

بررسی کشت و سازگاری سرخارگل (*Echinacea purpurea*) در شمال تهران

رضا امیدبیگی^۱

چکیده

سرخارگل (*Echinacea purpurea*) یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی مورد استفاده در صنایع داروسازی بیشتر کشورهای توسعه یافته است. مواد مؤثره این گیاه خاصیت ضد ویروسی داشته، هم‌چنین تقویت کننده سیستم دفاعی بدن (Immunostimulant) می‌باشد. از آن جا که سرخارگل در فلور ایران وجود ندارد، هدف از انجام این پژوهش بررسی سازگاری این گیاه در شمال تهران (منطقه زردبند) است، که با استفاده از نتایج آن توان آن را در مقیاس گسترده کشت و نیاز صنایع داروسازی را به آن پرطرف کرد. برای مقایسه میانگین‌های حاصل در صفات مختلف از آزمون *t* در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد.

نتایج نشان داد که گیاه سرخارگل به منطقه مورد پژوهش سازگار است، و می‌توان آن را در سطح گسترده کشت نمود. مناسب‌ترین زمان برای انتقال نشاهها به زمین اصلی از ۱۵ مرداد تا ۱۵ شهریور است. گیاه سرخارگل تا سال چهارم بازدهی اقتصادی دارد (از نظر عملکرد و میزان مواد مؤثره) و از سال چهارم به بعد نه تنها از عملکرد پیکر رویشی گیاه کاسته می‌شود، بلکه به لحاظ چوبی شدن ساقه‌ها، از کمیت و کیفیت مواد مؤثره آن نیز کاسته شده و ارزش دارویی خود را از دست می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: سرخارگل، گیاه دارویی، سازگاری، شمال تهران

مقدمه

رودخانه میسوری به صورت انبوه می‌روید (۷ و ۱۸). ارتفاع این گیاه متفاوت است و بستگی به شرایط اقلیمی محل رویش دارد، و به ۸۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر می‌رسد. از ریزوم کوتاه ریشه‌های بسیاری منشعب می‌شود. ریشه مستقیم و کم و بیش منشعب و رنگ آن از قهوه‌ای تیره تا سفید مات متفاوت است. ساقه این گیاه قائم و استوانه‌ای شکل بوده و رنگ آن به

سرخارگل (*Purple Coneflower*) با نام علمی *Echinacea purpurea* (L.) Monch گیاهی علفی و چند ساله است. این گیاه متعلق به تیره گل ستاره (Asteraceae)، راسته آسترال‌ها (Asterales) و زیرخانواده آسترودیده (Asteroideae) بوده و منشأ آن شمال آمریکا گزارش شده است. سرخارگل در شمال

۱. دانشیار باطنی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

مواد نام برده خاصیت ضد قارچ، باکتری و ویروسی داشته و از آنها داروهای پیش‌گیری کننده، و همچنین معالجه کننده سرماخوردگی (Influenza) تهیه می‌شود. مواد مؤثره سرخارگل سبب تقویت سیستم دفاعی بدن (Immunostimulant) و افراش تولید ایمونوگلوبولین ج (Immunoglobulin G) نیز می‌شود (۶، ۷، ۸، ۱۳، ۱۶، ۱۹ و ۲۵).

به لحاظ ارزش این گیاه، بررسی‌های فراوانی در زمینه سازگاری سرخارگل در کشورهای مختلف جهان انجام گرفته، که بعضًا منجر به تولید انبوه این گیاه گردیده است (۳ و ۱۱). سرخارگل در فلور کشور ما وجود ندارد. به خاطر اهمیت این گیاه، بذر آن توسط نویسنده به ایران آورده شده است. در حال حاضر چند دارو از این گیاه در ایران تهیه شده که به علت کمبود پیکر رویشی آن به عنوان مواد اولیه تولید این داروها، داروهای مذکور تاکنون وارد بازار دارویی کشور نشده‌اند.

هدف از انجام این پژوهش بررسی سازگاری سرخارگل در شمال تهران است، تا با استفاده از نتایج آن بتوان این گیاه را در مقیاس گسترده کشت، و نیاز صنایع داروسازی را به آن برطرف نمود.

