

## بررسی برخی از ویژگی‌های خونی در سنجاب بلوچی (*Funambulus pennantii*)

• منا ایزدیان\*: دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا

• بهروز عباس زاده: دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۸۹

### چکیده

در پژوهش حاضر ثبت اطلاعات برخی از ویژگی‌های خونی در سنجاب بلوچی با نام علمی *Funambulus pennantii* که یکی از گونه‌های جانوری منحصر بفرد در ایران (استان سیستان و بلوچستان) بشمار می‌آید، طی یک بررسی یکساله، از بهمن ۱۳۸۶ تا بهمن ۱۳۸۷ در استان سیستان و بلوچستان انجام شد. اطلاعات مربوط به گونه و زیست‌سنجی آن از طریق گرفتن یا صید توسط دام یا تله‌گذاری انجام پذیرفت. در طول عملیات میدانی جمعاً ۴۰ نمونه صید شد (۲۳ نر و ۱۷ ماده) که بدون هرگونه نشانه‌ای از بیماری بودند. بررسی‌های آماری انجام شده، نشان داد که (میانگین  $\pm$  انحراف معیار) عبارت بود از: میزان نوتروفیل برابر با  $61/64 \pm 11/51$ ، میزان لنفوسیت برابر  $36/91 \pm 11/65$ ، میزان منوسیت  $3 \pm 1$ ، میزان ائوزینوفیل  $1/67 \pm 0/81$ ، تعداد گلبولهای قرمز  $(\times 10^6/\mu l)$  و تعداد گلبولهای سفید  $(\times 10^3/\mu l)$   $1/25 \pm 0/5$  بود. سپس تفاوت میانگین صفات خونی بین دو جنس با استفاده از آزمون t مورد بررسی آماری قرار گرفت و نتایج حاکی از عدم معنی دار بودن تفاوت کلیه صفات خونی بین دو جنس از نظر آماری بود.

**کلمات کلیدی:** سنجاب بلوچی، *Funambulus pennantii*، ویژگی‌های خونی

### مقدمه

پراکنش طبیعی سنجاب بلوچی در نواحی مرزی جنوب شرقی ایران و کشورهای پاکستان، هند و نپال است (۴ و ۹). بررسی منابع نشان داده که تاکنون تحقیقی در مورد خونسناسی سنجاب بلوچی انجام نشده ولی روی ویژگی‌های خونی سنجاب ایرانی (*Sciurus anomalus*) مطالعه‌ای صورت پذیرفته است بطوریکه مشخص گردید تعداد گلبولهای قرمز  $1/5 \times 10^6 \mu l \pm 7/18$ ، تعداد گلبولهای سفید خون  $4/35 \pm 1/42 \times 10^3 \mu l$ ، نوتروفیل  $2/4 \pm 0/9 \times 10^3 \mu l$ ، ائوزینوفیل  $0/37 \pm 0/05 \times 10^3 \mu l$  و بازوفیل  $0/37 \pm 0/06 \times 10^3 \mu l$  بود (۷).

بطور متوسط، کل حجم خون یک سنجاب یا رت ۸-۶ وزن بدن است (۳). بعنوان یک اصل کلی نباید بیش از ۱۰ درصد کل

انجام آزمایش خون در انسان و جانوران به دلایل متعددی مانند: ارزیابی سلامتی عمومی، تشخیص بیماری و ابزاری جهت پایش بیمار و تعیین وضعیت برخی از بیماری‌ها صورت می‌گیرد. امروزه تمایل مردم برای نگهداری از جانوران در منزل افزایش یافته است، به همین دلیل بسیاری از گونه‌های پستانداران تحت عنوان حیوان خانگی مورد خرید و فروش قرار می‌گیرند. یکی از این گونه‌ها سنجاب بلوچی است که بعضی از مردم بعنوان حیوان خانگی، اقدام به خرید و فروش و نگهداری آن می‌کنند. سنجاب بلوچی یا Palm Squirrel با نام علمی *Funambulus pennantii* متعلق به راسته‌ی چوندگان (Rodentia)، زیر راسته‌ی سنجاب شکلان (Sciuromorpha)، خانواده سنجاب‌ها (Sciuridae) می‌باشد (۱).



