

BOT 312

6th Lecture



زراعته الأنسجة النباتية

٣١٢ نبت (التشكل النباتي)

علم الجنين التجريبي Experimental embryology

حصل Massart عام ١٩٠٢ على مبيض منتفخ بمعاملة مبايض نباتات معينة بأبواغ النبات أو بتجمعات طلعية ميتة أو بمستخلصات مائية للطلع هذه الظاهرة أثارت الجدل ودعت للاعتقاد بأن الأنبوب الطلعي (بغض النظر عن كونه يحمل الأمشاج) يحث المبيض على النمو بسبب احتوائية على الأوكسينات. بعد عدد من المحاولات الفاشلة تمكن العلماء من استنبات نسيج جنيني قمي على وسط غذائي تركيبى. ومع تكرار المحاولات و تطوير تقنية زراعة الأنسجة فقد استطاع العلماء ولأول مرة وبشكل متكرر من استنبات الجذور والقمم الجذرية الجانبية المقطوعة. كما تمكن من استنبات نسيج الكامبيوم للصفصاف والجزر على وسط يحتوي أملاح لا عضوية سكر الجلوكوز، الثيامين، السيستين، حمض كلور الماء وحمض الأندول الخلي

IAA

تشكل الأجنة الجسمية

تتميز النباتات الزهرية بمقدرتها على إنتاج أجنة جسمية بدأ من خلايا جسمية طبيعية ذات صيغة صبغية $2n$ مستقلة عن تلك الأجنة التي تلي تطور البويضة المخصبة Zygote لكنها ذات بنى متشابهة لها. وتعتبر هذه الظاهرة عامة في النباتات العليا نظرا لوجود الطاقة الخلوية الكامنة والتراكيب الوراثية اللازمة لعملية تشكل النبات الكامل في الخلية.

المصادر النسيجية والخلوية المنتجة للأجنة الجسمية

يمكن إنتاج الأجنة الجسمية في الوسط الصناعي اعتباراً من ثلاث مصادر من الخلايا النباتية صيغتها $2n$

أ/ الخلايا الخضرية للنبات البالغ

ب/ نسيج تكاثري لا تشمل البيضة المخصبة

ج/ سويقات وفلقات الأجنة و البادرات الفتية

د/ البروتوبلاست

أن الخلايا المفردة غير قادرة على التحول إلى جنين جسيبي بالانقسامات المتتالية بمعزل عن مجاوراتها رغم احتوائها على الطاقة الخلوية الكامنة والتراكيب الوراثية الضرورية لعملية تشكل وتطور النبات الكامل تشكل الأجنة الجسمية من مجاميع خلوية بسيطة متحدة مع خلايا ذات فجوات كبيرة لا تلعب أي دور في عملية تشكل الأجنة الجسمية نظراً لدرجة تميزها

٢ / البنية الدقيقة للتجمعات الخلوية الجنينية:

تتميز الأجنة الخلوية من خلايا تكون :

أ/محتوياتها السيتوبلازمية الكثيفة

ب/ وجود حبيبات نشوية ضخمة

ج/ احتوائها على نواة كبيرة نسبيا ذات نوية داكنة اللون

د/وجود تراكيز عالية من البروتينات و RNA

د /نشاط عال لأنزيم الديهيدروجينيز

٣ / التشكل الجنيني :

- يتطور الجنين الجسمي بنفس مراحل تطور الجنين الطبيعي في مرحلة الانقسامات المتتالية فمرحلة الجنين الكروي فالقلبي ثم مرحلة الجنين أو متمايز الأقطاب بعد ذلك يبدأ نشاط النسيج الجنيني المولد للجزر والمولد للساق لكن الدراسات الحديثة بينت انخفاض يشكل النباتات الحية أنما يعود إلى حصول ضمور أو اضطراب في القمة النامية . الجنين الطبيعي بينما (جنسي) بينت حدوث تمايز خلوي سريع في الجنين الجسمي يؤدي لتكوين اكليل من الفلقات ويتمايز
- المحور الجنيني بشكل مبكر إلى نسيج جنيني جذري و قمى بشكل متواقت

