Journal of Ilam University of Medical Sciences

P-ISSN: 1563-4728
E-ISSN: 2588-3135

Effect of Aqueous Extract of Allium Canadense on the Activity of the Inhibited Acetylcholinesterase Enzyme by Organophosphate Diazinon

Mino Asadi [1], Faranak Hadi [1*], Seyed Hesamuddin Hejazi [1], Farideh Azarbani [1]

[1.] Dept of Biology, Faculty of Basic Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran

Article Info

Article type:
Research article

Article History:
Received: 10 April 2021
Revised: 05 May 2021
Accepted: 12 November 2021

**** Correspondence to:***
Faranak Hadi
Dept of Biology, Faculty of Basic Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran
Email: hadi.f@lu.ac.ir

A B S T R A C T

Introduction: Allium genus with more than 900 important breeding and wild species, as a natural and bioactive antioxidant, is widely used in the pharmaceutical and food industries. This study aimed to investigate the effect of antioxidant activity of aqueous extract of Allium canadense and its effect on the inhibition of acetylcholinesterase enzyme and recovery of the inhibited enzyme activity.

Material & Methods: After the preparation of Allium canadense aqueous extract, the antioxidant activity of the extract at the concentrations of 100, 500, and 1000 µg/ml was investigated using DPPH free radical scavenging method. Following that, the activity of serum acetylcholinesterase and its reactivation after inhibition by organophosphate diazinon was evaluated at the concentrations of 100, 500, and 1000 µg/ml of the extract by the Ellman method.

Findings: Inhibition concentration of 50% (IC50) of free radicals of DPPH was 360/19 µg/ml. Aqueous extract of Allium canadense did not inhibit acetylcholinesterase activity and was added to the concentration dependently. The regeneration of the inhibited enzymes activity was also observed in the vicinity of different concentrations of the aqueous extract of the plant.

Discussion & Conclusion: The aqueous extract of Allium canadense does not inhibit acetylcholinesterase activity; however, it can reactivate the enzyme inhibited by diazinon. The reason for this positive effect may be related to the high antioxidant activity in the extract.

Keywords: Allium canadense, Anti-acetylcholinesterase, Antioxidant activity, Aqueous extract, Organophosphate diazinon

➢ **How to cite this paper**
Asadi M, Hadi F, Hejazi SH, Azarbani F. Effect of Aqueous Extract of Allium Canadense on the Activity of the Inhibited Acetylcholinesterase Enzyme by Organophosphate Diazinon. Journal of Ilam University of Medical Sciences. 2022; 30(1): 95-102.

© The Author(s)

Publisher: Ilam University of Medical Sciences

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.1.4.3]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.1.95]

مجله دانشگاه علوم پزشکی ایلام

JIUMS

P-ISSN: ۱۵۶۳-۴۷۲۸

E-ISSN: ۲۵۸۸-۳۱۳۵

بررسی اثر عصارهٔ آبی گیاه سیرموک بر فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز مهارشده به‌وسیلهٔ ارگانوفسفرهٔ دیازینون

مینو اسدی [۱]، فرانک هادی [۱*]، سید حسام‌الدین حجازی [۱]، فریده آذربانی [۱]

[۱] گروه زیست‌شناسی، دانشکدهٔ علوم پایه، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۲۱

تاریخ داوری: ۱۴۰۰/۰۲/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۰۱

نویسنده مسئول:

فرانک هادی

گروه زیست‌شناسی، دانشکدهٔ علوم پایه، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

Email: hadi.f@lu.ac.ir

چکیده

مقدمه: جنس Allium با بیش از ۹۰۰ گونهٔ مهم پرورشی و وحشی، به‌عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی و فعال زیستی، در صنعت داروسازی و غذایی کاربرد وسیعی دارد. در این پژوهش، تأثیر فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصارهٔ آبی گیاه سیرموک و تأثیر آن بر مهار آنزیم استیل کولین‌استراز و بازیابی فعالیت آنزیم مهارشده بررسی‌شده است.

مواد و روش ها: پس از تهیهٔ عصارهٔ آبی سیرموک، ابتدا فعالیت آنتی‌اکسیدانی غلظت‌های ۱۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر از عصاره با استفاده از روش مهار رادیکال آزاد DPPH و سپس میزان فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز سرمی و فعال‌سازی مجدد آن پس از مهار توسط ارگانوفسفات دیازینون، در حضور غلظت‌های ۱۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر از عصاره با روش المن بررسی گردید.

