الخلية النباتية وتركيبها السيتولوجي

للدكتور سيد خروش
مدرس علم النبات في مدرسة الزراعة العليا

(البلاستيدوم) : Plastidome . وجد النباتيون منذ أبحاث شميز Schmitz وشمبر Schimper ومن خلفهما من الباحثين أن البلاستيدات تكون طائفة مستقلة لسيتو بلازما الخلية الراقية ومستديمة كالنواة . وقد اثبتت فعلاً أبحاث دانجار P.A. Dangeard الحديثة في نبات السيلاجينل « Selaginelle » ذلك الرأي حيث شاهد في الخلية الاولية النامية (المريستيمية) لهذا النبات الكريبتوجامي الوعائي بلاستيدة واحدة نشأت منها جميع البلاستيدات الاخرى بطريقة الانقسام المباشر

وقد شوهد في نبات الاسبروجيرا « Spirogyra » ان البلاستيدات المؤتة فقط هي التي تنتقل انتقالاً وراثيًا بواسطة البيضة من جيل الى آخر في هذا الطحلب الاخضر المائي

يتضح اذن مما ذكر ان بلاستيدوم الخلية النباتية يكون جزءاً مهمًا مستديماً لسيتو بلازمها قائم بذاته ومستقل عن باقي اجزائها الاخرى . وقد حققت ذلك ابحاث Sapehin و Scherrer و Mottier في الموسيي Muscineae . وكنا يعلم وجودها باستمرار في الطحالب حتى في اعضاء التناسل كما في القوشيريا سيسيل Vancheriasessile وفي النباتات الزهرية مما يؤكد صحة رأي Schimper الخاص بدوامها في الخلية النباتية الراقية . وقد اطلق على مجموعها العالم الفرنسي Dangeard اصطلاحاً يعرف بالبلاستيدوم يندرج تحته كثير من البلاستيدات المتنوعة التي نشأت جميعها من اخرى مثلها وجدت من قبل وعليه فهي كالنواة لا يمكن ان تنشأ من جديد بل مصدرها موجود اصلا من نوعها

وللبلاستيدات اشكال مختلفة فمنها ما تكون كروية الشكل Spheroplasts ومنها ما هو مستطيل Mitoplasts كما في نبات الاسبروجيرا اذ تأخذ شكلا شريطيًا مستطيلاً يحمل جسماً كرويًا يسمى Pyrenoide يتولد منهُ النشا . وقد تكون ناقوسية الشكل كما في الطحلب الاخضر المسمى Clamydomonas أو مفرزية كما في الانثوسيروس Anthoceros

كذا تختلف انواعها باختلاف تركيبها فقد تكون خضراء كلوروية[1] تنسب اليها العملية المهمة

(١) Chloroplasts

المعروفة بالكلوروفيل او تكون كرومية [١] يغلب وجودها في خلايا الفواكه والازهار الملونة أو تكون عديمة اللون [٢] وهذه توجد بكثرة في خلايا الجذور والدرنات الارضية للنباتات المختلفة ولها قوة تكوين حبوب النشا من السكر وفي هذه الحالة تتحول الى بلاستيدات نشوية [٣] ومنها ما يكتنز بداخله موادّ كيميائية أخرى كالمواد الزيتية [٤] والكاروتين [٥] والاكسانتوفيل [٦] وفي بعض الاحيان البروتيد [٧] والليبد [٨]

(الكوندريوم) : Chondriome توجد طائفة اخرى مستقلة في سيتوبلازما الخلية النباتية تعرف بالكوندريوم اوالسيتوم Cytome ولاجزائها اصطلاحات مختلفة بحسب اشكالها فالمستدير منها يسمى ميتوكوندرى Mitochondries او سيتوزوم Cytosomes يتبعها العصوي الباسيلي يعرف بالميتوزوم Mitosomes اما النوع الخيطي الملتوي فيطلق عليه كوندريوكونت Chondriocontes . ولا يزال بعض السيتولوجيين يعتبر هذا النوع الاخير كمصدر نتجت عنهُ جميع البلاستيدات على اختلاف انواعها لكن الفحص السيتولوجي لنبات السيلاجينل Selaginelle اظهر استقلال هاتين المجموعتين احداهما عن الاخرى استقلالاً تامًّا حيث شوهدت بلاستيدة خضراء واحدة في الخلية المريستيمية الاولية نشأت عنها جميع البلاستيدات الاخرى بخلاف اجزاء الكوندريوم فانها كانت وفيرة متعددة

