م. سلمى خالد ياسين
قسم علوم الحياة

المحتويات الحية للخلية النباتية
LIVING COMPONENTS OF PLANT CELL

تشمل المحتويات الحية للخلية النواة والسايتوبلازم ومايلحق بها من تراكيب حية . فبالنسبة للسايتوبلازم هنالك الاغشية السايتوبلازمية Cytoplasmic membranes والشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic reticuium كما ان هنالك العضيات الاخرى Organelles الموجودة داخل السايتوبلازم كالمايتوكوندرية Mitochondria والرايبوسومات Ribsomes والبلاستيدات Plastids والدكتيوزومات Dictyosomes وغيرها . وقد قدر بعض العلماء أن العدد التقريبي لهذه العضيات Organelles في الخلية النباتية هو : نواة واحدة ، ٢٠ بلاستيدة ، ٧٠٠ ميتاكوندرية ، ٤٠٠ دكيتوسوم ٥٠٠,٠٠٠ رايبوسوم ، ٥٠٠,٠٠٠,٠٠٠ جزيئة انزيم تمثل ١٠,٠٠٠ نوعاً مختلفاً من انواع الانزيمات

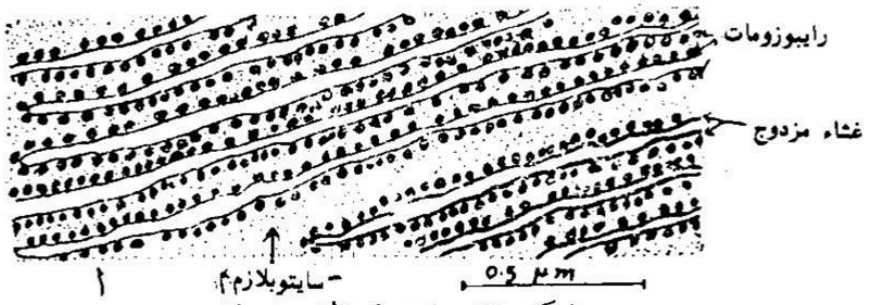
السايتوبلازم Cytoplasm

يستخدم مصطلح السايتوبلازم للدلالة على المادة الحية الموجودة بين النواة من جهة والغشاء البلازمي الخارجي من جهة اخرى والمحتوى على تراكيب حية اخرى كالبلاستيدات والميتوكوندريا والرايبوسومات وهى تراكيب تعتبر مكونات حية للخلية موجودة داخل السايتوبلازم . وبذلك يمثل السايتوبلازم الجزء الاساسى من البروتوبلاست كما ان هناك تراكيب غشائية كثيرة يمكن اعتبار بعضها جزءا من السايتوبلازم ومماثلتها كأغشية سايتوبلازمية بينما تعتبر الاخرى تابعة للتراكيب المحيطة بها .. مثال ذلك الاغشية المحيطة بالبلاستيدات والميتوكوندريا وغيرها . ومما يجدر ذكره أن أي تركيب حي او غير حي موجود في السايتوبلازم لا يمكن أن يوجد دون فاصل غشائي يفصله عن السايتوبلازم .

ويتميز في السايتوبلازم جزء يشكل ارضية السايتوبلازم وهى منطقة متجانسة نسبيا ونسمى Ground cytoplasm وتوجد ضمن ارضية

السايتوبلازم تراكيب واغشية وتجاويف مختلفة الحجم والشكل تمثل مكونات معينة لها وظائف محددة · ويظهر السايتوبلازم تحت المجهر كمادة هلامية نصف سائلة شفافة أكثر كثافة ولزوجة من الماء ويكون الماء في كثير من الاحيان ٨٥ـ٩٠٪ من الوزن الطري للخلايا · وتقل هذه النسبة الى أقل من هذا بكثير في الانسجة الكامنة كالحال في البذور الجافة حيث تنخفض نسبة الماء الى ١٠ـ١٥٪ من الوزن الطري · اما المواد العضوية وغير العضوية فاما ان تكون بشكل محاليل حقيقية True solutions او محاليل غروية Colloidal solutions وتمثل الاملاح والمواد السكرية المجموعة الذائبة بشكل أيوني أو جزيئي أما بقية المواد العضوية فتوجد على شكل محاليل غروية · ومن اهم هذه المواد البروتينات والمواد الدهنية والكاربوهيدرات غير الذائبة · وتعتبر الخاصية الغروية من أهم ما يساعد على قيام العمليات الحيوية داخل الخلية ولاسيما الانزيمية منها ·

