

Original Article



Comparison of the Effectiveness of Fennel Essential Oil Shampoo versus 1% Permethrin Shampoo for *Pediculus capitis* Control

Hoda Ghofleh Maramazi¹, Mona Sharififard¹, Amal Saki Malehi², Mohammad Mahmoodi Sourestani³, Elham Maraghi², Elham Jahanifard^{1*}, Sima Rasaei⁴

¹ Department of Vector Biology and Disease Control, School of Public Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

² Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

³ Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

⁴ Department of Dermatology, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

Abstract

Article history:

Received: 14 August 2025

Revised: 09 October 2025

Accepted: 10 November 2025

ePublished: 16 December 2025

***Corresponding author:** Elham Jahanifard, Department of Vector Biology and Disease Control, School of Public Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

E-mail: elham.jahani56@gmail.com

Background and Objective: *Pediculus capitis* are obligate human ectoparasites, and severe itching is their primary clinical manifestation. This study aimed to evaluate the effectiveness of a fennel essential oil shampoo compared with 1% permethrin shampoo in the treatment of head lice (*Pediculosis capitis*).

Materials and Methods: In this clinical trial, the per-protocol method and permuted block randomization were employed. In the groups using baby shampoo, 15% fennel, and 1% permethrin, 48, 33, and 43 female students aged 7-11 years were assigned, respectively. After using shampoo, volunteers in all three groups were examined on days 1, 7, and 14 post-treatment to determine the improvement rate (reduction in nits, nymphs, and adult lice). The chi-square test was used for data analysis, and a significance level of $P < 0.05$ was considered significant.

Results: On the first day, the improvement rates for the control, fennel, and permethrin shampoos were 4.9%, 22.6%, and 15.4%, respectively. On day 7, the overall improvement percentages for the control, fennel, and permethrin shampoos were 8.3%, 9.1%, and 20.9%, respectively. On day 14, follow-up with volunteers showed improvements in all three groups: control, fennel shampoo, and permethrin, with rates of 6.5%, 4%, and 13.9%, respectively. On days 1, 7, and 14 after administration, no significant difference was observed among the groups. In the assessment of reduced infestation on day 14, the results showed an 84% improvement in the patient's condition with fennel shampoo, showing a significant difference among the groups.

Conclusion: The rate of improvement among infected individuals using permethrin shampoo was higher on day 14 than among those using the other two shampoos. However, the fennel essential oil shampoo resulted in significantly lower infestation than the baby shampoo and 1% permethrin shampoo.

Keywords: *Foeniculum vulgare*, *Pediculus*, Permethrin

Please cite this article as follows: Ghofleh Maramazi H, Sharififard M, Saki Malehi A, Mahmoodi Sourestani M, Maraghi E, Jahanifard E, Rasaei S. Comparison of the Effectiveness of Fennel Essential Oil Shampoo versus 1% Permethrin Shampoo for *Pediculus capitis* Control. Avicenna J Clin Med. 2025; 32(3): 180-188 DOI: 10.53208/ajcm.32.3.180



مقاله پژوهشی

مقایسه اثر شامپوی اسانس گیاه رازیانه با شامپوی پرمترین ۱ درصد برای کنترل شپش سر

هدی غفله مرمری^۱ , منا شریفی فرد^۱، امل ساکی مالچی^۲، محمد محمودی سورستانی^۲، الهام مراغی^۲، الهام جهانی فرد^{۱*} , سیما رسایی^۴

۱. گروه بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۲. گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۳. گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران
۴. گروه پوست، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

چکیده

سابقه و هدف: شپش سر اکتوپارازیت‌های اجباری انسان و اصلی‌ترین علامت آن خارش شدید است. هدف این مطالعه ارزیابی کارایی شامپوی اسانس گیاه رازیانه و پرمترین ۱ درصد در درمان شپش سر است.

مواد و روش‌ها: در این کارآزمایی بالینی، از روش Per-Protocol و تصادفی‌سازی بلوک‌های جای‌گشتی استفاده شد. در گروه‌های شامپوهای بچه، رازیانه ۱۵ درصد و پرمترین ۱ درصد به ترتیب به ۴۸، ۳۳ و ۴۳ نفر دانش‌آموز دختر هفت تا یازده ساله تخصیص داده شدند. پس از مصرف شامپو، داوطلبان به فاصله یک، هفت تا چهارده روز بعد از درمان به منظور تعیین میزان بهبودی (کاهش رشح، نمف و بالغ) بررسی شدند. برای آنالیز داده‌ها، از آزمون مجذور کای استفاده و سطح معنی‌داری P کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: در روز اول، درصد بهبودی برای شامپوی شاهد، رازیانه و پرمترین، ۴/۹، ۲۲/۶ و ۱۵/۴ درصد بود. در روز هفتم، درصد بهبودی کامل برای شامپوی شاهد، رازیانه و پرمترین، به ترتیب ۸/۳، ۹/۱ و ۲۰/۹ درصد بود. پس از پیگیری داوطلبان در روز چهاردهم، بهبودی در سه گروه شاهد، شامپوی رازیانه و پرمترین، با درصد فراوانی ۶/۵، ۴ و ۱۳/۹ درصد گزارش شد. در روزهای اول، هفتم و چهاردهم پس از مصرف، اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده نشد. در بررسی کاهش آلودگی در روز چهاردهم، نتایج درصد بهتر شدن وضعیت بیمار برای شامپوی رازیانه ۸۴ درصد گزارش شد که اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها بود.

نتیجه‌گیری: میزان بهبودی افراد آلوده با شامپوی پرمترین، در روز چهاردهم بهتر از دو شامپوی دیگر بود، اما شامپوی اسانس رازیانه در مقایسه با شامپوی بچه و شامپوی پرمترین ۱ درصد، کاهش آلودگی معنی‌داری نشان داد.

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۲۳
ویرایش: ۱۴۰۴/۰۷/۱۷
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۱۹
انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۲۵

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: الهام جهانی فرد، گروه بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

ایمیل: elham.jahani56@gmail.com

واژگان کلیدی: پرمترین، رازیانه، شپش

استناد: غفله مرمری، هدی؛ شریفی فرد، منا؛ ساکی مالچی، امل؛ محمودی سورستانی، محمد؛ مراغی، الهام؛ جهانی فرد، الهام؛ رسایی، سیما. مقایسه اثر شامپوی اسانس گیاه رازیانه با شامپوی پرمترین ۱ درصد برای کنترل شپش سر. مجله پزشکی بالینی ابن سینا، پاییز ۱۴۰۴؛ ۳۲(۳): ۱۸۸-۱۸۰

مقدمه

رخ می‌دهد که به خارش منجر می‌شود و می‌تواند به علائم مختلفی مانند اگزما، خراشیدگی پوست، درماتیت، تورم، آلرژی، اختلالات خواب، اختلالات توجه، ریزش موی موضعی و آلوپسی بینجامد [۴]. نادیده گرفتن آلودگی شپش سر ممکن است سبب عفونت‌های ثانویه (باکتریایی و قارچی)، پیودرما، لنفادنوپاتی، درد، ضعف و تب شود [۵].

