

مراحل تشکیل گل در گیاه زعفران در طبیعت و در محیط های کشت مصنوعی

دکتر حسن ابراهیم زاده و بهنار سطوت
گروه بیولوژی - دانشکده علوم - دانشگاه تهران

خلاصه

جوانه های انتهائی پیاز زعفران از آذر تا اسفند دارای ساختمانی رویشی بوده و در طی ماههای اسفند و فروردین از حالت رویشی به حالت پیش گلی تبدیل می شوند و سپس با از بین رفتن برگهای گیاه بحالت غیرفعال در می آیند. فعالیت مجدد این جوانه ها از مهرماه آغاز شده و به تشکیل گل و شکفتن آن در آبان ماه منتهی می شود.

کشت جوانه های رویشی در یک محیط مصنوعی مناسب نشان می دهد که جوانه های مذکور می توانند تمام مراحل مختلف تشکیل گل را دو ماهه طی کرده در بهمن ماه ساختمانی پیدا کنند که در طبیعت معمولاً "در مهرماه هر سال در جوانه ها مشاهده می شود".

کشت جوانه های رویشی در یک محیط مصنوعی مناسب نشان می دهد که جوانه های مذکور می توانند تمام مراحل مختلف تشکیل گل را دو ماهه طی کرده در بهمن ماه ساختمانی پیدا کنند که در طبیعت معمولاً "در مهرماه هر سال در جوانه ها مشاهده می شود".

بعلاوه موقعیکه قطعات پیاز زعفران در روی یک محیط مصنوعی مناسب کشت می شوند بافتها و اندامهای نوپدیدی در روی آنها تشکیل می گردند که از آن جمله می توان تشکیل کامیومهای نوپدیدی بافتهای حاصل از آن، پیازهای جدید، ریشه های نوپدیدی و اندام ویژه ای که اصولاً "در عالم گیاهی نادر بوده و ظاهراً" شبیه به دراپر (dropper) در لاله و سوسن می باشد می توان نام برد.

مقدمه

تغییرات فعالیت مناطق مختلف مریستمی در جوانه انتهائی در مورد تعدادی از تک لپه ای ها (۱۳) و دولپه ای ها (۸، ۴، ۰٪) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصله نشان داده است که در جوانه های رویشی فعالیت مریستمی در حلقه بنیادی شدید تر از مریستم خفته می باشد. در مرحله پیش گلی بخش مریستمی اخیر شروع به فعالیت بیشتری نموده و بالاخره با شدید شدن فعالیت مریستمی حلقه بنیادی متوقف می شود، آخرین فعالیت سلولهای این منطقه باعث تشکیل براکته و کاسبرگ می گردد. بعلاوه مطالعات دیگری لزوم تغییر رابطه بین جوانه انتهائی و جانبی (۲، ۵، ۱۵) ویا بین برگها و جوانه انتهائی (۳) را برای تبدیل جوانه های رویشی به زایشی آشکار نموده و مدلل می سازد که این رابطه از نوع شیمیائی می باشد.

در مورد زعفران ایران که گیاهی عقیم بوده و تریپلوئید بودن آن (۷) احتمالاً " علت این عقمی می باشد (۱۷) مراحل تشکیل گل معلوم نبوده بعلاوه کشت قطعات این اندام ممکن است بتواند آندو میتوز را در این قطعات تحریک کرده (۱۴۵۹) مسأله عقیم بودن گیاه را حل نماید .

در این مقاله با مطالعه هیستولوژیکی و سیتولوژیکی جوانه ها در یک دوره کامل زندگی (یک سال) سعی نمودیم که زمان تشکیل گل بمعنای واقعی کلمه را مشخص کرده با کشت قطعات پیاز و جوانه های رویشی در محیط مناسب شرایط لازم برای تبدیل سریع این جوانه ها به جوانه های زایشی و تشکیل بافت های نوپدید را بر روی قطعات جدا کشت فراهم نمائیم .

روش کار

مطالعه هیستولوژیکی بافت های پیاز و جوانه پس از تثبیت آنها در فیکساتورهای F.A.A (فرمل ، الکل اتیلیک و اسید استیک) ، Helly (کلرور جیوه ، بیکربنات دوپتاس و سولفات سدیم) و Navachine (اسید کرمیک ، فرمل و اسید استیک) ، قالب گیری در پارافین و رنگ آمیزی برش های حاصله با مخلوطی از سبز متیل و پیرونین (معرف Schiff) ، فوشین بیرنگ شده (معرف Feulgen) و همتوکسیلین فریک انجام گرفت .