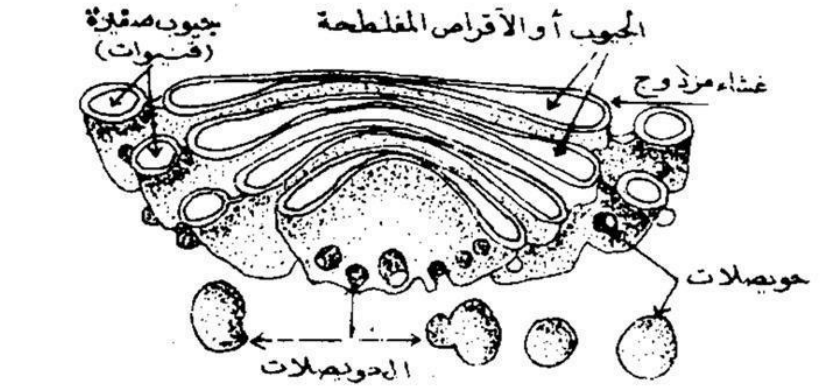
ولقد اجريت دراسات مختلفه ـى السايتوبلازم لغرض التعرف على خواصه المختلفة واستخدمت في ذلك طرق مختلفة من بينها المجهر ذي الاشعة فوق البنفسجية Ultraviolet microscope والمجهر ذي الضوء المستقطب Polarized microscope والمجهر الالكتروني Elestron microseope وغير ذلك · وكلها تشير الى ان السايتوبلازم هو شبكة بروتينية قابله للتغير باستمرار وتكون مطمورة في المحلول المائي للسايتوبلازم وهذه الشبكات هي سلاسل طويلة من نوع متعددة الببتيدات Polypeptides وارتباط هذه السلاسل تكون الشبكة البروتينية والتى تسمى بالشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic reticulum · ومما يدل على التغير المستمر للسايتوبلازم ما يلاحظ في حالات كثيرة من سيولة السايتوبلازم والتى يطلق عليها Cytoplasmic streaming



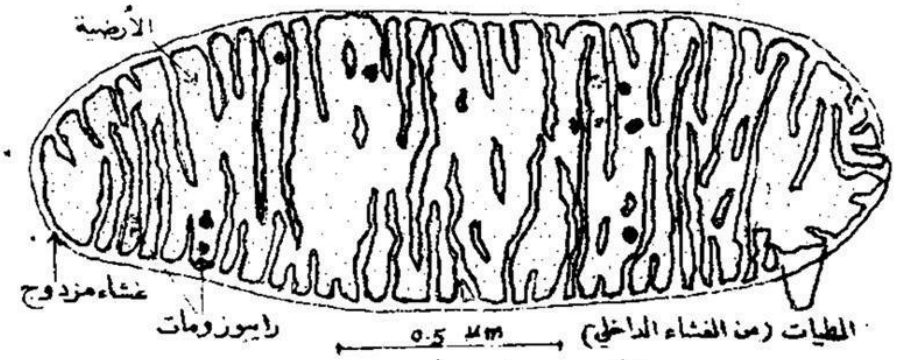
شكل (٣ ـ ١) أ ـ جزء من الشبكة الاندوبلازمية كما تبدو تحت المجهر الالكتروني وتبدو عليها الرايبوزمات .
ب ـ بلاستيدة خضراء كما تبدو تحت المجهر الالكتروني

