



Effect of *Angelica Archangelica* Roothydro-alcoholic Extract on the Blood Cells of Small Laboratory Mice

ARTICLE INFO

Article Type

Research Article

Authors

Modaresi M.* PhD

ABSTRACT

Aims *Angelica archangelica* is one of the medicinal herbs in traditional medicine which is effective in hematopoiesis. In the present study, the effect of interperitoneal injection of *Angelica archangelica* root's hydroalcoholic extract in different doses on the count of red and white blood cells, change in hemoglobin and hematocrit, mean globular volume, the average size of hemoglobin and the hemoglobin average weight ratio in the Balb/c mouse, were studied.

Methods In this experimental study, 40 mature Balb/c male mice were divided into control, placebo (with saline injection) and 3 treatment groups (injected with 50, 100 and 200mg/kg doses of *Angelica archangelica* root's hydroalcoholic extract every other day for 20 days). Indices of red and white blood cells' count, hematocrit and hemoglobin mean, mean corpuscular volume, hemoglobin average volume and hemoglobin average weight ratio were measured for each group separately. The results obtained were evaluated using SPSS 11.5 software and Duncan's one-way ANOVA test.

Results The average number of white blood cells in the first, second and third treatment groups was significantly higher than control group ($p < 0.05$). The average number of white blood cells in the third group (200mg/kg) was significantly higher than the other groups ($p < 0.05$). There was no significant difference between the mean of hematocrit, hemoglobin, MCV, MCH and MCHC of the groups ($p > 0.05$).

Conclusion The extract of *Angelica archangelica* is effective in hematopoiesis process with the increase in the number of red blood cells and also with the increase in the number of white blood cells in the immune system support.

Keywords *Angelica archangelica*; Blood; Mice; Hemoglobins

CITATION LINKS

[1] Herb and supplement: An evidence-based guide. [2] Plants used in the prevention and treatment of disease. [3] Medicinal plants. [4] Medicinal plants. [5] An herbal decoction of Radix astragalus and Radix angelica Sinensis promotes hematopoiesis and thrombopoiesis. [6] Antibacterial coumarins from *Angelica gigas* roots. [7] Coumarins from *Angelica lucida* Antibacterial activities. [8] Immunomodulatory effects of traditional Chinese herbal formulation, ginseng and dong qui ten combination (PS10). [9] 14-Methylpentadecano-15-lactone (muscolide): A new macrocyclic lactone from the oil of *Angelica archangelica*. [10] Effect of hydroalcoholic extract of nettle on immune system in mice. [11] A comparative analysis of the effects of garlic, elderberry and black seed extract on the immune system in mice. [12] Polysaccharide from the root of *Angelica sinensis* protects bone marrow and gastrointestinal tissues against the cytotoxicity of cyclophosphamide in mice. [13] *Angelica* stimulates proliferation of murine bone marrow mononuclear cells by the MAPK pathway. [14] Natural medicine: The genus *Angelica*. [15] The effect of *angelica* polysaccharide on proliferation and differentiation of hematopoietic progenitor cell. [16] Water-soluble extracts from *Angelica acutiloba* Kitagawa enhance hematopoiesis by activating immature erythroid cells in mice with 5-fluorouracil-induced anemia. [17] Effects of *Angelica sinensis* polysaccharide-iron complex on iron deficiency anemia in rats. [18] Treatment with *Astragalus radix* and *Angelicae radix* enhances erythropoietin gene expression in the cyclophosphamide-induced anemic rat. [19] Effect of herbal teas on hepatic drug metabolizing enzymes in rats.

*Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Khorasgan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

Correspondence

Address: Animal Sciences Department, Agriculture Faculty, Islamic Azad University of Khorasgan, Arghavanieh, Jey Street, Isfahan, Iran.
Phone: +989132074854
Fax: +983115354060
mehrddad_modaresi@hotmail.com

Article History

Received: December 23, 2010
Accepted: July 9, 2012
ePublished: January 15, 2013

تاثیر عصاره هیدروالکلی ریشه سنبل ختایی بر سلول‌های خونی موش کوچک آزمایشگاهی

مهرداد مدرسی* PhD

گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد خوراسگان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

چکیده

اهداف: سنبل ختایی یکی از گیاهان دارویی موثر در خونسازی در طب سنتی است. در این پژوهش اثر تزریق درون‌صفاقی عصاره هیدروالکلی ریشه سنبل ختایی در دوزهای مختلف، بر تعداد گلبول‌های قرمز و سفید، تغییر در میزان هموگلوبین و هماتوکریت، میانگین حجم گلبولی، حجم متوسط هموگلوبین و درصد وزن متوسط هموگلوبین در موش نژاد Balb/c مورد بررسی قرار گرفت.

