

بررسی اثر تزریق داخل صفاقی عصاره های آبی و آلی به دانه (*Cydonia oblonga*)

بر فاکتورهای بیوشیمیایی و خونی موش صحرایی

حسین حمزه ئی^۱، حامد علیزاده^۲، عطیه مهدوی^۳، نرمین جاوری^۴

۱- آزمایشگاه تحقیقات فناوری های نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران.

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، زنجان، ایران. Hamedalizadeh1986@yahoo.com

۳- دانشکده علوم زیستی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه، زنجان، ایران.

۴- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، گروه میکروبیولوژی، زنجان، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۳/۵/۲ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: امروزه گیاهان دارویی کاربردهای وسیعی در حوزه های مختلف به خصوص در کنترل عفونت های میکروبی دارند اما احتمال بروز عوارض جانبی در تمامی مواد دارویی باعث ایجاد نگرانی های زیادی در استفاده از این مواد در حوزه های مختلف پزشکی شده است. این مطالعه در جهت روشن ساختن بخشی از این ابهامات و با هدف بررسی اثر تزریق داخل صفاقی عصاره های آبی و آلی به دانه بر فاکتورهای بیوشیمیایی و هماتولوژیک موش های صحرایی انجام شده است.

روش کار: در این مطالعه تجربی، ۱۵ سر موش صحرایی ماده نژاد اسپررال به صورت تصادفی به ۵ گروه تقسیم شدند. گروه اول به عنوان گروه شم، گروه دوم به عنوان گروه کنترل و گروه های سوم تا پنجم به عنوان گروه های آزمون به ترتیب با عصاره های آبی، اتانولی و استونی به دانه تیمار گردیدند. تیمار موش ها به مدت ۱۰ روز ادامه یافت سپس موش ها در روز یازدهم با اثر بیهوش و خوتگیری از قلب آن ها انجام شد. سپس پارامترهای بیوشیمیایی و خونی آن ها مورد ارزیابی قرار گرفت. یافته ها: نتایج این مطالعه تغییر چندانی در فاکتورهای بیوشیمیایی نشان نداد. فاکتورهای خونی شامل میزان گلبول های سفید و جزئی هموگلوبین و درصد هماتوکریت نیز تغییر معنی داری نداشت. میزان پلاکت ها به میزان جزئی در موش های گروه تجربی افزایش نشان داد.

نتیجه گیری: تزریق داخل صفاقی عصاره های به دانه تاثیری بر فاکتورهای بیوشیمیایی و خونی موش ندارد.

واژه های کلیدی: به دانه، خون، فاکتورهای بیوشیمیایی، موش.

مقدمه

ترکیبات آن دستخوش نوسان و تغییر می شوند. چنانچه میزان طبیعی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون و دامنه تغییرات آن در شرایط طبیعی یا فیزیولوژیک در دسترس باشد بررسی فاکتورهای خون شناسی و بیوشیمیایی می تواند نقش مهمی در تشخیص بیماری های عفونی، خونی و مسمومیت های موجود زنده ایفا کند (۳). گونه های مختلف به (*Cydonia oblonga*) منبع طبیعی بسیار خوبی از فلاونوئیدها و اسیدهای فنولی هستند که جزء مواد موثره و درمانی گیاهان محسوب می شود. در حقیقت، میوه و دانه به، به عنوان یکی از مهم

تغییرات خصوصیات خون در پاسخ به شرایط زیست محیطی، پاسخی به استرس های محیطی است که می تواند به عنوان یک شاخص مهم زیستی مدنظر قرار گیرد. خون به عنوان یک بافت حیاتی سیال، شاخصی مهم از وضعیت سلامتی، اثرات محیط زیست و سیکل های رشد و تولید مثلی است (۱۰). خصوصیات هماتولوژی در یک موجود زنده می تواند شاخصی از شرایط طبیعی و غیرطبیعی محیط، مدنظر قرار گیرد (۱). خون به عنوان یکی از مهم ترین مایعات بیولوژیک بدن است که تحت تاثیر حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک،