ويلاحظ ان الخواص المورفولوجية والهستوكيميائية للكوندريوم تقرب كثيراً من خواص البلاستيدوم في ان افراد الاول قد تأخذ شكل افراد الثاني من جهة وان كليهما يُصبغ تماماً بصبغة الهيماتوكسلين من جهة اخرى وذلك مما يدعو الى الالتباس عند التفريق بينهما احياناً

واجزاء الكوندريوم اجسام كروماتينية للغاية تتكاثر غالباً بالانقسام وتنتقل وراثيًّا بواسطة اعضاء التناسل من جيل الى جيل كما اثبتت ابحاث Kin Chou Tsang الحديثة في نباتات الفائلة البرونسيوراسية Peronosporaceae حيث لوحظ انها تمر من اعضاء التناسل المذكرة Antheridia الى المؤنثة Oogonia وقت الاخصاب ثم تنتقل بواسطة الاخيرة عند النمو الى الجيل التالي لنفس النبات وهكذا

اما وظائفها فلا تزال مجهولة وللآن لم تدرك تماماً غير انهُ يغلب على الظن انها قد تساعد النواة المنقسمة فتمدها بما فيها من الكروماتين الذي يدخل في تكوين الكروموسومات اذ يصعب صبغها ومشاهدتها تحت المجهر اثناء انقسام النواة وهذا ما قد لاحظناهُ مراراً

وعلى الجملة يوجد الكوندريوم في جميع الخلايا النباتية دائماً فهو اذن من طوائفها المستديمة اما شأنه الفسيولوجي فلا يزال غامضاً وغير واضح تماماً للآن

(١) Chromoplasts (٢) Leucoplasts (٣) Amyloplasts (٤) Oleoplasts
(٥) Carotinoplasts (٦) Xantoplaste (٧) Proteoplasts (٨) Lipidoplasts

(الڤاكيوم) : Vacuome تنتقل اخيراً الى طائفة رابعة مستديمة في الخلية النباتية تشمل جميع النجوات الخلوية المتنوعة وقد سماها السيتولوجي الفرنسي المشهور دانجار P.A. Dangeard ڤاكيوما وهو لفظ تتداوله الآن معظم مجلات السيتولوجيا الحديثة