روش‌ها: در این مطالعه تجربی، ۴۰ سر موش نر بالغ نژاد Balb/c به گروه‌های کنترل، دارونما (با تزریق نرمال سالین) و سه گروه تیمار (مورد تزریق به ترتیب با دوزهای ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ mg/kg عصاره هیدروالکلی ریشه سنبل ختایی به صورت یک روز در میان طی ۲۰ روز) تقسیم شدند. شاخص‌های تعداد گلبول‌های سفید و قرمز، میانگین هماتوکریت و هموگلوبین، میانگین حجم گلبولی، حجم متوسط هموگلوبین و درصد وزن متوسط هموگلوبین برای هر گروه به‌طور جداگانه اندازه‌گیری شد. نتایج به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS 11.5 و آزمون واریانس یک‌طرفه دانکن مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: میانگین تعداد گلبول‌های سفید در گروه‌های تیمار اول، تیمار دوم و تیمار سوم به میزان معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود ($p < 0.05$). میانگین تعداد گلبول‌های قرمز در گروه تیمار سوم (200 mg/kg) به میزان معنی‌داری بیشتر از گروه‌های دیگر بود ($p < 0.05$). تفاوت معنی‌داری بین میانگین هماتوکریت و هموگلوبین، MCV، MCH و MCHC گروه‌ها مشاهده نشد ($p > 0.05$).

نتیجه‌گیری: عصاره سنبل ختایی با افزایش تعداد گلبول‌های قرمز در فرآیند خونسازی و همچنین با افزایش تعداد گلبول‌های سفید در تقویت سیستم ایمنی موثر است.

کلیدواژه‌ها: عصاره سنبل ختایی، پارامترهای خونی، موش نر کوچک آزمایشگاهی

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۴/۱۹

* نویسنده مسئول: mehrdad_modaresi@hotmail.com

مقدمه

گیاهان دارویی از دیرباز مصرف پزشکی داشته‌اند و اثرات درمانی آنها به اثبات رسیده است. با توجه به این که امروزه داروهای گیاهی به یکی از اشکال دم‌کرده، جوشانده، عصاره، پودر، شربت، پماد، ضماد و اسانس (اغلب به صورت تقطیر با بخار آب) مصرف شده و

در بازار موجود هستند، نکته مهم در ارتباط با مصرف این داروها، دوز مصرفی آنهاست [۱].

سنبل ختایی یکی از گیاهان دارویی موثر در خونسازی در طب سنتی است. از سنبل ختایی در کتب طب سنتی به "حشیشه الملائک" نیز یاد شده است. سنبل ختایی با نام علمی *Angelica archangelica* شناخته می‌شود و گیاهی دوساله با ارتفاع یک تا ۳ متر است که در خانواده جعفری یا چتریان قرار می‌گیرد. سنبل ختایی از تیر تا شهریورماه گل می‌دهد و دانه‌ها از مرداد تا مهرماه می‌رسند. گل‌های آن هرمافرودیت (دارای بخش‌های زایای نر و ماده) و خودلقاح هستند و علاوه بر این، توسط زنبورها، مگس‌ها و سوسک‌ها گرده‌افشانی می‌شوند. ریشه‌های سنبل ختایی، طویل و دوکی‌شکل و ضخیم بوده و گاهی وزن نمونه‌های بزرگ مغزدار آن به ۱/۳۶ کیلوگرم می‌رسد که با ریشه‌های کوچک پایین‌رونده احاطه می‌شود. قسمت خارجی ریشه‌های خشک این گیاه که در تجارت مورد استفاده قرار می‌گیرند، قهوه‌ای مایل به خاکستری و درون آن نسبتاً سفید و اسفنجی‌شکل است و نقاط صمغی درخشانی در آن به چشم می‌خورد [۲].

