مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۵، شماره ۴، سال ۱۳۸۳ (۱۰۴۱-۱۰۳۳)

بررسی اثر نفتالن استیک اسید، ایندول بوتیریک اسید و موقعیت فلس بر تکثیر سوسن چلچراغ

معصومه معمارمشرفی[۱]، احمد معینی[۲] و ایرج توسلیان[۳]
۱، ۲، ۳، استادیاران و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۷/۹

خلاصه

سوسن چلچراغ با نام علمی (Boiss) *Lilium ledebourii* یکی از گونه‌های نادر و خودرو جنس سوسن است که در بخشهای شمالی ایران می‌روید. این گونه دارای ارزش زینتی و پتانسیل اقتصادی بالایی بعنوان یک گل جدید می‌باشد که بشدت در خطر انقراض قرار دارد. به منظور معرفی و اهلی کردن گیاهان بومی خودرو اولین قدم، بررسی روشهای مناسب تکثیر می‌باشد. لذا از تکنیک فلس‌برداری با تنظیم کننده‌های رشد استفاده گردید. فلس‌برداری با استفاده از روش آزمایشی فاکتوریل در قالب کاملا تصادفی با سه تکرار و دو فاکتور شامل: ۱- بخشهای مختلف فلس در سه سطح فلس کامل، نیمهٔ بالائی فلس، نیمهٔ پائینی فلس و فاکتور ۲- غلظتهای مختلف تنظیم کننده‌های رشد نفتالن استیک اسید، ایندول بوتیریک اسید به غلظتهای ۰، ۱۰۰، ۳۰۰، ۵۰۰ میلی گرم درلیتر انجام گردید. آنالیز واریانس توسط فاکتور F و مقایسه میانگینها توسط آزمون دانکن انجام گرفت. فلس کامل، بیشترین تعدادسوخک، تعداد فلس هر سوخک ، تعداد و طول ریشه را تولید نمود. سطوح مختلف نفتالن استیک اسید نیز سبب افزایش تعداد سوخک نسبت به تیمار شاهد گردید. گرچه بیشترین وزن سوخک از تیمار شاهد بدست آمد و غلظتهای مختلف نفتالن استیک اسید بر تعداد فلس، تعداد و طول ریشه اثر معنی‌داری نگذاشتند. بیشترین وزن سوخک وطول ریشه از تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتیریک اسید و بیشترین قطر سوخک و تعداد فلس از تیمار شاهد و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر ایندول بوتیریک اسید حاصل گردید .

واژه‌های کلیدی : سوسن چلچراغ، فلس برداری، سوخک، تنظیم‌کننده‌های رشد

مقدمه

سوسن چلچراغ *Lilium ledebourii* یکی از گونه‌های خودرو جنس سوسن است (۴) که در بخشهای شمالی ایران می‌روید . این گونه دارای ارزش زینتی و پتانسیل اقتصادی بالائی بعنوان یک گل جدید می‌باشد که بشدت در خطر انقراض قرار دارد و نگهداری ژرم بلاسم این گونه کمیاب ضروری است. به منظور معرفی و اهلی کردن گیاهان بومی خودرو اولین قدم بررسی روشهای مناسب کثیر می‌باشد. تکثیر از طریق سوخهای دختری به کندی صورت می‌گیرد و همچنین خیلی گران است و تکثیر آنها بطور طبیعی کند است. لذا تجارتی کردن آنها محدود است. مدت زمان از نمو سوخ تا زمانی که به اندازه سوخ قابل فروش به بازار برسد نیز باید کاهش یابد و در طی تکثیر و رشد و نمو اولیه گیاه، سرعت، سادگی و نرخ تکثیر به همراه وضعیت گیاه، باید مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد (۱۴). یکی از متدهای تکثیر رویشی فلس برداری است که از سیستم‌های تولید سوخ با هزینه کم می‌باشد و احتمالا هزینه تولید این گل