در بررسی تجربه دختران نوجوان دوازده تا هفده ساله در آلودگی قبلی به شپش، به مشکلاتی مانند ترس اجتماعی، انگ،

شپش‌های مکنده یا شپش‌های حقیقی از راسته *Phthiraptera* و زیرراسته *Anoplura* هستند. شپش سر (*Pediculus capitis*) از خانواده *Pediculidae*، اکتوپارازیت اجباری است و عمدتاً از طریق تماس مستقیم انتقال می‌یابد [۱]. پوست سر به آنتی‌ژن شپش، که در جریان خون‌خواری یا از طریق مواد دفعی شپش وارد بدن میزبان می‌شود، حساسیت نشان می‌دهد. این حساسیت معمولاً با خارش شدید همراه است [۳]. چندین هفته پس از آلودگی اولیه، واکنش آلرژیک به بزاق شپش

ترس از کاهش زیبایی، اختلال تحصیلی، تهدیدات سلامتی و وضعیت روانی آشفته اشاره شد [۶]. شپش سر نوعی آلودگی شایع و به راحتی قابل انتقال است که اغلب، کودکان در سنین مدرسه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شیوع‌های متفاوتی از آلودگی شپش سر در کودکان در سراسر جهان، از جمله ۶۷/۵ درصد در اتیوپی، ۲۶/۶ درصد در اردن و ۲۳/۲ درصد در تایلند گزارش شده است. این موضوع همچنان نگرانی پایدار بهداشت عمومی در میان کودکان دبستانی در کشورهای با درآمد کم و متوسط باقی مانده است و به طور قابل توجهی، در رفاه و عملکرد تحصیلی این جمعیت آسیب‌پذیر تأثیر می‌گذارد [۷].

با وجود هزینه‌های چشمگیر مراقبت مرتبط با آلودگی به شپش سر در ایران، شیوع پدیکولوز در کودکان و نوجوانان در ایران همچنان زیاد است [۸]. میزان شیوع آلودگی به شپش سر در ایران در سال ۱۳۹۴ در ۳۱ استان ایران، ۶۲۵/۵ در هر ۱۰۰,۰۰۰ نفر محاسبه شد. همچنین در سال ۱۳۹۶-۱۳۹۷، شیوع شپش سر در دختران مدارس ابتدایی شهرستان کارون ۲۳/۳۸ درصد گزارش شد [۹]. براساس گزارش اسناد منتشرشده، در مجموع، ۵۲,۳۴۲ دانش‌آموز (از مدارس ابتدایی و متوسطه) و حدود ۲۰,۰۰۰ فرد بزرگسال در ایران طی سه دهه (۱۹۹۰-۲۰۲۰) به شپش سر آلوده شدند، اما ممکن است تعداد واقعی از نظر آماری بیشتر باشد [۱]. بار اقتصادی شپش سر در کشور ۵,۷۹۰,۱۴۳ دلار محاسبه شد. هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم، هزینه دولتی، هزینه‌های شخصی و کل هزینه‌های شپش سر به ترتیب ۳/۱۴، ۲/۸۴، ۵/۹۸، ۵/۶۰ و ۱۱/۵۸ دلار به ازای هر مورد بود [۱۰].

ناهمگونی نتایج نشان می‌دهد که عوامل خطر با موارد متعدد فرهنگی، جغرافیایی، اقتصادی و عادات شخصی مرتبط هستند. مطالعات نشان داده‌اند که علاوه بر عوامل اقتصادی، رفتارهای ناشی از ویژگی‌های شخصیتی می‌توانند تأثیر زیادی در سلامت کودکان داشته باشند. در این زمینه، کودکان در سنین بالاتر اغلب تلاش می‌کنند مشکلات بهداشتی خود را از والدین یا معلمان پنهان کنند. از سوی دیگر، روش‌های بهداشتی و کیفیت مسکن در طول زمان در جوامع روستایی و اماکن عمومی مانند مدارس، زندان‌ها و دیگر مناطق عمومی ایران بهبود یافته است. برای نمونه، پرسنل بهداشتی زندانیان را تحت مراقبت‌های مناسب قرار می‌دهند. با این حال، هنوز در برخی مناطق دورافتاده کشور، دسترسی به آب سالم برای مواردی مثل استحمام محدود است و این کمبود می‌تواند نقش مؤثری در شیوع شپش سر داشته باشد [۱].

درمان شپش سر شامل رویکردهای دارویی، مکانیکی، خانگی و پیشگیرانه است. درمان‌های پزشکی عمدتاً از شامپوها و محلول‌های موضعی حاوی ترکیباتی مانند پرمترین، ایورمکتین و مالاتیون بهره می‌برند که به طور ویژه برای نابود کردن شپش طراحی شده‌اند. همچنین، استفاده از روش‌های مکانیکی نظیر شانه کردن منظم، می‌تواند در حذف شپش مؤثر باشد. رعایت بهداشت فردی و شستن مکرر ملافه‌ها و لباس‌ها نیز نقش مهمی در پیشگیری ایفا

می‌کنند. انتخاب نوع درمان باید براساس شدت آلودگی و شرایط بیمار انجام شود [۱۱]. امروزه درمان‌های شیمیایی رایج‌ترین انتخاب برای کنترل شپش شناخته می‌شوند. یکی از این داروها برای کنترل شپش سر، شامپوی پرمترین ۱ درصد است که در حشرات با افزایش هدایت تکانه، به نورون‌های آن‌ها آسیب می‌رساند و به فلج و مرگ حشرات منجر می‌شود. این ترکیب عملکرد کانال‌های سدیم وابسته به ولتاژ را مختل می‌کند [۱۲]، اما نگرانی‌ها درباره مقاومت انگل‌ها در برابر این مواد و آثار جانبی احتمالی آن‌ها، محققان را به سمت بررسی طب سنتی و گیاهان دارویی سوق داده است. در طب سنتی ایران و بسیاری از فرهنگ‌های دیگر، از گیاهان مختلف با خاصیت ضدانگلی و ضدالتهابی برای مقابله با آلودگی‌های ناشی از شپش بهره گرفته می‌شود [۱۳].