مواد و روش‌ها

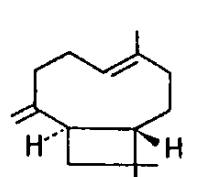
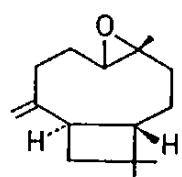
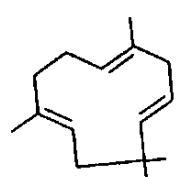
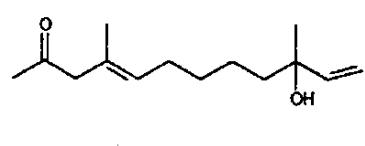
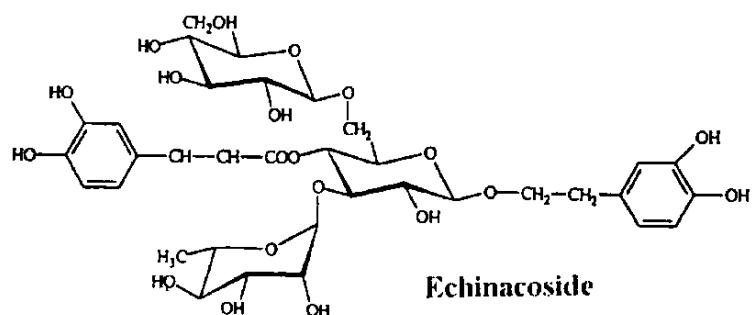
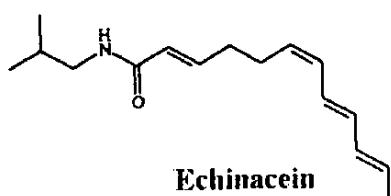
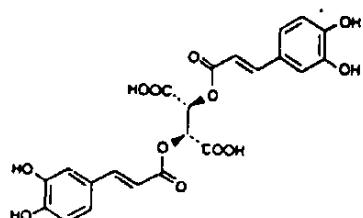
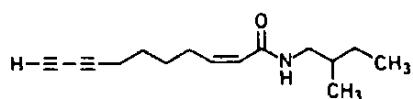
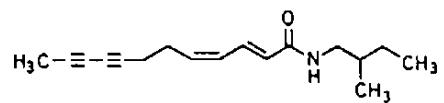
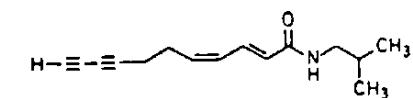
بذر این گیاه در سال ۱۳۷۲ توسط نویسنده از مجارتستان به ایران آورده شد و توسط متخصصین گیاه‌شناس نام سرخارگل برای آن انتخاب گردید. این پژوهش در منطقه زردبند واقع در شمال شرق تهران انجام گرفت. مشخصه‌های آب و هوایی محل پژوهش در جدول ۱ نشان داده شده است.

بافت خاک محل پژوهش لومشنسی است و نتایج حاصل از تجزیه خاک در جدول ۲ نشان داده شده است.

بذر سرخارگل معمولاً از قوه رویشی کمی برخوردار است، و برای رویش به آب فراوان نیاز دارد. رشد اولیه این گیاه نیز بسیار کند است. بنابراین، کشت مستقیم آن امکان‌پذیر نیست و برای تولید آن همواره باید از کشت غیر مستقیم استفاده کرد (۵، ۹ و ۱۴). از این رو به منظور بررسی سازگاری سرخارگل، بذر

علت وجود آنتوسيانین سبز روشن، آبی و یا حتی قرمزرنگ می‌باشد. ساقه از انشعاب‌های فراوانی برخوردار است و پوشیده از کرک‌های زبر می‌باشد. پای ساقه چوبی، ضخیم، صاف و بدون کرک است (۲، ۴ و ۱۷). برگ‌ها پهن، نیزه‌ای و یا بیضوی شکل است. هر دو طرف برگ پوشیده از کرک‌های زبر و خشن می‌باشد. رنگ برگ‌ها سبز تیره و سطح آن کم و بیش ناصاف است. برگ‌های پایین به طول ۲۵ تا ۳۵ سانتی‌متر و پهنهای آن ۷ تا ۱۲ سانتی‌متر می‌باشد. این برگ‌ها از دمبرگ طویلی برخوردارند، که به طرف بالا از طول دمبرگ‌ها کاسته می‌شود. گل‌ها مخروطی شکل و در انتهای ساقه‌های اصلی و فرعی پدیدار می‌شوند. گلچه‌های زبانه‌ای ارغوانی رنگ و به صورت چرخه‌ای در پیرامون گل مشاهده می‌شوند. طول گلچه‌های زبانه‌ای ۴ تا ۶ و پهنهای آن ۰/۵ تا ۰/۶ سانتی‌متر می‌باشد. وزن هزار دانه ۳/۸ تا ۴/۵ گرم است (۲ و ۱۸). عملکرد پیکر رویشی خشک این گیاه ۲/۵ تا ۳/۵ تن در هکتار گزارش شده است (۲ و ۱۷). این گیاه در اماکن مرطوب، پرنور و در خاک‌های با بافت متوسط، حاصل‌خیز و غنی از ترکیبات هوموسمی می‌روید. سرخارگل سرمهای زمستان (تا دمای -10°C) را به خوبی تحمل می‌کند (۲ و ۸).

در حال حاضر در بیشتر فارماکوپه‌های معتبر از سرخارگل به عنوان گیاه دارویی مهمی یاد شده و خواص آن مورد بررسی قرار گرفته است. تمام پیکر این گیاه اعم از ریشه و پیکر رویشی (۲۰، ۲۲ و ۲۴) حاوی مواد مؤثره ارزشمندی (شکل ۱) از قبیل ترکیبات آکلیل آمیدی (Alkyamide compounds)، مانند ایزو بوتیل آمید (Isobutylamide)، ۲-متیل بوتیل آمید (2-Methylbutylamide)، اسید شیکوریک (Methylbutylamide)، ترکیبات پلی‌ساقاریدی مانند اکیناسئین (Echinacein)، اکیناکوزید (Echinacoside) و اکینولون (Echinolone) و نیز حاوی انسانس است. مهم‌ترین ترکیبات تشکیل دهنده انسانس را هومولن (Humulene)، کاریوفیلن (Caryophyllene) و اکسید کاریوفیلن (Caryophyllene oxide) تشکیل می‌دهد (۱، ۱۲ و ۱۳).