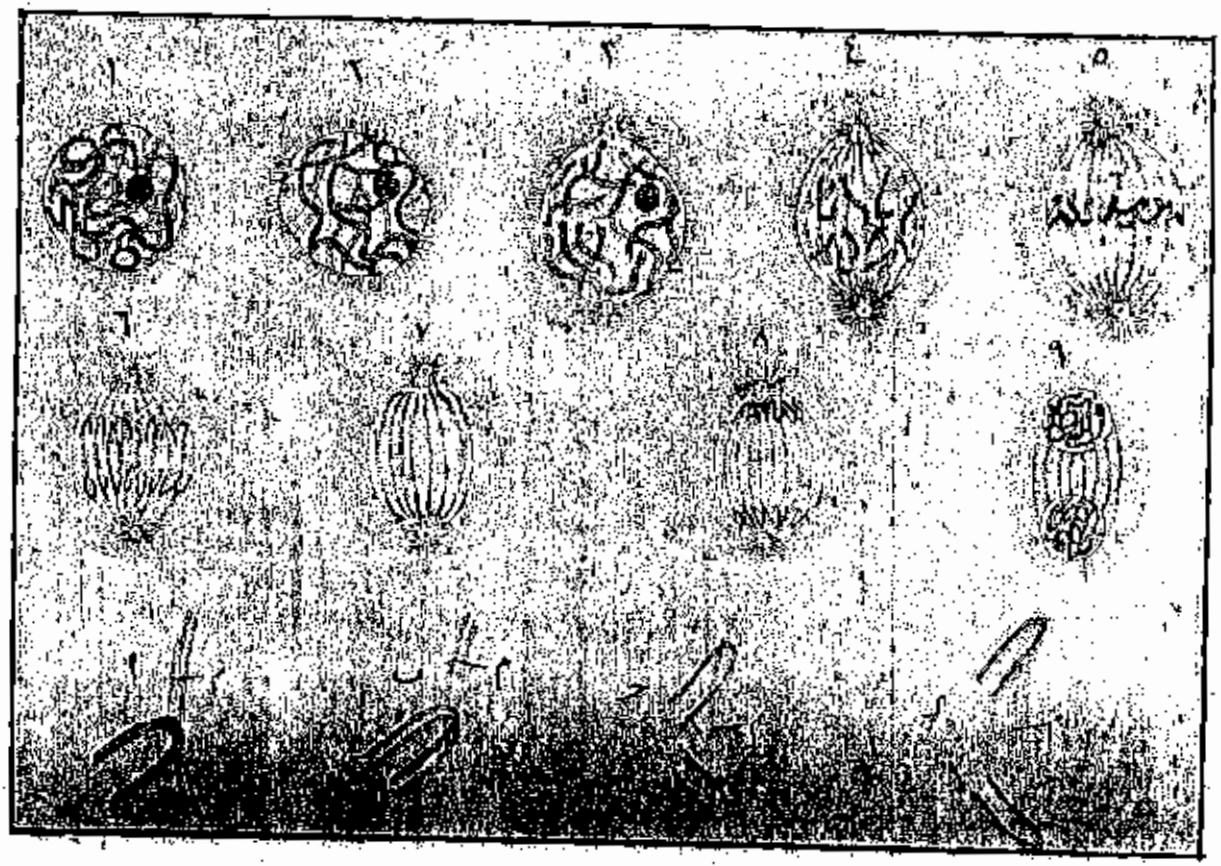
كانت نظرية نشأة الڤاكيوم وتكوينه قديما أنه ينشأ في الخلايا نشأة جديدة وأنه ليس من الطوائف المستديمة للخلية وذلك بأن تنقبض البروتوپلازما في مواضع معينة تاركة فراغات تزداد حجما وتتسع كلما تقدمت الخلية سنا فيلتقي الاثر باندماج النجوات بعضها في بعض فتكون فراغاً مركزيًّا او اكثر في الخلايا المسنة وانها لا تلبث ان تلاشى فتنشأ من جديد في الانسجة الحديثة للجيل التالي للنبات نفسه. وكان الاعتقاد حينئذ ايضاً ان تلك النجوات خالية وليس بداخلها شيء مطلقاً

لكن النظرية الحديثة المبنية على أدق واحدث الطرق الفنية أثبتت ان الڤاكيوم لا ينشأ نشأة جديدة بل هو جزء دائم في الخلية كالنواة والبلاستيدوم والكوندريوم وأنه معتبر كخزن غذاء ملآن بسائل مائي يسمى العصير الخلوي (او الڤاكيومي) "Suc Vacuolaire" أطلق عليه فانتيجم [1] بادىء ذي بدء هيدرولوسيت [2] وبعدئذ سماه ديفريز [3] تونوپلاست [4] ثم سماه حديثاً الباتي العصري دانجار [5] بعد أن أجرى عليه ابحاثاً قيمة اذ كان له السبق الأول في ابتكار الصبغات الحية له كرومیديوم [6] والكروميديوم اما أن يكون بتجانساً (هموجينيًّا) او في شكل راسب غروي (كلويدي) يهجيبات كروماتينيَّة تختلف شكلاً وحجماً تسمى اندوكروميدي [7] وعلى الجملة فان طبيعة الڤاكيوم ونشوءه قد اصبحا امراً ثابتاً ثبوتاً عليًّا الآن والفضل راجع فيه الى اكتشاف صبغات حيَّة خاصة به دون غيره من الطوائف الاخرى المستقلة المستديمة في الخلية النباتية تلك الطوائف التي لا تتأثر بالصبغات الاخيرة ما دامت الخلية حية