۴۰ تا ۶۰ درصد و امکان دسترسی مدام به آب و غذا به صورت یکسان نگه داری شدند. قفس های نگهداری در هفته ۳ بار شسته و کف آن تراشه های ظریف چوب ریخته می شد. شیشه های آب روزانه کنترل و تمیز می شد. تغذیه از طریق غذای آماده مخصوص موش های آزمایشگاهی صورت می گرفت. کیت های اندازه گیری میزان کلسترول و تری گلیسیرید از شرکت Elitech و کیت های سایر فاکتورهای بیوشیمیایی از شرکت پارس آزمون ایران خریداری گردیدند. گیاه به در اوایل ماه مهر از باغات حومه شهرستان هشتروند جمع آوری گردید و دانه های آن جدا و در سایه خشک گردیدند.

تهیه عصاره ها

دانه های به پس از خشک شدن در سایه با آسیاب برقی پودر و ۱۰۰ گرم از آن جداگانه با آب مقطر، اتانول ۹۹/۶ درصد و استون خالص به نسبت ۱:۱۰ وزنی- حجمی مخلوط گردیدند. مخلوط های حاصل پس از ۲۴ ساعت با گاز استریل ۴ لایه ای صاف و برای جدا کردن ناخالصی های موجود در عصاره ها، با دور ۲۵۰۰ در دقیقه و به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی گراد سانتریفوژ گردیدند (دستگاه سانتریفوژ یخچال دار مدل ۵۰ ROTIX DA ساخت کمپانی HETTICH). برای تغلیظ از دستگاه روتاری تقطیر در خلا استفاده شد. عصاره های حاصل با استفاده از فیلترهای میکروبی ۰/۴۵ میکرونی استریل و در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد برای استفاده های بعدی در میکروتیوب های استریل نگه داری شدند (۱۳، ۴).

روش کار

موش ها به صورت تصادفی به ۵ گروه ۵ تایی تقسیم شدند و هر گروه در قفس جداگانه و در شرایط یکسان نگه داری شدند. گروه اول به عنوان گروه شم هیچ گونه تیماری را دریافت نکردند، گروه دوم به عنوان گروه کنترل با نرمال سالین تیمار شدند، گروه های سوم تا

ترین منابع برای سلامتی انسان است که دارای ویژگی های آنتی اکسیدانی و آنتی میکروبیالی است. این خصوصیات باعث شده است که از میوه به در طب سنتی به طور گسترده ای استفاده شود. از طرفی مطالعات قبلی نشان داده است که دانه اثر ضد میکروبی قابل توجهی بر باکتری های گرم مثبت و گرم منفی دارد. اخیراً خواص ضد قارچی این گیاه نیز ثابت شده است. اما تاکنون هیچ مطالعه ای در رابطه با اثرات جانبی احتمالی این گیاه انجام نشده است (۷، ۴). مطالعات گذشته در خصوص کاربرد تزریق داخل صفاقی عصاره های به دانه در کنترل عوامل عفونی میکروبی نشان داده است که تزریق داخل صفاقی عصاره های به دانه می تواند باعث کاهش قابل توجه میزان کلونیزاسیون عوامل پاتوژن میکروبی گردد به طوری که این ویژگی توجه بسیاری از پژوهشگران فعال در زمینه مقاومت های دارویی میکروارگانیسم ها را به خود جلب نموده است. (۶، ۵، ۴). حال با توجه به مزیت های گیاهان دارویی از جمله دانه به، در حوزه مقابله با عوامل پاتوژن میکروبی، بررسی اثرات جانبی تزریق داخل صفاقی آن ضروری به نظر می رسد. بنابراین، مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر تزریق داخل صفاقی عصاره های آبی، اتانولی و استونی به دانه بر فاکتورهای بیوشیمیایی و هماتولوژیک موش های صحرائی انجام گرفت.