مکاتبه کننده: معصومه معمارمشرفی

را برای تولیدکنندگان کاهش می‌دهد و امکان توسعه برنامه‌های اصلاحی را بوجود می‌آورد. تکثیر از طریق فلس برداری یکی از روشهای موثر در تکثیر گونه‌های مختلف سوسن است که می‌تواند در برنامهٔ اصلاح و به نژادی مؤثر باشد. سوسن چلچراغ در رودبارک و کلاردشت در مازندران، عمارلو در گیلان میروید. این گیاه دارای گلهای سفید و بزرگ، مجتمع در خوشه‌های دارای ۲ تا ۱۵ گل، بساکهای قرمز مایل به زرد و دارای سوخ تخم‌مرغی یا کروی پوشیده از فلسهای زرد و سرنیزه‌ای و ساقه بلند وضخیم به ارتفاع ۵۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر می‌باشد (۳، ۸). با استفاده از تکنیک کشت فلس برداری که یک شیوه رایج در تکثیر تجارتی برخی گلهای سوخی بخصوص سوسن می‌باشد می‌توانیم تعداد مناسبی سوخک بدست آوریم. در این روش تک‌تک فلسها از سوخ مادری جدا شده و تحت شرایط مناسب رشد به منظور تولید سوخک های نابجا قرار می‌گیرد (۵). مطالعات نشان داده‌اند که سوسن‌های مختلف به شرایط متفاوتی نیاز دارند و برای درک شرایط بهینه مورد نیاز برای هر گونه و حتی رقم، آزمایشات مختلفی باید انجام بگیرد. نوع و غلظت تنظیم کننده‌های رشد بعنوان یک عامل اساسی در فرآیند ازدیاد ارقام و گونه‌های سوسن مورد توجه محققان قرار گرفته است. نتایج آزمایشها نشان داده فلسهایی که با غلظتهای ۱۰۰ میلی گرم در لیتر ایندول بوتیریک اسید و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر نفتالن استیک اسید تیمار شده بودند تعداد سوخک بیشتری را تولید کردند در حالی که نفتالن استیک اسید با غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر باعث کاهش تعداد سوخک گردید (۱۳) . در مطالعه دیگری اثر تراماتیک اسید[1] (TA) باعث افزایش تعداد سوخک در هر فلس بین ۴۰ –۲۰ درصد و سبب افزایش وزن تر بمیزان ۲۰- ۶۰ درصد گردید (۹) . امکان تکثیر سوسن چلچراغ از طریق فلس برداری و تاثیر غلظتهای مختلف تنظیم کننده رشد بر روی سوخدهی و نقش موثر موقعیت بخشهای مختلف فلس از فرضیه‌های این تحقیق می‌باشد . در این تحقیق اثر تنظیم کننده‌های رشد و بخشهای مختلف فلس برای رسیدن به یک دستورالعمل برای تکثیر انبوه گل سوسن چلچراغ و اثر این تیمارها از نظر کمی و کیفی بر تولید سوخک این گل مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. موفقیت در پژوهش فوق می‌تواند سبب گشودن راهی برای جلوگیری از انقراض این گل زیبا گردیده و امکان افزودن این گیاه بعنوان یک گل جدید به لیست گلهای بریده و صادرات آن را موجب گردد. همچنین از طریق کشت و پرورش این گل، ایجاد جاذبه اکوتوریستی و سبب اشتغال‌زایی گردد.

مواد و روش‌ها

سوخ سوسن چلچراغ بعد از خشک شدن قسمتهای هوائی گیاه از رویشگاه طبیعی از منطقه داماش از توابع شهرستان رودبار در استان گیلان جمع‌آوری گردید (شکل ۱). پس از حذف فلسهای پوسیده و شستشوی سوخها فلسها از صفحه انتهایی جدا گردیده و در محلول بنومیل ۰/۱ درصد به مدت ۳۰ دقیقه ضد عفونی گردیدند . فلسها را در درون پیت خزه فرو برده و درون انکوباتور در دمای $۲۵ \pm ۲^{\circ}c$ به مدت سه ماه قرار داده و سپس دمای انکوباتور بمدت یکماه بمنظور رشد بهتر سوخک ها به $۱۷\ ^{\circ}c$ کاهش داده شد. در این تحقیق اثرات بخشهای مختلف فلس در سه سطح ۱ـ فلس کامل ۲ـ نیمه بالائی فلس ۳ـ نیمه پائینی فلس و اثرات تنظیم کننده رشد NAA , IBA، در چهار سطح (آب مقطر و ۱۰۰ و ۳۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) با استفاده از طرح فاکتوریل در پایه طرح کاملا تصادفی . شامل سه تکرار و هر تکرار شامل ۱۰ نمونه بر روی صفات تعداد سوخک ، تعداد فلس، وزن سوخک ، قطر سوخک تعداد و طول ریشه مورد بررسی قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری (Statistical Analysis System) انجام گرفته و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت. نمودارهای مربوطه نیز به کمک نرم‌افزار Excel تحت ویندوز رسم گردید.

