فصلنامه

زیست شناسی تکوینی

سال اول، شماره ۲، بهار ۱۳۸۸

بررسی ویژگی های تشریحی و کشت درون شیشه ای گیاه کنجد (*Sesamum indicum L.*)

فیروزه چلبیان*[۱]، سلین سینگ[۱]، سایه جعفری[۱]

۱.دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال،دانشکده علوم پایه،گروه زیست شناسی* (عهده دار مکاتبات)، Chalabian1969@yahoo.com

چکیده

گیاه کنجد(*Sesamum indicum L.*)به تیره *Pedaliaceae*تعلق دارد و یکی از گیاهان مهم روغنی،صنعتی و دارویی به شمار میرود.در این تحقیق از قسمت های مختلف این گیاه از جمله ساقه،ریشه،برگ و دمبرگ،برش دستی و از گل برش میکروتومی تهیه شد. بررسی کشت درون شیشه ای گیاه کنجد در محیط کشت پایه MS با استفاده از هورمون‌های BA وNAAمورد بررسی قرار گرفت.از قطعات ریشه،ساقه،برگ و مریستم رأسی دانه رست های سترون رشد یافته در محیط کشت MS فاقد هورمون ،به عنوان جداکشت استفاده گردید.بهترین محیط کشت از بین محیط کشت های مورد بررسی با غلظت های متفاوتی از دو هورمون BAوNAAجهت کال زایی ،از نظر اندازه و پایداری کال ها، محیط های کشت دارای۱۰=NAA و ۲=BA ؛۱۰=NAA و ۵=BA بر حسب میلی گرم بر لیتر تشخیص داده شد. از بین جدا کشت‌های مورد استفاده، جداکشت مریستم رأسی در محیط کشت دارای ۲=NAA و ۱۰=BA ؛ ۵=NAA و ۱۰=BA بعد از تشکیل کال و اندام زایی،بیشترین درصد را در باززایی گیاه کامل نشان داد. جداکشت برگ، ساقه و ریشه بعد از کشت تنها تشکیل کال دادند و بر روی کال های حاصل حتی بعد از چند بار واکشت هیچ گونه اندام زایی مشاهده نگردید.

واژه های کلیدی: کنجد (*Sesamum indicum L.*)؛ کشت بافت؛ تکثیر و مریستم، تیره *Pedaliaceae*

مقدمه

گیاه کنجد (*Sesamum indicum L.*)از راسته *Scrophulariales*، تیره *Pedaliaceae*، جنس *Sesamum* است. امروزه هند و چین یکی از بزرگترین تولید کنندگان کنجد در جهان هستند[۱]. دانه های کنجد از دانه های روغنی و خوراکی مهم در کشاورزی سنتی به شمار می رود و ظاهراً قدیمی ترین دانه روغنی در جهان است[۲].

انتشار این گونه درایران در بخش های مرکزی، شمال غربی،شمال شرقی،غرب و شرق گزارش شده است.کنجد گیاهی به ارتفاع ۱ تا ۱/۵متر،کمی کرک دار و دارای ساقه منشعب است[۳]. برگ ها متقابل یا گاهی در بالا منفرد، بدون گوشوارک و مبرگ دارمی باشند [۴].جام گل مایل به قرمز ویا زرد فام و گاهی نیز سفید به طول ۲ تا ۲/۵سانتی متر و دارای لبه های مدور است[۳].گل ها نر-ماده، منفرد، نامنظم و گل آذین محوری یا خوشه انتهایی است(شکل:۱)

قسمت های مورد استفاده گیاه کنجد ،دانه های آن است که ازآن، روغن استخراج می‌گردد[۵].برگ‌ها ودانه‌های آن بندآورنده خون هستند [۶و۷]. عصاره الکلی گل کنجد خواص آنتی تومور [۸].و پپتید های دانه های روغنی کنجد خواص ضد میکروبی[۹]و هم چنین روغن آن خواص آنتی اکسیدانی دارد[۱۰].

با تـوجه به خـواص درمـانی و صنعتی و خوراکی گیاه

Archive of SID

www.SID.ir

کنجد واز آنجایی که کشت این گیاه محدود به خاک های فقیر است و میزان محصول این گیاه را نسبت به سایر گیاهان روغنی کاهش می دهد[۲]، در این تحقیق بر آن شدیم تا از جداکشت های برگ، ساقه، ریشه ومریستم رأسی جدا شده از دانه رست های رشد یافته در محیط پایه MS با تیمار های هورمونی مختلف جهت کشت بافت گیاه کنجد استفاده کرده و بهترین جداکشت و نیز بهترین تیمار هورمونی را در کشت بافت این گیاه شناسایی کنیم.