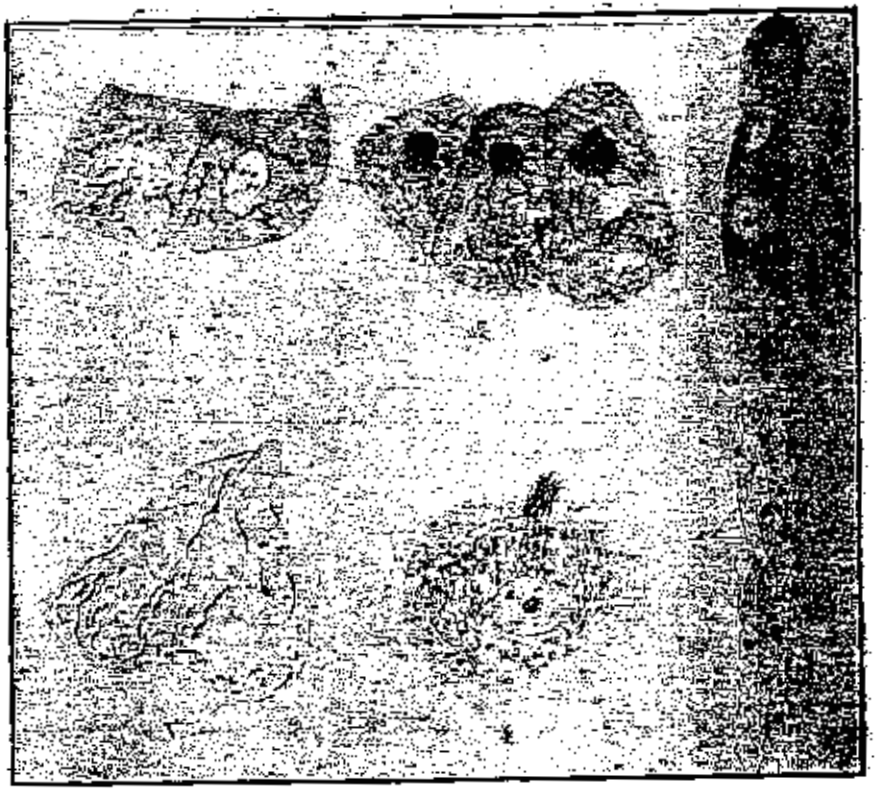
وڤاكيوم الخلية النباتية أشكال مختلفة منها الخيطي والشبكي والكروي الخ . . .

﴿ الشكل الخيطي ﴾ : يلاحظ هذا في برعم وردة حمراء حديثة في شكل خيوط حمراء متموجة تمثل الدور الأول لڤاكيوم برعم الوردة اعتبرها بعض السيتولوجيين في أول الأمر نوعاً من انواع الكوندريوم وسماها وتنثد كوندريوكونت [8] لكن ابحاث دانجار [9] أثبتت أنها في الحقيقة تمثل طوراً من تطورات الڤاكيوم التابعة له دون غيره اذ انها مركبة من مادة الانتوسيان [10] التي لا توجد الا في النجوات الخلوية ولا تصبغ الا بالصبغات الحية الخاصة بالڤاكيوم. ووجد ايضاً ان الخيوط لا تلبث حتى تكبر حجماً وتخانة لامتصاصها للماء اي بعد حدوث عملية تناول الماء Hydratation فتأخذ حينئذ شكلاً كرويًّا