بررسی‌ها نشان داده است که در ایران ۲۴ گونه گیاه دارویی بومی به صورت سنتی برای کنترل شپش سر استفاده می‌شوند. براساس تجزیه و تحلیل، این گیاهان عمدتاً به خانواده‌های نعنائیان (Lamiaceae)، مورد (Myrtaceae) و نخل (Arecaceae) تعلق دارند. روش جوشانده با سهم ۵۰ درصد، رایج‌ترین شیوه تهیه این گیاهان است و برگ‌ها به عنوان پرمصرف‌ترین بخش گیاه، ۵۴/۵۵ درصد استفاده‌ها را به خود اختصاص داده‌اند [۱۴]. گیاهان دارویی بومی ایران، با خواص طبیعی و قوی خود، جایگزین مناسبی برای درمان‌های شیمیایی در کنترل شپش سر هستند. این گیاهان، به ویژه برای افرادی که درمان‌های طبیعی را ترجیح می‌دهند یا حساسیت‌های پوستی را تجربه می‌کنند، مفیدند و گزینه‌ای ایمن و مؤثر را فراهم می‌کنند [۱۴].

رازیانه، با نام علمی *Foeniculum vulgare Mill* گیاهی علفی، دو یا چندساله و متعلق به خانواده چتریان (Apiaceae) است که از دوران باستان به دلیل طعم خود شناخته شده است و انسان‌ها از آن استفاده می‌کنند. تقریباً در هر کشوری کشت می‌شود. این گیاه سنتی و محبوب در استفاده به عنوان دارو، سابقه طولانی دارد. مجموعه‌ای از مطالعات نشان داد که گیاه رازیانه به طور مؤثری بسیاری از اختلالات عفونی باکتریایی، قارچی، ویروسی، مایکوپلازموئیک و پروتوزوایی را کنترل می‌کند و فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی، ضدتومور، شیمی‌درمانی پیشگیرانه، محافظت از سلول، محافظت از کبد، کاهش قند خون و استروژنی دارد [۱۵].

علاوه بر این، اسانس گیاه رازیانه دارای خاصیت حشره‌کشی علیه تعدادی از حشرات مهم پزشکی مانند آدس اجیپتی، کولکس کوئینکوفاسیاتوس و موسکا دومستیکا است [۱۶]. اسانس این گیاه در شرایط آزمایشگاهی در نمف و بالغ مؤثر بوده است [۱۷]. بنابراین، با توجه به گزارش‌های متعدد درباره آلودگی به شپش سر، آثار سوء سموم شیمیایی و امکان بروز مقاومت بر اثر استفاده مداوم از آن‌ها، همچنین پتانسیل مطلوب اسانس‌های گیاهی به عنوان آفت‌کش‌های سبز و ایمن، این مطالعه به منظور بررسی اثر کشندگی اسانس گیاه رازیانه برای کنترل شپش سر طراحی شده است.

روش کار

آماده‌سازی اسانس و شامپوی گیاه رازیانه

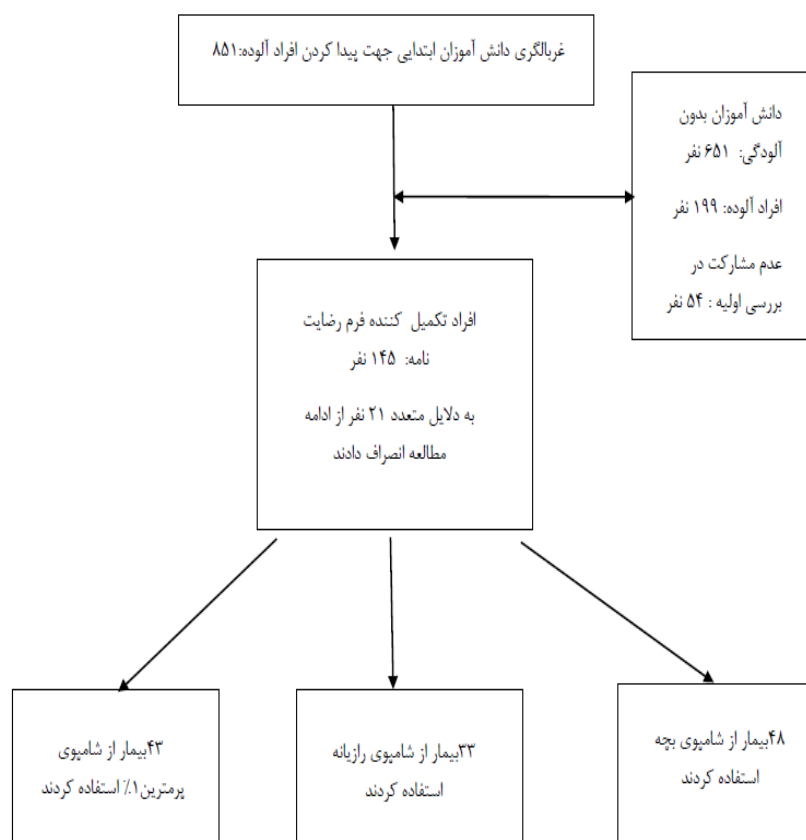
گیاه رازیانه از منطقه رزن همدان جمع‌آوری شد و متخصصان گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز آن را تأیید کردند. اسانس از بذر این گیاه با دستگاه کلونجر به روش تقطیر با آب تهیه شد. سپس اسانس‌های استخراج‌شده تا زمان انجام آزمایش در داخل یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد، درون شیشه تیره‌نگ نگهداری شد [۱۷]. غلظت ۱۵ درصد شامپوی اسانس گیاه رازیانه براساس تست‌های آزمایشگاهی روی رشک، نمف و بالغ شپش [۱۷] در شامپوی پایه در مرکز رشد فناوری‌های دارویی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز آماده و در ظروف مخصوص شامپو با حجم ۲۵ میلی‌لیتر بسته‌بندی شد.

حجم نمونه

در این مطالعه کارآزمایی بالینی، به‌منظور تعیین حجم نمونه از

فرمول $n = \frac{p_1q_1 - p_2q_2}{(p_1 - p_2)^2} \times f(\alpha, \beta)$ استفاده شد. با در نظر گرفتن میزان اثربخشی ۲۰ درصد و با لحاظ توان ۹۰ درصد و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ درصد، حجم نمونه برابر ۵۵ نفر برآورد شد که با در نظر گرفتن ۱۰ درصد ریزش برای هر گروه، ۶۱ نفر در نظر گرفته شد.

تعداد ۸۵۱ دانش‌آموز دختر مدرسه ابتدایی برای بررسی آلودگی به شپش بازبینی شدند. آلودگی داوطلبان به شپش، با شانه کردن موهای سر و بررسی آن به‌ویژه در ناحیه موهای پشت گوش و گردن، به مدت ده دقیقه و مشاهده رشک، نمف و بالغ تشخیص داده شد. در این ارزیابی، ۱۴۵ دانش‌آموز برای شرکت در مطالعه رضایت‌نامه‌ها را تکمیل کردند، اما تعدادی انصراف دادند و به دلیل ریزش در گروه‌های متعدد، در کل مراحل ارزیابی، ۱۲۴ نفر در مطالعه شرکت داشتند. در گروه‌های شامپوی بچه، شامپوی رازیانه ۱۵ درصد و شامپوی پرمترین ۱ درصد، به ترتیب ۴۸، ۳۳ و ۴۳ داوطلب بررسی شدند (شکل ۱).