مطالعه تاریخچه کشت بافت گیاه کنجد نشان داد که تحقیقات اولیه در زمینه کشت بافت گیاه کنجد توسط محققین زیر صورت گرفته است:

Taskin و همکاران (۱۹۸۷)[۱۱] با کشت جدا کشت های محورروی لپه واقع در محیط MS دارای BAP با غلظت های ۱و۲و۴و۸ میلی گرم در لیتر و NAAبا غلظت۰/۱ میلی گرم در لیتر یا محیط فاقد NAA، بعد از تشکیل کالوس به اندام های هوایی در محیط های دارای BAP با غلظت ۴میلی گرم در لیتر و NAAبا غلظت۰/۱ میلی گرم در لیتر یا BAPبا غلظت ۸میلی گرم در لیتر و NAAبا غلظت ۰/۱ میلی گرم در لیتر بعد از ۶۵ روز دست یافتند.

Lee و همکاران(۱۹۸۵)[۱۲] با بررسی تکثیرگیاه کنجد از طریق کشت سر شاخه به بررسی اثر NAA وIAA و 2,4-D و BA و Kin، بر القای کالوس و اندام زایی از این جداکشت پرداختند. از بین هورمون های به کار رفته، Kin با غلظت ۲ میلی گرم در لیتر، در تشکیل اندام هوایی و NAA با غلظت۰/۵ میلی گرم در لیتر، در تشکیل گیاه کامل ،دارای بهترین اثر بودند.

Baskaran و همکاران (۲۰۰۶)[۲] به بررسی ریز ازدیادی گیاه کنجد از طریق کشت سر شاخه و القای کالوس درمحور زیر لپه و روی لپه پرداختند. این محققین از BAP با غلظت های ۸/۸-۴/۴۴ میلی گرم در لیتر و Kin و Kin با غلظت ثابت ۴/۶میکرولیتر و Ads با غلظت ثابت ۲/۷ میکرولیتر استفاده کردند. بیشترین تعداد اندام هوایی ۱/۴۱±۱۱/۵در محیط شامل Kin با غلظت ۴/۶ و BAP با غلظت ۲۶/۶ میکرولیتر حاصل شد. شاخه های تکثیر شده در محیط NAA با غلظت ۸ میکرولیتر ریشه دار شدند. هورمون های 2,4-D و NAA در القای کالوس مؤثرتر عمل کردند.

شکل۱:گیاه کنجد در باغ جهاد کشاورزی

مواد و روش ها:

الف :کشت بافت

در این بررسی از محیط کشت پایه MS با نسبت های هورمونی زیر استفاده گردید:

محیط کشت دارای هورمون های NAA و BA با غلظت های NAA=۲ و BA=۱۰؛ NAA=۵ و BA=۱۰؛NAA=۲۰ و NAA=۱۰؛BA=۱۰ و BA=۲؛ NAA=۱۰ و BA=۵؛ NAA=۱۰ و BA=۲۰؛ NAA=۱۰ و BA=۱۰؛NAA=۵ و BA=۵ بر حسب میلی گرم بر لیتر

محیط های کشت در اتو کلاو و در فشار ۱/۰۵ کیلو گرم بر سانتی متر مربع و ۱۳۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۵ دقیقه سترون شدند.پس از سرد شدن محیط تا ۴۰ درجه سانتی گراد، محیط ها در زیر دستگاه لامینار ایر فلو کابینت در شیشه های سترون مخصوص کشت توزیع شدند. برای سترون کردن وسایلی مانند پنس، اسکالپل، ظرف های شیشه ای، از آون (oven) با دمای ۲۰۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت [۱۳ و ۱۴] وجهت سترون نمودن شیشه های مخصوص کشت با درب پلاستیکی (با قابلیت عبور نور)و آب مقطر ،از اتوکلاو استفاده شد.

بذر های گیاه کنجد از جهاد کشاورزی تهران تهیه وپس از سترون سازی بر روی محیط کشتMS بدون هورمون کشت شدند.

سترون سازی بذرها به روش زیر صورت گرفت:

اتانول ۷۰٪به مدت ۱ دقیقه هیپوکلریت سدیم ۳۰٪ به مدت ۲۰ دقیقه [۱۵]، از قطعات برگ، ساقه، ریشه و مریستم رویشی دانه رست های ۲۱ روزه سترون حاصل از

Archive of SID

www.SID.ir

کشت بذرها به عنوان جداکشت استفاده گردید. جدا کشت ها به محیط های کشت توضیح داه شده در بالا منتقل و در شرایط بهینه با درجه حرارت ۲۵ ±۲ċ و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند. از طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرارو در هر تکرار ۴ نمونه، جهت بررسی و مقایسه نتایج استفاده شد.جهت بررسی بیشتر و تجزیه و تحلیل آماری نتایج حاصل از کشت بافت و اندام زایی گیاه کنجد از نرم افزار SPSS؛ استفاده گردید.نمودارها به روش Excelرسم شدند.

