2026, 2(1): 19-30

JAER

Journal of Animal Environmental Reaserch

Journal homepage: http://www.journalaer.com

Research Article

Morphometric and phylogenetic study of *Ostertagia* (*Teladorsagia*) isolates in goats from the west and southwest of Iran

Alireza Alborzi [1*], Omid Noorani Koliji [1], Mohammad Hosein Razi jalali [1], Mohammad Reza Tabandeh [2], Mahdi Pourmahdi Borujeni [3]

[1] Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
[2] Department of Biochemistry and Molecular Biology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
[3] Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Key Words

Ostertagia (*Teladorsagia*)
Morphometrics
Phylogenetics
Goat

Abstract

Introduction: *Ostertagia* (*Teladorsagia*) species can cause significant economic losses to animal husbandry by causing structural and functional changes in the abomasum, reducing the production and mortality of small ruminants. This study aimed to determine the morphometric and phylogenetic characteristics of species isolated from goats in the west and southwest of Iran.

Materials & methods: During 2023, a total of 315 slaughtered goats were sampled in Western (West Azerbaijan Province) (n:200) and Southwest (Khuzestan) (n:115) slaughterhouses. A total, of 320 Ostertagia (210 from the west) and (110 from the southwest) from the abomasum of slaughtered goats were identified and separated from other nematodes using a stereomicroscope. According to morphometric parameters, 180 *Ostertagia* (*Teladorsagia*) isolates of male (140) and female (40) worms, which had clear indicators, were prepared and determined by standard micrometric methods. Finally, 18 *Ostertagia* isolates (12 males and 6 females) from two regions that had the greatest phenotypic differences were sequenced using the ITS2 gene and molecular methods.

Results: The morphological and molecular results showed that the isolates included *Teladorsagia circumcincta*, *Teladorsagia trifurcata* and *Marshallagia occidentalis*. In comparison, some characteristics of male worms were significantly different between the three species of each region and also between the two regions ($P<0.001$). There was a significant difference in the ratio of esophagus to body length only in *Ostertagia occidentalis* species in both regions ($P<0.05$). Although, there was no significant difference in *Teladorsagia circumcincta* and *T. trifurcata* female worms ($P<0.05$). But there was a significant difference in some indicators (the length of the vulva flap, the distance of the flap from the beginning of the ovijector, and the distance of it from the end of the ovijector).

Conclusion: Phylogenetic analysis and ITS2 sequences showed the presence of four genotypes of *Teladorsagia circumcincta*, three genotypes of *Teladorsagia trifurcata* and two genotypes of *Marshallagia occidentalis.* The results of this study did not show a direct relationship between the genotypes of different isolates and the characteristics of their phenotypic changes. The relationship between phenotypic and genotypic changes requires more additional studies. Due to the regional infection of the three identified species of *Ostertagia*, it is necessary to manage their control program.

Article info

* Corresponding Author's email: a.alborzi@scu.ac.ir

Received: 24 November 2024
Reviewed: 2 January 2025
Revised: 13 March 2025
Accepted: 16 April 2025

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]

مقاله علمی - پژوهشی

مطالعه مورفومتریک و فیلوژنتیک جدایه‌های استرتاژیا (تلادورساژیا) در بزهای غرب و جنوب‌غرب ایران

علیرضا البرزی*[۱]، امید نورانی‌کلیجی[۱]، محمدحسین راضی‌جلالی[۱]، محمدرضا تابنده[۲]، مهدی پورمهدی بروجنی[۳]

[۱] گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

[۲] گروه بیوشیمی و بیولوژی مولکولی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

[۳] گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

کلمات کلیدی

استرتاژیا (تلادورساژیا)
مورفومتریک
فیلوژنتیک
بز

چکیده

مقدمه: گونه‌های استرتاژیا (تلادورساژیا) با ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی در شیردان و کاهش تولید و مرگ و میر نشخوارکنندگان کوچک می‌تواند خسارات اقتصادی قابل توجهی به دامداری وارد کند. این مطالعه با هدف تعیین ویژگی‌های ریخت‌سنجی و فیلوژنی گونه‌های جدا شده از بزهای غرب و جنوب‌غرب ایران انجام شد.

مواد و روش‌ها: طی سال ۱۴۰۱، در مجموع از ۳۱۵ راس بز ذبح شده در کشتارگاه‌های غرب (استان آذربایجان غربی) (۲۰۰ راس) و جنوب‌غرب (خوزستان) (۱۱۵ راس) نمونه‌گیری شد. تعداد ۳۲۰ نمونه استرتاژیا (۲۱۰ نمونه از غرب) و (۱۱۰ نمونه از جنوب‌غرب) از شیردان بزهای ذبح شده، با استفاده از استریومیکروسکوپ شناسایی و از سایر نماتدها جداسازی گردید. براساس پارامترهای مورفومتریک، تعداد ۱۸۰ جدایه ازکرم‌های نر (۱۴۰) و ماده (۴۰) استرتاژیا (تلادورساژیا) که دارای شاخص‌های واضح بودند، آماده‌سازی و با روش‌های میکرومتری استاندارد تعیین گردید. در نهایت، ۱۸ جدایه (۱۲ نر و ۶ ماده) از دو منطقه که دارای بیش‌ترین تفاوت فنوتیپی بودند با استفاده از ژن ITS2 و روش‌های مولکولی تعیین توالی شدند.

نتایج: نتایج مورفولوژیکی و مولکولی نشان داد که جدایه‌های شناسایی‌شده شامل تلادورساژیا سیرکومسینکتا، تلادورساژیا ترفورکاتا و مارشالاژیا اکسیدنتالیس بودند. در مقایسه، برخی شاخص‌های کرم‌های نر بین سه گونه هر منطقه و نیز در بین دو منطقه اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P<0/001$). نسبت درصد مری به طول بدن تنها در گونه استرتاژیا اکسیدنتالیس در هر دو منطقه، تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P<0/05$). در کرم‌های تلادورساژیا (استرتاژیا) سیرکومسینکتا و استرتاژیا تریفورکاتا ماده اگرچه در برخی از شاخص‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P>0/05$). اما در برخی از شاخص‌ها (طول پرده فرجی، فاصله پرده از ابتدای اویژکتور و فاصله پرده از انتهای اویژکتور) اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

بحث و نتیجه‌گیری: آنالیز فیلوژنتیکی و توالی‌های ITS2 حضور ۴ ژنوتیپ تلادورساژیا سیرکومسینکتا، سه ژنوتیپ تلادورساژیا تریفورکاتا و دو ژنوتیپ مارشالاژیا اکسیدنتالیس را نشان داد. نتایج این مطالعه ارتباط مستقیمی بین ژنوتیپ‌های جدایه‌های مختلف و ویژگی‌های تغییرات فنوتیپی آن‌ها نشان نداد. رابطه بین تغییرات فنوتیپی و ژنوتیپی نیازمند مطالعات تکمیلی بیش‌تری است. با توجه به آلودگی منطقه‌ای سه گونه شناسایی شده استرتاژیا، مدیریت برنامه کنترلی آن‌ها ضروری است.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
a.alborzi@scu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۴ آذر ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۱۳ دی ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۳ اسفند ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]

مقدمه

نماتودها، انگل‌های مهم دستگاه گوارش حیوانات علفخوار به شمار می‌روند. انواعی از آن‌ها در نشخوارکنندگان سراسر جهان شایع هستند. استرتاژیا نماتودی از خانواده تریکوسترونژیلوئیده است. نام آن اقتباس از محققی به نام اوسترتاژ بود که در سال ۱۸۹۰ کرم‌های یافت شده درآلمان را توصیف کرد (۱). جنس استرتاژیا از تنوع گونه‌ای، درون گونه‌ای و طیف وسیع میزبانی قابل ملاحظه‌ای برخوردار است. پراکنش جغرافیایی آن در سراسر جهان به‌ویژه در مناطق پرورش نشخوارکنندگان گزارش شده است. گونه‌های این انگل به‌علت ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی شیردان، کاهش تولیدات دامی و مرگ و میر می‌تواند خسارات اقتصادی قابل توجهی به صنعت دامپروری وارد کند (۲). تاکنون بیش از حدود ۲۶ گونه از نشخوارکنندگان اهلی یا وحشی شناسایی شده که بسیاری از آن‌ها تحت عنوان جنس استرتاژیا (۲۱ گونه)، برخی تحت عنوان جنس تلادورساژیا (۵گونه) معرفی شده‌اند (۳). مطالعاتی در جهان و برخی از مناطق ایران در مورد شیوع و گونه‌های این جنس از نشخوارکنندگان و عمدتاً بر اساس مورفولوژی کرم‌های نر آن‌ها انجام گرفته که با نتایج متفاوتی همراه بوده است (۴، ۵). Eslami و همکاران میزان شیوع گونه‌های استرتاژیا سیرکومسینکتا را ۸۴ درصد، استرتاژیا تریفورکاتا ۵۷ درصد و استرتاژیا اکسیدنتالیس ۴۹/۱۱ درصد در گوسفندان برخی از مناطق ایران را گزارش نمودند (۶). Hashemzadeh Farhang و همکاران بر اساس بررسی مورفولوژی کرم‌های نر جدا شده از شیردان بزهای شهر تبریز و حومه گونه‌های ا. سیرکومسینکتا و ا. تریفورکاتا گزارش کردند (۷). Nazarbeigy و همکاران میزان شیوع گونه ا. سیرکومسینکتا در نشخوارکنندگان استان ایلام را ۱۵/۵۰ درصد گزارش نمودند (۸). Altaş و همکاران با بررسی ۷۵ نمونه شیردان مربوط به گوسفندان ترکیه، شایع‌ترین گونه استرتاژیا را به‌ترتیب استرتاژیا سیرکومسینکتا و استرتاژیا اکسیدنتالیس گزارش نمودند (۹). در برخی منابع این گونه‌ها تحت عنوان تلادورساژیا سیرکومسینکتا، تلادورساژیا تریفورکاتا و مارشالاژیا اکسیدنتالیس اعلام شده‌اند (۴، ۱۰، ۱۱). مطالعات متعددی در جهان در مورد شناسایی و تمایز بین گونه‌ها و یا جدایه‌های حیوانات مختلف براساس موفولوژی- مورفومتری و یا روش‌های مولکولی انجام شده است. شناسائی براساس پارامترهای موفولوژی-مورفومتری متداول‌ترین روش برای تمایز آن‌ها محسوب می‌شود. به‌منظور یافتن تشابهات و یا تفاوت‌ها بین گونه‌های استرتاژیا(تلادورساژیا) جدا شده از نشخوارکنندگان و برخی از نماتودهای خانواده تریکوسترونژیلیده از روش‌های مولکولی و با استفاده از ژن‌های ITS2، ITS1، COX1، ND4 و دیگر قطعات ژنی در برخی نقاط ایران و سایر کشورها انجام شده است که با نتایج متفاوتی همراه بوده است (۱۲، ۱۳، ۱۴). با توجه مطالعات انجام شده و اهمیت ژن‌های کد کننده DNA ریبوزومی در مطالعات تاکسونومی، از تعیین توالی مستقیم ناحیه فاصله‌انداز بین ژنی داخلی (ITS)، به‌دلیل داشتن مناطق محافظت شده کامل تا متغیر برای تعیین اختلاف درون و میان گونه‌ای به‌ویژه گونه‌های نزدیک به هم بیش‌تر استفاده می‌شوند. روشن است که شناخت کامل‌تر نماتود در میزبان‌های مختلف می‌تواند اطلاعات مفیدی جهت فهم بهتر انگل، کنترل و پیشگیری آن در اختیار محققین قرار دهد (۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸). بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی مورفولوژیک و مولکولی جدایه‌های استرتاژیا (تلادورساژیا) از شیردان بزهای دو اقلیم جنوب غرب (جلگه‌ای) و غرب (کوهستانی) انجام شده است.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعه: در این مطالعه از دو استان در غرب و جنوب‌غرب نمونه‌گیری شد. استان آذربایجان‌غربی که در ناحیه شمال‌غرب ایران قرار دارد، بخش اصلی آن نواحی کوهستانی و متوسط ارتفاع آن ۱۸۰۰ -۱۷۵۱ متر بالاتر از سطح دریا است. هم‌چنین استان خوزستان که در جنوب‌غربی ایران قرار دارد و بخش اصلی (حدود ۷۰ درصد) آن نواحی دشتی (جلگه) است که در ارتفاع ۱۲ متر بالاتر از سطح دریا قرار گرفته است (۱۹).