1. Tramatic acid

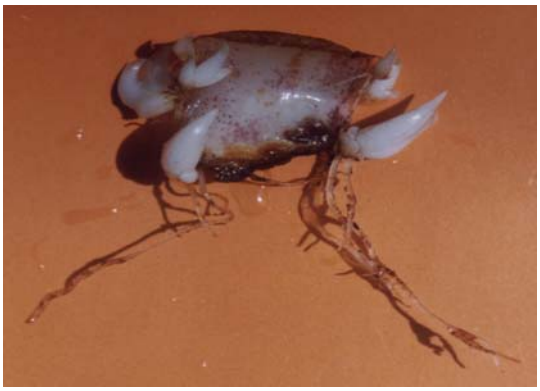
شکل ۱- سوخ سوسن چلچراغ

نتایج و بحث

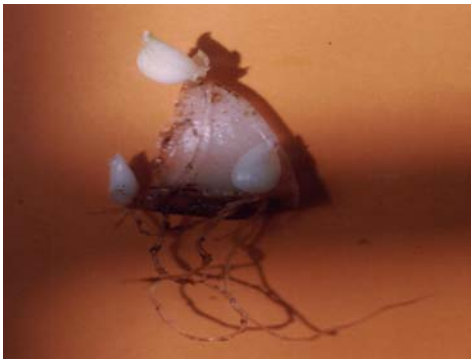
نتایج حاصل از آزمون دانکن (جدول ۱) نشان داد که بخشهای مختلف فلس با NAA بطرز معنی‌داری بر روی تعداد سوخک ، تعداد فلس، وزن سوخ و قطر سوخک ، تعداد و طول ریشه موثر بوده است. بیشترین مقادیر سوخ از فلس کامل و کمترین مقادیر از نیمه بالائی فلس بدست آمد (شکل۲ ،۳، ۴). بیشترین تعداد ریشه از فلس کامل و نیمهٔ پائینی فلس و کمترین مقادیر این صفات نیز از نیمه بالائی فلس بدست آمد. اثر سطوح مختلف NAA بر صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که بیشترین تعداد سوخک در تیمار NAA ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین تعداد از تیمار شاهد بدست آمد (شکل ۵). بیشترین وزن سوخک در تیمار شاهد و کمترین میزان وزن سوخک نیز در تیمار NAA ۵۰۰ ملیگرم درلیتر حاصل گردید در تیمار شاهد بیشترین قطر بدست آمد و تیمار NAA ۵۰۰و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر نیز کمترین قطر سوخک را تولید نمود. NAA بر روی تعداد فلس و تعداد و طول ریشه اثر معنی‌داری نگذاشت (جدول ۱).

تنظیم کننده رشد IBA بر صفات اندازه‌گیری شده اثر معنی‌داری گذاشت بطوریکه بیشترین تعداد سوخک در تیمارهای IBA ۵۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر حاصل گردید (شکل۶) و IBA ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین وزن سوخک را تولید کرد (شکل۷). بیشترین قطر سوخک از تیمار شاهد و کمترین از تیمار ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و بیشترین طول ریشه نیز در تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بدست آمد و بر تعداد ریشه اثر معنی‌داری نگذاشت (جدول ۲). موقعیت فلس در غلظتهای مختلف NAA واکنشهای یکسانی را نشان می‌دهد بطوریکه فلس کامل در غلظتهای مختلف NAA و همچنین کنترل بالاترین میانگین صفات اندازه‌گیری را نشان می‌دهد. فلس کامل با غلظت صفر NAA بیشترین وزن و قطر سوخک و تعداد ریشه (شکل۸، ۹،۱۰) را تولید نموده و طویل‌ترین ریشه در فلس کامل و غلظت NAA ۵۰۰ میلی گرم در لیتر تولید شد (شکل ۱۱).

