بهره‌برداری و پرورش آبزیان
جلد دوم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۲
http://japu.gau.ac.ir

بررسی تجویز خوراکی عصاره بومادران بر روی فاکتورهای بیوشیمیایی خون قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

مرضیه تقیان[۱]، محمود نفیسی‌بهابادی[۲] و *مهدی بنایی[۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد شیلات، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، [۲]دانشیار گروه شیلات، دانشگاه خلیج فارس بوشهر،
[۳]استادیار گروه شیلات، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء (ص) بهبهان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۲٤؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۲۷

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر تجویز خوراکی عصاره هیدروالکلی بومادران (*Achillea millefolium*)، در غلظت‌های ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد به ازای هر کیلوگرم غذای تجاری بر فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان به‌عنوان یک مدل آزمایشگاهی است. نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد که تجویز عصاره هیدروالکلی بومادران به ماهی‌ها تأثیر معنی‌داری بر روی سطح گلوکز و آلبومین خون ماهی‌ها نداشت. اگرچه سطح کلسترول و تری‌گلیسرید پلاسمای ماهی‌های که با جیره دارای ۱ درصد عصاره بومادران تغذیه شدند، به‌طور معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) در طول دوره آزمایش کاهش یافت، اما سطح پروتئین تام و گلبولین پلاسما ماهی‌های تحت تیمار جیره غذایی دارای ۱ درصد بومادران به‌طور معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) افزایش یافت. با وجود این‌که استفاده از ۱ درصد عصاره بومادران در جیره غذایی ماهی‌ها موجب افزایش معنی‌دار سطح فعالیت آنزیم‌های آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) و آلکالین‌فسفاتاز (ALP)، در روز پانزدهم و نیز کاهش معنی‌دار سطح فعالیت آنزیم کراتین‌فسفوکیناز (CPK) در پایان دوره آزمایش گردید، اما تغییر معنی‌داری در سطح فعالیت دیگر آنزیم‌های پلاسما مشاهده نگردید ($P>۰/۰۵$). نتایج پژوهش نشان داد که استفاده از عصاره بومادران تا سطح ۱ درصد در جیره قزل‌آلا رنگین‌کمان تأثیر نامطلوبی بر فاکتورهای بیوشیمیایی آن‌ها ندارد.

کلمات کلیدی: عصاره بومادران، قزل‌آلا رنگین‌کمان، فاکتورهای بیوشیمیایی

---

*مسئول مکاتبه: mahdibanaee@yahoo.com

مقدمه

بالا بودن هزینه درمان، خطرات ناشی از تجمع زیستی داروها، به‌ویژه آنتی‌بیوتیک‌ها در بافت‌های خوراکی آبزیان و نیز افزایش جمعیت سویه‌های باکتریایی مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها، از مهم‌ترین مشکلاتی است که در مدیریت بهداشتی مراکز آبزی‌پروری مطرح است (باراه و همکاران، ۲۰۰۸). بسیاری از پژوهش‌گران معتقدند که می‌توان با جایگزین کردن داروهای با منشأ طبیعی به‌جای داروهای شیمیایی، از بروز بسیاری از مشکلات پیشگیری نمود (بنایی و همکاران، ۲۰۱۱؛ اسدی و همکاران، ۲۰۱۲؛ احمدی و همکاران، ۲۰۱۲). از این‌رو، پژوهش‌های بسیاری در رابطه با اثرات ضدپاتوژنی بسیاری از گیاهان دارویی بر روی ماهی‌هایی که به‌طور تجربی با عوامل بیماری‌زای باکتریایی، انگلی و قارچی مواجهه شده‌اند، صورت گرفته است که در بسیاری از موارد موفقیت‌آمیز بوده است (سیوارام و همکاران، ۲۰۰٤؛ راوو و چاکرابارتی، ۲۰۰۵؛ سیتاراسو و همکاران، ۲۰۰٦؛ راوو و همکاران، ۲۰۰٦؛ دی‌ویاگن‌سواری و همکاران، ۲۰۰۷). یکی از مزایای استفاده از گیاهان دارویی در مقایسه با داروهای شیمیایی این است که در گیاهان دارویی، علاوه‌بر ماده یا مواد مؤثر، ترکیبات دیگری یافت می‌شود که ممکن است موجب تسریع روند جذب گوارشی، تقویت اثر درمانی و نیز کاهش عوارض جانبی و سمیت آن‌ها شود (پلاتل و همکاران، ۲۰۰۲؛ آدامز، ۲۰۰۵، آددجی و همکاران، ۲۰۰۸).

گیاه دارویی بومادران[1] شامل بیش از ۱٤۰ گونه گیاه علفی چندساله از خانواده کاسنی[2] است که در نیمکره شمالی زمین (نیمیت و برنات، ۲۰۰۸) از جمله ایران یافت می‌شوند.

بومادران به‌دلیل داشتن خواص آنتی‌اکسیدانی (ویتالینی و همکاران، ۲۰۰۷؛ اردستانی و همکاران، ۲۰۰۷)، ضد درد، ضد باکتریایی (ماگیاتیس و همکاران، ۲۰۰۲؛ کاندان و همکاران، ۲۰۰۳؛ کارامندرس و همکاران، ۲۰۰۳؛ استوجانویچ و همکاران، ۲۰۰۵؛ مازندرانی و همکاران، ۲۰۰۷)، ضدانگلی (خلیلی و همکاران، ۲۰۱۱)، ضدقارچی (آیت‌الهی موسوی و همکاران، ۱۹۹٦)، ضد التهابی (بندیک و همکاران، ۲۰۰۷؛ کارابای- یاواسوگلو و همکاران، ۲۰۰۷)، ضد فشار خون و کاهنده چربی خون (عسگری و همکاران، ۲۰۰۰)، ضد تشنج و ضداسپاسم (لمنز- گروبر و همکاران، ۲۰۰٦؛ یایش و همکاران، ۲۰۰٦)، ضد توموری (کسوپور- لوفر و همکاران، ۲۰۰۹) و ضد آریتمی قلبی (عسگری و همکاران، ۲۰۰۰) از جایگاه ویژه در میان داروهای گیاهی برخوردار است.

