اندازه‌گیری میزان ترکیب هیپریسین در برگ و گل ۸ گونه *Hypericum*

کامکار جایمند[۱]*، محمدباقر رضایی[۲]، ولی‌الله مظفریان[۳]، رحمان آزادی[٤]، محمود نادری حاجی‌باقرکندی[٥]، سعیده مشکی‌زاده[٦]، مصطفی گلی‌پور[۷]

۱- دانشیار، بخش تحقیقات گیاهان دارویی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
۲- استاد، بخش تحقیقات گیاهان دارویی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
۳- دانشیار، بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
٤- کارشناسی ارشد، بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
٥- کارشناس، بخش تحقیقات گیاهان دارویی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
٦- کارشناس، بخش تحقیقات گیاهان دارویی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
۷- کارشناس، بخش تحقیقات گیاهان دارویی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
*آدرس مکاتبه: تهران، صندوق‌پستی: ۱۱٦ - ۱۳۱۸٥، بخش تحقیقات گیاهان دارویی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تلفن: ٥ - ٤٤۱۹٥۹۰۱ (۰۲۱)، نمابر: ٤٤۱۹٦٥۷٥ (۰۲۱)
پست الکترونیک: Jaimand@rifr-ac.ir

تاریخ دریافت: ۸٦/۱/۲٥ **تاریخ تصویب:** ۸٦/۱۱/۱۰

چکیده

مقدمه: گیاه *Hypericum* از گونه‌های مهم گیاهان دارویی محسوب می‌شود و در حال حاضر در ایران ۱۷ گونه گیاه علفی چند ساله و درختچه‌ای وجود دارد که سه گونه آن انحصاری ایران هستند.

هدف: در این تحقیق با هدف بررسی میزان ترکیب هیپریسین بر روی گل و برگ هشت گونه گل راعی، انجام شد.

روش بررسی: پس از جمع‌آوری و آماده‌سازی گیاه (گل و برگ) اقدام به استخراج عصاره در دو مرحله به ترتیب با حلال‌های کلروفرم و متانول به وسیله دستگاه سوکسوله شد و سپس عصاره‌ها توسط دستگاه HPLC بررسی شد. فاز متحرک متانول ٦۸ درصد، اتیل استات ۲۰ درصد، سدیم هیدرو سولفات (۰/۱ مول) ۱۲ درصد و فاز ثابت C_{18} بود دتکتور UV بود که در ٥۹۰ نانومتر تنظیم شد.

نتایج: میزان ترکیب هیپریسین در گل و برگ گونه‌ها عبارت بودند از: گونه *H. dogonbadanicum* (انحصاری ایران) (گل ۳٦ ppm و برگ ۳٦)، گونه *H. helianthemoides* (گل ۱۱۸ ppm و برگ ۲۲)، گونه *H. hirtellum* (گل ۱۷۸ ppm و برگ ۲٦)، گونه *H. hyssopifolium* (گل ۲۲٤ ppm و برگ ۱۲۰)، گونه *H. lysimachioides* (گل ۱۱۷۷ ppm و برگ ۱۷۸)، گونه *H. perforatum* (گل ۱۹۰۰ ppm و برگ ۸۱۳)، گونه *H. scabrum* (گل ۱۳ ppm و برگ ۱۰) و گونه *H. triquetrifolium* (گل ۱٤٦۰ ppm، برگ ۱٤۲٦ و ساقه ۱۷).

نتیجه‌گیری: مقایسه میزان هیپریسین در گونه‌های گل راعی نشان داده که مقدار این ترکیب نسبت به گونه و منطقه جمع‌آوری شده متفاوت است. به طوری که بالاترین میزان این ترکیب در گل گونه *H. perforatum* ۱۹۰۰ ppm و گونه *H. triquetrifolium* ۱٤٦۰ ppm موجود بود.

