



Study of the Characteristics of Black Seed and Its Protective Effects on Memory and Learning

Hafizullah Ghafari

Department of Biology, Faculty of Science, Balkh University, Afghanistan.

Corresponding Author: Hafizullah Ghafari, E-mail: Hafiz.ghafari2016@gmail.com

Article Info

ABSTRACT

Article Type:
Review Article

Article History:
Received: 2, March,
2025

Accepted: 11, May,
2025

Published: 15, June,
2025

Nigella sativa or black seed is a medicinal plant utilized in both traditional and modern medicine for the prevention and treatment of various disorders, including cough, shortness of breath, diabetes, nervous seizures, and depression. Humans have long recognized the importance of memory in learning and have continually sought ways to enhance memory and prevent its decline. Therefore, the aim of this review-analytical study is to explore the characteristics of black seed and its protective effects on memory and learning. The findings indicate that the active compounds in black seed, particularly thymoquinone, possess antioxidant, anti-inflammatory, immune-boosting, and neuroprotective properties. These effects can significantly prevent oxidative damage, brain inflammation, and neurodegenerative disorders, leading to improved memory function and reduced neurological issues. Consequently, the consumption of black seed as a natural derivative has shown positive effects on neurological disorders and memory enhancement. Further research in this area appears necessary as a therapeutic strategy.

Keywords:

Black seed, Anti-inflammatory, Antioxidant, Neuroprotection, Memory and Learning.

To cite this article: Ghafari, H. : 2025. Study of the Characteristics of Black Seed and Its Protective Effects on Memory and Learning. Baghlan University Academic Research Journal, Vol. 13, Issue. 1, Serial No. 36 - Spring (2025), 123-140.
License: RCTD – GNJR – 0018 - 23.
Publisher: University of Baghlan



مطالعه مشخصات سیاه‌دانه و اثرات محافظتی آن روی حافظه و یادگیری

پوهنځیار حفیظ الله غفاری

عضو کادر علمي ډیپارټمنت بیولوژي پوهنځي ساینس پوهنتون بلخ.

چکیده	اطلاعات مقاله
سیاه‌دانه از جمله گیاهان دارویی که در طب سنتی و مدرن جهت پیش‌گیری، درمان اختلالات و بیماری‌ها از جمله سرفه، نفس‌تنگی، دیابت، تشنج عصبی و افسردگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. انسان‌ها از دیر زمانی به اهمیت و نقش حافظه در یادگیری توجه خاص داشته و همواره در پی راه‌های تقویت حافظه و جلوگیری از ضعف آن بوده‌اند؛ بنابراین، هدف از این تحقیق مروری-تحلیلی مطالعه مشخصات سیاه‌دانه و اثرات محافظتی آن روی حافظه و یادگیری می‌باشد. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که ترکیبات فعال موجود در سیاه‌دانه به‌ویژه تیموکینون دارای خواص انتی‌اکسیدانتي، ضدالتهابي، تقویت کننده سیستم ایمنی و محافظت کننده سیستم عصبی است که این خواص می‌توانند از آسیب‌های اکسیداتیو، التهاب‌های مغزی و اختلالات تحلیل دهنده عصبی تا حدود قابل قبول جلوگیری کرده، موجب بهبود عملکرد حافظه و کاهش اختلالات عصبی می‌شود که در نتیجه مصرف سیاه‌دانه به عنوان مشتقات طبیعی تأثیرات مثبتی روی اختلالات عصبی و بهبود عملکرد حافظه داشته است.	نوع مقاله: مقاله مروری تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۲ هـ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۲ هـ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۲۵ هـ

واژه‌های کلیدی: سیاه‌دانه، ضدالتهابی، انتی‌اکسیدانت، محافظت عصبی، حافظه و یادگیری.

استناد: غفاری، حفیظ الله. (۱۴۰۴)، مطالعه مشخصات سیاه‌دانه و اثرات محافظتی آن روی حافظه و یادگیری، مجله علمی-تحقیقی پوهنتون بغلان، شماره ۱، بهار (۱۴۰۴)، شماره مسلسل ۳۶، دور ۱۳. (۱۲۳-۱۴۰).
ناشر: پوهنتون بغلان.

مقدمه

گیاهان دارویی به دلیل ایمنی بیشتر و عوارض جانبی کمتر نسبت به داروهای کیمیاوی سال‌هاست که در طب سنتی برای درمان بیماری‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند. سیاه‌دانه به عنوان یک گیاه دارویی موثر در پیش‌گیری و درمان اختلالات مختلف شناخته می‌شود. تحقیقات علمی نشان می‌دهد که انتی‌اکسیدانت‌ها و عوامل ضدالتهابی موجود در سیاه‌دانه دارای خاصیت حفاظتی عصبی هستند و می‌توانند در بهبود عملکرد حافظه و یادگیری مؤثر باشند.

گیاه‌دانه سیاه‌دانه یا NS^۱ از خانواده Ranunculaceae به طور معمول در اروپای شرقی، خاورمیانه و آسیای غربی رشد می‌کند. دانه NS در زبان عربی به نام‌های الحبه السعوده و الحبه البرکه همچنین در انگلیسی سیاه‌دانه^۲ یا زیره سیاه^۳ شناخته می‌شود. گزارش‌ها نشان می‌دهد. سیاه‌دانه به عنوان دارویی برای بیماری‌های مختلف در خاورمیانه و برخی کشورهای آسیایی استفاده می‌شد (Beheshti et al., 2016). طی قرن‌ها از روغن و گیاه سیاه‌دانه برای بالا بردن سطح سلامتی در آسیا، خاورمیانه و آفریقا استفاده شده است. نقش و اهمیت واقعی این گیاه دارویی برای مسلمانان از این فرموده حضرت رسول اکرم(ص) برمی‌آید که سیاه‌دانه درمانی برای همه دردها و بیماری به غیر از مرگ است (Farrag et al., 2007). طی چند سال اخیر از مشتقات طبیعی به ویژه گیاهان دارویی در درمان بیماری‌های عصبی به طور روز افزون استفاده شده اند (Sayyah et al., 2005). بنابر نقش و اهمیت سیاه‌دانه به دلیل داشتن خاصیت انتی‌اکسیدانتی (ضد رادیکال‌های آزاد)، حفاظت عصبی، ضدالتهابی، ضد میرگی و همچنین اثر آن در کاهش پراکسیداسیون لیپیدی و تجزیه پروتئین‌ها در انساج بدن تایید شده است (صداقت و همکاران، ۱۳۹۳). در مطالعات اخیر نشان داده شده است که سیاه‌دانه با اثرات محافظتی عصبی باعث بهبود در عملکرد حافظه و یادگیری شده است (Sahak et al., 2016). استفاده از آن به طور قابل توجه افزایش یافته است. این افزایش ناشی از تاثیر مثبت و بهبود بخشی آن بوده که این تاثیرپذیری توجه محقق را بیشتر به خود جلب کرده است. امروزه یکی از راه‌کارهای معمول در این زمینه به عنوان تکیه گاه اصلی برای درمان بیماران، وسیله یافتن مشتقات طبیعی است؛ بنابراین هدف اصلی این تحقیق مطالعه مشخصات سیاه دانه و

