

Caractéristiques somatométriques du loup gris (*Canis lupus*) en Bulgarie



Silva Balcanica 25(1): 101-107 (2024)
doi: 10.3897/silvabalcanica.25.e121340

RESEARCH ARTICLE

Somatometric Characteristics of the Grey Wolf (*Canis lupus*) in Bulgaria

Atidzhe Ahmed¹, Blagoy Koichev², Rossen Andreev², Ivan Stepanov³, Peter Savev⁴

¹Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, BAS, 1 Tsar Osvoboditel Blvd., Sofia 1000, Bulgaria

²Forest Research Institute, BAS, 132 St. Kliment Ohridski Blvd., Sofia, Bulgaria

³“Rositsa” State Game Breeding Station, Stokite, Lagat locality, Bulgaria

⁴“Breznik” State Forestry Station, 108 Andrei Mihailov Str., Breznik 2360, Bulgaria

Résumé

Le loup gris (*Canis lupus* Linnaeus 1758) est le plus grand représentant de la famille des canidés en Bulgarie. Il habite presque tout le territoire, le plus souvent dans les régions montagneuses et vallonnées. Le loup gris est une espèce chassée dans le pays. Malgré cela, il existe peu d'informations dans la littérature sur sa taille. Le but de ce travail était de fournir les premières données systématisées sur les **caractéristiques somatométriques** (poids - P ; longueur totale du corps - L ; longueur du corps à la base de la queue - Lb ; longueur de la queue - Lo et hauteur au garrot - Hb) du loup gris en Bulgarie et d'établir le degré de **dimorphisme sexuel**. Nous avons constaté que les mâles adultes sont 24,3% plus lourds que les femelles ($t = 4,46$; $p < 0,001$). Ils ont également un corps plus long de 8,8% ($t = 3,66$; $p < 0,001$) et une taille plus élevée de 6,5% ($U = 546$; $p = 0,005$). La plus petite différence (6,2%) entre les deux sexes a été observée au niveau de la longueur de la queue ($U = 629,5$; $p = 0,03$). Les résultats de notre étude confirment le dimorphisme sexuel clairement établi dans d'autres populations de loups. D'autres études sont nécessaires pour relier les données sur la taille corporelle des loups aux données sur les types de proies dans les zones respectives pour plus de clarté. Ceci sera bénéfique à la fois pour une meilleure gestion de la population de loups et pour l'accumulation d'une base de données.

Mots clés : carnivora, taille corporelle, dimorphisme sexuel

INTRODUCTION

Le loup gris (*Canis lupus* Linnaeus 1758) est une espèce largement distribuée - de l'Amérique du Nord (Canada, Alaska et nord des États-Unis), de l'Europe (à l'exception du Royaume-Uni et de l'Irlande) à l'Asie (Mech, Boitani 2004), et habitant différents habitats (Boitani et al., 2018). Par conséquent, la variation de son **phénotype** (taille, couleur et poids) est remarquablement élevée. Sur la base de cette variabilité, plusieurs sous-espèces de *Canis lupus* ont été distinguées (Boitani, 2000), avec deux sous-espèces reconnues pour l'Europe - *C. l. signatus* (Ibérie) et *C. l. italicus* (Italie, France et Suisse). Malgré la large distribution du loup

dans la littérature, il y a peu de données sur son poids et sa taille. Une grande partie des articles trouvés sur le sujet de la partie Euro-Asiatique sont d'auteurs Russes (Ognev, 1931 ; Zworykin, 1939 ; Geptner, Morozova-Turova, 1951 ; Geptner et al., 1967 ; Bibikov, 1985), qui ont été menés il y a des décennies. Des données plus récentes sur le poids et la taille des loups en Europe sont présentées par Anderson (2002) en Lettonie, Čomor, Čan.dy (2011) en Slovaquie, Platiša et al. (2014) en Croatie et Trbojević, Ćirović (2016) en Serbie et en Bosnie-Herzégovine.

