسلة ولتكن صفة الطول

-عند تلقيح أزهار نبات بسلة طويل الساق مع أزهار نبات بسلة قصير الساق

ثم زرع حبوب البسلة الناتجة من التلقيح السابق لاحظ-:

-1نتج نبات بسلة كلها طويلة الساق اى تحمل احد الصفتين وهى (صفة طول الساق (وهنا سميت بالصفة السائدة

-2بينما اختفت الصفة الأخرى وهى صفة قصر الساق وهنا سميت المتنحية

-عند تلقيح نباتات البسلة طويلة الساق الناتجة من التلقيح السابق تلقيحا ذاتيا لاحظ-:

-1ان الصفة المتنحية (وهى صفة القصر) ظهرت بين أفراد الجيل الثانى بنسبة الربع

-2ظهرت صفة طول الساق (الصفة السائدة) بنسبة ثلاث أرباع

-3اى ظهرت النباتات طويلة الساق (الصفة السائدة) والنباتات قصيرة الساق (الصفة المتنحية) بنسبة 3 :1

-بينما فى الجيل الأول ظهرت جميع الأفراد طويلة الساق اى يحملون الصفة السائدة (صفة الطول) كما ذكر

من قبل

-قانون انعزال العوامل (القانون الأول(

-اذا اختلف فردان نقيان فى زوج من صفاتهما المتقابلة فإنهما ينتجان بعد تزاوجهما جيلا بة صفة احد الفردين فقط ثم تورث الصفتان معا فى الجيل الثانى بنسبة 3 : 1

القانون الثاني لمندل

إذا تزاوج فرد يحمل الصفة السائدة بنقاء مع آخر يحمل الصفة المتنحية فان الجيل الناتج كل افرادة تحمل الصفة السائدة بينما لو تزاوج فردان من هذا الجيل الناتج الأفراد الجديدة بنسبة 13 :

-بناء على هذا القانون فان احتمالات وجود العاملين لصفة معينة فى فرد معين هى-:

-1أما عاملان للصفة السائدة : ويسمى الفرد نقى للصفة السائدة ويظهر بهذه الصفة السائدة

-2أو عاملان للصفة المتنحية : ويسمى الفرد نقى للصفة المتنحية ويظهر بهذه الصفة المتنحية

علل يسمى القانون الأول لمندل بقانون الإنعزال

لان الجاميتات تنعزل انعزالا تاما

- 3أو عاملان أحداهما للصفة السائدة والآخر للصفة المتنحية : ويسمى هذا الفرد هجين (خليط) أو متباين اللا قحة وتظهر عليها الصفة السائدة

-كل صفة وراثية يمثلها عاملان ينعزلان تمام الانعزال عند تكوين الجاميتات هناك صفة سائدة وأخرى متنحية لكل زوج من الصفات المتقابلة

الصفات الاليلومورفية هى الصفات المتبادلة (المتضادة) ذات الفروق الواضحة مثل البذور الصفراء والخضراء والبذور الملساء والمجعدة

إذا كانت الأفراد الناتجة من الجيل الأول 100 % هجين يكون التركيب الوراثى للأبوين احدهم سائد نقى والآخر متنحى

إذا كانت الأفراد الناتجة من الجيل الأول 50 % صفة متنحية و 50 % صفة سائدة هجين يكون التركيب الوراثى للأبوين احدهم سائد هجين والآخر متنحى

إذا كانت الأفراد الناتجة من الجيل الأول 1: 3 (25% متنحى ، 50 % هجين ، 25 سائد) نقى يكون التركيب الوراثى للأبوين هجين

Mعلل اختفاء الصفة المتنحية بين أفراد الجيل الأول عند تزاوج نباتين احدهم يحمل صفة سائدة والآخر يحمل صفة متنحية

لآن تأثير الجين المتنحى يختفى فى وجود الجين السائد

Mعلل لاتظهر بعض الجينات الصفة الوراثية إلا اذا كانت متشابهة 0

لأنها هذه الصفة نقية يتطلب ظهورها جينيين متماثلين أما متنحيين او سائدين0

Mعلل لا يستطيع الجين المتنحى أظهار صفته إلا فى وجود جين متنحى آخر 0

لان الجين المتنحى يختفى تاثيرة فى وجود الجين السائد0

-1يوجد هناك تشابه وخلاف بين افرد النوع الواحد فى العديد من الصفات

يرجع ذلك لانتقال العوامل الو راثية من الآباء إلى الأبناء التى تتحكم فى ظهور صفات معينة فى أفراد النوع الواحد