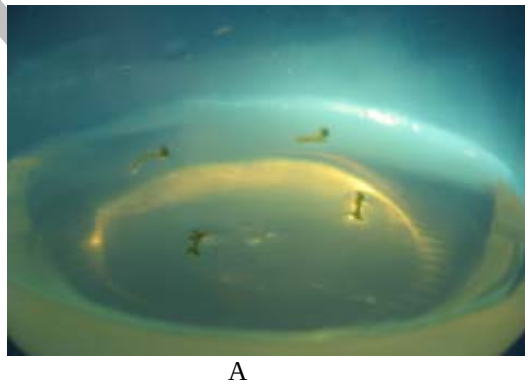
ب:بررسی ویژگیهای تشریحی

از ساقه،ریشه،برگ ودمبرگ گیاهان طبیعی برای برش های دستی استفاده گردید. قطعات تهیه شده با استفاده از تیغ برش گیری شده و با گذراندن از آب ژاول ۳ تا ۵ درصد، شستشو با آب مقطر، اسید استیک ۳ تا ۵ درصد، شستشو با آب مقطر، با رنگ مضاعف آبی متیل – کارمن زاجی رنگ آمیزی شدند.

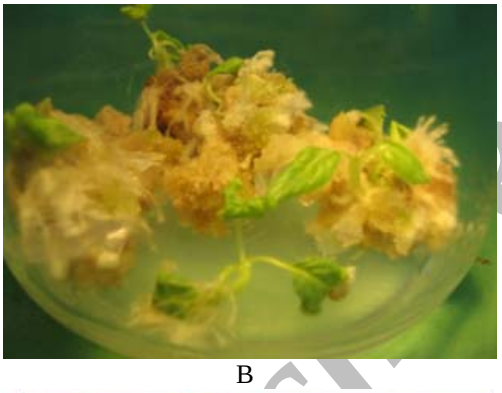
از گل با استفاده از روش های متداول سلول بافت شناختی برش های میکروتومی تهیه شد.

***:نتایج حاصل از کشت جداکشت مریستم رویشی در محیط های با غلظت های متفاوتی از هورمون های NAA و BA**

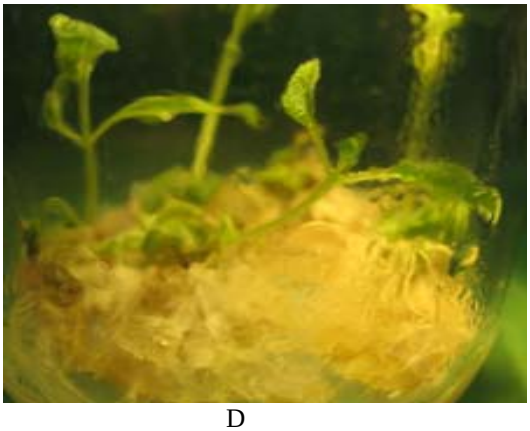
جداکشت مریستم راسی در محیط MS دارای NAA=۲ و BA=۱۰ ؛NAA=۵ و BA=۵ برحسب میلی گرم بر لیتر ،بعد از تشکیل کال،با اندام زایی ،گیاهک های کاملی را تشکیل داد.در محیط دارای NAA=۵ و BA=۵ بعد از دو هفته کال زایی وپس از یک ماه شاهد تشکیل گیاهک کامل بودیم.کرک ها بر روی ساقه گیاهک مشاهده شدند. محیط دارای NAA=۵و BA=۵ بهترین محیط از لحاظ تشکیل گیاهک کامل بود. در سایر غلظت های هورمونی به کار رفته تنها تشکیل کال از جداکشت های مریستم راسی مشاهده شد (شکل ۲، نمودار۳ ، جدول ۱).



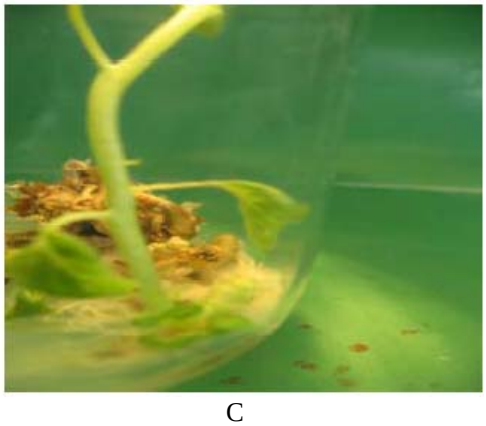
A



B



D



C

شکل۲:

A: جداکشت مریستم رویشی در محیط دارای NAA=۵ و BA=۵(mgl^{-1})

B تشکیل کال و باز زایی ریشه،ساقه و برگ در محیط دارای NAA=۵ و BA=۵(mgl^{-1})

C تشکیل گیاهک کامل از جداکشت مریستم راسی در محیط دارای NAA=۵ و BA=۵(mgl^{-1})

D تشکیل گیاهک کامل از جداکشت مریستم راسی در محیط دارای NAA=۲ و BA=۱۰(mgl^{-1})

