تكوين الاجنة الجسمية (اللاجنسية)

ان قابليه النباتات المزهره على تكوين الاجنه لاتنحصر فقط في تطورالبيضه المخصبه بل يمكن للخلايا الجسميه المفصوله من اجزاء نباتيه مختلفه ان تكون اجنه بعد زراعتها على اوساط غذائيه صناعيه . وقد لوحظت ظاهره تكون الاجنه من خلايا جسميه لاول مره في مزارع الخلايا المعلقه لنبات الجزر من قبل Steward واخرون 1958 , كما لوحظت في كالس نبات الجزر المنمى على وسط مصلب بالاكر من قبل Reineret عام 1959 ومنذ ذلك الوقت استعمل نبات الجزر على نطاق واسع لدراسه الخطوات المختلفه التي تؤدي الى تكوين الاجنه الجسميه خارج الجسم الحي وكذلك استعملت في انواع نباتيه اخرى مثل الحمضيات والقهوه .

ويمكن الحصول على الاجنه الخضريه (الجسميه) من ثلاثه انواع من الخلايا الجسميه وهي :-

1. الخلايا الجسميه (الخضريه) للنباتات البالغه Vegetative cells of mature plants
2. السويقه الجنينيه والفلق للاجنه والبادرات الفتيه Hypocotyls and cotyledons
3. خلايا الانسجه التكاثريه غير البيضه المخصبه (Zygote) Reproductive tissues

تتكون الاجنه الجسميه في مزارع الخلايا , الانسجه , والاعضاء النباتيه اما بصوره مباشره او بصوره غير مباشره .

1- نشوء الاجنة الجسمية بطريقة مباشرة Direct embryogenesis

تتكون الاجنه الجسميه في هذه الحاله من خليه او مجموعه خلايا على الجزء النباتي مباشره دون المرور بمرحله الكالس . يمكن ملاحظه هذه الحاله في الحمضيات حيث تكون خلايا انسجه النيوسيله (الجويزاء) اجنه تعرف بالاجنه النيوسيله او الاجنه الخضريه . كما تم ملاحظه تكون الاجنه الجسميه بصوره مباشره في خلايا المتوك . ومن البروتوبلاست المزروعه لبعض الانواع النباتيه .

وبصوره عامه تعتبر هذه الظاهره نادره الحدوث اذا ما قورنت بطريقه تكوين الاجنه غير المباشره . وتمتاز هذه الطريقه بكون النباتات الناتجه من انبات الاجنه تكون على الاغلب متطابقه وراثيآ مع الام اي ثباتها الوراثي يكون عالي .

2- نشوء الاجنة الجسمية بطريقة غير مباشرة Indirect embryogenesis

في هذه الحاله تنشأ الاجنه الجسميه من خلايا نسيج الكالس المتكون على الاجزاء النباتيه المزروعه ويتم تحفيز تكوين الاجنه بصوره غير مباشره كالاتي :-

1. تزرع الاجزاء النباتيه في وسط غذائي يحتوي على تراكيز عاليه من الاوكسين 2,4 – D .
2. بعد تكون الكالس على الجزء النباتي ينقل الكالس الى وسط غذائي اخر خالي من منظمات النمو وذلك لتحفيز اجنه ثنائيه القطبيه Bipolar embryos من اوليات الاجنه التي كونت من خلايا الكالس في الوسط الاول .
3. تنقل مجاميع الاجنه بعد ذلك الى اوساط غذائيه اخرى لغرض انبات الاجنه لتكوين نبيتات صغيره Plantlet .

عاده تشترك نسبه صغيره من خلايا الجزء النباتي في تكوين الكالس . وتقع هذه الخلايا في الطبقه السطحيه وتكون بتماس مباشر مع الوسط . وقد تتكون اوليات الاجنه من خليه مفرده او مجموعه من الخلايا , بعد نقل نسيج الكالس الى وسط خالي من منظمات النمو او يحتوي على مستويات منخفضه من منظمات النمو تتطور اوليات الاجنه المتكونه اساسآ الى اجنه ثنائيه القطبيه في مراحل مختلفه من التطور . ولا تستعمل هذه الطريقه في الاكثار الخضري على نطاق تجاري لان الثبات الوراثي للنباتات الناتجه من هذه الطريقه مشكوك فيه .