1- Achillea
2- Asteraceae/Compositae

تأثیرات فارماکولوژی بومادران در افزایش ادرار، کاهش زمان انعقاد خون (صالحی سورمقی، ۲۰۰۷)، تنظیم قند خون (صادقی و همکاران، ۲۰۰۹)، تنظیم سطح سنتز صفرا در کبد (بندیک و همکاران، ۲۰۰٦)، تأثیر آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی (کاندان و همکاران، ۲۰۰۳؛ محمدی‌سیچانی و همکاران، ۲۰۱۱؛ یخکشی و همکاران، ۲۰۱۲)، ضدانگلی (ایزدی و همکاران، ۲۰۰۳)، ضد اسپاسمی (یایش و همکاران، ۲۰۰٦)، ضد توموری (توزیو و همکاران، ۱۹۹٦) و ضد قرحه‌ای شدن پوست (کاوالکانتی و همکاران، ۲۰۰٦) و ترمیم زخم معده (لین و لین، ۲۰۰۲)، و ترمیم زخم‌های ناشی از سوختگی (گی‌والیر، ۱۹۹۵) در جانوران آزمایشگاهی به اثبات رسیده است.

از این‌رو با توجه به ویژگی‌های فارماکولوژیکی و درمانی بومادران در دیگر گونه‌های جانوری، فرض براین است که این گیاه ممکن است به‌عنوان یک داروی گیاهی جایگزین در درمان و یا پیشگیری از وقوع بیماری‌های باکتریایی و انگلی در ماهی‌ها قابل استفاده باشد. اگرچه الگوبرداری از نتایج به‌دست آمده از پژوهش‌های صورت گرفته بر روی دیگر جانوران آزمایشگاهی می‌تواند در اخذ تصمیم مناسب جهت استفاده از گیاهان دارویی در پیشگیری و درمان ماهی‌ها مفید باشد؛ اما متناقض بودن اثر درمانی برخی از گیاهان دارویی بر روی ماهی‌ها، سبب شده تاروند استفاده از گیاهان دارویی بر روی ماهی‌ها در مقیاس تجاری با کندی پیش رود (بنایی، ۲۰۱۰). عدم آگاهی ما از اثرات بیولوژیکی ترکیبات موجود در عصاره گیاهان دارویی بر این جانوران و نیز خصوصیت‌های فردی گونه‌های مختلف ماهی‌ها شاید یکی از مشکلات اصلی بر سر راه استفاده از این ترکیبات باشد. بنابراین بررسی آزمایشگاهی اثرات مشتقات گیاهی به‌عنوان دارو، بر سلامت ماهی‌ها می‌تواند سطح آگاهی و دانش ما را در این زمینه افزایش دهد؛ که این امر به نوبه خود می‌تواند در تصمیم‌گیری ما در استفاده از ترکیب موردنظر به‌عنوان دارو مؤثر باشد (بنایی و همکاران، ۲۰۱۱). از آن‌جایی که ما اطلاعاتی درباره تأثیر عصاره بومادران بر روی ماهی‌ها نداریم؛ بنابراین هدف از این مطالعه بررسی بالینی و بیوشیمیایی تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره هیدروالکلی بومادران بر روی فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان به‌عنوان یکی از مهم‌ترین گونه‌های پرورشی در ایران است.

مواد و روش‌ها

تهیه ماهی و شرایط نگه‌داری: ۱۵۰ عدد ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (با میانگین وزن ۲۰/۷۵±۱٤٦/۷۵ گرم) از یک مزرعه خصوصی واقع در شهرستان دهدشت، استان کهگیلویه و بویراحمد خریداری و به آزمایشگاه تکثیر و پرورش آبزیان دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء (ص) انتقال داده شد. پس از انتقال، ۱۲ ماهی به‌طور تصادفی در ۱۲ مخزن فایبرگلاس (۲۰۰ لیتری) که به‌صورت سیستم نیمه مداربسته و به‌طور مجزا با تعویض روزانه ۲۰ درصدی آب توزیع گردید. پیش از شروع آزمایش، ماهی‌ها به‌مدت ۲ هفته با شرایط آزماشگاهی (۲±۱۵ درجه سانتی‌گراد دمای آب، دوره نوری LD ۱٦/۸، اکسیژن ۱±٦ میلی‌گرم در لیتر، سختی ۳±۲۱۲ براساس میلی‌گرم کربنات کلسیم و pH۷/٤±۰/۲) سازگار گردیدند. در طی دوره سازگاری ماهی‌ها با جیره تجاری (تهیه شده از شرکت چینه) قزل‌آلا به‌صورت دو بار در روز و معادل ۲ درصد وزن بدن تغذیه شدند (هینشو، ۱۹۹۹).

عصاره‌گیری از گیاه بومادران (*Achillea millefolium*): گیاه بومادران (*Achillea millefolium*) خشک از عطاری خریداری و با آسیاب برقی پودر گردید. براساس گزارش ارائه شده توسط (عسگری و همکاران، ۲۰۰۳)، میانگین میزان عصاره تام (عصاره آبی) و عصاره پلی‌فنلیک (عصاره هیدروالکلی) به‌دست آمده از ۱۰۰ گرم بومادران خشک به‌ترتیب ۰/۲۰۸±۱٦/۱۳۳ گرم و ۰/۲۰۸±۱۲/۳٦۷ گرم است. بنابراین پس از الک کردن پودر بومادران، به‌ترتیب جهت تهیه عصاره ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصدی، مقدار ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ گرم از پودر بومادران وزن گردید و با ۳۰۰ سی‌سی الکل اتیلیک و ۳۰۰ سی‌سی آب مقطر (به نسبت ۱ به ۱) مخلوط گردید. مخلوط حاصل به‌مدت ٤۸ ساعت بر روی دستگاه شیکر قرار داده شد. سپس، عصاره هیدروالکلی به‌وسیله کاغذ صافی، صاف گردید. سپس با قرار دادن عصاره هیدروالکلی در انکوباتور با دما ۵۰ درجه سانتی‌گراد، عصاره تغلیظ و در نهایت عصاره خشک تهیه گردید.

