



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



دانشگاه اراک

دانشکده علوم پایه

کارشناسی ارشد زیست‌شناسی

(گرایش فیزیولوژی جانوری)

اثر فلاونوئیدهای میوه زغال‌اخته بر یادگیری و حافظه موش صحرایی

نر آلزایمری شده

پژوهشگر

اعظم هاشمی

استاد راهنما

دکتر نیلوفر دربندی

اساتید مشاور

دکتر حمیدرضا مومنی

دکتر میترا نوری

شهریور ۹۳

بسم الله الرحمن الرحيم

اثر فلاونوئیدهای میوه زغال اخته بر یادگیری و حافظه موش صحرایی

نر آلزایمری شده

توسط:

اعظم هاشمی

پایان نامه

ارائه شده به مدیریت تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی از فعالیت‌های تحصیلی لازم

برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته زیست‌شناسی (گرایش فیزیولوژی جانوری)

از

دانشگاه اراک

اراک-ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه:.....

دکتر نیلوفر دربندی (استاد راهنما).....استادیار

دکتر حمید رضا مومنی (استاد مشاور).....دانشیار

دکتر میترا نوری (استاد مشاور).....دانشیار

شهریور ۱۳۹۳

بارالها... .

در هر مرحله از زندگی لطف و عنایت خود را بر من ارزانی داشتی، راه را بر من هموار ساخته و هدایت می نمودی

نمودی

پروردگارا کامم را علم حقیقی و مورد رضایت خود مشتاق کن

مبادا عمری ندانم که ندانم

خداوند ما در راه علمی قرار ده که همواره بر خشتیم افزون شود.

اعتراف می کنم که زبان شکر تو را دارم و نه توان شکر از بندگان تو

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگی

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

این مجموعه را تقدیم می کنم به

پدر عزیزم، کوهی استوار و حامی من در طول زندگیم

مادر خوبم، سنگ صبوری که الفبای زندگی به من آموخت

همسر مهربانم که در سایه همدلی و همیاری او به این مهم نائل شدم

فرزندان دلبندم که آسایش شان، آرامش من است

تشکر و قدردانی

ضمن سپاس به دگانه ایزدیکتابر خود لازم می دانم از زحمات بی دریغ استاد کرامتقدرم سرکار خانم دکتر دیندی که در تمام مراحل این تحقیق بارهاستدانی های ارزنده شان دلسوزانه یاری و یاورم بودند و با صبر و حوصله از پیچ لکمی نسبت به اینجانب دریغ نکردند صمیمانه تشکر می کنم.

از استاد ارجمند سرکار خانم پیرانوری و جناب آقای دکتر حمیرضا مومنی که همیشه از محضرشان درس های فراوانی آموختم و با قبول مشاوره این پایان نامه لطف خود را شامل حالم نموده اند، کمال تشکر و سپاس را دارم. از استاد کرامتقدرم جناب آقای دکتر علیرضا شایسته فر که بارهاستدانی های کار ساز مراد ارائه بهترین پایان نامه کمک کرده و زحمت داوری این پایان نامه را بر عهده گرفتند، بسیار سپاسگزارم.

از خانواده عزیز، دلسوز و مهربانم که آراش روحی و آسایش فکری فراهم نمودند تا با حمایت های همه جانبه در محیطی مطلوب، مراتب تحصیلی و نیز پایان نامه دسی را به نحو احسن به اتمام برسانم، سپاسگزاری می نمایم. در پایان از خانم قدیمی و تمامی دوستانم که در این مدت با حضور گرمشان همراه بودند کمال تشکر را دارم.

چکیده

اثر فلاونوئیدهای میوه زغال‌اخته بر یادگیری و حافظه موش صحرایی نر آلزایمری شده

توسط:

اعظم هاشمی

زغال‌اخته *Cornus mas L.*، از گیاهان بومی ایران دارای ترکیبات فلاونوئیدی است. باتوجه به عملکرد مثبت فلاونوئیدها در کاهش واکنش‌های استرس‌اکسیداتیو و سایر ویژگی‌های مفید این گیاه، در این پژوهش، اثر تجویز فلاونوئیدهای میوه زغال‌اخته بر کاهش درک حافظه و یادگیری ناشی از تزریق داخل بطن مغزی استرپتوزوتوسین در موش‌های صحرایی بالغ نر نژاد ویستار (Wistar) بررسی شد.