یافته‌ها: غلظت مهار ۵۰ درصد (IC50) از رادیکال‌های آزاد DPPH، ۳۶۰/۱۹ میکروگرم در میلی‌لیتر محاسبه شد. عصارهٔ آبی سیرموک فعالیت استیل کولین‌استراز را مهار نکرد و به‌صورت وابسته به غلظت افزایش یافت؛ همچنین بازیابی دوبارهٔ فعالیت آنزیم مهارشده در مجاورت غلظت‌های مختلف عصارهٔ آبی گیاه مشاهده گردید.

بحث و نتیجه‌گیری: عصارهٔ آبی گیاه سیرموک فعالیت استیل کولین‌استراز را مهار نمی‌کند؛ اما قادر است آنزیم مهارشده توسط دیازینون را دوباره فعال نمایند. علت این تأثیر مثبت ممکن است به وجود فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالا و حضور ترکیبات فنل و فلاونوئید در عصاره مرتبط باشد.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌استیل کولین‌استراز، ارگانوفسفرهٔ دیازینون، سیرموک ((Allium canadenes، فعالیت آنتی‌اکسیدانی

استناد: اسدی، مینو؛ هادی، فرانک؛ حجازی، سید حسام الدین؛ آذربانی، فریده. بررسی اثر عصارهٔ آبی گیاه سیرموک بر فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز مهارشده به‌وسیلهٔ ارگانوفسفرهٔ دیازینون. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام، اردیبهشت ۱۴۰۱؛ ۳۰(۱): ۱۰۲-۹۵.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.1.4.3]

[DOI: 10.52547/sjimu.30.1.95]

CC BY NC

حق‌مؤلف © نویسندگان

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.1.4.3]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.1.95]

مقدمه

اولین بار دیوید ناچمانسول در سال ۱۹۵۴، آنزیم استیل کولین‌استراز AchE (EC:3.1.1.1.7) را کشف کرد (۱). استیل کولین‌استراز آنزیمی ضروری در دستگاه عصبی است که باعث هیدرولیز سریع میانجی عصبی استیل کولین می‌شود. این آنزیم در مغز پستانداران وجود دارد. استیل کولین‌استراز در بافت عصبی و عضلانی از تعدادی آنزیم هم‌خانواده تشکیل‌شده است که به‌صورت مونومر، دایمر و ترامر و کمپلکس غیرمتقارن است و شبیه مولکول‌های کلاژن، کمپلکسی با ساختمان مختلف تشکیل می‌دهد (۲). استیل کولین‌استراز نقش مهمی به‌عنوان مادهٔ هدایت‌کنندهٔ جریان عصبی در اعصاب کنترل‌کنندهٔ عضلات مخاط، صاف و قلبی و غدد نیز بازی می‌کند. استرازها در اصل گروهی از هیدرولازها هستند. استیل کولین‌استراز از نظر فیزیولوژی و سازوکار عملکرد اهمیت فراوانی دارد و می‌تواند به‌عنوان شاخصی برای مطالعهٔ فرایند سیناپتوژن و میان کنش عصبی- عضلانی قرار گیرد. استیل کولین‌استراز در حالت طبیعی مونومر است؛ اما شکل عملکردی آن به‌صورت دایمر است، به‌طوری‌که بین ۸۰۰-۷۰۰ دایمر استیل کولین‌استراز در هر گلبول قرمز وجود دارد (۴، ۳). مهارکننده‌های استیل کولین‌استراز به دو دستهٔ برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر تقسیم می‌شوند. مهارکننده‌های برگشت‌پذیر بیشتر به‌عنوان دارو در درمان بیماری‌هایی مانند آلزایمر میاستنی گراویس و گلوکوم استفاده می‌گردند. ریواستیگمین دونپزیل و گالانتامین برای درمان بیماری آلزایمر، فیزوستیگمین برای درمان گلوکوم و فئوستیگمین برای درمان میاستنی گراویس کاربرد دارند. مهارکننده‌های برگشت‌پذیر توسط پیوندهای غیر کوالان به آنزیم متصل می‌شوند و مهارکننده‌های برگشت‌ناپذیر به‌صورت کوالان به جایگاه فعال آنزیم اتصال می‌یابند و سبب غیرفعال شدن آنزیم استیل کولین‌استراز می‌گردند. مهارکننده‌های برگشت‌ناپذیر استیل کولین‌استراز بیشتر در حشره‌کش‌ها، آفت‌کش‌ها و سلاح‌های جنگی استفاده می‌شوند. ازجملهٔ این مهارکننده‌ها می‌توان به ترکیبات ارگانوفسفرهٔ (OP) سارین و سیکلوسرین اشاره کرد (۵).