آزمایش نهایی: آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی و با ۳ تیمار آزمایشی و ۱ گروه کنترل شامل ماهی‌های تحت تیمار غذای تجاری غنی شده با عصاره هیدروالکلی بومادران در غلظت‌های ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد به ازای هر کیلوگرم غذای تجاری و هر یک با ۳ تکرار انجام گرفت. ماهی‌ها روزانه ۲ بار و معادل ۲ درصد وزنی با جیره‌های غذایی فوق تغذیه شدند. پس از گذشت ۱۵ و ۳۰ روز از آغاز آزمایش، ۱۲ ماهی از هر تیمار به‌صورت تصادفی صید و پس از بیهوش نمودن آن‌ها با محلول پودر گل میخک (۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر)، از ساقه دمی آن‌ها با استفاده از سرنگ‌های خلاءدار دارای ماده ضد

انعقاد EDTA خون‌گیری شد. سپس جهت تهیه پلاسما، نمونه‌های خون در دستگاه سانتریفوژ با سرعت ٤٠٠٠ دور در دقیقه به‌مدت ١٥ دقیقه قرار داده شد.

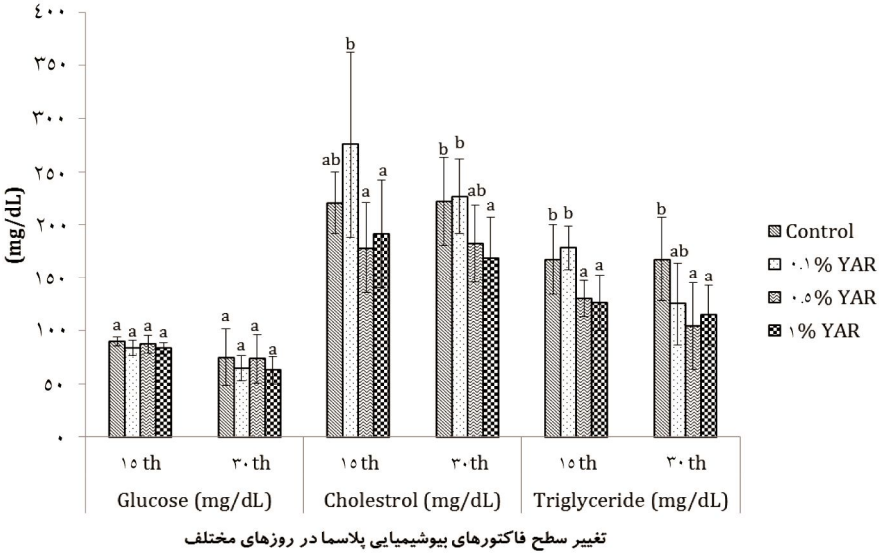
فاکتورهای بیوشیمیایی خون: اندازه‌گیری فاکتورهای بیوشیمیایی خون با استفاده از کیت‌های تهیه شده از شرکت پارس آزمون و با دستگاه اسپکتوفتومتر UV/VIS یونیکو مدل ٢١٠٠ صورت گرفت. سطح پروتئین تام پلاسما براساس واکنش بایوره و در طول موج ٥٤٠ نانومتر، آلبومین پلاسما براساس واکنش برموکرزول‌گرین و در طول موج ٦٣٠ نانومتر، گلوبولین پلاسما براساس نسبت آلبومین از پروتئین تام پلاسما، گلوکز پلاسما براساس روش آنزیمی گلوکز اکسیداز و در طول موج ٥٠٠ نانومتر، سطح کلسترول پلاسما نیز به روش آنزیمی (CHO-PAP) در طول موج ٥١٠ نانومتر اندازه‌گیری گردید. سطح فعالیت آنزیم‌های آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) پلاسما براساس مقدار مصرف NADPH و تبدیل آن به NAD^+ در طول موج ٣٤٠ نانومتر، لاکتات دهیدروژناز (LDH) پلاسما براساس تبدیل پیروات به لاکتات در طول موج ٣٤٠ نانومتر، آلکالین فسفاتاز (ALP) براساس تبدیل نیتروفنیل فسفات به نیتروفنول و فسفات و در طول موج ٤٠٥ نانومتر، و کراتین‌فسفوکیناز (CK) براساس تبدیل کراتین‌فسفات به کراتین در طول موج ٣٤٠ نانومتر تعیین و براساس میزان جذب نوری OD و فرمول ارائه شده در دستورالعمل کیت‌ها محاسبه گردید. اندازه‌گیری کلیه فاکتورهای بیوشیمیایی براساس دستورالعمل کیت‌ها صورت گرفت (توماس، ١٩٩٨).

تجزیه و تحلیل داده‌ها: تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) در سطح اطمینان ٩٥ درصد (α = ٠/٠٥) و با استفاده از نرم‌افزار SPSS 19 (IBM) انجام شد؛ مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون توکی صورت گرفت. نتایج براساس (Mean±S.D.) نشان داده شده است.

نتایج

در طی دوره آزمایش هیچ‌گونه تلفاتی در بین ماهی‌های تحت تیمار جیره دارای عصاره بومادران مشاهده نگردید. افزایش چشم‌گیری در حجم کیسه صفرا در ماهی‌های تحت تیمار جیره دارای عصاره بومادران، مهم‌ترین تغییر بالینی مشاهده شده در طول دوره آزمایش بود. با توجه به محتویات سیستم گوارش و رفتار تغذیه ماهی‌ها، تغییری در اشتهای ماهی‌ها نیز مشاهده نگردید.

تغییر سطح فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی‌های تحت تیمار عصاره بومادران در نمودارهای ۱ تا ۳ نشان داده شده است. براساس نتایج به‌دست آمده، تغییر معنی‌داری در سطح گلوکز خون ماهی‌های تحت تیمار در مقایسه با گروه کنترل در طی دوره آزمایش مشاهده نگردید. در پایان دوره آزمایش، سطح کلسترول در خون ماهی‌های تحت تیمار جیره دارای ۱ درصد عصاره بومادران، به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه کنترل بود ($P<۰/۰۵$). سطح تری‌گلیسرید در پلاسمای ماهی‌هایی که با جیره غذایی دارای ۰/۵ و ۱ درصد عصاره بومادران تغذیه شدند، در طول دوره آزمایش کاهش معنی‌داری نشان داد ($P<۰/۰۵$) (شکل ۱).