برای ایجاد آلزایمر از مدل تزریق استرپتوزوتوسین (3 mg/kg) طی یک عمل جراحی استریوتاکسی در روزهای اول و سوم به شکل دوطرفه در داخل بطن‌های مغز موش‌های صحرایی نراستفاده شد و میزان حافظه و یادگیری از طریق مدل آزمون احترازی غیرفعال ارزیابی گردید. تعداد 48 سر موش نر با وزن تقریبی 220-300 گرم به شش گروه اصلی شامل: 1- شم (دریافت کننده سالین) 2-STZ -3-STZ + درمان با دوزهای مختلف فلاونوئید (5,10,20 mg/kg) 4- کنترل مثبت (درمان با دوز موثر فلاونوئید) تقسیم شدند. گروه‌های درمان‌شونده، از یک روز پیش از جراحی به مدت 3 هفته فلاونوئید میوه زغال‌اخته را به شکل داخل صفاقی دریافت کردند، سپس وارد آزمون‌های یادگیری شدند. سایر گروه‌ها سالین را به صورت داخل صفاقی دریافت کردند. در پایان رت‌ها کشته شدند و خونگیری از بطن راست آن‌ها انجام گردید. میزان گلوکز، تری‌گلیسیرید، LDL و HDL کلسترول اندازه‌گیری گردید. همچنین در طول دوره تیمار وزن‌گیری از رت‌ها در ابتدای تمام هفته‌ها انجام گردید.

داده‌های مربوط به حافظه و پارامترهای خونی، با نرم‌افزار SPSS نسخه 16 به روش آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون توکی و داده‌های وزن نیز با نرم‌افزار SPSS نسخه 16 به روش آنالیز واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر مورد بررسی قرار گرفتند.

تزریق استرپتوزوتوسین باعث کاهش شدید حافظه و کاهش تاخیر زمان ورود به اتاق تاریک می‌گردد. استفاده از هر سه دوز فلاونوئید باعث بهبود حافظه تخریب شده بر اثر تزریق داخل بطنی استرپتوزوتوسین می‌گردد. بیشترین تاثیر مربوط به دوز 10mg/kg می‌باشد ($P<0/001$). این دوره تزریق، سبب کاهش معنی‌دار غلظت گلوکز و تری‌گلیسیرید تنها در دوز 10mg/kg ($P<0/05$)، و افزایش معنی‌دار سطح HDL تنها در دوز 10 mg/kg معنی‌دار گردید ($P<0/01$). کاهش وزن در رت‌ها در بین دوز های مورد آزمایش در دوز 10 mg/kg معنی دار بود ($P<0/05$). بنابراین به نظر می‌رسد که زغال‌اخته به دلیل داشتن مقادیر بالای فلاونوئیدها اثر مفیدی در جلوگیری از کاهش حافظه ناشی از تزریق استرپتوزوتوسین ایجاد می‌کنند. این ترکیبات دارای اثر مفیدی در جلوگیری از ایجاد و کاهش میزان فاکتورهای خطر در بدن می‌باشند و می‌توانند به عنوان عاملی بالقوه در پیشگیری از سندرم متابولیک در نظر گرفته شوند.

کلمات کلیدی: فلاونوئید، زغال‌اخته، یادگیری احترازی غیر فعال، گلوکز، تری‌گلیسیرید، LDLکلسترول، HDLکلسترول، رت.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و مروری بر مطالعات گذشته

- ۱-۱- یادگیری و حافظه..... ۲
- ۱-۱-۱- تاریخچه..... ۲
- ۱-۱-۲- تعریف یادگیری و حافظه..... ۳
- ۱-۱-۳- انواع یادگیری..... ۴
- ۱-۱-۴- انواع حافظه..... ۶
- ۱-۱-۵- مراحل شکل گیری و پردازش حافظه..... ۱۰
- ۱-۱-۶- شکل پذیری و اساس سلولی حافظه..... ۱۲
- ۱-۱-۶-۱- مکانیسم مولکولی حافظه کوتاه مدت..... ۱۳
- ۱-۱-۶-۲- مکانیسم مولکولی تقویت طولانی مدت..... ۱۳
- ۱-۱-۶-۳- مکانیسم تضعیف طولانی مدت..... ۱۷
- ۱-۱-۷- سیستم لیمبیک و هیپوکامپ..... ۱۸
- ۱-۲- آلزایمر..... ۲۰
- ۱-۲-۱- تعریف آلزایمر و انواع آن..... ۲۱
- ۱-۲-۲- علائم آلزایمر..... ۲۲
- ۱-۲-۳- پاتوفیزیولوژی آلزایمر..... ۲۳
- ۱-۲-۳-۱- عوامل ژنتیکی..... ۲۷