^۱ Nigella sativa(NS)

^۲ Black seed

^۳ Dark cumin

اثرات محافظتی آن روی حافظه و یادگیری می‌باشد. اهمیت و مزایای این گیاه را بنابر داشتن خواص انتی‌اکسیدانتی در محافظت عصبی مورد مطالعه قرار داده همچنین با مطالعه آن می‌توان بینش بیشتری در جهت رویکردهای درمانی بالقوه و مدیریت بیماری برای افراد دارای مشکلات حافظه به دست آورد.

این مطالعه به عنوان یک مسیر کلیدی در درک درمان‌های بالقوه برای بهبود عملکرد حافظه و حفاظت عصبی شناخته می‌شود. این گیاه به دلیل ترکیبات منحصر به فرد خود ممکن است در پیشگیری و درمان اختلالات تحلیل دهنده عصبی مؤثر باشد و تأثیرات مثبتی بر یادگیری و حافظه داشته باشد. تحقیقات نشان می‌دهند که ارتباط معناداری بین مصرف سیاه‌دانه و بهبود حافظه و یادگیری وجود دارد، که اهمیت تأثیرات مثبت آن را بر عملکرد حافظه و درمان اختلالات تحلیل دهنده عصبی برجسته می‌کند. این مطالعه همچنین به شناخت بهتری محدودیت‌ها و چالش‌های موجود در استفاده از سیاه‌دانه کمک کرده و کاربرد مناسب آن را تسریع می‌کند و به دلیل پتانسیل بالای سیاه‌دانه در حفاظت عصبی و بهبود عملکرد حافظه و یادگیری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و می‌تواند به عنوان یک راه‌کار جدید برای درمان اختلالات تحلیل دهنده عصبی مفید واقع شود.

سیاه‌دانه توسط مصری‌های باستان و طبیب‌های یونانی برای درمان سردردی، نفستنگی، احتقان بینی، حساسیت، تقویت سیستم ایمنی، درد دندان، ضد کرم‌های روده و افزایش تولید شیر مورد استفاده قرار گرفته است (Goreja, 2003 & Salehi, 2008). همچنین در کشورهای خاورمیانه گیاه سیاه‌دانه به طور وسیع در درمان اسهال خونی، سردردی، نفستنگی، عفونت‌ها، ضدالتهاب، چاقی، کمردرد، فشار خون و مشکلات هاضمه مورد استفاده قرار می‌گرفته است (فلاح‌حسینی و همکاران، ۱۳۹۰).

در تحقیق توسط رسولی و همکاران (۱۳۹۵) که مصرف سیاه‌دانه می‌تواند به تقویت حافظه کمک کند، این اثر به دلیل وجود ترکیبات فعال؛ مانند: تیموکینون و انتی‌اکسیدانت‌ها در سیاه‌دانه است که می‌توانند از سلول‌های مغزی در برابر آسیب‌های اکسیداتیو که به اختلالات حافظه منجر می‌شوند، محافظت کنند (رسولی و همکاران، ۱۳۹۵). مطالعه توسط Al-Majed و همکاران (۲۰۰۶) روی سیستم عصبی مرکزی نشان داد که روغن سیاه‌دانه سبب بهبود عملکرد سیستم عصبی مرکزی شده و اثرات آرام‌بخش قوی دارد (Al-Majed et al., 2006).

تحقیق انجام شده توسط Teraninajaran و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که اسیدهای چرب غیراشباع و ترکیبات انتی اکسیدانتی سیاه دانه فرایند یادگیری و حافظه را بهبود می بخشد و یک ترکیب امید بخش در درمان بیماری های تحلیل برنده عصبی شناخته شده است (Teraninajaran et al., 2007). در زمینه تغذیه مطالعاتی در حوزه بهبود حافظه انجام شده است که سیاه دانه می تواند پس از مصرف مکمل های غذایی جهت عملکرد حافظه مفید واقع شود (Sharrif, 2011).

مطالعه توسط El-Marasy و همکاران (2012) تجویز ۱ میلی گرام بر کیلوگرام سیاه دانه خوراکی اثر فراموشی اختلالات حافظه کاری فضایی و غیرفضایی ناشی از اسکوپولامین را کاهش می دهد و اثرات منفی استرس بر یادگیری و حافظه فضایی را کاهش می دهد (El-Marasy et al., 2012).

مطالعه توسط Vafae و همکاران (2015) تزریق ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی گرام بر کیلوگرام داخل صفاقی به مدت ۵ روز متوالی باعث بهبود اختلالات یادگیری، حافظه و آسیب اکسیداتیو انساج مغزی بعد از تشنج مکرر ناشی از PTZ در موش صحرایی شده است (Vafae et al., 2015).

مطالعه توسط Hosseini و همکاران (2015) تجویز ۲۰۰-۴۰۰ میلی گرام بر کیلوگرام عصاره سیاه دانه به مدت دو هفته می تواند نقص حافظه ناشی از اسکوپولامین در موش ها را جلوگیری می کند (Hosseini et al., 2015).

روش تحقیق

برای انجام این تحقیق مروری- تحلیلی مراحل زیر طی شده است:

الف- تعریف موضوع: که در اینجا مسئله اصلی و محدوده تحقیق مشخص شده است.

ب- جمع آوری منابع: پس از تعریف موضوع، شروع به جمع آوری منابع مرتبط با موضوع تحقیق از قبیل مقالات علمی و کتب شده است.

ج- مطالعه و تحلیل منابع: پس از جمع آوری منابع، مطالعه و بررسی آن ها را آغاز گردید که در این مرحله، به دنبال اطلاعاتی در مورد بررسی مشخصات سیاه دانه و اثرات محافظتی آن روی حافظه و یادگیری اهمیت و مزایای استفاده این گیاه برای سلامتی بدن پرداخته شد.

د- نوشتن مرور ادبیات: پس از مطالعه و تحلیل منابع، شروع به نوشتن مرور ادبیات نموده و اطلاعات جمع آوری شده به صورت منطقی و سازمان یافته در متن تنظیم گردید.