شکل ۱. ساختمان شیمیایی مواد مؤثره گیاه سرخارگل

جدول ۱. ویژگی‌های اقلیمی و هواشناسی محل پژوهش

ارتفاع از سطح دریا	ارتفاع از سطح دریا
۱۲۴۸ متر	میزان بارندگی در سال ۱۳۷۴
۳۷۵/۷ میلی متر	میزان بارندگی در سال ۱۳۷۵
۳۶۵/۸ میلی متر	میزان بارندگی در سال ۱۳۷۶
۳۷۰ میلی متر	میزان بارندگی در سال ۱۳۷۷
۳۵۲/۷ میلی متر	میانگین بارندگی ده سال (۱۳۶۷ تا ۱۳۷۷)
۳۵۲/۷ میلی متر	میانگین دما در سال ۱۳۷۴
۱۴/۲ درجه سانتی گراد	میانگین دما در سال ۱۳۷۵
۱۵/۲ درجه سانتی گراد	میانگین دما در سال ۱۳۷۶
۱۵/۳ درجه سانتی گراد	میانگین دما در سال ۱۳۷۷
۱۴/۵ درجه سانتی گراد	میانگین دما در سال (۱۳۶۷ تا ۱۳۷۷)
۱۴/۶۹ درجه سانتی گراد	حداقل دمای ثبت شده (۱۳۶۷ تا ۱۳۷۷)
۱۵/۸ درجه سانتی گراد	حداکثر دمای ثبت شده (۱۳۶۷ تا ۱۳۷۷)
۳۵/۸ درجه سانتی گراد	طبقه آب و هوایی
نیمه خشک	

جدول ۲. ویژگی‌های خاک محل پژوهش

۷۵	شن (%)
۱۲	سیلت (%)
۱۳	رس (%)
لوم شنی	بافت خاک
۳/۵	پتاسیم قابل جذب (قسمت در میلیون)
۳/۸	فسفر قابل جذب (قسمت در میلیون)
۰/۰۳	ازت کل (%)
۰/۹۸	ماده آلی (%)
۱۲/۸	ظرفیت تبادل کاتیونی (میلی‌اکی والان بر ۱۰۰ گرم خاک)
۷/۳	اسیدیته
۰/۲	هدایت الکتریکی (میلی‌موس)

ردیف‌هایی به فاصله ۲۵ سانتی‌متر و عمق ۲ تا ۳ سانتی‌متر کشت شد.

با آبیاری منظم و به موقع و وجین علف‌های هرز سطح

این گیاه در ۱۵ اسفندماه سال ۱۳۷۲ در خزانه هوای آزاد، که بستر آن به منظور کشت این گیاه آماده شده بود (خاک نرم، سطح صاف، بدون سنگ، قلوه سنگ و علف هرز)، در

عصاره‌های آبی و الكلی این گیاه در صنایع داروسازی اهمیت دارد و ملاک کیفیت عصاره، باقیمانده خشک آنها است (۲۵)، با استفاده از عصاره آبی و الكلی از پیکر رویشی خشک شده تیمارها باقیمانده خشک اندازه‌گیری گردید. در این پژوهش هر عدد ارائه شده برای باقیمانده خشک میانگین سه تکرار می‌باشد. اندازه‌گیری باقیمانده خشک هر تیمار به شرح زیر، و با استفاده از روشی که توسط فارماکوپه مجارستان ارائه شده است انجام گردید (۱۵).

باقیمانده خشک با استفاده از عصاره آبی

پنج گرم از پیکر رویشی کاملاً خشک و همگن (شامل برگ، گل و ساقه‌های جوان) خرد شده، درون اrlen ریخته شد، و ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به آن افزوده گردید. برای جلوگیری از رشد قارچ‌ها و باکتری‌ها دو قطره فرمالین به آن اضافه، و با بستن در آن به مدت ۴۸ ساعت در دمای محیط آزمایشگاه قرار داده شده (طی این مدت چند بار ظرف تکان داده و به هم زده شد). پس از مدت مذکور محتويات درون اrlen با کاغذ صاف شده و ۲۰ میلی‌لیتر از محلول صاف شده درون شیشه ساعت که وزن آن با سه رقم اعشار معلوم شده بود ریخته شد. سپس به مدت سه ساعت در دمای 105°C درجه قرار گرفت تا کاملاً خشک شود. پس از خشک شدن، مجدها شیشه ساعت وزن شده و اختلاف وزن آن با وزن شیشه ساعت خالی به عنوان وزن عصاره خشک اندازه گرفته شد. سپس درصد باقیمانده خشک هر تیمار محاسبه گردید.

باقیمانده خشک با استفاده از عصاره الكلی

برای تعیین مقدار باقیمانده خشک با استفاده از عصاره الكلی، به جای آب مقطر از الكل ۴۵ درجه استفاده شد. تمام مراحل استخراج و اندازه‌گیری آن مانند باقیمانده خشک با استفاده از عصاره آبی است.