- ۳۱-۲-۳-۲-۱- عوامل محیطی.....
- ۳۷-۳-۳-۲-۱- عوامل آزمایشگاهی.....
- ۳۸-۳-۱- استرپتوزوتوسین.....
- ۳۸-۱-۳-۱- معرفی استرپتوزوتوسین.....
- ۳۹-۲-۳-۱- تاریخچه‌ی شناسایی و کاربرد استرپتوزوتوسین.....
- ۳۹-۳-۳-۱- مکانیسم اثر استرپتوزوتوسین.....
- ۴۰-۴-۱- زغال اخته.....
- ۴۰-۱-۴-۱- رده بندی گیاه زغال اخته.....
- ۴۱-۲-۴-۱- ارزش غذایی، فواید درمانی و ترکیبات زغال اخته.....
- ۴۲-۵-۱- آنتی اکسیدان ها.....
- ۴۳-۱-۵-۱- فلاونوئیدها.....
- ۴۳-۱-۱-۵-۱- ساختار شیمیایی فلاونوئیدها.....
- ۴۴-۲-۱-۵-۱- منابع غذایی حاوی فلاونوئیدها.....
- ۴۵-۳-۱-۵-۱- اثرات فیزیولوژیک فلاونوئیدها.....
- ۴۷-۶-۱- مدل‌های اندازه‌گیری حافظه و یادگیری.....
- ۴۸-۱-۶-۱- یادگیری اجتنابی.....
- ۴۹-۷-۱- مروری بر تحقیقات انجام شده.....
- ۵۶-۸-۱- هدف از مطالعه حاضر.....

فصل دوم: مواد و روش ها

- ۱-۲- حیوانات آزمایشگاهی و شرایط نگهداری آنها..... ۶۰
- ۲-۲- وسایل و دستگاه های مورد نیاز..... ۶۱
- ۱-۲-۲- وسایل و دستگاههای مورد نیاز جهت کانول گذاری و تست رفتاری..... ۶۱
- ۲-۲-۲- وسایل و دستگاه های مورد نیاز برای استخراج فلاونوئیدها..... ۶۲
- ۳-۲- مواد و داروهای مورد نیاز..... ۶۳
- ۱-۳-۲- مواد و داروهای مورد نیاز جهت کانول گذاری و تست رفتاری..... ۶۳
- ۲-۳-۲- مواد مورد نیاز جهت استخراج فلاونوئید..... ۶۴
- ۴-۲- استخراج و مطالعه فلاونوئیدهای زغال اخته..... ۶۵
- ۱-۴-۲- استخراج فلاونوئیدهای میوه و دانه زغال اخته..... ۶۵
- ۲-۴-۲- شناسایی فلاونوئیدها..... ۶۷
- ۱-۲-۴-۲- کروماتوگرافی کاغذی دوعبده..... ۶۷
- ۲-۲-۴-۲- کروماتوگرافی لایه نازک..... ۶۹
- ۵-۲- روش جراحی حیوان و کانول گذاری در ناحیه بطن های جانبی..... ۷۰
- ۶-۲- تزریق استرپتوزوتوسین به داخل بطن های مغزی..... ۷۴
- ۷-۲- روش تزریق فلاونوئیدهای استخراج شده از زغال اخته..... ۷۵
- ۸-۲- دستگاه بررسی حافظه..... ۷۵
- ۹-۲- گروه های آزمایشی و آزمایشات انجام شده..... ۷۸