-2يمكن أن نحكم على اى فرد بأنة ينتمي إلى هذا النوع أو لا ينتمي

لان أفراد النوع الواحد من الكائنات الحية يتميزون بصفات يتشابهون فيها جميعا

-3يمكن التميز بين قطة وكلب أو بين أرنب وحصان

لان كل منهم يتميز بصفات عامة تتشابه فى كل أفراد نوعه وتختلف عن أفراد الأنواع الأخرى

-4لا يستطيع ألجين المتنحى أظهار صفته إلا فى وجود جين متنحى آخر 0

لان ألجين المتنحى يختفي تاثيرة فى وجود ألجين السائد 0

-5لا تظهر بعض الجينات الصفة الو راثية إلا إذا كانت متشابهة 0

لأنها هذه الصفة نقية يتطلب ظهورها جنيين متماثلين أما متنحيين أو سائدين

-6قد تظهر على بعض الأبناء صفات غير موجودة فى الأبوين

لان هذة الصفة كانت موجودة فى الأبوين بصورة هجين فلا تظهر عليهم ولكن تظهر فى الأبناء عند تجمع عاملي الصفة المتنحية معا

-7تتحدد الصفة الو راثية بنوع الجينات سائدة أو متنحية

لأنة عند تجمع جين سائد مع جين سائد مثلة أو مع جين متنحى تظهر الصفة السائدة بينما عند تجمع جين متنحى مع جين متنحى مثلة تظهر صفة متنحية

-8اختفاء الصفة المتنحية بين أفراد الجيل الأول فى تجارب مندل

-9فى تجارب مندل على نبات البسلة كانت أفراد الجيل الأول لا تحتوى على سوق قصيرة

لآن الأفراد الناتجة تكون جميعها هجين فتختفي الصفة المتنحية

-10عند تزاوج نبات بسلة قصير الساق مع نبات بسلة طويل الساق نقية تكون أفراد الجيل الأول كلها طويلة

لأنة عند تجمع عامل طول الساق السائد مع عامل قصر الساق المتنحى يسود عامل الطول السائد

-11الصفة المتنحية دائما نقية

لان ظهورها يتطلب وجود عاملين متماثلين للصفة المتنحية

-12فى نبات البسلة صفة طول الساق صفة سائدة ولكن قصر الساق صفة متنحية

لأنه عند تجمع عامل طول الساق مع عامل قصر الساق تظهر صفة طول الساق السائدة

-13قام مندل فى تجاربة بتلقيح نبات البسلة الناتجة من الجيل الأول تلقيحا ذاتيا

لتتبع ظهور الصفة المتنحية فى أفراد الجيل الثاني

-14يتشابة نبات بسلة تركيبة TT مع نبات بسلة تركيبة Tt فى الطول

لان صفة الطول صفة سائدة يتحكم فى ظهورها عاملين سواء للصفة السائدة أو سواء احدهم للصفة السائدة والآخر للصفة المتنحية وتظهر الصفة السائدة

علل لا يوجد فرد خليط فى صفة ما يحمل صفة متنحية

لآن الفرد الخليط يحمل جينين احدهما سائد و جين متنحى فيعمل الجين السائد على الغاء فعل الجين المتنحى

علل الصفة المتنحية دائما نقية

لأنة يلزم لظهورها اجتماع جينين متنحين

أمثلة محلولة - اذا تزاوج نبات بسلة طويل الساق نقى مع نبات قصير الساق نقى اشرح على أسس وراثية نتائج ذلك التزاوج مع ذكر نسبة الأفراد الناتجة فى الأول و الثانى

نفرض ان عامل صفة طول الساق (الصفة السائدة) وهو (T)ورمز عامل صفة القصر (الصفة المتنحية) نرمز له بالرمز (t)

نبات بسلة طويل الساق نقى نبات بسلة طويل الساق نقى

آباء الجيل الأولTT tt

الجاميتاتT T t t

أبناء الجيل الأول

Tt Tt Tt Tt

تزاوج نبات بسلة طويل الساق هجين (تزاوج بين أباء الجيل الثانى من أفراد الجيل الأول(