مشخصات و ترکیبات گیاه سیاه‌دانه

سیاه‌دانه گیاه گل‌دار یک‌ساله و علفی است که ۲۰ تا ۹۰ سانتی متر بلندی داشته از خانواده گل اشرفی‌ها می‌باشد. حدود ۲۰ نوع سیاه‌دانه شناخته شده است. ساقه سیاه‌دانه بذر راست و بعضاً شاخدار بوده برگ‌های آن پرماتند دارای ۲ تا ۳ برش و خط‌های وسیع است. سیاه‌دانه دارای گل‌های بزرگ می‌باشد (Sharma et al., 2009). گل‌های آن ظریف و دارای رنگ‌های سفید، زرد، بنفش و آبی روشن بوده که ۵ تا ۱۰ گلبرگ دارند. میوه طبیعی یک کپسول گسترده و منبسط شده است که از ۳ تا ۷ فولیکول ساخته شده، هرکدام دارای دانه‌های متعددی می‌باشد (Ismail, 2009).



شکل ۱: ساختار گیاه، گل و دانه، سیاه‌دانه (Ahmad et al., 2013).

خواص تقویت کننده سیستم عصبی، اثرات ضدالتهابی، ضداکسایشی و انتی‌هستامینی روغن و عصاره سیاه‌دانه باعث شده است که اثرات فارماکولوژیک^۱ متعددی؛ مانند: محافظ انساج کبد، محافظ سیستم عصبی، گرده‌ها، قلب و عروق، کاهش قند، چربی و فشار خون بالا و همچنین اثرات ضد میکروبی و ضد پرازیتی از این گیاه گزارش شده است (Ali & Blunden, 2003). چهار نوع الکالوئید به نام‌های نیجلامین^۲ A(1)S، A(2)، B(1)، B(2) از دانه این گیاه استخراج شده است. تیموکنون، دای‌تیموکنیون، تیموهایدروکنیون و تیمول مواد موثره اصلی در عصاره آبی دانه گیاه هستند ۳۰ فیصد وزن سیاه‌دانه را روغن تشکیل می‌دهد که P-cymen اصلی ترین ترکیب آن است و تقریباً ۶۱/۴۸ فیصد از وزن آن را روغن تشکیل می‌دهد. دانه گیاه ضمناً حاوی چربی، ویتامین‌ها، مواد معدنی و پروتئین‌ها (شامل هشت امینو اسید ضروری) و کاربوهایدريت‌ها است (فلاح حسینی و همکاران، ۱۳۹۰). دانه گیاه منبع غنی اسیدهای چرب ضروری و غیر اشباع است. اصلی‌ترین اسیدچرب

^۱ Pharmacologic

^۲ Nigellamine

غیراشباع لینولیک اسید و اولیک اسید است. همچنین دارای ترکیبات فسفو لیپیدها، کاروتین، کلسیم، آهن و پوتاشیم نیز در دانه آن وجود دارد (Nickavar et al., 2003). در ترکیب عصاره استخراج شده روغن سیاه دانه حاوی چهار اسید چرب اشباع شده (۱۷/۰ فیصد) و چهار اسید غیر اشباع شده (۸۲/۵ فیصد) می باشد که در جدول (۱) آورده شده است (مجاب و همکاران، ۱۳۸۲). دانه گیاه سیاه دانه همچنین دارای ۲۶/۷ فیصد پروتین، ۲۸/۵ فیصد چربی، ۲۴/۹ فیصد کاربوهایدریت، ۸/۴ فیصد فایبر خام و خاکستر کل ۴/۸ فیصد است. علاوه بر آن دانه ها دارای مقادیر زیادی ویتامین ها و مواد معدنی مختلف؛ مانند: مس، آهن، فاسفورس، زینک و غیره هستند کاروتین که توسط کبد به ویتامین A تبدیل می شود (Kanter et al., 2006 & Khoddami et al., 2011).

جدول ۱: اسیدهای چرب شناسایی شده در سیاه دانه (مجاب و همکاران، ۱۳۸۲).

اسید چرب	زمان باز داری	فیصدی
لوریک اسید	۴/۶۷	۰/۶
میرستیک اسید	۵/۹۱	۰/۵
پالمیتیک اسید	۷/۴۸	۱۲/۵
استاریک اسید	۹/۳۷	۳/۴
اولیک اسید	۹/۷۹	۲۳/۴
لینولیک اسید	۱۰/۵۲	۵۵/۶
لینولیک اسید	۱۱/۹۵	۰/۴
ایکوزادینوئیک اسید	۱۲/۷۱	۳/۱

خصوصیات فارماکولوژیک سیاه دانه

اثر ضد التهابی سیاه دانه: مصرف عصاره سیاه دانه اثرات ضدالتهابی متعددی از جمله اثر بر آنسفالومیلیت آلرژیک، کولیت و آرتریت دارد که موجب افزایش سطح گلوکوتائون در بدن می گردد (فلاح حسینی و همکاران، ۱۳۹۰). تجویز خوراکی روغن سیاه دانه، در موش ها اثرات ضدالتهابی دارد (Ali & Bluden, 2003). مصرف خوراکی روغن سیاه دانه در موش های آزمایشگاهی در مقادیر 100-200-400 microl/kg- اثرات ضد درد و ضد التهابی دارد (Hajhashemi et al., 2004).

اثر سیاه دانه روی سیستم ایمنی: سیاه دانه با افزایش تولید سلول های ایمنی؛ مانند: لنفوسایت ها و ماکروفاژها به تقویت سیستم ایمنی کمک می کند. الفالینولئیک اسید و استاریدونیک اسید موجود در آن باعث تقویت پاسخ ایمنی خصوصاً در سلول های T می شود (فلاح حسینی و همکاران، ۱۳۹۰).

اثر ضدحساسیت سیاه‌دانه: تجویز روغن سیاه‌دانه در آسم برونشial و اگزمای آتوپیک باعث کاهش IgE و تعداد ائوزینوفیل شد که بیانگر اثربخشی آن است (Kalus et al., 2003). عصاره آبی آن اثر انتی‌هستامین و شل‌کننده عضلاتی دارد. ۱۵۲ بیمار حساسیتی با ۴۰-۸۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در روز روغن سیاه‌دانه درمان شدند (فلاح‌حسینی و همکاران، ۱۳۹۰).

اثرات ضد اکسایشی سیاه‌دانه: تیموکینون موجود در دانه گیاه سیاه‌دانه اثرات انتی‌اکسایشی دارند (فلاح‌حسینی و همکاران، ۱۳۹۰). اثرات ضد اکسایشی روغن سیاه‌دانه گزارش شده است. در مطالعه داخل بدن شاخص‌های استرس‌های اکسایشی در خون موش‌های مصرف‌کننده عصاره آبی سیاه‌دانه تحت تماس با تشعشعات چارچ‌دار کاهش واضح یافته است (Cemek et al., 2006).