- ۷۸.....آزمایش های مربوط به حافظه.....۱-۹-۲
- ۷۹.....آزمایش های مربوط به فاکتورهای خون و وزن.....۲-۹-۲
- ۸۰.....بافت شناسی و تعیین صحت محل کانول گذاری.....۱۰-۲
- ۸۱.....آنالیز آماری.....۱۱-۲

فصل سوم: نتایج

- ۸۳.....۱-۳- شناسایی و تعیین نوع فلاونوئیدهای موجود در زغال اخته.....۸۳
- ۸۳.....۱-۱-۳- نتایج کروماتوگرافی کاغذی دوبعدی فلاونوئیدها در میوه و دانه زغال اخته.....۸۳
- ۸۳.....۲-۱-۳- نتایج کروماتوگرافی لایه نازک فلاونوئیدها در میوه و دانه زغال اخته.....۸۳
- ۸۴.....۲-۳- اثر تزریق داخل بطنی استرپتوزوتوسین بر حافظه اجتنابی غیر فعال.....۸۴
- ۸۴.....۳-۳- اثر تزریق دوزهای مختلف فلاونوئید زغال اخته در حافظه موش های آلزایمری شده با استرپتوزوتوسین.....۸۴
- ۸۶.....۴-۳- اثر تزریق دوز موثر فلاونوئید زغال اخته در حافظه موش های آزمایشگاهی.....۸۶
- ۸۷.....۵-۳- اثر تزریق داخل صفاقی دوزهای مختلف فلاونوئید زغال اخته بر سطح گلوکز سرم.....۸۷
- ۸۸.....۶-۳- اثر تزریق داخل صفاقی دوزهای مختلف فلاونوئید زغال اخته بر سطح ذرات چربی سرم.....۸۸
- ۹۱.....۷-۳- اثر تزریق داخل صفاقی دوزهای مختلف فلاونوئید زغال اخته بر وزن بدن.....۹۱

فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری

- ۹۵.....۱-۴- اثر تزریق داخل بطنی استرپتوزوتوسین بر حافظه و یادگیری.....۹۵

- ۲-۴- اثر تزریق دوزهای مختلف فلاونوئیدهای زغال اخته بر حافظه اجتنابی مهارى.....۱۰۰
- ۳-۴- تزریق دوزهای مختلف فلاونوئیدهای زغال اخته بر سطح گلوکز سرم.....۱۰۸
- ۴-۴- اثر تزریق دوزهای مختلف فلاونوئیدهای زغال اخته بر سطح ذرات چربی سرم.....۱۱۲
- ۵-۴- اثر تزریق دوزهای مختلف فلاونوئیدهای زغال اخته بر وزن بدن.....۱۱۸
- ۶-۴- نتیجه‌گیری.....۱۲۰
- ۷-۴- پیشنهادات.....۱۲۱
- پیوست.....۱۲۲
- منابع.....۱۲۷

فهرست نمودارها و جداول

- جدول ۱-۱- انواع یادگیری‌های غیر اجتماعی.....۴
- جدول ۱-۲- ۹ مدل معروف جهت اندازه‌گیری حافظه و یادگیری.....۴۸
- جدول ۱-۳- مقایسه میانگین وزن‌ها در طول دوره تیمار.....۹۲
- جدول ضمیمه ۱: داده‌های فیزیکی حاصل از مطالعه فلاونوئیدها در میوه و دانه زغال‌اخته به روش کروماتوگرافی دوبعدی.....۱۲۵

- جدول ضمیمه ۲: داده‌های فیزیکی حاصل از مطالعه فلاونوئیدها در دانه و میوه زغال‌اخته به روش کروماتوگرافی TLC در حلال CAW..... ۱۲۵
- جدول ضمیمه ۳: انواع فلاونوئید موجود در دانه و میوه زغال‌اخته..... ۱۲۶
- نمودار ۳-۱- اثر استرپتوزوتوسین بر حافظه اجتنابی غیرفعال..... ۸۵
- نمودار ۳-۲- اثر دوزهای مختلف فلاونوئید میوه زغال‌اخته بر بهبود حافظه‌ی موش‌های آلزایمری شده با استرپتوزوتوسین..... ۸۶
- نمودار ۳-۳- مقایسه اثر دوز موثر فلاونوئید زغال‌اخته به تنهایی با دوز موثر همراه با استرپتوزوتوسین..... ۸۷
- نمودار ۳-۴- اثر تزریق داخل صفاقی دوزهای فلاونوئید زغال‌اخته در کاهش غلظت گلوکز سرم..... ۸۸
- نمودار ۳-۵- اثر تزریق داخل صفاقی دوزهای فلاونوئید زغال‌اخته در کاهش غلظت تری‌گلیسیرید سرم..... ۸۹
- نمودار ۳-۶- اثر تزریق داخل صفاقی دوزهای فلاونوئید زغال‌اخته بر غلظت LDL موجود در سرم..... ۹۰
- نمودار ۳-۷- اثر تزریق داخل صفاقی دوزهای فلاونوئید زغال‌اخته در افزایش غلظت HDL سرم..... ۹۱

