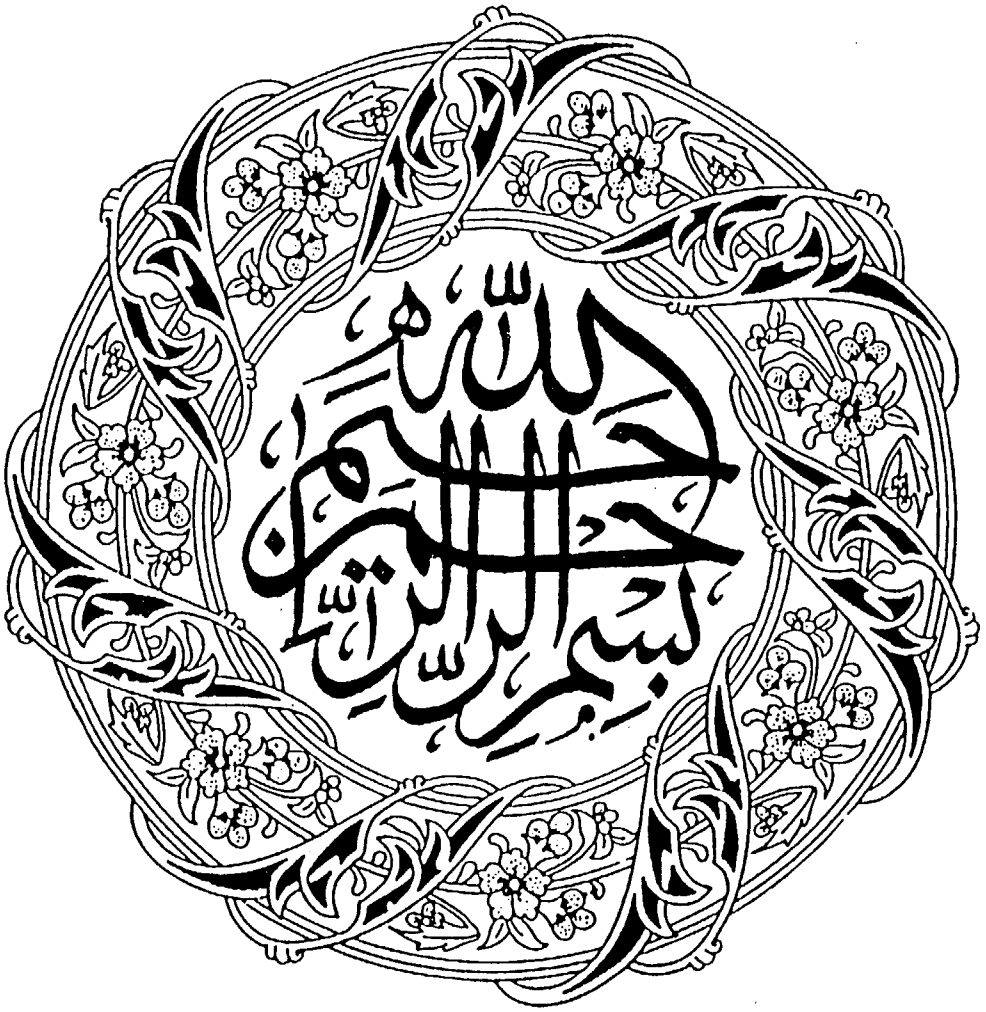


٣٠١٣٦

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
۱۳۷۹/۵/۲۵

دانشگاه تبریز

دانشکدهٔ کشاورزی

گروه باغبانی

پایان‌نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کشاورزی - باغبانی

عنوان:

تعیین مناسب‌ترین محیط کشت برای تولید بیشترین شاخساره ریشه‌دار شده در کشت بافت میخک

6987

اساتید راهنما:

دکتر سیروس مسیحا

دکتر اسلام مجیدی

اساتید مشاور:

دکتر محمود خسروشاهلی

دکتر مصطفی ولیزاده

پژوهشگر:

موسی ترابی گیگلو

اسفند ماه ۱۳۷۸

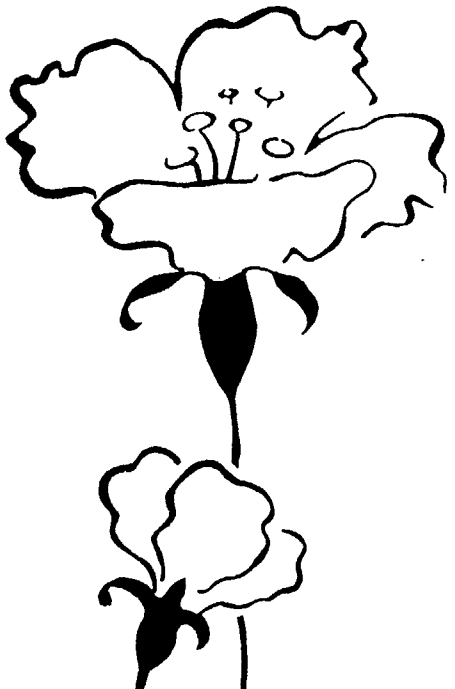
۳۰۱۳۶

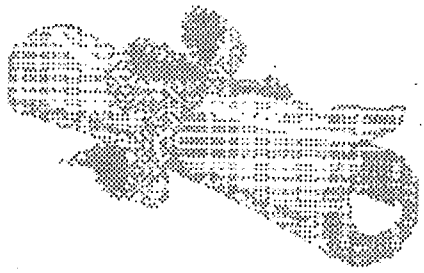
شماره پایان‌نامه: ۶۸

تایپ و تنظیم از مؤسسه فرهنگی کامپیوتری هاتف تلفن: ۳۵۷۶۷۶

در جاده‌هایی که به خرد ختم می‌شود راه میانبر وجود ندارد. تنها کسانی قله‌های بلند را فتح می‌کنند که به موانعی که از دور پدیدارند بی‌اعتنا باشند، در عبور از گذرگاههای کوهستانی به خود بیم راه ندهند و همواره بکوشند.

یا اسمورد ینسکی ـ فیزیکدان معاصر





تقدیم به:

مادر بزرگوار و فداکارم؛

به پاس آسایشی که از خود دریغ داشتند تا شاهد رفاه و پیشرفت من باشند.

همسر مهربان و صبورم؛

که در طول دوره تحصیل با بردباری مشوق من بوده و خواهند بود.

و

تقدیم به:

روح **پدر** مرحومم؛

که داغ نبودش همواره بر دلم سنگینی می‌کند.

تقدیر و تشکر

دل گر چه در این بادیه بسیار شتافت
یک موی ندانست ولی موی شکافت

حمد و سپاس ایزد منان را که توفیق به اتمام رساندن این دوره از تحصیلات را نیز به من عطا فرمود. بدون شک اجرای این پایاننامه بدون مساعدت اساتید بزرگوار ممکن نبود، لذا وظیفه خود می‌دانم از کمک و راهنمائی‌های تمامی این بزرگان قدردانی بنمایم.

بدین وسیله از اساتید راهنمای گرانقدر این پایاننامه آقایان دکتر مسیحا و دکتر مجیدی و اساتید مشاور آقایان دکتر خسروشاهلی و دکتر ولیزاده که با لطف و سعهٔ صدر در تمامی مراحل اجرا و تنظیم پایاننامه اینجانب را رهین محبتها و راهنمائیهای ارزنده خویش قرار داده‌اند، قدردانی می‌نمایم.

از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر ناظمیه که زحمت بازخوانی و داوری این مجموعه را متقبل شدند کمال تشکر و امتنان را دارم. همچنین مراتب سپاسگذاری خود را حضور جناب آقای دکتر محمدرضا شکیبا، نماینده محترم تحصیلات تکمیلی دانشکده تقدیم می‌دارم.