ریشه سنبل ختایی آمریکایی کاملاً تند است و به‌نظر می‌رسد که در حالت تازه، خاصیت سمی دارد. زمانی که ریشه خشک شود و حالت تندی (سوزاننده‌بودن) خود را از دست دهد، برای مصرف خطری ندارد. سنبل ختایی در میان خانواده اومبلیفرائه (*Umbelliferae*) منحصربه‌فرد است و این امر به‌دلیل عطر خوش فراوان آن است؛ عطر دلپذیری که کاملاً متفاوت از رازیانه، جعفری، انیسون، درخت زیره سیاه یا جعفری فرنگی است. حتی ریشه‌های این گیاه نیز خوشبو هستند. از نظر ترکیبات شیمیایی و مواد عامله، ریشه و قسمت زیرزمینی خشک سنبل ختایی در حدود ۳۵٪ اسانس روغنی فرار دارد و در میوه آن ۱/۳-۱/۲٪ اسانس یافت می‌شود. عمده ماده موجود در اسانس سنبل ختایی بتا-فلاندرن است؛ به‌علاوه، در اسانس ریشه سنبل ختایی که در هوا خشک شده باشد د-آلفا-فلاندرن، آلفا-پینن، هایدروکسی-پنتا-دکا-انوئیک‌اسید و آلفا-متیل‌بوتیریک‌اسید یافت می‌شود [۱]. در ریشه‌ها و میوه سنبل ختایی چند فوروکومارین نظیر آنزولیسین، برگاپتن، گراتوتوکسین و غیره وجود دارد و به‌علاوه، اومبلی‌پرنین و چند فنل نیز در آن تشخیص داده شده است. اسانس سنبل ختایی در ۰/۵ تا ۶ برابر حجم خود، الکل ۹۰ درجه حل می‌شود و غالباً نیز محلولی کدر ایجاد می‌کند. بررسی‌های شیمیایی جدیدتر نشان می‌دهد که کیفیت اسانس سنبل ختایی با شرایط اقلیمی محل رویش طبیعی آن ارتباط دارد؛ هر چقدر ارتفاع محل رویش از سطح دریا بالاتر باشد، عطر بیشتر و باکیفیت‌تری دارد. از گیاه سنبل ختایی ۹ ماده کومارین، از جمله یک کومارین جدید به نام آرکی‌سین، جدا شده است [۱]. علاوه بر این، ریشه‌های سنبل ختایی حاوی ویتامین‌های

در این مطالعه تجربی، برای تهیه عصاره هیدروالکلی، ابتدا گیاه سنبل ختایی تهیه و در هر بار یوم دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان) شناسایی شد. گیاه خشک شده با استفاده از دستگاه آسیاب تا حد امکان پودر شد. سپس ۲۴ گرم از پودر تهیه شده در ۲۰ سی‌سی اتانول با درصد خلوص ۹۶٪ حل شد. پس از گذشت یک شبانه‌روز، ترکیب به دست آمده از کاغذ صافی عبور داده شد. پودر باقیمانده روی آن به کمک دستگاه آون کاملاً خشک و مقدار پودر حل شده مشخص شد. در ادامه، الکل اضافی محلول در دمای اتاق تبخیر و با استفاده از نرمال‌سالین تزریقی، عصاره در دوزهای ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ mg/kg تهیه شد. با توجه به اینکه تحقیق مشابهی در این زمینه انجام نشده است، دوزهای مورد استفاده با استفاده از آزمایشاتی که روی سایر گیاهان دارویی انجام شده است، تعیین شدند [۱۰، ۱۱].

نمونه‌های مورد آزمایش ۴۰ سر موش کوچک آزمایشگاهی Balb/c در محدوده وزنی 3 ± 30 گرم بودند. موش‌های نر بالغ از بقیه موش‌های آزمایشگاهی پرورش داده شده در لانه حیوانات دانشگاه اصفهان (دانشکده پزشکی) جدا شده و در قفس‌های جداگانه نگهداری شدند. نمونه‌های مورد نظر به مدت ۲ ماه تحت مراقبت در شرایط آزمایشگاهی و رسیدن به مرحله بلوغ قرار گرفتند. طی این مدت و همچنین در طول دوره تزریق، نمونه‌ها دسترسی آزاد به غذا و آب داشته و در دمای ثابت ۲۲-۲۸ درجه سانتیگراد، از دوره شبانه‌روزی طبیعی بهره گرفتند.