مواد و روش ها

تهیه مواد مورد نیاز

۱۵ سر موش صحرائی ماده نژاد اسپیرال به وزن ۲۵۰-۲۰۰ گرم از موسسه تحقیقات سرم و واکسن سازی رازی کرج تهیه گردید. حیوانات پس از انتقال به محل انجام آزمایش به منظور سازگاری با محیط جدید یک هفته در شرایط عادی نگه داری شدند. حیوانات در شرایط دمایی ۲۵-۲۳ درجه سانتی گراد و تحت شرایط نوری استاندارد ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و رطوبت نسبی

LDL توسط دستگاه Prestige 24i Premium و فاکتورهای خونی شامل میزان گلبول های سفید، گلبول های قرمز، پلاکت ها، هموگلوبین و درصد هماتوکریت توسط دستگاه اتوآنالیزور Sysmex KX 21N و میزان آنزیم لاکتات دهیدروژناز با استفاده از روش اسپکتروفتومتری غیر مستقیم اندازه گیری شد (۲).

آنالیز آماری نتایج حاصل از این مطالعه با استفاده از نرم افزار آماری SPSS ۱۸ و با آزمون آماری LSD مورد آنالیز قرار گرفت. مقدار معنی دار $p < 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

تحلیل آماری نتایج این مطالعه نشان داد که عصاره های به دانه بر روی فاکتورهای بیوشیمیایی موش های صحرائی تاثیری ندارد (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج فاکتورهای بیوشیمیایی در موش های رت در گروه های مختلف مورد مطالعه بر حسب میلی گرم بر دسی لیتر

گروه ها	پارامترها	گلوکز	کلسترول	تری گلیسیرید	HDL	LDL
شم	۱۶۸/۵±۱۲	۶/۵×۱۰ ^۶ ±۱۰۵۰۴۰	۸۸/۳±۱/۱۵	۴۲/۶±۰/۵۷	۱۶/۳±۰/۵۷	
کنترل	۱۷۳/۳±۱۴	۶/۲×۱۰ ^۶ ±۳۸۹۳۹۷	۸۴/۳±۱/۵۲	۴۶/۳±۱/۱۵	۱۵/۶±۰/۵۷	
عصاره آبی	۱۱۸/۵±۱۱	۶/۹×۱۰ ^۶ ±۲۸۹۰۲۴	۷۹/۹±۹/۲۴	۴۸±۵	۱۹±۲	
عصاره اتانولی	۱۲۴/۳±۹	۷/۲×۱۰ ^۶ ±۳۲۴۰۵۴	۸۳/۲±۵	۵۰±۱۳	۲۰±۳	
عصاره استونی	۱۲۱/۶±۸	۶/۴×۱۰ ^۶ ±۱۸۶۵۳۳	۶۹±۱۴	۴۶±۱۲	۱۹±۱	

درصد هماتوکریت گروه های آزمون با گروه های کنترل وجود ندارد (جدول ۲).

پنجم به عنوان گروه های آزمون به ترتیب با عصاره های آبی (۲۰۰mg/ml)، اتانولی (۱۰۰mg/ml) و استونی (۲۰۰mg/ml) به دانه تیمار گردیدند. تیمار موش ها به مدت ۱۰ روز و هر روز یک-بار در میان سیکل روشنایی (ساعت ۱۲ ظهر) انجام گردید. تیمار بدین ترتیب بود که پس از گرفتن و مهار موش ها ۱ میلی لیتر از تیمار مورد نظر به صورت داخل صفاقی به آن ها تزریق می شد. در روز یازدهم موش ها در اثر بیهوش شدند و سپس با شکافتن قفسه سینه و با کمک سرنگ ۵ میلی لیتری از قلب حیوانات خونگیری به عمل آمد. نمونه های خونی تهیه شده به لوله های هپارینه ریخته و بلافاصله برای اندازه گیری پارامترهای مورد نظر به آزمایشگاه مربوطه منتقل شد. فاکتورهای بیوشیمیایی شامل گلوکز، کلسترول، تری گلیسیرید، کلسترول HDL و کلسترول

آنالیز یافته های حاصل از بررسی فاکتورهای خونی مشخص نمود که تفاوت معنی داری بر میزان گلبول های سفید، گلبول های قرمز، پلاکت ها، هموگلوبین و