از اعضای دیگر هیأت علمی گروه باغبانی، جناب آقای دکتر گریگوریان، آقای مهندس پناهنده، آقای مهندس مطلبی‌آذر، آقای مهندس کاظمی و آقای مهندس دادپور، که در طول تحصیل در دوره کارشناسی و کارشناسی ارشد از محضرشان کسب علم و ادب نمودم سپاسگزاری می‌نمایم. همچنین از دوستان و سروران گرامی آقایان اعظمی، هادی‌پور، ابراهیم‌زاده، سفالیان، نظری، مطلوبی، مظفری، جوادی، اصغری، شیرزاد، رستمی، داوودی، احمدیان، عنایتی و تمامی عزیزانی که به نحوی بنده را یاری فرموده‌اند سپاسگزارم.

از مادر دلسوز و همسر مهربانم که همواره مشوق‌ام در مسیر تحصیل کمال و پشتوانه‌ای دلسوز بوده‌اند کمال تشکر و قدردانی را دارم. و در پایان این پایاننامه را به مادر عزیزم تقدیم می‌کنم که همه آنچه را دارم مدیون او هستم.

موسی ترابی ـ اسفند ۷۸

نام خانوادگی دانشجو: ترابی گیگلو	**نام:** موسی
عنوان پایان نامه : تعیین مناسب‌ترین محیط کشت برای تولید بیشترین شاخساره ریشه‌دار شده در کشت بافت میخک	
اساتید راهنما : دکتر سیروس مسیحا و دکتر اسلام مجیدی **اساتید مشاور :** دکتر محمود خسروشاهلی و دکتر مصطفی ولیزاده	
مقطع تحصیلی : کارشناسی ارشد	**رشته :** کشاورزی **گرایش :** باغبانی **محل تحصیل:** دانشگاه تبریز
دانشکده : کشاورزی	**تاریخ فارغ‌التحصیلی :** ۱۵ اسفند ۱۳۷۸ **تعداد صفحه :** ۱۳۷
کلید واژه‌ها : (واژه‌هایی که بیانگر موضوع‌های پایان‌نامه است) میخک ـ سیتوکینین ـ اکسین ـ ورمی کمپوست ـ MS ـ ریزازدیادی ـ انواع ریزنمونه	

چکیده :

این آزمایش به منظور تعیین مناسب‌ترین محیط کشت، به صورت ۳ آزمایش مجزا بر روی ۷ رقم از ۳ تیپ مختلف میخک انجام شد. ریز نمونه‌ها از گیاهان مادری در حال رشد فعال جدا شده و با استفاده از هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد به مدت ۲۰ دقیقه ضدعفونی شده و سپس ۳ بار و هر بار به مدت ۱۰ دقیقه شستشو داده شد.

آزمایش اول به منظور تعیین مناسب‌ترین غلظت هورمونهای سیتوکینین و اکسین در محیط پایه MS تغییر یافته، با کشت انتهای شاخساره به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایهٔ کاملاً تصادفی انجام شد و صفات درصد باززایی، تعداد باززایی در هر ریز نمونه، تعداد برگهای قابل رویت، درصد تولید ریشه و کالوس و درصد نمونه‌های شیشه‌ای شده اندازه‌گیری و بررسی شد. در محیط‌های حاوی کینتین و زآتین (با غلظتهای ۰/۵، ۱ و ۲ میلی‌گرم در لیتر) در ترکیب با غلظتهای مختلف NAA و IBA (۰/۱، ۰/۵ و ۱ میلی‌گرم در لیتر) هیچ گونه باززایی بدست نیامد. همچنین بین رقمهای مختلف از نظر درصد و تعداد باززایی اختلافی مشاهده نشد. در این آزمایش BAP با غلظتهای ۰، ۰/۳، ۱ و ۲/۵ میلی‌گرم در لیتر در ترکیب با NAA با غلظتهای ۰، ۰/۳ و ۱ میلی‌گرم در لیتر) در محیط MS تغییر یافته استفاده شد و بهترین درصد و تعداد باززایی در هر ریزنمونه در محیط پایه MS تغییر یافته حاوی ۰/۳ میلی‌گرم در لیتر NAA و ۱ میلی‌گرم در لیتر BAP بدست آمد.