تشکیل بافتها و اندامهای نوپدید با استریل کردن پیازهای حامل جوانه های رویشی با محلول ۷٪ هیپوکلریت کلسیم آغاز گردید و پس از آن قطعاتی از پیاز که فاقد ویا حامل جوانه های رویشی بوده اند بطور استریل بر روی محیط کشت هائی با ترکیب مختلف منتقل گردیدند . نتایجی که بعداً " ارائه می گردند با استفاده از محیطی که محتوی ماکروالمانهای Knop ، بانصف غلظت معمولی و اولیگوالمانهای Berthelot بوده (۱۱) و به هر لیتر از آن ترکیبات زیر اضافه شده بدست آمده است .

گلوکز ۲۵ گرم ، ژلوز ۱۳ گرم ، تیامین ۱ میلیگرم ، ریبوفلاوین ۵/۵ میلیگرم ، پیریدوکسین ۵/۵ میلیگرم ، اسید آسکوربیک ۵/۵ میلیگرم ، نزیل آدنین ۴ میلیگرم ، اسید نفتالین استیک ۱ میلیگرم .

نتایج حاصله و بحث

۱ - تغییرات ساختمان هیستولوژیکی جوانه ها در طول یک دوره کامل رشد و نمو:

جوانه و یا جوانه های انتهائی پیازهای زعفرانی که در داخل مزرعه به کشت آنها مبادرت شده بود هر ۱۵ - ۳۰ روز یکبار بمدت یکسال انتخاب و پس از تثبیت و رنگ آمیزی به مطالعه هیستولوژیکی آنها مبادرت گردید . نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که این جوانه ها در چندماه اول مطالعه (از آذرماه به بعد) دارای ساختمان یک جوانه رویشی معمولی بوده (۴ ، ۸ ، ۱۳) و در آن سه منطقه حلقه بنیادی ، مریستم خفته و مریستم مغزی تشخیص داده می شود . از اواخر اسفند تا اواخر فروردین تغییراتی در پراکنندگی فعالیت های میتوزی و در خاصیت مریستمی توده انتهائی جوانه ها ظاهر می گردد که از آن جمله می توان غیر واضح شدن مناطق مریستمی فوق الذکر ، رنگ پذیری (کروماتوفیلی) منطقه رأسی - محوری جوانه ها و برآمده شدن منطقه مریستم خفته را نام برد . این تغییر ، ورود جوانه های رویشی به مرحله پیش گلی (prefloral stage) را نشان داده (۱) آمادگی این جوانه ها برای تشکیل غنچه گل نمایان می سازد . با از بین رفتن برگها در اردیبهشت ماه فعالیت مریستمی جوانه نیز متوقف شده و سپس در طول مهرماه پس از یک آبیاری فعالیت از سرگرفته می شود . از این تاریخ تا اواخر آبان ماه تشکیل گل و شکفتن آن انجام گرفته محصول زعفران (کلاله) برداشت می شود . بنابراین بین مرحله پیش گلی و مرحله تشکیل گل در زعفران تقریباً " شش ماه فاصله داشته و در طول این دوره هیچگونه

تغییر آشکاری در جوانه مشاهده نمی‌شود (شکل a, b - ۱) .

۲ - تغییرات ساختمان هیستولوژیکی جوانه های رویشی و قطعات پیاز پس از کشت در یک محیط مصنوعی :
موقعی که قطعاتی از پیاز که حامل جوانه های رویشی بودند بر روی یک محیط محتوی بنزیل آدنین و اسید نفتالن استیک کشت و ساختمان هیستولوژیکی آنها در طول رشد جوانه و پیاز مورد بررسی قرار می‌گیرند مشاهده می‌گردد که :
- جوانه ها در طی یک دوره دو ماهه رشد ابتدا از حالت رویشی به حالت پیش گلی تبدیل شده و سپس بدون گذراندن دوره عدم فعالیت آشکار (دوره شش ماهه) وارد مرحله تشکیل گل می‌شوند و غنچه های گل را بوجود می‌آورند (شکل ۲) . این غنچه‌ها با وجود آنکه در شرایط مصنوعی کشت شکفته نمی‌شوند از نظر ساختمانی با غنچه‌هایی که در طبیعت در مهرماه هر سال بر روی پیازهای زعفران تشکیل می‌شوند (شکل b, ۱) اختلافی ندارند .