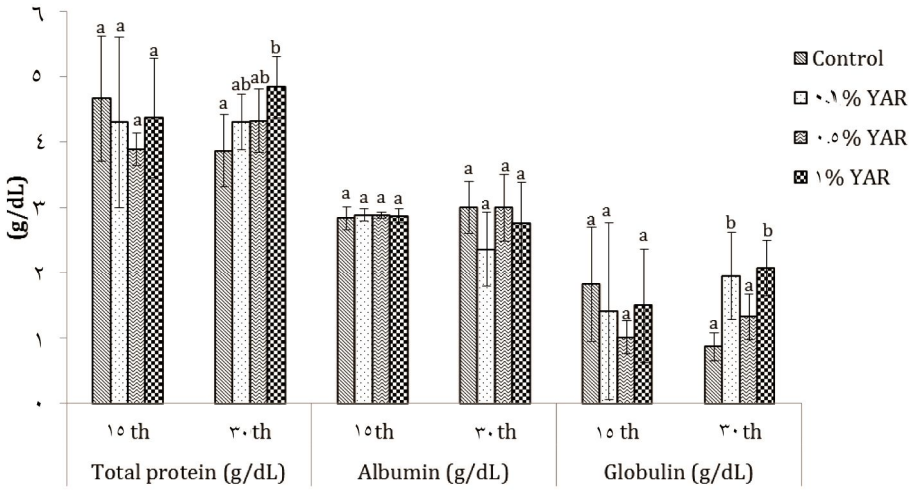


شکل ۱- تغییر سطح گلوکز، کلسترول و تری‌گلیسرید در خون ماهی‌های تحت تیمار غلظت‌های مختلف عصاره بومادران

حروف انگلیسی متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد بین تیمارها در هر فاکتور بیوشیمیایی پلاسما می‌باشد

داده‌ها به‌صورت میانگین ± انحراف معیار می‌باشد

سطح پروتئین تام پلاسمای ماهی‌های تحت تیمار جیره غذایی دارای ۱ درصد بومادران در پایان دوره آزمایش، به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. در طول دوره آزمایش، تغییر معنی‌داری در سطح آلبومین خون ماهی‌های تحت تیمار مشاهده نگردید ($P>۰/۰۵$). در پایان دوره آزمایش، سطح گلبولین در پلاسمای ماهی‌هایی که با جیره غذایی غنی شده با ۰/۱ و ۱ درصد عصاره بومادران تغذیه شدند به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود ($P<۰/۰۵$) (شکل ۲).

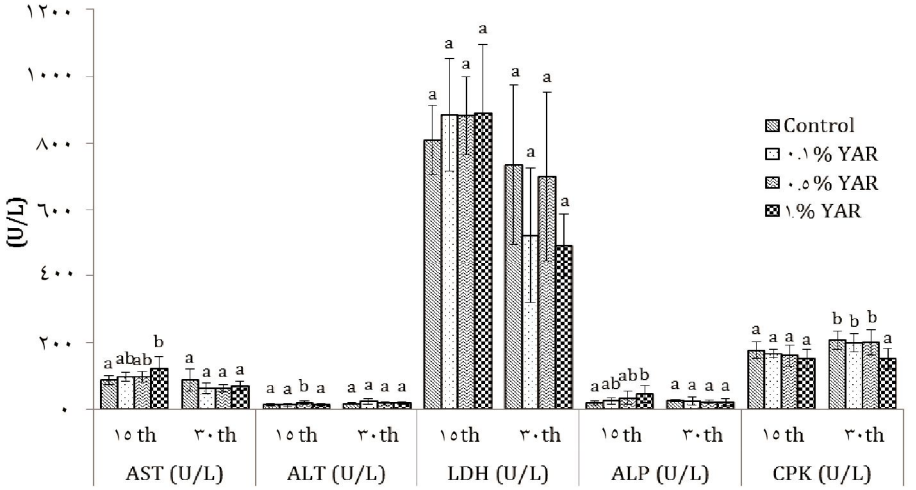


تغییر سطح فاکتورهای بیوشیمیایی پلاسما در روزهای مختلف

شکل ۲: تغییر سطح پروتئین تام، آلبومین و گلبولین در خون ماهی‌های تحت تیمار غلظت‌های مختلف عصاره بومادران

حروف انگلیسی متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد بین تیمارها در هر فاکتور بیوشیمیایی پلاسما می‌باشد

داده‌ها به‌صورت میانگین ± انحراف معیار می‌باشد



تغییر در سطح فعالیت آنزیم های پلاسما در روزهای مختلف

شکل ۳: تغییر سطح فعالیت آنزیم‌های AST،ALT، LDH، ALP و CPK در خون ماهی‌های تحت تیمار غلظت‌های مختلف عصاره بومادران.

حروف انگلیسی متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد بین تیمارها در هر فاکتور بیوشیمیایی پلاسما می‌باشد

داده‌ها به‌صورت میانگین ± انحراف معیار می‌باشد

اگرچه تغییر معنی‌داری در سطح فعالیت آنزیم‌های ALT، LDH و CPK پلاسمای ماهی‌های تحت تیمار بومادران پس از گذشت ۱۵ روز از شروع آزمایش مشاهده نگردید ($P>۰/۰۵$)؛ اما تغذیه ماهی‌ها با جیره دارای ۱ درصد عصاره بومادران در طی ۱۵ روز، موجب افزایش معنی‌دار سطح فعالیت آنزیم AST و ALP در خون گردید ($P<۰/۰۵$). در پایان دوره آزمایش، سطح فعالیت آنزیم CPK در خون ماهی‌های تحت تیمار جیره دارای ۱ درصد عصاره بومادران، کاهش معنی‌دار نشان داد ($P<۰/۰۵$)، در حالی‌که در سطح فعالیت دیگر آنزیم‌ها تغییر معنی‌داری مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$) (شکل ۳).