در آزمایش دوم ریز نمونه‌های مختلف (برگ، انتهای شاخساره، گره، میانگره، کالوس حاصل از MS، کالوس حاصل از ورمی کمپوست و انتهای شاخساره حاصل از ورمی کمپوست) در محیط پایه MS تغییر یافته حاوی ۰/۳ میلی‌گرم در لیتر NAA و ۱ میلی‌گرم در لیتر BAP، کشت شدند و از صفات ذکر شده در آزمایش اول مورد بررسی قرار گرفت. بهترین تعداد باززایی در هر ریز نمونه در این آزمایش از کشت انتهای شاخساره حاصل از ورمی کمپوست (۶۴ باززایی در هر ریز نمونه) بدست آمد. در این آزمایش همچنین باززایی بسیار خوبی از کالوسهای رشد یافته در محیط MS و ورمی کمپوست حاصل شد.

در آزمایش سوم از عصاره ۶ نوع ورمی کمپوست به عنوان محیط پایه استفاده شد که به صورت فاکتوریل با ۴ سطح از عناصر MS مورد بررسی قرار گرفت. ریز نمونه‌های استفاده شده انتهای شاخساره درون شیشه‌ای حاصل از MS و هورمونهای NAA با غلظت ۰/۳ و BAP با غلظت ۱ میلی‌گرم در لیتر بود. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی انجام شد و صفات دو آزمایش اول و دوم به همراه درصد نمونه‌های زنده اندازه‌گیری و بررسی شد. در همه محیط‌های با پایه ورمی کمپوست کمابیش باززایی و رشد مشاهده شد و بهترین نتایج از محیط‌هایی بدست آمد که حاوی ورمی کمپوست با گاس نیشکر بود.

فهرست مطالب

عنوان — صفحه

مقدمه ۱

فصل اول:

بررسی منابع علمی

۱ـ۱ـ میخک ۳

۱ـ۱ـ۱ـ پرورش میخک در دنیا ۴

۲ـ۱ـ۱ـ نیازهای محیطی میخک ۵

۱ـ آبیاری ۵

۲ـ تغذیه ۵

۳ـ نور و دما ۶

۴ـ دی اکسید کربن ۷

۳ـ۱ـ۱ـ تکنیکها و مشکلات پرورش میخک ۷

۱ـ سربرداری ۷

۲ـ جوانه گیری ۸

۳ـ شکافتن کاسه گلها ۸

۴ـ بیماریها و آفات میخک ۹

۴ـ۱ـ۱ـ تکثیر میخک ۱۰

۲ـ۱ـ کشت بافت میخک ۱۱

۱ـ۲ـ۱ـ کاربردهای فنون کشت بافت ۱۲

۱ـ تولید گیاهان هاپلوئید ۱۲

۲ـ باروری در لوله آزمایش ۱۳

۳ـ دو رگه گیری غیر جنسی (امتزاج پروتوپلاست) ۱۳

۴ـ نگهداری ژرم پلاسم‌های گیاهی و تهیه بانک ژن ۱۵

۵ـ حذف بیماریها و تولید گیاهان عاری از بیماری ۱۹

ـ تولید میخک عاری از ویروس ۲۰

۶ـ تولید متابولیتهای ثانویه ۲۲

عنوان | صفحه

۷ـ گزینش واریانتهای سوماکلونال ۲۲
۸ـ دستکاری ژنتیکی و انتقال ژن ۲۴
ـ انتقال ژن در میخک ۲۶
۹ـ ریزازدیادی ۲۷
۲ـ۲ـ۱ـ ریزازدیادی و کاربرد آن در میخک ۲۸
۱ـ مزایا و معایب ریزازدیادی ۲۹
۲ـ محیط کشت در ریزازدیادی ۳۱
الف ـ محیط‌های مشخص ۳۲
ب ـ محیط‌های آلی نامشخص ۳۵
ـ ورمی کمپوست ۳۶
۳ـ۲ـ۱ـ مراحل کلی ریزازدیادی ۳۸
۱ـ مرحله صفر ـ گزینش و آماده‌سازی گیاهان مادری ۳۸
۲ـ مرحله یک ـ استقرار یک کشت گندزدایی شده ۳۹
۳ـ مرحله دو ـ مرحله تکثیر یا پرآوری ۳۹
الف ـ روش کشت تک گره ۴۱
ب ـ روش جوانه جانبی یا پرآوری شاخساره‌های جانبی ۴۱
ج ـ روش تشکیل شاخساره نابجا ۴۳
د ـ تولید اندامها و جنین از کالوس ۴۵
باززایی اندام ۴۶
باززایی گیاهچه از کالوس در میخک ۴۷
باززایی جنین ۴۸
ذ ـ ریز نمونه‌های استفاده شده در ریزازدیادی میخک ۵۱
۱ـ ریز نمونه اجزای گل ۵۲
۲ـ ریز نمونه برگی ۵۳
۳ـ ریز نمونه قطعات ساقه ۵۵
۴ـ ریز نمونه جوانه جانبی ۵۶
۵ـ ریز نمونه مریستم و انتهای شاخساره ۵۷

عنوان | صفحه

۴ـ مرحله سه ـ ریشه‌زایی ۵۷
الف ـ ریشه‌زایی درون شیشه‌ای ۵۸
ب ـ ریشه زایی در شرایط In vivo ۵۹
۵ـ سازگارسازی و انتقال ۶۰
۴ـ۲ـ۱ـ مشکلات ریزازدیادی ۶۱
۱ـ حذف ترکیبات فنلی ۶۲
۲ـ تشخیص و حذف آلودگی‌های داخلی ۶۳
۳ـ شیشه‌ای شدن گیاهچه‌های درون شیشه‌ای ۶۴
الف) علل شیشه‌ای شدن ۶۵
ب) استفاده از پدیده شیشه‌ای شدن در میخک ۶۶
ج) کنترل شیشه‌ای شدن ۶۶
د) بازیابی گیاهان شیشه‌ای ۶۷
۴ـ تغییرات در گیاهان کلونی ۶۸
ـ القای تغییرات در گیاهچه‌ای کشت بافتی و گزینش واریانتهای سوماکلونال . ۶۹

فصل دوم:

مواد و روشها

۱ـ۲ـ محل انجام آزمایش و گیاهان مادری ۷۰
۲ـ۲ـ ضد عفونی کردن ریز نمونه‌ها ۷۱
۳ـ۲ـ تهیه محیط‌های کشت و هورمونهای مورد استفاده ۷۲
۴ـ۲ـ آزمایش اول: تعیین مناسب‌ترین تیمار هورمونی در کشت انتهای شاخساره ۷۲
۵ـ۲ـ آزمایش دوم: مقایسه ریز نمونه‌های مختلف ۷۳
۶ـ۲ـ استفاده از عصاره ورمی کمپوست‌های مختلف در محیط کشت ۷۵
۱ـ۶ـ۲ـ تهیه ورمی کمپوست ۷۶
۲ـ۶ـ۲ـ عصاره گیری از ورمی‌کمپوستها ۷۶
۳ـ۶ـ۲ـ تهیه محیط کشت از عصاره ورمی کمپوست‌ها ۷۶
۸ـ۲ـ ریشه‌زایی سر شاخه‌های حاصل ۷۸

عنوان | صفحه

۹ـ۲ـ سازگاری و انتقال گیاهان به گلدان ۷۸
۱۰ـ۲ـ تجزیه و تحلیل داده‌ها ۷۸

فصل سوم:

نتایج و بحث

۱ـ۳ـ آزمایش اول: تعیین مناسب‌ترین غلظت هورمونی در کشت انتهای شاخساره میخک ... ۷۹
۱ـ۱ـ۳ـ مقایسه غلظت‌های مختلف NAA در صفات مورد بررسی در میخک ۸۰
۲ـ۱ـ۳ـ مقایسه غلظتهای مختلف BAP در صفات مورد بررسی در تکثیر میخک ۸۱
۳ـ۱ـ۳ـ مقایسه میانگین ترکیبهای تیماری اثرات متقابل BAP × NAA در کشت انتهای شاخساره میخک ۸۴
۲ـ۳ـ آزمایش دوم: مقایسه ریز نمونه‌های مختلف رقم ران دوو میخک کشت شده در مقادیر مناسب هورمونی بدست آمده از بررسیهای اولیه ۸۷
۱ـ۲ـ۳ـ مقایسه ریز نمونه‌های مختلف میخک در صفات مورد بررسی ۸۷
۳ـ۳ـ آزمایش سوم: استفاده از عصاره ورمی کمپوستهای مختلف به عنوان محیط کشت پایه در تکثیر میخک ۹۱
۱ـ۳ـ۳ـ مقایسه میانگینهای اثرات ساده عناصر MS و انواع ورمی کمپوست در صفات مورد بررسی ۹۱
۲ـ۳ـ۳ـ مقایسه میانگینهای اثرات متقابل عناصر MS و انواع ورمی کمپوست (AB) ... ۹۳
۴ـ۳ـ بحث ۹۵
۱ـ۴ـ۳ـ آزمایش اول: تعیین مناسب‌ترین تیمار هورمونی در کشت انتهای شاخساره ۹۵
۲ـ۴ـ۳ـ آزمایش دوم: مقایسه ریز نمونه‌های مختلف ۹۶
۳ـ۴ـ۳ـ آزمایش سوّم: استفاده از عصاره ورمی کمپوستها در محیط کشت ۹۸
۵ـ۳ـ پیشنهادات ۹۹

منابع ۱۰۱

فصل اول

بررسی منابع علمی

مقدمه

آمار جهانی گل بریده در سی سال قبل، نشانگر این واقعیت است که تولید گل در جهان از آن تاریخ (دهه هفتاد میلادی) تا به امروز، دستخوش نوسانات شدیدی بوده است که، دو عامل اصلی اقتصادی یعنی عرضه و تقاضا همواره در آن نقش آفرین بوده است. تولید و عرضه گل، مطمئناً به عوامل حیاتی رشد، از جمله؛ نور، آب، خاک، رطوبت و جریان هوا و دانش تولید بستگی دارد و عوامل تولید هر قدر مناسب‌تر باشند، تولید موفق‌تر خواهد بود، خوشبختانه شرایط جوی در کشور ما، برای تولید گل مناسب تشخیص داده شده است. روند تقاضا گرچه با سلیقه شخصی مرتبط است، امّا می‌توان آنرا به سادگی و با عرضه محصولات ارزان و مناسب تغییر داد. با بررسی علل نوسانات تولید گل در بازار جهانی و ردیابی مسیر کنونی خط تولید گل در جهان، می‌توان برای تولید این محصول در داخل کشور، برنامه‌ای صحیح، تدوین نمود.

کشور هلند، با در اختیار داشتن سهمی در حدود ۶۳/۹٪ از کل صادرات جهانی گل بریده، عمده‌ترین کشور صادرکننده این محصول به شمار می‌رود و هر گونه تغییر در روش و نوسانات تولید در این کشور، برای کشورهای صادرکننده گل در جهان، حائز اهمیت و قابل توجّه است. ارزش کل تجارت گل و گیاهان زینتی، در بازارهای عمده گل در این کشور در سال ۱۹۹۴، حدود ۵/۵ میلیارد گیلدر، برآورد گردیده است(۲).

آمارها نشان می‌دهد که تولید گل میخک در کشور هلند، از سال ۱۹۹۱ تا بحال، سیر نزولی داشته است و با وجودی که این گل در بازارهای جهانی، هنوز از گلهای بریده عمده محسوب می‌گردد، تولید آن در کشور هلند در رده هفتم تولید قرار گرفته است(۲). ارزش تولیدی این گل در کشور هلند در سال ۱۹۹۲، با رشد منفی برابر با ۴/۸٪ـ نسبت به سال ۱۹۹۱ به ۲۷۸ میلیون گیلدر و در سال ۱۹۹۴ با کاهش تولید حدود ۱۲/۱٪ـ نسبت به سال ۱۹۹۳ به ۱۳۴/۸ میلیون گیلدر رسیده است که نسبت به سال قبل حدود ۱۸/۶ میلیون گیلدر کاهش داشته است(۲).