اثر ضد چربی خون سیاه‌دانه: روغن سیاه‌دانه باعث بهبود وضعیت چربی خون در موش صحرایی شده و درمان موش‌های آزمایشگاهی با روغن سیاه‌دانه سطح ترای‌گلیسرید، پراکسیداسیون لیپید، کلسترول را کاهش و فعالیت عوامل ضد اکسایشی را افزایش داده است (El-Saleh et al., 2004).

اثر سیاه‌دانه روی فشار خون: مصرف ۱۰۰-۲۰۰ میلی‌گرم از عصاره سیاه‌دانه فشار خون سیستولیک و دیاستولیک را کاهش داده است (Dehkordi & Kamkhah, 2008).

اثر ضد دیابتی سیاه‌دانه: مصرف روغن سیاه‌دانه به مدت ۶ هفته با دوز ۲/۵ میلی‌لیتر دو بار در روز در ۶۰ بیمار دیابتی باعث کاهش LDL^۱ و قند خون ناشتا شد (Najmi et al., 2008). تجویز روغن سیاه‌دانه روزانه به مقدار ۲ میلی‌لیتر در موش‌های دیابتی به مدت ۴ هفته باعث بهبود سطح قند خون شده است (Farah et al., 2004). تجویز خوراکی ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در سیاه‌دانه روز در موش‌های دیابتی برای ۳۰ روز باعث کاهش سطح قند خون شد (Kaleem et al., 2006).

اثر سیاه‌دانه بر سیستم هاضمه: تجویز خوراکی روغن سیاه‌دانه باعث بهبود زخم معده و سطح گلوکوتایون شده و غلظت موسین را افزایش داده است. تجویز داخل صفاقی ۱۰ میلی‌گرم سیاه‌دانه به موش به مدت سه روز قبل از تزریق استیک‌اسید^۳ فیصد، باعث محافظت کامل روده‌ها در برابر کولیت می‌شود (Mahgoub, 2003).

اثر سیاه‌دانه بر سیستم عصبی: سیاه‌دانه اثر حمایتی بر سیستم عصبی و اثر انتی‌اکسیدانتی در انساج مغز دارد (Ilhan et al., 2005). مصرف روزانه سیاه‌دانه با دوز ۱-۲ میلی‌گرم در روز باعث کاهش التهاب در سیستم عصبی و بهبود علائم بیماری و عملکرد بهتر مغز گردیده است و یا دوز ۵۰۰ تا

¹ Low Density Lipoprotein

۱۰۰۰ میلی‌گرام عصاره سیاه‌دانه اثر محافظت از سلول‌های عصبی ناشی از استراکسیداتیو را نشان داده است (Kanter et al., 2006). تزریق داخل بطن سیاه‌دانه با دوز ۲۰۰ و ۴۰۰ میکروگرام بر کیلوگرام وزن در موش باعث مهار تشنج ناشی از میرگی شده است (Hosseinzadeh et al., 2005).

اثرات محافظتی سیاه‌دانه روی حافظه و یادگیری

حافظه برای تمامی جنبه‌های پردازش اطلاعات اهمیت حیاتی دارد و به همین دلیل است که ما برای حافظه خوب در میان‌سالی و اواخر بزرگسالی، ارزش زیادی قائل هستیم. حافظه‌کاری^۱ با جنبه‌های مختلف زندگی مرتبط است. که این حافظه یکی از بخش‌های حافظه بوده و به‌عنوان مرکز تفکر شناخته می‌شود. که ساختن راهبردهای جدید، محاسبه راه حل مسائل محاسباتی، درک و خواندن در حافظه کاری اتفاق می‌افتد. اطلاعات وارده از حافظه حسی با اطلاعات ذخیره شده در حافظه درازمدت ترکیب و شکل جدیدی پیدا می‌کند (Muckli & Petro, 2017). حافظه کاری، نظامی با ظرفیت محدود می‌باشد که اطلاعات در آنجا برای مدت کوتاهی اندوخته می‌شوند. این حافظه با حافظه بلندمدت تعامل دارد و از اطلاعات حافظه بلندمدت استفاده می‌کند و اطلاعات را برای اندوزش طولانی‌تر به حافظه بلندمدت، منتقل می‌کند. حافظه کاری یک نظام سه بخشی است و وقتی انسان مسئول انجام تکلی شناختی است، اطلاعات را موقتاً نگه‌میدارد. حافظه کاری حکم یک "میز کار" ذهنی را دارد که دستکاری شدن اطلاعات و جمع شدن اطلاعات روی آن امکان فهم زبان مکتوب و شفاهی، تصمیم‌گیری و حل مسائل را به ما می‌دهد. در واقع حافظه کاری مثل یک انبار اطلاعات قفسه بندی شده نیست که منتظر بماند تا اطلاعاتش به حافظه بلندمدت بروند (حیدری و دهقانی‌زاده، ۱۳۹۸). در مدل حافظه کاری بادللی^۲، حافظه کاری سه مؤلفه اصلی دارد که عبارتند از حلقه واج‌شناختی، حافظه‌کاری بصری- فضایی و مجری مرکزی. حلقه واج‌شناختی و حافظه کاری بصری- فضایی مثل دو دستیار عمل کرده و به مجری مرکزی در انجام کارش کمک می‌کنند. داده‌های حافظه حسی وارد حلقه واج‌شناختی می‌گردند که در آن اندوزش و مرور اطلاعات گفتاری انجام می‌شود. حافظه کاری بصری فضایی محل اندوزش اطلاعات بصری و فضایی از جمله تصویرهای ذهنی است. مجری مرکزی نقش مهمی در توجه، برنامه‌ریزی و سازماندهی دارد

¹ Working Memory

² Baddeley

و همچون ناظری عمل می‌کند که اطلاعات و مسائل شایان توجه و اطلاعات و مسائل بی‌اهمیت را مشخص می‌کند. همچنین تعیین می‌کند که در پردازش اطلاعات و حل مسائل از چه راهبردهای استفاده شود (Jansen et al., 2013).

