

**СЕЗОННИ АСПЕКТИ НА ХРАНИТЕЛНАТА КОНКУРЕНЦИЯ МЕЖДУ ЛИСИЦАТА
(*VULPES VULPES* L.) И РОД *MARTES* (*M. FOINA* ERX. & *M. MARTES* L.) В ДВЕ
ПЛАНИНИ В БЪЛГАРИЯ**

Петър Петров, Елица Попова, Диана Златанова

*Биологически факултет, Софийски Университет "Св. Климент Охридски", бул. Драган
Цанков № 8, 1164 София, България, e-мейл: elitsa.d.popova@gmail.com*

**SEASONAL ASPECTS OF THE FOOD COMPETITION BETWEEN THE RED FOX
(*VULPES VULPES* L.) AND GENUS *MARTES* (*M. FOINA* ERX. & *M. MARTES* L.) IN
TWO MOUNTAINS IN BULGARIA**

Petar Petrov, Elitsa Popova, Diana Zlatanova

*Faculty of Biology, Sofia University "St. Kliment Ohridski", bul. Dragan Tzankov 8, 1164 Sofia,
Bulgaria, e-mail: elitsa.d.popova@gmail.com*

ABSTRACT

Sympatric species with similar trophic preferences face the effects of interspecific competition, especially when resources are limited. Competition is generally avoided by means of various adaptations, such as food niche differentiation, spatial displacement on a local scale or temporal avoidance. The ranges of three species from Carnivora: the red fox (*Vulpes vulpes* L.), stone marten (*Martes foina* Erxleben) and pine marten (*Martes martes* L.) in Europe overlap to a great extent. We collected scat samples in two mountains in South-western Bulgaria – Vitosha Mt. and Pirin Mt., in order to determine the trophic competition between these species. In both study areas the diet of the three species consists primarily of rodents, plant matter and insects (*Coleoptera*) and there is overlap and differentiation in the different seasons. The trophic niches overlap to a great extent especially during the spring (93-97%) while the least level of overlap is observed during the autumn (38-53%). The general niche breadth was found to be relatively narrow, especially for the fox and *Martes* spp. in Vitosha Mt., while it is broader for the martens in Pirin Mt. There are clear seasonal shifts in the diet similarities between the three studied species. The similarities in spring, summer and autumn are clustering per species, only in winter these similarities cluster per mountain due to the limited food choices locally. There is also a robust differentiation of the *Martes* diet in the summer in Pirin Mountain, probably due to the prevailing presence of *Martes martes* in this mountain.

Keywords: *Vulpes vulpes*; *Martes*; competition; diet; niche partitioning;

Увод

Симпатричните видове със сходни предпочитания към местообитанията и храната са подложени освен на вътревидова, и на междувидова конкуренция, особено при ограничени ресурси на средата в която живеят. Конкуренцията основно се избягва чрез редица адаптации, като специализация и диференциране на хранителната ниша, пространствено избягване или изместване на активността за нагаждане в противовес на активността на поддоминантните видове.

Разпространението в Европа на трите симпатрични вида от разред Хищници – червена лисица (*Vulpes vulpes* L.), белка (*Martes foina* Erxleben) и златка (*Martes martes* L.) се припокрива в голяма степен. Те изпитват силна конкуренция по отношение на хранителните ресурси, особено през сезони, когато тези ресурси са оскъдни.

Досегашните проучвания върху храненето на лисицата у нас са правени въз основа на материали предимно от гъсто населени от човека райони с надморска височина до 800 м., рядко с такива над 1000 м. (Думанов 1939, Русков 1953, Атанасов 1958, Цонков 1961, Пешев 1963, Григоров 1987). Проучванията в зоната на планинските гори, разположени (при

надморска височина над 1000 м, до горната граница на гората) са единици (Кюркчиев 2008, Vasileva *et al.* 2005) и са правени само в Родопите и Осогово. Храната на белката (Vasileva *et al.* 2005, Georgiev, Raichev 2009, Kirkova *et al.* 2011, Georgiev 2013, Hisano *et al.* 2013) у нас е изучена още по-слабо в сравнение с тази на лисицата, а такова проучване за златката липсва.

Оценката храната на целевите видове и степента на припокриването на хранителни ниши в Европа е правено в редица изследвания (Baltrūnaitė 2001, Lanszki *et al.* 2007, Skalski, Wierzbowska 2008, Padiál *et al.* 2002, Prigioni *et al.* 2008, Vlachos *et al.* 2010), но у нас това е правено единствено за Осоговската планина (Vasileva 2005), като липсват сравнение с други планини. Ето защо целта на настоящото проучване е установяване на степента на припокриване на хранителните ниши и сезонността на това припокриване в две различни по отношения на разнообразието на местообитанията и начупеността на терена планини, като Витоша и Пирин.