شکل ۲- سوخک‌های حاصل از فلس‌برداری کامل سوسن چلچراغ



شکل ۳- سوخک‌های حاصل از فلس‌برداری نیمه پائینی فلس سوسن چلچراغ



شکل ۴- سوخک‌های حاصل از فلس‌برداری نیمه بالائی فلس سوسن چلچراغ

جدول ۱- تجزیه واریانس اثرات تیمارهای NAA و بخشهای مختلف فلس بر تکثیر سوسن چلچراغ

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	عملکرد سوخ				خصوصیات ریشه	
		تعداد سوخک	تعداد فلس	وزن سوخک	قطر سوخک	تعداد ریشه	طول ریشه
		میانگین مربعات (MS)					
بخشهای مختلف فلس	۲	۲***	۶/۵۲***	۳۷۸۵۶/۱۳***	۱۸/۷۴***	۱۸/۴۱***	۴/۳۰۶***
نفتالین استیک اسید	۳	۰/۴۵۲***	۰/۰۹۴ ns	۱۷۶۹*	۰/۳ ns	۰/۴۰ ns	۱/۲۴۰ ns
اثر متقابل	۶	۰/۱۹۶***	۰/۱۹۴*	۸۳۸۴/۹***	۱/۲۳ ns	۱/۲۸**	۱/۷۷۹ ns
خطا	۲۴	۰/۰۲۶	۰/۰۷۷	۶۱۴/۳	۰/۴۳۵	۰/۳۲۶	۱/۲۱۵
CV%		۸/۷	۶/۲	۱۴/۸	۸/۵	۱۲/۲	۱۳/۲

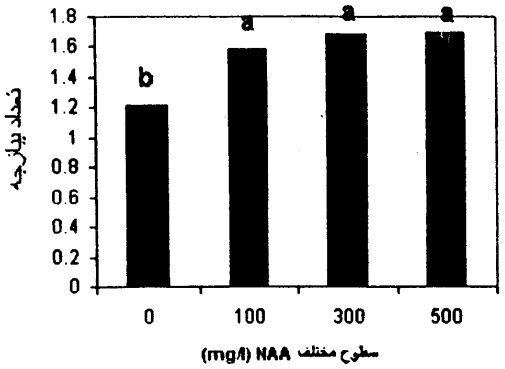
* معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ *** معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۱٪ ns عدم اختلاف معنی‌دار

جدول ۲- تجزیه واریانس اثرات تیمارهای IBA و بخشهای مختلف فلس بر تکثیر سوسن چلچراغ

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	عملکرد سوخ				خصوصیات ریشه	
		تعداد سوخک	تعداد فلس	وزن سوخک	قطر سوخک	تعداد ریشه	طول ریشه
		میانگین مربعات (MS)					
بخشهای مختلف فلس	۲	۲/۶*	۴/۴۳***	۶۷۹۵۹***	۲۸/۴۰***	۵۴/۳۰***	۵۹/۴***
ایندول بوتیریک اسید	۳	۱/۵۲***	۰/۶۶***	۸۶۹۱/۹***	۴/۱۷*	۰/۸۵۰ ns	۶۳/۵۴***
اثر متقابل	۶	۰/۱۳۷ ns	۰/۱۹۰*	۵۴۱۹/۷***	۲/۸۵*	۱/۳۰ ns	۱۴/۵۰*
خطا	۲۴	۰/۱۰۵	۰/۰۷۷	۱۰۵/۲	۰/۹۲۸	۰/۷۷۱	۵/۴۲
CV%		۱۹/۷	۶/۸	۷/۳	۱۳/۵	۱۵/۴	۱۹/۱

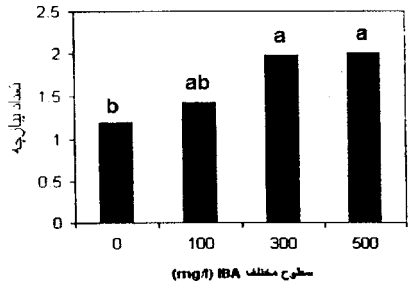
* معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ *** معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۱٪ ns عدم اختلاف معنی‌دار

موقعیت فلس در غلظتهای متفاوت IBA واکنشهای متفاوتی را نشان می‌دهد بطوریکه فلس کامل با غلظت ۳۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر IBA بالاترین تعداد سوخک (شکل۱۲) را نشان می‌دهد و در غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و فلس کامل متوسط وزن سوخک بیشترین بوده است (شکل۱۳). نیمه پایینی فلس با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر IBA طویل‌ترین ریشه سوخک را تولید نموده است (شکل ۱۴). جدا کردن فلسها از سوخهای مادری خود سبب تحریک تشکیل سوخک می‌گردد (۶). بریدگیهای عرضی یا مورب که مانعی را جهت گردش مواد غذایی و هورمونی بوجود می‌آورند باعث تشکیل جوانه‌ها در ریشه‌های جدید می‌گردند. قطع روابطی که در حالت طبیعی بین اعضای مختلف یک گیاه وجود دارد و مخصوصا جدا کردن یک عضو از سایر اعضای گیاهی عامل مؤثر دیگری است که بیش از ایجاد زخم و بریدگی موجبات تشکیل جوانه‌ها و ریشه‌های جدید را بر روی قطعات اندامهای گیاهی فراهم می‌نماید (۱). در سوسنهای *L. longiflourm* و *L. candidum* سر آغازه‌های جوانه از بافت‌های پارانشیمی در طرف بالای فلس سوخ منشا می‌گیرد. در حالیکه سرآغازه‌های ریشه از بافتهای پارانشیمی درست در زیر سرآغازه‌های جوانه حاصل می‌شود،هرچندکه فلس اصلی بعنوان منبع غذایی برای توسعه گیاه عمل می‌کند ولی سیستم آوندی سوخک های جوان از فلس سوخ مادری‌که‌نهایتا چروکیده شده‌و از بین می‌رود مستقل می‌باشد (۲).