گل‌واژگان: هیپریسین، HPLC، *H. dogonbadanicum*، *H. helianthemoides*، *H. hirtellum*، *H. hyssopifolium*، *H. lysimachioides*، *H. perforatum*، *H. scabrum*، *H. triquetrifolium*

[Downloaded from jmp.ir on 2023-12-06]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2008.7.25.6.2]

مقدمه

از دهه‌های گذشته، علاقه به ترکیب‌های گیاهان دارویی به عنوان داروی گیاهی مورد توجه بوده است. در میان این گیاهان، گل راعی به علت ترکیب‌های مهم شیمیایی و متابلیسم‌های ثانویه از ارزش خاصی برخوردار است. گونه‌های گل راعی دارای ترکیب‌هایی از جمله: اسیدهای فنلی (اسید کلروژنیک[1])، فلوروگلوسینول‌ها[2] (هیپرفورین[3]، آدهیپرفورین[4]) ترکیب هیپرفورین جهت پیشگیری از فرستنده‌های عصبی سروتونین[5] (ماده‌ای است تنگ‌کننده رگ که به وسیله سلول‌های نقره دوست روده باریک ترشح می‌شود. این ماده به وسیله پلاکت‌ها جذب شده و وارد جریان خون می‌شود) ، نورپین فرین[6] (هورمونی است که به وسیله قسمت میانی غده فوق کلیوی در پاسخ تحریک عصب اسپلانکتیک ترشح می‌شود و هم‌چنین به طریق صناعی تهیه می‌شود و به عنوان یک عامل مقلد سمپاتیک و بالابرنده فشار خون استفاده می‌شود) و دوپامین[7] هستند [٤]، فلاونوییدهای موجود در این گونه‌ها (روتین، هیپروسید[8]، ایزوکوئیرسیترین[9]، کوئرسیترین[10] و کوئرستین[11]) هستند، فلاونوییدها دارای بعضی فعالیت‌های ضدافسردگی و نیز ضداکسیدکنندگی هستند [١٦]، پروسیانیدین‌ها[12]، تانن‌ها، اسانس‌ها، اسیدهای آمینه، فنیل پروپانوییدها[13]، گزانتون (بلورهای بی‌رنگ با دمای ١٧٤ درجه سانتی‌گراد است. از اثر گرما بر فنیل سالیسیلات به دست می‌آید. از کاهش آن می‌توان گزانتن تهیه کرد. گزانتون، سر دسته رنگ‌های گروه گزانتون است. نام شیمیایی آن دی بنزو - ٤ - پیرون است) و دیگر ترکیب‌های قابل حل در آب را دارند [٧]. هم‌چنین از میان ترکیب‌های نافتودی آنترون‌ها[14] ترکیب‌های هیپریسین و پزدو هیپریسین (شکل شماره ١) مسؤول فعالیت‌های ضدافسردگی در انسان است، هم‌چنین فعالیت ضدویروسی انسانی[15] (گروهی از ویروس‌ها که به شدت با میزان انسان تطابق یافته، به انسان، میمون و جوندگان حمله می‌کنند و یاخته‌های شاخص با انکلوزیون‌ها درشت ایجاد می‌کنند)، ضدآنفلوانزایی و بعضی ویروس‌های قوی را نشان داده‌اند.

مکمل غذایی گیاه گل راعی که عموماً به نام St John's Wort می‌شناسند، در معالجه افسردگی ملایم و کاهش آن نقش اساسی داشته است. البته جهت درمان و با توجه به تجویز پزشک، باید مقدار ٣٠٠ میلی‌گرم استاندارد را با ٠/٣ درصد هیپریسین، روزانه ٣ مرتبه به کار برده شود [١].

این ترکیب‌ها به صورت غده‌هایی سیاه رنگ بر روی گل‌ها، پرچم‌ها، برگ‌ها و ساقه‌های گیاه مشاهده می‌شوند [٨]. ترکیب هیپریسین و پزد و هیپریسین جزء رنگ‌دانه‌های فعال نوری در گیاه هستند که از طریق اکسیداسیون فنل جلوتر از اکسید شدن هیپریسین به دست می‌آید [٥].