نشوء وتكوين الاجنة الجسمية (اللاجنسية) Initiation and formation of somatic embryos

في الاجزاء النباتيه المعقده تنشأ الاجنه اللاجنسيه بصوره نموذجيه فقط من الانسجه الاكثر حداثه والمرستيميه وعلى سبيل المثال الاجنه الجنسيه غير البالغه والسويقات الجنينيه فوق الفلقيه Epicotyledon وتحت الفلقيه Hypocotyledon والفلق المستأصله من البذور غير الناميه والاوراق الفتيه والقمم الناميه shoot tips وحتى الجذور للنباتات المزروعه عاده ماتستخدم كأجزاء نباتيه لانشاء مزارع الاجنه

وتعتمد استجابه النبات لتكوين الاجنه على التركيب الوراثي ونوع الجزء النباتي المستخدم . وهنالك العديد من المسالك التي بواسطتها ممكن ان تصبح الخليه الجسميه مبادئ للاجنه وبشكل عام فان احتواء الجزء النباتي على انسجه جنينيه غير متمايزه مثل انسجه الاجنه غير البالغه فان نشوء وادامه الكالس الجنيني من هذه الاجزاء سوف يشابه زراعه واكثار اوليات الاجنه الجسميه وبالتالي فانها اسهل بالاكثار من الانسجه الاخرى . اما في حاله كون الاجزاء النباتيه غير محتويه على خلايا جنينيه فان ذلك يعني ان خلايا انسجه الجزء النباتي سوف تمر بمراحل مختلفه لتكوين اجنه لاجنسيه (جسميه) في النهايه ان هذه المراحل يمكن وصفها كما يلي :-

- تستحث بعض خلايا الكالس المزروع على وسط حاوي على الاوكسين لتكوين اوليات الاجنه وتتم عمليه تحويل هذه الخلايا الى خلايا جنينيه تتم عن طريق سيطره جينات معينه في نواه هذه الخلايا .
- تنقسم الخلايا المستحثه والتي تمثل خلايا المنشأ للاجنه انقسام غير متساوي منتجه خليه كبيره ذات فجوات واخرى صغيره كثيفه السايتوبلازم لها القابليه على تكوين الاجنه تسمى الاجنه الابتدائيه Pro-embryonic masses .
- في الوسط الحاوي على الاوكسين والذي لايسمح بتطور الاجنه البالغه تستمر الخلايا الصغيره بالانقسام مكونه كتل جنينيه Embryogenesis clumps وتتكون هذه الكتل من نوعين من الخلايا خلايا وسطيه وخلايا موجوده في المحيط الخارجي وتتميز بكونها مكونه من مجاميع من الخلايا المرستيميه النشطه جداً .
- عند عزل هذه المجاميع المرستيميه او الكتل الجنينيه الفتيه ونقلها الى وسط خالي من الاوكسين تتكون العديد من الاجنه من الطبقه السطحيه بحيث ينشأ جنين من كل خليه مفرده .

تمر الاجنه خلال المراحل المختلفه من النمو والتطور بنفس الاشكال التي تتميز بها الاجنه الجنسيه الاعتياديه وهي :-

1. الطور الكروي Globular stage
2. الطور القلبي Heart stage
3. الطور الطوربيدي Torpedo stage
4. الطور الفلقي Cotyledonary stage