En Bulgarie, le loup gris est le plus grand représentant de la famille des Canidés et le deuxième prédateur du pays, après l'ours brun (*Ursus arctos* Linnaeus 1758). Il habite presque tout le territoire du pays, le plus souvent dans les régions montagneuses et vallonnées. On suppose que la Bulgarie est habitée par la sous-espèce nominale (*Canis lupus lupus*), qui est de taille moyenne et appartient à la population Dinarique-Balkanique (Atanasov, Peshev, 1963 ; Chapron et al., 2014). C'est une espèce qui se chasse toute l'année dans le pays, en particulier sur le territoire des stations d'élevage de gibier. Cependant, les études sur le poids et la taille des loups Bulgares sont très peu nombreuses et fragmentaires (Boev, 1997 ; Spassov et al., 2000 ; Tsingarska et al., 2014).

Le but de ce travail était de fournir les premières données systématisées sur les **caractéristiques somatométriques** du loup gris en Bulgarie et d'établir le degré de dimorphisme sexuel.

MATERIEL ET METHODE

Les données ont été recueillies principalement dans les montagnes de Stara Planina, des Rhodopes et d'Osogovo. Le relief est varié et le climat est principalement continental tempéré. Le terrain est vallonné ou montagneux avec de grands massifs de forêts de hêtres Européens à feuilles caduques (*Fagus sylvatica*, Linnaeus 1753), de chênes (*Quercus* sp.) et de conifères (*Picea abies* (Linnaeus) Karsten 1881) et de sapins blancs (*Abies alba* Miller 1759) (Stefanov, 2002). Parmi les espèces d'ongulés, le cerf élaphe (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), le chevreuil (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) et le sanglier (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) sont présents dans ces zones. Le chamois (*Rupicapra rupicapra* Linnaeus, 1758) est également présent, mais sa répartition est plus limitée.

Les données ont été collectées au cours de la période 2004-2020. Toutes les mesures ont été prises uniquement sur des individus morts, chassés légalement selon la loi Bulgare sur la chasse. **Seuls des individus adultes (>2 ans) ont été utilisés pour cette étude, dont l'âge a été déterminé par les chasseurs en fonction de la taille du corps et de l'usure des dents** (Gipson et al., 2000), sans tenir compte du poids du contenu de l'estomac. L'analyse comprend les mesures suivantes : le poids (P), la longueur totale du corps (L), la longueur du corps jusqu'à la base de la queue (Lb), la longueur de la queue (Lo) et la hauteur au garrot (Hb) (Figure 1). Nous avons relevé les 5 paramètres de 89 individus (60 mâles et 29 femelles). Le dimorphisme sexuel a été évalué en pourcentage de différence selon la formule suivante (Hillis, Mallory, 1996) :

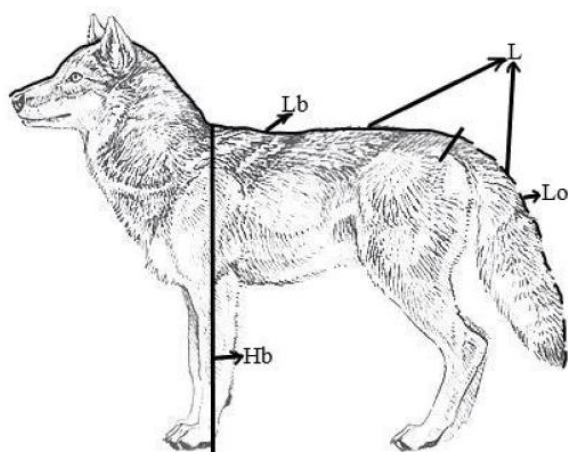


Figure 1. Schéma des mesures somatométriques du loup (d'après Platiša et al., 2014) : L - longueur totale du corps, cm ; Lb - longueur du corps jusqu'à la base de la queue, cm ; Lo - longueur de la queue, cm ; Hb - hauteur au garrot, cm.