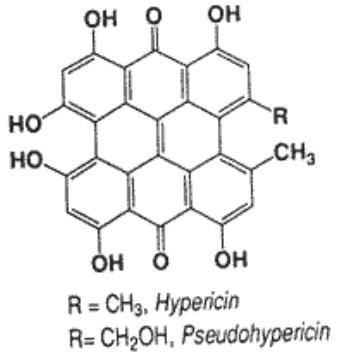
در نقطه‌های روشن روی برگ گیاه غده‌هایی وجود دارد که مملو از شیره قرمز رنگ مایل به قهوه‌ای است. در اروپا از این شیره به عنوان موثرترین دارو برای التیام زخم‌ها و سوختگی‌های پوستی و درمان آن‌ها، استفاده می‌کنند. Southwell برگ‌های گیاه را برای اسب مسموم کننده ذکر کرده‌اند [١٤]. در هند از گیاه به عنوان قابض، ضدکرم معده و روده، قاعده‌آور و مدر استفاده می‌کنند. طبق نظر حکمای طب سنتی هوفاریقون یا علف چای از نظر طبیعت خیلی گرم و خشک است و معتقدند خشک‌کننده و بازکننده مخاط بینی است. خوردن آن برای کزاز و باز کردن گرفتگی‌های معده و کبد و ازدیاد ترشح ادرار نافع است. هم‌چنین قاعده‌آور و مسهل صفرا است. دم کرده آن برای میگرن و سر دردهای عصبی و تاخیر در عادات ماهیانه زنان جوان، آسم مرطوب، سرع، هستیری و تسکین اعصاب مفید است. در قدیم خیس کرده چای کوهی را برای درمان مار گزیدگی تجویز می‌کردند. هم‌اکنون گیاه را به صورت مصرف خارجی برای درمان زخم‌ها و به صورت مصرف داخلی برای سیانیک، بی‌خوابی، گرفتگی عادت ماهیانه، سردرد، سرماخوردگی، ناراحتی‌های سینه‌ای و به عنوان آرام‌بخش

---

1 Chlorogenic acid
2. Phloroglucinols
3 Hyperforin
4. Adhyperforin
5 Serotonin
6 Norepinephrine
7 Dopamine
8 Hyperoside
9 Isoquercitrin
10 Quercitrin
11 Quercetin
12 Procyanidins
13 Phenylpropanoids
14. Naphtodianthrones
15 Cytomegalovirus

[Downloaded from jmp.ir on 2023-12-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2008.7.25.6.2]



شکل شماره ۱- ساختمان شیمیایی هیپریسین و پزودوهیپریسین

مفید دانسته و توصیه می‌کنند. یکی از آثار جالب و مفید چای کوهی اثر ماده شیمیایی فعال هیپرسین بر ضدویروس ایدز است [۱۲].

هیپریسن دارای خواص ضدافسردگی است، تغییر مونو آمین در سیستم عصبی مرکزی تأثیر می‌گذارد [۲]. با وجود توجه شدید محققین به بررسی ترکیب هیپریسین در درمان‌ها، اما ترکیب فعال عمده در گل راعی را پزودوهیپریسین ذکر کرده‌اند. البته میزان این ترکیب دو تا سه مرتبه بیشتر از ترکیب هیپریسین در گونه‌های گل راعی وحشی مشاهده شده است [۳]. استفاده تجاری از پزدوهیپریسین محدود است زیرا خواص دارویی آن هنوز به طور جامع بررسی نشده است. در درجه اول گونه‌های گل راعی منبع مهمی به عنوان عوامل درمانی (با توجه به میزان هیپریسین استخراج شده از گیاه) شناخته شده است. معمولاً تهیه داروی گیاهی از گیاه گل راعی از گیاهانی که در مزرعه کشت شده‌اند، است.

متأسفانه، هجوم جانوران موذی توسط باکتری، قارچ و حشره می‌تواند میزان ترکیب تجاری هیپریسین را در گیاه تغییر دهد [۷].

مناطق محدود رویش این گیاه و برداشت فصلی، باعث کاهش در میزان فعالیت بیوشیمیایی و ناپایداری در کیفیت، محصول شده است، این امر باعث شد تا تحقیق بیشتر برای تعیین روش‌های جانشین برای افزایش تولید ترکیب هیپریسین شود. البته برای صنایع داروسازی، یک راه حل می‌تواند از طریق ریز ازدیادی گیاه باشد. تاکنون بررسی‌های زیادی جهت بالابردن تولید هیپریسین و پزدو هیپریسین شده است [۹،۱۰،۱۳،۱۵].

محدودیت در شرایط کشت می‌تواند در سطح سوخت و ساز و فعالیت حیاتی گونه‌های گل راعی تأثیرگذار باشد.