یک هفته قبل از شروع تزریقات، ۴۰ نمونه به طور تصادفی به ۵ گروه کنترل (بدون انجام تزریق در مدت زمان آزمایش نگهداری شد)، دارونما (در شرایطی مشابه با تیمارهای تجربی به جای عصاره ۵ ml/۵ نرمال‌سالین تزریق شد)، تیمار اول (۵ ml/۵ عصاره هیدروالکلی ریشه سنبل ختایی با دوز ۵۰ mg/kg به مدت ۲۰ روز و به صورت یک روز در میان تزریق شد)، تیمار دوم (۵ ml/۵ عصاره هیدروالکلی ریشه سنبل ختایی با دوز ۱۰۰ mg/kg به مدت ۲۰ روز و به صورت یک روز در میان تزریق شد) و تیمار سوم (۵ ml/۵ عصاره هیدروالکلی ریشه سنبل ختایی با دوز ۲۰۰ mg/kg به مدت ۲۰ روز و به صورت یک روز در میان تزریق شد) تقسیم شده و هر گروه در قفس جداگانه قرار گرفتند.

شاخص‌های خونی نظیر تعداد گلبول‌های سفید و قرمز، میانگین هماتوکریت و هموگلوبین، میانگین حجم گلبولی (MCV)، حجم متوسط هموگلوبین (MCH) و درصد وزن متوسط هموگلوبین (MCHC) برای هر گروه به طور جداگانه اندازه‌گیری شد. خونگیری از تمام نمونه‌ها، در ساعت ۱۰ قبل از ظهر و به شیوه گیوتینی انجام گرفت. خون به لوله‌های هپارینه منتقل و با استفاده از دستگاه تمام اتوماتیک شمارش سلول‌های خونی (Erma؛ ژاپن) شمارش شد.

B1، B2 و B1، روی، شکر، پتاسیم، منیزیم، آهن، فروکتوز، گلوکز و بسیاری از مواد معدنی دیگر، به میزان کم است [۲].

در چین، از این گیاه هزاران سال برای زنانی که از مشکلات قاعدگی شدید یا غیرعادی رنج می‌بردند و طی دوران یائسگی، برای تخفیف علائم آزاردهنده مانند گرگرفتگی استفاده شده است [۲]. این گیاه دارای کاربردهای دارویی بسیاری از جمله درمان سرماخوردگی، سرفه، فلج، تب‌ها، آرتروز، سوءهاضمه، روماتیسم، کاهش ورم، کاهش فشارخون، ایجاد خلط، معرق، محرک قاعدگی، تصفیه‌کننده خون، مفرح و نیرودهنده و غیره است [۳، ۴].

اگرچه ریشه‌ها، ساقه‌ها و برگ‌ها و میوه سنبل ختایی دارای خاصیت بادشکن و مقوی معده (اشتها‌آور) است، این خواص در میوه‌ها قوی‌تر است. مقادیر کم آن به ترشحات گوارشی کمک می‌کند و جویدن ساقه‌ها نفخ شکم را بی‌درنگ تسکین می‌دهد. دم‌کرده ریشه نیز نفخ شکم را از بین می‌برد و برای سوءهاضمه بسیار مفید است. علاوه بر این، در درمان سوزش معده نیز موثر است [۴].

پلی‌ساکارید موجود در سنبل ختایی به‌طور چشمگیری باعث پیشبرد، تکثیر و تمایز انواع سلول‌های مادر خون‌ساز، در موش‌های سالم و مبتلا به کم‌خونی می‌شود [۵].

تأثیر عصاره آبی سنبل ختایی در افزایش خون‌سازی از طریق فعال کردن سلول‌های اریتروئید نابالغ موش‌های کوچک آزمایشگاهی که با ۵- فلوئوروربوسیل کم‌خونی در آنها القا شده بود، مورد تایید قرار گرفته است [۶].