علّت تغییر خط تولید میخک در کشور هلند را، می‌توان وجود کشورهای تولید کننده این گل در قاره امریکا مانند کلمبیا، اکوادور و غیره، دانست که به علّت دارا بودن شرایط بهتر جوی از جمله، کمیت و کیفیت نور طبیعی، گلهای شادابتر و ارزانتری را به بازارهای گل جهانی عرضه می‌کنند. از هر ۱۰ شاخه گل میخک که در کشور آمریکا مصرف می‌شود، ۸ شاخه آن از کلمبیا وارد می‌گردد و به همین خاطر، کشور کلمبیا، در صدر کشورهای تولید کننده میخک قرار گرفته است و رقابت هلند با این کشورها از نظر تولید گیاهان نورپسند امکان‌پذیر نخواهد بود. امروزه تولید کنندگان هلندی، روی گیاهان جدید، استثنائی و بازارپسند سرمایه گذاری می‌کنند و هدف اصلی آنها، اصلاح نژاد و ارائه ارقام بهتر و زیباتر، به عنوان گیاهان مادری، می‌باشد(۲،۶ و ۴۳).

میخک گیاهی است نورپسند و طالب آب و هوای کوهستانی و معتدل، که چنین شرایطی در بسیاری از نقاط کشور ما یافت می‌شود، و سرمایه گذاری برای تولید میخک در کشور، مقرون به صرفه خواهد بود زیرا، بعد مسافت کشورهای عمده تولید کننده میخک با بازار گل خلیج فارس و حتی اروپا، ارسال گل به این مناطق را، برای کشورهای آمریکای جنوبی، هزینه‌ساز خواهد کرد.

تولید گل میخک در کشور، با مشکلاتی مواجه است که، مهمتر از همه، سالم نگه داشتن بوته در دوران گلدهی و عاری بودن گل از آفات و بیماریهاست. در گلخانه‌های قدیمی و سنتی، تولید گل سالم و استاندارد، مشکل به نظر می‌رسد. گل میخک در آینده نیز مثل دو دهه قبل، در جهان در صدد تولیدات باقی خواهد ماند و مسیر خط تولید آنرا در کشور، بایستی در گلخانه‌های مدرن و با روشهای پیشرفته تولید، به جریان انداخت(۲).

با توجّه به اینکه، سرعت تکثیر میخک، با روشهای سنتی کم است و نیز امکان انتقال بیماریها و بخصوص ویروسها، با روشهای معمولی تکثیر، وجود دارد و با عنایت به اینکه با روشهای کشت درون شیشه‌ای، امکان انتقال بیماریها، حداقل بوده و سرعت تکثیر بالا و در عین حال نیاز به مواد گیاهی به عنوان پایه‌های مادری، حداقل می‌باشد، لذا، بدست آوردن محیط‌های کشت مناسب و ارزان قیمت برای تکثیر درون شیشه‌ای میخک لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

۱ـ۱ـ میخک

میخک با نام علمی دیانتوس کاریوفیلوس[1] از تیره کاریوفیلاسه[2]، بومی مناطق مدیترانه‌ای است. اسم جنس آن، از نوشته‌های تئوفراستوس[3] در مورد دیوس آنتوس[4] یعنی گل خدایان، گرفته شده است. لینه اسم گونه کاریوفیلوس را به خاطر عطری که از میخک بر جا می‌ماند، برگزید. اسم لاتین میخک[5] احتمالاً، از استفاده آن توسط یونانیان قدیم به عنوان گل تاجگذاری[6] گرفته شده است(۴۳).