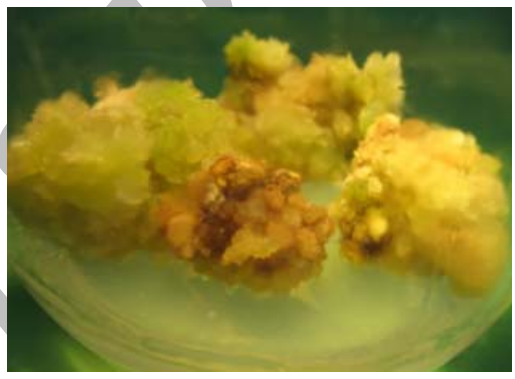
Archive of SID

www.SID.ir

***:نتایج حاصل از کشت جداکشت ساقه در محیط های کشت با غلظت های متفاوتی از هورمون های NAA و BA:**

جداکشت ساقه در کلیه محیط های کشت دارای NAA و BA با غلظت های متفاوت ،تنها تشکیل کال داد و بر روی کال های حاصل حتی بعد از چندین بار واکشت بر روی محیط تازه،اندام زایی صورت نگرفت.

بر اساس نتایج آماری محیط دارای NAA=۱۰ و BA=۲، بهترین محیط ازلحاظ درصد کال زایی تشخیص داده شد و کال زایی پس از دو هفته مشاهده گردید (شکل۳، نمودار۲، جدول۱).



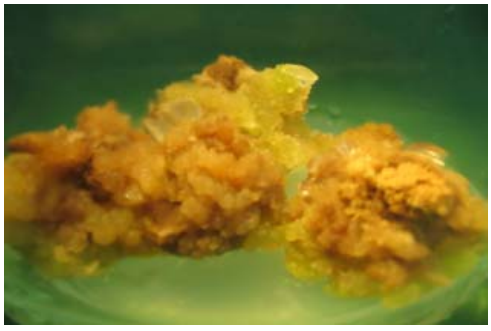
شکل۳:کال زایی ا ز جداکشت ساقه در محیط دارای NAA=۱۰ و (mgl^{-1})BA=۲

***:نتایج حاصل از کشت جداکشت ریشه در محیط های کشت با غلظت های متفاوتی از هورمون های NAA و BA:**

جداکشت ریشه در کلیه محیط های کشت دارای NAA و BA با غلظت های متفاوت، کال زایی نشان داد.کال های حاصل متراکم و نسکافه ایی رنگ بود.

بر اساس نتایج آماری محیط دارای NAA=۱۰ و BA=۲ ؛ NAA=۱۰ و BA=۵ ، بهترین محیط از لحاظ درصد کال زایی از جداکشت ریشه تشخیص داده شدند (شکل۴، نمودار۱، جدول۱).

A



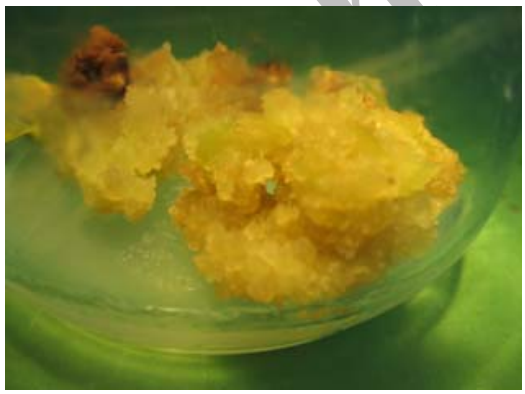
B

شکل۴: A کال زایی در جداکشت ریشه در محیط دارای NAA=۱۰ و BA=۲ (mgl^{-1})،B کال زایی در جداکشت ریشه در محیط دارای NAA= ۱۰ و BA=۵ (mgl^{-1})

***:نتایج حاصل از کشت جداکشت برگ در محیط های کشت با غلظت های متفاوتی از هورمون های NAA و BA:**

جداکشت برگی در کلیه محیط های کشت دارای NAA و BA با غلظت های متفاوت، با گذشت ۱۴ روز تنها تشکیل کال داد. کال های حاصل بعد از گذشت بیست روز در محیط کشت تازه واکشت شدند، اما تشکیل اندام، بر روی کال های حاصل مشاهده نشد. کال های حاصل نسکافه ای رنگ بودند.

بر اساس نتایج آماری محیط شامل NAA=۱۰ و BA=۲، بهترین محیط از لحاظ درصد کال زایی تشخیص داده شد (شکل۵، نمودار۴، جدول۱).

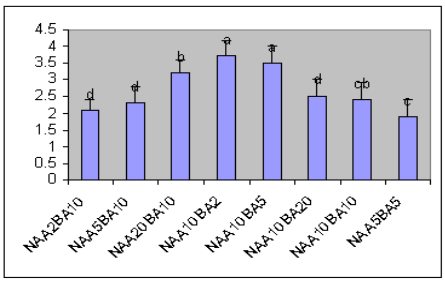


شکل۵: تشکیل کال در جداکشت برگ در محیط دارای NAA=۱۰ و (mgl^{-1}) BA=۲

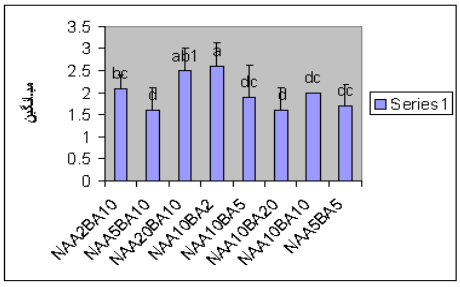
نتایج حاصل از بررسی کشت درون شیشه ایی گیاه کنجد از جداکشت های مختلف در محیط کشت با غلظت های متفاوتی از NAA و BA در نمودار ۱-۴ و جدول ۱ نشان داده شده است.