گیاه سیاه‌دانه به دلیل داشتن اسیدهای چرب؛ مثل: لوریک‌اسید، میرستیک‌اسید، استاریک‌اسید، پالمیتیک‌اسید، اولئیک‌اسید و لینولئیک‌اسید روی عملکرد سیستم عصبی مرکزی تاثیر داشته و اثرات آرم‌بخش قوی دارد همچون اسیدهای چرب غیرشباع مانند: لینولئیک‌اسید، اولئیک‌اسید و پالمیتیک‌اسید در بهبود یادگیری نقش دارند. ترکیبات انتی‌اکسیدانتی این گیاه فرآیند یادگیری و حافظه را بهبود می‌بخشند و یک ترکیب امید بخش در درمان بیماری‌های تحلیل دهنده عصبی نیز شناخته شده است (تمدن فرد و همکاران، ۱۳۹۳). سیاه‌دانه یکی از گیاهان دارویی است که به‌طور گسترده خواص و عملکردهای آن در حال بررسی است؛ بنابراین در سراسر جهان استفاده از آن به رسمیت شناخته می‌شود (Goreja, 2003). در نقاط مختلف جهان تعداد از افراد معمولاً سیاه‌دانه را به تنهایی یا روغن آن را با عسل یا نعنای آب پز جهت فواید مختلف مانند: بهبود عملکرد حافظه مصرف می‌کنند (Moghaddasi, 2011). یک رابطه بین اختلال حافظه و افزایش استرس‌اکسیداتیو در مغز به‌خوبی ثبت شده است (Jeong et al., 2008). از آنجایی‌که استرس‌اکسیداتیو با عدم تعادل در تولید انواع اکسیژن فعال (ROS) و دفاع انتی‌اکسیداتیو مشخص می‌شود، که آن‌ها نقش قابل توجه‌ای در تخریب عصبی و زوال شناختی مرتبط با سن دارند (Gella & Durany, 2009). سیاه‌دانه که دارای خواص انتی‌اکسیدانتی می‌باشد ممکن با تخریب عصبی و اختلال حافظه مقابله کند. همچنین در افراد مسن تحت درمان، سیاه‌دانه به‌دلیل خاصیت انتی‌کولین‌استراز آن اثرات بهبود بخش روی حافظه، شناخت و توجه دارد. تجویز خوراکی سیاه‌دانه می‌تواند توانایی تثبیت و یادآوری اطلاعات ذخیره شده و حافظه فضایی را در حیوانات دیابتی افزایش دهد (Roghani, 2009). تجویز عصاره ۲۰۰-۴۰۰ میلی‌گرام برکیلوگرام به مدت دو هفته می‌تواند نقص حافظه ناشی از اسکوپولامین در موش‌ها جلوگیری کند؛ زیرا حیوانات عملکرد بهتری در آزمایش‌های اجتنابی غیرفعال نشان دادند و فعالیت استایل‌کولین‌استراز را در هایپوکمپ و انساج قشر مغز کاهش می‌دهد که استایل‌کولین نقش مهمی در رمزگذاری خاطرات جدید

¹ Reactive Oxygen Species

دارد (Hosseini et al., 2015). تجویز ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم سیاه‌دانه خوراکی اثر فراموشی اختلالات حافظه کاری فضایی و غیر فضایی ناشی از اسکوپولامین کاهش می‌دهد (El-Marasy et al., 2012). با استفاده از آزمایش ماز آبی موریس و آزمون اجتناب غیر فعال نشان داده شده است که درمان با عصاره سیاه‌دانه ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم اثرات کم‌کاری تایرید را بر یادگیری و حافظه در طول دوره رشد نوزادان و نوجوانان بهبود می‌بخشد همچنین تجویز ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در آب آشامیدنی در دوران رشد نوزادان باعث بهبود یادگیری و حافظه در موش‌ها شده است (Beheshti et al., 2015). تزریق ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم داخل صفاقی قبل از تزریق پنتیلین تترازول (PTZ)^۱ به مدت ۵ روز متوالی باعث بهبود اختلالات یادگیری، حافظه و آسیب اکسیداتیو انساج مغز بعد از تشنج مکرر ناشی از PTZ در موش صحرایی شده است (Vafae et al., 2015). مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم سیاه‌دانه دو بار در روز به مدت ۹ هفته اثرات مثبتی بر حافظه سالمندان داشته است (Bin Sayeed et al., 2013). تقویت شناخت و بهبود حافظه در گروپ‌های تحت درمان با سیاه‌دانه به دلیل فعال شدن سیستم کولینرژیک در هایپوکمپ است که نقش مهمی در یادگیری و حافظه دارد ۶۰ میکرولیتر بر کیلوگرم سیاه‌دانه روزانه تحت تغذیه بودند به دلیل خواص انتی‌اکسیدانتی و محافظت کننده عصبی این گیاه، توانایی‌های یادگیری و حافظه موش‌ها را افزایش داده در ضمن کاهش قابل توجهی در خطای حافظه کاری نشان داده اند که تجویز طولانی مدت سیاه‌دانه باعث افزایش سطح سروتونین در مغز و بهبود یادگیری و حافظه در موش‌ها می‌شود (Sahak et al., 2013 & Perveen et al., 2009).

جدول ۲: نتایج مصرف، و تزریق سیاه دانه و عصاره آن با مقادیر مختلف.

نوع مواد	نوعیت استفاده	مقدار	زمان مصرف	نتایج	منبع
عصاره سیاه دانه	مصرفی - خوراکی	100mg/kg	یک هفته	باعث کاهش رفتار تشنجی شده است	(صدقت و همکاران، ۱۳۹۳).
سیاه‌دانه	تزریق داخل بطنی	200-400mic/kg	۵ روز در هفته	باعث مهار تشنج ناشی از میرگی شده است	(Hosseinzadeh et al., 2005)
عصاره سیاه دانه	تزریق داخل صفاقی	200-400mg/kg	۵ روز متوالی	بهبود اختلالات حافظه و یادگیری و بهبود آسیب	(Vafae et al., 2015)

¹ Pentylene tetrazole

	اکسیداتیو انساج مغز بعد از تشنج مکرر ناشی از PTZ در موش‌های صحرائی گردیده است				
(Hosseini et al., 2015)	از نقص حافظه ناشی از اسکوپلامین در موش‌ها جلوگیری نموده است	دو هفته	200- 400mg/kg	مصرفی - خوراکی	عصاره سیاه دانه
(El-Marasy et al., 2012)	اثر فراموشی اختلالات حافظه فضایی و غیرفضایی ناشی از اسکوپلامین را کاهش می‌دهد	روزانه	1mg/kg	مصرفی - خوراکی	سیاه‌دانه
(Beheshti et al., 2015)	در دوران رشد نوزادان و نوجوانان باعث بهبود یادگیری و حافظه شده است	روزانه	200- 400mg/kg 100	(افزودن در آب آشامیدنی)	عصاره سیاه دانه
(Bin Sayeed et al., 2013)	اثرات تعدیل کننده مثبتی بر حافظه سالمندان داشته است	دوبار در روز مدت ۹ هفته	500mg/kg	مصرفی - خوراکی	سیاه‌دانه
(Sahak et al., 2013) & (Perveen et al., 2009)	توانایی یادگیری و حافظه موش را افزایش داده و تجویز طولانی مدت سیاه‌دانه باعث افزایش سروتونین مغز گردیده که سبب بهبود یادگیری و حافظه در موش‌ها می‌شود، همچنین خواص آنتی‌اکسیدانتی آن محافظت عصبی را نشان داده است	روزانه	60µl	مصرفی - خوراکی	سیاه‌دانه