نبات بسلة طويل الساق هجين نبات بسلة طويل الساق هجين

آباء الجيل الثانىTt Tt

الجاميتاتT t T t

أبناء الجيل الثانى

TT Tt Tt tt

1قصير الساق 2 طويل الساق هجين 1 طويل الساق

نسبة ظهور الصفات بين الأفراد

3طويل الساق : 1 قصير الساق وهو مايتطابق مع قانون مندل الأول

مثال إذا تزاوج نبات بسلة أحداهما ذات أزهار حمراء هجينة والأخرى بيضاء نقية اشرح على أسس وراثية نتائج ذلك التزاوج مع ذكر نسبة الأفراد الناتجة

نبات بسلة ازهارة حمراء هجين نبات بسلة ازهارة ة بيضاء نقية

آباء الجيل الأولRr WW

الجاميتاتR r W W

أبناء الجيل الأول W R Wr W R Wr

النسبة 50% 50 %

قانون مندل الوراثي أي صفة في الجسم ممثلة بزوج واحد من الجينات متقابلة على السلم الحلزوني وذات مكان ثابت ومعين. ومن خاصية هذا الجين هي اما ان يكون ذا طبيعة غالبة (سائدة) أو مغلوبة (متنحية). ولا يشترط ان يكون جينا الصفة أو المرض من نفس الطبيعة فقد يكون احدهما ذا طبيعة غالبة والآخر مغلوبة أو ان يكون كلاهما من طبيعة واحدة. لكي تظهر تلك الصفة أو ذلك المرض في الجيل القادم يكفي أن يكون احدهما ذا صفة غالبة ومن البدهي ان يكون تأثيره على عدد أكثر من الأبناء لو ان الجينين يحملان الصفة الغالبة. اما ان الصفة المغلوبة فلكي تظهر في الجيل القادم يجب أن يكون جيناها من النوع المغلوب. وبمعنى آخر ان جيناً واحداً من النوع المغلوب لا يستطيع التعبير عن نفسه في الجيل القادم. هناك في جسم الإنسان بعض الصفات التي هي دائماً غالبة كلون البشرة الأسود والقامة الطويلة ولون العين الأسود، فإذا كان أحد الأبوين أسود اللون وطويل القامة فإن نسبة هذه الصفات في الأطفال القادمين ستكون عالية لأنها صفات غالبة اما إذا كان الأبوان من الصفات الغالبة نفسها فسيكون كل الأبناء بالصفات نفسها ومثل آخر هو فصيلة الدم (RH) اي السالبة والموجبة فالجين المسؤول عن هذا العامل اما ان يكون غالباً أو مغلوباً والشخص الحامل لهذا العامل اما ان يكون أحد جينيه غالبا أو ان يكون الاثنان من النوع الغالب. الشخص الذي يكون فيه جينا هذا العامل من النوع المغلوب لا يحمل على كريات دمه الحمراء هذا العامل.

ملخص عن أبحاثه

مندل بتهجين آلاف النباتات وملاحظة خاصيات كل جيل لاحق من النباتات. وكان مندل يعلم أن نباتات البازلاء، مثل جميع الكائنات الحية تنتج نسلها عن طريق اتحاد خلايا جنسية خاصة تدعى الأمشاج. وفي نباتات البازلاء، يتحد مشيج ذكري، أو خلية ذكرية، مع مشيج أُنثوي، أو خلية بيضة لتُكوّن البذرة.

استنتج مندل أن السمات المميزة تنتقل خلال عناصر وراثية في الأمشاج. وتسمى هذه العناصر اليوم الجينات. واكتشف أن كل نبتة تتلقى زوجاً من الجينات لكل سمة، بمعدل جين واحد من كل من الأبوين. واستنتج استنادًا على تجاربه، أنه إذا ورثت نبتة جينين مختلفين لسمة ما، فسيكون أحد الجينين سائدًا، بينما يكون الثاني متنحِّياً. وتظهر سمة الجين السائد في النبتة. فمثلا إذا كان جين البذور المستديرة سائدًا وجين البذور المتجعدة متنحِّياً، فإن النبتة التي ترث كلا الجينين ستكون لها بذور مستديرة.

واستنتج مندل أن أزواج الجينات تنفصل بأسلوب عشوائي عند تكوّن أمشاج النبتة. وعليه فإن النبتة الأم تعطي جيناً واحداً من كل زوج إلى نسلها. كما اعتقد أن النبتة ترث كلاّ من سماتها مستقلة عن السمات الأخرى. ويُعرف هذان الاستنتاجان بقانون الفصل وقانون الاتساق المستقل. ومنذ عهد مندل، اكتشف العلماء بعض الاستثناءات لهذين الاستنتاجين، إلا أن نظرياته بصورة عامة، أثبتت صحتها وقد وضع مندل قانونين للوراثه هما 1–قانون انعزال الصفات :–ان العوامل الوراثيه المزدوجه تنعزل عند تكوين الأمشاج وتعود لتزدوج عند الأخصاب وتكوين الفرد الجديد. 2–قانون التوزيع الحر:–أذا اختلف فردين في زوجين من الصفات النقيه السائده

فينعزل عاملا هذين الفردين أنعزال تام عند تكوين الأمشاج ويضهر في الجيل الثاني بنسبه 3 سائد 1 متنحي من الصفات.