کلیه اندازه‌گیری‌های فوق در گیاهان دو ساله (سال ۱۳۷۴)، سه ساله (سال ۱۳۷۵)، چهار ساله (سال ۱۳۷۶) و پنج ساله‌ای

خرزانه، بذرها پس از ۱۵ روز به تدریج سبز شدند. به سبب رشد کند اولیه این گیاه، علف هرز سطح خزانه در طول رویش چند بار با دست وجین شد. سپس نشاما در تاریخ‌های ۱۵ خرداد، ۱۵ تیر، ۱۵ مرداد، ۱۵ شهریور و ۱۵ مهر سال ۱۳۷۳ در ردیف‌هایی به فاصله ۴۰ سانتی‌متر و فاصله دو بوته در طول ردیف ۲۵ سانتی‌متر، و در شرایط کاملاً یکسان از نظر ویژگی‌های خاک، به زمین اصلی به وسعت ۲۰ متر مربع (برای هر تیمار) منتقل شدند. در هر کرت ۱۲ ردیف گیاه به طول ۴ متر و روی هر ردیف ۱۶ بوته وجود داشت، و به طور کلی در هر کرت ۱۹۲ بوته منظور گردید. برای هر کدام از ویژگی‌های مورد نظر که در زیر شرح داده خواهد شد، میانگین هر کرت در نظر گرفته شد. به طوری که دو ردیف حاشیه‌ای، و هم‌چنین دو بوته از ابتدا و انتهای هر کدام از ده ردیف میانی باقیمانده به عنوان اثر حاشیه‌ای حذف گردید. بنابراین، ۱۲۰ بوته در هر کرت باقی ماند، که ۴۰ بوته از آنها به طور تصادفی انتخاب و نمونه‌برداری شد. به سخنی، برای هر صفت مورد نظر میانگین ۱۲۰ بوته در سه تکرار محاسبه گردید.

از نرم‌افزار مینی‌تب (Minitab) برای مقایسه میانگین‌ها و اشتیاه استاندارد استفاده شد (۲۳). برای مقایسه میانگین‌های به دست آمده در صفات مختلف از آزمون t در سطح احتمال پنج درصد استفاده گردید.

آبیاری گیاهان با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه به طور یکسان صورت گرفت. در طول رویش علف‌های هرز با دست وجین شدند. عناصر غذایی شامل ازت و فسفر به ترتیب به مقدار ۱۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به طور خالص به عنوان مقادیر پایه به طور یکسان در اختیار گیاهان قرار گرفت (۲) و (۱۷). دو عامل رشدی ارتفاع بوته (از سطح خاک تا گل اصلی) و تعداد شاخه‌های گل دهنده در مرحله گل‌دهی کامل اندازه‌گیری شد. در مرحله گل‌دهی کامل، پیکر رویشی از فاصله ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متری از سطح زمین برداشت و در دمای محیط و در سایه خشک گردید. پس از خشک شدن، پیکر رویشی توزین و عملکرد پیکر رویشی تیمارها محاسبه شد. از آن جا که

۹۸/۵ و ۹۲/۵ سانتی متر) به زمین اصلی منتقل شده‌اند. بر اساس نتایج این پژوهش، بین ارتفاع گیاهان دو ساله، سه ساله، چهار ساله و پنج ساله‌ای که در ۱۵ مرداد و ۱۵ شهریور به زمین اصلی منتقل شده‌اند اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود.

نتایج این پژوهش هم‌چنین نشان می‌دهد (جدول ۴) که انتقال نشها در ۱۵ مرداد و ۱۵ شهریور به زمین اصلی هیچ گونه تأثیر معنی‌داری بر تعداد شاخه‌های فرعی این گیاه ندارد، و گیاهان چهار ساله و پنج ساله از بیشترین تعداد شاخه‌های فرعی برخوردارند.

به طور کلی، انتقال سرخارگل از خزانه به زمین اصلی از ۱۵ مرداد تا ۱۵ شهریور هیچ گونه تأثیری بر اجزای رشدی مانند ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های فرعی ندارد.

عملکرد پیکر رویشی

عملکرد پیکر رویشی خشک سرخارگل تحت تأثیر زمان انتقال نشا قرار می‌گیرد، به نحوی که (جدول ۵) بیشترین عملکرد مربوط به گیاهان چهار ساله در هر دو زمان انتقال ۱۵ مرداد و ۱۵ شهریور است (به ترتیب ۴۱۰ و ۳۹۰ گرم در متر مربع). از سال پنجم رویش، پیکر رویشی گیاهان چوبی می‌شود، و این چوبی شدن سبب کاهش عملکرد می‌گردد. به طوری که عملکرد گیاهان پنج ساله منتقل شده در ۱۵ مرداد و ۱۵ شهریور به ترتیب ۷/۳۲ و ۱۴/۱۰ درصد، در مقایسه با عملکرد گیاهان چهار ساله منتقل شده در همین زمان‌ها کاهش نشان می‌دهد.

در این زمینه، شماری از پژوهش‌گران (۲ و ۱۷) عملکرد پیکر رویشی این گیاه را از سال سوم ۳۵۰ تا ۲۵۰ گرم در متر مربع گزارش کرده‌اند. در حالی که نتایج این پژوهش نشان می‌دهد عملکرد پیکر رویشی این گیاه در منطقه مورد بررسی (شمال شرق تهران) بیش از عملکرد آن در کشورهایی است که همه ساله کشت می‌شود.