روش نمونه‌گیری: طی سال ۱۴۰۱، در مجموع از ۳۱۵ راس بز ذبح شده در کشتارگاه‌های غرب (آذربایجان‌غربی) (۲۰۰ راس) و جنوب غرب (خوزستان) (۱۱۵راس) نمونه‌گیری شد. محتویات هر شیردان را به‌طور جداگانه در ظرف پلاستیکی خالی‌نموده و به بخش انگل‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز منتقل شد. جداسازی کرم‌ها با استفاده از روش Vadlejch و همکاران و گزارشات مشابه صورت گرفت (۲۰) بدین‌ترتیب که محتویات با استفاده از الک شماره ۱۰۰ (۱۵۰µm) و آب لوله‌کشی شستشو داده شد، سپس تمامی نماتودهای موجود جداسازی و به‌صورت جداگانه نگه‌داری شدند. گونه‌های مختلف نماتود استرتاژیا (۳۲۰ نمونه) با استفاده از استریومیکروسکوپ از شیردان بزهای ذبح شده در کشتارگاه‌های غرب (۲۱۰ نمونه) و جنوب‌غربی (۱۱۰ نمونه) شناسایی و از سایر نماتدها جداسازی گردید، کشتن و آرام کردن نماتودهای جدا شده با آب‌داغ انجام شد. برای شناسایی مورفومتریک نماتدهای جمع‌آوری شده از محلول لاکتوفنل ۱۰درصد (۲۰ میلی‌لیتر گلیسیرین، ۱۰میلی‌لیتر اسید لاکتیک، ۱۰ میلی‌لیتر بلورهای فنل ذوب شده و ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر) برای شفاف‌سازی و بررسی اندام‌های داخلی آن‌ها استفاده شد. سپس نماتودها را به‌طور مکرر با الکل ۷۰ درصد شسته و سپس در الکل ۷۰ درصد نگه‌داری شدند.

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]

بررسی‌های مورفومتریک جدایه‌ها: در این مطالعه برای تعیین پارامترهای مورفومتریک، تعداد ۱۸۰ جدایه از کرم‌های نر (۱۴۰) و ماده (۴۰) استرتاژیا (تلادورساژیا) که دارای شاخص‌های واضح بودند، آماده‌سازی و مورد بررسی مورفومتریک قرار گرفتند. قابل ذکر است که تعداد جدایه‌ها از هر دو منطقه با هم برابر بود. ضمن بررسی ریخت‌شناسی و اندازه‌گیری پارامترهای مشترک مهم جنس نر و ماده شامل: طول بدن نر و ماده، فاصله زایده (خار) راسی از قدام، طول مری، طول مری نسبت به کل بدن و... ، و در نر شامل: طول کیسه‌جفتگیری، طول اسپیکول و گوبرناکولوم و در جنس ماده شامل: طول اویژکتور، اندازه تخم (طول و عرض)، طول دم، فاصله مخرج تا انتهای دم و.. انجام شد. تمام اندازه‌گیری‌ها با استفاده از میکروسکوپ نوری و روش‌های میکرومتری استاندارد انجام و نتایج ثبت و عکس‌های مورد نظر تهیه شد.

بررسی‌های مولکولی: انتخاب نمونه‌ها برای تعیین توالی براساس تفاوت‌های (تنوع) مورفومتریک (فنوتیپی) جدایه‌های استرتاژیا (تلادورساژیا) از دو منطقه صورت گرفت. در مجموع تعداد ۱۸ (۱۲ نر و ۶ ماده) نمونه که دارای بیش‌ترین تفاوت فنوتیپی از سایر جدایه‌ها بودند، جهت تعیین توالی انتخاب شدند. از گونه تلادورساژیا سیرکومیسنکتا ۷ جدایه (۴ اهواز، ۲ تکاب و ۱ مهاباد)، از گونه استرتاژیا (تلادورساژیا) تریفورکاتا ۷ جدایه (۳ اهواز، ۱ اشنویه، ۱ میاندوآب، ۱ ارومیه و ۱ مهاباد)، و از گونه استرتاژیا (مارشالاژیا) اکسیدنتالیس ۴ جدایه (۲ اهواز، ۱ بوکان و ۱ سلماس) با بیش‌ترین تفاوت فنوتیپی انتخاب شدند.

استخراج DNA و واکنش زنجیره‌ای پلیمراز (PCR): به منظور تشخیص مولکولی جدایه‌های استرتاژیا (تلادورساژیا) و بررسی تنوع ژنتیکی انگل‌های جداسازی شده توالی ناحیه ITS2 با طول تقریبی ۳۴۰ bp با روش PCR تکثیر شد (۲۱). توالی نوکلئوتیدی پرایمرها شامل توالی‌های زیر بودند:

NC1 (5′- ACGTCTGGTTCAGGGTTGTT-3')
NC2 (5′- TTA GTT TCT TTT CCT CCG CT-3')

استخراج DNA با استفاده از کیت استخراج DNA ژنومی بافتی (پارس توس، ایران) انجام شد. تعیین کیفیت. ارزیابی کیفیت نمونه‌های DNA براساس قرائت جذب آن‌ها در طول موج‌های ۲۶۰ و ۲۸۰ نانومتر با استفاده از دستگاه میکرواسپکتروفتومتر (اپندورف، آلمان) و الکتروفورز ژل آگارز انجام شد. نمونه‌های با نسبت جذب ۲۶۰/۲۸۰ بالای ۱/۸ جهت انجام PCR مطلوب درنظر گرفته شدند. واکنش PCR با حجم کلی ۲۰ میکرولیتر شامل ۱۰ میکرولیتر مخلوط واکنش (پارس توس، ایران)، ۶ میکرولیتر آب مقطر دیونیزه، ۰/۵ میکرولیتر پرایمر حاوی ۱۰ پیکومول پرایمر پیشرو و ۰/۵ میکرولیتر حاوی ۱۰ پیکومول پرایمر معکوس و ۳ میکرولیتر از DNA استخراج شده انجام گردید. شرایط تکثیر دمایی شامل ۹۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه، ۳۵ سیکل شامل ۹۴ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۵ ثانیه، اتصال پرایمر ۶۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۶۰ ثانیه و تکثیر ۷۲ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱ دقیقه، و یک سیکل نهایی ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه بود (۱۱). به منظور ارزیابی محصولات PCR از ژل آگاروز ۱ درصد حاوی رنگ بی‌خطر(سیناژن، ایران) در بافر تریس-استیک اسید-EDTA استفاده شد. الکتروفورز با ولتاژ ۱۰۰ و به‌مدت ۲۰ دقیقه با استفاده از دستگاه الکتروفورز ژل افقی (پایا پژوهش پارس، ایران) انجام شد. بررسی محصولات الکتروفورز با استفاده از دستگاه ژل داک (مبنا تجهیز، ایران) انجام گردید. در نهایت نمونه‌های مثبت برای تعیین توالی به شرکت آوین بنیان ژن ارسال گردید.

رسم درخت فیلوژنتیک و بررسی توالی‌های سکانس شده: توالی‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار chromas استخراج و با استفاده از ابزار ClustalW در نرم‌افزار MEGA7 همتراز شدند. توالی‌های همتراز شده به منظور ارزیابی میزان قرابت با توالی‌های موجود در بانک ژن با استفاده از ابزار nBLAST بانک ژن (NCBI https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi) مورد بررسی قرار گرفتند. سپس توالی‌های به دست آمده دارای قرابت با توالی‌های موجود از بانک ژن استخراج و با استفاده از ابزار ClustalW در نرم‌افزار MEGA7 همترازی انجام شد. درخت فیلوژنیک با استفاده از نرم‌افزار MEGA7 بر پایه روش Neighborhood joining با در نظر گرفتن پایداری توپولوژیک با ۱۰۰۰ تکرار (Bootstrap) ارزیابی شد. توالی ژن ITS2 نماتود نماتودیروس اسپاتیگر با کد دسترسی بانک‌ژن (MG651886.1) به‌عنوان نمونه خارج گروه در رسم درخت فیلوژنیک استفاده شد. به منظور تعیین فاصله ژنتیکی توالی‌های به‌دست آمده در این مطالعه با توالی‌های استحصال شده از بانک ژن از نرم‌افزار MEGA7 و روش فاصله جفت‌شده pairwise distance استفاده شد. درصد انواع جایگزینی‌های تک‌نقطه‌ای شامل انتقال (Transition) و تقاطع (Transversion) با استفاده از مدل Substitution matrix در نرم‌افزار MEGA7 برای هر گونه محاسبه شد.

تجزیه و تحلیل آماری: داده‌های جمع‌آوری شده با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ به‌طور توصیفی (محاسبه میانگین و انحراف معیار) بررسی شدند. تحلیل داده‌ها با آنالیز واریانس سه طرفه (منطقه و گونه و جنسیت کرم) بدون در نظر گرفتن اثرات متقابل، آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تکمیلی LSD و آزمون t برای دو نمونه مستقل صورت گرفت. α=۰/۰۵ مبنای قضاوت آماری لحاظ گردید. برای رسم نمودارها از برنامه EXCEL نسخه ۲۰۱۳ استفاده شد.