هتروفیل‌های (Heterophils) سنجاب دارای سلول‌های گرد می‌باشند که لبه‌های سیتوپلاسمی یکنواخت آنها کاملاً متمایز می‌باشد. هسته عدسی شکل، بیضوی یا بندرت دولبه‌ای است و کروماتین آن ارغوانی کم‌رنگ که معمولاً در یک قطب سلولی جمع شده‌اند. سیتوپلاسم شامل دانه‌های پراکنده با تعداد متغیر به رنگ ارغوانی می‌باشد که معمولاً به شکل عمودی یا ستاره مانند پراکنده شده‌اند.

ئوزینوفیل‌ها (Eosinophils)، در این گونه بیضوی و در بعضی مواقع گرد می‌باشند و قطر متوسط ۱۴/۹ میکرومتر و دارای حاشیه سیتوپلاسمی یکنواختی هستند. هسته‌های دو لبه‌ای یا بیضوی ارغوانی بوده و کروماتین شاخه‌ای درشتی دارد و لبه بسیار تیزی که معمولاً در یک طرف سلول جمع شده‌اند و اغلب باعث وجود آمدن یک برآمدگی در یک طرف سلول می‌شوند. بعضی از هسته‌ها بصورت متحدالمرکز قرار گرفته‌اند. رنگ سیتوپلاسم، آبی کم‌رنگ بوده و تنها گرانول‌های صورتی قابل دیدن می‌باشند. اغلب دانه‌های کمی در هر هسته وجود دارند.

بازوفیل‌ها (Basophils)، معمولاً در خون این سنجاب‌ها قابل مشاهده نبودند. بازوفیل‌ها سلول‌های گرد با شکل‌های بیرونی بی‌نظم می‌باشند. رنگ آنها ارغوانی تیره یا قرمز ارغوانی بوده و دارای دانه‌های گرد می‌باشند و سلول‌ها معمولاً دارای هسته هستند. گاهی دانه‌ها به شکل پیرامونی یا شاخه‌ای در هسته قرار گرفته‌اند.

لنفوسیت‌ها (Lymphocytes)، در سنجاب به سه دسته سلول‌های بزرگ، متوسط و کوچک تقسیم می‌شوند (۳). لنفوسیت‌ها عموماً گرد یا بیضوی با قطر ۱۰/۷ میکرومتر می‌باشند (۳). اما اشکال چند گوشه یا بی‌نظم آنها نیز گزارش شده است (۳). یک هسته بزرگ با برآمدگی‌های یکنواخت معمولاً پر از سلول می‌باشد. هسته بنفش کم‌رنگ بوده و کروماتین‌های شاخه‌ای دارد. سیتوپلاسم تنها به شکل یک میله نازک و خاکستری یا آبی کم‌رنگ می‌باشد که در کناره هسته قرار دارد. گاهی گرانول‌های قرمز و غبار مانند یا تعداد کمی واکوئل شفاف در سیتوپلاسم بصورت پراکنده دیده می‌شود. مرز بیرون سلول می‌تواند یکنواخت یا نامنظم باشد و اکثراً نیز دارای سیتوپلاسم‌های تاول مانند است.

منوسیت‌ها (monocytes) در خون سنجاب بلوچی، بیضوی یا گرد بوده که گاهی مرز بیرونی، نامتمایزی دارند و چندین سیتوپلاسم در آنها دیده می‌شود. سیتوپلاسم‌های آبی خاکستری فراوان نیز شامل واکوئل‌های شکننده می‌باشند که قطر آنها به

حجم خون (یا ۱ درصد وزن بدن یا ۸ میلی‌لیتر به ازای هر کیلو گرم وزن) در فواصل کمتر از ۲ هفته خونگیری کرد. حجم خون طی ۲۴ ساعت تامین می‌شود ولی گلبول‌های قرمز و سفید در دو هفته جایگزین می‌شوند (۲).