Analyses statistiques

Tous les traitements statistiques ont été réalisés avec R v. 4.3.0 (R Core Team 2023). La distribution des données a été testée avec le test de Shapiro-Wilk. Pour les données normalement distribuées (test de Shapiro-Wilk, $p > 0,05$), le test t de Student a été utilisé. Deux des paramètres étudiés (Hb et Lo) ont montré une distribution non normale (test de Shapiro-Wilk, $p < 0,05$), de sorte que le test non paramétrique de Mann-Whitney a été utilisé. Pour exprimer le rapport entre les paramètres étudiés des deux sexes, nous avons créé des indices suivant Čomor, Čan.dy (2011) :

1. Indice du poids par rapport à la longueur du corps ($P*100/Lb$) ;
2. Indice du poids par rapport à la taille du corps ($P*100/Hb$) ;
3. Indice de la taille du corps par rapport à la longueur du corps ($H*100/Lb$) ;
4. Indice de la longueur de la queue par rapport à la longueur du corps ($Lo*100/Lb$)

Toutes les différences statistiques ont été évaluées au niveau de signification de 0,05.

RESULTATS

Les résultats indiquent un **net dimorphisme sexuel chez les loups Bulgares**. Les mâles adultes sont **24,3% plus lourds que les femelles** ($t = 4,46$; $p < 0,001$). Ils ont également un corps plus long de 8,8% ($t = 3,66$; $p < 0,001$) et une taille plus élevée de 6,5% ($U = 546$; $p = 0,005$). **La plus petite différence (6,2%) entre les deux sexes a été observée dans la longueur de la queue** ($U = 629,5$; $p = 0,03$) (**Tableau 1**). Nous avons trouvé une différence statistique significative pour les deux sexes dans les valeurs d'indice $P*100/Lb$ ($t = 3,27$; $p = 0,002$) et $P*100/Hb$ ($U = 531,5$; $p = 0,003$). La différence entre les sexes était de 14,4% et 17,1%, respectivement, en raison des valeurs plus élevées du rapport des deux indices chez les mâles. Aucune différence statistique n'a été trouvée pour les deux derniers indices ($p > 0,05$), et la faible différence entre les sexes observée était due aux valeurs plus élevées du rapport des indices chez les femelles (**Tableau 1**).

DISCUSSION

Cette recherche a permis d'établir un net dimorphisme sexuel dans le poids et la taille des loups gris Bulgares. **Selon nous, la grande variabilité observée dans les paramètres étudiés est due à l'erreur subjective dans l'estimation de l'âge des loups par les chasseurs et aussi à la non**

prise en compte du poids du contenu gastrique. Cependant, les résultats présentés peuvent servir de base à une étude plus approfondie. Les résultats que nous avons obtenus sont en accord avec d'autres études (Hillis, Mallory, 1996 ; Anderson, 2002 ; Trbojević, Ćirović, 2016).

Tableau 1. Statistiques descriptives des mesures corporelles des loups gris en Bulgarie, différence entre les sexes (%) et signification statistique des différences entre les sexes (test *t* de Student et test U de Mann-Whitney).

Parameters	Sex	N	Min-Max	Mean	SD	CV	% dif- ference	Statisti- cal test	P
P	M	60	15-57	37.8	7.3	19.4	24.3	t=4.46	<0.001***
	F	29	15-45	30.4	7	23.1			
Hb	M	60	46-81	68.4	7.8	11.4	6.5	U=546	0.005**
	F	29	54-79	64.2	5.8	9			
Lb	M	60	100-155	125.2	12.5	10	8.8	t = 3.66	<0.001***
	F	29	87-136	115.1	11.8	10.3			
Lo	M	60	31-49	40.9	3.2	7.8	6.2	U=629.5	0.03*
	F	29	30-46	38.5	4.4	11.5			
L	M	60	137-198	166.1	13.3	8	8.1	t=4.24	<0.001***
	F	29	119-171	153.6	12.6	8.2			
P*100/Lb	M	60	13.9-43.2	30.1	5.1	17	14.4	t = 3.27	0.002**
	F	29	17.2-39.8	26.3	5.1	19.4			
P*100/Hb	M	60	32.5-80	55.4	10.2	18.5	17.1	U=531.5	0.003**
	F	29	26.8-62.9	47.3	9.5	20.1			
Hb*100/Lb	M	60	41.5-70.2	55	7.5	13.5	-2.3	t = 0.76	0.45
	F	29	44.9-72.5	56.3	7.2	12.9			
Lo*100/Lb	M	60	25.5-42	32.9	3.9	11.9	-2.7	t = 0.89	0.38
	F	29	25-47.3	33.8	5.2	15.5			