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]

نتایج

نتایج بررسی‌های مورفومتریک جدایه‌ها: نتایج شاخص‌های مورفومتریک تعداد ۱۸۰جدایه از کرم‌های نر (۱۴۰) و ماده (۴۰) استرتاژیا (تلادورساژیا) بالغ جمع‌آوری شده از بزهای غرب و جنوب غربی در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱: پارامترهای مورفومتریک جدایه‌های کرم‌های نر استرتاژیا (تلادورساژیا) جمع‌آوری شده از بزهای غرب (کوهستانی) و جنوب‌غرب (جلگه‌ای) ایران بر اساس میانگین ± انحراف معیار و دامنه آن‌ها

شاخص‌ها /منطقه		غرب			جنوب غرب	
(تعداد) گونه		T.c (۳۰)	O.t (۲۰)	O.o (۲۰)	T.c (۳۰)	O.t (۲۰)	O.o (۲۰)
کرم	طول	۰/۷۸±۱۰/۱۶^{Bb} (۹/۱۰-۳۸/۹۴)	۰/۶۱±۱۰/۵۲ ^{Aa} (۹/۱۱-۹۱/۱۳)	۰/۸۹±۱۰/۱۷^{Bb} (۹/۱۱-۲۸/۶۰)	۰/۶۰±۱۰/۵۹^{Aa} (۹/۱۱-۹۹/۹۱)	۳۳/۰± ۱۰/۸۵^{Aa} (۱۰/۱۰ -۱۱/۹۰)	۰/۳۹±۱۰/۸۰^{Aa} (۱۰/۱۰ -۱۱/۵۰)
مری	طول	۴۹/۵۷±۶۴۰/۹۰^{Ab} (۵۱۰ -۶۹۲)	۴۷/۱۹±۶۶۹/۷^{Ab} (۵۳۸-۷۵۸)	۸۶/۱۰±۸۲۵^{Aa} (۶۵۶-۹۶۵)	۳۴/۷۰±۶۵۰/۷۹^{Ab} (۵۹۶-۷۳۴)	۳۷/۵۲±۶۷۰/۷^{Ab} (۶۱۰ -۷۵۴)	۶۵/۵۷±۸۱۷/۷^{Aa} (۶۶۳ -۹۵۰)
	عرض	۵/۹۲±۶۸/۹۳^{Aa} (۵۸-۸۱)	۸/۰۳±۶۰/۶۵^{Ab} (۳۷-۴۶)	۸/۱۳±۶۸/۳۰^{Aa} (۵۶-۹۰)	۶/۹۹±۶۵/۶۵^{Aa} (۵۱-۸۲)	^{Aa}۶/۲۸±۶۴/۱۵ (۵۰-۷۲)	۱۱/۴۵±/۰۵.۶۷^{Aa} (۵۱-۸۵)
نسبت٪ طول مری	به بدن	۰/۴۶±۶/۱۶^{Aa} (۵/۷-۳۲/۳۸)	۰/۴۵±۶/۳۷ ^{Aa} (۵/۰۸ – ۷/۰۱)	۸/۰±۱۲/۸ ^{Bb} (۶/۹-۴۳/۲)	۰/۴۶±۶/۱۶ ^{Aa} (۵/۳۲ – ۷/۳۸)	۰/۴۵±۶/۳۷ ^{Aa} (۵/۰۸ – ۷/۰۱)	۰/۵۱± ۷/۵۵ ^{Bb} (۶/۴۴ – ۸/۴۱)
خار راسی فاصله	از قدام	۲۲/۹۹±۳۶۳/۳۷^{Aa} (۳۱۵ -۴۱۷)	۳۳/۰۵±۳۶۹/۵^{Ba} (۳۲۰ -۴۴۲)	۲۹/۳۳±۳۶۸^{Aa} (۲۹۱ -۴۱۲)	۱۹/۵۴±۳۵۱/۳۱^{Bb} (۳۱۰ -۳۸۶)	۳۰/۱۶±۳۸۰^{Aa} (۳۳۰ -۴۵۰)	۳۹/۴۰±۳۸۵/۴^{Aa} (۳۲۰ -۴۴۰)
اسپیکول چپ	طول	۱۵/۳۴±۳۴۴/۷۰^{Aa} (۳۱۷ -۳۸۵)	۹/۶۱±۱۶۷/۱۰^{Bc} (۱۵۰ -۱۷۹)	۷/۴۸±۳۰۲/۳۵^{Ab} (۲۹۰ -۳۲۱)	۲۲/۴۰±۳۳۸/۹۳^{Aa} (۲۹۶ -۳۷۹)	۱۲/۶۰±۲۱۴/۵^{Ac} (۱۸۰ -۲۳۵)	۶/۸۸±۳۰۱/۴^{Ab} (۲۹۰ -۳۱۵)
	عرض	۲/۴۴±۱۶/۱۰^{Ac} (۱۲ -۲۲)	۵/۹۵±۲۷/۴۵^{Ab} (۱۸ -۳۹)	۱۱/۳۳±۴۵/۰۵^{Aa} (۳۰ -۷۹)	۳/۸۳±۱۶/۰۳^{Ac} (۱۲ -۳۰)	۵/۲۲±۲۳/۹۵^{Ab} (۱۲ -۳۲)	۵/۹۹±۴۶/۷۰^{Aa} (۳۶ -۵۷)
راست	طول	۳۴۴/۹۰±۱۵/۴۸^{Aa} (۳۱۷ -۳۸۵)	۹/۵۰±۱۶۶/۹۵^{Bc} (۱۵۰ -۱۷۹)	۴۶/۵۴±۳۰۲/۲^{Ab} (۲۹۰ -۳۲۱)	۲۲/۹۲±۳۳۹/۲۱^{Aa} (۲۹۶ -۳۸۰)	۱۲/۶۰±۲۱۴/۵^{Ac} (۱۸۰ -۲۳۵)	۶/۷۸±۳۰۱/۴^{Ab} (۲۹۰-۳۱۵)
	عرض	۲/۵۵ ±۱۶^{Ac} (۱۲-۲۲)	۵/۹۳±۲۷/۵۰^{Ab} (۱۸ -۳۹)	۴۹/۰۵±۱۱/۳۳^{Aa} (۳۰ -۷۹)	۳/۰۴±۱۶/۰۳^{Ac} (۱۲ -۲۱)	۵/۲۲±۲۳/۹۵^{Ab} (۱۲ -۳۲)	۰/۶±۴۶/۰۷^{Aa} (۳۶ -۵۷)
گوبرناکولوم	طول	۳/۶۳±۹۰/۴۶^{Ba} (۸۲ -۹۵)	-	۱/۷۹±۹۲^{Aa} (۸۹ -۹۴)	۲/۴۱±۹۲/۱۰^{Aa} (۸۵ -۹۵)	-	۰/۱±۹۳^{Aa} (۹۲ -۹۴)
	عرض	۵/۱۳±۳۰/۰۶^{Aa} (۲۱ -۴۶)	-	۵۲/۲۲±۳/۴۵^{Ac} (۳ -۴)	۳/۴۰±۲۶/۶۲^{Ba} (۲۰ -۳۲)	-	۱/۱۵±۳/۳۳^{Ab} (۲ -۴)
کیسه جفتگیری	طول	۲۵/۲۷±۲۵۲/۱۳^{Ac} (۳۰۲-۲۰۷)	۲۹/۵۸±۲۱۱/۳۵^{Ab} (۱۶۵ -۲۶۱)	۶۴/۵۴±۳۰۲/۰۵^{Aa} (۲۴۱ -۳۸۴)	۲۴/۵۹±۳۲۰/۲۸^{Bb} (۱۹۲ -۲۸۰)	۲۲/۵۷±۲۲۵/۹۵^{Ab} (۱۹۳ -۲۶۰)	۵۵/۶۴±۳۲۰/۹۵^{Aa} (۲۲۲ -۴۴۹)
	عرض	۲۴/۱۳±۱۸۳/۵^{Ac} (۲۴۷-۱۴۰)	۶۲/۰۲±۱۶۵/۱^{Ab} (۱۰۵ -۲۱۸)	۲۷/۵۹±۲۱۴/۴^{Aa} (۱۶۳ -۲۷۵)	۱۸/۰۲±۱۶۷/۶۶^{Bb} (۱۳۸ -۲۰۰)	۳۵/۰۴±۱۶۸/۴۵^{Ab} (۱۲۳ -۱۹۰)	۳۲/۷۹±۲۳۱/۸۵^{Aa} (۱۷۰ -۳۲۶)
دنده پشتی	طول	/۱۰/۶۰±۸۵/۹۲^{Ac} (۱۰/۱۰۶-۵۴/۳۱)	۱۰۴/۲۴±۶/۶۶^{Ab} (۵۳/۲۵-۱۶۷/۷۱)	۲۳/۳۵±۲۲۰/۴۷^{Aa} (۱۰۶/۳۶- ۲۵۳/۴۵)	۷۵/۹۲±۱۰/۶۰^{Bc} (۵۰/۷۴ -۱۰۶/۳۱)	۸/۴۱± ۱۰۹/۳۰^{Ab} (۹۵/۶۲ -۱۲۰/۳۵)	۴۸/۶۷±۲۳۸/۵۴^{Aa} (۱۰۰/۲۹۸-۷۷/۱۴)
اندام ژوبر	طول	۳/۹۱±۲۷/۱۰^{Ab} (۲۰ -۳۳)	۴/۲۴±۲۵/۶۰^{Bb} (۱۷ -۳۲)	۵/۸۹±۳۲/۲۰^{Ba} (۲۴ -۴۵)	۲/۸۳±۱۶/۵۵^{Bc} (۱۲ -۲۴)	۱/۳۰±۲۸/۹۰^{Ab} (۲۶ -۳۱)	۰/۸±۴۰/۵۵^{Aa} (۲۶ -۵۴)

حروف کوچک متفاوت در هرردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین گونه‌های استرتاژیا در یک منطقه و حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در هر گونه استرتاژیا بین دو منطقه می باشد (P<۰/۰۵). واحد اندازگیری طول کرم‌ها (میلی‌متر) و سایر شاخص‌ها (میکرون)

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]