## مواد و روشها

صید سنجاب‌های بلوچی در استان سیستان و بلوچستان از طریق روش تله‌گذاری صورت گرفت. برای انجام عملیات زیست‌سنجی نمونه‌ها، از ترازوی دیجیتالی، برای اندازه‌گیری وزن و از کولیس برای اندازه‌گیری طول بدن استفاده شد. سپس از ۴۰ سنجاب بلوچی صید شده (۲۳ نر و ۱۷ ماده) از زیستگاه طبیعی که سلامتی آنها با انجام معاینات معمول مشخص گردید خونگیری بعمل آمد. خونگیری از سنجاب‌ها از ورید سافن، بعمل آمد (۳). بدین طریق که ابتدا حیوان در یک حوله پیچیده شد، بطوریکه پاهایش بیرون باقی بماند سپس پوست ناحیه بین دم و ران جانور کشیده شده و با استفاده از یک تیغ بیستوری موهای ناحیه تراشیده و با استفاده از یک سر سوزن ۲۵G خونگیری کرده و خون جاری شده توسط لوله میکروهماتوکریت جمع‌آوری شد. سپس خون‌های جمع‌آوری شده داخل لوله آزمایش حاوی ماده ضد انعقاد EDTA، با استفاده از زنجیره انتقال سرد (یخ خشک و فلاکس) به آزمایشگاه بیمارستان حیوانات کوچک، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران منتقل گردید. سنجاب‌ها پس از خونگیری در زیستگاههای خود رهاسازی شدند.

سپس گسترش خونی تهیه و نسبت به رنگ‌آمیزی به روش رایت - گیمسا اقدام گردید (۳). شمارش تفریقی سلول‌ها، به منظور تعیین تعداد نسبی گلبول‌های سفید خون بصورت دستی و با استفاده از cell counter انجام پذیرفت (۳). به منظور کاهش خطا، تعداد گلبول‌های سفید و قرمز خون، هر دو شمارش شدند (۴).

تجزیه آماری با استفاده از برنامه SPSS صورت گرفت. به منظور مقایسه میانگین صفات خونی در جنس نر و ماده از آزمون t استفاده شد.

## نتایج

اطلاعات مربوط به صفات خونی تعداد ۴۰ سنجاب بلوچی مورد ثبت و بررسی آماری قرار گرفت و نتایج مربوط به میانگین و انحراف معیار آنها در جدول ۱ آورده شده است.

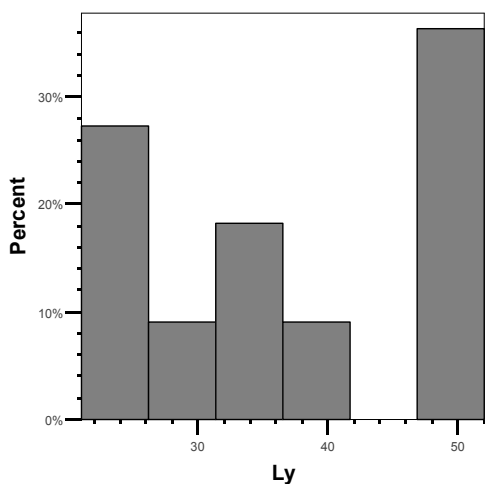


تعداد گلبولهای قرمز ( $10^6/\mu l$ )  $58 \pm 0.6/2$  و تعداد گلبولهای سفید ( $10^3/\mu l$ )  $125 \pm 0.5/5$  بود. فراوانی نسبی در خصوص هر یک صفات اندازه‌گیری شده در نمودارهای ۱ و ۲ آمده است. در مرحله بعد تفاوت میانگین صفات خونی بین دو جنس با استفاده از آزمون t مورد بررسی آماری قرار گرفت و نتایج حاکی از عدم معنی‌دار بودن تفاوت صفات خونی در بین دو جنس از نظر آماری بود. نتایج حاصل از تفاوت میانگین صفات خونی بین دو جنس نر و ماده در جدول ۲ ارائه شده است. نمودار مربوط به فراوانی نحوه توزیع صفات خونی در دو جنس بشرح زیر می‌باشند:

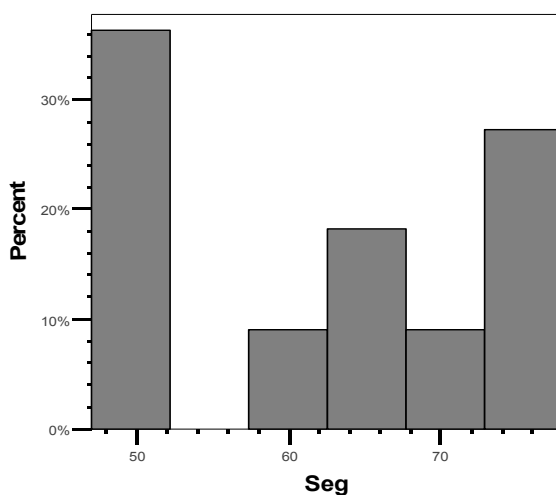
۱/۲ میکرومتر می‌رسد. بسیاری از سلولها دارای گرانول‌های غبار مانند هستند که به شکل دانه‌های جانبی در کنار هم قرار گرفته‌اند. هسته درشت بیضوی بوده و بصورت مرکزی و گاهی در مجاورت یک طرف سلول قرار می‌گیرد. هسته رنگ ارغوانی روشن داشته و کروماتین راه راه آن کاملاً مشهود است. بعلاوه منوسیت‌ها، سلولهای بزرگ با قطر ۲۰ میکرومتر نیز با لبه‌های نامشخص با سیتوپلاسم به رنگ آبی کم‌رنگ دیده می‌شوند، که هسته نعل اسب شکل آنها نیز کاملاً مشهود است. همانطور که از نتایج برمی‌آید درصد میزان نوتروفیل برابر با  $61/64 \pm 11/51$  درصد، درصد میزان لنفوسیت برابر با  $36/91 \pm 11/65$  درصد میزان منوسیت  $3 \pm 1$  درصد میزان ائوزینوفیل  $1/67 \pm 0/81$

جدول ۱: نتایج حاصل از بررسی صفات خونی سنجاب بلوچی صید شده

| انحراف معیار<br>مقدار | میانگین        |       | پیشینه<br>مقدار | کمینه<br>مقدار | واحد                    | ویژگی‌های<br>خونی |
|-----------------------|----------------|-------|-----------------|----------------|-------------------------|-------------------|
|                       | خطای استاندارد | مقدار |                 |                |                         |                   |
| ۱۱/۵۱۸                | ۳/۴۷۳          | ۶۱/۶۴ | ۷۸              | ۴۷             | %                       | نوتروفیل          |
| ۱۱/۶۵۷                | ۳/۵۱۵          | ۳۶/۹۱ | ۵۲              | ۲۱             | %                       | لنفوسیت           |
| ۱/۰۰۰                 | ۰/۵۷۷          | ۳     | ۳               | ۱              | %                       | منوسیت            |
| ۰/۸۱۶                 | ۰/۳۳۳          | ۱/۶۷  | ۶               | ۳              | %                       | ائوزینوفیل        |
| ۰/۵۸۳                 | ۰/۲۰۸          | ۶/۲   | ۷/۸             | ۴/۳            | ( $\times 10^6/\mu l$ ) | گلبول قرمز        |
| ۱/۲۵۰                 | ۰/۴۸۰          | ۵/۵   | ۷/۲۵            | ۴/۲۵           | ( $\times 10^3/\mu l$ ) | گلبول سفید        |