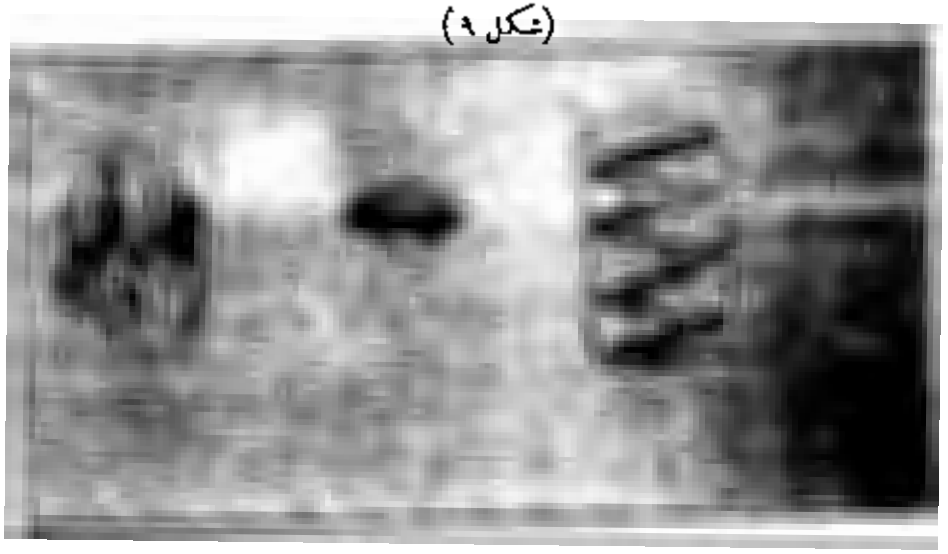
(1) Van Teighem (2) Hydroloeytes (3) De Vries (4) Tonoplastes
(5) Dangeard (6) Chromidium (7) Endochromidies
(8) Chondrioeontes (9) Dangeard (10) Anthocyane

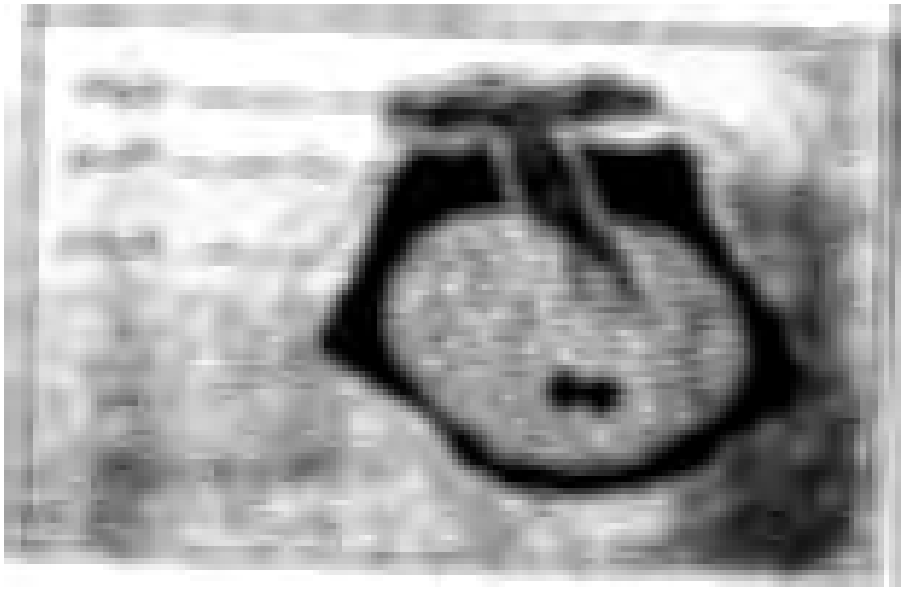


(شكل ٢)