با توجه به خصوصیات مورفولوژیکی مشخص گردید که همه جدایه‌ها، شامل تلادورساژیا سیرکومسینکتا، استرتاژیا اکسیدنتالیس و استرتاژیا تریفورکاتا بودند. در جدول ۱ شاخص‌های اندازه‌گیری شده جدایه‌های کرم‌های نر استرتاژیا (تلادورساژیا) به تفکیک گونه و منطقه ارائه گردیده است. تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که نمونه‌های به‌دست آمده از منطقه جنوب‌غربی از نظر شاخص‌های طول مری، نسبت درصد مری به طول بدن، فاصله خار رأسی، طول و عرض اسپیکول چپ و راست، عرض گوبرناکولوم، طول و عرض کیسه جفت‌گیری، دنده پشتی و اندام ژوبر، دنده پشتی بین سه گونه استرتاژیا (تلادورساژیا) اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۰۱). در منطقه غرب از نظر شاخص‌های طول کل، طول و عرض مری، نسبت درصد مری به طول بدن، طول وعرض اسپیکول راست و چپ، عرض گوبرناکولوم، طول و عرض کیسه جفت‌گیری، طول و عرض دنده پشتی، طول اندام ژوبر بین سه گونه اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۰۱). هم‌چنین مقایسه گونه‌های استرتاژیا بین دو منطقه نشان داد که در گونه تلادورساژیا (استرتاژیا) سیرکومسینکتا شاخص‌های طول کل، فاصله خار رأسی از قدام، طول و عرض گوبرناکولوم، طول و عرض کیسه جفت‌گیری، طول دنده پشتی و طول اندام ژوبر تفاوت معنی‌داری وجود دارد، در حالی‌که در گونه استرتاژیا اکسیدنتالیس شاخص‌های طول کل و اندام ژوبر و در گونه استرتاژیا تریفورکاتا طول کل، طول و عرض گوبرناکولوم و اندام ژوبر تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵). هم چنین نسبت درصدمری به طول بدن تنها درگونه استرتاژیا اکسیدنتالیس در منطقه جنوب با منطقه غرب، تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۵). در جدول ۲ مقایسه شاخص‌های مورفومتریک به‌دست آمده از جدایه‌های کرم‌های نر استرتاژیا (تلادورساژیا) مطالعه حاضر با سایر منابع نشان‌دهنده تفاوت قابل‌توجه در برخی از شاخص‌هاست.

جدول ۲: مقایسه شاخص‌های مورفومتریک جدایه‌های کرم‌های نر استرتاژیا (تلادورساژیا) جمع‌آوری شده از بزهای غرب بزهای غرب (کوهستانی) و جنوب‌غرب (جلگه‌ای) ایران با سایر منابع

منابع	Lichtenfels (۲۲)		Kuchboev (۲۳)			مطالعه حاضر	
شاخص/گونه (نر)	T.c	O.t	O.o	T.c	O.t	T.c	O.t	O.o
طول کرم نر	۵/۴۰-۱۱/۴۰	۶/۲۴-۱۰/۷	۹/۶۰-۱۰/۵۰	۱۰/۱۶-۵	۱۰-۵	۹/۳۸-۱۱/۹۰	۹/۹۰-۱۱/۷۰	۹/۴۰-۱۱/۱۰
طول مری	۵۲۸-۶۸۴	۷۵۰-۶۵۰	-	۷۰۰-۳۵۰	۸۲۰-۶۵۰	۵۱۰-۶۹۲	۵۳۸-۷۵۸	۶۵۶-۹۶۵
٪ مری به طول	٪۷/۷	٪۷/۴	-	-	-	٪۶/۳۱	٪۶/۳۷	٪۸/۱۱
خارراسی- فاصله	۲۶۴-۴۰۸	۲۹۶-۳۹۶	۲۵۰-۳۳۳	-	-	۳۱۵-۴۱۷	۳۲۰-۴۵۰	۲۹۱-۴۴۰
طول اسپیکول	۲۴۲-۴۰۸	۱۸۸-۳۱۹	-	۵۱۰-۳۵۰	۳۵۰-۱۱۰	۲۹۶-۳۸۵	۱۸۰-۲۳۵	۲۹۰-۳۱۵
دنده پشتی	۵۰/۷۴ -۱۰۶/۳۱	-	-	۲۵۰-۱۱۰	۳۲۰-۱۱۰	۵۰/۷ -۱۰۶/۳	۵۳/۲۵-۱۶۷/۷	۹۵/۶۲ -۱۲۰/۳۵
طول کیسه جفتگیری	-	-	-	۵۹۰-۳۱۰	۴۷۰-۲۰۰	۲۰۰-۱۳۸	۱۹۰-۱۲۳	۲۷۵-۱۶۳
فرمول دنده جنسی	۲-۲-۱	۲-۲-۱	۲-۱-۲	-	-	۲-۲-۱	۲-۲-۱	۲-۱-۲
ماده								
طول کرم	-	-	-	۹/۱۷-۸/۴	۱۵-۸	۱۰/۱۲-۶۰/۵۰	۱۰/۱۲-۴۰/۵۰	-
طول مری	-	-	-	۷۸۰-۵۸۰	۷۵۰-۶۵۰	۷۰۷-۵۴۰	۷۴۰-۵۲۶	-
منفذتناسلی تا انتهای دم	-	-	-	۱/۲-۸/۱	۱/۱-۶/۹	۲/۲-۱۸/۷	۲/۲-۱۸/۵۸	-
طول تخم	-	-	-	۹۰-۴۰	۱۱۰-۶۰	۹۱-۶۱	۸۸-۶۳	-

واحد اندازگیری طول کرم‌ها (میلی‌متر) و سایر شاخص‌ها (میکرون)

در جدول ۳ شاخص‌های اندازه‌گیری شده در کرم‌های ماده تلادورساژیا (استرتاژیا) سیرکومسینکتا و استرتاژیا تریفورکاتا به تفکیک منطقه ارائه گردیده است. نتایج آزمون آماری آن نشان داد که از نظر طول کل، طول و عرض مری، طول خار رأسی، طول اویژکتور، طول پرده فرجی، فاصله پرده از ابتدای اویژکتور، فاصله پرده از انتهای اویژکتور، فاصله مخرج تا دم، طول و عرض تخم بین دو منطقه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (P>۰/۰۵).

نتایج بررسی‌های مولکولی: تکثیر قطعات ITS2 منجر به باندهای حدود ۳۴۰ جفت باز برای همه جدایه‌ها شد (شکل ۲). تمامی توالی‌های مطالعه حاضر، سایر نقاط ایران و سایر کشورها پس از همترازی بریده و کوتاه شدند و در نهایت قطعات نوکلئوتیدی ۲۸۰ جفت بازی برای آنالیز فیلوژنتیک به دست آمد. نتایج مولکولی نیز موید وجود گونه‌های تلادورساژیا سیرکومسینکتا، تلادورساژیا تریفورکاتا و مارشالاژیا اکسیدنتالیس بود. تمامی پلی‌مورفیسم‌های نوکلئوتیدی، پلی‌مورفیسم‌های تک‌نوکلئوتیدی (SNPs) بودند (جدول

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]

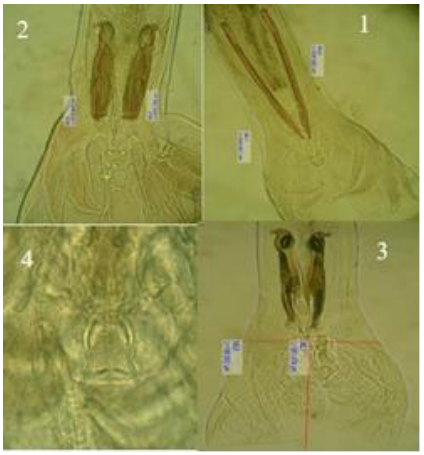
۴). براساس تجزیه و تحلیل درخت فیلوژنیک و توزیع SNPs در توالی ITS2و بررسی همپوشانی جدایه‌های تلادورساژیا سیرکومیسنکتا با یکدیگر و توالی مرجع بانک ژن با کد دسترسی MK760915.1، نشان‌دهنده شباهت ژنتیکی بیش از ۹۹ درصد با یکدیگر و جدایه مرجع بود. جایگزینی A>T بیش‌ترین، C>G و C>A کم‌ترین نوع جهش‌های مشاهده شده بود. آنالیز فیلوژنیک توالی ITS2 گونه جدا شده از بزها در این مطالعه با توالی نماتودهای موجود در بانک ژن نشان‌دهنده وجود ۴ شاخه ژنتیکی متفاوت بود. توالی‌های به‌دست‌آمده از جدایه‌های تکاب-۱، تکاب-۲ اهواز-۱، مهاباد، به‌همراه جدایه‌های از اتریش (KU891926.1)، مراکش (MH047832.1)، ارومیه (MZ148615.1)، ایلام (MK760915/1)، اسکاتلند (AY439025.1) و جداشده از میزبان گوسفند در گروه C قرار گرفتند. جدایه‌های اهواز-۳، اهواز-۴ و اهواز-۲ به تنهایی در شاخه D قرار گرفتند. بررسی نتایج فاصله ژنتیکی نشان داد که بیش‌ترین فاصله ژنتیکی مربوط به نمونه‌های اهواز-۲ (۰/۰۴۷) و اهواز-۴ (۰/۰۵۳) بود (شکل ۳).