گیاه سیرموک با نام علمی Allium Canadanse، گیاهی چندساله از خانوادهٔ لیلیاسه است که از طریق بذر و پیاز تکثیر می‌یابد. ریشه‌ها تارمانند و رشته‌ای، ساقه‌های بلند، ایستاده، نرم و دارای بویی شبیه پیاز و برگ‌ها به‌صورت کشیده، باریک و نرم است (۶). گونهٔ آلیوم به‌سبب دارا بودن خواص آنتی‌اکسیدانی و محافظت‌کنندگی قوی، موردتوجه صنعتگران غذا و محققان در زمینهٔ دارو قرار گرفته است (۷). خواص آنتی‌اکسیدانی و محافظت‌کنندگی این گیاه به‌سبب حضور مواد مختلف شامل ویتامین‌ها، فلانوئیدها، ترپنوئیدها، کاروتنوئیدها، فیتواستروژن‌ها، مواد معدنی و ترکیبات فرار است (۸). در حال حاضر، گونه‌های آلیوم به‌عنوان مهم‌ترین سبزی‌ها، به‌صورت تازه و پخته‌شده در اروپا، آسیا و آمریکا استفاده می‌شود (۹). هنگامی‌که این گونه‌ها به‌طور منظم به رژیم غذایی اضافه گردد، به‌عنوان یک تقویت‌کننده برای دستگاه گوارش و نیز دستگاه گردش خون عمل می‌کند (۱۰). ترکیبات ارگانوفسفره‌ها به‌طور گسترده به‌عنوان حشره‌کش استفاده می‌شوند که مشکلاتی را ایجاد می‌کنند. مهار برگشت‌ناپذیر آنزیم استیل کولین‌استراز، سازوکار اصلی با ارگانوفسفره‌ها، یکی از این مشکلات است که موجب اختلال در عملکرد اعضای متعدد در بدن می‌گردد. بر اساس گزارش‌ها و مطالعات انجام‌شده روی تعدادی از کارگران کارخانهٔ سموم گیاهی، نشان داده شد که آنان میزان آنزیم استیل کولین‌استراز پایینی دارند؛ همچنین در کشاورزانی که در مزارع شالیزار از سموم گیاهی استفاده می‌کنند، میزان این آنزیم پایین است. هدف این پژوهش استفاده از عصارهٔ آبی گیاه سیرموک به‌عنوان افزایش‌دهندهٔ میزان فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز مهارشده توسط دیازینون و بررسی بازیابی دوبارهٔ فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز است. گیاهان دارویی از زمان بسیار قدیم مورد توجه بودند؛ بنابراین، مطالعه و ارزیابی گیاهان دارویی بومی مختلف اهمیت فراوانی دارد. با توجه به اینکه دربارهٔ تأثیر گیاه سیرموک بر آنزیم استیل کولین‌استراز گزارشی نشده

است، در این پژوهش برای اولین بار خاصیت آنتی‌اکسیدانی، مهار و بازیابی فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز توسط عصارهٔ آبی گیاه سیرموک بررسی‌شده است.

مواد و روش ها

تهیهٔ نمونه و عصاره‌گیری: گیاه سیرموک در اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۹، از شهرستان بروجن استان چهارمحال بختیاری جمع‌آوری، خشک و سپس آسیاب گردید. مقدار ۵ گرم از پودر گیاه با مقدار ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر یونیزه مخلوط و به مدت ۱۰ دقیقه حرارت داده شد. پس از صاف کردن، محلول به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۹۰۰۰rpm سانتریفیوژ گردید و دوباره محلول به‌دست‌آمده از صافی عبور داده شد.

ارزیابی فعالیت آنتی‌اکسیدان عصارهٔ آبی گیاه سیرموک: فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصارهٔ گیاه توسط رادیکال آزاد DPPH با استفاده از روش Blois (۱۱) اندازه‌گیری گردید. به‌طور خلاصه، محلول DPPH ۰/۲ میلی‌مولار در اتانول آماده و ۴۹۲۵ میکرولیتر از آن به ۱۰۷۵ میکرولیتر از غلظت‌های عصاره (۱۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر) اضافه شد؛ سپس نمونه‌ها به‌شدت تکان داده شدند و به مدت ۳۰ دقیقه، در دمای آزمایشگاه و به دور از نور قرار گرفتند. در ادامه، جذب آن‌ها در طول‌موج ۵۱۷ نانومتر توسط دستگاه الایزا ریدر خوانده شد. از اسید آسکوربیک (ویتامین C) به‌عنوان کنترل مثبت استفاده گردید و در پایان، درصد مهار رادیکال‌های آزاد DPPH با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

100×جذب نمونه/جذب شاهد- جذب نمونه =درصد آنتی‌اکسیدان

توانایی نمونه در مهار کردن ۵۰ درصد از رادیکال‌های DPPH به‌عنوان IC50 تعیین گردید. همهٔ آزمایش‌ها به‌صورت سه بار تکرار انجام شد.