نتایج بررسی تأثیرات درمانی کمپلکس آهن پلی‌ساکارید سنبل ختایی بر موش‌های صحرایی مبتلا به کم‌خونی فقر آهن، افزایش خون‌سازی قبل و بعد از القا در تمامی گروه‌های مورد آزمایش و علائم ایجاد شده در آنها را نشان می‌دهد [۷]. پلی‌ساکاریدهای ریشه سنبل ختایی از مغز استخوان در برابر سمیت سلولی سیکلوفسفامید محافظت می‌کنند [۸].

در چین هم مردان و هم زنان، به‌عنوان تقویت‌کننده معمول خون‌سازی از سنبل ختایی استفاده می‌کنند، چون این گیاه حاوی مقادیر زیادی آهن است و مانع کمبود آهن و ابتلا به کم‌خونی می‌شود [۹].

با توجه به اثرات دارویی ذکر شده، در این پژوهش اثر تزریق درون‌صفاقی عصاره هیدروالکلی ریشه سنبل ختایی در دوزهای مختلف، بر تعداد گلبول‌های قرمز و سفید، تغییر در میزان هموگلوبین و هماتوکریت، میانگین حجم گلبولی، حجم متوسط هموگلوبین و درصد وزن متوسط هموگلوبین در موش نژاد Balb/c مورد بررسی قرار گرفت و موثرترین دوز عصاره در ایجاد تغییرات احتمالی مشخص شد.

روش‌ها

نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS 11.5 و آزمون واریانس یک طرفه دانکن مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج

میانگین تعداد گلبول‌های سفید در گروه‌های تیمار اول ($7/2 \times 10^3 \pm 0/3 \times 10^3$)، تیمار دوم ($7/29 \times 10^3 \pm 0/18 \times 10^3$) و تیمار سوم ($7/35 \times 10^3 \pm 0/3 \times 10^3$) به میزان معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل ($6/15 \times 10^3 \pm 0/2 \times 10^3$) بود، اما با گروه دارونما تفاوت معنی‌داری نداشت ($p > 0/05$). میانگین تعداد گلبول‌های قرمز در گروه تیمار سوم ($6/35 \times 10^6 \pm 0/3 \times 10^6$) به میزان معنی‌داری بیشتر از گروه‌های کنترل ($5/90 \times 10^6 \pm 0/5 \times 10^6$)، دارونما ($5/80 \times 10^6 \pm 0/3 \times 10^6$)، تیمار اول ($5/95 \times 10^6 \pm 0/3 \times 10^6$) و تیمار دوم ($6/10 \times 10^6 \pm 0/4 \times 10^6$) بود.

تفاوت معنی‌داری بین میانگین هماتوکریت و هموگلوبین، MCV، MCH و MCHC گروه‌ها مشاهده نشد ($p > 0/05$).

بحث

میانگین تعداد گلبول‌های سفید در هر سه گروه تیمار نسبت به گروه کنترل افزایش نشان داد. این نتیجه با نتایج مارکو و همکاران [۱۲] که با استفاده از پلی‌ساکاریدهای ریشه سنبل ختایی، موش‌های مبتلا به لوکوپنیا (کمبود گلبول‌های سفید) را درمان کرده بودند همخوانی دارد. براساس این مطالعه، پس از کاربرد سنبل ختایی، گلبول‌های سفید به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابند. چنگ و همکاران نیز با جداسازی سلول‌های تک‌هسته‌ای مغز استخوان موش و افزودن سنبل ختایی به آن گزارش می‌کنند که سنبل ختایی باعث تکثیر سلول‌های تک‌هسته‌ای مغز استخوان موش از طریق فعال‌سازی پروتئین‌های MAPK می‌شود [۱۳].