Note : Niveau de signification statistique : **p* < 0,05 ; ***p*<0,01 ; ****p*<0,001

Nous avons trouvé un poids moyen de 37,8 kg et 30,4 kg pour les loups mâles et femelles, respectivement, qui sont similaires à ceux rapportés par Tsingarska et al. (2014) pour le sud-ouest de la Bulgarie. Parmi les autres populations appartenant également à la population Dinarico-Balkanique, des tailles corporelles similaires de loups sont rapportées en Serbie et en Croatie (poids moyen : mâle - 34,8-36,7 kg et femelle - 28,7-30,8 kg), tandis qu'en Bosnie-Herzégovine, elles sont plus importantes (poids moyen : mâle - 40,5 kg et femelle - 34 kg) (Platiša et al., 2014 ; Trbojević, Ćirović, 2016). Selon Trbojević, Ćirović (2016), cela est dû à la rivière Drina qui sépare les populations en une forme plus grande et plus lourde provenant de Bosnie-Herzégovine, et une forme plus petite et plus légère provenant de Serbie.

En général, les loups gris de la population des Carpates sont plus grands. Une étude comparative des crânes d'individus des deux populations (Carpates et Balkans Dinariques) confirme cette hypothèse (Milenković et al., 2010). Cependant, les loups gris de Slovaquie orientale ont des tailles similaires (le poids moyen des loups est de 39,9 kg pour les mâles et de 34,9 kg pour les femelles) (Čomor, Čanády, 2011) à ceux de Bosnie-Herzégovine. Des différences de tailles sont également observées chez les loups gris de la population Balte habitant la Lettonie (Anderson, 2002) et le sud de la Lituanie (Špinkytė-Bačkaitienė, Pėtelis, 2006). Les individus de Lettonie sont plus grands (poids moyen du mâle - 41,2 kg et de la femelle respectivement - 34 kg) et ont des tailles similaires à ceux de Bosnie-Herzégovine. Les loups gris du sud de la Lituanie sont plus petits (poids moyen : mâle - 35,9 kg et femelle - 26 kg) et leurs tailles sont proches de nos résultats et de ceux de la Serbie et de la Croatie.

Les plus grands loups dans la littérature publiée atteignent 80 kg (Ognev, 1931 ; Zworykin, 1939 ; Geptner et al., 1967 ; Bibikov, 1985). Dans les pays Baltes, Anderson (2002) parle de loups abattus dont le poids varie entre 67 et 74 kg, voire jusqu'à 82 kg. Ces valeurs plus élevées des populations de loups du nord sont en accord avec le principe de Bergmann

(Bergmann, 1847), qui stipule que les populations de plus grande taille se trouvent dans les climats plus froids. Bien que moins fréquents, des individus de grande taille sont également abattus dans des populations habitant des régions plus méridionales, comme les cinq mâles adultes décrits par Boev (1997) pesant de 41 à 66 kg et les trois loups mâles adultes mentionnés par Spassov et al. (2000) pesant 60 kg, 72 kg et 75 kg.

CONCLUSION

Dans cette étude, nous avons présenté les premières données systématiques sur le poids et la taille des loups Bulgares. Nous avons constaté qu'ils présentent un dimorphisme sexuel évident. D'autres études sont nécessaires pour relier les données sur la taille corporelle des loups aux données sur les types de proies dans les zones respectives pour plus de clarté. Cela sera bénéfique à la fois pour une meilleure gestion de la population de loups et pour l'accumulation d'une base de données.