جدول۳: پارامترهای مورفومتریک جدایه‌های کرم‌های ماده استرتاژیا (تلادورساژیا) جمع‌آوری شده از بزهای غرب (کوهستانی) و جنوب‌غرب (جلگه‌ای) ایران براساس میانگین ± انحراف معیار و دامنه آن‌ها

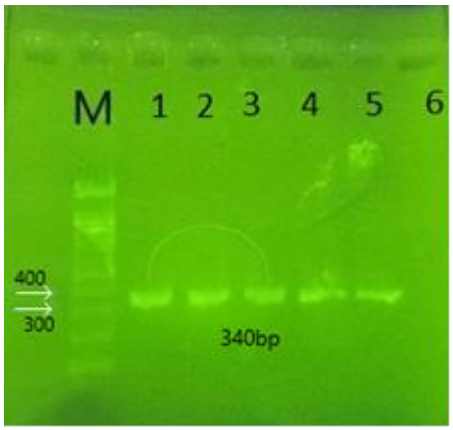
شاخص‌ها /منطقه		غرب		جنوب غرب	
گونه (تعداد)		T.c (۱۰)	O.t (۱۰)	T.c (۱۰)	O.t (۱۰)
کرم	طول	۰/۸۹±۱۱/۶۲^{A} (۱۰/۶۰ – ۱۲/۵۰)	۰/۸۶±۱۱/۵۳^{A} (۱۰/۴۰ -۱۲/۵۰)	۰/۸۲±۱۱/۴۴^{A} (۱۰/۴۰ – ۱۲/۲۰)	۰/۷۶±۱۱/۲۳^{A} (۱۰/۳۰ -۱۲/۴۱)
مری	طول	۶۲۹/۳۵ ۰±۰/۱۴^{A} (۶۳۰-۶۲۹)	۰/۸۵±۶۳۲/۸^{A} (۶۳۲-۶۳۱)	۰/۴۲±۶۳۱/۳^{A} (۶۳۴-۶۳۱)	۰/۴۲±۶۳۱/۳^{A} (۶۳۲-۶۳۰)
	عرض	۵/۶۳±۶۸/۸^{A} (۷۴-۶۳)	۵/۳۰±۶۸/۱۰^{A} (۷۳-۶۲)	۵/۱۵± ۶۷/۴^{A} (۷۳-۶۲)	۵/۱۰±۶۸/۱۰^{A} (۶۳ -۷۴)
درصد نسبت طول	مری به بدن	۵٪/۹ ^{A} ۰/۳۷±۵/۷۳ (۵/۶-۳۶/۱)	۵٪/۴۹ ^{A} ۰/۸±۵/۴۷ (۴/۶۷–۶/۲۷)	۵٪/۸۹ ^{A} ۰/۸۳±۶/۳ (۵/۴۷ – ۷/۱۳)	۵٪/۶۲ ^{A} ۰/۴۸±۶/۱۶ (۵/۶۸–۶/۶۴)
خار راسی فاصله	از قدام	۴۲/۵۷±۳۶۴/۴^{A} (۳۲۱ -۴۰۶)	۴۲/۴۴±۳۶۸/۹^{A} (۳۲۶ -۴۱۱)	۳۷۵/۴ ۴۳±۵۷^{A} (۳۳۱ -۴۱۸)	۴۴/۳۴±۳۷۲/۵^{A} (۳۲۸ -۴۱۶)
اویژکتور (OJ)	طول	۲۸/۷۲±۱۶۵/۵^{A} (۱۳۶- ۱۹۴)	۲۷/۶۱±۱۶۰/۵^{A} (۱۳۲- ۱۸۸)	۲۹/۹۰±۱۶۹/۲^{A} (۱۳۹- ۱۹۹)	۲۷/۷۱±۱۶۳/۵^{A} (۱۹۱-۱۳۵)
پرده فرجی	طول	۱۴۶/±۸ ۲۶/۵۴^{A} (۸۴ -۱۸۰)	---------	۲۴/۴۵± ۱۴۵/۷۵^{A} (۸۷ -۱۸۳)	--------
فاصله پرده از ابتدای OJ	طول	۲۵/۹۳±۲۱۰/۳۵^{A} (۲۵۵-۱۷۶)	---------	۲۵/۹۱± ۲۰۶/۴^{A} (۱۷۸ -۲۵۷)	--------
فاصله پرده از انتهای OJ	طول	۲۲/۹۳±۱۰۷ /۲^{A} (۶۷ -۱۴۰)	---------	۲۳/۷۰±۱۱۱/۷^{A} (۶۶ -۱۳۶)	--------
منفذتناسلی تا انتهای دم	طول	۰/۲۶± ۲/۴۴^{A} (۲/۱۸ -۲/۷)	^{A}۲/۳۸±۰/۲ (۲/۱۸ -۲/۵۸)	۰/۱۴± ۲/۳۴^{A} (۲/۲ -۲/۴۸)	۰/۳۳±۲/۳۸^{A} (۲/۰۵ -۲/۷۱)
مخرج تا انتهای دم	طول	۴۵/۳۷±۴۷۷/۴^{A} (۴۳۴-۵۲۲)	۴۴/۳۷±۰/۴۵۷^{A} (۴۱۲ -۵۰۱)	۴۷/۴۴±۴۶۶/۷^{A} (۵۱۵-۴۱۹)	۲۹/۵۴±۴۴۴/۳^{A} (۴۱۴ -۴۷۳)
اندازه تخم	طول	۱۱/۹۶± ۷۳/۶^{A} (۸۶-۶۱)	۱۲/۰۲±۷۵/۹۰^{A} (۸۸-۶۳)	۱۲/۰۳± ۷۸/۲^{A} (۹۱-۶۶)	۱۲/۰۱±۷۵/۸۸^{A} (۸۸-۶۳)
	عرض	۷/۶۱± ۳۹/۶۰^{A} (۴۸-۳۱)	۷/۵۴±۳۹/۶۰^{A} (۴۸-۳۲)	۷/۸۵±۳۹/۶۰ ^{A} (۴۸-۳۱)	۷/۵۲±۳۹/۶۰^{A} (۴۸-۳۲)

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در هر گونه استرتاژیا بین دو منطقه می‌باشد (P<۰/۰۵). واحد اندازگیری طول کرم‌ها (میلی‌متر) و سایر شاخص‌ها (میکرون)

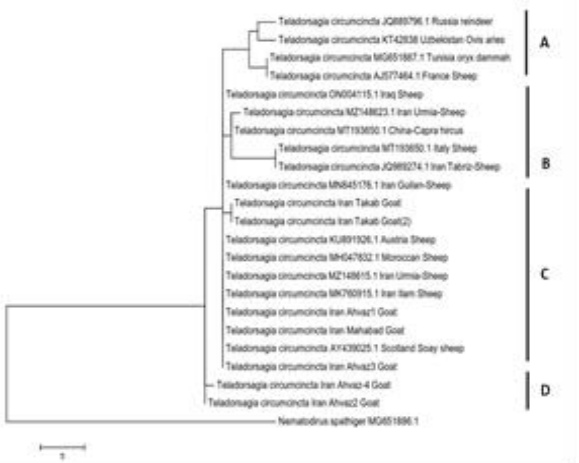
[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]



شکل ۱: انتهای خلفی و اسپیکول گونه‌های تلادورساژیا سیرکومسینکتا (۱)، استرتاژیا (مارشالاژیا) کسیدنتالیس (۲) و استرتاژیا (تلادورساژیا) تریفورکاتا (۳) و اندام ژوبر با بزرگنمایی میکروسکوپی X ۱۰۰ (۴)

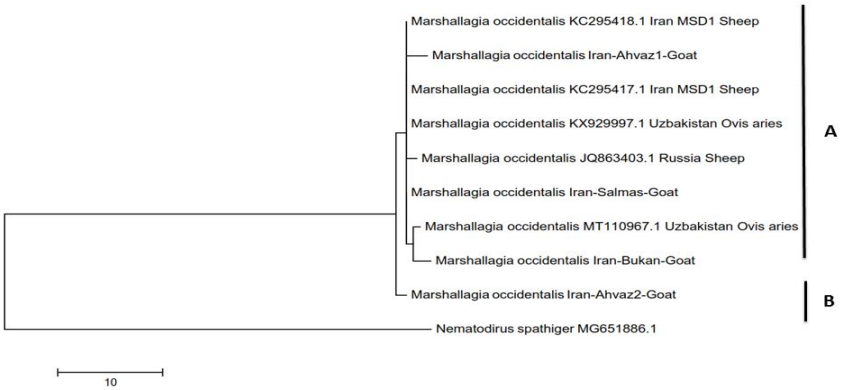


شکل ۲: ژل الکتروفورز محصولات PCR ژن ITS2 که نشان‌دهنده تکثیر قطعه‌ای به‌طول bp ۳۴۰ بود. M (DNA ladder 100bp)، فلش (۴۰۰bp)، خطوط ۳-۱ آمپلیکون جدایه‌های تلادورساژیا سیرکومسینکتا، خطوط ۴ و ۵ به ترتیب جدایه‌های استرتاژیا (تلادورساژیا) تریفورکاتا، استرتاژیا (مارشالاژیا) اکسیدنتالیس و خط ۶ کنترل منفی



شکل ۳: درخت فیلوژنی با استفاده از ۲۳ توالی ITS2 از تلادورساژیا سیرکومسینکتا جداشده از بزهای غرب و جنوب‌غرب ایران و توالی‌هایی از کشورهای دیگر که در بانک ژن ثبت شده، ترسیم شده است

شکل ۴: درخت فیلوژنی با استفاده از ۱۲توالی ITS2 از تلادورساژیا تریفورکاتا جدا شده از بزهای غرب و جنوب‌غرب ایران و توالی‌هایی از کشورهای دیگر که در بانک ژن ثبت شده، ترسیم شده است



شکل ۵: درخت فیلوژنی با استفاده از ۱۰توالی ITS2 از مارشالاژیا اکسیدنتالیس جدا شده از بزهای غرب و جنوب‌غرب ایران و توالی‌هایی از کشورهای دیگر که در بانک ژن ثبت شده، ترسیم شده است

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]

جدول۴: موقعیت پلی‌مورفیسم تک نوکلئوتیدی۴ ژنوتیپ در بین توالی‌های ITS ۲۸۰ bp از گونه‌های تلادورساژیا سیرکومسینکتا (T.c)، استرتاژیا (تلادورساژیا) تریفورکاتا (O. t) و استرتاژیا (مارشالاژیا) اکسیدنتالیس (O. o) جدا شده از بزهای غرب و جنوب‌غرب ایران.nm (بدون جهش)

گونه	ژنوتیپ	موقعیت جغرافیایی	SNPs	فنوتیپ
T.c	C	تکاب۱	۱۸۳T>A	کوچک‌ترین (BL، OJ، CP، Eg)
		تکاب۲	۲۲۶C>G	بزرگ‌ترین (BL، DR، EL،EW، SR، SL،CP)
		اهواز۱	nm	بزرگ‌ترین (BL، DR، EL،EW، SR، SL،CP)
		مهاباد	nm	بزرگ‌ترین (BL، DR، EL،EW، SR، SL،CP)
		اهواز ۳	۲۵۷C>A	کوچک‌ترین (BL ، OJ، CP، Eg)
	D	اهواز ۴	T>A۱۳۳	بزرگ‌ترین (BL، OJ، CP، Eg)
		اهواز۲	T>A۱۸۹G>C,۹۷	بزرگ‌ترین (BL ، DR، EL، EW، SR، BO، SL، CP، SO)
O.t	A	اهواز۱	nm	کوچک‌ترین (BL ، DR، EL، EW، BO، SR SL، CP)
		میانداب	۱۸۰C>G	کوچک‌ترین (BL ، DR ، EL ، EW ، BO، SR، SL،CP)
		اهواز۴	nm	کوچک‌ترین (BL ، OJ، CP، Eg).
		اهواز۳	C>A۱۹۹	بزرگ‌ترین (BL ، DR، EL،EW، SR، SL، CP).
	B	اشنویه	۸۴C>A	کوچک‌ترین (BL ، DR، BO، SR، SL، CP، SO)
		ارومیه	G>T۵۶	بیش‌ترین (BL، OJ، CP، Eg).
		مهاباد	nm	کوچک‌ترین (BL، OJ، CP، Eg).
O. o	A	اهواز۱	۲۸A>T,۱۹۰G>C	بزرگ‌ترین (BL ، DR، EL، EW، SR ، SL، CP).
		سلماس	nm	بزرگ‌ترین (BL، DR، EL، EW، SR، SL، CP)
		بوکان	۱۹۶C>G	بزرگ‌ترین (BL ، DR، EL، EW، SR، BO، SL،CP ، SO)
	B	اهواز۲	۹۸C>G,۱۹۱T>A	کوچک‌ترین (BL ، DR، EL، EW، SR، SL،CP)

طول کل بدن (BL)، دنده پشتی (DR)، طول مری (EL)، عرض مری (EW)، کیسه جفت‌گیری (BO)، اسپیکول راست (Sr)، اسپیکول چپ (SL)، خار راسی (CP)، اندام ژوبر (SO)، طول اویژکتور (OJ) و فاصلهٔ خار رأسی (CP)، اندازه تخم (Eg).