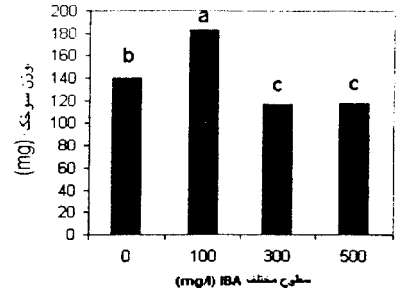
تیمار	0	100	300	500
میانگین	1.21	1.58	1.69	1.69

شکل ۵- اثر سطوح مختلف NAA بر تعداد سوخک سوسن چلچراغ



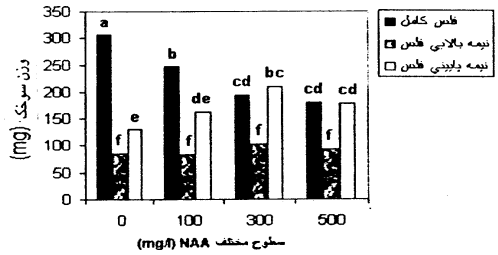
تیمار	0	100	300	500
میانگین	1.2	1.4	1.9	2

شکل ۶- اثر سطوح مختلف IBA بر تعداد سوخک سوسن چلچراغ



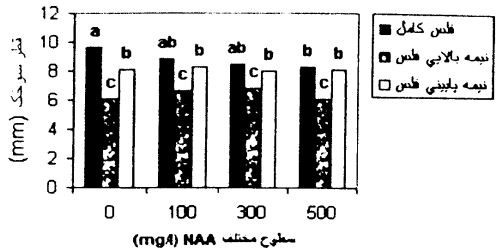
تیمار	0	100	300	500
میانگین	140	183	117	118

شکل ۷- اثر سطوح مختلف IBA بر روی وزن سوخک سوسن چلچراغ



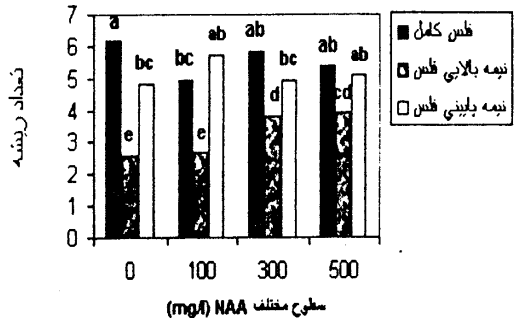
تیمار	0	100	300	500
فلس کامل	307	247	194	179
نیمه بالایی فلس	85	84	102	93
نیمه پایینی فلس	131	163	210	177

شکل ۸- اثر متقابل موقعیت فلس و NAA بر روی وزن سوخک سوسن چلچراغ



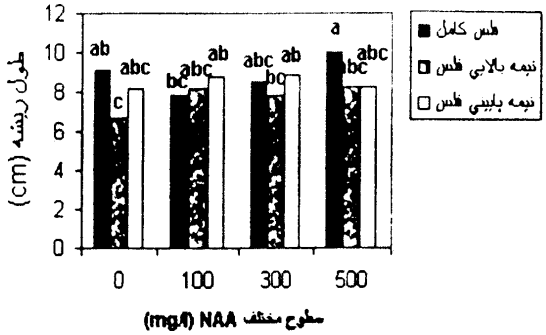
تیمار	0	100	300	500
فلس کامل	9.6	8.8	8.5	8.3
نیمه بالایی فلس	6.1	6.6	6.8	6.1
نیمه پایینی فلس	8.1	8.3	8	8.1

