

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ И ПАРАМЕТРЫ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ РЫЖЕЙ ВЕЧЕРНИЦЫ (*NYCTALUS NOCTULA SCHREB*) В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРЬЯ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

Барагунова Е.А., Сабанова Р.К., Машукова Р.З., Лампежева Р.М., Папиева А.С.

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Нальчик, e-mail: elka16_10@mail.ru

В настоящей работе рассмотрена сезонная изменчивость показателей периферической крови рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula Schreb*) в условиях предгорья Кабардино-Балкарии. У исследованных рукокрылых в осенний (ноябрь) и летний (июль) месяцы происходит ряд количественно-качественных изменений гематологических параметров. Они направлены на адекватное обеспечение физиологических систем организма как в условиях активной жизнедеятельности, так и в период спячки. Во время спячки количество эритроцитов и содержание гемоглобина увеличивается по сравнению с этими же показателями в активный период. По-видимому, это связано с уменьшением общего объема крови, в спячке, вызванного дегидратацией у животных. Стремясь к наибольшей экономии, с точки зрения энергетики жизни, обменные процессы сводятся к минимуму, в частности, уменьшение содержания воды в тканях ведет к снижению клеточного метаболизма и тем самым – к оптимальной стабилизации теплообмена.

Ключевые слова: Кабардино-Балкария, предгорья, показатели крови, Рыжая вечерница, сезонная изменчивость, спячка.

FEATURES OF ECOLOGY AND THE PARAMETERS OF THE PERIPHERAL BLOOD RED VECHORNYTSI (*NYCTALUS NOCTULA SCHREB*) IN THE FOOTHILLS OF KABARDINO-BALKARIASOME

Baragunova E.A., Sabanova R.K., Mashukova R.Z., Lampejeva R.M., Papiyeva A. S.

FGBOU VO Kabardino-Balkarian University Nalchikim. H.M. Berbekova, Nalchik, e-mail: elka16_10@mail.ru

Seasonal variability of some indications of the red *Nyctalus noctula* is considered in the conditions of foothills of Kabardino-Balkarias at the investigated individuals Chiroptera in autumn (November) and summer (July) – months are noted quantitative and qualitative changes of Hematological parameters. They are directed on adequate maintenance of Physiological systems of an organism both in the conditions of active ability to live, and in hibernation. During hibernation, the number of erythrocytes and content of haemoglobin increased compared to the same indicators in the active period. Apparently, this is due to a decrease in the overall volume of blood stasis caused by dehydration in animals. Aiming for the highest savings, from the point of view of energy of life, metabolic processes are minimized, in particular, the reduction of water content in the tissues leads to a decrease in cellular metabolism, and thus, optimal stabilization of heat transfer.

Keywords: Kabardino-Balkaria, foothills, blood parameters, *Nyctalus noctula*, seasonal variability, hibernation.

Выявление общих тенденций и закономерностей приспособления животных к условиям существования – одна из важнейших, но вместе с тем мало разработанных проблем современной биологии. Не менее важно и то положение, что в проработанной нами научной литературе сведения об эколого-физиологических показателях рукокрылых крайне ограничены. Видимо, причина в том, что отлов этих сумеречных животных в их активное время, а также обнаружение зимовок и мест, где они проводят дневной отдых (дупла, пещеры, чердаки и т.д.), связан с большими трудностями.

Как отмечает А.К. Темботов, все вышеприведенные условия определяют наличием на Кавказе разнообразных типов и вариантов поясности. В связи с этим они пишут о

необходимости учета их в изучении животного населения и любых других организмов природно-климатических комплексов, поскольку такая поясность оказывает заметное влияние на пространственную структуру видов, популяционную и географическую изменчивость, на сезонную и годовую динамику численности. Всестороннее же изучение закономерностей пространственной структуры ареалов животных в условиях неоднородности ландшафтных условий гор позволяет, по мнению А.К. Темботова, заглянуть в микроэволюционные процессы, предвидеть ход этих явлений, определить пути и средства сохранения биологического разнообразия изучаемого региона. Не менее актуальной задачей в комплексном подходе изучения животного населения в горах выступает также антропогенное влияние – мощный преобразующий фактор, во многих случаях отрицательно влияющий на природу региона.

Современные тенденции антропогенной трансформации ландшафтной структуры и соответственно пространственной организации видового населения млекопитающих Северного Кавказа, в том числе (*Nyctalus noctula*), видимо, представляют большой интерес как практически, так и в теоретическом аспектах. Особый интерес эта проблема имеет в области охраны уникального генофонда млекопитающих, в том числе *Nyctalus noctula* Северного Кавказа, а также в деле изучения процессов микроэволюции и видообразования в горах.