Материали и методи

Поради това, че белката и златката се срещат в едни и същи местообитания и имат сходна храна различаването на терен техните екскременти визуално и без скъпоструващия генетичен анализ е невъзможно. Ето защо, в настоящото проучване те се разглеждат заедно като род *Martes* (*Martes* spp.). През периода на изследване (2010-2014 г.) са събрани, обработени и анализирани общо 695 екскрементата - 371 проби от Витоша (185 от лисица и 186 от *Martes* sp.) и 324 проби от Пирин (164 от лисица и 160 от *Martes* sp.). В Табл. 1 са посочени броя на изследваните екскременти по планини и сезони както следва:

Табл. 1 Брой на изследваните екскременти по планини и сезони

Сезон Вид	<i>Vulpes vulpes</i>		<i>Martes</i> spp.	
	Пирин	Витоша	Пирин	Витоша
Пролет 15.III-15.VI.	59	46	53	45
Лято 15.VI-15.IX.	36	51	41	50
Есен 15.IX.-15.XII.	28	46	27	37
Зима 15.XII-15.III.	41	42	39	54
Общо	164	185	160	186

За обработване на данните статистически са изчислени: ширина на хранителната ниша (В) по индекса на Levins (Levins, 1968), стандартизирана по формулата на Hurlbert, припокриване на хранителните ниши (С) по Morisita (Morisita, 1959) и сходство между използваните типове храна по индекса на Jaccard (Jaccard, 1912).

Резултати и обсъждане

На база данните за цяла година се установи, че изследваните видове използват широка хранителна база, но нишите им са сравнително тесни поради наличието на ограничен брой предпочитани типове храна, които имат висока значимост. Това показва, че въпреки че *Martes* и *Vulpes* са много приспособими (опортюнисти), те се изявяват повече или по-малко като факултативни специалисти и предпочитат малък брой храни. Най-широка е хранителната ниша при видовете от род *Martes* в Пирин (Табл. 2).

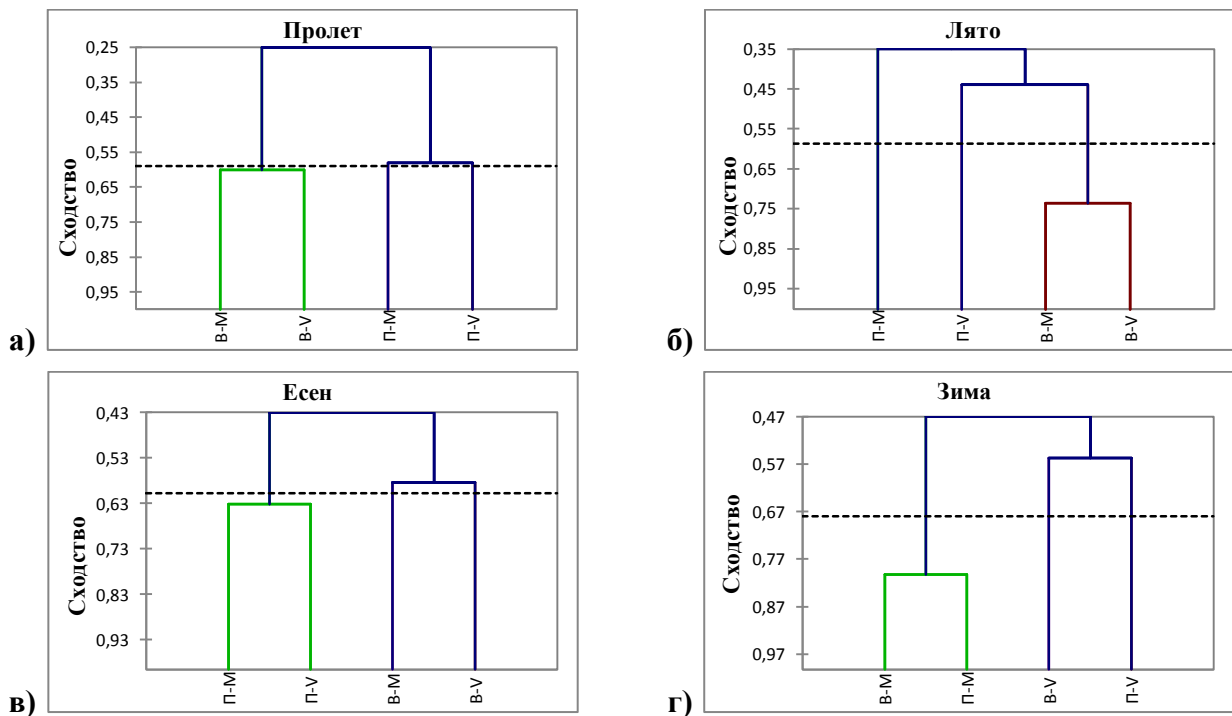
Степента на припокриване на трофичните ниши в двете планини е висока. Сравнявайки нашите данни за ширината на хранителните ниши на лисицата и род *Martes* и тяхното припокриване в отделните планини и изследванията проведени в Европа, установихме, че изследванията на Serafini & Lovari (1993) в Централна Италия се доближават с ниските си