نمودار ۲: درصد فراوانی نسبی لنفوسیت خون

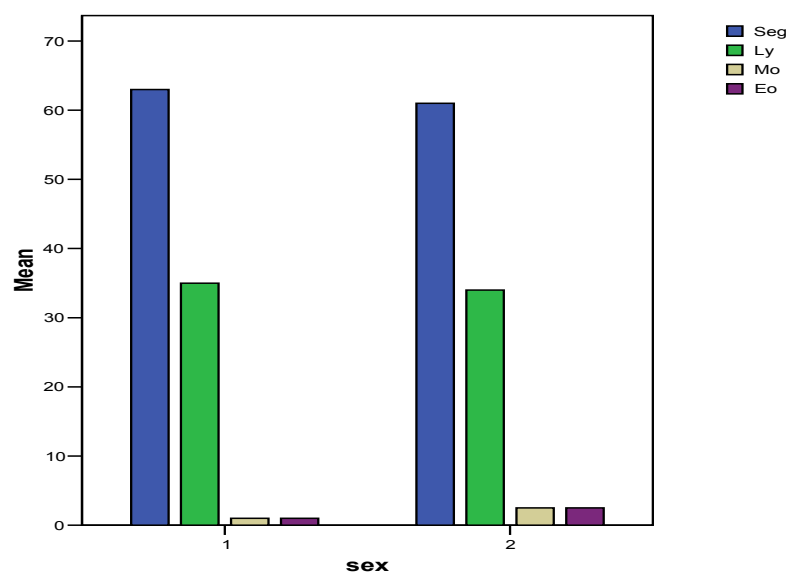


نمودار ۱: درصد فراوانی نسبی نوتروفیل خون



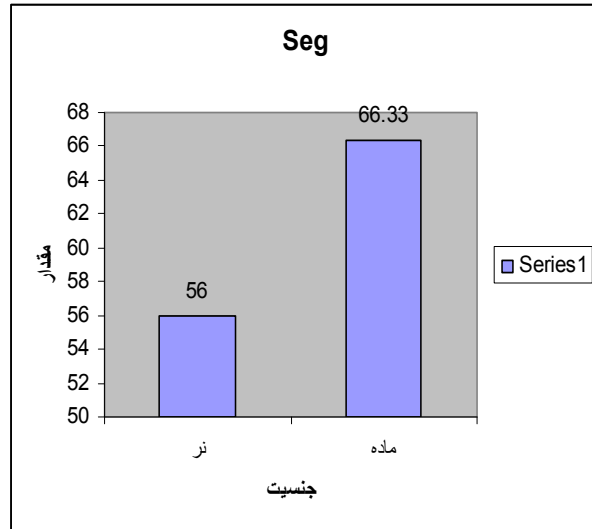
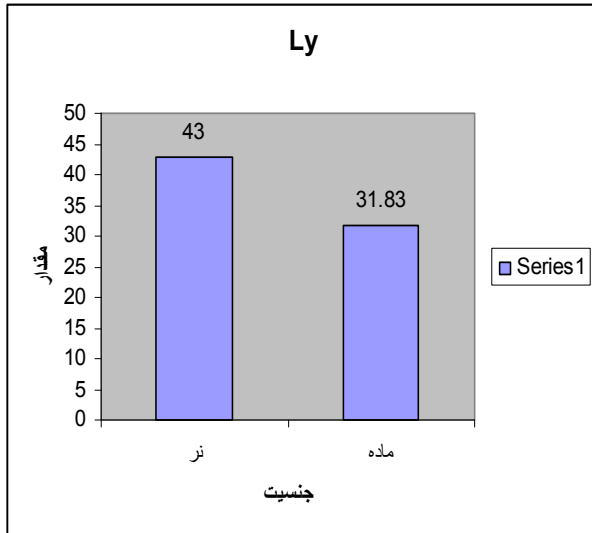
جدول شماره ۲: میانگین صفات خونی در جنس نر و ماده