بحث

با توجه به خاصیت دارویی و ضدباکتریایی بومادران، این گیاه دارویی از جایگاه ویژه در طب سنتی برخوردار است. نتایج حاصل از تجویز این گیاه دارویی بر روی مدل‌های مختلف آزمایشگاهی نیز بر روی این خاصیت دارویی و ضدباکتریایی بومادران صحه می‌گذارد (یخکشی و همکاران، ۲۰۱۲). در این آزمایش، ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان با جیره غذایی غنی شده با نسبت‌های ۰/۱، ۰/۵ و ۱ درصد عصاره هیدروالکلی بومادران به‌مدت ۳۰ روز تغذیه شدند. در طول دوره آزمایش، تغییری در رفتار تغذیه‌ای و اشتهای ماهی‌های تحت تیمار در مقایسه با گروه کنترل مشاهده نگردید. در ضمن در طول دوره آزمایش تلفاتی در از گروه‌های تحت تیمار و نیز گروه کنترل دیده نشد.

اگرچه تجویز عصاره بومادران تأثیری بر روی سطح گلوکز خون ماهی‌ها نداشته است. اما تأثیر هیپوگلیسمیک بومادران بر روی موش‌های صحرایی مبتلا به دیابت شیرین، نشان‌دهنده تأثیر عصاره بومادران در تنظیم قند خون این جانوران است (صادقی و همکاران، ۲۰۰۹). کاهش سطح گلوکز خون ماهی‌های قزل‌آلا رنگین‌کمان *Oncorhynchus mykiss*، و تحت تیمار عصاره سیلی‌مارین (*Silybum marianum*) (بنایی و همکاران، ۲۰۱۱) گربه ماهی‌های *Clarias lazera*، تحت تیمار عصاره پیاز (*Allium cepa*) و سیر (*Allium sativum*) (الصالحی، ۲۰۰۲) نیز گزارش شده است.

بومادران دارای ترکیباتی مانند لینالول[1]، بورنئول[2]، کامفر[3]، کاریوفیلن[4]، سینئول[5]، کارواکرول[6]، آلفا پینن[7] و بتاپینن[8]، توجن[9]، گلوکو آلکالوئید، فلاونوئیدها، مونوترپنوئیدها و سزکوئی‌ترپنوئیدها و موم است (جوادیان و همکاران، ۲۰۰٤). مهم‌ترین فلاونویید موجود در گیاه بومادران، کوئرستین نام دارد که با مهار فعالیت آنزیم اسید چرب‌سنتتاز از بیوسنتز کلسترول جلوگیری می‌نماید. بنابراین، کاهش سطح کلسترول در خون ماهی‌های تحت تیمار جیره دارای ۱ درصد عصاره بومادران در پایان دوره آزمایش و کاهش سطح‌تری‌گلیسرید در پلاسما ماهی‌هایی که با جیره غذایی دارای ۰/۵ و ۱ درصد عصاره بومادران تغذیه شدند، در طول دوره آزمایش نیز ممکن است ناشی از تأثیر کوئرستین بر روی روند سنتز کلسترول باشد. از سویی دیگر، افزایش روند دفع کلسترول از طریق صفرا، می‌تواند یکی از عوامل کاهش سطح کلسترول در خون ماهی‌های تحت تیمار عصاره بومادران باشد. کاهش سطح کلسترول و تری‌گلیسرید در خون ماهی‌های قزل‌آلای رنگین‌کمان و گربه ماهی، که به‌ترتیب تحت تیمار عصاره سیلی‌مارین (بنایی و همکاران، ۲۰۱۱) و عصاره پیاز و سیر نیز گزارش شده است (الصالحی، ۲۰۰۲). عصاره برخی از گیاهان، از طریق افزایش سطح فعالیت آنزیم ۷ آلفا کلسترول‌هیدروکسیلاز در سلول‌های کبدی موجب افزایش دفع میزان کلسترول و کاهش سنتز کلسترول سلولی می‌شوند که همین امر موجب کاهش سطح کلسترول و تری‌گلیسرید خون می‌گردد. تأثیر مصرف طولانی مدت عصاره بومادران در کاهش تری‌گلیسرید، کلسترول تام و لیپوپروتئین با دانسیته پایین (LDL) و افزایش سطح لیپوپروتئین با دانسیته بالا (HDL) در خون افراد داوطلب موید این امر است (عسگری و همکاران، ۲۰۰۰). کلسترول سنتز شده در کبد، از طریق LDL به سایر بافت‌های بدن انتقال می‌یابد، در حالی‌که HDL کلسترول بافت‌های محیطی را به کبد می‌برد. بنابراین افزایش سطح HDL خون می‌تواند نشان‌دهنده تسریع فرایند دفع کلسترول از طریق صفرا باشد.

1- Linalol
2- Borneol
3- Camphor
4- Caryophllene
5- Cineol
6- Carvacrol
7- α-Pinen
8- β-Pinen
9- Thujene

در پایان دوره آزمایش سطح پروتئین تام پلاسما ماهی‌های تحت تیمار جیره غذایی دارای ۱ درصد بومادران افزایش یافت. در حالی‌که تغییری در سطح آلبومین خون ماهی‌های تحت تیمار مشاهده نگردید. افزایش سطح گلبولین در پلاسمای ماهی‌هایی که با جیره غذایی غنی شده با ۰/۱ و ۱ درصد عصاره بومادران تغذیه شدند در پایان دوره آزمایش، ممکن است نشان دهنده تأثیر بومادران در تقویت سیستم ایمنی ماهی‌ها باشد. زیرا، گلوبولین‌ها، نقش به‌سزایی در فعالیت‌های ایمنولوژیکی ماهی‌ها ایفا می‌کنند (بنایی و همکاران، ۲۰۱۱). افزایش سطح گلبولین‌های پلاسما، همراه با خاصیت ضد باکتریایی (یخکشی و همکاران، ۲۰۱۲) ترکیبات موجود در عصاره بومادران می‌تواند عامل مهمی در تقویت سیستم ایمنی ماهی‌های تحت تیمار عصاره بومادران باشد. خاصیت ضدباکتریایی عصاره بومادران، به فلاونوئیدها، ساپونین‌ها و ترپن‌ها نسبت داده می‌شود (استوجانویچ، ۲۰۰۵؛ الینمی، ۲۰۰۷؛ یعقوبی و همکاران، ۲۰۰۷؛ موتانا و همکاران، ۲۰۰۹). از سویی دیگر، تجویز گیاهان دارویی با خاصیت آنتی‌بیوتیکی می‌تواند سبب تغییر فلور باکتریایی روده، افزایش رشد و بهبود کیفیت لاشه جانوران گردد (گوو و همکاران ۲۰۰٤؛ تکیلی و همکاران، ۲۰۰۸). تغییر معنی‌داری در سطح آلبومین و پروتئین تام پلاسمای گربه ماهی و قزل‌آلای رنگین‌کمان که به‌ترتیب با جیره غذایی غنی شده با عصاره پیاز و سیر (الصالحی، ۲۰۰۲) و عصاره سیلی‌مارین (بنایی و همکاران، ۲۰۱۱) تغذیه شدند، گزارش نشده است.