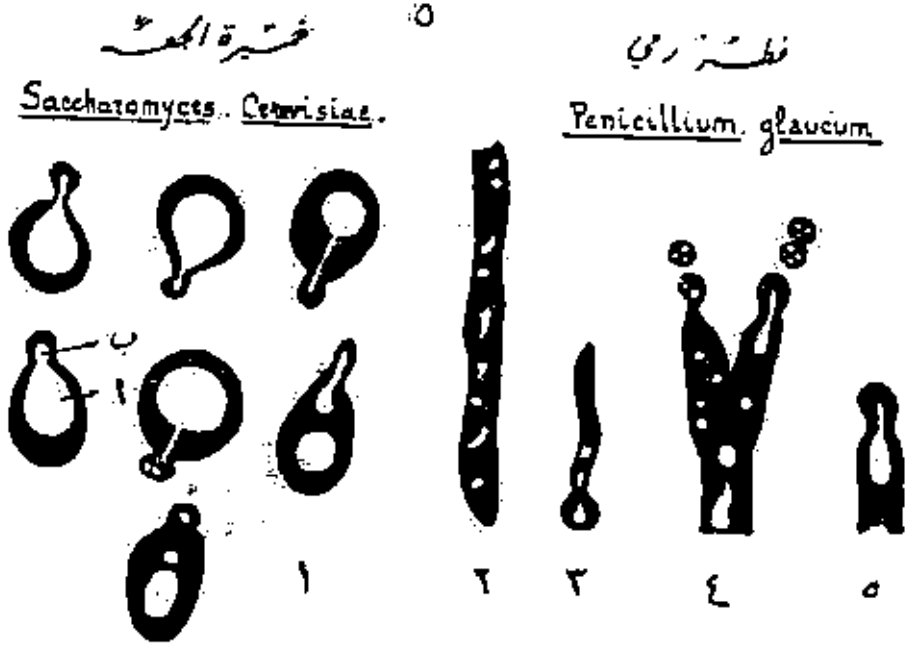


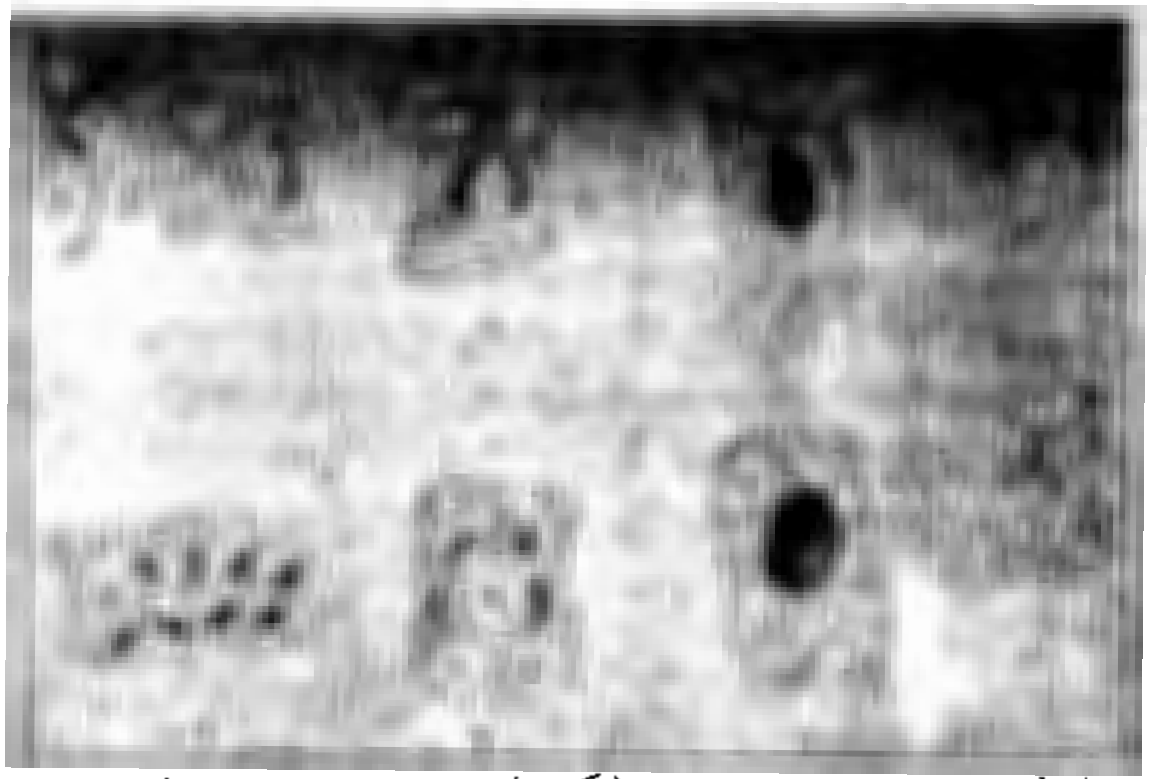
(شكل ٩)