في القرع عامل اللون الأبيض للثمار W متفوق على عامل اللون الأصفر Y والعوامل المتنحية y,w تسبب اللون الأخضر في الثمار . ما لون الثمار في النباتات الناتجة من الهجن التالية وما الشكل المظهري للآباء:

أ X ww yy ww YY -اوجدي الجيل الأول؟

ب X WW YY ww yy -اوجدي الجيل الأول والثاني ؟

لون البصل يحكمه اثنان من المورثات غير الاليليه هي C,R . فالمورث C لصفة اللون الأحمر سائد على اليله cالخاص باللون الأبيض والمورث R لصفة اللون الأحمر سائد على اليله r الخاص باللون الأصفر . إذا تم تهجين نبات بصل احمر CC RR مع نبات ابيض ccrr. فما هي الأشكال المظهرية التي تظهر في الجيل الثاني ونسبتها ؟

في الماشية اللون الأحمر R سائد على اللون الأبيض سيادة غير تامة (شبه سيادة) والأفراد ذات التركيب الوراثى Rr لونها طوبى .لقح ذكر طوبى بقرة بيضاء ونتج عجلة لونها طوبى .إذا لقحت هذه العجلة مع أبيها فما لون النسل المنتظر ؟

vفي حنك السبع الأوراق العريضة B سائدة سيادة غير تامة على الأوراق الضيقة b وذات التركيب الوراثي Bb حجم الأوراق وسط . إذا لقح نباتين نقيين احدهما أوراقة عريضة والثاني أوراقه ضيقة فما مظهر F1 و F2 ؟

vفي الدجاج توجد سلالة ذات أرجل قصيرة وملتوية تعرف بالدجاج الزاحف . إذا هجنت طيور زاحفة مع أخرى عادية أنتجت طيورا عادية وأخرى زاحفة بنسب متساوية ، واذا هجنت طيور زاحفة مع أخرى زاحفة أعطت 2 زاحفة : 1 عادية ، ويعطى التهجين بين طيور عادية نسلا عاديا .كيف تفسرين هذه النتائج ؟

vفي الذرة الشامية إذا اجري تلقيح ذاتي لنبات اخضر غير متماثل التركيب لعامل اللون الأخضر أعطى في الجيل الأول نسلا جميعه اخضر اللون . كيف تعللين ذلك وراثيا ؟

vفي الأغنام يحكم صفة وجود القرون جين متأثر بالجنس يسود في الذكور ويتنحى في الإناث ، إذا اجري تزاوج بين سلالة Dorset التي تمتاز بوجود القرون في كلا من الجنسين وتركيبها hh وسلالة Suffolk عديمة القرون في كل من الجنسين تركيبها HH ما هي النسب المظهرية المتوقعة في الجيل الأول والثاني ؟

vالحالتان التاليتان فيهما تنازع على الأبوة عيني الأب المحتمل لكل منهما:

أ) الأم تتبع مجموعة الدم B والابن مجموعة الدم AB والاباء المحتملين تتبع مجموعتي A و B ؟

ب) الأم تتبع مجموعة الدم B والابن مجموعة الدم O والاباء المحتملين تتبع مجموعتي A و AB؟

vفي خنازير غينيا اللون الأسود سائد على اللون الأبيض.عند تلقيح فرد اسود نقى مع آخر ابيض ماهى نسبة الأفراد الخليط السوداء المتوقعة في أفراد الجيل الثاني ؟

vفي ثمار القرع اللون الأبيض سائد على اللون الأصفر .اذا أعطيت نباتين من القرع ثمارهما بيضاء اللون احدهما Ww والأخر WW فما الشكل الخارجي والتركيب الوراثي للأفراد التي تنتج من تلقيحهما ؟ وكيف تثبتين صحة التركيب الوراثي لهذين النباتين ؟

vفي ثمار القرع اللون الأبيض سائد على اللون الأصفر والشكل القرصي D سائد على الكروي . d إذا لقح