Влияние антропогенной трансформации экосистем на ускорение темпов микроэволюционного процесса у животных неоднократно отмечали С.С. Шварц, А.К. Темботов и другие. Современные тенденции антропогенных сдвигов в горных экосистемах, по мнению последнего автора, нельзя сводить лишь к простым количественным явлениям.

Одним словом, современное состояние и структура ареалов изученных видов рода во многом определяются антропогенными изменениями, которые вызывают существенные преобразования природных экосистем. Как отмечено выше, наиболее ощутимые изменения в структуру ареалов изученных видов *Nyctalus noctula* Северного Кавказа вносят такие стороны хозяйственной деятельности, как вырубка и выкорчевка лесов, чрезмерный выпас сельскохозяйственных животных на лугах и в лесах, распашка земель, освоение и посещение пещер, разрушение различных старых построек человека, браконьерство и т.д. Спортивная охота, видимо, не оказывает сколько-нибудь заметного отрицательного влияния на состояние популяции и характер распространения из *Nyctalus noctula*.

По данным А.П. Кузякина (1958), рыжая вечерница (*Nyctalus noctula* Schreb) – узкоспециализированный в экологическом отношении вид. Это типичные дуплогнезники, ареалы, которых ограничены основными массивами липовых лесов и парков Европы [1]. Рукокрылые являются единственными млекопитающими, способными к настоящему,

длительному, активному полёту. Размеры от очень мелких до средних. Рыжая Вечерница является самым обычным и распространенным видом на территории Российской Федерации и является представителем подотряда летучих мышей (*Microchiroptera*).

Но необходимо отметить, что за последние десятилетия происходит расширение ареала вида, что подтверждают наши сборы и наблюдения. Как уже было упомянуто, на территории России рыжая вечерница распространена широко, наибольших размеров популяция *Nyctalus noctula* достигает на Северном Кавказе, где является типичным видом населенных пунктов, лесных насаждений и их естественных аналогов. В горной части региона встречается до субальпийского пояса включительно.

Рыжая вечерница (*Nyctalus noctula* Schreb), по данным А.К. Темботова [2], широко распространенный вид, занимающий почти всю равнину Западного Предкавказья, Ставропольскую возвышенность и всю предгорную часть Северного Кавказа. В ряде мест проникает высоко в горы, в кубанском варианте заселяет все высотные пояса до субальпийского включительно.

Спячка, свойственная значительной группе млекопитающих, служит своеобразным приспособлением к сезонным изменениям условий жизни. В этом состоянии могут оказаться лишь те виды, которые обладают определенными физиологическими и экологическими предпосылками [3].

Колония состояла из 19 особей, из них параметры крови исследованы у 6 самцов и 9 самок. В летний период выборка представлена 8 особями обоего пола.

Результаты и их обсуждение

Проведен сравнительный анализ параметров периферической крови самцов рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula* Schreb) в период спячки (ноябрь) и в активном состоянии (табл.1).

Таблица 1

Половые различия параметров периферической крови рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula* Schreb) в период спячки (ноябрь) в условиях КБР

Параметры	Самцы ♂♂ n=6		Самки ♀♀ n=9		t
	limit	X± m	limit	X± m	
Гемоглобин (г/л)	146-160	150± 2,23	130-160	150 ±3,28	1,53
Количество эритроцитов (млн)	13,96-18,28	15,94 ±0,88	13,82-16,63	14,87± 0,52	1,88
Цветной показатель (ед)	0,25-0,29	0,26 ±0,01	0,25-0,34	0,28±0,01	1,42
Гематокрит (об.%)	45-52	49 ±1,88	43-51,25	48,0±1,25	0,42
MCV – средний объем эритроцита (мкмЗ)	30,3-34,7	31,9±0,78	26,5-37,6	33,2±0,12	1,8

МСН – среднее содержание гемоглобина в эритроците (пг)	8,14-9,53	8,83±0,29	8,40-11,36	9,44±0,34	1,5
МСНС – средняя концентрация гемоглобина в эритроците (г/дл)	26,9-30,0	28,4±0,66	26,5-39,0	30,0±1,29	1,14
Диаметр эритроцитов (мкм)	5,1-5,3	5,2 ±0,04	4,7-5,1	4,9±0,18	1,1
Количество лейкоцитов (тыс.)	2,2-8,8	5,0 ±1,42	2,65-6,50	4,47±0,49	0,36
Сегментоядерные нейтрофилы (%)	24-31	27,5±2,47	27-48	35,8± 2,55	2,3
Палочкоядерные нейтрофилы(%)	3-5	4,0±1,002	1-3	1,7± 0,28	2,2
Эозинофилы (%)	2-3	2± 0,0	1	1,7± 0,28	0
Лимфоциты (%)	58-68	63± 1,8	45-62	56,0±2,1	2,5
Моноциты (%)	1-3	2±0,71	1-3	2,4± 086	2
Масса тела(гр)	28,2 – 34,0	30,5 ± 1,15	24,2 -36,0	28,7±1,35	1,01