برخلاف افزایش معنی‌دار سطح فعالیت آنزیم AST و ALP در خون ماهی‌هایی که با جیره دارای ۱ درصد عصاره بومادران تغذیه شدند؛ تغییر معنی‌داری در سطح فعالیت آنزیم‌های ALT، LDH و CPK پلاسمای ماهی‌های تحت تیمار بومادران پس از گذشت ۱۵ روز از شروع آزمایش، مشاهده نگردید. کاهش معنی‌دار سطح فعالیت آنزیم CPK در خون ماهی‌های تحت تیمار جیره دارای ۱ درصد عصاره بومادران، در پایان دوره آزمایش، نیز تنها تغییر مشاهده شده در سطح فعالیت آنزیم‌های پلاسما در ماهی‌های تحت تیمار بومادران در مقایسه با ماهی‌های گروه کنترل است. از آن‌جایی که افزایش سطح فعالیت این آنزیم‌ها در خون نشان دهنده بروز آسیب به غشاء سلولی است؛ بنابراین با توجه به خاصیت ضد رادیکالی (نیک‌کاور و همکاران، ۲۰۰٦؛ میرزائی و همکاران، ۲۰۱۰) و آنتی‌اکسیدانی عصاره بومادران (اردستانی و همکاران، ۲۰۰۷؛ ویتالینی و همکاران، ۲۰۰۷) می‌توان چنین انتظار داشت که تجویز بومادران مانع از پراکسیداسیون لیپیدی غشاء سلول‌ها و آزاد شدن آنزیم‌های ذکر شده به داخل پلاسما گردد. استفاده از غلظت‌های پایین عصاره سیلی‌ماریندر جیره غذایی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان سبب تنظیم سطح فعالیت آنزیم‌های AST، ALT، ALP، CK و

LDH درپلاسما ماهی‌ها گردید (بنایی و همکاران، ۲۰۱۱). کاهش سطح فعالیت آنزیم‌های AST و ALT در پلاسما گربه ماهی‌های تحت تیمار عصاره پیاز و سیر نیز مشاهده گردید (الصالحی، ۲۰۰۲). راه چمنی و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که تجویز عصاره اتانولی بومادران تأثیر معنی‌داری بر روی سطح الکترولیت‌ها و فعالیت آنزیم‌های پلاسما در گوسفندهای تحت تیمار نداشته است. خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره آبی و هیدروالکلی بومادران و نقش حفاظتی آن در پیشگیری از پراکسیداسیون لیپیدی و حفاظت از گروه‌های تیول (SH-) در غشاء گلبول‌های قرمز به اثبات رسیده است. تجویز عصاره بومادران به موش‌های تحت تیمار دی‌گالاکتوزآمین (d-GalN) و لیپوپلی‌ساکارید (LPS) سبب تنظیم و بازگرداندن سطح فعالیت آنزیم‌های آمینوترانسفراز کبدی به سطح نرمال آن‌ها در پلاسما گردید (یایش و همکاران، ۲۰۰٦). در واقع، گروه‌های هیدروکسیل موجود در جایگاه ۵ و ۷ حلقه A هسته فلاونوئیدها می‌تواند با رادیکال‌های آزاد واکنش دهد و آن‌ها را خنثی نمایند (ساچز دی‌روجاز و همکاران، ۱۹۹٦). بنابراین بومادران به‌دلیل داشتن طیف وسیعی از فلاونوییدها می‌تواند در درمان و پیشگیری از بیماری‌های ناشی از استرس اکسیداتیو مؤثر باشد.

از آن‌جایی که اندازه‌گیری روند تغییرات فاکتورهای بیوشیمیایی خون می‌تواند به‌عنوان یک ابزار کلینیکی و بالینی مناسب جهت پیش‌بینی و پایش سلامت یک موجود زنده تلقی شود؛ از این فاکتورها نیز می‌توان برای تعیین سلامت دارویی بهره جست. از این‌رو با در نظر گرفتن تأثیر عصاره هیدروالکلی بومادران بر فاکتورهای بیوشیمیایی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان می‌توان چنین اذعان کرد که استفاده از عصاره این گیاه دارویی در پیشگیری و درمان برخی از بیماری‌های ماهی قزل‌آلا بلامانع می‌باشد.

سپاسگزاری

این مطالعه و پژوهش با حمایت مالی معاونت محترم پژوهشی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر و نیز همکاری گروه شیلات دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء (ص) بهبهان انجام شده است. همچنین نویسندگان این مقاله بر خود واجب می‌دانند از جناب آقا مهندس بهزاد نعمت‌دوست حقی که در طی این پروژه با ما همکاری داشتند، تقدیر نمایند.

منابع

1.Adams, C. 2005. Nutrition-based health. Feed internat. 2: 25-28.

2.Adedeji, O.S., Farinu, G.O., Olayemi, T.B., Ameen, S.A. and Babatunde, G.M. 2008. The use of bitter kola (*Garcinia kola*) dry seed powder as a natural growth promoting agent in broiler chicks. Res. J. Poultry Sci. 2: 78-81.

3.Ahmadi, K., Banaee, M., Vosoghei, A.R., Mirvaghefei, A.R. and Ataeimehr, B. 2012. Evaluation of the immunomodulatory effects of silymarin extract (*Silybum marianum*) on some immune parameters of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. ActaIchthyol. Piscat., 42(2): 113-120.

4.Al-Salahy, M.B. 2002. Some physiological studies on the effect of onion and garlic juices on the fish, *Clarias lazera*. Fish Physiology and Biochemistry., 27:129-142.