اثر عصارهٔ آبی گیاه سیرموک بر فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز: ابتدا دستگاه اسپکتروفتومتر با ۱۸۳ میکرولیتر بافر فسفات به‌اضافه ۱۰ میکرولیتر DTNB ۰/۳ مولار و ۷ میکرولیتر ATCI، ۱ میلی‌مولار در ناحیهٔ ۴۱۲ نانومتر کالیبره گردید. برای کنترل منفی به ۱۵ میکرولیتر گلبول قرمز (۶۰۰ برابر رقیق‌شده)، ۱۶۰ میکرولیتر بافر فسفات و ۱۵ میکرولیتر DTNB اضافه شد و به مدت ۱۰ دقیقه در دمای اتاق قرار گرفت؛ سپس ۱۰ میکرولیتر عصاره به محلول اضافه و بلافاصله جذب آن در طول‌موج ۴۱۲ نانومتر هر ۶۰ ثانیه یک‌بار در بازه زمانی ۳ دقیقه قرائت گردید. برای سنجش فعالیت آنزیم طبق روش بالا، به‌جای ۱۶۰ میکرولیتر بافر فسفات، ۱۵۰ میکرولیتر بافر فسفات و ۱۰ میکرولیتر از غلظت‌های مختلف (۱۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر) عصارهٔ آبی گیاه سیرموک افزوده شد. ۱۰ دقیقه میکروتیوپ در دمای اتاق قرار گرفت و درنهایت، ۶ میکرولیتر ATCI به میکروتیوب افزوده گردید و بلافاصله جذب آن در ناحیهٔ ۴۱۲ نانومتر در بازه زمانی هر ۳۰ ثانیه خوانده شد. به‌منظور سنجش میزان بازیابی فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز، گلبول قرمز توسط دیازینون مهار شد و سپس فعالیت آنزیم پس از ترکیب با غلظت‌های مختلف عصاره (۱۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر) اندازه‌گیری گردید. به‌منظور مهار آنزیم، طبق مرحلهٔ سنجش فعالیت آنزیم، پیش از اضافه کردن ATCI حدود ۴ میکرولیتر دیازینون ۱۰ میلی‌مولار اضافه و ۳۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد قرار داده شد؛ سپس استیل تیوکولین یدید اضافه و جذب آنزیم مهارشده در ناحیهٔ ۴۱۲ نانومتر قرائت گردید؛ در آخر برای سنجش فعالیت آنزیم مهارشده در حضور عصاره، همهٔ مراحل آزمایش دوم انجام شد؛ اما پیش از اضافه کردن سوبسترا، ۱۰ میکرولیتر عصاره به محلول اضافه گردید و ۱۰ دقیقه در دمای اتاق گذاشته و درنهایت، به آن ۷ میکرولیتر ATCI افزوده شد و جذب به‌صورت هر ۳۰ ثانیه در ناحیهٔ ۴۱۲ نانومتر قرائت گردید.

آنالیز آماری: با توجه به آنکه برای هر آزمایش ۳ تکرار وجود داشت، داده‌ها پس از جمع‌آوری در نرم‌افزار اکسل ۲۰۱۶ تجزیه‌وتحلیل شدند. برای مقایسهٔ میانگین‌ها، از آزمون واریانس یک‌طرفهٔ ANOVA استفاده گردید.

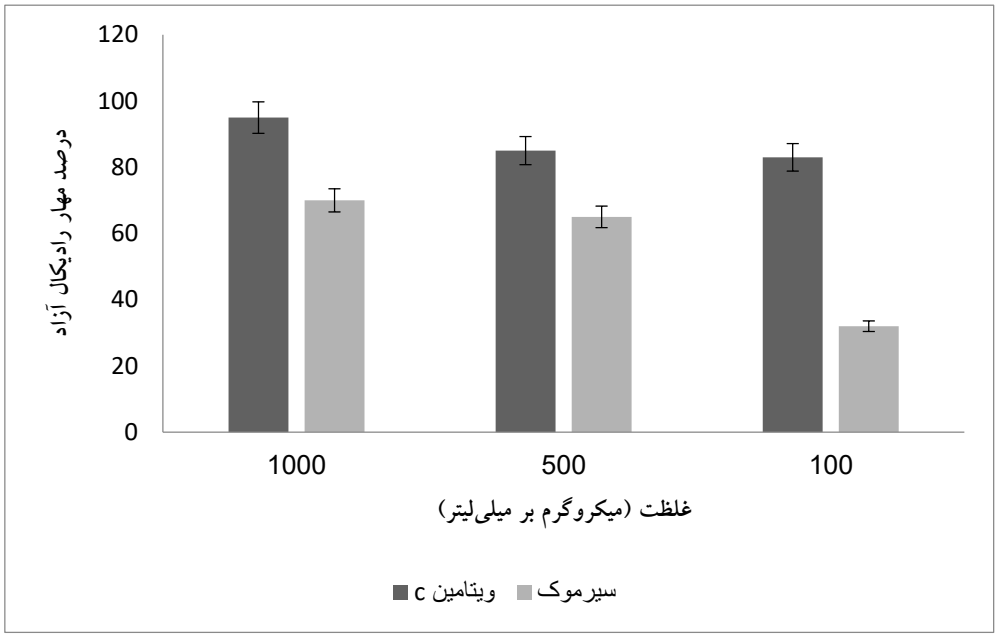
[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.1.4.3]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.1.95]