در طی گزارشی توسط Gadzovska, et al. 2005 روی گونه *H. perforatum* L. با استفاده از روش کشت بافت افزایش میزان دو ترکیب هیپریسین و پزودو هیپریسین را در برداشته است که از روش دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا[1] با دتکتور فلورسنس (در طول موج‌های ۲۳۶ نانومتر و ۵۹۲ نانومتر) و ستون C_{18} (به طول ۱۵ سانتی‌متر و قطر ٤/٦ میلی‌متر، فاز متحرک از دو فاز A و B استفاده گردید. فاز A از حلال triethyammonium acetate buffer (0.01 M) در pH = ۷ و فاز B از حلال‌های متانول و استونیتریل (به نسبت ٥ : ٤) با شدت جریان ۱/۵ میلی‌لیتر در دقیقه و مقدار نمونه تزریق شده μl ۲۰ بود.

با توجه به روش‌های موجود، در این بررسی از دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا با دتکتور UV برای اندازه‌گیری ترکیب‌های هیپریسین استفاده شده است.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری و خشک کردن گیاه

سرشاخه‌های گل‌دار گونه‌های گیاه *Hypericum*، از مناطق مختلف جمع‌آوری شده است (جدول شماره ۱).

[1] HPLC

[Downloaded from jmp.ir on 2023-12-06]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2008.7.25.6.2]

جهت استخراج هیپریسین اقدام به حذف مواد اضافی همراه گیاه و خشک کردن نمونه‌ها به دور از نور آفتاب نمودیم.

استخراج عصاره گیاه

پس از جمع‌آوری و آماده‌سازی گیاه (گل و برگ) اقدام به استخراج عصاره جهت تجزیه گردید. در مرحله اول ٤ گرم گل و برگ خشک گیاه را به طور جداگانه وزن کرده در مخزن دستگاه سوکسله قرار داده و جهت حذف کلروفیل از حلال کلروفرم و در مرحله دوم، از حلال متانول استفاده نمودیم. پس از صاف کردن محلول آن‌را با متانول به حجم ۳۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. نمونه‌ها تا قبل از تجزیه با دستگاه در شیشه‌های دودی رنگ و در یخچال نگهداری شد. جهت تزریق از دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا استفاده شد.

شرایط دستگاهی کروماتوگرافی مایع با عملکرد عالی (HPLC)

دستگاه مورد استفاده ساخت شرکت Knauer مدل Well Chrom 2000، پمپ مدل Maxi-star K-1000 و دتکتور مدل spectrophotometer K-2500 است که در ۵۹۰ نانومتر تنظیم شد. ستون مورد استفاده Erospher 100 C18 به طول ۲۵ سانتی‌متر و قطر ٤ میلی‌متر، فاز متحرک متانول ٦٨درصد، اتیل استات ۲۰ درصد و سدیم هیدرو سولفات (۰/۱ مول) ۱۲درصد و با شدت جریان یک میلی‌لیتر در دقیقه و مقدار نمونه تزریق شده ۲۰ μl بود. زمان انجام آزمایش مدت ۳۰ دقیقه به طول انجامید.

تهیه استاندارد

استاندارد هیپریسین (فرمول مولکولی C30 H16 O8، با جرم مولکولی M 504.43 به مقدار ۱۰ میلی‌گرم) از شرکت Roth (شهر Karlsruhe در کشور آلمان) خریداری شد.

رسم منحنی کالیبراسیون برای نمونه استاندارد

بررسی میزان هیپریسین با تهیه منحنی استاندارد به صورت زیر انجام شد. غلظت‌های متفاوتی از نمونه استاندارد تهیه (پنج نمونه با غلظت‌های ppm ۲۳۲، ۱۸٦، ۱۵۵، ۱۳۳ و ۱۱٦) و به دستگاه تزریق شد. بعد با داشتن مساحت سطح زیر طیف ماده مجهول و انطباق آن با نمودار کالیبراسیون غلظت ماده مجهول به دست آمد (شکل شماره ۲).