شکل ۱. فلوچارت وضعیت مشارکت دانش‌آموزان ابتدایی دختر آلوده به شپش سر مورد مطالعه

خود دانش‌آموزان تمایلی به شرکت در مطالعه نداشتند. همچنین ابتلای والدین به شپش باعث خروج دانش‌آموزان از مطالعه می‌شد. در این مطالعه از روش Per-Protocol و روش تصادفی‌سازی بلوک‌های جای‌گشتی استفاده شده است. در این کارآزمایی بالینی سه گروهی اندازه بلوک‌ها ۳، ۶ و ۹ لحاظ شده است (در این روش، تعداد افراد اختصاص داده‌شده به هر گروه در بلوک‌ها مساوی است).

معیارهای ورود به مطالعه دانش‌آموزان دختر هفت تا یازده‌ساله و دارای شپش سر بودند. دانش‌آموزان و خانواده‌های آن‌ها در مراحل انجام طرح هزینه‌ای پرداخت نکردند و برای آنان توضیح داده شد که تمایل نداشتن به مشارکت در طرح، تأثیری در برنامه‌های آموزشی آنان ندارد. معیارهای خروج از مطالعه دانش‌آموزانی بودند که در سر خود زخم یا احساس خارش داشتند و والدین آن‌ها یا

انجام شد. برای مقایسه فراوانی بین گروه‌ها از آزمون χ^2 و برای گزارش دقیق از P-value استفاده شد. سطح معنی‌داری $\alpha=0/05$ در نظر گرفته شد. اندازه اثر در جداول متقاطع با استفاده از Cramer's V گزارش شده است. تحلیل‌های فرعی شامل محاسبه توان پس از مطالعه (post-hoc power) براساس آماره χ^2 انجام شد و نتایج در جدول‌های جداگانه ارائه شدند.

نتایج

فراوانی افراد کاملاً بهبودیافته و بهبودنیافته در روز اول، هفتم و چهاردهم بررسی شد و نتایج در جدول ۱ گزارش شده است. به‌طور کلی، اسانس رازیانه در کوتاه‌مدت و پرمترین در طولانی‌مدت مؤثرتر است. نتایج نشان می‌دهد که بین شامپوهای استفاده‌شده در پژوهش، بین تعداد و درصد افراد بهبودیافته، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. در روز اول، درصد بهبودی کامل برای شامپوی شاهد، رازیانه و پرمترین ۱۵/۴، ۲۲/۶ و ۴/۹ درصد است و با $P=0/075$ اختلاف معنی‌داری بین سه گروه مشاهده نشد. در روز هفتم، درصد بهبودی کامل برای شامپوی شاهد، رازیانه و پرمترین به‌ترتیب ۸/۳، ۹/۱ و ۲۰/۹ درصد است و با $P=0/174$ اختلاف معنی‌داری بین سه گروه وجود نداشت. پس از پیگیری داوطلبان در روز چهاردهم، بهبودی در سه گروه شاهد، شامپوی رازیانه و پرمترین با درصد فراوانی ۶/۵، ۴ و ۱۳/۵ درصد گزارش شد و با $P=0/446$ اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده نشد.

نتایج تغییرات، شامل تغییر نکردن وضعیت آلودگی یا کاهش میزان آلودگی افراد مبتلا، اختلاف معنی‌داری را بین گروه‌های استفاده‌کننده از شامپوهای مورد پژوهش در روز هفتم و چهاردهم بررسی تأثیر شامپو نشان داد. در روز اول ثبت نتایج، میزان کاهش آلودگی برای شامپوی شاهد، شامپوی رازیانه و شامپوی پرمترین به‌ترتیب ۶۳/۴، ۶۴/۵ و ۶۹/۸ درصد بود و بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P=0/084$). در بررسی این تغییرات در روز هفتم، شامپوی شاهد، رازیانه و پرمترین، به‌ترتیب ۴۷/۹، ۷۲/۷ و ۵۸/۱ درصد باعث کاهش شدت آلودگی شدند و $P=0/023$ اختلاف معنی‌دار را نشان داد. در روز چهاردهم، نتایج درصد بهترشدن وضعیت بیمار برای شامپوی شاهد، رازیانه و پرمترین به‌ترتیب ۵۰، ۸۴ و ۵۰ درصد گزارش شد که بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ($P=0/028$). (جدول ۲).

ابزار تصادفی‌سازی نیز نرم‌افزارهای تولید توالی تصادفی بوده است که علاوه بر تصادفی‌سازی ساده می‌توانند توالی تصادفی به روش بلوک‌سازی نیز تولید کنند. بر این اساس، شرکت‌کنندگان در سه گروه برای تیمار با شامپوی بچه (گروه شاهد)، شامپوی اسانس رازیانه و شامپوی پرمترین ۱ درصد دسته‌بندی شدند. علت تفاوت در تخصیص افراد در گروه‌های مختلف در ابتدای آزمایش، انصراف آن‌ها در زمان شروع آزمایش، تمایل نداشتن و بی‌ رغبتی دانش‌آموزان به قرار گرفتن در گروه شامپوی رازیانه، به دلیل بوی آن، و استفاده از شامپوهای دیگر یا حشره‌کش‌ها بود. همچنین، دانش‌آموزانی که در روزهای پیگیری اول، هفتم و چهاردهم به مدرسه مراجعه نداشتند، برای تعیین اثربخشی در آن روزها از محاسبات حذف شدند و چون اعلام کردند که شامپو را استفاده و فقط در روزهای پیگیری از مدرسه غیبت کردند، در محاسبات روزهای دیگر پیگیری در نظر گرفته شدند.

به داوطلبان یک بسته، حاوی یک عدد شامپو و شانه، داده شد. همچنین درباره نحوه مصرف شامپو، راهنمایی در اختیار آن‌ها قرار گرفت که پس از بازگشت به منزل، استحمام و طبق راهنما، شامپو را مصرف کنند. به دانش‌آموزان و والدین آن‌ها توصیه شد که به‌منظور زدودن رشک و شپش‌های مرده، به دفعات و در روزهای مختلف شانه‌زدن موها را تکرار کنند. همچنین برای آن‌ها توضیح داده شد که در طول مطالعه برای درمان شپش، از هیچ ماده دیگری استفاده نکنند و هرگونه خارش یا سوزش در پوست سر را هنگام استفاده از شامپو اطلاع دهند.