somatic
cell
خلية جسمية

cell
division
تتقسم الخلية

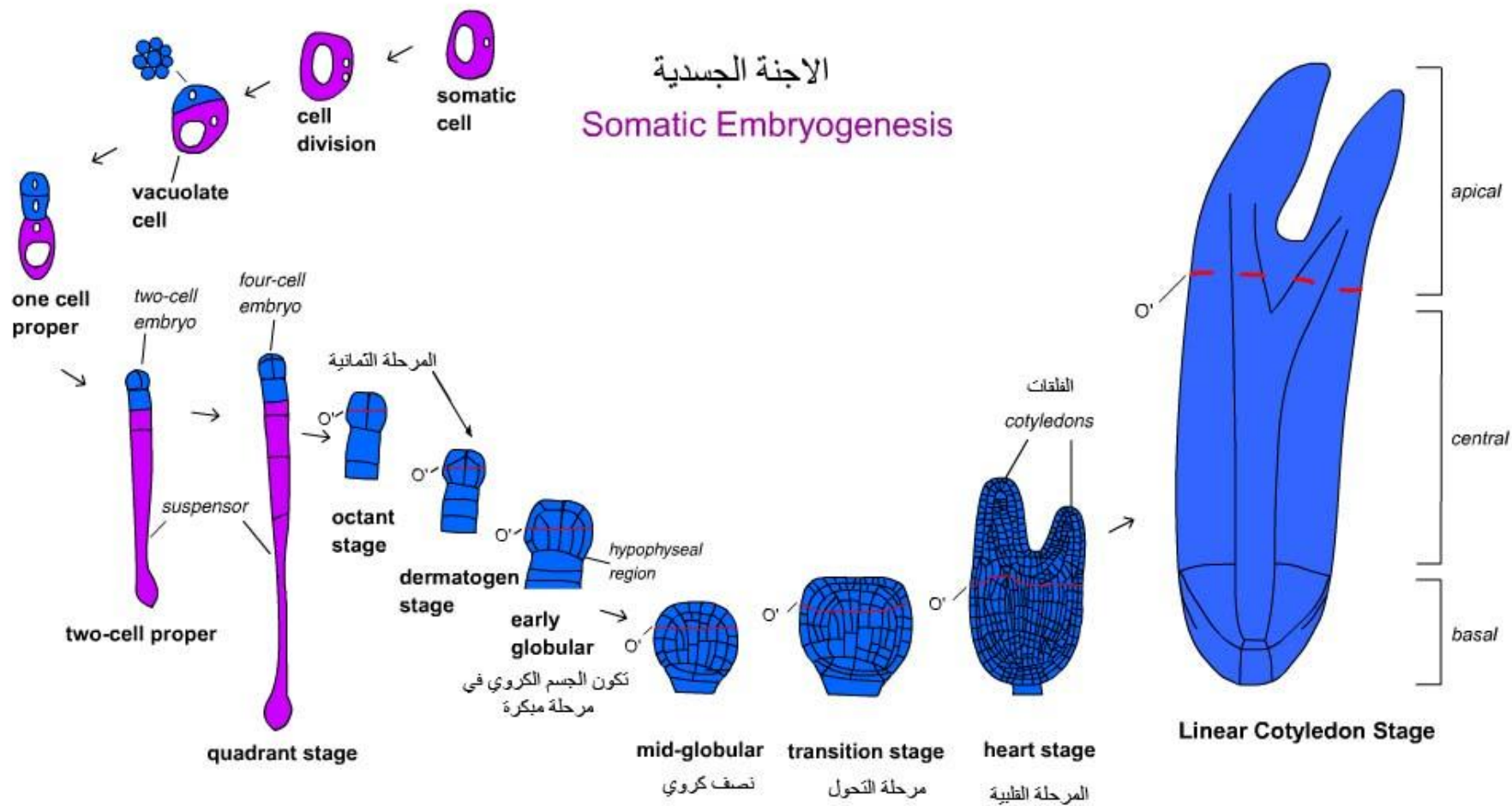
خلية جنينية
embryonic
cell
vacuolate
cell
خلية متطاولة

خلية قمية
apical cell
خلية قاعدية
basal
cell
one cell
proper
خلية واحدة اصيلة
او اساسية

خليتين جنينيتين
two-cell
embryo
suspensor
two-cell proper
خليتين جسديتين

4 خلايا جنينية
four-cell
embryo
suspensor
المرحلة الرباعية
quadrant stage

الاجنة الجسدية Somatic Embryogenesis



يشارك في عملية تشكل الجنين الجسمي حدثان مهمان :