سطح معنادار کمتر از P<0.5 در نظر گرفته شد.

یافته ها

فعالیت آنتی‌اکسیدانی غلظت‌های مختلف عصارهٔ گیاه و ویتامین C باهم مقایسه گردید. هر سه غلظت فعالیت آنتی‌اکسیدانی چشمگیری بروز دادند. خاصیت آنتی‌اکسیدان عصارهٔ سیرموک تابع غلظت بود (شکل شمارهٔ ۱) و میزان IC50 گیاه و ویتامین C به‌ترتیب برابر با ۳۶۰/۱۹ و ۷۶/۴۵ میکروگرم بر میلی‌لیتر به‌دست آمد.

ارزیابی فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز در حضور غلظت‌های مختلف عصاره نشان داد که این عصاره باعث مهار آنزیم نمی‌شود، بلکه فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز را افزایش می‌دهد و هرچه غلظت عصاره افزایش یابد، فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز بیشتر می‌شود، به‌طوری‌که بیشترین فعالیت آنزیم ۱۶۸/۹۷µm.µl-1.min-1 در حضور غلظت ۱ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر مشاهده شد و تفاوت معناداری نسبت به کنترل نشان داد. مقدار P<0.05 در نظر گرفته شد (جدول شمارهٔ ۱). درصد فعال‌سازی فعالیت آنزیم با غلظت رابطهٔ مستقیم داشت؛ هرچه غلظت افزایش یابد، درصد فعال‌سازی افزایش پیدا می‌کند (جدول شمارهٔ ۲). در زمان مهار آنزیم توسط دیازینون، فعالیت آنزیم ۳۹/۲۱±۳/۲۰µm.µl-1.min-1 محاسبه شد، به‌طوری‌که فعالیت آنزیم۷۰ درصد کاهش یافت. فعال‌سازی دوبارهٔ آنزیم استیل کولین‌استراز مهارشده در حضور غلظت‌های مختلف عصارهٔ آبی گیاه سیرموک مشاهده گردید. میزان بازیابی فعالیت آنزیم تابع غلظت بود، به‌طوری‌که در غلظت ۱۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر عصاره، تفاوت معناداری نسبت به غلظت‌های پایین‌تر وجود داشت (شکل شمارهٔ ۲).



شکل شمارهٔ ۱. مقایسهٔ آنتی‌اکسیدان عصارهٔ سیرموک و ویتامین C

جدول شمارهٔ ۱. میانگین فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز در حضور عصارهٔ آبی سیرموک

غلظت عصارهٔ آبی گیاه سیرموک µg/ml)	۱۰۰۰	۵۰۰	۱۰۰	صفر
میانگین فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز (µm. µl-1.min-1)	a۱۶۸/۹۸±۲/۴۹	a۱۶۰/۵۱±۱/۳	b۱۴۷/۹۷±۲/۴۹	b۱۴۲/۵۹±۱/۵۹

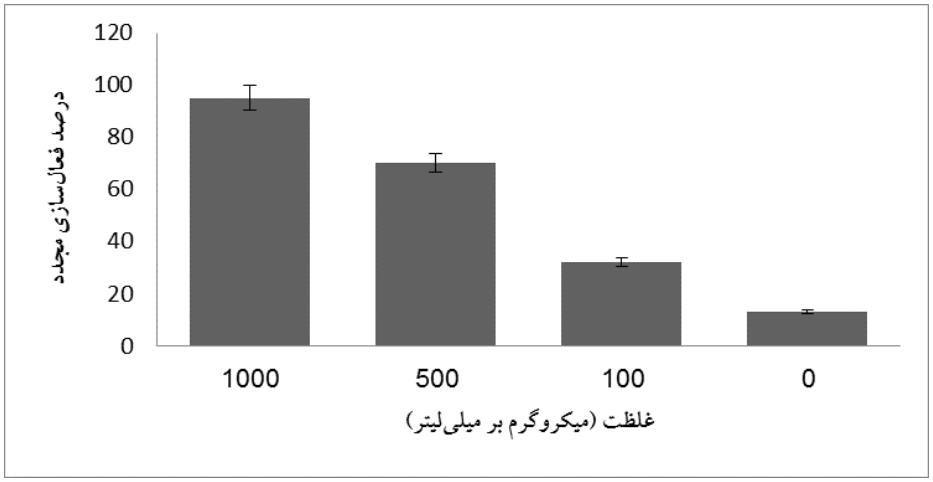
حروف a و b در هر ستون نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار و حروف یکسان بیانگر نبودِ تفاوت معنادار است.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.1.4.3]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.1.95]