باقی‌مانده خشک با استفاده از عصاره آبی

نتایج آزمایشگاهی این پژوهش نشان می‌دهد (شکل ۳) که

(۱۳۷۷) که نشای آنها در ۱۵ مردادماه و ۱۵ شهریورماه به زمین اصلی منتقل شده بود انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج این پژوهش (شکل ۲) نشان می‌دهد که زمان انتقال نشا از خزانه به زمین اصلی نقش مهمی در رویش بوته‌ها دارد. همان‌طور که دیده می‌شود تنها در درصد از نشاهایی که در ۱۵ خرداد به زمین اصلی منتقل شد رویش کرده‌اند. رویش نشاهای منتقل شده به تدریج به طرف شهریور افزایش نشان می‌دهد، و بیشترین تعداد نشاهای رویش یافته (۹۱ درصد) مربوط به تیماری بود که در ۱۵ شهریور به زمین اصلی منتقل شده بود.

نتایج نشان می‌دهد که انتقال نشا پس از شهریور (۱۵ مهر) سبب کاهش شدید رویش بوته‌ها می‌شود. به نحوی که انتقال نشا در ۱۵ مهرماه، در مقایسه با نشاهایی که در ۱۵ شهریور منتقل شده بودند ۴۹ درصد، و در مقایسه با نشاهایی که در ۱۵ مرداد به زمین اصلی منتقل شده بودند ۵۶ درصد کاهش نشان می‌دهد.

بنابراین، با توجه به این که بوته‌های انتقال یافته در ماه‌های خرداد، تیر و مهر کمترین درصد رشد را داشته‌اند (به ترتیب ۱۰، ۱۵ و ۴۵ درصد رشد کرده و بقیه خشک شده‌اند)، ویژگی‌های آنها در مراحل بعدی پژوهش مورد بررسی قرار نگرفت، و تنها صفات مختلف مربوط به رشد، عملکرد پیکر رویشی و باقی‌مانده خشک گیاهان دو ساله، سه ساله، چهار ساله و پنج ساله نشاهای انتقال یافته در ماه‌های مرداد و شهریور، که از بیشترین درصد رویش برخوردار بوده‌اند (به ترتیب ۸۵ و ۹۱ درصد)، بررسی گردید.

تأثیر بر رشد

نتایج نشان می‌دهد (جدول ۳) که ارتفاع گیاهان از سال دوم رویش به تدریج افزایش یافته، و در سال چهارم رویش به حداقل رسیده است. سپس از سال پنجم رویش کاهش نشان می‌دهد، به نحوی که بلندترین گیاهان مربوط به گیاهان چهار ساله‌ای است که در ماه‌های مرداد و شهریور (به ترتیب

جدول ۳. تأثیر زمان انتقال نشا بر ارتفاع سرخارگل (سانتی متر)

زمان انتقال نشا	گیاهان دوساله	گیاهان سه ساله	گیاهان چهار ساله	گیاهان پنج ساله
۱۵ مرداد	۶۸±۱/۵۳ ^a	۸۱±۱/۱۵ ^a	۹۸/۵±۱/۴۴ ^a	۹۵/۵±۲/۴۷ ^a
۱۵ شهریور	۶۷±۱/۵۳ ^a	۸۱/۵±۱/۸۹ ^a	۹۲/۵±۲/۰۸ ^a	۹۱±۴/۱۶ ^a
	۶x±se	۸x±se	۹x±se	۱۰x±se

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف متفاوت هستند اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) دارند.

جدول ۴. تأثیر زمان انتقال نشا بر تعداد شاخه‌های فرعی

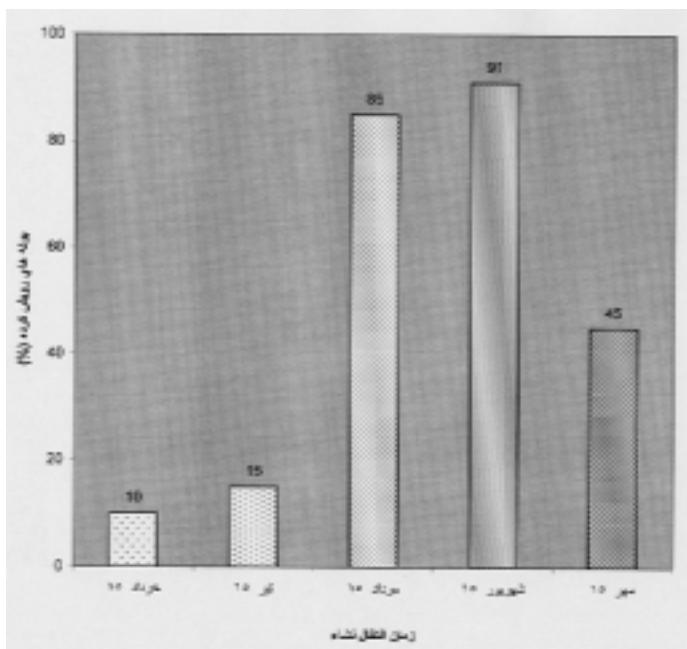
زمان انتقال نشا	گیاهان دوساله	گیاهان سه ساله	گیاهان چهار ساله	گیاهان پنج ساله
۱۵ مرداد	۳±۰/۱۰ ^a	۴/۸±۰/۴۲ ^a	۵/۵±۰/۳۰ ^a	۵/۶±۰/۲۶ ^a
۱۵ شهریور	۳/۸±۰/۳۰ ^a	۴/۶±۰/۲۵ ^a	۵/۴±۰/۲۳ ^a	۵/۴±۰/۴۵ ^a
	۶x±se	۸x±se	۹x±se	۱۰x±se

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف متفاوت هستند اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) دارند.