نبات نقي ثماره صفراء قرصية مع نبات أخر نقي ثماره بيضاء كروية.فما هو الشكل الخارجي والتركيب الوراثي لشكل ولون ثمار الجيل الأول والثاني والأفراد الناتجة من تلقيح الجيل الأول تلقيح رجعى مع كل الأبوين ؟

في القرع عامل اللون الأبيض للثمار W متفوق على عامل اللون الأصفر Y والعوامل المتنحية y,w تسبب اللون الأخضر في الثمار . ما لون الثمار في النباتات الناتجة من الهجن التالية وما الشكل المظهري للآباء:

أ X ww yy ww YY -اوجدي الجيل الأول؟

ب X WW YY ww yy -اوجدي الجيل الأول والثاني ؟

لون البصل يحكمه اثنان من المورثات غير الاليليه هي C,R . فالمورث C لصفة اللون الأحمر سائد على اليله c الخاص باللون الأبيض والمورث R لصفة اللون الأحمر سائد على اليله r الخاص باللون الأصفر . إذا تم تهجين نبات بصل احمر CC RR مع نبات ابيض .ccrr فما هي الأشكال المظهرية التي تظهر في الجيل الثاني ونسبتها ؟

❖في الماشية اللون الأحمر R سائد على اللون الأبيض سيادة غير تامة (شبه سيادة) والأفراد ذات التركيب الوراثى Rr لونها طوبى .لقح ذكر طوبى بقرة بيضاء ونتج عجلة لونها طوبى .إذا لقحت هذه العجلة مع أبيها فما لون النسل المنتظر ؟

❖في حنك السبع الأوراق العريضة B سائدة سيادة غير تامة على الأوراق الضيقة b وذات التركيب الوراثي Bb حجم الأوراق وسط . إذا لقح نباتين نقيين احدهما أوراقة عريضة والثاني أوراقه ضيقة فما مظهر F1 و F2 ؟

❖في الدجاج توجد سلالة ذات أرجل قصيرة وملتوية تعرف بالدجاج الزاحف . إذا هجنت طيور زاحفة مع أخرى عادية أنتجت طيورا عادية وأخرى زاحفة بنسب متساوية ، واذا هجنت طيور زاحفة مع أخرى زاحفة أعطت 2 زاحفة : 1 عادية ، ويعطى التهجين بين طيور عادية نسلا عاديا .كيف تفسرين هذه النتائج ؟

❖في الذرة الشامية إذا اجري تلقيح ذاتي لنبات اخضر غير متماثل التركيب لعامل اللون الأخضر أعطى في الجيل الأول نسلا جميعه اخضر اللون . كيف تعللين ذلك وراثيا ؟

❖في الأغنام يحكم صفة وجود القرون جين متأثر بالجنس يسود في الذكور ويتنحى في الإناث ، إذا اجري تزاوج بين سلالة Dorset التي تمتاز بوجود القرون في كلا من الجنسين وتركيبها hh وسلالة Suffolk عديمة القرون في كل من الجنسين تركيبها HH ما هي النسب المظهرية المتوقعة في الجيل الأول والثاني ؟

❖الحالتان التاليتان فيهما تنازع على الأبوة عيني الأب المحتمل لكل منهما:

أ) الأم تتبع مجموعة الدم B والابن مجموعة الدم AB والاباء المحتملين تتبع مجموعتي A و B ؟

ب) الأم تتبع مجموعة الدم B والابن مجموعة الدم O والاباء المحتملين تتبع مجموعتي A و AB؟

❖في خنازير غينيا اللون الأسود سائد على اللون الأبيض.عند تلقيح فرد اسود نقى مع آخر ابيض ماهى نسبة الأفراد الخليط السوداء المتوقعة في أفراد الجيل الثاني ؟

❖في ثمار القرع اللون الأبيض سائد على اللون الأصفر .اذا أعطيت نباتين من القرع ثمارهما بيضاء اللون

احدهما Ww والأخر WW فما الشكل الخارجي والتركيب الوراثي للأفراد التي تنتج من تلقيحهما ؟ وكيف تثبتين صحة التركيب الوراثي لهذين النباتين ؟

❖في ثمار القرع اللون الأبيض سائد على اللون الأصفر والشكل القرصي D سائد على الكروي . d إذا لقح نبات نقي ثماره صفراء قرصية مع نبات أخر نقي ثماره بيضاء كروية.فما هو الشكل الخارجي والتركيب الوراثي لشكل ولون ثمار الجيل الأول والثاني والأفراد الناتجة من تلقيح الجيل الأول تلقيح رجعى مع كل الأبوين ؟