- قطعات پیاز نیز همزمان با رشد و نمو جوانه شروع به فعالیت کرده ابتدا با التیام زخم پوششی در اطراف خود بوجود می‌آورند و سپس با تشکیل لایه‌های زاینده‌ای نظیر آنچه که در پوست و استوانه مرکزی ساقه در طول تشکیل ساختمان پسیم بوجو می‌آید (کامبیوم) بافتهای جدیدی ایجاد می‌نمایند . این بافتهای نوپدید Neofomed برخلاف بافتهای اولیه قطعات جدا کشت (Explant) پیاز زعفران از دانه‌های نشاسته فقیر بوده و پس از تمایز به بافتهای دیگر از جمله بهنایرگها (Tracheid) تبدیل می‌شوند (شکل ۳) که اساساً " وقوع تقسیم را در درون بافتهای نوپدید نشان می‌دهند (۱۰) .
۳ - تشکیل اندامهای جدید در روی قطعات جدا کشت پیاز :

قطعات جدا کشت پیازهای زعفران در شرایط مصنوعی کشت در محیط محتوی بنزیل آدنین و اسید نفتالن استیک می‌توانند اندامهای مختلفی نیز بوجود آورند . پیاز و ریشه و اندام دراپر مانند (Dropper-like organ) از جمله این اندامها می‌باشد .

تشکیل پیاز جدید در روی قطعات جدا کشت پیاز به وجود جوانه در روی این قطعات بستگی داشته و تاکنون در روی قطعاتی از پیاز که فاقد جوانه بوده اند دیده نشده است .

تشکیل ریشه های جدید برخلاف پیازهای جدید در محلی از قطعات جدا کشت که در طبیعت فاقد قدرت تشکیل ریشه بوده انجام می‌گردد . این ریشه‌ها در روی قطعاتی از پیاز که حامل جوانه بودند بیشتر تشکیل شده ولی نظیر موقعی که یک پیاز زعفران را از عرض به دو نیمه کرده نیمه تحتانی را که فاقد جوانه می‌باشد بر روی یک اسفنج مرطوب قرار می‌دهیم بدون وجود جوانه نیز تشکیل می‌گردد .

تشکیل اندام دراپر مانند در روی قطعات جدا کشت پیاز در منطقه‌ای از آن که محل تشکیل پیازهای جدید می‌باشد صورت می‌گیرد (شکل ۴) . اندام دراپر مانند از جمله اندامهای نادری است که از نظر ظاهری نظیر آن فقط در مورد ناله (Tulipa) و سوسن (Erithrobium) گزارش شده (۱۲ ، ۱۶) و در شرایط مصنوعی کشت دیده نشده است . تعداد این اندام در قطعات مختلف پیاز متفاوت بوده (۲ - ۳ عدد بطور متوسط) اغلب همراه با ریشه در روی قطعات پیاز تشکیل می‌شود در صورتیکه همراه با پیاز در روی قطعات جدا کشت دیده نشده اند .

از مجموع آنچه که گذشت چنین نتیجه می‌شود که دوره شش ماهه عدم فعالیت آشکار در زعفران دوره ای الزامی برای تشکیل گل در زعفران نبوده و استفاده از مواد شیمیائی ممکن است بتواند با حذف این دوره ، دوره تشکیل و رشد گل را کوتاه نمایند . بعلاوه تشکیل بافتها و اندامهای نوپدید بر روی قطعات جدا کشت پیاز این امکان را بوجود می‌آورد که در آینده بتوان با استفاده از این تکنیک و با تحریک آندومیتوز (۶ - ۱۸) نمونه‌های جدیدی احیانا " با بار کروموزومی متفاوت با آنچه که تاکنون در زعفران ایران دیده می‌شود (۴) بوجود آورد و احتمالاً " مسأله عقیم بودن زعفران مزروعی را حل نمود .