стойности (около 0,30 за *Martes* и 0,20 за лисицата) до нашите резултати. В планински район в Северна Италия Bringi (1995) установява, че трофичната ниша на лисицата е по-широка (0,63), отколкото тази на белката (0,53), което е противоположно на нашите изследвания. Vlachos *et al.* (2010), изследвайки в Централна Гърция *Martes* и *Vulpes*, получават сходни с нашите изследвания данни на високо припокриване на трофичните ниши на двата хищника над 0,49.

Табл. 2 Ширина на хранителна ниша и степен на припокриване (С) между хранителните ниши на изследваните видове в различните сезони

	Пролет		Лято		Есен		Зима		Общо	
	Витоша	Пирин	Витоша	Пирин	Витоша	Пирин	Витоша	Пирин	Витоша	Пирин
<i>Martes spp.</i>	0,34	0,41	0,40	0,76	0,51	0,40	0,34	0,48	0,24	0,42
<i>Vulpes vulpes</i>	0,35	0,38	0,40	0,44	0,46	0,60	0,44	0,66	0,24	0,29
С	0,97	0,93	0,88	0,56	0,38	0,53	0,44	0,42	0,96	0,88

Пролет: През пролетта са отчетени най-високите стойности за припокриване в хранителните ниши на изследваните видове (Табл.2), което най-вероятно се дължи на оскъдните налични хранителни ресурси през този сезон. Основно консумирани и от трите изследвани вида са насекомите (*Coleoptera*) и гризачите. Индексът на сходство в хранителните предпочитания на род *Martes* и лисица (Фиг. 1а) показва два ясно обособени клъстера – във Витоша и Пирин, като и двата се характеризират със сравнително високо сходство, което се дължи на различията в хранителната база на двете планини.



Фиг. 1 Индекс на Jaccard за сходство в хранителните предпочитания на изследваните видове през различните сезони (В = Витоша, П = Пирин, М = *Martes spp.*, V = *Vulpes vulpes*)

Лято: През лятото също са отчетени високи стойности за припокриване в хранителните ниши на изследваните видове (Табл. 2), въпреки че припокриването в Пирин е по-ниско. През този сезон в Пирин хранителната ниша на *Martes spp.* е най-широка (0,76), което вероятно е проява на адаптивно преминаване към по-голям брой консумирани храни с цел

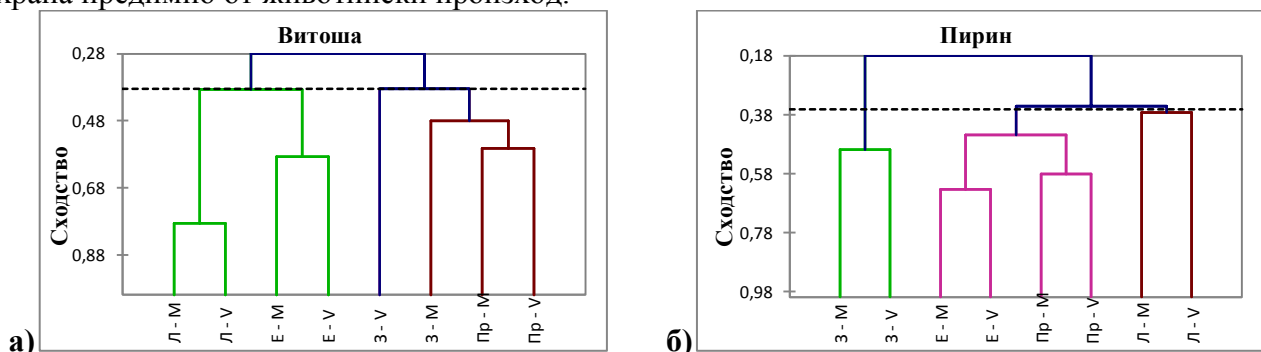
намаляване на конкуренцията. Това е възможно благодарение на по-голямото обилие на хранителни ресурси от растителен и животински произход през лятото. Във Витоша и двете хранителни ниши са сравнително тесни и се наблюдава високо припокриване между тях, което показва, че негативните ефекти на конкуренцията тук се избягват чрез други механизми. През лятото освен насекоми и гризачи, в храната на лисицата и *Martes* spp. са добре застъпени и плодове като дива ягода, джанка и къпина.