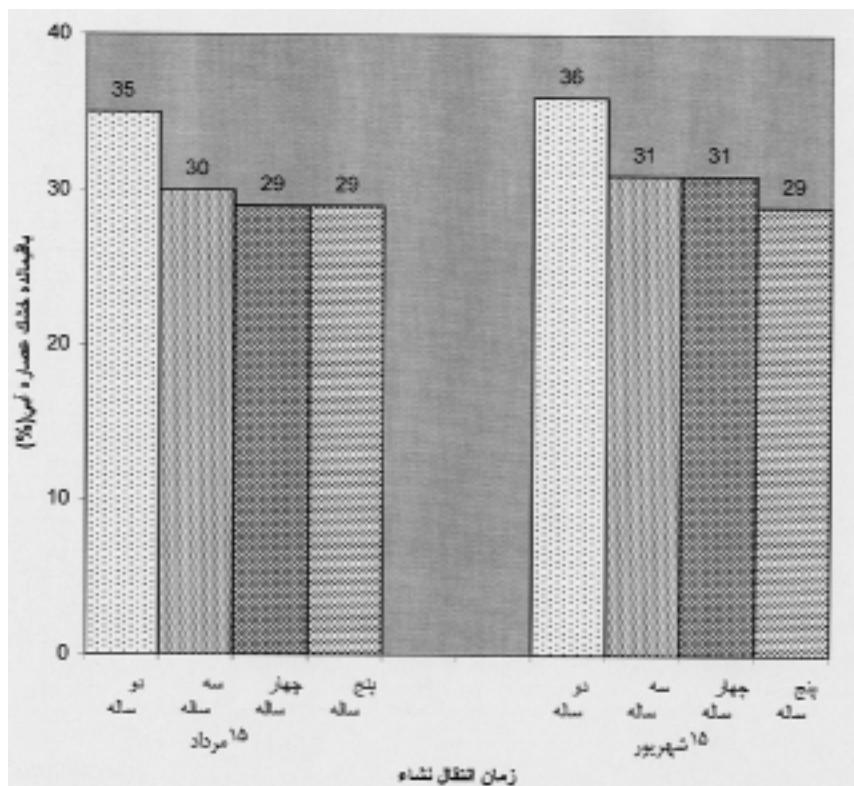
جدول ۵. تأثیر زمان انتقال نشا بر عملکرد پیکر رویشی خشک سرخارگل (گرم در متر مربع)

زمان انتقال نشا	گیاهان دوساله	گیاهان سه ساله	گیاهان چهار ساله	گیاهان پنج ساله
۱۵ مرداد	۱۵۰±۴/۶۲ ^a	۲۶۰±۲/۵۲ ^a	۴۱۰±۱۵/۵ ^a	۳۸۰±۷/۶۴ ^a
۱۵ شهریور	۱۳۸±۴/۵۸ ^a	۲۴۵±۳/۶۱ ^b	۳۹۰±۵/۶۹ ^a	۳۳۵±۵/۱۳ ^b
	۶x±se	۸x±se	۹x±se	۱۰x±se

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف متفاوت هستند اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) دارند.



شکل ۲. تأثیر زمان انتقال نشا در رویش بوته‌های سرخارگل در زمین اصلی



شکل ۳. تأثیر زمان انتقال نشا در میزان باقی‌مانده خشک عصاره آبی

چنین نتیجه گرفت که چنانچه از الكل ۴۵ درجه به عنوان حلال برای عصاره‌گیری استفاده شود مواد مؤثره بیشتری از گیاه را در خود حل می‌کند.