جدول ۲- نتایج فاکتورهای خونی در موش های رت در گروه های مختلف مورد مطالعه

گروه ها	پارامترها	گلبول سفید (در هر میکرولیتر)	گلبول قرمز (در هر میکرولیتر)	پلاکت (در هر میکرولیتر)	هموگلوبین (گرم در دسی لیتر)	درصد هماتوکریت
شم	۲۳/۱×۱۰ ^۳ ±۱۶۸۰	۶/۵×۱۰ ^۶ ±۱۰۵۰۴۰	۴۹۸×۱۰ ^۳ ±۳۶۰۵	۱۳/۱±۰/۲	۳۶/۲±۰/۲۵	
کنترل	۲۰/۵×۱۰ ^۳ ±۱۵۷۰	۶/۲×۱۰ ^۶ ±۳۸۹۳۹۷	۴۴۶×۱۰ ^۳ ±۷۲۱۱	۱۳/۴±۰/۲	۴۰/۱±۰/۱۱	
عصاره آبی	۲۰×۱۰ ^۳ ±۳۴۵۶	۶/۷×۱۰ ^۶ ±۳۱۰۰۵۴	۵۶۸/۱×۱۰ ^۳ ±۱۳۶۵*	۱۲/۹±۰/۵	۳۹/۶±۰/۸۸	
عصاره اتانولی	۲۱×۱۰ ^۳ ±۴۸۷۹	۶/۹×۱۰ ^۶ ±۱۶۶۵۳۳	۵۸۰/۵×۱۰ ^۳ ±۱۲۹۹*	۱۳±۰/۲	۳۸/۴±۰/۶۶	
عصاره استونی	۲۱×۱۰ ^۳ ±۵۵۵۶	۷/۱×۱۰ ^۶ ±۳۵۱۱۸۸	۶۱۲/۶×۱۰ ^۳ ±۱۳۸۰*	۱۳/۲±۰/۰۵	۳۸/۸±۰/۳۳	

* نشان دهنده اختلاف معنی دار با گروه های کنترل

بحث و نتیجه گیری

طی چند دهه اخیر در اکثر کشورها میزان استفاده مردم از درمان های جایگزین و مخصوصاً گیاه درمانی و مکمل های غذایی جهت بهبود انواع بیماری ها از جمله زیادی چربی خون، افزایش یافته است. یکی از مشکلات مهم پیش روی پزشکان و همچنین مصرف کنندگان گیاهان دارویی عدم اطلاعات کافی در زمینه سلامتی دارو و تأثیر آن بر بیماری می باشد (۱۴). خوشبختانه طی ۳۰ سال گذشته تحقیقات بسیار گسترده ای روی اثربخشی گیاهان دارویی مورد استفاده در طب سنتی انجام شده که کارآیی یا عدم کارآیی آنها را به اثبات می رساند (۸). اگر چه گیاهان دارویی اثرات بسیار سودمندی را بر بدن می توانند داشته باشند ولی این بدان معنی نیست که توصیه ای به مصرف آن ها باشد. گیاهان دارویی می تواند تأثیر گسترده ای بر متابولیسم بدن یا متابولیسم داروهای مصرفی توسط بیماران داشته و می توانند موجب بیماری ثانویه شده یا بیماری ثانویه را تشدید و یا تداخل دارویی خطرناک ایجاد نماید. لذا توصیه می شود بیماران بدون مشورت پزشک معالج از هیچ گونه گیاه دارویی یا فرآورده های گیاهی جهت درمان بیماری خود استفاده نکنند (۹).

گیاه به نیز در طب سنتی به عنوان یک یک گیاه دارویی در بسیاری از موارد مورد استفاده قرار می گیرد. مهم ترین اثرات دارویی گزارش شده برای این گیاه عبارت است از: قابض، مقوی قلب، ضد نفخ، نرم کننده داخلی و خارجی - که بیشتر به دانه به مربوط می شود- ادرار آور، بندآورنده خون ریزی، موثر در درمان بیماری های سینه ای و مقوی عمومی بدن. (کتاب صالحی). از طرفی در سال های اخیر خاصیت ضد عفونی دانه های به نیز بر انواع باکتری های گرم مثبت و منفی ثابت شده است. علیزاده و همکاران همچنین در مطالعه ای که در سال ۱۳۹۱ انجام شد به اثر ترمیمی عصاره های به دانه بر