جدول شمارهٔ ۲. میانگین بازیابی فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز مهارشده با دیازینون در حضور عصارهٔ گیاه سیرموک

غلظت عصارهٔ آبی گیاه سیرموک µ(g/ml)	۱۰۰۰	۵۰۰	۱۰۰	۰(صفر)
میانگین فعالیت استیل کولین‌استراز بازیابی‌شده (µm. µl-1.min-1)	a۱۳۳/۳±۲/۳	b۱۱۵/۴۹±./۱۴	c۵۱/۴۷±۳/۲۳	c۳۹/۲۱±۳/۲۰

حروف a و b نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار و حروف یکسان بیانگر نبودِ تفاوت معنادار است.



شکل شمارهٔ ۲. میانگین درصد فعال‌سازی دوبارهٔ آنزیم مهارشده با دیازینون توسط غلظت‌های مختلف عصارهٔ آبی گیاه سیرموک

بحث و نتیجه‌گیری

استیل کولین‌استراز یکی از آنزیم‌های شناخته‌شده در بدن انسان است که مهم‌ترین وظیفهٔ آن تنظیم استیل کولین به‌عنوان میانجی عصبی در بدن است. در این پژوهش، از رنگ‌سنجی المن برای تأثیر عصارهٔ آبی گیاه سیرموک بر فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز استفاده شد. این روش بر پایهٔ میزان تیوکولین آزادشده از واکنش استیل کولین یدیداز است. میزان تیوکولین به علت واکنش با DTNB اسید تولید می‌شود؛ به‌عبارت‌دیگر، واکنش گروه سولفوریل تولیدشده با معرف المن، پایهٔ بیوشیمیایی دارد. در این پژوهش، فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز در حضور غلظت‌های مختلف عصارهٔ گیاه سیرموک (۱۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر) در زمان ۳ دقیقه بررسی گردید؛ درنتیجه، فعالیت آنزیم در حضور عصارهٔ آبی گیاه سیرموک در غلظت ۱۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر ۱۶۸/۹۸ µm.µl-1.min-1 مشاهده شد و در غلظت‌های پایین‌تر، میانگین فعالیت آنزیم کمتر شد، به‌طوری‌که هرچه غلظت عصاره بیشتر گردید، فعالیت آنزیم افزایش پیدا کرد. در این پژوهش، فعالیت آنزیم با دیازینون، به‌عنوان یک ترکیب ارگانوفسفره، تا ۷۰ درصد کاهش یافت. بازیابی فعالیت آنزیم پس از اضافه کردن عصارهٔ سیرموک، به‌طور معناداری افزایش پیدا کرد.

در این پژوهش، فعالیت آنزیم با دیازینون یکی از ترکیبات ارگانوفسفره تا حدودی مهار شد و پس از اضافه کردن عصارهٔ سیرموک، این فعالیت به‌طور معناداری افزایش یافت. سموم ارگانوفسفره از طریق اتصال به گروه هیدروکسیل اسید آمینه سرین در جایگاه فعال آنزیم استیل کولین‌استراز، مانع از فعالیت آنزیم می‌گردند (۱۱). در مطالعهٔ میسرا و همکاران روی ۲۲ کارگر که به‌طور مزمن در معرض فنتیون (یک نوع حشره‌کش ارگانوفسفره) بودند، دیده شد که سطح استیل کولین‌استراز سرم آنان در مقایسهٔ با گروه شاهد، به‌طور محسوسی کاهش یافته است (۱۲). در مطالعهٔ حسین و

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.1.4.3]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.1.95]

همکاران که روی ۶۰ کشاورز شالیزار در مالزی صورت گرفت، کاهش معنی‌داری در سطح کولین‌استراز سرم مشاهده شد (۱۳). در مطالعهٔ کالندر و همکاران، با تجویز دیازینون روی موش صحرایی پس از چهار هفته کاهش میزان آلبومین، افزایش آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آسپارات آمینوترانسفراز (AST) به‌طور محسوسی مشاهده گردید. این تغییرات بیانگر آسیب سلول‌های کبدی و کاهش سطح استیل کولین‌استراز است (۱۴). این نظریه هنوز به‌طور کامل اثبات نشده است؛ اما با توجه به نتایج تحقیقات بالا، عصارهٔ سیرموک و ترکیبات مؤثر آن می‌تواند برخی آثار منفی سموم ارگانوفسفره‌ها را در افرادی کاهش دهد که مدام در معرض آن‌ها قرار دارند.