References

- Anderson Ž. 2002. The wolf (*Canis lupus* L., 1758) in Latvia: status, demography, morphometry, trophic ecology, and genetics in relation to current management practices. Dissertation, University of Latvia.
- Atanasov N., Peshev Z. 1963. Die Säugetiere Bulgariens. Säugetierkunde Mitteilungen 11 (3), 101-112. (In German).
- Bergmann C. 1847. Über die Verhältnisse der Wärmökonomie der Thiere zu ihrer Grösse. Goettinger Stud 3, 595-708. (In German).
- Bibikov D.I. 1985. The Wolf. History, Systematics, Morphology, Ecology. Nauka Publishers, Moscow (In Russian).
- Boev N. 1997. The wolf (*Canis lupus* L. 1758) in Bulgaria for 100 years (1878-1978). *Historia naturalis bulgarica* 8, 35-49. (In Bulgarian with English summary).
- Boitani L. 2000. Action plan for the conservation of Wolves in Europe (*Canis lupus*). Nature and environment, 113. Strasbourg Cedex. Council of Europe Publishing, 1-85.
- Boitani L., Phillips M., Jhala Y. 2018. *Canis lupus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T3746A119623865. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T3746A119623865.en>.
- Chapron G., Kaczensky P., Linnell J.D.C., von Arx M., Huber Dj., Andrén H. et al. 2014. Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science* 346, 1517-1519.
- Čomor L., Čanády A. 2011. Notes on somatic proportions of *Canis lupus* from eastern Slovakia (Carnivora: Canidae). *Lynx* 42, 91-97.
- Geptner V.G., Naumov N.P., Jurgenson P.B., Sludskii A.A., Chirkova A.F., Banikov A.G. 1967. Wolf. In: Mammals of the Soviet Union. Higher school publisher, Moscow. pp. 123-193 (In Russian).
- Geptner V.G., Morozova-Turova L.G. 1951. Materials for the study of the wolf with the description of a new method for establishing the age variability. *Proceedings of the National Zoological Museum of Moscow State University* 7, 5-14. (In Russian).
- Gipson P.S., Warren B.B., Roland M.N., Mech L.D. 2000. Accuracy and precision of estimating age of grey wolves by tooth wear. *Journal of Wildlife Management* 63, 752-758.
- Hillis T.L., Mallory F.F. 1996. Sexual dimorphism in wolves (*Canis lupus*) of the Keewatin District, Northwest Territories, Canada. *Canadian Journal of Zoology* 74, 721-725.
- Mech L.D., Boitani L. 2004. Grey Wolf *Canis lupus*. In: Sillero-Zubiri C., Hoffmann M., Macdonald D.W. (Eds.): *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs*. Status Survey and Conservation Action Plan. Gland: IUCN, pp. 124-129.

- Milenković M., Šipetić V.J., Blagojević J., Tatović S., Vujošević M. 2010. Skull variation in Dinaric–Balkan and Carpathian grey wolf populations revealed by geometric morphometric approaches. *Journal of Mammalogy* 91 (2), 376-386.
- Ognev S. 1931. Predatory mammals. In: Ognev S. (Ed.): *Animals East Europe and North Asia*. Glavnauka, Moscow, pp. 38-66. (In Russian).
- Platiša M., Pintar I., Kusak J. 2014. Body characteristics of the grey wolf (*Canis lupus* L.). *Veterinar* 49, 16-27. (In Croatian).
- R Core Team. 2023. R: A language and environment for statistical computing. Retrieved from <https://www.r-project.org/>.
- Spasov N., Ninov N., Georgiev K., Gunchev R., Ivanov V. 2000. Status of the large mammals (Macromammalia). In: Sakalian M. (Ed.): *Biodiversity of Central Balkan National Park*. Pensoft, Sofia, pp. 425-490.
- Stefanov P. 2002. Physical geography. In: Kopravev I., Yordanova V., Mladenov Ch. (Eds.): *Geography of Bulgaria*. ForCom, Sofia, pp. 39-40. (In Bulgarian).
- Trbojević I., Ćirović D. 2016. Sexual dimorphism and population differentiation of the wolf (*Canis lupus*) based on morphometry in the Central Balkans. *North-Western Journal of Zoology* 12 (2), 349-355.
- Tsingarska E., Dimitrov K., Senior C., Kirova N. 2014. Main body measurements of wolves *Canis lupus* L. in Bulgaria and their relation to geographic variability and gender. *European large carnivores: problems of small-sized populations, study on reproduction and challenges of reintroduction programs*. International scientific conference, 15-22 September 2014, Belarus.
- Zworykin N.A. 1939. *Habits of animals*. M. L., KOIZ. (In Russian).