5.Ardestani, A. and Yazdanparast, R. 2007. Antioxidant and free radical scavenging potential of *Achillea santolina* extracts. Food Chem., 104(1): 21-29.

6.Asadi, M.S., Mirvaghefei, A.R., Nematollahi, M.A., Banaee, M. and Ahmadi, K. 2012. Effects of Watercress (*Nasturtium nasturtium*) extract on some immunological parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). J. 2(1): 32-39.

7.Asgary, S., Naderi, G.H., Sarrafzadegan, N., Mohammadifard, N., Mostafavi, S., and Vakili, R. 2000. Antihypertensive and antihyperlipidemic effects of *Achillea wilhelmsii*. Drugs. Exp.Clin. Res., 26: 89-93.

8.AyatollahiMousavi, S.A., Abdollahi, H. and Kazemipour, N. 1996. Investigation of antifungal activity of 10 methanol extracts of medicinal herbs. J. Kerman. Univ. Med. Sci. 3(3): 115-122.

9.Banaee, M. 2010. Influence of silymarin in decline of sublethal diazinon-induced oxidative stress in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Ph.D. Thesis, Aquaculture and Environmental Department, Natural Resource Faculty, Natural Resource and Agriculture Collage, Tehran University, Iran, 149p.

10.Banaee, M., Sureda, A., Mirvaghefi, A.R. and Rafei, G.R. 2011. Effects of long-term silymarin oral supplementation on the blood biochemical profile of rainbow trout (*Oncorhynchusmykiss*). Fish Physiol. Biochem. 37: 887-896.

11.Baruah, K., Norouzitallab, P., Debnath, D., Pal, A.K. and Sahu, N.P. 2008. Organic acids as non-antibiotic nutraceuticals in fish and prawn feed. Aquacult. Health Internat., 12: 4-6.

12.Benedek, B., Geisz, N., Jäger, W., Thalhammer, T. and Kopp, B. 2006. Choleretic effects of yarrow (*Achilleamillefolium*s.l) in the isolated perfused rat liver. Phytomedicine., 13: 702-6.

13.Benedek, B., Kopp, B. and Melzig, M.F. 2007. *Achillea millefolium* S.L. is the anti-inflammatory activity mediated by protease inhibition? J. Ethnopharmacol., 113: 312-7.

14.Candan, F., Unlu, M., Tepe, B., Daferera, D., Polissiou, M. and Sokmen, A. 2003. Antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil and methanol extracts of *Achilleamillefolium.* J. Ethnopharmacol., 87: 215-20.
15.Cavalcanti, A.M., Baggio, C.H., Freitas, C.S., Rieck, L., de Sousa, R.S. and Da Silva-Santos, J.E. 2006. Safety and antiulcer efficacy studies of *Achillea millefolium* after chronic treatment in Wistar rats. J Ethnopharmacol., 107: 277-84.
16.Citarasu, T., Sivaram, V., Immanuel, G., Rout, N. and Murugan, V. 2006. Influence of selected Indian immunostimulant herbs against white spot syndrome virus (WSSV) infection in black tiger shrimp, (*Penaeus monodon)* with reference to haematological, biochemical and immunological changes. Fish Shell. Immun., 21: 372-384.
17.Csupor-Löffler, B., Hajdú, Z., Zupkó, I., Réthy, B., Falkay, G. and Forgo, P. 2009. Antiproliferative effect of flavonoids and sesquiterpenoids from *Achillea millefolium*s on cultured human tumour cell lines. Phytother Res., 23: 672-6.
18.Divyagnaneswari, M., Christybapita, D. and Dinakaran, M.R. 2007. Enhancement of nonspecific immunity and disease resistance in *Oreochromis mossambicus* by *Solanum trilobatum* leaf fractions. Fish Shell. Immun. 23: 249-259.
19.Eleyinmi, A.F. 2007. Chemical composition and antibacterial of *Gongonema latifolium.* J. Zanjiang. Univ. Sci. B., 8(5): 352-358.
20.GheVallir, A. 1995. The encyclopedia of medicinal plants. London: Darling Kinderslry. 102-105.
21.Guo, F.C., Kwakkel, R.P., Soede, J., Williams, B.A. and Verstegen, M.W. 2004. Effect of a chinese herb medicine formulation, as an alternative for antibiotics, on performance of broilers. Br. Poult. Sci., 45(6): 793-797.
22.Hinshaw, J.M. 1999. Trout Production (Feeds and Feeding Methods). SRAC Publication No. 223. 4p.
23.Izadi, J., Sharif, M., Khalilian, A.R., Azadbakht, M. and Zayaei, H. 2003. Study on anti-helminthic effects of *Achillea millefolium* on oxyuris. J. Mazand. Uni. Med. Sci. 13(40): 27-35.
24.Karabay-Yavasoglu, N.U., Karamenderes, C. and Baykan, S. 2007. Antinociceptive and anti-inflammatory activities and acute toxicity of *Achilleanbilis* subsp. *Neilreichii* extract in mice and rats. Pharmaceutical Biol., 45: 162-168.
25.Karamenderes, C. and Apaydin, S. 2003. Antispasmodic effect of *Achillea nobilis* subsp. *Sipylea* Bassler on the rat isolated duodenum. J. Ethnopharmacol., 84: 178-179.
26.Khalili, B., Rafieian, M., Hejazi, S.H. Yusefi, H.A. Yektaian, N. and Shirani-Bidabadi, L. 2011. Effect of *Achillea millefolium*, *Artemisia absinthium* and *Juglansregia* leaves extracts on *Trichomonas vaginalis* in vitra. J. Shahrek. Uni. Med. Sci. 12(4(Suppl 1)): 62-69.