در مطالعهٔ سعودی و همکاران که ظرفیت آنتی‌اکسیدانی عصارهٔ Allium sativum علیه آسیب اکسیداتیو ناشی از دلتامترین در مغز و کلیه بررسی شد، به این نتیجه رسیدند که عصارهٔ متانولی در میان همهٔ عصاره‌ها، بیشترین ترکیبات فنل و فلانوئید و فعالیت آنتی‌اکسیدانی را دارد. از سوی دیگر، درمان دلتامترین با استفاده از آنتی‌اکسیدان عصارهٔ سیر باعث افزایش فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز در مقایسه با گروه کنترل و کاهش آثار سمی دلتامترین در بافت مغز و کلیه می‌شود (۱۵). نتایج همسو با مطالعهٔ ما نشان داد که دیازینون فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز در اریتروسیت و سرم را تحت تأثیر قرار می‌دهد و سبب کاهش فعالیت نوروترانسمیترها می‌گردد (۱۷، ۱۶) اثر حفاظتی ویتامین E بر میزان فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز سرمی و اریتروسیت خون رت بالغ، در زمان مسمومیت ناشی از دیازینون انجام شد و مشاهده گردید که ویتامین E به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان، سبب بهبود مهار آنزیم استیل کولین‌استراز می‌شود و سمیت دیازینون را کاهش می‌دهد (۱۷). در مواجهه با دیازینون، سامانهٔ آنتی‌اکسیدانی آنزیمی و غیرآنزیمی بدن برای محافظت در مقابل رادیکال‌های آزاد فعال می‌شود. تجویز پاراکسون به‌صورت داخل صفاقی در بافت‌های مختلف موش صحرایی، پس از ۴ و ۲۴ ساعت، باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز، گلوتاتیون s- ترانسفراز و کاهش میزان گلوتاتیون و افزایش پراکسیداسیون لیپید و درنهایت استرس اکسیداتیو می‌گردد (۱۸). تحقیقات نشان داده است که تجویز دیازینون و پاراکسون سبب کاهش فعالیت آنزیم کولین‌استراز می‌شود (۱۹). در مطالعهٔ دیگر، تجویز دیازینون و پاراکسون موجب کاهش گلوتاتیون در بافت‌های مختلف گردید (۲۱، ۲۰).

درنتیجه، عصارهٔ آبی سیرموک به علت آنتی‌اکسیدان بالا، با پاک‌سازی رادیکال‌های آزاد و گونه‌های فعال اکسیژن می‌تواند به‌عنوان یک ترکیب محافظت‌کننده استفاده شود و سبب افزایش فعالیت آنزیم استیل کولین‌استراز گردد؛ بنابراین، برای کسانی مفید است که در معرض ارگانوفسفات قرار دارند.

تشکر و قدردانی

مطالعهٔ حاضر بخشی از پایان‌نامهٔ مینو اسدی دانشجوی کارشناسی ارشد بیوشیمی دانشگاه لرستان است. بدین‌وسیله، نویسندگان از دانشگاه لرستان که امکان انجام این تحقیق را فراهم کرد، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

کد اخلاق:

مطالعه انسانی نبوده و دارای کد اخلاق نیست .

References

1. Liao J, Boschetti N, Mortensen V, Jensen SP, Koch C, Nørgaard-Pedersen B, et al. Characterization of salt-soluble forms of acetylcholinesterase from bovine brain. J Neurochem. 1994; 63: 1446-1453. doi: 10.1046/j.1471-4159.1994.63041446.x. PMID: 7931296
2. Carroll RT, Grimm JL, Hepburn TW, Emmerling MR. Purification of acetylcholinesterase by tacrine affinity chromatography. Protein Expr Purif. 1995; 6:389-93. doi: 10.1006/prep.1995.1051. PMID: 8527921.
3. Hebert LE, Scherr PA, Bienias JL, Bennett DA, Evans DA. Alzheimer disease in the US population: prevalence estimates using the 2000