_14اذا تزاوج رجل من فصيلة Aوكانتأمه من فصيلة Oبأنثى تركيبها الجيني نقي لفصيلة Bفان الجيل الناتج يكون -:

أ(50 AB ،ب) 50 A ،ج) 50 B،AB د) 25 A ،AB 25 ،B 25 O ي) AB100

_15اذاتزوجت امرأة تركيبها الجينيخليط بالنسبة لمرض عمى الألوان من رجل عادي سليم ،فأي الأحتمالات التالية يصدق علىأبنائهما -:

أ) جميع الأبناء الذكور مصابة . ب) جميع البنات حاملة للمرض.

ج) نصف البنات مصابة . د) يظهر المرض على نصف الذكور .

_16عند تزاوج فردين من الحيوانات الثديية ذات الفراء البني ينتجدائما أفراد بنية اللون _ أما عند تزاوج فردين لون فرائهما أسود ينتج دائما أفرادبنسبة 2 أسود : 1 بني ، فأي الفروض التالية يتطابق مع النتائج السابقة-:

أ)صفة اللون الأسود تسودسيادة غير تامة على اللون البني.

ب)جينا البني والأسود مرتبطان على كروموسوم واحد .

ج)صفة اللون البني سائدة على اللون الأسود، والتركيب الجيني النقيللصفة السائدة مميت .

د) صفة اللون الأسود تسود على اللون البني ، والتركيبالجيني النقي للصفة السائدة مميت .

-17أي حالات التزاوج التالية فينبات البازلاء يؤدي الى الحصول على نباتات نقية طويلة الساق بيضاء الأزهار لأجيالمتعاقبة ؟ علما بأن جين الطول Tيسود على جين القصر tوأن جين أحمر الأزهار Rيسود علىجين أبيض الأزهار : r

أ(TtRr X TtRrTTrr X TTrr)

أسئلة في الوراثة على قانون مندل الثاني

س1) أجريت عملية تلقيح خلطي بين نباتات بازيلاء حمراء ملساء البذور نقية الصفتين مع أخرى بيضاء الأزهار مجعدة البذور فتكونت أفراد الجيل الأول وتركت تتلاقح ذاتيا وكونت أفراد الجيل الثاني ، بين الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الأول والثاني باستخدام مربعات بانيت. استخدم الرمزّ (R) للأحمر،(r) للأبيض و S للأملس s للمجعد .

س2) عند تزاوج نبات بازيلاء قصير الساق أصفر القرون مع نبات بازيلاء آخر مجهول الطراز الشكلي ظهرت النتائج الآتية:100% نباتات طويلة الساق، 50 % نباتات خضراء القرون، 50 % نباتات صفراء القرون إذا علمت أن جين الطول T سائد على جين القصر t وجين القرون الخضراء G سائد على جين القرون الصفراء

gالمطلوب:

1. ما الطرز الجينية للأبوين (للصفتين معا) ؟

2. ما الطراز الشكلي لنبات البازيلاء المجهول؟

3. ما احتمال ظهور نباتات طويلة الساق خضراء القرون في الجيل الناتج؟.

س3) في نباتات البازيلاء صفة طول الساق (T) سائد على صفة القصر tوصفة أملس البذور (S) سائد على مجعد البذور s. عند تلقيح نبات طويل الساق أملس البذور مع نبات طويل الساق مجعد البذور نتجت نباتات بالصفات التالية:

(27) طويل أملس، (31) طويل مجعد، (11) قصير أملس، (9) قصير مجعد. بالاعتماد على النتائج المذكورة :

1. بين الطرز الطرز الجينية للآباء والجاميتات 2. بإجراء التزاوج بين الطرز الجينية للأبناء

س4) أجري تلقيحبين فئران رمادية اللون جعداء الشعر مع أخرى بيضاء اللون ملساء الشعر فكانت جميع أفراد F1 رمادية اللون جعداء الشعر وعند تلقيح F1 مع F1 نتجت أفرادF2 بالصفات والأعداد التالية: 1. رمادية اللون جعداء الشعر 54 ، 2. بيضاء اللون جعداء الشعر 18 ، 3. رمادية اللون ملساء الشعر 18، بيضاء اللون ملساء الشعر 6 . ما الطرز الجينية والشكلية للآباء والأفراد F1 و F2؟ استخدم الرمز G للرمادي الرمز R للمجعد.