(شكل ٤)


خميرة الخبز
Saccharomyces Cerevisiae.
فطر رمي
Penicillium glaucum
ب
ا
١
٢
٣
٤
٥



مقال الخلية النباتة (شكل ٦) مقتطف مايو ١٩٣٢

(الشكل الكروي): وهناك طريقة اخرى عكس الاولى يبدأ فيها الفاكيوم تطوره بأن يأخذ شكل كرات صغيرة الحجم تشبه كريات البلياردو وهذه بعد تطورها تطورات متتالية تتحول ثانية الى خيوط طويلة متموجة تتقابل بعضها مع بعض اخيراً فتكون شكلاً شبكياً جذاباً

هذه الحالة تنطبق على بذرة الخروع قبل النبت وبعده اذ تظهر فيها حال سكونها اجزاء الفاكيوم في شكل كروي وعند النبت تأخذ الاجزاء في الانقسام الى فجوات خيطية عديدة ناتجة عن حدوث عملية « فقد الماء » Déhydratation وبعدئذ تتحول الخيوط الى حبيبات البروتية « Grains d'Alenrons » متجانسة تركيباً (هموجينية) قد يكون بداخلها حبيبات صغيرة كروماتينية (اندوكروميدية) راسبة

والحبيبات الالبروتية طور اول لفاكيوم بزرة الخروع حال سكونها وعند النبت تنتج فجوات خيطية فشبكية فألبروتية ثانية . وبهذه الطريقة تنتقل هذه الحبيبات بطريقتي التناسل والوراثة من جيل الى جيل في نفس النبات

ولا يخفى ان هناك مباحث قيمة عديدة بطول شرحها تؤيد نظرية دوام الفاكيوم في النباتات جميعاً ذلك بان الفاكيوم لا يتكون فيها من جديد Néoformation كما يزعم بعض الباحثين بل انهُ ينشأ عن انقسام فاكيوم آخر وجد في الاصل : فمثلاً في نبات خميرة الجعة (البيرة) Saccharomyces cerevisiae الذي يتكاثر بالتبرعم نجد أنهُ عند ما تبدأ احدى خلاياه في النمو يرسل فاكيولها انبوبة رفيعة شفافة بداخلها مواد غروية (كلويدية) التركيب مصدرها الفاكيول مخترقة منطقة التبرعم حتى اذا ما وصلت الى الخلية البنوية الناتجة من انقسام الخلية الامية (انتفخت) في طرفها وكبر حجمها فتكون فاكيولاً آخر حديثاً يشبه الفاكيول الاصلي الناشىء عنهُ على هذا النحو . وبانفصال الخليتين المتكونتين احداهما عن الاخرى يزول كل اتصال بين فاكيوليهما بطبيعة الحال. اما وظيفة الفاكيوم فلم تعرف تماماً كما ذكرنا لكن الراجح أنهُ يعد بمثابة جهاز لاكتناز العصير الغذائي الموجود به وتوزيعه على اجزاء النبات المختلفة ويستدل على رجحان هذه النظرية بان الفاكيوم اذا وضع في حمام ايزوتونيكي Solution isotonique لاحدى صبغاته الحية فانه يمتص وحده تلك الصبغة تدريجاً دون غيره من اجزاء الخلية فيأخذ لونها ومن اجل ذلك استنتج علماء البيولوجيا انه من المرجح جداً ان يكون للفاكيوم القدرة على امتصاص الحاليل الغذائية النباتية وحفظها ثم توزيعها على اعضاء النبات وقت الحاجة كذلك

[المقتطف] اعدَّ الدكتور خريوش جدولاً مطوَّلاً باسماء المراجع الانكليزية والفرنسية والالمانية والاسبانية والايطالية التي اعتمد عليها في كتابة هذا الموضوع . وقد تعذر علينا نشرها هنا لطولها ، ولكنهُ مستعدٌّ ان يوافي بها من يهمهُ التوسع في هذه المباحث الحديثة