Archive of SID

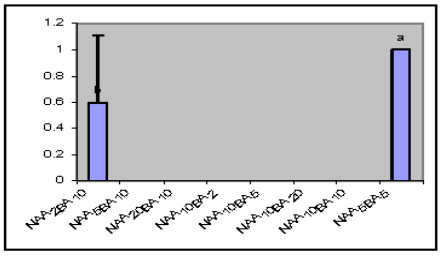
www.SID.ir



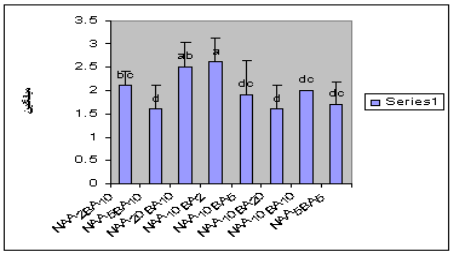
نمودار۱:کال زایی از جداکشت ریشه



نمودار ۲: کال زایی از جداکشت ساقه



نمودار۳:تشکیل گیاهک کامل از جداکشت مریستم راسی



نمودار۴:کال زایی از جداکشت برگ

جدول۱:نتایج حاصل از کشت جداکشت ها در محیط MS دارای NAA و BA (mgl^{-1})

نوع تیمار	جداکشت	رشدکالوس	رنگ کالوس	پایداری	اندام زایی
NAA۲+ BA۱۰	ب	++	شیری	++	-
	ر	+	نسکافه ای	++	-
	س	+	نسکافه ای	++	-
	م	++	قهوه ای	++	+
NAA۵+ BA۱۰	ب	+	نسکافه ای	++	-
	ر	+	قهوه ای	++	-
	س	+	قهوه ای	++	-
	م	++	شیری	++	-
NAA۲۰ + BA۱۰	ب	+++	نسکافه ای	+++	-
	ر	+++	قهوهای	+++	-
	س	+++	سبز	+++	-
	م	++	نسکافه ای	+++	-
NAA۱۰+ BA۲	ب	++++	نسکافه ای	+++	-
	ر	++++	نسکافه ای	+++	-
	س	++++	نسکافه ای	+++	-
	م	+++	نسکافه ای	+++	-
NAA۱۰+ BA۵	ب	+	نسکافه ای	+++	-
	ر	++++	نسکافه ای	+++	-
	س	++++	نسکافه ای	+++	-
	م	+++	نسکافه ای	+++	-
NAA۱۰+ BA۲۰	ب	+	قهوه ای تیره	+++	-
	ر	+	قهوه ای روشن	+++	-
	س	+	قهوه ای تیره	+++	-
	م	++	شیری سبز	+++	-
NAA۱۰+ BA۱۰	ب	+	نسکافه ای	+++	-
	ر	++	قهوه ای روشن	+++	-
	س	+	قهوه ای تیره	+++	-
	م	++	نسکافه ای	+++	-
NAA۵+BA۵	ب	+	شیری	+++	-
	ر	++	شیری	+++	-
	س	+	شیری	+++	-
	م	+	شیری	+++	+

Archive of SID

www.SID.ir

ب: نتایج حاصل از بررسی ویژگی های تشریحی گیاه کنجد

دمبرگ:

دربرش عرضی دمبرگ در پیرامون یک لایه سلول‌های اپیدرمی به صورت فشرده قرار گرفته است.برخی از سلول‌های اپیدرمی تبدیل به کرک شده اند (شکل ۶A). در زیر اپیدرم یک یا دو لایه کلانشیم مماسی قرار دارد. نه دسته آوندی در میان سلول‌های پارانشیمی دیده می‌شوند. در هر دسته آوندی بافت آبکش، سلول های پروکامبیومی و آوندهای چوب دیده می شود. (شکل۶A)

ساقه:

در اطراف ساقه در برش عرضی یک لایه سلول های اپیدرمی منظم و فشرده قرار دارد.در ساقه جوان تعداد زیادی از سلول های اپیدرمی تبدیل به کرک شده اند. کرک های محافظ ساده چند سلولی هستند و کرک های ترشحی دارای پایه کوتاه و یک سلول ترشحی انتهایی می باشند. ساقه تقریباچهار گوش است و در چهار گوشه در زیر اپیدرم بافت کلانشیم مماسی وجود دارد. در زیر کلانشیم در ناحیه پوست سلول های پارانشیمی قرار گرفته است. در محل استوانه آوندی بافت آبکش بر روی بافت چوب دیده می شود. در گوشه های ساقه شروع فعالیت کامبیوم در ساقه کمی مسن تر به چشم می خورد. سلول های پارانشیمی مغز مرکز ساقه را پر کرده است. (شکل۶B)