العوامل المؤثره في تكوين الاجنة الجسمية

1. الأوكسين

أن تطور الاجنه الجسميه من خلايا الجزر عباره عن عمليات ذات خطوتين كل خطوه تتطلب وسط مختلف ,يتم تنشئة الكالس ومضاعفته على وسط غني بالاوكسين . أن الاوكسين الرئيس المستعمل هو الـ 2,4 D بتركيز يتراوح 0.5 - 10 ملغم/لتر يعرف هذا الوسط بوسط التوالد Proliferation medium تتمايز في الكالس مجاميع من الخلايا المرستيميه تعرف بالكتل الجنينيه Embryogenic clumps بتعاقب اعادة الزراعه في وسط التوالد تستمر الكتل الجنينيه بالتضاعف لكن بدون ظهور اجنه بالغه وقد تستعمل انواع اخرى من الاوكسينات مثل NOA , NAA والـ IBA والـ Picloram. اما عند نقل الكتل الجنينيه الى وسط يحتوي على تراكيز قليله جدا من الاوكسين او بدون اوكسين (يعرف الوسط الثاني بوسط نمو الاجنه) فأنها تتطور الى اجنه بالغه .

2. مصدر النيتروجين

يؤثر النيتروجين الموجود في وسط الزراعه بدرجه ملحوظه على تكوين الاجنه . فقد ذكر ان تطور الاجنه في مزارع الجزر البري . يحدث فقط بوجود كميات من النيتروجين المختزل في الوسط الغذائي حيث لاحظ ان الكالس الناشئ على وسط مجهز بالـ KNO3 كمصدر وحيد للنيتروجين لم يكون اجنه بعد نقله الى وسط خالي من الاوكسين وادت اضافه كميات قليله من النيتروجين على هيئه NH4CL الى الوسط الحاوي على KNO3 الى تطور الاجنه .

وكذلك وجد ان وجود النيتروجين المختزل يعتبر ضروري فقط في وسط التحفيز (الوسط الاول) بحيث انه اذا نمي الكالس على وسط يحتوي على +KNO3 NH4Cl فأنه سيكون اجنه بغض النظر عن وجود او غياب NH4Cl في وسط التمييز (الوسط الثاني).

بلوغ الاجنة الجسمية

عادة تبلغ الاجنه الجسميه وتنبت في الوسط الاصلي , وتتطلب انواع النباتات التي تحتاج بذورها الى تعريض لدرجات حراره منخفضه حتى تنبت الى تعريض الاجنه الناشئه الفتيه والبالغه منها الى بروده لضمان تطورها اللاحق الى نباتات بشكل اعتيادي , ففي العنب , وجد ان تعريض المزارع الحاويه على اجنه (في أي مرحله

ابتداء من المرحله الكرويه وحتى البلوغ) الى درجة حراره 4م لمدة اسبوعين كان ضرورياً لضمان الحصول على نباتات اعتياديه .

فوائد الاجنة الجسمية

لقد تم اكثار العديد من النباتات العشبيه من ذوات الفلقه والفلقتين من خلال هذه التقنيه ومن مميزات انتاج الاجنه الجسميه :-

1. ان وجود تراكيب ثنائيه الاقطاب في نفس الوحده (وجود الجذور والساق) يساعد عى تجنب مرحله التجذير التي تتطلبها عمليه الاكثار الدقيق .
2. يمكن انتاج اعداد كبيره من النباتات من خلال الاعداد الكبيره من الاجنه الجسميه التي يمكن ان ينتجها الكالس او خلايا النسيج المزروع .
3. استخدامها في تقانه البذور الصناعيه synthetic seed technology والتي هي عباره عن جنين جسمي منتج من زراعه الاجزاء النباتيه خارج الجسم الحي و تغليفه واحاطته بأغلفه خاصه تحافظ على محتواها الرطوبي وحيويتها لفتره طويله من الزمن قد تصل الى 6 اشهر .

المصادر

لمياء خليفة جواد. محاضرات الانسجة النباتية، جامعة بغداد –كلية الزراعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق

.زراعة الانسجة والخلايا النباتية . الدكتور فيصل رشيد الكنافي .1987. جامعة الموصل

توفيق الرفاعي وسمير عبد. 2007. زراعة الأنسجة والاكثار الدقيق للنبات. المكتبة المصرية للطباعة .والنشر . الإسكندرية