بحث

سیاه‌دانه گیاه بومی آسیا، آفریقای شمالی و اروپای جنوبی است که توسط مصری‌های باستان و طبیب‌های یونانی برای درمان سردردی، نفستنگی، احتقان بینی، حساسیت، تقویت سیستم ایمنی، درد دندان، ضد کرم‌های روده و افزایش تولید شیر مورد استفاده قرار گرفته است (Salehi, 2008). این گیاه به دلیل داشتن اسیدهای چرب؛ مثل: لوریک‌اسید، میرستیک‌اسید، استاریک‌اسید، پالمیتیک‌اسید، اولئیک‌اسید، لینولئیک‌اسید و خواص انتی‌اکسیدانتی روی عملکرد سیستم عصبی اثرات آرم‌بخش قوی دارد، که این ترکیبات فرآیند یادگیری و حافظه را بهبود می‌بخشند (تمدن فرد و همکاران، ۱۳۹۳). مطالعات نشان می‌دهد که مصرف سیاه‌دانه می‌تواند به تقویت حافظه کمک کند، این اثر به دلیل وجود ترکیبات فعال؛ مانند: تیموکینون و انتی‌اکسیدانت‌ها در سیاه‌دانه است که از سلول‌های مغزی در برابر آسیب‌های اکسیداتیو محافظت کنند (رسولی و همکاران، ۱۳۹۵).

مصرف ۱۰۰ میلی‌گرم برکیلوگرام عصاره سیاه‌دانه روزانه به مدت یک هفته موجب کاهش رفتار تشنجی شده و در جهت حفاظت نیورون‌های سیستم عصبی در برخی نواحی هایپوکمپ عمل می‌کند (صداقت و همکاران، ۱۳۹۳). تزریق داخل بطنی ۲۰۰ و ۴۰۰ میکروگرام برکیلوگرام سیاه‌دانه در موش باعث مهار تشنج ناشی از میرگی شده است (Hosseinzadeh et al., 2005). تزریق ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم برکیلوگرام داخل صفاقی قبل از تزریق پنتیلین‌تترازول (PTZ)^۱ به مدت ۵ روز متوالی باعث بهبود اختلالات یادگیری، حافظه و آسیب اکسیداتیو انساج مغزی بعد از تشنج مکرر ناشی از PTZ در موش صحرایی شده است (Vafaei et al., 2015). تجویز ۲۰۰-۴۰۰ میلی‌گرم برکیلوگرام عصاره سیاه‌دانه به مدت دو هفته می‌تواند نقص حافظه ناشی از اسکوپولامین در موش‌ها را جلوگیری می‌کند؛ زیرا حیوانات عملکرد بهتری در آزمایش‌های اجتنابی غیرفعال نشان دادند و فعالیت استایل‌کولین‌استراز را در هایپوکمپ و انساج قشر مغز کاهش داده که استایل‌کولین نقش مهمی در رمزگذاری خاطرات جدید دارد (Hosseini et al., 2015). تجویز ۱ میلی‌گرم برکیلوگرام سیاه‌دانه خوراکی اثر فراموشی اختلالات حافظه کاری فضایی و غیرفضایی ناشی از اسکوپولامین را کاهش می‌دهد و اثرات منفی استرس بر یادگیری و حافظه فضایی را کاهش می‌دهد (El-Marasy et al., 2012). در مطالعه، موش‌های که تحت استرس بی‌حرکتی قرار داشتند و

¹ Pentylene tetrazole

همزمان عصاره سیاه‌دانه دریافت کردند، عملکرد بهتری نسبت به گروهی که فقط تحت استرس بودند، داشتند. درمان با عصاره ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرام برکیلوگرام سیاه‌دانه اثرات کم‌کاری تایراید بریادگیری و حافظه در طول دوره رشد نوزادان و نوجوانان را بهبود می‌بخشد همچنین افزودن همین مقدار عصاره در آب آشامیدنی در دوران رشد نوزادان باعث بهبود یادگیری و حافظه در موش‌ها شده است (Beheshti et al., 2015). مصرف ۵۰۰ میلی‌گرام سیاه‌دانه دو بار در روز به مدت ۹ هفته اثرات تعدیل‌کننده مثبتی بر حافظه سالمندان داشته است (Bin Sayeed et al., 2013). سیاه‌دانه با تقویت شبکه‌های عصبی و افزایش جریان خون در مغز، به بهبود پردازش اطلاعات، عملکرد شناختی و یادگیری کمک می‌کند، که مصرف ۱-۲ میلی‌گرام سیاه‌دانه در روز باعث کاهش التهاب در سیستم عصبی، بهبود علائم بیماری و عملکرد بهتر مغز گردیده است و مصرف ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌گرام عصاره سیاه‌دانه در روز اثر محافظت از سلول‌های عصبی ناشی از استراکسیداتیو را نشان داده است. اسیدهای چرب غیراشباع و ترکیبات انتی‌اکسیدانتی سیاه‌دانه می‌توانند با کاهش التهاب و استرس‌اکسیداتیو به حفظ سلامت مغز و بهبود حافظه کمک نموده فرآیند یادگیری و حافظه را بهبود بخشند و یک ترکیب امید بخش در درمان بیماری‌های تحلیل‌دهنده عصبی شناخته شده است (Teraninajaran et al., 2007). با مصرف سیاه‌دانه سیستم کولینرژیک در هایپوکمپ فعال شده که باعث تقویت شناخت و بهبود حافظه می‌گردد نقش مهمی در یادگیری و حافظه دارد. مصرف روزانه ۶۰ میکرولیتر برکیلوگرام سیاه‌دانه توانایی‌های یادگیری و حافظه موش‌ها را افزایش داده که کاهش قابل توجه‌ای در خطای حافظه کاری نشان داده‌اند که تجویز طولانی مدت سیاه‌دانه باعث افزایش سروتونین مغز گردیده که سبب بهبود یادگیری و حافظه در موش‌ها می‌شود، که خواص انتی‌اکسیدانتی این گیاه محافظت عصبی را از خود نشان داده است (Sahak et al., 2013 & Perveen et al., 2008).