الأول / عملية حث التمايز الخلوي لطلائع خلايا الأجنة الجسمية

الثاني / استمرار عملية التطور والتشكل المرحلية لطلائع خلايا الأجنة الجسمية بشكل متتال

يتم ذلك في مزارع نسيجية مركبة كيميائيا تتم في الحقيقة الأحداث السابقة في مزرعة خلوية بشكل منتظم لكن التطورات اللاحقة تتوقف على حدوث تغير كيميائي ما في وسط الزراعة

٤ / عوامل تشكل الأجنة الجسمية :

أ/ **العوامل الغذائية:** دور حليب جوز الهند: يعتبر هذا السائل علامة غذائيا مهما

في تشجيع عملية تشكل و تطور الجنين الجسمي وهو يحل محل الوسط

الطبيعي الذي يتواجد في البيضة المخصبة (الاندوسبيرم)

ب/ **العوامل البيئية:** ويقصد بها المواد الكيماوية التي تدخل في تركيب وسط

الزراعة وأهمها :

-الأوكسين الخارجي.

-المركبات النيتروجينية المختلفة التي تكون بنسب معروفة و تراكيب دقيقة

تحفز النمو.

دور السيتوكينات :

لم توضح دور السيتوكينات في عمليات تشكّل الجنين الجسمي بسبب النتائج المتناقضة التي أعطتها . فقد وجد أنه يثبط عملية التشكّل الجنيني أحيانا .
لقد عزى الدور المثبط للسيتوكينات الخارجية إلى الزيادة في كمية السيتوكينات الداخلية في الأجنة الخلوية المتطورة

٥/تحريض تشكل الأجنة الجسيمة وعودتها عن التشكل:

يتم التشكل الجنيني عموما بشكل سريع ووقت قصير في المزارع النسيجية لكن هذه القابلية تتناقض مع تقدم عمر المزرعة. ولكن بعض الأجنة جسمية في مزارع نسيجية بقيت لسنوات عديدة يبدأ تشكل الجنين الجسمي بعد عدة أسابيع من عملية العزل النسيجي والزرع علي وسط مناسب وتتوقف عملية التشكل الجنيني بعد ذلك حيث يمكن تجديدها بإعادة استنباتها علي وسط غذائي مناسب وتحدث إضافة إلى ما سبق من تغيرات في البنية التشكيلية للنبات نتيجة حدوث تبادلات في عدد الكروموسومات كما لو حظ تشكل بنيات شاذة مثل حالة التبرعم للأجنة وتشكل كتل خلوية جنينية (فوضى في النمو) لدى زيادة معدل تركيز الأوكسين في الوسط المغذي لكن يمكن تجاوز ذلك باعتماد الزراعة على وسطين متتالين الأول يعمل على حث تشكل طلائع خلايا الأجنة والثاني يعمل على تطوير تلك الخلايا إلى أجنة جسمية

٦/التحكم المورثي في تطور الأجنة الجنسية والجسمية:

ينقسم التشكل الجنيني في النباتات الراقية إلى طورين محددين :

الأول : طور مبكر يشتمل على حوادث تشكليه وراثية تؤدي لتشكل أنماط خلوية جنينية ونسج وأعضاء جنينية مختلفة.

الثاني: تطور اكتمال النمو مما يسمح للجنين بالدخول بمرحلة الكمون الأستقلابي إلى حين إنبات البذرة عند توفر الشروط المناسبة للإنبات تنتش البذرة وتتشكل البادرة كطلعية للنبات البالغ

٧- أهمية إنتاج الأجنة الجسمية :

١/ تطور دراسات علم الأجنة وتتبع المراحل الجنينية المختلفة

٢/ قدرة جميع الخلايا الخضراء على إنتاج نبات كامل على غرار البويضة المخصبة

٣/ إمكانية تشكيل أجنة جسمية من أنواع نباتيه صعبة التكاثر بزراعة قممها النامية مثل الصنوبريات

٤/ إمكانية الحصول على أزهار مبكر في نباتات بالإزهار المتأخر مما يفيد في تطور برامج الوراثة

النباتية كما في جنس (الجنسينج)

٥/ استخدامها في إكثار النباتات المعدلة وراثيا والتميزه بخصائص المقاومة للأمراض و الأجهادات

المختلفة أو المتميزه بمواصفات نوعية مرغوبة وبهدف المحافظة على هذه الخصائص وراثيا

٦/ إمكانية الحصول على نباتات متجانسة مما يرفع قيمتها الاقتصادية