نتایج

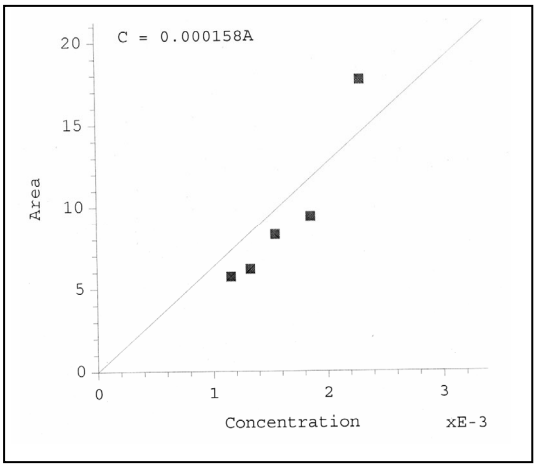
همان‌گونه که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌نمایید، میزان ترکیب هیپریسین در گل و برگ هشت گونه گل راعی توسط دستگاه HPLC بررسی شد.

جدول شماره ۱ – جمع‌آوری گونه‌های *Hypericum* از مناطق مختلف کشور

نام علمی گونه	تاریخ جمع‌آوری	محل جمع‌آوری	ارتفاع
H. dogonbadanicum	۱۳۸٦/۲/۲٦	گچساران (دوگنبدان) به چرام	۱۸۰۰ متر
H. helianthemoides	۱۳۸٦/۳/۱۷	تاکستان به اوج	۱۵۵۰ متر
H. hirtellum	۱۳۸٦/۳/۱۱	یاسوج به سمیرم بعد از پل کتا	۱۵۰۰ متر
H. hyssopifolium	۱۳۸٦/۳/۳۱	آذربایجان شرقی، مرند، زنوز، زنوزق روستای کوه کمر	۲۳۵۰ متر
H. lysimachioides	۱۳۸٦/۳/۱۹	۱٤۵ کیلومتری همدان به کرمانشاه گردنه اسدآباد	۲۰۸۰ متر
H. perforatum	۱۳۸٦/۳/۲٦	مریوان دریاچه زریوار (جنوب دریاچه)	۱۵۰۰ متر
H. scabrum	۱۳۸٦/۳/۱۹	۱٤۰ کیلومتری همدان به کرمانشاه گردنه اسدآباد	۲۰۰۰ متر
H. triquetrifolium	۱۳۸٦/٤/۱۸	مریوان، دریاچه زریوار جنوب دریاچه)	۱۵۰۰ متر

[Downloaded from jmp.ir on 2023-12-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2008.7.25.6.2]



شکل شماره ۲ – منحنی خط کالیبراسیون ترکیب هیپریسین

جدول شماره ۲ – میزان ترکیب هیپریسین در گل و برگ گونه‌های گل راعی به وسیله HPLC

نام علمی گونه‌ها	میزان ترکیب هیپریسین به ppm	
	گل	برگ
H. dogonbadanicum Assadi	۳٦	۳٦
H. helianthemoides (Spach) Boiss.	۱۱۸	۲۲
H. hirtellum (Spach) Boiss.	۱۷۸	۲٦
H. hyssopifolium Chaix subsp. elongatum (Ledeb.) Woron.	۲۲٤	۱۲۰
H. lysimachioides Boiss. & Noë	۱۱۷۷	۱۷۸
H. perforatum L.	۱۹۰۰	۸۱۳
H. scabrum L.	۱۳	۱۰
H. triquetrifolium Turra	۱٤٦۰	۱٤۲٦

بحث

گیاه گل راعی از گونه‌های مهم گیاهان دارویی محسوب می‌شود، از این‌رو متخصصین اقدام به شناسایی و بررسی میزان بعضی از ترکیب‌های مهم در این گیاه، از جمله مهم‌ترین آن ترکیب هیپریسین که معمولاً به عنوان ترکیب‌های علامت‌گذار برای یکسان‌سازی گل راعی به کار برده می‌شود و اخیراً، فکر می‌کنند مسؤول اولیه برای فعالیت‌های ضدافسردگی، فعالیت‌های ضدویروس علیه ویروس انسانی Cytomegalovirus و آنفلوانزا و دیگر ویروس‌های قوی نشان داده است [٤]. ترکیب هیپریسین از گونه *Hypericum perforatum* توسط افراد و روش‌های مختلف استخراج و اندازه‌گیری شده است. نظر به اینکه میزان ترکیب‌های موجود در گیاه گل راعی به خصوص هیپریسین با شرایط مختلف آب و هوایی و به نسبت گونه متفاوت است، طی آزمایش‌های متعددی میزان هیپریسین در اندام‌های مختلف گیاه گل راعی گونه *H. perforatum* را بررسی کردند.