В состоянии спячки у рыжей вечерницы исследовано количество эритроцитов в 1 микролитре крови, что составило у самок $14,87 \pm 0,52$ млн, у самцов $15,94 \pm 0,88$ млн. Содержание гемоглобина $150,8 \pm 3,28$ г/л и $150,0 \pm 2,23$ г/л соответственно. Степень насыщения эритроцитов гемоглобином, то есть цветной показатель у самок и у самцов достоверно не различаются и равны $0,28 \pm 0,01$ ед. у самок и $0,26 \pm 0,01$ у самцов ($t=1,42$). Гематокритная величина, отражающая процентное соотношение форменных элементов и плазмы, у самок и у самцов составляет $48,0 \pm 1,25$ об.% и $49,0 \pm 1,88$ об.% ($t=0,42$). Диаметр эритроцитов равен $4,9 \pm 0,18$ мкм у самок и $5,2 \pm 0,04$ у самцов. Средний объем эритроцита (MCV) у самок составляет $33,2 \pm 0,12$ мкм³, у самцов $31,9 \pm 0,78$ мкм³ ($t=1,8$). Среднее содержание гемоглобина в эритроците (МСН) равно, соответственно, $9,44 \pm 0,34$ пг.(пикограмма) и $8,83 \pm 0,29$ пг. ($t=1,5$). Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (МСНС) составляет у самок $30,0 \pm 1,29$ г/дл, у самцов $28,4 \pm 0,66$ г/дл ($t=1,14$). По всем индексам эритроцитов половые различия не отмечены.

Во время спячки количество эритроцитов и содержание гемоглобина увеличивается по сравнению с этими же показателями в активный период. По-видимому, это связано с уменьшением общего объема крови, в спячке, вызванного дегидратацией у животных. Стремясь к наибольшей экономии, с точки зрения энергетики жизни, обменные процессы сводятся к минимуму, в частности, уменьшение содержания воды в тканях ведет к снижению клеточного метаболизма и тем самым – к оптимальной стабилизации теплообмена [4,5].

Высокие показатели у четырех видов рукокрылых в зимний период отмечены Э.Ж. Темботовой, А.А. Темботовым. По их мнению, увеличение числа мелких эритроцитов

приводит к увеличению общей поверхности эритроцитов, за счет чего увеличивается количество связанного кислорода. При этом изменяются реологические свойства крови [6]. Аналогичные сдвиги показателей периферической крови отмечены в период спячки у ночниц [7], малой рыжей вечерницы и у позднего кожана [5].

По результатам наших исследований параметры белой крови рыжей вечерницы в состоянии спячки характеризуются следующими величинами: количество лейкоцитов в одном мкл крови у самок достигает $4,47 \pm 0,49$ тыс., у самцов – $5,0 \pm 1,42$ тыс. ($t=0,36$). Лейкоцитарная формула рыжей вечерницы характеризуется лимфоцитарным профилем, при этом на долю лимфоцитов приходится у самок $56,0 \pm 2,1$ %, у самцов $63,0 \pm 1,8$ % ($t=2,5$).

Достоверные половые различия отмечены по процентному содержанию сегментоядерных нейтрофилов (выше у самок, $t=2,3$) и палочкоядерных нейтрофилов (выше у самцов, $t=2,2$).

В летний период у рыжей вечерницы отмечены количественные и качественные преобразования в составе крови. Количество эритроцитов в 1 мкл крови достоверно ниже по сравнению с периодом спячки (табл. 2).

Таблица 2

Параметры крови рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula* Schreb) в условиях КБР (июль)

Параметры	Ноябрь (самцы) n=4		Июль (самцы) n=4		t
	limit	$X \pm m$	limit	$X \pm m$	
Гемоглобин (г/л)	146-160	$150 \pm 2,33$	142-147	$145 \pm 1,29$	1,78
Количество эритроцитов (млн)	13,96-18,28	$15,94 \pm 0,88$	8,4-14,85	$10,08 \pm 0,7$	6,3
Цветной показатель (ед)	0,25-0,29	$0,26 \pm 0,01$	0,4-0,51	$0,44 \pm 0,02$	7,0
Гематокрит (об%)	45-52	$49 \pm 1,88$	45-55	$46,7 \pm 2,77$	0,68
MCV – средний объем эритроцита (мкм ³)	30,3-34,7	$31,9 \pm 0,78$	35,7-63,1	$50,7 \pm 1,22$	13,0
МСН – среднее содержание гемоглобина в эритроците (пг)	8,14-9,53	$8,83 \pm 0,29$	12,37-17,26	$14,6 \pm 1,0$	5,54
МСНС – средняя концентрация гемоглобина в эритроците (г/л)	26,9-30,0	$28,4 \pm 0,66$	24,6-34,6	$29,6 \pm 0,17$	2
Диаметр эритроцитов (мкм)	5,1-5,3	$5,2 \pm 0,16$	6,0-6,3	$6,1 \pm 0,08$	5,1
Количество лейкоцитов (тыс.)	2,2-8,8	$5,0 \pm 1,42$	1,2-3,0	$2,13 \pm 0,52$	1,8
Сегментоядерные нейтрофилы (%)	24-31	$27,5 \pm 2,47$	20-42	$31 \pm 1,05$	0,30
Палочкоядерные	3-5	$4,0 \pm 1,002$	4-5	$4,5 \pm 0,5$	0,45