زخم های سوختگی ناشی از باکتری استافیلوکوکوس اورئوس دست یافتند (۷). با توجه به این موارد و اهمیت اثرات دیگر عصاره های به دانه بر فاکتورهای خونی و بیوشیمیایی در این مطالعه اثر تزریق داخل صفاقی عصاره های آبی و آلی به دانه در موش های صحرایی مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری یافته های مربوط به پارامترهای بیوشیمیایی که در جدول ۱ نشان داده شده است مشخص نمود که هیچکدام از عصاره های مورد استفاده تأثیر معنی داری بر میزان گلوکز خون موش ها نشان ندادند. میزان کلسترول و میزان تری گلیسیرید نیز هیچ تغییری در گروه های تیمار شده با عصاره ها در مقایسه با گروه کنترل نشان نداد. تغییر معنی داری در میزان کلسترول بد (HDL) و میزان کلسترول خوب (LDL) نیز ملاحظه نشد. در مجموع تحلیل نتایج حاصل از بررسی اثر عصاره های به دانه بر فاکتورهای بیوشیمیایی ذکر شده نشان می دهد که عصاره های به دانه تأثیر مخربی بر پارامترهای بیوشیمیایی ندارند و لذا نگرانی های موجود در این زمینه برطرف می شود. تا کنون اثر تزریق داخل صفاقی عصاره های به دانه بر فاکتورهای بیوشیمیایی خون موش های صحرایی انجام نشده است اما مطالعات مشابهی در این زمینه صورت گرفته است. تحقیقات اخیر روی مکمل های غذایی و گیاهان دارویی مورد استفاده در طب سنتی حاکی از آن است که ترکیبات موجود در آن ها از جمله فیبرهای غذایی، ویتامین ها، فلاونوئیدها، استروئول ها و دیگر ترکیبات آنتی اکسیدانی، علاوه بر کاهش چربی خون می توانند در مهار اکسیداسیون LDL و حذف رادیکال آزاد اکسیژن نقش داشته و با تأثیر بر سیستم ایمنی و بهبود اختلالات متابولیسمی بدن در بهبود این بیماری احتمالاً موثر باشند (۹، ۱۱). نتایج مربوط به تأثیر عصاره های به دانه بر فاکتورهای هماتولوژیک موش صحرایی که در جدول ۲ ذکر شده است نشان داد که میزان گلبول

همکاران نیز در سال ۱۳۸۸ نشان دادند که عصاره گیاه تاج خروس می تواند باعث کاهش میزان چربی خون در موش های صحرایی شود. (۳).

در مجموع نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که عصاره های به دانه اثر مخربی بر روی فاکتورهای خونی و بیوشیمیایی موش رت ندارند و می توان تا حدودی به عدم جود اثرات جانبی و عوارض ناخواسته این گیاه دارویی امیدوار شد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از کارکنان مرکز تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی زنجان و آقای احسان نوری کمال تشکر و قدردانی را به عمل می آورند.

های سفید خون، گلبول های قرمز و میزان هموگلوبین در گروه های تیمار شده با عصاره های به دانه تفاوت معنی داری با گروه های کنترل نداشته است. اما میزان پلاکت ها در گروه های تیمار شده با عصاره آبی، اتانولی و استونی به دانه افزایش یافته است. در مطالعه ای که توسط نقش و همکاران در سال ۱۳۹۰ انجام شد نتایج نشان داد که تزریق داخل صفاقی نانوذرات نقره در غلظت ۴۰۰ ppm باعث افزایش شدید گلبول های سفید خون می شود (۱۲). بابایی نژاد و همکاران در سال ۱۳۹۲ اثر عصاره میخک را بر پارامترهای خونی در ماهی بررسی کردند و دریافتند که عصاره میخک می تواند باعث افزایش میزان گلبول های قرمز خون می شود (۱). قینی و