در طی گزارشی توسط Southwell & Campbell در سال ۱۹۹۱، به بررسی میزان تغییرات هیپریسین در *Hypericum perforatum* در استرالیا پرداخته است و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری جهت تعیین مقدار هیپریسین در گونه‌های متفاوت گونه برگ‌های پهن، برگ دارای ppm ۳۷۰ الی ۵۸۰ نسبت به گونه برگ‌های باریک که ppm ۱۰٤۰ الی ۱٦۳۰ دارای هیپریسین بود. همان‌طور بررسی‌هایی روی اندازه‌گیری میزان هیپریسین در

[Downloaded from jmp.ir on 2023-12-06]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2008.7.25.6.2]

قسمت‌های مختلف گیاه، صورت گرفته با دقت بیشتری گیاه به تنهایی (گونه‌ای از باریک برگان) را بررسی می‌کند و به صورت جداگانه هر قسمت گیاه تجزیه می‌شود، معمولاً مقدار هیپریسین به ترتیب در ساقه اصلی (۴۰ ppm)، ساقه‌های جانبی (۱۲۰ ppm) با برگ‌های زیرین (۲۵۰ ppm)، برگ‌های بالا (۳۸۰ ppm)، کاسه گل‌ها (۷۳۰ ppm) و غنچه‌ها و گل‌ها (۲۱۵۰ ppm) افزایش نشان داده است [۱٤].

با توجه به اهمیت گیاه گل راعی و ترکیب‌های موثر در اندام‌های مختلف آن، محققین را جهت تولید انبوه و فرمولاسیون این ترکیب جهت درمان بیماران افسرده و داروی آرام‌بخش، تحقیقات وسیعی را در زمینه‌های مختلف از جمله ژنتیک، بیوتکنولوژی و زراعت (از جنبه کشاورزی) و از لحاظ تعیین روش‌های مناسب استخراج در حد انبوه و یا تجاری انجام داده‌اند [۱۱].

میزان این ترکیب در اندام‌های گیاه متفاوت است [۱]، بنابراین انجام آزمایش‌هایی جهت بررسی میزان ماده موثره از جمله ترکیب هیپریسین در گونه‌های گل راعی که در مناطق مختلف استان‌ها رویش دارند، از ضروریات است. در این تحقیق ما را بر آن داشت تا نسبت به میزان ترکیب هیپریسین در گونه‌های مختلف *Hypericum* اقدام نماییم.

همان‌گونه که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌نمایید، میزان ترکیب هیپریسین در گل و برگ گونه گونه *H. perforatum* (گل ۱۹۰۰ ppm و برگ ۸۱۳) است و تمام مقالات تا به حال نیز روی این گونه گزارش نموده‌اند، در صورتی که در گونه *H. triquetrifolium* (گل ۱٤٦۰ ppm، برگ ۱٤۲٦ و ساقه ۱۷) مقدار ترکیب هیپریسین در برگ بیشتر از گونه *H. perforatum* است. گونه‌های مورد آزمایش از منابع طبیعی جمع‌آوری شده‌اند، در صورتی که برای تهیه داروی گیاهی معمولاً از گیاهانی که در مزرعه رشد داده شده‌اند، استفاده می‌نمایند. اگر نمونه‌های جمع‌آوری شده در یک محیط کشت شده و هم‌زمان برداشت شده و اندازه‌گیری شوند، شاید بهتر بشود داوری نمود.

در طی گزارشی توسط Gadzovska و همکاران روی گونه *H. perforatum* L. با استفاده از روش کشت بافت افزایش میزان دو ترکیب هیپریسین و پزودو هیپریسین را دربرداشته است [٦]، البته در این تحقیق میزان ترکیب هیپریسین در کالوس تولید شده متغییر نبوده ولی تاثیر روی ترکیب پزودوهیپریسین را نشان داده است. میزان ترکیب هیپریسین غیر کشت شده را بین ۲۵ الی ۵۰ میکروگرم بر گرم بر اساس وزن خشک و میزان این ترکیب در نمونه کشت شده را بین ۳۰ الی ۱۰۰ میکروگرم بر گرم وزن خشک اعلام نمود.