برگ:

برگ گیاه کنجد ساختار تشریحی برگ دولپه ایی ها را نشان می دهد.بافت میانبرگ در بین دو اپیدرم فوقانی و تحتانی از پارانشیم نردبانی و اسفنجی تشکیل شده است (شکلc و۶d).در محل رگبرگ میانی در زیر اپیدرم کرکدار یک لایه یا دو لایه کلانشیم تیغه ای (مماسی) دیده می شود. در دسته آوندی بافت فلوئم و بافت گزیلم در دو طرف سلول های پروکامبیوم قرار گرفته اند. سلول های پارانشیمی در محل رگبرگ میانی دارای فضای بین سلولی هستند (شکل ۶E).

ریشه:

در بـرش عرضی ریـشه لایه ریزودرم در اطراف ریـشه دیده می شود. برش عرضی ریشه، شروع شکل گیری بافت های پسین را در ناحیه استل نشان می دهد. در زیر لایه ریزودرم سلول های پارانشیمی با سلول های حجیم در ناحیه پوست دیده می شوند. در مرکز ریشه در محل استل، بافت آبکش پسین در پیرامون بافت چوب پسین باحلقه کامبیومی در بین آنها دیده می شود. (شکل ۶F)

گل:

در برش طولی گل از بیرون به داخل، در ابتدا حلقه کاسه گل دیده می شود. در زیر کاسبرگ ها، در حلقه پیو سته جام گل قرار دارد.حلقه نافه گل در زیر جام گل، با چهار پرچم قرار دارد. در هر بساک با چهار کیسه گرده در برش عرضی گل مشخص هستند. در برش طولی استقرار بساک ها در اطراف مادگی دیده می شود. درونی ترین حلقه مادگی گل است. مادگی از چهار برچه جدا از هم تشکیل شده که در برش عرضی مادگی چهار خانه با تخمک ها در فضای تخمدانی دیده می شود. در برش طولی گل، کلاله دو بخشی، مجرای خامه و تمکن محوری تخمک ها در زیر تخمدان مشخص است. پریموردیوم های تخمک بر روی محور میانی در مرکز تخمدان قرار گرفته است (شکل۷).

بحث و تفسیر

جهت دست یابی به دانه رست های سترون بذر های گیاه *Sesamum indicum L.* پس از گذراندن مراحل ضد عفونی، در محیط کشت MS فاقد هورمون کشت داده شدند. سپس قطعاتی از ریشه، برگ، ساقه و مریستم راسی به عنوان جدا کشت از دانه رست های سترون، برای ارزیابی محیط مناسب جهت اندام زایی و دست یابی به گیاه کامل در محیط کشت MS با ترکیبات هورمونی متفاوت از دو هورمون NAA و BAکشت شدند.

در جداکشت مریستم راسی در دو محیط دارای NAA=۲ و BA=۱۰؛ NAA=۵ و BA=۵ (mgl^{-1}) شاهد باززایی ریشه، ساقه و برگ و در نهایت تشکیل گیاهک کامل بودیم. بر اساس نتایج آماری بهترین محیط از نظر رشد گیاهک، تشکیل اندام هوایی، وسعت برگ و ریشه زایی محیط دارای NAA=۵ و BA =۵ (mgl^{-1}) می باشد. مقایسه دو محیط۲ =NAA و BA=۱۰؛