الميتوكوندريا Mitochondria

وهي تراكيب تظهر في السايتوبلازم كعصي قصيرة أو خيوط رقيقة طولها حوالي ١ ـ ٣ مايكروميتر موجودة في الخلايا النباتية والحيوانية على حد سواء . وهي أكثر لزوجة واغمق لوناً من السايتوبلازم ، ويمكن ملاحظتها بوضوح في الخلايا الحية بعد صبغها بالصبغة الحيوية أخضر يانس Janus green . وتتكون معظمها من بروتين ودهون ، كما أنها تحوي الحامض النووي الزايبوزي RNA ، وعدد من الانزيمات التنفسية ، وعلى هذا الاساس فهي تمثل مراكز حدوث التفاعلات المنتجة للطاقة . كما تحوي الميتوكوندريا الحامض النووي DNA الذي يكون كثير الشبه بذلك الموجود في البكتريا . وعلى هذا الأساس فإن الميتوكوندريات تمثل نظاماً بيولوجياً أكثر تكاملاً من الرواشح Viruses التي تكون مقتصرة على نوع واحد فقط من الحامض النووي (أما RNA فقط أو DNA فقط) .



أ- الدكتيوزومات (اجسام كولجي)



ب- الميتوكوندريا

شكل (٣-٢) أ- الدكتيوزومات كما تبدو في الشكل التخطيطي المستنبط من المجهر الالكتروني.
ب- الميتوكوندريا كما تبدو تحت المجهر الألكتروني.

وقد أظهر المجهر الالكتروني ان سطح الميتوكوندرة مكون من غشائين رقيقين سمك كل منهما حوالي ٤٠ انكستروم ، ويكون الغشاء الداخلي ذا تجعدات داخلية عميقة تسمى الطيّات الميتوكوندريّة أو الاعراف Mitochondrial cristae ، وتعتبر اسطحها مجال حدوث تفاعلات التنفس ، حيث توجد عند هذه السطوح انزيمات خاصة بدورة كربس Krebs cycle ، وبعض الانزيمات الخاصة ببناء الأدنيوسين ثلاثي الفوسفات ATP ، لذا فإن الميتوكوندرات تمثل مراكز بناء المواد الغنيّة بالطاقة ، ومراكز لخزن الطاقة . كما توجد العديد من الانزيمات مقترنة مع الغشاء الخارجي أو في أرضية أو سدى Matrix هذه العُضيات .

وتحصل في الميتوكوندريا عملية الفسفرة حيث يجري بناء الأدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP من الأدينوسين ثنائي الفوسفات ADP في عملية يطلق عليها مصطلح الفسفرة التأكسدية Oxidative phosphorylation . ويسود الاعتقاد بأن الميتوكوندرات ربما تكون قد بدأت وجودها في الأصل ككائنات بدائية النواة Prokaryotes ، ثم اتخذت طريقها الى داخل خلايا حقيقية النواة Eukaryotes ضمن علاقة تعايشية Symbiotic relationship ، ثم تحولت عبر بلايين السنين الى عضيات Organelles داخل تلك الخلايا . وقد وجد مؤخراً أن الغشاء الخارجي للميتوكوندريا ـ وهو ذو نفاذية انتخابية Selective ـ شبيه بالغشاء البلازمي بينما الغشاء الداخلي شبيه بالغشاء المحيط بالبكتريا الأرجوانية اللاّكبريتية Purple non sulfur bacteria . إن هذه الحقيقة ، مضافاً لهذا كون الميتوكوندرات تمتلك حامض DNA ، جزيئتهُ حلقية شبيهة بتلك الموجودة في البكتريا ، تعزّز فكرة العلاقة التعايشية هذه ، التي ربما تكون قد حصلت أصلاً خلال عملية التطور ، ومن ثم تحولت الى عضي Oraganelle بداخل الخلية .

وتجدر الاشارة هنا الى أن الميتوكوندرات لها القدرة على النمو الذاتي والانقسام .