تشکر و قدردانی

از موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و همکاران بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی که نسبت به ارسال نمونه‌های گیاهی و همکاری در فعالیت‌های آزمایشگاهی همکاری داشته‌اند قدردانی می‌نماییم.

منابع

1. Barnes J, Anderson LA, Phillipson D. St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.): A review of its chemistry, pharmacology and clinical properties. *J. Pharm. Pharmacol.* 2001; 53: 583 - 600.

2. Briskin D. Medicinal plants and phytomedicines. Linking plant bio-chemistry and physiology to human health, *Plant Physiol*. 2000; 124: 507 – 14.

3. Cameron DW, Raverty WD, Pseudohypericin and other phenan-throperilene quinones, Aust. *J. Chem*. 1976; 29: 1523 – 33.

4. Chatterjee SS, Bhattacharya SK, Wonnemann M. Hyperforin as a possible antidepressant

[Downloaded from jmp.ir on 2023-12-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2008.7.25.6.2]

component of hypericum extracts. *Life Sci.* 1998; 63: 499 - 510.

5. Falk H. From the photosensitizer hypericin to the photoreceptor stentorin — the chemistry of phenanthroperylene quinines, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl*. 1999; 38, 3116 – 36.

6. Gadzovska S, Maury S, Ounnar S, Righezza M, Kascakova S, Refregiers M, Spasenoski M, Joseph C, Hagege D. Identification and quantification of hypericin and pseudohypericin in different *Hypericum perforatum* L. in vitro cultures., *Plant Physiology and Biochemistry* 2005; 43: 591 - 601.

7. Greeson MJ, Sanford B, Monti AD. St. John's wort *(Hypericum perforatum*), a review of the current pharmacological, toxicological and clinical literature, *Psychopharmacol*. 2001; 153: 402 – 14.

8. Jensen KIN, Gaul SO, Specht EG, Doohan DJ. Hypericin con-tent of Nova Scotia biotypes of *Hypericum perforatum* L., *Can. J. Plant Sci.* 1995; 75: 923 – 6.

9. Kirakosyan A, Hayashi H, Inoue K, Charchoglyan A, Varda-petyan H, Stimulation of the production of hypericins by mannan in *Hypericum perforatum* shoot cultures, *Phytochem*. 2000; 53: 345– 8.

10. Kirakosyan A, Vardapetyan H, Charchoglyan A, Yamamoto H, Hayashi H, Inoue K, The effect of cork pieces on pseudohypericin production in cells of *Hypericum perforatum* shoots, Russ. *J. Plant Physiol*. 2001; 48, 816 – 9.

11. Kopleman SH, Augsburger LL, NguyenPho A, Zito WS, Muller FX. Selected Physical and Chemical Properties of Commercial *Hypericum perforatum* Extracts Relevant for Formulated Product Quality and Performance, *AAPS Pharm. Sci.* 2001; 3 (4): article 26.

12. Meruelo D. Lavie G, Lavie D, Therapeutic agents with dramatic antiretroviral activity and little toxicity and effective doses, aromatic polycyclic diones hypericin and pseudohypericin, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 1988; 85: pp: 5230 – 4.

13. Sirvent T, Gibson D. Induction of hypericins and hyperforin in *Hypericum perforatum* L. in response to biotic and chemical elicitors, Physiol. *Mol. Plant Pathol*. 2002; 60: 311 – 20.

14. Southwell IA, Campbel MH. Hypericin content variation in Hypericum perforatum in Australia, *Phytochemistry* 1991; 30 (2): 475 - 8.

15. Walker ST, Pal Bais H, Vivanco MJ. Jasmonic acid-induced hyperi-cin production in cell suspension cultures of *Hypericum perforatum* L. (St. John's wort), *Phytochem*. 2002; 60: 289 – 93.

16. Butterweck V, Jurgenliemk G, Nahrstedt A, Winterhoff H. Flavonoids from Hypericum peforatum show antidepressant activity in the forced swimming test. *Planta Med*. 2000; 66 (1): 3 - 6.

[Downloaded from jmp.ir on 2023-12-06]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2008.7.25.6.2]