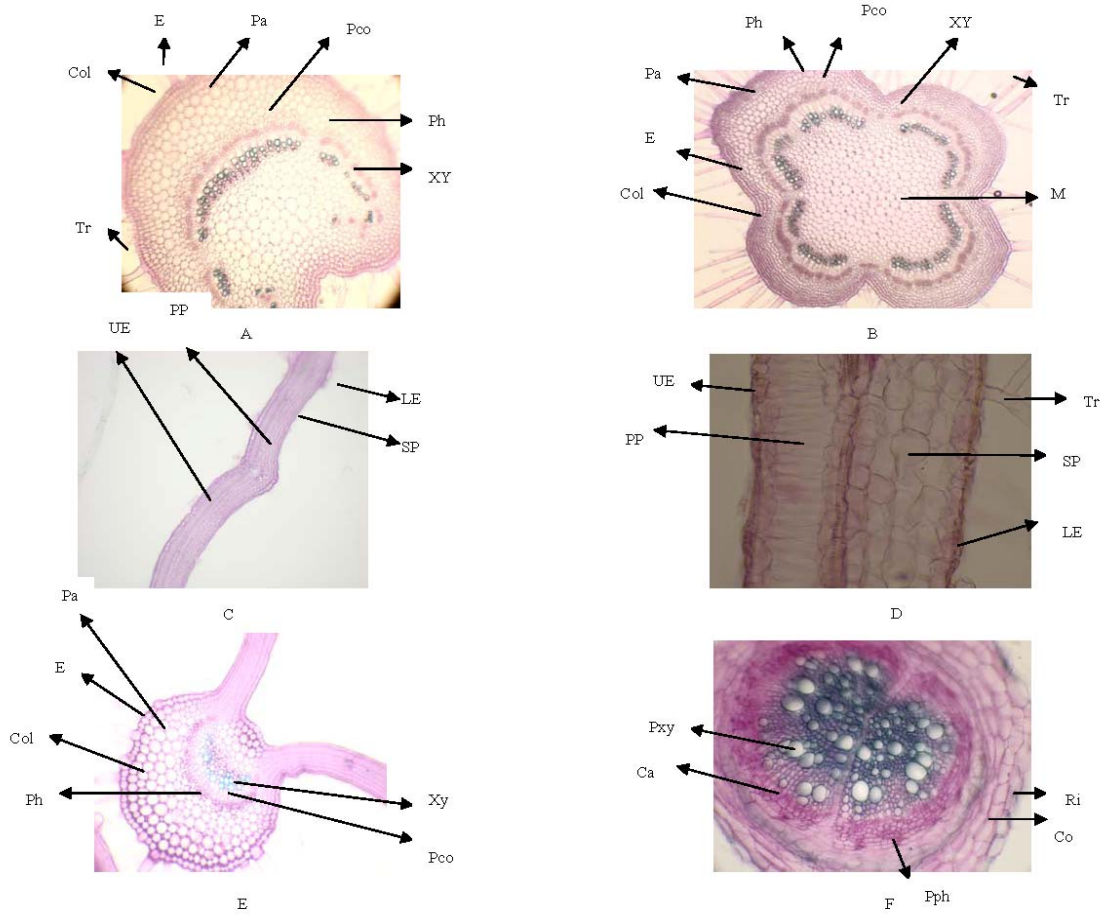
Archive of SID

www.SID.ir

NAA=۵ و BA=۵ (mgl^{-1}) نشان داد که میزان کم NAA از فعالیت اندام زایی BA جلوگیری نمی کند اما با افزایش بیشتر نسبت سیتوکینین به اکسین یعنی از نسبت ۱ به ۵ برابر فعالیت اندام زایی BA کاهش می یابد. این نتیجه با نتایج Saravan و همکاران(۲۰۰۵)[۱۶]، Lee و همکاران (۱۹۸۵)[۱۲]در کشت سر شاخه گیاه کنجد مطابقت دارد. زرد شدگی و پژمردگی در برگ گیاهک ها در هر دو محیط مشاهده نگردید که نشان می دهد ترکیب دو هورمون اکسین و سیتوکینین از پژمردگی و زرد شدگی برگ ها ممانعت می کند[۱۷].

بر اساس نتایج آماری در جداکشت برگ، بهترین محیط از نظر کال زایی و وسعت کال ها محیط های دارای NAA=۱۰ و BA=۲ (mgl^{-1}) و بعد از آن محیط دارای NAA=۱۰ و BA=۵ تشخیص داده شد. جداکشت ساقه در محیط دارای NAA=۱۰ و۲ =BA و جداکشت ریشه در دو محیط دارای NAA=۱۰ و BA=۲؛NAA=۱۰ و BA=۵، دارای بیشترین درصد کال زایی بودند و وسعت تشکیل کال در این محیط ها قابل توجه بود که نشان می دهد افزایش میزان اکسین و افزایش نسبت اکسین به سیتوکینین بر درصد و بزرگی کال ها مؤثر می باشد. این نتایج با نتایج [۱۵] بر روی کشت برگ لپه ایی و ساقه گیاه کنجد که اکسین NAA را هورمونی مؤثر در کال زایی می دانند مطابقت دارد.

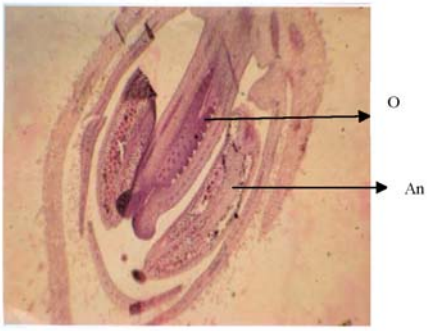
با توجه به نتایج بدست آمده، محیط NAA=۵ و BA=۵ (mgl^{-1})، بهترین محیط برای تشکیل گیاهک کامل از جداکشت مریستم راسی بود. جداکشت ریشه نیز بهترین جداکشت از نظر کال زایی تشخیص داده شد.