بررسی همپوشانی جدایه‌های تلادورساژیا تریفورکاتا با یکدیگر و توالی مرجع بانک ژن با کد دسترسی MN84517.1 جداشده‌از گوسفند در ایران نشان‌دهنده شباهت ژنتیکی بیش از ۹۹ درصد با یکدیگر و جدایه مرجع بود. جایگزینی C>A بیش‌ترین، C>G و G>T کم‌ترین نوع جهش‌های مشاهده شده بود. آنالیز فیلوژنیک توالی ITS2 نماتودهای جداشده در این مطالعه با توالی نماتودهای موجود در بانک ژن نشان دهنده وجود ۳ شاخه ژنتیکی متفاوت بود. توالی‌های به‌دست آمده‌از جدایه‌های اهواز ۱، میاندوآب، اهواز ۴ و اهواز۳ به‌همراه جدایه ایران (گیلان MN845175.1) جدا شده از میزبان گوسفند در گروه A قرار گرفتند. جدایه‌های اشنویه، ارومیه‌و مهاباد به‌همراه جدایه‌ای از ایران با کد سترسی (KC295419.1) در شاخه B قرار گرفتند (شکل ۴). نتایج بررسی همپوشانی جدایه‌های مارشالاژیا اکسیدنتالیس با یکدیگر و توالی‌های مرجع بانک ژن با کدهای دسترسی KC295417.1 و KC2954118.1 جدا شده از گوسفند در ایران نشان‌دهنده شباهت ژنتیکی بیش از ۹۹ درصد با یکدیگر و جدایه مرجع بود. جایگزینی C>G بیش‌ترین، G>C، A>T و T>A کم‌ترین نوع جهش‌های مشاهده شده بود. آنالیز فیلوژنیک توالی ITS2 نماتودهای جداشده در این مطالعه با توالی نماتودهای موجود در بانک ژن نشان‌دهنده وجود ۲ شاخه‌ژنتیکی متفاوت بود. توالی‌های به‌دست آمده از جدایه‌های اهواز-۱، سلماس و بوکان به همراه جدایه‌هایی از ایران (KC295417.1 و KC2954118.1)، ازبکستان (MT110967.1)، روسیه (JQ889796.1) جداشده از میزبان‌های گوسفند در گروه A قرار گرفتند. جدایه اهواز-۲ به تنهایی در شاخه B قرار گرفت. بررسی نتایج فاصله ژنتیکی نشان داد که بیش‌ترین فاصله‌ژنتیکی مربوط به نمونه‌های اهواز-۲ (۰/۰۱۹) و بوکان (۰/۰۱۴) بود (شکل ۵).

بحث

نماتود جنس استرتاژیا (تلادورساژیا) متعلق به زیرخانواده اوسترتاژینه از نماتودهای تریکوسترونژیلیده، جزء نماتودهای با اهمیت نشخوارکنندگان به‌شمار می‌آید (۲۴). آلودگی به این نماتود در ایران از نشخوارگنندگان

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]

گزارش شده است (۶). جنس استرتاژیا از تنوع درون گونه‌ای، طیف وسیع میزبانی و پراکنش جغرافیایی قابل ملاحظه‌ای برخوردار است (۲۵، ۲۶، ۲۷). شناسایی گونه‌های آن در جهان و ایران عمدتاً بر اساس مورفولوژی کرم‌های نر آن‌ها انجام گرفته که با نتایج متفاوتی همراه بوده است (۶، ۲۷، ۲۸). شناسایی و تشخیص چندشکلی (پلی‌مورفیسم) در نرهای آن (استرتاژینه) پیشرفت قابل توجهی داشته است. تعداد متعددی چندشکلی در میان جنس‌ها و گونه‌های آن نیز گزارش شده و برخی از گونه‌ها به‌عنوان مینورمورف (شکل جزیی) از یک گونه یا ماژور مورف (شکل کلی) بیان شده است (۲۵). در مطالعه حاضر با بررسی شاخص‌های مورفولوژی و مورفومتریک جدایه‌ها وجود ۳ گونه تلادورساژیا سیرکومسینکتا و تلادورساژیا تریفورکاتا و استرتاژیا(مارشالاژیا)اکسیدنتالیس شناسایی شد. Gibbons و Khalil و Durette-Desset به ترتیب در زیرخانواده استرتاژینه، نماتودهای دارای مخروط جنسی بزرگ و فرمول دنده‌ای کیسه جفتگیری (۲-۱-۲) را به‌عنوان جنس اُسترتاژیا و نماتودهای فاقد مخروط جنسی و دارای فرمول دنده‌ای (۲-۲-۱) را به عنوان تلادورساژیا مشخص کردند. بر این اساس تلادورساژیا سیرکومسینکتا و تلادورساژیا تریفورکاتا و سایر گونه‌های مشابه نامگذاری شدند (۲۹، ۳۰). Drozdz استرتاژیا اکسید نتالیس را به‌دلیل وجود مخروط جنسی بزرگ و ویژگی‌های دنده پشتی کیسه‌جفتگیری آن، مارشالاژیا اکسیدنتالیس نامیده و به‌عنوان مینور مورف از مارشالاژیا مارشالی (ماژور مورف) بیان کرده است (۲۵). نتایج این مطالعه نشان داد بین کرم‌های نر گونه‌های هر دو منطقه جغرافیایی غرب (کوهستانی) و جنوب غرب (جلگه‌ای) از نظر برخی از شاخص‌ها (طول مری، طول و عرض اسپیکول راست و چپ، عرض (گوبرناکولوم، کیسه جفت‌گیری)، طول (دنده پشتی، اندام ژوبر) اختلاف معنی‌داری (تغییرات فنوتیپی) وجود دارد ($P<0/001$). نتایج به‌دست آمده از این مطالعه در مقایسه با سایر مطالعات انجام شده در ایران و سایر نقاط جهان شباهت‌ها یا تفاوت هایی نشان داد. Eslami و همکاران، گونه‌های استرتاژیا سیرکومسینکتا، استرتاژیا تریفورکاتا و استرتاژیا اکسیدنتالیس جداشده ازگوسفندان برخی از مناطق ایران براساس خصوصیات مورفولوژی به‌ویژه ویژگی‌های اسپیکول کرم‌های نر آن‌ها شناسایی و گزارش نمودند (۶). در مطالعه حاضر علاوه بر مورفولوژی، بسیاری از شاخص های گونه‌ها به صورت مورفومتریک تعیین و مورد مقایسه قرار گرفت. Hoberg و همکاران با مطالعه تنوع در نماتودهای استرتاژینه در صحرای آفریقا وجود تفاوت‌های مورفولوژیک و مورفومتریک دربین گونه‌های مختلف استرتاژیا را گزارش نمودند (۲۷). مقایسه نتایج به دست آمده با سایر منابع نیز نشان دهنده تفاوت‌هایی در برخی از شاخص می‌باشد، به طور مثال دامنه‌های طول کرم نر (میلی‌متر) تلادورساژیا سیرکومسینکتا در مطالعه حاضر (۱۲/۳۰-۹/۴۰) بود در صورتی که توسط Lichtenfels (۱۱/۴۰-۵/۴۰)، Kuchboev (۱۶-۱۰/۵) و Soulsby (۸/۵-۷/۵) اعلام شده‌است (۲۲، ۲۳، ۳۱). علاوه براین تفاوت فنوتیپی در سایر نماتودها نیز گزارش شده‌است. Alborzi و همکاران در شاخص‌های مورفومتریک کرم‌های نر و ماده همونکوس کنتورتوس جدا شده از حیوان (بز و گوسفند) و منطقه جغرافیایی غرب (کوهستانی) و جنوب غربی (جلگه‌ای) ایران تفاوت (فنوتیپی) معنی‌داری مشاهده کردند (۱۸). وجود تفاوت‌های مورفومتریک (تغییرات فنوتیپی) در گونه‌ها در مناطق مختلف می‌تواند بیانگر وجود چندشکلی (پلی‌مورفیسم) و یا شکل جزیی (مینورمورف) در آن‌ها باشد (۲۵). به‌طوری که Dallas و همکاران پلی‌مورفیسم در گونه‌های مارشالاژیا را نیز گزارش کردند (۱۱). در مطالعه حاضر نتایج بررسی‌های شاخص‌های مورفومتریک کرم‌های ماده تلادورساژیا سیرکومسینکتا و استرتاژیا تریفورکاتا نشان داد که در تمام شاخص‌ها (طول کل، طول و عرض مری، نسبت درصدمری به کل بدن، طول خار رأسی از قدام، طول اویژکتور، فاصله مخرج تا دم (طول دم) و طول و عرض تخم) تفاوت معنی‌داری بین دو گونه در دو منطقه جغرافیایی وجود ندارد. برخی از مطالعات نشان داده‌اند که شکل‌های (مورف‌های) گونه‌های چندشکلی دارای ماده‌های یکسان هستند (۲۵)، در صورتی که، Lancaster و Hong شاخص‌هایی برای شناسایی کرم‌های ماده برخی از نماتودهای زیرخانواده استرتاژینه بیان کردند که در مطالعه حاضر مبنای شناسایی کرم‌های ماده تلادورساژیا سیرکومسینکتا و استرتاژیا تریفورکاتا قرار گرفت (۳۲، ۳۳). به‌هرحال تشخیص جنس ماده برخی گونه‌ها به‌خصوص گونه استرتاژیا (مارشالاژیا) اکسیدنتالیس براساس ریخت‌شناسی به دلیل عدم وجود و یا شناسایی ویژگی‌های اختصاصی آن به‌خوبی بیان نشده است (۲۳). به‌نظر می‌رسد که با توجه به تفاوت معنی‌دار شاخص نسبت درصد طول مری به طول کرم در نرهای مارشالاژیا اکسید نتالیس ممکن است بتوان از این شاخص برای شناسایی کرم‌های ماده آن استفاده کرد. نتایج مولکولی مطالعه حاضر نیز موید وجود گونه‌های تلادورساژیا سیرکومسینکتا، تلادورساژیا تریفورکاتا و مارشالاژیا اکسیدنتالیس بود. بررسی‌های مولکولی در جدایه‌های تلادورساژیا سیرکومسینکتا، تلادورساژیا تریفورکاتاو مارشالاژیا اکسیدنتالیس از بزهای غرب و جنوب غرب ژنوتیپ‌های ITS2 مختلفی را نشان داد. توالی‌های ITS2 جدایه‌های مختلف، تعداد جایگاه چندشکلی (پلی مورفیسم) را در ۱۵ موقعیت نشان داد. همه تغییرات نوکلئوتیدی پلی مورفیسم‌های تک نوکلئوتیدی (SNPs) بودند. توالی ITS2 یک ناحیه ژنومی مربوط در میان نواحی کدکننده RNA ریبوزومی است. مهم‌ترین دلایل کاربرد وسیع آنالیز این ناحیه در مطالعات فیلوژنیک ارگانیسم‌های یوکاریوتی به ویژه انگل ها به عنوان یک هدف مولکولی مناسب در مطالعات فیلوژنیک، تفاوت بالای توالی درون و میان گونه‌ها، امکان