Индексът на сходство в хранителните предпочитания на род *Martes* и лисицата (Фиг. 1б) показва ясно обособен клъстер с голямо сходство във Витоша, към който се приближава и храната на лисицата в Пирин. Хранителните предпочитания на *Martes* spp. в Пирин формират силно отдалечен отделен клъстер, което потвърждава хипотезата за раздалечаване на хранителните ниши, дължащо се на присъствието в тази планина основно на *Martes martes*.

Есен: През есента се наблюдават сравнително по-широки хранителни ниши и при трите изследвани вида в двете планини, като припокриването е много по-ниско във Витоша (Табл. 2). Вероятно обяснение на този факт са обилните хранителни ресурси през този сезон, в който се наблюдава и най-голямо количество достъпни плодове. Това позволява на изследваните видове да раздалечат хранителните си ниши максимално. Наблюдава се спад в консумацията на животинска храна, за сметка на увеличен прием на боровинки, шипки и къпини. Индексът на сходство в хранителните предпочитания на род *Martes* и лисица (Фиг. 1в) също показва два ясно обособени клъстера – във Витоша и Пирин, като и двата се характеризират със сравнително високо сходство, което се дължи на различията в хранителната база на двете планини.

Зима През зимата броят на използваните храни от изследваните видове рязко спада, което се дължи на силно намаленото количество на достъпна растителна храна. Основно консумирани са гризачите и шипките. Хранителните ниши са сравнително тесни, с малко припокриване (Табл. 2). Интересна особеност се наблюдава при анализ на индекса на сходство. Хранителните предпочитания на *Martes* spp. в двете планини формират добре обособен клъстер с висока степен на сходство, докато тези на лисицата се отделят от тях сравнително рано и формират отделен клъстер. За разлика от останалите сезони, тук се наблюдава голямо приближаване по вид, а не по планина.

Обобщеният анализ на сходството в хранителните предпочитания на трите вида (Фиг. 2) показва различия в сезонността в двете планини. Във Витоша (Фиг. 2а) през лятото и есента се наблюдава голямо сходство между храната на изследваните видове, като тези два сезона формират добре обособени клъстери, които се разделят сравнително рано. През есента сходството е по-ниско, което се дължи на богатата хранителна база. Пролетта и зимата формират отделен клъстер, който в следствие се разделя. Има сравнително голямо сходство в храната на трите вида през пролетта, до тях се приближават и хранителните предпочитания на *Martes* spp. през зимата. Тези два сезона се характеризират с наличие на храна предимно от животински произход.



Фиг. 2 Индекс на Jaccard за сходство в хранителните предпочитания на изследваните видове в двете планини (Пр = пролет, Л = лято, Е = есен, З = зима, М = *Martes* spp., V = *Vulpes vulpes*)

В Пирин (Фиг. 2б) се наблюдава различно разпределение – два ясно обособени клъстера на зимата и лятото и средно голямо сходство на хранителните предпочитания на трите вида през есента и пролетта. Сходството през есента и пролетта вероятно се дължи на разликата в надморската височина и от там – в климатичните условия, поради намаление на участието на растителната храна.