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱- مسیر ورود اطلاعات و تبدیل آن به حافظه بلندمدت..... ۸
- شکل ۱-۲- حافظه اخباری و غیراخباری..... ۸

- شکل ۱-۳- مراحل پردازش حافظه..... ۱۱
- شکل ۱-۴- مکانیسم مولکولی تشکیل حافظه کوتاه و بلندمدت..... ۱۷
- شکل ۱-۵- نواحی مختلف تشکیلات هیپوکامپی در رت..... ۱۸
- شکل ۱-۶- نمایی از نواحی مهم نورونی در هیپوکامپ..... ۲۰
- شکل ۱-۷- کاهش عملکردی سیستم کولینرژیک تحت تاثیر بتاآمیلوئید و اثراتش بر حافظه و یادگیری..... ۲۴
- شکل ۱-۸- اثرات ورود بتاآمیلوئید به داخل سلول..... ۲۶
- شکل ۱-۹- هایپرفسفوریلاسیون پروتئین تائو و تخریب مغز در هیپوکامپ و کورتکس..... ۲۷
- شکل ۱-۱۰- روند پردازش پروتئین پیش‌ساز آمیلوئید..... ۲۹
- شکل ۱-۱۱- اختلال در عملکرد میتوکندری و ایجاد آپوپتوز..... ۳۱
- شکل ۱-۱۲- عوارض ناشی از کاهش انسولین در سیستم عصبی..... ۳۳
- شکل ۱-۱۳- روند تبدیل کلسترول به استرهای کلسترول و اکسی استرول در نورون و آستروسیت..... ۳۵
- شکل ۱-۱۴- اثرات کلسترول بر عملکرد سلولی..... ۳۶
- شکل ۱-۱۵- مکانیسم اثرات مثبت کلسترول بر عملکرد سلول..... ۳۷
- شکل ۱-۱۶- ساختمان شیمیایی استرپتوزوتوسین..... ۳۸
- شکل ۱-۱۷- (الف) رده بندی زغال اخته (ب) مشخصات ظاهری تشکیلات زغال اخته..... ۴۱

- شکل ۱-۱۸- ساختمان پایه‌ای در فلاونوئیدها..... ۴۴
- شکل ۱-۱۹- الگویی از اعمال فیزیولوژیکی فلاونوئیدها و مکانیسم آن..... ۴۷
- شکل ۲-۱- محل نگهداری حیوانات..... ۶۰
- شکل ۲-۲- کلید شناسایی فلاونوئیدها..... ۶۸
- شکل ۲-۳- دستگاه استرئوتاکسی..... ۷۰
- شکل ۲-۴- قرار گرفتن سر حیوان در دستگاه به صورت کاملاً افقی..... ۷۱
- شکل ۲-۵- برش پوست سر به کمک تیغ جراحی..... ۷۲
- شکل ۲-۶- مشخص شدن نقاط برگما و لامبدا..... ۷۲
- شکل ۲-۷- علامت‌گذاری نقاط مربوط به ورود کانول راهنما..... ۷۳
- شکل ۲-۸- وارد شکل کانول راهنمای اول و تثبیت آن..... ۷۴
- شکل ۲-۹- تثبیت هر دو کانول و پایان جراحی..... ۷۴
- شکل ۲-۱۰- روش تزریق دارو به ناحیه بطن جانبی..... ۷۵
- شکل ۲-۱۱- دستگاه بررسی حافظه..... ۷۶
- شکل ۲-۱۲- نحوه انجام تست حافظه در روز آزمون..... ۷۸
- شکل ۲-۱۳- خون‌گیری از بطن راست در رت..... ۸۰
- شکل ۲-۱۴- تصویر بافتی از محل جراحی و مقایسه آن با شکل مربوط در اطلس پاکسینوس..... ۸۰