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که ترکیبات فعال موجود در سیاه‌دانه، به‌ویژه تیموکینون دارای خواص انتی‌اکسیدانتی، ضدالتهابی، تقویت‌کننده سیستم ایمنی و محافظت‌کننده سیستم عصبی است که این خواص می‌توانند به‌طور مؤثری از آسیب‌های اکسیداتیو و التهاب‌های مغزی جلوگیری کرده، موجب بهبود عملکرد حافظه و کاهش اختلالات عصبی می‌شود. تیموکینون با مهار انزایم استایل کولین استراز و کاهش رادیکال‌های آزاد، عملکرد مغز را در شرایط استرس‌زا بهبود بخشیده و این ترکیب با کاهش سطح مالون‌دی‌الدهید و افزایش پایداری غشاهای سلولی، از تخریب نیورون‌ها

جلوگیری می‌کند؛ همچنین عصارهٔ سیاه‌دانه بنابر دارا بودن ترکیبات اولیک‌اسید و لینولئیک‌اسید می‌تواند به افزایش یادگیری و بهبود حافظه کمک کرده و تأثیرات منفی استرس بر حافظه و یادگیری را کاهش دهد. با توجه به نقش رادیکال‌های آزاد در ایجاد بیماری‌های تحلیل دهندهٔ عصبی، استفاده از سیاه‌دانه به‌عنوان یک درمان طبیعی می‌تواند راه‌کار مؤثری باشد. که تحقیقات بیشتر در زمینه اثرات سیاه‌دانه بر اختلالات عصبی، بهبود حافظه و یادگیری را ضروری می‌سازد و امیدوی برای استفاده از این گیاه دارویی در درمان بیماری‌های تحلیل دهندهٔ عصبی را بیشتر می‌سازد.

منابع

- تمدن فرد، زهرا، سپهرآرا، لیلی، و جوهری، حبیب‌اله. (۱۳۹۳). تأثیر عصاره هیدروالکلی سیاه‌دانه (Nigella Sativa) بر یادگیری و حافظه فضایی در موش صحرایی نر بالغ. *مجله دانشگاه علوم پزشکی پارس (دانشگاه علوم پزشکی چهارم)*، ۱۲(۱)، ۲۷-۳۴.
- حیدری، ماندانا، و دهقانی زاده، جلال. (۱۳۹۸). تأثیر یک دوره تمرین هوازی و مصرف سیاه‌دانه بر حافظه کاری زنان میان‌سال غیرفعال. *مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران*، ۱۴(۱)، ۱۱-۱۸.
- رسولی، محمدصالح، سلیمانی، ایلخانی پور، مینو، و حیدری. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر عصاره الکلی سیاه دانه. بر روی وزن بدن و آسیب‌های ایجاد شده در حافظه‌ی فضایی و یادگیری ناشی از استرس. *مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد*، ۱۷(۶)، ۱۱۶-۱۲۳.
- صداقت، رضا، روغنی، مهرداد، و اخباری، نجمه. (۱۳۹۳). اثر عصاره الکلی سیاه دانه بر هیپوکمپ در موش صحرایی با صرع لب گیجگاهی. *دانشور پزشکی*، ۲۲(۱۱۴)، ۶۱-۶۸.
- فلاح حسینی، حسن، محتشمی، رضا، صادقی، زینب، سعیدی، یاسر، و فلاح حسینی، آمنه. (۱۳۹۰). مروری بر اثرات فارماکولوژیک دانه گیاه سیاه‌دانه. *گیاهان دارویی*، ۱۰(۳۸)، ۱-۱۸.
- مجاب، فراز، نیک آور، بهمن، جاویدنیا، کتایون، و رودگرآملی، محمدعلی. (۱۳۸۲). ترکیب شیمیایی اسانس و روغن سیاه دانه. *گیاهان دارویی*، ۲(۶)، ۲۱-۲۶.
- Ahmad, A., Husain, A., Mujeeb, M., Khan, S. A., Najmi, A. K., Siddique, N. A., Damanhour, Z. A., & Anwar, F. (2013). A review on therapeutic potential of Nigella sativa: A miracle herb. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 3(5), 337-352.
- Ali, B. H., & Blunden, G. (2003). Pharmacological and toxicological properties of Nigella sativa. *Phytotherapy research : PTR*, 17(4), 299-305.
- Al-Majed, A. A., Al-Omar, F. A., & Nagi, M. N. (2006). Neuroprotective effects of thymoquinone against transient forebrain ischemia in the rat hippocampus. *European journal of pharmacology*, 543(1-3), 40-47.
- Beheshti, F., Hosseini, M., Vafaee, F., Shafei, M. N., & Soukhtanloo, M. (2015). Feeding of Nigella sativa during neonatal and juvenile growth improves learning and memory of rats. *Journal of traditional and complementary medicine*, 6(2), 146-152.
- Beheshti, F., Khazaei, M., & Hosseini, M. (2016). Neuropharmacological effects of Nigella sativa. *Avicenna journal of phytomedicine*, 6(1), 104.

- Bin Sayeed, M. S., Asaduzzaman, M., Morshed, H., Hossain, M. M., Kadir, M. F., & Rahman, M. R. (2013). The effect of *Nigella sativa* Linn. seed on memory, attention and cognition in healthy human volunteers. *Journal of ethnopharmacology*, 148(3), 780-786.
- Cemek, M., Enginar, H., Karaca, T., & Ünak, P. (2006). In Vivo Radioprotective Effects of *Nigella sativa* L Oil and Reduced Glutathione Against Irradiation-Induced Oxidative Injury and Number of Peripheral Blood Lymphocytes in Rats. *Photochemistry and photobiology*, 82(6), 1691-1696.
- Dehkordi, F. R., & Kamkhah, A. F. (2008). Antihypertensive effect of *Nigella sativa* seed extract in patients with mild hypertension. *Fundamental & clinical pharmacology*, 22(4), 447-452.
- El-Marasy, S. A., El-Shenawy, S. M., El-Khatib, A. S., El-Shabrawy, O. A., & Kenawy, S. A. (2012). Effect of *Nigella sativa* and wheat germ oils on scopolamine-induced memory impairment in rats. *Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University*, 50(2), 81-88.
- El-Saleh, S. C., Al-Sagair, O. A., & Al-Khalaf, M. I. (2004). Thymoquinone and *Nigella sativa* oil protection against methionine-induced hyperhomocysteinemia in rats. *International journal of cardiology*, 93(1), 19-23.
- Fararh, K. M., Atoji, Y., Shimizu, Y., Shiina, T., Nikami, H., & Takewaki, T. (2004). Mechanisms of the hypoglycaemic and immunopotentiating effects of *Nigella sativa* L. oil in streptozotocin-induced diabetic hamsters. *Research in veterinary science*, 77(2), 123-129.
- Farrag, A. R., Mahdy, K. A., Abdel Rahman, G. H., & Osfor, M. M. (2007). Protective effect of *Nigella sativa* seeds against lead-induced hepatorenal damage in male rats. *Pakistan journal of biological sciences : PJBS*, 10(17), 2809-2816.
- Gella, A., & Durany, N. (2009). Oxidative stress in Alzheimer disease. *Cell adhesion & migration*, 3(1), 88-93.
- Goreja, W. G. (2003). Black seed. *Nature's Miracle, Remedy Amazing Herbs Press, New York*, 1-64.
- Hajhashemi, V., Ghannadi, A., & Jafarabadi, H. (2004). Black cumin seed essential oil, as a potent analgesic and antiinflammatory drug. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 18(3), 195-199.
- Hosseini, M., Mohammadpour, T., Karami, R., Rajaei, Z., Reza Sadeghnia, H., & Soukhtanloo, M. (2015). Effects of the hydro-alcoholic extract of *Nigella sativa* on scopolamine-induced spatial memory impairment in rats and its possible mechanism. *Chinese journal of integrative medicine*, 21, 438-4.
- Hosseinzadeh, H., Parvardeh, S., Nassiri-Asl, M., & Mansouri, M. T. (2005). Intracerebroventricular administration of thymoquinone, the major constituent of *Nigella sativa* seeds, suppresses epileptic seizures in rats. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*, 11(4), BR106-BR110.
- Ilhan, A., Gurel, A., Armutcu, F., Kamisli, S., & Iraz, M. (2005). Antiepileptogenic and antioxidant effects of *Nigella sativa* oil against pentylenetetrazol-induced kindling in mice. *Neuropharmacology*, 49(4), 456-464.
- Ismail, M. Y. M., & Yaheya, M. (2009). Therapeutic role of prophetic medicine Habbat El Baraka (*Nigella sativa* L.)-A review. *World Appl Sci J*, 7(9), 1203-1208.