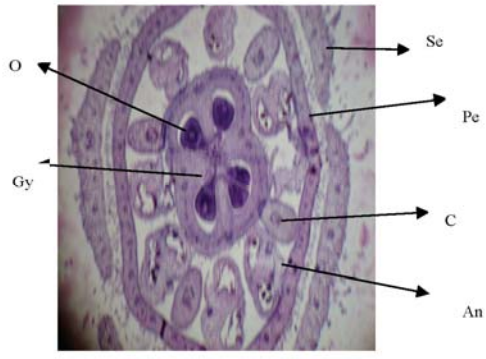


شکل۷: A) برش عرضی دمبرگ گیاه کنجد (×۱۰). B) برش عرضی ساقه گیاه کنجد (×۱۰) C,D) برش عرضی پهنک برگ گیاه کنجد (×۱۰)
E) برش عرضی برگ در ناحیه رگبرگ میانی گیاه کنجد (×۱۰) F) برش عرضی ریشه گیاه کنجد (×۱۰)
XY :آوند چوب ،E: اپیدرم، Col: کلانشیم، Ph: آوند آبکش، Pa:پارانشیم، Pca:پروکامبیوم، Tr: کرک ، UE اپیدرم فوقانی، LE:اپیدرم تحتانی، PP: پارانشیم نردبانی، SP: پارانشیم اسفنجی،SPh: آبکش پسین،SXy :چوب پسین، ca: کامبیوم ، M:مغز،Co : پوست

SID

www.SID.ir





شکل۷:

A: برش طولی گل گیاه کنجدبابزرگنمایی ۱۰

B: برش طولی گل گیاه کنجدبا بزرگنمایی۱۰

C: برش عرضی گل گیاه کنجد با بزرگنمایی ۱۰

Re : نهنج ، **o** : تخمک ، **Pe** : گلبرگ ، **Se** : کاسبرگ ، **Gy** : مادگی

Po دانه گرده ، **An** : بساک ، **C** : رابط ، **St** : کلاله ، **Sty** : خامه

منابع:

۱. احسان پور، ع.ا. و امینی، ف.، ۱۳۸۲. کشت سلول و بافت گیاهی .انتشارات جهاد دانشگاهی واحد. اصفهان، ۱۸۱ صفحه.

۲. حسندخت، م.ر. و ابراهیمی، ر.، ۱۳۸۵. مبانی کشت بافت گیاهی. انتشارات مرز دانش،تهران، ۳۲۸ صفحه.

۳. زرگری، ع.، ۱۳۷۲. گیاهان دارویی. جلد سوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۹۲۵ صفحه.

۴. قهرمان، ا.، ۱۳۷۲. کروموفیت های ایران، جلد سوم، مرکز نشر دانشگاهی.

۵. لیندن، آر. اف.، مجد، الف.، عبادی ،م.، ۱۳۷۵، نمو گیاهی اساس یاخته ای، مروارید.

۶. مظفریان، و.، ۱۳۸۳. رده بندی گیاهی، جلد دوم، انتشارات امیر کبیر.

7. Baskaran, P. jayabalan, N. (2006). In vitro mass propagation and diverse callus orientation on *Sesamum indicumL*. Journal of Agricultural Technology, 2(2): 259-269.

8. Beatrice. A. Were, Samuel Gudu, Augustino O. Onkware, Anders S. Carlsson & Margareta Welander (2006) Invitro regeneration of sesame from seedling cotyledon and hypocotyls explants. Plant Cell Tiss. Org. Cult. 85: 235-239.

9. Bown, D. Encyclopaedia of Herbs and their uses. Dorling Kindersley, London. 1995 ISBN 0-7513-020-31.

10. Fabio, t., Simone, M. N., Carlos, B. and Oetario, L. F. (2003). Susceptibility of Human Pathogenic Bacteria to Antimicrobial Peptides from sesame. 162-166.

11. George, L., Bapat, V. A. and Rao, P. S. (1987). In vitro multiplication of sesame through tissue culture. Annals of Botany, 60: 17-21.

12. H. Y. Seo, Y. J. Kim, T. I. Park, H. S. Kim, S. J. Yun, Y. S. Lee, (2007). High-frequency plant regeneration via adventitious shoot formation from deembryonated cotyledon explants of *Sesamum indicumL* .DEVELOPMENT BIOLOGY / MORPHOLOENESIS, 43: 209-214.

13. Karioyone, T. Atlas of Medicinal plants.0 A good Japanese herbal.

14. Lee, J. I., Park, Y. H., Park, Y. S. and Kim, B. G. (1985). Propagation of sesame through shoot culture.Korean Journal of Plant Breeding, 19: 70-94.

15. Oplinger, D. H. Putnam, A. R. Kaminski. (1990). SESAME. Alternative Field Crops Manual.

Archive of SID

www.SID.ir

16. S. Saravanan, N. nadarajan. (2005). Effect of Media Supplements on in vitro Response of Sesame Genotypes.Research Journal of Agriculture and Biology Sciences, 1(1): 98-100.
17. XU, H, Yang, X, Yang, J, Qi, W, Liu. (2003). Antitumor effect of alcohol extract from sesame flower. INTERNATIONAL Bibliographic Information on Dietary Supplements. 272-273.
18. Yi. Yang Lee, Chaih, S. T. (2007)**. Global perspective of health related edible plants from the agricultural point of view**. Asia Pac J Clin, 17: 95-98.

Archive of SID

www.SID.ir