منابع

- quince (*Cydonia oblonga*) fruit and seed's extracts on some dermatoinfectious bacteria. The Quarterly Journal of Biological Sciences, 4(1); 87-92.
4. Alizadeh, H., Rahnema, M., Nasiri Semnani, Sh., Ajalli, M. (2014). Synergistic antifungal effects of quince leaf's extracts and silver nanoparticles on *Aspergillus niger*. Journal of Applied Biological Sciences, 8(3); 10-13.
5. Alizadeh, H., Rahnema, M., Nasiri Semnani, Sh., Ajalli, M., Rostamkhani, R. (2013). Effect of *Cydonia oblonga* seed's extract and silver nanoparticles on wound healing in mice infected with *Staphylococcus aureus*. Journal of Zabol University of Medical Sciences and Health Services, 5(1); 32-38.
6. Alizadeh, H., Rahnema, M., Nasiri Semnani, Sh., Hajizadeh, N. (2013). Detection of compounds and antibacterial effect of quince (*Cydonia oblonga miller*) extracts in vitro and in vivo. Journal of Biologically Active Products from Nature, 3(5-6); 303-309.
7. Hou, L., Zhou, B., Yang, L., Liu, Z.L. (2004). Inhibition of human low density lipoprotein oxidation by flavonols and their glycosides. Chem. Phys. Lipids, 129; 209-219.
8. Jamalzadeh, H.R., Keyvan, A., Ghomi, M., Oryan, S. (2008). An assessment of

- ۱-بابایی نژاد، لیللا، بحرکاظمی، معصومه، سعیدی، علی اصغر، خان زمانی محمدی، مهدی. ۱۳۹۲. بررسی اثرات دو ماده بی هوشی لیدوکائین، سدیم بی کربنات و ماده ی بی هوشی گیاهی عصاره گل میخک بر پارامترهای خون و میزان هورمون کورتیزول در مولدین نر ماهی سفید دریای مازندران. فصلنامه علوم تکثیر و آبی پروری. سال اول، پیش شماره دوم: ۲۹-۲۲.

- ۲-رضویان، سیدمحمدحسین، صفرپور، الهام، روشنایی، کامبیز، یزدیان، محمدرضا، حیدریه، نسرين. ۱۳۸۹. بررسی تغییرات برخی پارامترهای بیوشیمیایی و هماتولوژیک در خون موش های صحرایی نژاد ویستار به موازات مصرف خوراکی نانوذرات نقره. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بابل. دوره ۱۳، شماره ۱. ۲۷-۲۲.

- ۳-قینی، محمد حسین، روغنی، مهرداد، موسوی، سید قاسم، انصاری، فریبا، شرایلی، مریم. ۱۳۸۸. بررسی اثر مصرف خوراکی گیاه تاج خروس در کاهش قند و چربی خون در موش صحرایی ماده. دانشور. دوره ۱۶، شماره ۲۹: ۸۵-۱۹.

3. Alizadeh, H., Shapouri, R., Shokri. R., Dolatyari, L. (2011). Antimicrobial effects of

hematological and serum biochemical indices in *Salmo trutta caspius*. Iranian Scientific Fisheries Journal, 17(3), 47-54.

9. Mennen, L.I., Sapinho, D., Bree, A., Arnault, N., Bertrais, S., Galan, P., Hercberg, S. (2004). Consumption of foods rich in flavonoids is related to a decreased cardiovascular risk in apparently healthy French women. J. Nutr, 134; 923-926.

10. Mohammadnejad Shamoushaki, M. (2013). The determination of some hematological parameters and blood serum enzymes in *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix* and *Ctenopharyngodon idella*. Journal Animal Physiology and Development, 6(2); 35-40. (Persian)

11. Naghsh, N., Mashayekh, A.M., Khodadadi, S. (2013). Effects of silver nanoparticle on lactate dehydrogenase activity and histological changes of heart tissue in male wistar rats. Journal of Fasa University of Medical Sciences, 2(4); 303-307.

12. Shapouri, R., Nasiri Semnani, Sh., Alizadeh, H. (2013). Antimicrobial effect of *Xhantaria elegance* sp. extracts on *Brucella abortus* and *Brucella melitensis* in vitro and in animal models. Journal of Zabol University of Medical Sciences and Health Services, 5(3); 39-46.

13. Venkateswara, R.J. (2006). Toxic effects of novel organophosphorus insecticide (RPR-V) on certain biochemical parameters of euryhaline fish, *Oreochromis mossambicus*. Pesticide Biochemistry and Physiology, 86; 78-84.

Archive of SID