нейтрофилы (%)					
Эозинофилы (%)	2-3	2± 0,0	1-2	1± 0	0
Лимфоциты (%)	58-68	63± 0,35	50-75	65,1 ±1,53	0,13
Моноциты (%)	1-3	2±0,71	2-3	2± 0	0
Масса тела (гр)	28,2 -34,0	30,5±1,15	17,8-22,3	20,69±1,07	6,25

В летний сезон на препаратах крови летучих мышей наблюдаются крупные (молодые) эритроциты. Диаметр эритроцитов у летней выборки зверьков равен $6,1\pm 0,08$ мкм, что достоверно выше осенних величин, которые составляют $5,2\pm 0,16$ мкм ($t=5,1$). Это объясняет высокую степень насыщения эритроцитов гемоглобином в летний период (цветной показатель, MCV, MCH).

Аналогичные данные получены нами при исследовании сезонных изменений показателей крови у средиземноморского нетопыря в условиях предгорья Центрального Кавказа [8].

В лейкоцитарной формуле, как летом, так и поздней осенью, нами отмечен лимфоцитарный профиль, по соотношению других форм лейкоцитов сезонных различий не отмечается.

Таким образом, кислородная ёмкость крови исследованных животных остаётся высокой и в разные сезоны года поддерживается как количественными, так и качественными перестройками в составе периферической крови.

Результаты исследования внутривидовой изменчивости показателей крови рыжей вечерницы в условиях предгорья Центрального Кавказа позволили сделать следующие **выводы**:

1. По всем изученным гематологическим показателям рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula* Schreb), в период спячки половые отличия по показателям красной крови не отмечены.
2. В активный период, по сравнению с периодом спячки, у рыжей вечерницы отмечаются количественные и качественные преобразования в составе периферической крови, связанные с экологической специализацией вида, снижение количества эритроцитов при их максимальной величине и насыщенности гемоглобином.
3. У зимоспящих животных в течение годового цикла происходит ряд изменений, направленных на адекватное обеспечение всех функциональных систем организма, как в условиях активной жизнедеятельности, так и в период спячки.

Список литературы

1. Барагунова Е.А., Гудова М.С., Хамизов Л.А., Сабанова Р.К. Сезонные изменения в

системе крови средиземноморского нетопыря (*Pipistrellus kuhlii* Kuhl.) в условиях предгорья Центрального Кавказа // Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных районов: Мат. Межд. науч. конф. – Махачкала, 2009. – С. 126-127.

2. Дзуев Р.И., Хамизов Л.А., Барагунова Е.А. и др. К изучению особенностей экологии и показателей периферической крови остроухой ночницы (*Myotis blythi* Tomas) на Северном Кавказе // Вестник КБГУ. – Серия биологические науки. – Нальчик: КБГУ. – 2006. – № 8. – С.121-124.

3. Ивантер Э.В., Ивантер Т.В., Туманов И.Л. Адаптивные особенности мелких млекопитающих. Эколого-морфологические и физиологические аспекты. – Л.: Наука, 1985. – 318с.

4. Иванян А.К. Кроветворение у летучих мышей Ленинградской области (*Chiroptera Vespertilinidae*) в период активной жизни и в спячке: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1971.

5. Калабухов Н.И. Периодические (сезонные и годовые) изменения в организме грызунов, их причины и последствия. – Л.: Наука, 1969. – 249 с.

6. Кузякин А.П. Летучие мыши. – М.: Советская наука, 1950. – 443с.

7. Темботов А.К. География млекопитающих Северного Кавказа. – Нальчик: Изд-во АН СССР, 1972. – 254с.

8. Темботова Э.Ж., Темботов А.А. Периферическая кровь четырех видов отряда рукокрылые (*Chiroptera*) Центрального Кавказа // Биологическое разнообразие Кавказа: Мат. Межд. конф. – Сухуми, 2004. – С.157-160.

9. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. – М.: Наука, 1980. – С.277.