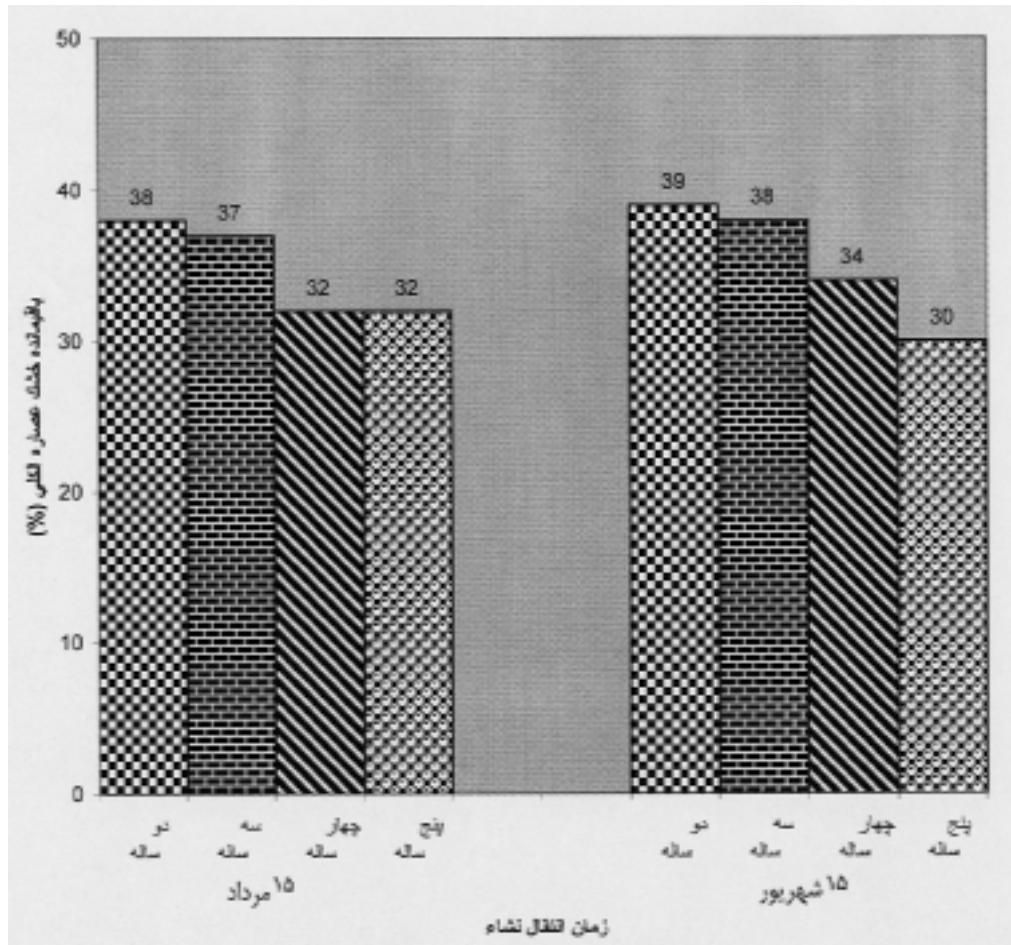
با توجه به این که در بیشتر منابع (۲ و ۱۷) برداشت پیکر رویشی و ریشه این گیاه را تا سال پنجم اقتصادی می‌دانند، ولی نتایج این پژوهش نشان می‌دهد استحصال از سرخارگل تا سال چهارم بازدهی اقتصادی دارد. در سال چهارم باید اقدام به برداشت ریشه و کشت گیاهان جدید نمود. این اختلاف بستگی به شرایط اقلیمی محل رویش، به ویژه نور دارد. زیرا در کشورهای غربی (مانند آلمان، اتریش، مجارستان و ...) که از کشورهای عمدۀ تولید کننده این گیاه محسوب می‌شوند) به لحاظ نور کم و رطوبت زیاد، چوبی شدن ساقه‌های گیاهان همواره با تأخیر همراه است. در حالی که گیاهانی که در شرایط آفتابی می‌رویند از آوندهای چوبی و بافت نگهدارنده بیشتری برخوردار می‌شوند، و فاصله میان گره‌ها نیز کاهش می‌یابد و کوتیکول و دیواره سلولی ضخیم‌تر می‌شود (۴، ۷، ۱۰ و ۲۱).

میزان باقی‌مانده خشک با استفاده از عصاره آبی در گیاهان دوساله، اعم از گیاهان منتقل شده در ۱۵ مرداد و ۱۵ شهریور، بیش از گیاهان سه‌ساله، چهارساله و پنج ساله است. با افزایش طول عمر گیاهان مقدار باقی‌مانده خشک آنها کاهش می‌یابد، که نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های دیگر هم خوانی دارد (۷ و ۲۱).

باقی‌مانده خشک با استفاده از عصاره الكلی

باقی‌مانده خشک با استفاده از عصاره الكلی، مانند باقی‌مانده خشک با استفاده از عصاره آبی، در گیاهان دوساله، اعم از گیاهان منتقل شده در ۱۵ مرداد و ۱۵ شهریور، بیش از گیاهان سه‌ساله، چهارساله و پنج ساله است، و به تدریج با افزایش طول عمر گیاه باقی‌مانده خشک کاهش می‌یابد (شکل ۴).

با مقایسه مقادیر باقی‌مانده خشک حاصل از عصاره آبی و عصاره الكلی، مشاهده می‌شود که مقدار باقی‌مانده خشک عصاره الكلی بیش از عصاره آبی است. در این مورد می‌توان



شکل ۴. تأثیر زمان منتقال نشا در میزان باقیمانده خشک عصاره الکلی

مؤثره). از سال چهارم به بعد نه تنها از عملکرد گیاه کاسته می‌شود، بلکه به خاطر چوبی شدن پیکر رویشی و دلایلی که در بالا شرح داده شد، میزان مواد مؤثره آن نیز کاهش می‌یابد. با توجه به این که کشور ما از نظر اقلیمی از تنوع خاصی برخوردار است، انجام چنین پژوهش‌هایی در مناطق مختلف کشور در این گونه گیاهان، که بومی کشور ما نیستند ولی از نظر اقتصادی بسیار ارزشمند می‌باشند، ضروری است.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولین محترم شرکت کشت و صنعت گیاهان دارویی زردهند، که همه گونه امکانات این پژوهش را فراهم نمودند، صمیمانه قدردانی می‌شود.