شایان ذکر است در صورت تمایل نداشتن دانش‌آموز یا والدین برای ادامه طرح، فرد از پژوهش کنار گذاشته می‌شد. داوطلبان در سه گروه (شامپوی بچه، شامپوی رازیانه و شامپوی پرمترین)، به فاصله یک، هفت تا چهارده روز بعد از درمان به‌منظور تعیین میزان مرگومیر نمف، بالغ و رشک بازبینی می‌شدند. بهبودی پس از مصرف شامپوی ضدشپش، براساس درصد کاهش شپش‌های زنده (نمف و بالغ) و درصد کاهش رشک‌های زنده (تخم‌های قابل تفریح) محاسبه شد. نتایج حاصل از بررسی‌ها پس از مصرف شامپو در جدولی شامل شماره و نام دانش‌آموز، نام معلم، نوع شامپو، شدت آلودگی به رشک، نمف و بالغ در روز اول، روز هفتم و چهاردهم یادداشت شد.

در پایان، آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸

جدول ۱. فراوانی بهبودی داوطلبان در گروه‌های مورد مطالعه

بهبود در روزهای مختلف	وضعیت بیمار	گروه A (شاهد) تعداد (درصد)	گروه B (رازیانه) تعداد (درصد)	گروه C (پرمترین) تعداد (درصد)	P-value
روز اول	عدم بهبودی	۳۹ (۹۵/۱)	۲۴ (۷۷/۴)	۳۳ (۸۴/۶)	۰/۰۷۵
	بهبودی	۲ (۴/۹)	۷ (۲۲/۶)	۶ (۱۵/۴)	
روز هفتم	عدم بهبودی	۴۴ (۹۱/۷)	۳۰ (۹۰/۹)	۳۴ (۷۹/۱)	۰/۱۷۴

روز چهاردهم	بهبودی	۴ (۸/۳)	۳ (۹/۱)	۹ (۲۰/۹)
عدم بهبودی	۴۳ (۹۳/۵)	۲۴ (۹۶)	۳۱ (۸۶/۱)	۰/۴۴۶
بهبودی	۳ (۶/۵)	۱ (۴)	۵ (۱۳/۹)	

جدول ۲. فراوانی تغییرات وضعیت آلودگی افراد در گروه‌های مختلف مورد مطالعه

پیگیری در روزهای مختلف	تغییرات وضعیت افراد	گروه A تعداد (درصد)	گروه B تعداد (درصد)	گروه C تعداد (درصد)	P-value
روز اول	تغییر نکردن وضعیت آلودگی	۱۳ (۳۱/۷)	۴ (۱۲/۹)	۶ (۱۵/۴)	۰/۰۸۴
	کاهش میزان آلودگی	۲۶ (۶۳/۴)	۲۰ (۶۴/۵)	۲۷ (۶۹/۸)	
	از بین رفتن آلودگی	۲ (۴/۹)	۷ (۲۲/۶)	۶ (۱۵/۴)	
روز هفتم	تغییر نکردن وضعیت آلودگی	۲۱ (۴۳/۸)	۶ (۱۸/۲)	۹ (۲۰/۹)	۰/۰۲۳
	کاهش میزان آلودگی	۲۳ (۴۷/۹)	۲۴ (۷۲/۷)	۲۵ (۵۸/۱)	
	از بین رفتن آلودگی	۴ (۸/۳)	۳ (۹/۱)	۹ (۲۰/۹)	
روز چهاردهم	تغییر نکردن وضعیت آلودگی	۲۰ (۴۳/۵)	۳ (۱۲)	۱۳ (۳۶/۱)	۰/۰۲۸
	کاهش میزان آلودگی	۲۳ (۵۰)	۲۱ (۸۴)	۱۸ (۵۰)	
	از بین رفتن آلودگی	۳ (۶/۵)	۱ (۴)	۵ (۱۳/۹)	

بحث

در حال حاضر، کنترل شپش سر به دلیل مقاومت شپش‌ها به حشره‌کش‌ها، یکی از نگرانی‌های جهانی محسوب می‌شود. همچنین سمیت حشره‌کش‌های شیمیایی، به‌ویژه برای کودکان، محدودیت دیگری است که پژوهش درباره شپش‌کش‌های ایمن و مؤثر را برای پدیکولوژیست، لازم نشان می‌دهد [۱۸]. بنابراین، برای درمان یا کنترل شپش سر به جایگزین غیرسمی نیاز است و محصولات طبیعی گیاهی، به‌ویژه اسانس‌ها، گزینه‌های خوبی برای کنترل ایمن‌ترند که ممکن است سطوح پایین مقاومت را فراهم کنند [۱۹]. خاصیت شپش‌کشی بخش‌های مختلف گیاهانی مانند فلفل، سماق، خرزهره، قسط شیرین، گل دلفینیوم، کرفس، داغداغان، مورد، بومادران، افسنتین رومی، خربق سفید، شاهی و لوپین آبی گزارش شده است [۲۰].

در مطالعه‌ای، زمان کشندگی اسانس گیاه رازیانه در غلظت‌های ۱۲/۶ تا ۱۵/۲ درصد، برای ۹۹ درصد نمف‌ها و بالغین به ترتیب بیست و سی دقیقه بود. همچنین ۹۹ درصد از رشک‌ها بعد از پنج روز از بین رفتند. بنابراین، به دلیل خاصیت شپش‌کشی این گیاه به عنوان گزینه‌ای برای کنترل شپش سر معرفی شد [۱۷]. عصاره برگ رازیانه فعالیت لارو کشی و شفیره کشی علیه لارو و شفیره کولکس کوئینکوفاسیاتوس را نشان داد [۲۱]. به نظر می‌رسد علت این تفاوت‌ها در نتایج به دست آمده به دلیل تفاوت در گونه‌های آفت و ناقل بیماری، فنولوژی گیاه تحت تأثیر شرایط جغرافیایی و آب‌وهوا و همچنین نوع آزمایش زیست‌سنجی و زمان تماس با ماده کشنده یا فرمولاسیون ماده مدنظر باشد.