| صفات        | جنس  | میانگین | انحراف معیار | اشتباه استاندارد میانگین |
|-------------|------|---------|--------------|--------------------------|
| نوتروفیل    | نر   | ۵۶/۰۰   | ۱۰/۴۸۸       | ۴/۶۹۰                    |
|             | ماده | ۶۶/۳۳   | ۱۰/۹۱۲       | ۴/۴۵۵                    |
| لنفوسیت     | نر   | ۴۳/۰۰   | ۱۰/۳۲۰       | ۴/۶۱۵                    |
|             | ماده | ۳۱/۸۳   | ۱۰/۸۸۹       | ۴/۴۴۵                    |
| منوسیت      | نر   | ۱/۰۰    | ---          | ---                      |
|             | ماده | ۲/۵۰    | ۰/۷۰۷        | ۰/۵۰۰                    |
| اُتوزینوفیل | نر   | ۱/۳۳    | ۰/۵۷۷        | ۰/۳۳۳                    |
|             | ماده | ۲/۰۰    | ۱/۰۰۰        | ۰/۵۷۷                    |
| گلبول قرمز  | نر   | ۷/۱۵    | ۰/۴۲۲۵       | ۰/۲۱۱                    |
|             | ماده | ۵/۹۵    | ۰/۸۸۵۸       | ۰/۱۴۷                    |
| گلبول سفید  | نر   | ۵/۰۰    | ۰/۰۶۲۲       | ۰/۰۳۱                    |
|             | ماده | ۵/۳۰    | ۱/۰۰۰        | ۰/۲۰۰                    |



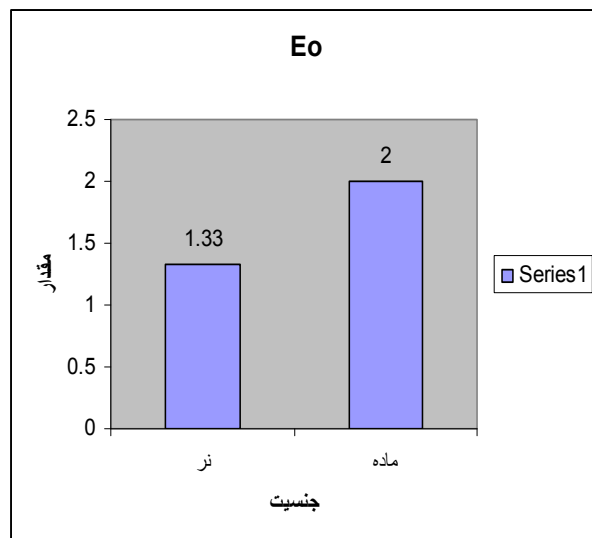
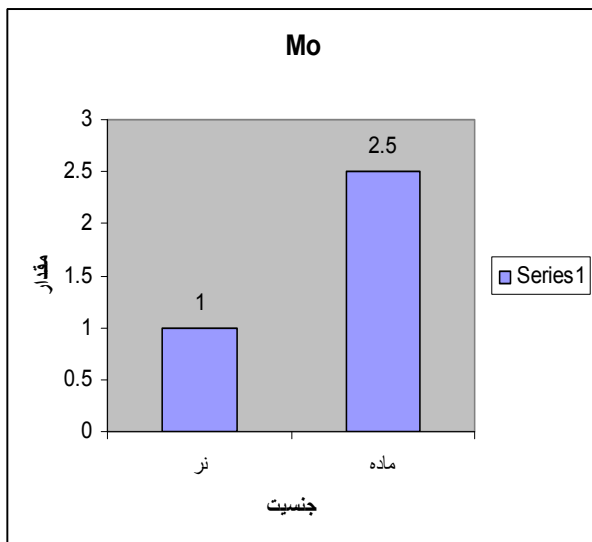
نمودار ۳: نمودار وضعیت صفات خونی بین دو جنس





نمودار ۵: نحوه توزیع لئوسیت در جنس نر و ماده

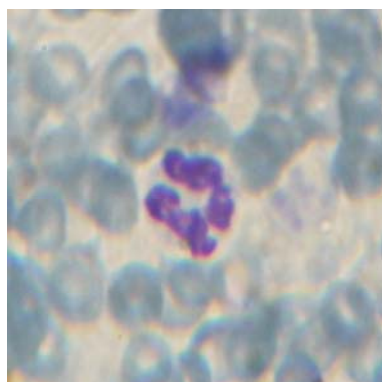
نمودار ۴: نحوه توزیع گلبول قرمز در دو جنس