مجموعه این عوامل سبب کاهش کیفیت دارویی گیاه می‌شود. ضمناً، همان طور که در نتایج این پژوهش مشاهده می‌شود، باقیمانده خشک (اعم از عصاره آبی یا الکلی) در پیکر رویشی گیاهان دوساله بیش از گیاهان سه‌ساله و چهارساله است. با توجه به عملکرد زیاد پیکر رویشی در سال چهارم، عملکرد باقیمانده خشک نیز در واحد هکتار به مراتب بیش از عملکرد باقیمانده خشک گیاهان دوساله و سه‌ساله می‌شود.

با توجه به نتایج این پژوهش، گیاه سرخارگل به منطقه شمال شرق تهران (زردهند) سازگار است و می‌توان آن را در مقیاس گستره کشت کرد. در این زمینه، مناسب‌ترین زمان برای منتقال نشای سرخارگل از خزانه به زمین اصلی از ۱۵ مرداد تا ۱۵ شهریور است، و گیاه سرخارگل تا سال چهارم بازدهی اقتصادی دارد (از نظر عملکرد پیکر رویشی و میزان مواد

منابع مورد استفاده

1. Bauer, R. and P. Remiger. 1989. TLC and HPLC analysis of alkylamides in *Echinaceae* drugs. *Planta Medica* 55: 367-371.
2. Bernath, J. 1993. Wild Growing and Cultivated Medicinal Plants. Mezo. Publ., Budapest.
3. Bernath, J and E. Nemeth. 1998. Traditions and contemporary efforts in developing the medicinal and aromatic plant sector of Hungary. *Hungarian Agric. Res.* 3: 20-25.
4. Bown, D. 1996. Encyclopedia of Herbs and Their Uses. Dorling Kindersley Ltd. Publ., London.
5. Bratcher, C. B., J. M. Dole and J. C. Cole. 1993. Stratification improves seed germination of five native wildflower species. *HortSci.* 28: 899-901.
6. Bruneton, J. 1995. Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants. Lavoisier. Publ., Paris.
7. Chevallier, A. 1996. The Encyclopedia of Medicinal Plants. Dorling Kindersley Ltd. Publ., London.
8. Danos, B. 1992. Gyogynoveny Ismeret. Vol. 111. Semmelweis kiad., Budapest.
9. Finnerty, T. and J. M. Zajicek. 1992. Effect of seed priming on plug production of *Coreopsis lanceolata* and *Echinaceae purpurea*. *J. Environ. Hort.* 10: 129-132.
10. Frank, S. D. and Sr. Amelio. 1999. Botanicals. A Phytocosmetic Desk Reference. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
11. Galambosi, B., D. Palevitch, J. E. Simon and A. Mathe. 1992. Introduction of *Echinaceae purpurea* and *leuzea carthamoides* into cultivation in Finland. *Acta Horticulturae* 331: 169-178.
12. Gruenwald, J., T. Brendler and C. Jaenicke. 1999. DDR for Herbal Medicines. Medical Economics Co., New Jersey, USA.
13. Hobbs, C. R. 1994. *Echinaceae*. A literature review. *Herbalgram* 30: 33-49.
14. Hoheisel, O., M. Sandberg and S. Bertram. 1997. *Echinaceae* shortens the common cold a double, placebo-controlled clinical trial. *Eur. J. Clin.* 9: 261-268.
15. Hungarian Pharmacopoeia. 1986. VII. Kiadas. 111. Kotet. Medicina Konyvkiado, Budapest.
16. Leutigg, B. and C. Steinmuller. 1989. Macrophage activation by the polysaccharabinogalactan isolated from plant cell culture of *Echinaceae purpurea*. *Cancer Inst.* 81: 669-675.
17. Li, T. S. C. 1998. *Echinaceae*. Cultivation and medicinal value. *HorTechnol.* 8(2): 122-129.
18. McGregor, R. L. 1968, The taxonomy of the genus *Echinaceae* (Compositae). *Univ. Sci. Bul.* 48: 113-142.
19. Melchart, D. and K. Linde. 1994. Immunomodulation with *Echinaceae*, a systematic review of controlled clinical trial. *Phytomed.* 1: 254-255.
20. Melchart, D., E. Walther and K. Linde. 1998. *Echinaceae* root extracts for the upper respiratory tract infection. A double-blind, placebo-controlled trial. *Arch. Fam. Med.* 7: 541-545.
21. Muntean, L., A. Salontai, C. Botez, M. Tamas, S. Gerneal, G. Morar and F. Vaida. 1992. Studies on methods of growing *Echinaceae pallida* Nutt. *Buletinul Univ. de Stiinte Cluj Napoca Seria Agri. Si Hort.* 46: 27-31.
22. Penelope, O. 1993. The Herb Society's Complete Medicinal Herbal. Dorling Kindersley Ltd., London.
23. Ryan, B. E. and B. L. Joiner. 1994. Minitab Handbook. 3rd ed., Duxbury Press, USA.
24. Tyler, V. E, L. R. Brady and J. E. Robbers. 1988. Pharmacognosy. 9th ed., Lea & Febiger, Philadelphia, USA.
25. Wagner, H. and N. R. Farnsworth. 1991. Economic and Medicinal Plant Research. Vol. 5, Academic Press, London.