در مطالعه حاضر، در روز چهاردهم، گروه تیمار شده با شامپوی پرمترین در مقایسه با گروه تیمار شده رازیانه، میزان کاهش آلودگی بیشتری را گزارش کردند که نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری بین

دو گروه تیمار است. قوامی و احمدی در سال ۱۳۹۶، پس از بررسی اثر شامپوهای اکالیپتوس، دارچین و پرمترین ۱ درصد، نشان دادند که شامپوی اکالیپتوس از دو شامپوی دیگر اثر درمانی بهتری داشت، در حالی که اثر درمانی شامپوی دارچین و پرمترین یکسان بود [۲۲]. در بررسی اثر برگ‌های گیاه شاه‌پسند، به عنوان شامپو در درمان شپش سر، این شامپو توانست دو شپش را در شرایط آزمایشگاهی، در فاصله زمانی چهار و یازده دقیقه از بین ببرد [۲۳]. همچنین، ترکیبات اسانس‌های خانواده زنجبیلیان و اسانس اکالیپتوس در هر دو غلظت پایین و بالا (۵ و ۱۰ درصد)، در برابر تخم شپش سر فعالیت‌های تخم‌کشی زیادی دارند [۱۸]. در مقایسه کارایی شامپوی عصاره زنجبیل کوهی علیه شپش سر با شامپوی پرمترین ۱ درصد، نتایج مطالعه مشخص کرد که مرگ‌ومیر ۱۰۰ درصد شپش سر با شامپوی پرمترین ۱ درصد، معادل با ۱۰۰ درصد مرگ‌ومیر در مدت ۲۳/۳۳ دقیقه بود و مرگ ۵۰ و ۹۰ درصد شپش سر به ترتیب با کاربرد غلظت ۱ و ۳ درصد عصاره ریزوم زنجبیل کوهی اتفاق افتاد [۲۴]. علت تفاوت در میزان تأثیر شامپوها به عواملی مانند شدت آلودگی، سن فرد آلوده، سابقه مقاومت شپش در منطقه، مواد مؤثره در هر دو شامپو و ترکیبات آن، نوع فرمولاسیون، مصرف صحیح و کاربرد شامپو، مکانیسم اثر سموم، ترکیبات اسانس و میزان ترکیبات مؤثر شپش‌کش آن‌ها، فنولوژی گیاه و شدت میزان آلودگی دانش‌آموز و خانواده بستگی دارد.

در بررسی اثر اسانس‌های اکالیپتوس و دارچین در مقایسه با پرمترین در درمان آلودگی به شپش سر، نتایج درمان بعد از یک هفته، اثربخشی برابر ۸۱، ۵۳/۳ و ۶۴/۳ درصد را به ترتیب در گروه‌های تحت درمان با شامپوی اکالیپتوس ۴ درصد، شامپوی دارچین ۲ درصد و شامپوی پرمترین ۱ درصد نشان داد [۲۲]. مطالعات نشان داد که اسانس‌های گیاهی و گاهی اوقات ترکیباتی مانند دایمیتیکون ۴ درصد [۲۵] در مقایسه با شامپوی پرمترین

مؤثرترند و می‌توانند با پرمترین رقابت کنند. همچنین در یک مطالعه کارآزمایی بالینی، میزان موفقیت درمان در صورت دو بار استفاده (هر بار به فاصله یک هفته) با شامپوی پرمترین ۱ درصد، ۶۵ درصد گزارش شد [۲۷]. در این مطالعه، روز اول پس از مصرف شامپو، میزان کاهش آلودگی برای شامپوی شاهد، شامپوی رازیانه و شامپوی پرمترین، به ترتیب ۶۳/۴، ۶۴/۵ و ۶۹/۸ درصد بود و بعد از یک هفته، وضعیت بیماران به ترتیب برای شامپوی شاهد، شامپوی رازیانه و شامپوی پرمترین ۴۷/۹، ۷۲/۷، ۵۸/۱ درصد در مقایسه با قبل از درمان بهتر شد. البته بیشترین کاهش آلودگی در افراد مصرف‌کننده شامپوی رازیانه در روز چهاردهم مشاهده شد. ممکن است علت عملکرد بهتر شامپوی اسانس گیاه رازیانه در کاهش موارد آلودگی در مقایسه با شامپوی پرمترین، به دلیل وجود درصد بالای ماده ترانس آنتول باشد که احتمالاً خاصیت حشره‌کشی زیادی دارد. ترانس آنتول یکی از ترکیبات با بالاترین فراوانی (۷۶/۰۸ درصد) در گیاه رازیانه است [۱۷]. همچنین اسانس این گیاه با ۵۳/۲ درصد ترانس آنتول، بیشترین خاصیت کشندگی علیه مایت گردوغبار درماتوفلوگوئیدس را نشان داد [۲۷].

با توجه به تلاش‌هایی که از نظر زیست‌محیطی در جهت تهیه فرمولاسیون‌های جدید، کم‌خطر و پایدار برای کنترل شپش سر انجام شده است، اسانس‌های گیاهی مخلوط‌های فرار و لیپوفیلیک از مولکول‌های کوچک مانند مونوترپن‌ها هستند که به دلیل اثربخشی کم آن‌ها، کاربرد نسبتاً محدودی دارند [۲۸]. بهبود پراکندگی اسانس‌های گیاهی در آب چالش مهمی است که به توسعه روش‌های متعددی، مانند اصلاحات فیزیکی و شیمیایی، کاهش اندازه ذرات، مهندسی کریستال، پراکندگی جامد و استفاده از سورفکتانت و کمپلکس‌های سوپرمولکولی منجر شده است [۲۹]. تولوزا و همکاران در سال ۲۰۲۴ نشان دادند که نانومولسیون‌های مخلوط‌های دوتایی از اجزای اسانس‌های گیاهی در آب را می‌توان با پایداری طولانی‌مدت تولید کرد که اثربخشی قوی در برابر شپش سر مقاوم به پرمترین نشان می‌دهد [۳۰].

با توجه به انتخاب و تخصیص تصادفی، سعی شده است که تا حد امکان Selection bias و Performance bias را کاهش داد. انتخاب شرکت‌کنندگان بر مبنای رضایت والدین و داوطلبان می‌تواند به انتخاب نمونه‌ای منجر شود که لزوماً نماینده جمعیت کلی نیست. از آنجاکه شامپوی اسانس رازیانه بویی مشخص داشت و احتمالاً شرکت‌کنندگان یا والدین می‌توانستند گروه خود را تشخیص دهند، نبود کورسازی کامل می‌تواند نتایج را تحت تأثیر قرار دهد، اما به دلیل Attrition bias، که شامل ریزش نمونه‌ها در طول مطالعه است، خروج تعدادی از نمونه‌ها در طول مطالعه رخ داد. علاوه بر این، در صورت عدم ثبت پروتکل یا عدم گزارش کامل نتایج فرعی، احتمال Reporting bias وجود دارد. اگر پروتکل ثبت نشده است، این موضوع به وضوح ذکر و توصیه شده است که در مطالعات بعدی پروتکل نویسی و ثبت پیش از شروع مطالعه انجام شود.