- شکل ۳-۱- کروماتوگرام‌های حاصل از کروماتوگرافی دوبعدی با طول موج ۳۶۶ نانومتر.....۸۳
- شکل ۳-۲- کروماتوگرام‌های حاصل از کروماتوگرافی لایه نازک در طول موج‌های ۲۴۵ و ۳۶۶ نانومتر.....۸۴
- شکل ۴-۱- نمایشی از مکانیسم عمل فلاونوئیدها در بهبود حافظه.....۱۰۲
- شکل ۴-۲- مسیر تاثیر فلاونوئید بر بقا سلول‌های عصبی و پلاستیسیته سیناپسی.....۱۰۳
- شکل ۴-۳- مکانیسم اثر BDNF.....۱۰۴
- شکل ۴-۴- شمایی کلی از مکانیسم اثر فلاونوئیدها.....۱۰۶
- شکل ۴-۵- مکانیسم اثر فلاونوئیدها در مهار تولید سیتوکین‌های التهابی.....۱۰۷
- شکل ۴-۶- مکانیسم ایجاد آدیپونکتین و اثراتش در کاهش مقاومت به انسولین.....۱۱۱
- شکل ۴-۷- مکانیسم عمل کوئرستین در کاهش گلوکز خون.....۱۱۱
- شکل ۴-۸- اثرات فیزیولوژیک فلاونوئیدها در کاهش وزن.....۱۱۹

Abbreviations

STZ.....	Stereptozotocin
bw.....	Body weight
cm.....	Centimeter
mm.....	Millimeter
gr.....	Geram
kg.....	Kilogeram
µl.....	Microlitter
ROS.....	Reactive oxygen spesies
s.....	sample
Rf.....	Rfvalue
G.....	Gray
Br.....	Brown
p.....	purple
Bl.....	Blue
Y.....	yellow
Fl.....	floursenc
L.....	Light
D.....	Dark
Sc.....	Spot color
C.....	color
Gr.....	Green
W.....	white
B.....	Beregma
La.....	Lambda
ML.....	Mid Latral
AP.....	Anterior- Posterior
DV.....	Dorso- Ventral

LDL.....	Low-density lipoprotein
HDL.....	High-density lipoprotein
TG	Triglyceride
c.m	cornus mas
F.....	Fruit
S.....	Seed
LTP.....	LongTermPotential
EPSP.....	Excitatory Post Synaptic Potential
NMDA.....	N-Methyle -D- Aspartate
MAPK.....	Mitogen activated protein kinase
ERK.....	Extracellular signal-Regulated Kinase
CREB.....	cAMP Regulated Element Binding Protein
PKMζ.....	Protein kinase M, zeta
LTD.....	Long Term Depression
CA.....	Cornu Ammonis
AD.....	Alzheimer's Disease
NFT.....	NeuroFibrillary Tangles
APOE	Apolipoproteoin E
ACT.....	α-Anti Chimo Trypsin
NBM.....	Nucleus basalis of Meynert
LRP.....	Lipid Reseptor Protein
BDNF.....	Brain-Derived Neurotrophic Factor
IDE.....	Insulin-degrading enzyme
ABCA1.....	ATP-Binding Cassette Transporter
FDA.....	Food and Drug Administration
icv.....	intracerebroventricula
PARP-1.....	poly ADP-ribosylation
Ru.....	Rutin
Ap.....	Apigenin
Ch.....	Chrysin

Ge.....	Genistein
Iso.....	Isorhamnetin
K.....	Kaempferol
Lu.....	Leuteolin
Mo.....	Morin
My.....	Myricetin
Na.....	Naringenin
Q.....	Quercetin
Rh.....	Rhamnetin
Tr.....	Teraisin
Vi.....	Vitexin
2-DPC.....	Two – Dimensional paper chromatography
TLC.....	Thin layer chromatography
IL.....	Initial Latency
STL.....	Step-Through Latency
JNK.....	Jun N-terminal Kinases
PPAR γ	Peroxisome proliferator-activated receptor