میخک‌های تجارتی امروزی حاصل بیش از ۲۰۰ سال تحقیقات اصلاحی است. میخک‌های اصلاح شده در کل سال گلدهی می‌کنند و از طیف رنگی وسیع، گلهای درشت‌تر و ساقه‌های مستحکمتری نسبت به اجداد وحشی‌شان برخوردار هستند. بیشتر ارقام تجارتی، دیپلوئید هستند، چون ارقام تتراپلوئید، علی رغم گلهای درشت، تعداد کمتری گل تولید می‌کنند(۴۳).

در دنیا، تحقیقات اصلاحی بسیار پرهزینه، برای بدست آوردن میخک‌هایی با میزان تولید و کیفیت بالا، انجام می‌شود. جنبه‌های اصلاحی معمول در میخک، شامل موارد زیر است (۶ و ۴۳):

۱ـ افزایش طیف رنگ گلها.

۲ـ بدست آوردن فرمهای جدید گل و افزایش رایحه گل.

۳ـ افزایش مقاومت به نور کم و طیف دمایی بیشتر.

۴ـ حذف عمل جوانه گیری[7] (حذف جوانه).

۵ـ بهبود شاخه دهی در رقمهای خوشه‌ای[8].

۶ـ افزایش توزیع محصول دهی، عمر پس از برداشت، استحکام ساقه، تراکم گلها و مقاومت آنها به آفات و بیماریها.

1- Dianthus caryophyllus
2- Caryophyllaceae
3- Theophrastus
4- Dios Anthus
5- Carnation
6- Coronation flower
7- Disbudding
8- Spray

۷ـ کاهش شکافتن کاسبرگها[1]

میخک دارای گل آذین گرزن[2] با آرایش خوشه‌ای می‌باشد، از اینرو می‌تواند به صورت میخکهای استاندارد[3] یا خوشه‌ای کشت و کار شود. میخکهای استاندارد، با حذف تمام جوانه‌های جانبی و حفظ جوانه گل انتهایی تولید می‌شود و میخکهای خوشه‌ای، با حذف جوانه گل انتهایی؛ تولید می‌شود که، باعث رشد جوانه‌های گل جانبی، می‌شود تیپ دیگر میخک ارقام گلدانی یا مینیاتوری است(۶و۴۳).

۱ـ۱ـ۱ـ پرورش میخک در دنیا

در دنیا منطقه رشد طبیعی برای میخک در عرض ۳۰ درجه شمالی یا جنوبی در کناره‌های قاره‌ها قرار دارد. نمونه‌های آشکار آن، کالیفرنیای جنوبی آمریکا، منطقه مدیترانه، استرالیا، شیلی و آفریقای جنوبی است که مقادیر چشمگیری میخک تولید می‌کنند(۶).

ارتفاع می‌تواند عرض جغرافیایی را برای کشت مناسب میخک تغییر دهد. مثلاً کلمبیا، مناطق کوهستانی مکزیک و امریکای مرکزی و کنیا در آفریقا را می‌توان به عنوان نقاط مناسب برای پرورش میخک نام برد. اگرچه بوگوتا در عرض ۴ درجه شمالی استوا قرار دارد ولی از آنجایی که در ارتفاع ۲۸۰۰ متری از سطح دریا قرار گرفته، توانسته است، محیطی مساعد را ایجاد کند. در این مناطق دما به ندرت از ۱۸°C بالاتر و از ۵°C پایینتر می‌آید و فتوپرید هم در حد تقریباً ثابت یعنی ۱۲ ساعت در روز در تمام طول سال می‌باشد که، چنین شرایطی برای پرورش میخک بسیار مساعد است و شاخه‌ها و فاصله میانگرهها زیادتر شده، بنابراین گل بریده با شاخه‌های بلند بدست می‌آید(۴۳).

از عمده‌ترین مراکز تولید میخک در دنیا، می‌توان به کلمبیا، آرژانتین، شیلی، کاستاریکا، اکوادور، مکزیک و پرو در امریکای لاتین اشاره کرد که به دلیل دارا بودن فاکتورهای اقلیمی مطلوب، مثل شدت نور بالا، آب و هوای معتدل و دما و طول روز یکنواخت و همینطور هزینه کارگری پایین و

1- Calyx splitting
2- Symose
3- Standard