پیشنهاد می‌شود علاوه بر بررسی اثر شپش‌کشی اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی، اسانس‌ها به صورت ترکیبات نانو، فرموله شوند، تا ضمن دسترسی به ترکیبات مؤثرتر و بی‌خطرتر از ترکیبات شیمیایی، بتوان موارد مقاوم به داروهای شیمیایی رایج در بازار را درمان کرد. همچنین، استفاده از مدل‌های طولی برای آنالیز داده‌ها توصیه می‌شود. در این مطالعه، سعی شد معیارهای ورود و خروج بسیار سخت‌گیرانه نباشند، به موقعیت و زمان خاص وابسته نباشند و نمونه‌ها تصادفی انتخاب شوند. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به مشارکت نکردن خانواده‌ها، زمان بردن دریافت مجوز از وزارت آموزش و پرورش برای انجام مطالعه و انصراف دانش‌آموزان از ادامه همکاری در طرح اشاره کرد.

نتیجه‌گیری

در روز چهاردهم، میزان بهبودی افراد آلوده با استفاده از شامپوی پرمترین در مقایسه با دو شامپوی دیگر بیشتر بود. باین‌حال، شامپوی اسانس رازیانه عملکردی قابل توجه در کاهش میزان آلودگی از خود نشان داد و در مقایسه با شامپوی بچه و شامپوی پرمترین ۱ درصد، آثار آن از لحاظ آماری معنی‌دار بود. با توجه به هدف این مطالعه، که شناسایی جایگزین ایمن، مؤثر و مناسب از نظر فرمولاسیون است، نتایج حاصل از تست‌های بالینی نشان می‌دهد که گیاه رازیانه قابلیت لازم برای توسعه به‌منظور تولید محصول مبتنی بر فناوری‌های نوین در جهت حذف آلودگی به شپش سر را دارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین مصوب دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز با کد U-96076 است. بدین وسیله نویسندگان از دانش‌آموزان و والدین آنان، که در انجام این پروژه همکاری کرده‌اند، سپاسگزاری می‌کنند.

تضاد منافع

تعارض منافع بین نویسندگان و نتایج مطالعه وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه، در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز ثبت شده است و با شناسه IR.AJUMS.REC.1396.418 تأییدیه دارد. همچنین، در مرکز کارآزمایی‌های بالینی ایران ثبت شده و کد IRCT2017010431772N1 را دریافت کرده است. ضمناً، از والدین یا قیم قانونی دانش‌آموزان برای شرکت در مطالعه رضایت‌نامه کتبی و از دانش‌آموزان برای انجام معاینات و استفاده از شامپو، رضایت‌نامه شفاهی اخذ شده است.

پروژه، نگارش بخش روش‌شناسی طرح و مرور مقاله (۱۰ درصد)؛ نویسنده ششم (پژوهشگر اصلی): مسئول مکاتبات، ایده‌پردازی و طراحی مطالعه، مشارکت در نگارش بخش‌های مختلف طرح، نگارش مقاله (۲۵ درصد)، نویسنده هفتم: مشاور علمی طرح، مرور مقاله (۵ درصد).

حمایت مالی

این پروژه تحت حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز انجام شده است.