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]

طراحی پرایمر جهت نواحی به شدت حفاظت شده مجاور ITS2، اندازه کوتاه و در دسترس بودن توالی ITS2 بسیاری از گونه‌ها در بانک ژن می‌باشد (۱۵). علاوه بر این تغییرات توالی ITS2 می‌تواند گونه‌های مختلف جنس تلادورساژیا را متمایز کند (۳۴). ژنوتیپ‌ها و تغییرات نوکلئوتیدی متنوعی در جدایه‌های گونه‌های تلادورساژیا و مارشالاژیا در مطالعه حاضر و سایر مطالعات مشاهده و گزارش شده است. تجزیه و تحلیل فیلوژنیک ITS2 توزیع جدایه‌های ما را با جدایه‌های مختلف تلادورساژیا سیرکومسینکتا از کشورهای دیگر در شاخه‌های مختلف نشان داد. مطابق با یافته‌های مطالعه حاضر، تعداد ژنوتیپ‌های ITS2 تلادورساژیا سیرکومسینکتا از گوسفندان اتریش، مراکش، اسکاتلند و ایران (ارومیه و ایلام) در ژنوتیپ C مشاهده شد. ژنوتیپ D فقط در جدایه‌های اهواز در یک شاخه قرار گرفت. در صورتی که سایر ژنوتیپ‌ها در جدایه‌های گوسفند یا بزهای روسیه، ازبکستان، تونس و فرانسه (ژنوتیپ A) و از گوسفندان عراق، ایتالیا، ایران (تبریز و ارومیه) و بزهای چین (ژنوتیپ B) مشاهده شده است. در مورد ژنوتیپ‌های ITS2 تلادورساژیا تریفورکاتا اکثر جدایه‌های اهواز (جلگه‌ای) که با جدایه گوسفندان گیلان (ایران) در ژنوتیپ A، اما جدایه‌های غرب (اشنویه، ارومیه و مهاباد) در ژنوتیپ B مشاهده شده است بنابراین این ژنوتیپ‌ها فقط در ایران مشاهده شد. در صورتی که ژنوتیپ C فقط در گوسفند ازبکستان، گوزن‌های شمالی روسیه قرار گرفته‌اند. بررسی نتایج فاصله ژنتیکی تلادورساژیا سیرکومسینکتا نشان داد که بیش‌ترین فاصله ژنتیکی مربوط به نمونه‌های اهواز-۲ (۰/۰۴۷) و اهواز-۴ (۰/۰۵۳) بود. در بررسی آن‌ها تغییرات (جهش) در نوکلئوتیدهای ۹۷، ۱۳۳، ۱۸۳، ۱۸۹، ۲۲۶ و ۲۵۶ مشاهده گردید؛ درصورتی که وقوع این تغییرات ژنتیکی در جدایه‌های تلادورساژیا تریفورکاتا در نوکلئوتیدهای ۵۶، ۸۴، ۱۸۰ و ۱۹۹ نیز مشاهده گردید. در مطالعه Kuchboev و همکاران روی فیلوژنی جدایه‌های تلادورساژیا سیرکومسینکتا از گوسفندان ازبکستان تغییرات (جهش) در محل نوکلئوتیدهای ۶۵ و ۲۰۶ را گزارش کردند (۲۳). در صورتی که Elseadawy و همکاران در مطالعه خود در بررسی‌های ژنتیکی این نماتود در گوسفندان مصر به وقوع جهش در نوکلئوتیدهای ۱۹، ۲۰، ۹۹، ۱۲۳ اشاره نموده‌اند (۳۵). آن‌ها در مطالعه خود فاصله ژنتیکی کم (۰/۰۰۵ تا ۰/۰۵ درصد) در میان جدایه‌های تلادورساژیا سیرکومسینکتا گوسفندان از مصر را گزارش نمودند، درحالی که فاصله ژنتیکی کلی در بین جدایه‌های گزارش شده جهانی بازیابی شده از GenBank از ۰/۰۰۰ تا ۰/۴۳۲ بود که با مطالعه ما هم‌خوانی دارد (۳۵). در مورد مارشالاژیا اکسیدنتالیس تمام جدایه‌ها بز غرب و جنوب‌غرب با جدایه‌های از گوسفندان‌های کشورهای دیگر، ازبکستان و روسیه و حتی گوسفندان ایران در ژنوتیپ A مشاهده شد. در صورتی که تنها جدایه از بزهای اهواز (جنوب‌غرب) در ژنوتیپ B مشاهده شد. در جدایه‌های آن وقوع جهش‌های ژنتیکی در نوکلئوتیدهای ۲۸، ۹۸، ۱۹۰، ۱۹۱ و ۱۹۶ دیده شد. اما در مطالعه Kuchboev جهش‌هایی در نوکلئوتیدهای ۴۲، ۵۴، ۲۱۰ و ۳۱۰ گزارش کردند (۳۶). هدف مطالعه تعیین رابط بین تفاوت‌های شاخص‌های فنوتیپی نماتودها و ژنوتیپ‌های آن‌ها بود. نتایج مطالعه ما نشان داد که اگرچه ژنوتیپ‌های جدایه‌های مختلف این نماتودها دارای ویژگی‌های فنوتیپی متفاوتی بودند اما بین ژنوتیپ‌ها و تغییرات فنوتیپی آن‌ها رابطه مستقیمی وجود نداشت. توجیهات متفاوتی ذکر شده است چنان‌که در مطالعه Barghandan و همکاران نشان دادند که دو موجود با این‌که از نظر ویژگی‌های فنوتیپی ممکن است کاملاً به یکدیگر شبیه باشند ولی می‌توانند اختلافات ژنوتیپی قابل توجهی داشته باشند (۳۷). در مطالعه Stevenson و همکاران روی ۳ گونه مختلف تلادورساژیا سیرکومسینکتا، تلادورساژیا تریفورکاتا و تلادورساژیا داوتیانی نشان دادند که با این‌که بین نرهای آن‌ها تفاوت‌هایی در اندازه‌ها و خصوصیات مورفولوژیکی وجود دارد، اما آن‌ها شکل‌های اولیه متفاوتی از یک گونه هستند (۱۰). نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه Sabor Darbandi که بر اساس خصوصیات ریخت‌شناسی اسپیکول ۳ گونه مذکور نمونه گرفته شده از گوسفندان و بزهای برخی از مناطق ایران (تهران، مشهد، بندرعباس) انجام شده است و شباهت ۹۸-۹۷ درصدی ژنوتیپ مولکولی آن‌ها را گزارش کردند (۳۸)، هم‌خوانی دارد. به‌نظر می‌رسد تغییرات فنوتیپی درکرم‌های نر را می‌توان به عوامل میزبانی (سن، جنس، نژاد، ایمنی) نوع نماتود و به ویژه متغیرهای اکولوژیکی، شرایط اقلیمی محیطی و منطقه‌ای نسبت داد. ممکن است این نماتودها و تغییرات آن‌ها در تغییرات جمعیتی کل و بزها نقش داشته باشند (۳۹). به‌طور کلی اطلاع از تغییرات فنوتیپی گونه‌های هرمنطقه به شناسایی درست گونه‌ها کمک می‌کند. اگرچه روش‌های تشخیصی مورفولوژی و مورفومتریک نماتودها سودمند هستند، اما استفاده روش‌های مولکولی فیلوژنتیکی در جهت تقویت بهبود تشخیص گونه‌ها اهمیت ویژه‌ای خواهد داشت. به‌نظر می‌رسد که با توجه به تفاوت معنی‌دار شاخص نسبت درصد طول مری به طول کرم در نرهای مارشالاژیا اکسیدنتالیس ممکن است بتوان از این شاخص برای شناسایی کرم‌های ماده آن استفاده کرد. نتایج این مطالعه ارتباط مستقیمی بین ژنوتیپ‌های جدایه‌های مختلف و ویژگی‌های تغییرات فنوتیپی آن‌ها نشان نداد. وجود تغییرات فنوتیپی و ژنوتیپی و تاثیرات احتمالی آن‌ها در روند زیستی، آلودگی میزبان‌ها، بیماری‌زایی، پاسخ‌های ایمنی و روندهای دیگر و رابطه بین این تغییرات نیازمند مطالعات تکمیلی بیش‌تری است. با توجه به آلودگی منطقه‌ای ۳ گونه شناسایی شده استرتاژیا، مدیریت برنامه کنترلی آن‌ها ضروری است.

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله مراتب تشکر و امتنان خود را از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز که هزینه این تحقیق را در قالب پژوهانه از طریق هزینه کرد پایان‌نامه PhD انگل‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز فراهم نموده‌اند، اعلام می‌دارند.