27.Lemmens-Gruber, R., Marchart, E., Rawnduzi, P., Engel, N., Benedek, B. and Kopp, B. 2006. Investigation of the spasmolytic activity of the flavonoid fraction of *Achillea millefolium*s. l on isolated guinea-pig ilea. Arzneimittelforschung., 56: 582-8.
28.Lin, L.T. and Lin, L.T. 2002. In vitro anti-hepatoma activity of fifteen natural medicines from Canada. Phytother. Res. 16(5): 440-444.
29.Magiatis, P., Skaltsounis, A.L. Chinou, I. and Haroutounian, S.A. 2002. Chemical composition and in vitro antimicrobial activity of essential oils of three greek *Achillea* species. Z. Naturforsch C., 57(3-4): 287-290.
30.Mazandarani, M., Behmanesh, B. and Rezaei, M.B. 2007. Ecological factors, chemical composition and antibacterial activity of essential oil from *Achilleamillefolium* in the north of Iran. Planta Med., 73: 880.
31.Mirzaei, A., Akbartabar, M., Sadeghi, H. and Sharifi, B. 2010. The antioxidant activities and total phenolic of *Artemisia martima*, *Achilleamille folium* and *Matricaria recutica*. J. Armaghan Danesh; 15(3): 252-243. (In persian)
32.Mohammadi-Sichani, M., Amjad, L. and Mohammadi-Kamalabadi, M. 2011. Antibacterial activity of methanol extract and essential oil of *Achillea wilhelmsii* against pathogenic bacteria. Zahedan. J. Res. Med. Sci., 13(3): 9-14.
33.Mothana, R., Lindequist, U., Geraenert, R. and Bednarski, P. 2009. Studies of the in vitro anticancer, antimicrobial and antioxidant potentials of selected Yemeni medicinal plants from Island Soqotra. BMC Complement Altern Med., 9: 1-7.
34.Nemeth, E. and Bernath, J. 2008. Biological activities of yarrow species (*Achillea* spp.) Curr Pharm Des. 2008. 14: 3151-67.
35.Nickavar, B., Kamalinejad, M., Haj-Yahya, M. and Shafagh, B. 2006. Comparison of the free radical scavenging activity of six Iranian Achillea species. Pharmaceutical Biol. 44: 208-212.
36.Platel, K., Rao, A., Saraswahi, G. and Srinivasan, K. 2002. Digestive stimulant action of three indian spice mixes in experimental rats. *Die.* Nahrung. 46: 394-398.
37.Rah Chamani, R., Mokhber Dezfouli, M.R., Haji Akhoindi, A., Raoufi, A., Rezazadeh, Sh.A., Bani Hasan, E., Sharifi, H. and Nazem, B. 2008. Para clinical studies of ethanol extract of *Acilleamillefolium* on electrocardiogram, cardiac enzymes and serum electrolytes in sheep. J. Med. Plants., 7(26): 63-69.
38.Rao, Y.V. and Chakrabarti, R. 2005. Stimulation of immunity in Indian major carp *Catla catla* with herbal feed ingredients. Fish Shell. Immun. 18: 327-334.
39.Rao, Y.V., Das, B.K., Jyotyrmayee, P. and Chakrabarti, R. 2006. Effect of *Achyranthesaspera* on the immunity and survival of *Labeo rohita* infected with *Aeromonas hydrophila*. Fish Shell. Immun. 20: 263-273.
40.Sadeghi, H., Radmanesh, E., AkbartabarTuri, M., Mohammadi, R. and Nazem, H. 2009. Hypoglycemic effects of *Achilleawilhelmsii*in normal and streptozotocin induced diabetic rats. J. Armaghan Danesh., 14(1): 91-99. (In persian)

41.Salehi Sormaghi, M.H. 2007. Medicinal plants and phytotherapy. Word Nut. 28:108-111.
42.Sánchez de Rojas, V.R., Somoza, B., Ortega, T. and Villar, A.M. 1996. Different mechanisms involved in the vasorelaxant effect of flavonoids isolated from *Saturej aobovata*. Planta Med., 62(6): 554-6.
43.Sivaram, V., Babu, M.M., Citarasu, T., Immanuel, G., Murugadass, S. and Marian, M.P. 2004. Growth and Immune response of juvenile greasy groupers (*Epinephelus tauvina*) fed with herbal antibacterial active principle supplemented diets against *Vibrio harveyi* infections. Aquaculture, 237: 9-20.
44.Stojanovic, G. 2005. Experimental study of the effect of the phytomixture made of leaves of *Plantago major* and *Achillea millenfolium* on the secretion activity of the stomach in dogs. Eksp Klin Gastroenterol. 2005. 4: 73-6. 113.
45.Stojanovic, G., Radulovic, N., Hashimoto, T., and Palic, R. 2005. *In vitro* antimicrobial activity of extracts of four *Achillea* speciesM: the composition of *Achillea clavennae* extract. J Ethnopharmacol., 101: 185-90.
46.Tekeli, A., Kutlu, H.R., Celik, L., Var, I., Yurdakul, E. and Avcy, A. 2008. The use of propolis as an alternative to antibiotic growth promoters in broiler diets. Proceedings of 23th Worlds Poultry Congress, June 30-July 4, Brisbane, Australia, Pp: 482-482.
47.Tomas, L. 1998. Clinical laboratory diagnostics, 1st ed. Frankfurt: TH-Books Verlagesellschaft. 1526p.
48.Tozyo, T., Yoshimura, Y., Sakurai, K., Uchida, N., Takeda, Y. and Nakai, H., 1994. Antitumor sesquiterpenoids in *Achillea millefolium*. Chem Pharm Bull (Tokyo)., 42: 1096-100.
49.Vitalini, S., Fico, G. and Iorizzi, M. 2007. Phenolic compounds and antioxidant activity of *Achillea macrophylia* and *Achillea stricta* Schleicher from Valsesia (Italy). Planta Med., 73: 998.
50.Yaeesh, S., Jamal, Q., Khan, A.U. and Gilani, A.H. 2006. Studies on hepatoprotective, antispasmodic and calcium antagonist activities of the aqueous-methanol extract of *Achillea millefolium*. Phytother Res., 20: 546-5.
51.Yaghoubi, S.M.J., Gorbani, G.R., Soleimanianzad, S. and Satari, R. 2007. Antimicrobial activity of Iranian propolis and its chemical composition. Daru; 15(1): 24-48.
52.Yakhkeshi, S., Rahimi, S. and Hemati, M. 2012. Effects of yarrow (*Achillea millefolium*), antibiotic and probiotic on performance, immune response, serum lipids and microbial population of broilers. J. Agri. Sci. and Tech., 14(4): 799-810.