خونسازی نتیجه تکثیر و تمایز همزمان و مداوم سلول‌هایی است که از سلول‌های بنیادی سرچشمه می‌گیرند. با توجه به پژوهش‌های صورت‌گرفته و نیز مکانسیم خونسازی، افزایش تعداد گلبول‌های سفید تحت تاثیر عصاره سنبل ختایی، احتمالاً می‌تواند با تاثیر بر سلول‌های بنیادی (پرتوان، چندتوان میلوئیدی و لنفوئیدی) و افزایش تقسیم میتوز یا تاثیر بر سلول‌های متعهد اجدادی و افزایش تقسیم میتوز در آنها باشد. پس از تقسیمات، سلول‌های چندتوان میلوئیدی به‌وجود می‌آیند. این سلول‌های تشکیل‌دهنده کلنی که از سلول‌های اجدادی است، تقسیم شده و سایر سلول‌های متعهد اجدادی از جمله CFU-GEM، CFU-Baso و CFU-EO را می‌سازند که خود تحت تاثیر فاکتور تحریک رشد کلونی گرانولوسیت-مونوسیت، اینترلوکین-۳، فاکتور بنیادی سلول (CSF) و FLT-3L، تحریک شده و تکثیر می‌یابد. با توجه به این

مطالب، عصاره سنبل ختایی احتمالاً با تاثیر بر کروموزوم ۵ سلول‌های لنفوسیت T، اندوتلیوم و فیبروبلاست‌ها (سلول‌های تولیدکننده GM-CSF) باعث تولید GM-CSF می‌شود و این ترکیب با تاثیر بر CFU-GEM و تحریک تقسیم میتوز در آن باعث افزایش گلبول‌های سفید مربوط به این رده می‌گردد [۱۴].

میانگین تعداد گلبول‌های قرمز در گروه تیمار سوم (20 mg/kg) نسبت به گروه کنترل افزایش نشان داد. این نتیجه با نتایج وانگ و همکاران در چین همخوانی دارد. آنها تاثیر پلی‌ساکارید سنبل ختایی بر تکثیر و تمایز سلول‌های اجدادی خونساز و نیز مکانسیم خونسازی را مورد بررسی قرار داده گزارش می‌کنند که پلی‌ساکارید سنبل ختایی می‌تواند از طریق تحریک مستقیم یا غیرمستقیم ماکروفاژها و فیبروبلاست‌ها، در خونسازی ناشی از القای ریزمحیطی موثر بوده و بافت ماهیچه‌ای را به سمت ترشح مقداری HGF پیش ببرد [۱۵]. علاوه بر این، نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر با نتایج هاتانو و همکاران همخوانی دارد. آنها نیز تاثیر عصاره محلول آبی سنبل ختایی در خونسازی را مورد بررسی قرار دادند [۱۶]. البته روش آزمایش انجام شده توسط هاتانو و همکاران با تحقیق حاضر اندکی تفاوت دارد، زیرا آنها در ابتدا از ۵-فلئوربوراسیل (5FU) به مدت ۸ تا ۱۲ هفته روی موش‌های ماده مسن استفاده کردند و پس از اطمینان از کم‌خون شدن موش‌ها توسط این ماده، تاثیر عصاره سنبل ختایی را مورد بررسی قرار دادند. همچنین آنها عصاره را با دوز 50 mg/kg به کار بردند که باعث شد سلول‌های خونی اجدادی در مغز استخوان طی ۱۰ روز فعال شوند و نیز درصد رتیکولوسیت‌های محیطی طی ۱۵ روز افزایش نشان داد و پس از طی ۲۰ روز سلول‌های قرمز خونی به مقداری که تقریباً برابر سطح پایه است، رسید. آنها گزارش می‌کنند که پلی‌ساکاریدهای موجود در سنبل ختایی، خونسازی را با فعال کردن سلول‌های نابالغ خونی پیش می‌برد و تاثیر خونسازی در دوزهای بالای سنبل ختایی حاصل می‌شود [۱۳، ۱۷].

تاثیر عصاره سنبل ختایی بر تولید اریتروپوئیتین نیز توسط وانگ و همکاران تایید شده است [۱۸] و در نتیجه، احتمالاً عصاره با افزایش میزان اریتروپوئیتین منجر به افزایش تعداد اریتروسیت‌ها می‌شود [۱۹]؛ لیکن این افزایش در مقادیر فاکتورهای هماتوکریت، هموگلوبین، MCH، MCV و MCHC بی‌تاثیر بود که انتظار می‌رود با افزایش دوز تزریقی، این فاکتورها را نیز متاثر سازد.