REFERENCES

- Khosravani M, Amiri SA, Rafatpanah A, Bandak C, Latifi R, Moradi M, et al. A review of pediculosis studies in Iran during three decades (1990-2020). *J Health Sci Surveill Syst*. 2021;9(4):218-25. DOI: [10.30476/jhss.2021.90450.1192](https://doi.org/10.30476/jhss.2021.90450.1192)
- Johnston JS, Yoon KS, Strycharz JP, Pittendrigh BR, Clark JM. Body lice and head lice (Anoplura: Pediculidae) have the smallest genomes of any hemimetabolous insect reported to date. *J Med Entomol*. 2007;44(6):1009-12. PMID: [18047199](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18047199/) DOI: [10.1603/0022-2585\(2007\)44\[1009:blahlaj2.0.co;2](https://doi.org/10.1603/0022-2585(2007)44[1009:blahlaj2.0.co;2)
- Madke B, Khopkar U. Pediculosis capitis: an update. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2012;78(4):429-38. PMID: [22772612](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22772612/) DOI: [10.4103/0378-6323.98072](https://doi.org/10.4103/0378-6323.98072)
- Yingklang M, Sengthong C, Haonon O, Dangtakot R, Pinlaor P, Sota C, et al. Effect of a health education program on reduction of pediculosis in school girls at Amphoe Muang, Khon Kaen Province, Thailand. *PLOS One*. 2018;13(6):e0198599. PMID: [29889851](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29889851/) DOI: [10.1371/journal.pone.0198599](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198599)
- Padzik M, Oleđzka G, Gromala-Milaniuk A, Kopeć E, Hendiger EB. The impact of the COVID-19 pandemic on the prevalence of Head Lice Infestation among children attending schools and kindergartens in Poland. *J Clin Med*. 2023;12(14):4819. PMID: [37510934](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37510934/)
- Banafshi Z, Khatony A. Exploring the lived experiences of adolescent girls affected by head lice infestation: a qualitative descriptive study. *BMC Infect Dis*. 2024;24(1):825. PMID: [39143538](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39143538/) DOI: [10.1186/s12879-024-09739-6](https://doi.org/10.1186/s12879-024-09739-6)
- Delie AM, Melese M, Limenh LW, Esubalew D, Worku NK, Fenta ET, et al. Prevalence and associated factors of head lice infestation among primary school children in low-and middle-income countries: systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2024;24(1):2181. PMID: [39135177](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39135177/) DOI: [10.1186/s12889-024-19712-2](https://doi.org/10.1186/s12889-024-19712-2)
- Amirkhani M, Alavian S, Maesoumi H, Aminaie T, Dashti M, Ardalan G, et al. A nationwide survey of prevalence of pediculosis in children and adolescents in Iran. *Iran Red Crescent J*. 2011;13(3):167-70. PMID: [22737457](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22737457/)
- Maramazi HG, Shariffard M, Jahanifard E, Maraghi E, Sourestani MM, Malehi AS, et al. Pediculosis humanus capitis prevalence as a health problem in girls' elementary schools, southwest of Iran (2017-2018). *J Res Health Sci*. 2019;19(2):e00446. PMID: [31278215](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31278215/)
- Salimi M, Saghaipour A, Parsa HH, Khosravi M. Economic burden associated with head louse (*Pediculus humanus capitis*) infestation in Iran. *Iranian J Public Health*. 2020;49(7):1348-54. PMID: [33083302](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33083302/) DOI: [10.18502/ijph.v49i7.3589](https://doi.org/10.18502/ijph.v49i7.3589)
- Ogbuefi N, Kenner-Bell B. Common pediatric infestations: update on diagnosis and treatment of scabies, head lice, and bed bugs. *Curr Opin Pediatr*. 2021;33(4):410-5. PMID: [34074914](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34074914/) DOI: [10.1097/mop.0000000000001031](https://doi.org/10.1097/mop.0000000000001031)
- Soderlund DM. Molecular mechanisms of pyrethroid insecticide neurotoxicity: recent advances. *Arch Toxicol*. 2012;86(2):165-81. PMID: [21710279](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21710279/) DOI: [10.1007/s00204-011-0726-x](https://doi.org/10.1007/s00204-011-0726-x)
- Changae F, Goudarzi MA, Ghobadi R, Parsaei P. Antioxidant effects of methanolic extracts of *Anthemis* *Susiana* Nabelek, *Alyssum campestre*, and *Gundelia tournefortii*. *Caspian J Environ Sci*. 2024;22(4):939-44. DOI: [10.22124/cjes.2023.6714](https://doi.org/10.22124/cjes.2023.6714)
- Mazloomi S, Heydarizadeh H, Tahmasebi M. A mini review of medicinal plants effective against head lice: A traditional medicine approach to skin and hair hygiene. *J Biochem Biomed*. 2024;3(2):95-9. DOI: [10.34172/jbp.2024.23](https://doi.org/10.34172/jbp.2024.23)
- Badgujar SB, Patel VV, Bandivdekar AH. *Foeniculum vulgare* Mill: a review of its botany, phytochemistry, pharmacology, contemporary application, and toxicology. *BioMed Res Int*. 2014;2014(1):842674. PMID: [25162032](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25162032/) DOI: [10.1155/2014/842674](https://doi.org/10.1155/2014/842674)
- Çiçek S, Korkmaz YB, Tüzün B, Işık S, Yılmaz MT, Özoğul F. A study on insecticidal activity of the fennel (*Foeniculum vulgare*) essential oil and its nanoemulsion against stored product pests and molecular docking evaluation. *Ind Crops Prod*. 2024;222:119859. DOI: [10.1016/j.indcrop.2024.119859](https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2024.119859)
- Jahanifard E, Ghofleh-Maramazi H, Shariffard M, Sourestani MM, Saki-Malehi A, Maraghi E, et al. Pediculicidal activity of *Foeniculum vulgare* essential oil in treatment of *Pediculus capitis* as a public health problem. *J Arthropod-Borne Dis*. 2022;16(1):61-71. PMID: [36636238](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36636238/) DOI: [10.18502/jad.v16i1.11193](https://doi.org/10.18502/jad.v16i1.11193)
- Soonwera M. Efficacy of herbal shampoo based on native plant against head lice (*Pediculus humanus capitis* De Geer, Pediculidae: Phthiraptera) in vitro and in vivo in Thailand. *Parasitol Res*. 2014;113(9):3241-50. PMID: [24948104](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24948104/) DOI: [10.1007/s00436-014-3986-6](https://doi.org/10.1007/s00436-014-3986-6)
- Rossini C, Castillo L, González A. Plant extracts and their components as potential control agents against human head lice. *Phytochem Rev*. 2008;7(1):51-63. DOI: [10.1007/s11101-006-9026-0](https://doi.org/10.1007/s11101-006-9026-0)
- Khoshevisan K, Alipanah H, Baharifar H, Ranjbar N, Osanloo M. Chitosan nanoparticles containing *Cinnamomum verum* J. Presl essential oil and cinnamaldehyde: preparation, characterization and anticancer effects against melanoma and breast cancer cells. *Trad Integr Med*. 2022;7(1):1-12. DOI: [10.18502/tim.v7i1.9058](https://doi.org/10.18502/tim.v7i1.9058)
- Modise SA, Ashafa AOT. Larvicidal, pupicidal and insecticidal activities of *Cosmos bipinnatus*, *Foeniculum vulgare* and *Tagetes minuta* against *Culex quinquefasciatus* mosquitoes. *Trop J Pharm Res*. 2016;15(5):965-72. DOI: [10.4314/tjpr.v15i5.10](https://doi.org/10.4314/tjpr.v15i5.10)
- Ghavami MB, Ahmadi S. Effectiveness of eucalyptus and cinnamon essential oils compared to permethrin in treatment of head lice infestation. *J Adv Med Biomed Res*. 2017;25(112):86-98. (In Persian). [Link](https://doi.org/10.24073/ijtid.v12i2.54832)
- Riskayanti Y, Febrianti M. Utilization of Sang Mamong Leaf Extract (*Lantana camara*) as an Anti-Head Lice Shampoo. *J Pijar Mipa*. 2025;20(1):123-8. DOI: [10.29303/jpm.v20i1.8366](https://doi.org/10.29303/jpm.v20i1.8366)
- Susilowati RP, Sari MP, Santoso AW. Efficacy of Shampoo Made from Bangle Rhizome Extract (*Zingiber montanum*) Against Head Lice (*Pediculus humanus capitis*). *Indones J Trop Infect Dis*. 2024;12(2):151-61. DOI: [10.24073/ijtid.v12i2.54832](https://doi.org/10.24073/ijtid.v12i2.54832)
- Kalari H, Soltani A, Azizi K, Faramarzi H, Moemenbellah-

- Fard MD. Comparative efficacy of three pediculicides to treat head lice infestation in primary school girls: a randomised controlled assessor blind trial in rural Iran. *BMC Dermatol.* 2019;**19**(1):13. PMID: [31510998](#) DOI: [10.1186/s12895-019-0093-5](#)
26. Jooshin MK, Izanloo H, Saghafipour A, Ghafoori Y. Study on efficacy of 1% permethrin shampoo and 4% dimethicone lotion as pediculicide products used in Iran: a clinical trial. *Tehran Univ Med J (TUMJ).* 2019;**77**(1):41-6. (In Persian) [Link](#)
 27. Lee H-S. Acaricidal activity of constituents identified in *Foeniculum vulgare* fruit oil against *Dermatophagoides* spp. (Acari: Pyroglyphidae). *J Agric Food Chem.* 2004;**52**(10):2887-9. PMID: [15137830](#) DOI: [10.1021/jf049631t](#)
 28. Isman MB, Grieneisen ML. Botanical insecticide research: many publications, limited useful data. *Trends Plant Sci.* 2014;**19**(3):140-5. PMID: [24332226](#) DOI: [10.1016/j.tplants.2013.11.005](#)
 29. Pavoni L, Pavela R, Cespi M, Bonacucina G, Maggi F, Zeni V, et al. Green micro-and nanoemulsions for managing parasites, vectors and pests. *Nanomaterials.* 2019;**9**(9):1285. PMID: [31505756](#) DOI: [10.3390/nano9091285](#)
 30. Toloza AC, Sosa-Quiroga E, Fañani A, Puente-Santamaria A, Guzmán E, Martínez E, et al. Effectiveness and chemical insights: Exploring interactions between nanomicelles and monoterpenoids for head lice treatment. *Pestic Biochem Physiol.* 2024;**201**:105886. PMID: [38685252](#) DOI: [10.1016/j.pestbp.2024.105886](#)