منابع

1. **Anderson, RC., 2000.** Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission: Cabi Publish, Wallingford, Oxon, UK. 102-104. doi: 10.1079/9780851994215.0000
2. **Charlier, J., van der Voort, M., Kenyon, F., Skuce, P. and Vercruysse, J., 2014.** Chasing helminths and their economic impact on farmed ruminants. *Trends in parasitology*. 30(7): 361-367. doi: 10.1016/j.pt.2014.04.009
3. **Eslami, A., 1997.** Veterinary helminthology (nematoda, acanthocephala. Tehran Uni Publication. 332-347. (In Persian)
4. **Ashrafi, K., Sharifdini, M., Heidari, Z., Rahmati, B. and Kia, E.B., 2020.** Zoonotic transmission of *Teladorsagia circumcincta* and *Trichostrongylus* species in Guilan province, northern Iran: molecular and morphological characterizations. *BMC Infectious Diseases*. 20: 1-9. doi: 10.1186/s12879-020-4762-0
5. **Hosseinnezhad, H., Sharifdini, M., Ashrafi, K., Atrkar Roushan, Z., Mirjalali, H. and Rahmati, B., 2021.** Trichostrongyloid nematodes in ruminants of northern Iran: prevalence and molecular analysis. *BMC Veterinary Research*. 17(1): 1-12. doi: 10.1186/s12917-021-03086-3
6. **Eslami, A.H. and Nabavi, L., 1976.** Species of gastro intestinal nematodes of sheep from Iran. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*. 69(1): 92-95. PMID: 1036478
7. **Hashemzadeh Farhang, H., Shahbazi, P. and Fard Manafi Rad, F., 2011.** The Infestation rate of heamoparasite in Slaughtered sheep and goats of Tabriz abattoir. *Food Hygiene*. 1(1): 17-21. (In Persian)
8. **Nazarbeigy, M., Yakhchali, M. and Pourahmad, F., 2021.** Molecular study on parasitic nematodes infection in the abomasum of sheep in Ilam, Iran. *Veterinary Research Forum*. 12(2): 229-233. doi: 10.30466/vrf.2019.108916.2587.
9. **Altaş, M., Sevgili, M., Gokçen, A. and Bayburs, H.C., 2006.** Sanliurfa yoresindeki koyunlarda sindirim sistemi nematodlarinin yayginligi [Prevalence of gastrointestinal nematodes in sheep in the Sanliurregion]. *Turkiye parazitolojii dergisi*.30(4): 317-321.
10. **Stevenson, L.A., Gasser, R.B. and Chilton, N.B., 1996.** The ITS-2 rDNA of *Teladorsagia circumcincta*, *T. trifurcata* and *T. davtiani* (Nematoda: Trichostrongylidae) indicates that these taxa are one species. International *Journal for Parasitology*. 26(10): 1123-1126. https://doi.org/10.1016/S0020-7519(96)80013-0
11. **Dallas, J.F., Irvine, R.J., Halvorsen, O. and Albon, S.D., 2000.** Identification by polymerase chain reaction (PCR) of *Marshallagia marshalli* and *Ostertagia gruehneri* from Svalbard reindeer. *International Journal for Parasitology*. 30(7): 863-866. doi:10.1016/s0020-7519(00)00028
12. **Lichtenfels, J. R., Pilitt, P. A. and Hoberg, E. P., 1994.** New morphological characters for identifying individual specimens of *Haemonchus* spp. (Nematoda: Trichostrongyloidea) and a key to species in ruminants of North America. *The Journal of parasitology*. 80(1): 107-119. doi: 10.2307/3283353
13. **Ahmed, N., Roy, B.C., Hasan, M.M., Zim, M.M.R., Biswas, H. and Talukder, M.H., 2023.** Molecular and phylogenetic characterization of zoonotic *Trichostrongylus* species from goats for the first time in Bangladesh. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 117(10): 705-713. doi: 10.1093/trstmh/trad034
14. **Dallas, J.F., Irvine, R.J. and Halvorsen, O., 2000.** DNA evidence that *Ostertagia gruehneri* and *Ostertagia arctica* (Nematoda: Ostertagiinae) in reindeer from Norway and Svalbard are conspecific. *International Journal for Parasitology*. 30(5): 655-658. doi: 10.1016/S0020-7519(00)00028-X
15. **Schultz, J. and Wolf, M., 2009.** ITS2 sequence–structure analysis in phylogenetics: a how-to manual for molecular systematics. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 52(2): 520-523. doi: 10.1016/j.ympev.2009.01.008
16. **Sankar, M., Prasad, A., Kumar, M. and Singh, C., 2007.** Morphological and molecular identification of *Teladorsagia* (*Ostertagia*) *circumcincta* from goats. *Journal of Veterinary Parasitology*. 21(1): 21-24. doi: 10.3390/pathogens12020186
17. **Oliaee, A., Eslami, A., Bokaie, S. and Hoghooghi-Rad, N., 2011.** A Study on Polymorphism of Trichostrongylidae Nematodes in Abomasum of Sheep in Iran. *Veterinsry Microbiology*. 7: 37-47. doi: 10.22059/jvr.2017.61286 (In Persian)
18. **Alborzi, A.R., Mehdizadeh, A., Hamidinejat, H., Tabandeh, M.R. and Pourmehdi-Borujeni, M., 2023.** Morphometric and phylogenetic study of *Haemonchus* isolates in small ruminants from mountainous (Lorestan) and plain (Khuzestan) regions of Iran. *Small Ruminant Research*. 219(5): 106913. doi: 10.1016/j.smallrumres.2023.106913
19. **Daniel, E.L. and Mahdi, A.A., 2006.** Culture and customs of Iran Westport, CT: Greenwood Press. 81-82
20. **Vadlejch, J., Lukesova, D., Vasek, J., Vejl, P., Sedlak, P., Cadkova, Z. and Salaba, O., 2014.** Comparative morphological and molecular identification of *Haemonchus* species in sheep. *Helminthologia*. 51(2): 130-140. doi: 10.2478/s11687-014-0220-0
21. **Hosseinnezhad, H., Sharifdini, M., Ashrafi, K., Atrkar Roushan, Z., Mirjalali, H. and Rahmati, B., 2021.** Trichostrongyloid nematodes in ruminants of northern Iran: prevalence and molecular analysis. *BMC Veterinary Research*. 17(1): 1-12. doi: 10.1186/s12917-021-03086-3
22. **Lichtenfels, J.R., Hoberg, E.P. and Zarlenga, D.S., 1997.** Systematics of gastrointestinal nematodes of domestic ruminants: advances between 1992 and 1995 and proposals for future research. *Veterinary Parasitology*. 72(3-4): 225-245.
23. **Kuchboev, A., Amirov, O., Soliyeva, G., Karimova, R., Sabirov, H., Abramatov, M., and Kakhramanov, B., 2021.** Morphological and molecular identification three species *Teladorsagia* (Nematoda: Trichostrongylidae) in sheep, Uzbekistan. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 939(1): 012078. doi: 10.1088/1755-1315/939/1/012078

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]

Veterinary Research. 72(3): 283-288. doi: 10.22059/JVR. 2017.226031.2577

39. **Hajizadeh, G., Ghasemi, A., Hosseini Qomi, M., Ghanipour, D. and Behzadian, S., 2015.** Investigating changes in total population density of wild goat (*Capra aegagrus*) in three census areas of Arsbaran protected area. *Journal of Animal Environment*. 7(3): 21-28. (In Persian)

24. **Daskalov, P., 1974.** On the reproductive relationships between *Ostertagia circumcincta*, *Teladorsagia davtiani* and *O. trifurcata* (Nematoda, Trichostrongylidae). 59-72.

25. **Drozdz, J., 1995.** Polymorphism in the Ostertagiinae Lopez-Neyra, 1947and comments on the systematics of these nematodes. *Systematic Parasitology*. 32(2): 91-99.

26. **Torina, A., Dara, S., Marino, A.M.F., Sparagano, O.A.E., Vitale, F., Reale, S. and Caracappa, S., 2004.** Study of gastrointestinal nematodes in Sicilian sheep and goats. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1026(1): 187-194. doi: 10.1196/annals.1307.028

27. **Hoberg, E.P., Abrams, A. and Ezenwa, V.O., 2008.** An exploration of diversity among the Ostertagiinae (Nematoda: Trichostrongyloidea) in ungulates from sub Saharan Africa with a proposal for a new genus. *Journal of Parasitology*. 94(1): 230-251. https://doi.org/10.2307/3283353

28. **Wyrobisz-Papiewska, A., Kowal, J., Nosal, P., Chovancová, G. and Rehbein, S., 2018.** Host specificity and species diversity of the Ostertagiinae Lopez-Neyra, 1947 in ruminants: a European perspective. *Parasites and Vectors*. 11(1): 1-10. doi: 10.1186/s13071-018-2958-6

29. **Gibbons, L.M. and Khalil, L.F., 1982.** A key for the identification of genera of the nematode family Trichostrongylidae Leiper, 1912.*Journal of Helminthology*. 56(3): 185-233. doi: 10.1017/s0022149x00034581

30. **Durette-Desset, M.C., 1983.** Keys to genera of the superfamily Trichostrongyloidea. *CIH keys to the nematode parasites of Vertebrates*. 10:86.

31. **Soulsby, E.J.L., 1982**. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domisticated Animals. 7th Edition, Balliere, Tindall and Cassel, London. 227-230.

32. **Lancaster, M.B. and Hong, C., 1990.** The identification of females within the subfamily Ostertagiinae Lopez Neyra 1947. Veterinary Parasitology. 35(1-2): 21-27. doi: 10.1016/0304-4017(90)90113-p

33. **Dunn Angus, M., 1969**. Veterinary Helminthology (2nd edit.) London: William Heinemann Medical Books Ltd. 22-24

34. **Zarlenga, D.S., Hoberg, E.P., Stringfellow, F. and Lichtenfels, J.R., 1998.** Comparisons of two polymorphic species of *Ostertagia* and phylogenetic relationships within the Ostertagiinae (Nematoda: Trichostrongyloidea) inferred from ribosomal DNA repeat and mitochondrial DNA sequences. The Journal of parasitology. 84(4): 806-812. https://doi.org/10.2307/3284592

35. **Elseadawy, R., Abbas, I., Al-Araby, M., Hildreth, M.B. and Abu-Elwafa, S., 2019.** First evidence of *Teladorsagia circumcincta* infection in sheep from Egypt. *Journal of parasitology*. 105(4): 484-490. PMID: 31268411

36. **Kuchboev, A., Sobirova, K., Karimova, R., Amirov, O., von Samson-Himmelstjerna, G., and Krücken, J., 2020.** Molecular analysis of polymorphic species of the genus *Marshallagia* (Nematoda: Ostertagiinae). *Parasites & vectors.* 131(1): 1-12. doi: 10.1186/s13071-020-04265-1

37. **Barghandan, T., Hajialilo, E., Sharifdini, M. and Javadi, A., 2019.** Prevalence and phylogenetic analysis of gastrointestinal helminths (Nematoda: Trichostrongylidae) in ruminant livestock of northwest Iran. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 67(1):65-72.

38. **Sabor Drbandi, M., Jalousian, F. and Meshgi, B., 2017.** Phylogenetic study of *Ostertagia* species. *Journal of*

[Downloaded from mail.journalaer.com on 2026-09-18]