- Jansen, P., Kelner, J., & Rieder, C. (2013). The improvement of mental rotation performance in second graders after creative dance training. *Creative Education*, 4(6), 418-422.
- Jeong, E. J., Lee, K. Y., Kim, S. H., Sung, S. H., & Kim, Y. C. (2008). Cognitive-enhancing and antioxidant activities of iridoid glycosides from *Scrophularia buergeriana* in scopolamine-treated mice. *European journal of pharmacology*, 588(1), 78-84.
- Kaleem, M., Kirmani, D., Asif, M., Ahmed, Q., & Bano, B. (2006). Biochemical effects of *Nigella sativa* L seeds in diabetic rats. *Indian journal of experimental biology*, 44(9), 745-748.
- Kalus, U., Pruss, A., Bystron, J., Jurecka, M., Smekalova, A., Lichius, J. J., & Kiesewetter, H. (2003). Effect of *Nigella sativa* (black seed) on subjective feeling in patients with allergic diseases. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 17(10), 1209-1214.
- Kanter, M. E. H. M. E. T., Coskun, O., Kalayc, M., Buyukbas, S., & Cagavi, F. (2006). Neuroprotective effects of *Nigella sativa* on experimental spinal cord injury in rats. *Human & experimental toxicology*, 25(3), 127-133.
- Khoddami, A., Ghazali, H. M., Yassoralipour, A., Ramakrishnan, Y., & Ganjloo, A. (2011). Physicochemical characteristics of nigella seed (*Nigella sativa* L.) oil as affected by different extraction methods. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 88, 533-540.
- Mahgoub, A. A. (2003). Thymoquinone protects against experimental colitis in rats. *Toxicology letters*, 143(2), 133-143.
- Moghaddasi, M. S. (2011). *Nigella sativa* traditional usages (Black seed). *Adv Environ Biol*, 5: 5-16.
- Muckli, L., & Petro, L. S. (2017). The significance of memory in sensory cortex. *Trends in neurosciences*, 40(5), 255-256.
- Najmi, A., Nasiruddin, M., Khan, R. A., & Haque, S. F. (2008). Effect of *Nigella sativa* oil on various clinical and biochemical parameters of insulin resistance syndrome. *International journal of diabetes in developing countries*, 28(1), 11.
- Nickavar, B., Mojab, F., Javidnia, K., & Amoli, M. A. (2003). Chemical composition of the fixed and volatile oils of *Nigella sativa* L. from Iran. *Zeitschrift fur Naturforschung. C, Journal of biosciences*, 58(9-10), 629-631.
- Perveen, T., Haider, S., Kanwal, S., & Haleem, D. J. (2009). Repeated administration of *Nigella sativa* decreases 5-HT turnover and produces anxiolytic effects in rats. *Pak J Pharm Sci*, 22(2), 139-144.
- Roghani, M. (2009). The effect of *Nigella sativa* on learning and memory in male diabetic rats. *Basic and Clinical Neuroscience*, 1(1), 32.
- Sahak, M. K. A., Kabir, N., Abbas, G., Draman, S., Hashim, N. H., & Hasan Adli, D. S. (2016). The role of *Nigella sativa* and its active constituents in learning and memory. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2016(1), 6075679.
- Sahak, M. K. A., Mohamed, A. M., Hashim, N. H., & Hasan Adli, D. S. (2013). *Nigella sativa* oil enhances the spatial working memory performance of rats on a radial arm maze. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013(1), 18059.

- Salehi, I., & Surmaghi, M. H. (2008). Nigella Sativa. *Herbal Medicine and Herbal Therapy, Donyay Taghziah press*, 76(2), 216-229.
- Sayyah, M., Yousefi-Pour, M., & Narenjkar, J. (2005). Anti-epileptogenic effect of β -carotene and vitamin A in pentylenetetrazole-kindling model of epilepsy in mice. *Epilepsy research*, 63(1), 11-16.
- Sharma, N. K., Ahirwar, D., Jhade, D., & Gupta, S. (2009). Medicinal and pharmacological potential of nigella sativa: a review. *Ethnobotanical leaflets*, 2009(7), 11.
- Sharif, M. (2011). Nigella sativa traditional usages (black seed). *Advances in Environmental Biology*, 5, 5-16.
- Teraninajaran, Z., Sadegh Nya, H., & Askhari, A. (2007). The effects of hydroalcoholic Nigella protect nerve cell death induced by deprivation of serum glucose in Pc12 Cells. *J Physiol Pharmacol*, 4(3), 112-5.
- Vafae, F., Hosseini, M., Hassanzadeh, Z., Edalatmanesh, M. A., Sadeghnia, H. R., Seghatoleslam, M., Mousavi, S. M., Amani, A., & Shafei, M. N. (2015). The Effects of Nigella Sativa Hydro-alcoholic Extract on Memory and Brain Tissues Oxidative Damage after Repeated Seizures in Rats. *Iranian journal of pharmaceutical research : IJPR*, 14(2), 547-557.