Изводи

Съществуват сезонни различия в хранителните предпочитания на лисицата, белката и златката в двете изследвани планини. Те се изразяват в промяна на ширината на хранителните ниши, припокриването между тях и сходството в хранителните предпочитания. Засилената конкуренция през сезоните с ограничени ресурси вероятно се избягва чрез сложна система от поведенчески механизми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасов, Н., 1958. Лисицата в България. София. 324 стр.
2. Григоров, Г., 1987. Екологични изследвания върху червената лисица (*Vulpes vulpes*) и влиянието ѝ върху числеността на дивия заек (*Lepus europeus*) в България. Дисертационен труд, Институт по гората, БАН, 119 стр.
3. Думанов, Н., 1939. Храната на лисицата. Сп. „Коопловец“, год. VIII, бр. 11 и 12. София.
4. Кюркчиев, С., 2008. Годишен хранителен спектър на Червената лисица (*Vulpes vulpes* L.) в Централни Родопи. Сборник доклади. Юбилейна научна конференция по Екология, Пловдив, 200-207
5. Русков, М., 1953. Изучвания върху вредата, която причинява лисицата на ловното стопанство. Научни трудове на селскостопанска академия „Т. Димитров“, Лесотехнически факултет, т. II, С, 187-198.
6. Пешев, Ц., 1963. Храната на лисицата (*Vulpes vulpes* L.) в някои райони на България. Год. на Софийски университет, Биол. факултет, т. 58, № 1.
7. Цонков, Г., 1961. Изследвания върху храната на лисицата (*Vulpes vulpes*) от Казанлъшко, Санданско и Врачанско. Дипломна работа, Софийски Държавен Университет, Биолого-геолого-географски факултет, 38 стр.
8. Baltrūnaite, L., 2001. Feeding habits, food niche overlap of red fox (*Vulpes vulpes* L.) and pine marten (*Martes martes* L.) in hilly moraine highland, Lithuania. *Ekologija*, Vilnius, Nr. 2.
9. Brangi, A., 1995. Seasonal changes of trophic niche overlap in the stone marten (*Martes foina*) and the red fox (*Vulpes vulpes*) in a mountainous area of the Northern Apennines (N-Italy). *Hystrix*, (n.s.) 7 (1-2), 113-118).
10. Georgiev, D., 2013. Diet of the stone marten (*Martes foina* Erxl.) in two large cites of the upper Thracian lowland, south Bulgaria. *ZooNotes*, 42, 1-4.
11. Georgiev, D., E. Raichev, 2009. A record of Horned viper *Vipera ammodytes* (L.) in the diet of the stone marten *Martes foina* (Erxl.) (Mammalia: Mustelidae) in Bulgaria. *ZooNotes*, 5, 1-2.
12. Jaccard, P., 1912. The distribution of the flora in the alpine zone. *New Phytologist*, 11 (2), 37-50.
13. Kirkova, Z., E. Raychev, D. Georgieva, 2011. Studies on Feeding Habits and Parasitological Status of Red Fox, Golden Jackal, Wild Cat and Stone Marten in Sredna Gora, Bulgaria. *Journal of Life Sciences*, 5, 264-270.
14. Lanszki, J., A. Zalewski, G. Horváth, 2007. Comparison of red fox *Vulpes vulpes* and pine marten *Martes martes* food habits in a deciduous forest in Hungary. *Wildlife Biology*, 13 (3), 258-271.
15. Levins, R., 1968. Evolution in changing environments. Princeton University Press. Princeton. N.J. 120pp.
16. Morisita, M., 1959. Measuring of the dispersion and analysis of distribution patterns. *Memoires of the Faculty of Science, Kyushu University, Series E. Biology*, 2, 215-235.

17. Padial, J., E. Avila, J. Sanchez, 2002. Feeding habits and overlap among red fox (*Vulpes vulpes*) and stone marten (*Martes foina*) in two Mediterranean mountain habitats. *Mammalian Biology*, 67 (3), 137-146.
18. Prigioni, C., A. Balestrieri, L. Remonti, L. Cavada, 2008. Differential use of food and habitat by sympatric carnivores in the eastern Italian Alps. *Italian Journal of Zoology*, 75, 173–184.
19. Serafini P. & S. Lovari. 1993. Food habits and trophic niche overlap of the red fox and the stone marten in a Mediterranean rural area. *Acta Theriologica* 38 (3): 233-244.
20. Skalski, T., I. Wierzbowska, 2008. Variation of insect assemblages in fox and marten faeces collected in Southern Poland. *Annales Zoologici Fennici*, 45 (4), 308-316.
21. Vasileva, S., D. Zlatanova, V. Racheva, 2005. The food of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) and the marten (*Martes foina* Erxl.) in the spring-summer period in Osogovo mountain. *Proceedings of the Balkan Scientific Conference of Biology in Plovdiv (Bulgaria) from 19th till 21st of 2005*, 481-488.
22. Vlachos, C., D. Bakaloudis, E. Chatzinikos, M. Papakosta, S. Braziotis, 2007. The impact of a medium-sized predator on game mammals: the case of the red fox (*Vulpes vulpes*) in central Greece. *Book of abstracts of the International Union of Game Biologists XXVIII Cong.*, Uppsala, Sweden pp 105.