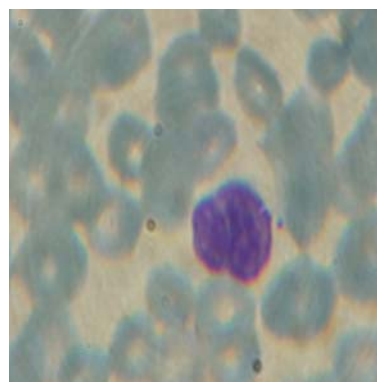
نمودار ۷: نحوه توزیع منوسیت در دو جنس

نمودار ۶: نحوه توزیع ائوزینوفیل در جنس نر و ماده

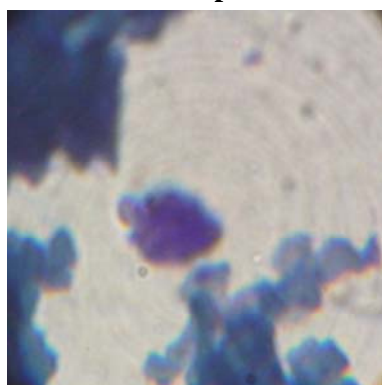




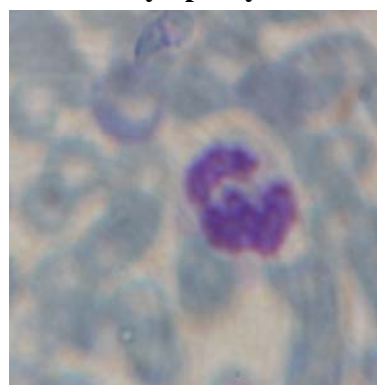
Neutrophil



Lymphocyte



Eosinophils



Monocyt

شکل ۱: تصاویری از سلولهای خونی سنجاب بلوچی زیر میکروسکوپ نوری

## بحث

نتایجی که از تحقیق روی سنجاب ایرانی (*Sciurus anomalus*) (۷) با میانگین  $(\times 10^6/\mu l)$  ۷/۱۸، موش (rat) با میانگین  $(\times 10^6/\mu l)$  ۶/۷۶ بود، که با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق اخیر از روند یکسانی پیروی می‌کرد.

همچنین مقایسه نتایج بدست آمده نشان داد که بین میانگین مقدار گلبول سفید با میانگین  $(\times 10^3/\mu l)$  ۵/۵ در سنجاب بلوچی (*Funambulus pennantii*)، با نتایجی که از تحقیق روی موش (rat) (۶) با میانگین  $(\times 10^3/\mu l)$  ۶/۶، موش خرما با میانگین  $(\times 10^3/\mu l)$  ۵/۲ (۱۰) و سنجاب ایرانی (*Sciurus anomalus*) (۷) با میانگین  $(\times 10^3/\mu l)$  ۴/۳۵ بدست آمده، مطابقت داشت. اما میانگین مقدار گلبول سفید با میانگین  $(\times 10^3/\mu l)$  ۷، در خرگوش (*Lepus capensis*) (۸) از روند یکسانی پیروی نمی‌کرد.

از سوی دیگر تحقیقات نشان داده است که ائوزینوفیل و منوسیت در سنجاب‌ها مشابه سایر جوندگان می‌باشد (۶) و

همانطور که پیش از این بیان شد در این مطالعه ۴۰ سنجاب بلوچی از طریق تله‌گذاری صید گردید که از این تعداد ۲۳ سنجاب نر و ۱۷ سنجاب ماده بودند. به این ترتیب نسبت جنسی بدست آمده در این مطالعه ۱:۱/۳ بود که با توجه به نتایج بدست آمده فاکتورهای خونی در سنجاب بلوچی (*Funambulus pennantii*) از نظر مقادیر بین جنسهای نر و ماده در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. Khazraiiinia و همکاران در سال ۲۰۰۸ نیز نشان دادند که در سنجاب‌های ایرانی (*Sciurus anomalus*) اختلاف معنی‌داری در جنسهای مختلف از نظر مقادیر فاکتورهای خونی مشاهده نگردید (۷). تفاوت در فاکتورهای خونی می‌تواند ناشی از عوامل متعددی مانند گونه جانور، شرایط محیطی، مواد غذایی و حتی بروز استرس باشد (۵).