شکل ۹- اثر متقابل موقعیت فلس و NAA بر روی قطر سوخک سوسن چلچراغ



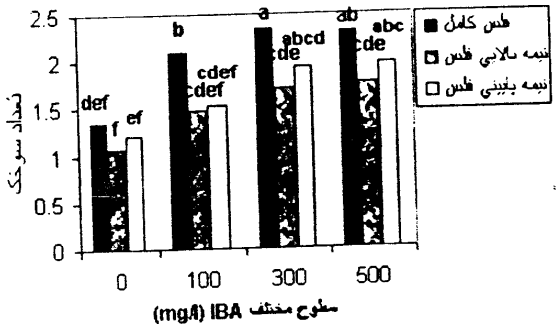
تیمار	0	100	300	500
فلس کامل	6.14	4.9	5.8	5.4
نیمه بالایی فلس	2.6	2.7	3.8	3.9
نیمه پایینی فلس	4.8	5.7	4.9	5.1

شکل ۱۰- اثر متقابل موقعیت فلس و NAA بر روی تعداد ریشه سوخک سوسن چلچراغ



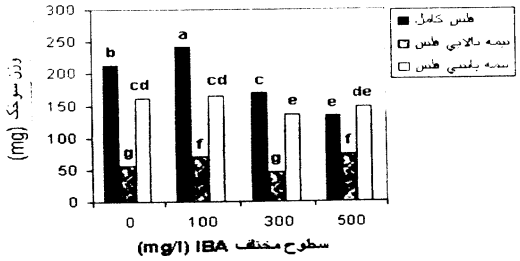
تیمار	0	100	300	500
فلس کامل	9.1	7.8	8.5	10
نیمه بالایی فلس	6.7	8.2	7.8	8.3
نیمه پایینی فلس	8.2	8.8	8.9	8.3

شکل ۱۱- اثر متقابل موقعیت فلس و NAA بر طول ریشه



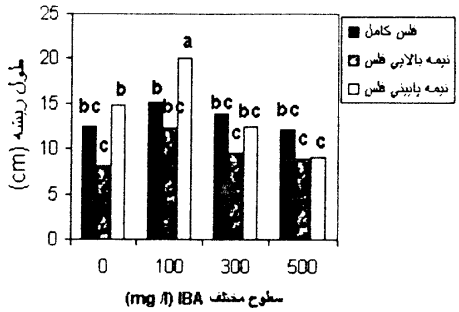
تیمار	0	100	300	500
فلس کامل	1.34	2.1	2.37	2.3
نیمه بالایی فلس	1.06	1.47	1.7	1.75
نیمه پایینی فلس	1.21	1.52	1.94	1.97

شکل ۱۲- اثر متقابل موقعیت فلس و IBA بر روی تعداد سوخک سوسن چلچراغ



تیمار	0	100	300	500
فلس کامل	213	241	170	134
نیمه بالایی فلس	56	71	47	73
نیمه پایینی فلس	161	165	135	147

شکل ۱۳- اثر متقابل موقعیت فلس و IBA بر روی میانگین وزن سوخک سوسن چلچراغ



تیمار	0	100	300	500
فلس کامل	12.3	15.1	13.8	12.7
نیمه بالایی فلس	8.1	12.3	9.6	5.9
نیمه پایینی فلس	14.8	20.1	12.5	9.1

شکل ۱۴- اثر متقابل موقعیت فلس و IBA بر روی میانگین طول ریشه سوخک سوسن چلچراغ

فلس کامل احتمالا از وزن بیشتری برخوردار است و مواد غذائی و هیدروکربنهای محلول بیشتری نسبت به دو نیمه بالائی یا پائینی فلس دارد و منبع خوبی برای تغذیه سوخک های تولیدی می‌باشد. همچنین در فلس کامل تعداد مناطقی که از آنها سوخک تولید می‌شود بیشتر است. به نظر می‌رسد نیمه پائینی فلس نیز دارای عوامل مناسب برای تولید و رشد ریشه می‌باشد مثلا حرکت قطبی و رو به پائین IAA که بیانگر وجود میزان کافی از هورمونهای مناسب ریشه‌زائی است سبب تولید و افزایش رشد ریشه می‌گردد. نیمه بالائی فلس نیز به علت کمتر داشتن مواد غذائی و سایر عوامل موثر در ریشه‌زائی و همچنین پائین بودن پتانسیل باززائی تولید سوخک های کمتر و ضعیف‌تر می‌نماید . این تفاوتها نیز به نوعی می‌تواند نشانگر تفاوت نسبت مواد غذائی و هورمونی در قسمتهای مختلف فلس باشد. احتمالا سرعت و میزان تقسیم سلولی نیز در نیمهٔ پائین از نیمه بالائی فلس بیشتر است (شکل ۳، ۴). اصولا جدا کردن فلس از بافت مادری سبب ایجاد یکسری وقایع بیوشیمیائی می‌گردد که ارتباط نزدیکی با تمایزیابی اندام‌های نابجا دارد (۱۱،۱۲). گزارشاتی مبنی بر تنظیم بیوشیمائی سنتز پروتئین و اثر آن در اندام زائی ذکر گردیده است. در واقع زخم زنی فلسها توسط تقسیم آنها به قطعات مختلف سبب فعال شدن فرایند سنتز پروتئین می‌گردد بطوریکه آزمایشها نشان داده‌اند که کاربرد اکتینومایسین و سیکلوهگزامید که سبب توقف سنتز پروتئین می‌گردند، اثر بسیار قوی بر بازدارندگی و تمایزیابی سوخک ها دارند. این حقیقت بر این نکته دلالت دارد که نسخه برداری از mRNA و سنتز پروتئینهای جدید برای تمایزیابی سوخک ها ضروری هستند (۶).