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.1.4.3]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.1.95]

census. Arch neurol. 2003;60:1119-1122. doi:10.1001/archneur.60.8.1119.
4. Arendt T, Brückner MK, Lange M, Bigl V. Changes in acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase in Alzheimer's disease resemble embryonic development—a study of molecular forms. Neurochem int. 1992; 21: 381-396. doi: 10.1016/0197-0186(92)90189-X.
5. Britton NL, Brown A. An Illustrated Flora of the Northern United States: Canada and the British Possessions from Newfoundland to the Parallel of the Southern Boundary of Virginia, and from the Atlantic Ocean Westward to the 102d Meridian: C. Scribner's sons; 1913.
6. Stajner D, Igic R, Popovic B, Malencic D. Comparative study of antioxidant properties of wild growing and cultivated Allium species. Phytother Res. 2008; 22:113-117. doi: 10.1002/ptr.2278.
7. Ried K, Fakler P. Potential of garlic (Allium sativum) in lowering high blood pressure: mechanisms of action and clinical relevance. Integr Blood Press Control. 2014; 7:71. doi:10.2147/IBPC.S51434
8. Djurdjevic L, Dinic A, Pavlovic P, Mitrovic M, Karadzic B, Tesevic V. Allelopathic potential of Allium ursinum L. Biochem Syst Ecol. 2004; 32:533-544. doi:10.1016/j.bse.2003.10.001
9. Ogzewalla CD, Bonfiglio JF, Sigell LT. Common plants and their toxicity. Pediatr Clin N Am. 1987; 34:1557-1598. doi:10.1016/S0031-3955(16)36373-8.
10. Karami-Osboo R, Mirabolfathy M, Kamran R, Shetab-Boushehri M, Sarkari S. Aflatoxin B1 in maize harvested over 3 years in Iran. Food Control. 2012; 23:271-4. doi:10.1016/j.foodcont.2011.06.007
11. Jokanovic M. Medical treatment of acute poisoning with organophosphorus and carbamate pesticides. Toxicol lett. 2009;190 :2:107-15. doi: 10.1016/j.toxlet.2009.07.025.
12. Misra U, Nag D, Bhushan V, Ray P. Clinical and biochemical changes in chronically exposed organophosphate workers. Toxicol lett. 1985;24:187-193. doi: 10.1016/0378-4274(85)90056-6.
13. Husin L, Uttaman A, Hisham H, Hussain I, Jamil M. The effect of pesticide on the activity of serum cholinesterase and current perception threshold on the paddy farmers in the Muda agricultural development area, MADA, Kedah, Malaysia. Med j Malaysia. 1999; 54:320-324.
14. Kalender S, Ogutcu A, Uzunhisarcikli M, Açikgoz F, Durak D, Ulusoy Y, et al. Diazinon-induced hepatotoxicity and protective effect of vitamin E on some biochemical indices and ultrastructural changes. Toxicology. 2005; 211: 197-206. doi:10.1016/j.tox.2005.03.007
15. Ncir M, Saoudi M, Sellami H, Rahmouni F, Lahyani A, Makni Ayadi F, et al. In vitro and in vivo studies of Allium sativum extract against deltamethrin-induced oxidative stress in rats brain and kidney. Arch physiol biochem. 2018; 124: 207-217. doi:10.1080/13813455.2017.1376335
16. Sargazi Z, Nikravesh M, Jalali M, Sadeghnia H. The protective effect of vitamin E on serum and erythrocytes cholinesterase levels in poisoning of Diazinon, in adult female rats. Journal of North Khorasan Universtity of Medical Sciences 2016; 7:801-812. doi: 10.29252/jnkums.7.4.801. (Persian)
17. Shokrzade M, Habibi O, Abbasi A, Makhlugh M, Sadat Hosseini A, Poolaee S. Protective Effect of Methanol and Hot-water Extraction from Trametes versicolor on Ethanol-induced Liver Toxicity in Mice. J Mazandaran Univ Med Sci. 2015; 24:141-51. (Persian)
18. Malmir S and Jafari M. Comparison of the effects of diazinon and paraoxon on the antioxidant system of rat lung. Sci J Kurd Univ of Med Sci. 2014; 19: 123-133. (Persian)
19. Jafari M, Salehi M, Asgari A, Ahmadi S, Abbasnezhad M, Hajihoosani R. et al. Effects of paraoxon on serum biochemical parameters and oxidative stress induction in various tissues of Wistar and Norway rats. Environ toxicol and pharmacol. 2012; 34: 876-887. doi: 10.1016/j.etap.2012.08.011
20. Jafari M, Salehi M, Ahmadi S, Asgari A, Abasnezhad M, Hajigholamali M. The role of oxidative stress in diazinon-induced tissues toxicity in Wistar and Norway rats. Toxicol mech methods. 2012; 22: 638-647. doi: 10.3109/15376516.2012.716090.
21. Khazaie S, Jafari M, Heydari J, Salem F. Investigating response of spleen and erythrocytes antioxidant defense system on the effects of n-acetyl cysteine against Paraoxon toxicity in rat. Stud Med Sci. 2015; 26: 176-184. (Persian).

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.1.4.3]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.1.95]