مقایسه نتایج بدست آمده بین میانگین مقدار گلبول قرمز با



(M.A. Thrall ed.), Veterinary hematology and clinical chemistry. Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, pp.211-224.

- 7-Khazraiiinia, P., Rostami, A., Haddadzadeh, H.R. and Nassiri, S.M., 2008. Hematological characteristics and hemoglobin typing of the Persian Squirrel (*Sciurus anomalus*). Journal of Exotic Pet Medicine, 17(1): pp.44-48.
- 8-Moore, D.M., 2000. Hematology of rabbits. In: (B.F. Felman, J.G. Zinkl & N.C. Jain eds.), Schalm's veterinary hematology. 5ed. Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, pp.1100-1106.
- 9-Thorington, R.W. and Ferrell, K., 2006. Squirrels: The animal answer guide. The John Hopkins University Press, 204P.
- 10-Watkins, B.M. and Nowell, F., 1991. Hepatozoon in grey squirrels (*Sciurus carolinesis*) trapped near Reading, Berkshire. J Zool., 224:101-112.

میزان نوتروفیل در سنجابها با سایر جوندگان از روند یکسانی پیروی نمی‌کند. این تفاوتها ممکن است ناشی از شرایط محیطی از قبیل شرایط آب و هوایی و تغذیه‌ای یا ناشی از اختلافات گونه‌ای مانند شرایط فیزیولوژیک بدن و عوامل ژنتیکی باشد.

## منابع

- ۱- اعتماد، ا.، ۱۳۵۷. پستانداران ایران. جلد اول، جوندگان و کلید تشخیص آنها. انتشارات انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی. ۲۸۷ صفحه.
- ۲- اطیابی، ن.، ۱۳۸۴. کلینیکال پاتولوژی دامپزشکی؛ روشهای آزمایشگاهی. انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۴۲۱ صفحه.
- ۳- عامری، م.، ۱۳۷۸ (چاپ اول). روشهای آزمایشگاهی هماتولوژی دامپزشکی. انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۱۲۶ صفحه.
- ۴- ضیائی، ه.، ۱۳۷۵. راهنمای صحرایی پستانداران ایران. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست ایران. ۲۹۸ صفحه.
- 5-Breazile, J.E., 1988. The physiology of stress and its relationship to mechanism of diseases and therapeutics. Vet Clin North m, 4:441-447.
- 6-Campbell, T.W., 2004. Mammalian hematology: Laboratory animals and miscellaneous species. In:



## Some characteristics of blood in the Baluchi Squirrel (*Funambulus pennantii*)

- **Mona Izadian\***: Islamic Azad University, Varamin - Pishva Branch
- **Behrouz Abbaszadeh**: Islamic Azad University, Varamin - Pishva Branch

Received: February 2010

Accepted: June 2010

**Keywords:** Squirrel Baluchi, *Funambulus pennantii*, Blood characteristics

### Abstract

In this study, Species data recording blood characteristics of Baluchi Squirrel, as one of the unique species in Iran (Sistan-Balouchestan province) were conducted from Feb. 2008 to Feb. 2009. In addition to monitor, forty samples were caught by catch or trapped (23 male and 17 female) that had not signs of disease. Statistical analysis showed that (mean  $\pm$ SD) were: the amount of neutrophils  $61.64 \pm 11.51$ , Lymphocyte  $36.91 \pm 11.65$ , monocytes  $3.00 \pm 1.00$ , eosinophils  $1.67 \pm 0.81$ , RBC count  $6.20 \pm 0.58$  ( $\times 10^6/\mu\text{l}$ ), WBC  $5.5 \pm 1.25$  ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ ). Average difference between the sexes blood characteristics using t-test showed no significant differences between the two sexes in all the traits.