اصولا کمتر پدیده‌ای را می‌توان در گیاه نام برد که هورمونها در تنظیم آن نقش اساسی نداشته باشند. تمایزیابی سوخک های نابجا در قطعات فلس‌های سوخی در سوسن می‌تواند بوسیله تغییر در میزان هورمونها تنظیم گردد. بنظر می‌رسد اثر جدا کردن فلس از سوخ مادری و تمایزیابی سوخک بوسیله دخالت در میزان هورمونهای گیاهی چون اکسین و سیتوکینین اعمال گردد بطوریکه تحقیقاتی که انجام گردیده نشان داده که در تیمار شاهد که فاقد تنظیم کننده‌های رشد بوده میزان پروتئین اندازه‌گیری شده در وزن تر هر ریز نمونه کمتر از محیط دارای تنظیم کننده رشد NAA یاBA یا ترکیب آنها بود. در این محیطها میزان پروتئین در اوایل دورهٔ کاشت بشدت افزایش یافته و سپس بتدریج تا دهمین روز کاهش می‌یابد. تغییرات کمی پروتئینهایی که جدیدا در مراحل اولیه تمایزیابی سنتز شده بودند بر روی ژل پلی‌اکریل امید پروتئین با وزن ملکولی ۸۰، ۶۲، ۶۰، ۳۲، ۱۷ کیلو دالتون را در قطعات فلس نشان داد. مطالعات بعدی مشخص کرد که پلی پپتیدهای با وزن ملکولی کم برای تمایزیابی اندامهای نابجا در گیاهان عالی ضروری هستند. کوششهایی نیز در جهت بدست آوردن اطلاعاتی مبنی بر سنتز پروتئین در طی تمایزیابی سوخک ها و سعی در جدا کردن ژنهای کد کننده این پروتئینها و نقش

هورمونهای گیاهی بر آنها ادامه دارد(۷). بیشترین تعداد سوخک در تیمار ۳۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و بیشترین تعداد فلس ، وزن و قطر سوخک در تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر ایندول بوتیریک اسید بدست آمد . این تیمار سبب افزایش تعداد و طول ریشه گردید . نتایج حاصل با نتایج پارک (۱۳) که نشان داد این تیمار سبب افزایش تعداد ، وزن و قطر سوخک می‌شود مطابقت دارد . با توجه به نتایج بدست آمده احتمالا اثر این تنظیم کننده رشد سبب افزایش رشد سوخک ها گردیده و سوخک هائی با وزن بیشتر و قطر بیشتری را تولید می‌کنند . نتایج فوق را می‌توان با توجه به فرضیه رشد اسیدی مبنی بر تاثیر اکسین بر رشد و نمو سلولها توجیه کرد. بنظر می‌رسد تیمار IBA نسبت به تیمار NAA همان غلظت بر روی صفات اندازه‌گیری شده موثرتر بوده و بهترین غلظت آن نیز ۱۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد. در این طرح با استفاده از تکنیک فلس برداری با تنظیم کننده‌های رشد IBA و NAA با بخشهای مختلف فلس موفق به تولید سوخک بطور انبوه (شکل ۱۵) گردید و همچنین سوخک های حاصل از فلس تولید گیاهچه نمود (شکل ۱۶).

شکل ۱۵- سوخک‌های تکثیر شده سوسن چلچراغ

شکل ۱۶- رشد و نمو گیاهچه از تکثیر فلس سوخ سوسن چلچراغ

مراجع مورد استفاده REFERENCES

۱. ابراهیم زاده ، ح. ۱۳۷۱. فیزیولوژی گیاهی ۲ مبحث تمایز . انتشارات دانشگاه تهران . ص ۵۹۷.