نتیجه‌گیری

عصاره سنبل ختایی در غلظت 20 mg/kg در پدیده خونسازی موثر است و باعث افزایش گلبول‌های قرمز می‌شود. عصاره سنبل ختایی با افزایش تعداد گلبول‌های سفید در تقویت سیستم ایمنی موثر است.

10- Modaresi M, Gholchobian H. Effect of hydroalcoholic extract of nettle on immune system in mice. *Asian J Chemistry*. 2012;24(5):2339-41.

11- Modaresi M. A comparative analysis of the effects of garlic, elderberry and black seed extract on the immune system in mice. *J Ani Vet Adv*. 2012;11(4):458-61.

12- Marco K, Hui William K, Vivian Y, Wallace H. Polysaccharide from the root of *Angelica sinensis* protects bone marrow and gastrointestinal tissues against the cytotoxicity of cyclophosphamide in mice. *Int J Med Sci*. 2006;3(1):1-6.

13- Cheng X, Chen J, Zhang P. *Angelica* stimulates proliferation of murine bone marrow mononuclear cells by the MAPK pathway. *Blood Cells Mol Dis*. 2006;36(3):402-5.

14- Sarker SD, Nahar L. Natural medicine: The genus *Angelica*. *Curr Med Chem*. 2004;11(11):1479-500.

15- Wang Y, Zhu B. The effect of *angelica* polysaccharide on proliferation and differentiation of hematopoietic progenitor cell. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 1996;76(5):363-6.

16- Hatano R, Takano F, Fushia S, Michimata M, Tanaka T, Kazama I, et al. Water-soluble extracts from *Angelica acutiloba* Kitagawa enhance hematopoiesis by activating immature erythroid cells in mice with 5-fluorouracil-induced anemia. *Exp Hematol*. 2004;32(10):918-24.

17- Wang PP, Zhang Y, Dai LQ, Wang KP. Effects of *Angelica sinensis* polysaccharide-iron complex on iron deficiency anemia in rats. *Chin J Integr Med*. 2007;13(4):297-300.

18- Chang MS, Kim do R, Ko EB, Choi BJ, Park SY, Kang SA, et al. Treatment with *Astragali radix* and *Angelicae radix* enhances erythropoietin gene expression in the cyclophosphamide-induced anemic rat. *J Med Food*. 2009;12(3):637-42.

19- Maliakal PP, Wanwimolruk S. Effect of herbal teas on hepatic drug metabolizing enzymes in rats. *J Pharm Pharmacol*. 2001;53(10):1323-9.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از کلیه همکاران و عزیزانی که در مراحل مختلف انجام این طرح تحقیقاتی اینجانب را یاری نمودند قدردانی می‌شود.

منابع

1- Braun L, Cohen M. Herb and supplement: An evidence-based guide. 4th ed. New York: Elsevier Mosby Publishers; 2005.

2- Mir Haidar H. Plants used in the prevention and treatment of disease. 6th ed. Tehran: Islamic Culture Publication; 2005. [Persian]

3- Flok H. Medicinal plants. 5th ed. Tehran: Golshan Publication; 2000. [Persian]

4- Zargari A. Medicinal plants. Tehran: Tehran University Publication; 1985. [Persian]

5- Yang M, Chan GC, Deng R, Cheng SW, Lau CP, Wang L, et al. An herbal decoction of *Radix astragalus* and *Radix angelica sinensis* promotes hematopoiesis and thrombopoiesis. *J Ethnopharmacology*. 2009;124(1):87-97.

6- Lee S, Shin DS, Kim JS, Kang SS. Antibacterial coumarins from *Angelica gigas* roots. *Arch Pharmacol Res Seol*. 2003;26(6):449-52.

7- Jaroslaw W, Milena P, Konstantia G, Kazimierz G, Loanna Ch. Coumarins from *Angelica lucida* Antibacterial activities. *Molecules*. 2009;14(8):2729-34.

8- Thomson MI. Immunomodulatory effects of traditional Chinese herbal formulation, ginseng and dong qui ten combination (PS10). Swinburne; University of Technology; 2006.

9- Lopes D, Strobl H, Kolodziejczyk P. 14-Methylpentadecano-15-lactone (muscolide): A new macrocyclic lactone from the oil of *Angelica archangelica*. *Chemist Biodivers*. 2004;1(12):1880-7.