۲. خوشخوی، م. ۱۳۷۳. ازدیاد نباتات، مبانی و روشها. چاپ دوم، ج ۲، انتشارات دانشگاه شیراز. ۷۷۶ ص.

۳. قهرمان، ا. ۱۳۷۰. فلور رنگی ایران. انتشارات موسسهٔ جنگلها و مراتع. ج ۱۶ شماره ۱۹۴۴.

4. De Hertogh, A. 1996. Marketing and research requirements for Lilium in North America. Acta Horticulturae, 414: 17- 24.
5. Hartman, H.T., D. E. Kester, & F. T. Davies. 1997. Plant propagation: principales and practices. 7 th edn. New Jersy.Prantice Hall International Inc, U.S.A.
6. Ishioka, N. & S. Tanimoto. 1992. Bulblet differentiation in cultured cell *Lilium longiflorum*. Bulletin of the Faculty of Agriculture, Saga university, 72: 91- 96.
7. Ishioka, N. & S. Tanimoto. 1993 b. Changes in proteins during bulblet differentiation in *Lilium longiflorum* Bulletin of the faculty of Agriculture, sagauniversity, 74: 107 – 113.
8. Jalali, A. & Z. Jamzad. 1999. Red data book of Iran. Research Institute of forests and Rangelands, Tehran, Iran. P. 748.
9. Marinangeli, P. & N. Curvetto. 1997. Increased sucrose and salt concentrations in culture medium improve growth of micropropagated *Lilium* bulblets. Biocell, 21 (2): 161- 164.
10. Marinangeli, P. & N. Curvetto. 1998. Growth in soil of micro and macro propagated *lilium* bulblets. фyton. 63 (1, 2): 237- 244.

11. Niimi, Y. 1985. Factor affecting the regeneration and growth of bulblets in bulb- scale cultures of *Lilium rubllum* Baker. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 54 (1): 82- 86.
12. Niimi, Y. 1995. *In vitro* propagation and Post- in vitro establishment of bulblets of *Lillium japonicum* Thunb. Journal of Japan Society Horticultural Science, 63 (4): 843- 852.
13. Park, N. B. 1996. Effect of temperature, scale position, and growth regulators on the bulblet formation and growth during scale propagation of *lilium*. Acta Horticuturae. 414: 257- 261.
14. Roh, M. S. & R. H. Lawson. 1993. Progress of new crops research: A cooperative program between the government and industry. Acta Horticulturae, 33: 145- 151.

Effects of Plant Growth Regulators, and Scale on Propagation of *Lilium ledebourii* (Boiss)

M. MEMAR MOSHREFI[1], A. MOEINI[2] AND E. TAVASOLIAN[3]
1, 2, 3, Assistant Professors, Former Graduate Student, Faculty of Agriculture, University of Tarbiat Modarres, Tehran, Iran
Accepted. Oct. 1, 2003

SUMMARY

Lilium ledebourii (Boiss) is a wild native plant of Iran. This endangered species is a commercial ornamental plant candidate. To introduce and domesticate endemic wild plants, evaluation for propagation is a first step. Hence scaling along with plant growth regulators (PGR) was worked on. Bulbs of *L. ledebourii* were obtained from its native habitat in Damash, Iran. Followed by sterilization and in order to evaluate propagation efficiency, three experiments were carried out. Scaling experiments in factorial of completely randomized design (CRD) were performed in three replications. Two factors were considered in these experiments: 1- Different scale portions in three levels A: complete scale B: the lower portion C: the upper portion 2- NAA and IBA in 4 levels A: control, B: 100 mg/l^{-1} C: 300 mg/l^{-1} D: 500 mg/l^{-1}. Analysis of variance was carried out, using 5% level Duncan, S multiple range test. The results demonstrated that different scale portions influence bulblet production and regeneration. The best result was obtained from complete scale which caused an increase number of scales, bulblets, weight of bulblets, bulblet diameter, and number as well as length of roots. When scales were treated with different concentrations of NAA, the number of bulblets was increased, but the greatest fresh weight was obtained in control. Different concentrations of IBA very significantly effected on various traits recorded. The most number of bulblets was obtained from 300 and 500 mg/l^{-1} IBA while 100 mg/l^{-1} IBA increased weight of bulblets as well as length of roots.

Key words: *Lilium ledebourii*, Scaling, Scaling portion, Bulblet, Plant growth regulators.