

Konflikt hodowca–drapieżca. Studium przypadku ataków wilków na jeleniowate fermowe

KATARZYNA DZIKI-MICHALSKA¹, KATARZYNA TAJCHMAN¹,
ŻANETA STEINER-BOGDASZEWSKA²

¹Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

²Instytut Parazytologii Polskiej Akademii Nauk, Stacja Badawcza w Kosewie Górnym, 11-700 Mrągowo

Otrzymano 07.07.2023

Zaakceptowano 25.08.2023

Dziki-Michalska K., Tajchman K., Steiner-Bogdaszewska Ż.
Breeder-predator conflict. A case study of wolf attacks on farmed cervids

Summary

Since the gray wolf (*Canis lupus*) was removed from the list of game animals and placed under strict protection, the number of these predators in Poland has increased significantly. As far as the preservation of biodiversity is concerned, this is a desirable phenomenon, but one should not lose sight of the increasingly frequent attacks of this large predator on livestock, companion animals, and even humans. The natural predation pressure by wolves on populations of various animal species often occurs on breeding farms. Therefore, the aim of the study was to analyze wolf attacks on farmed deer on the basis of data from the Research Station of the Institute of Parasitology of the Polish Academy of Sciences in Kosewo Górne. The documentation included corpse inspection reports prepared by a veterinarian and photographs showing wolf attacks. On that deer farm, wolves made eight attacks on fallow deer (*Dama dama*) between July and November 2018 and seven attacks on sika deer (*Cervus nippon*) between April and July 2019. In two years, a total of 51 animals (18 sika deer and 33 fallow deer) were killed. Wolves selected mostly hinds and fawns, which were most numerous, while stags accounted for a small percentage of victims, and most of them were young individuals up to 2 years of age. Wolves consumed their prey only partially, i.e. no more than 1 to 10 kg of the carcass. Excessive killing, although not very common, also occurs on other deer farms. Predators attack mainly juveniles. Methods used to protect the deer on the farm from wolf attacks were ineffective.

Keywords: *Canis lupus*, *Cervidae*, predation, partial prey consumption, nutritional opportunism

W Polsce aktualnie bytuje jedna z największych populacji wilka szarego (*Canis lupus*) na kontynencie Europejskim. Dane z 2022 r. podają, że nasz kraj zasiedla 3770 osobników i w ciągu zaledwie 22 lat ich liczebność wzrosła o 247% (www.stat.gov.pl). Z perspektywy zachowania bioróżnorodności jest to zjawisko jak najbardziej pożądane, jednakże niepokojący jest również trend związany ze zwiększaniem liczby potwierdzonych zagryzień zwierząt gospodarskich na obszarze Polski. Od 1 kwietnia 2021 r. do 31 marca 2022 r. zidentyfikowano aż 1973 wilczych ofiar wśród zwierząt gospodarskich i towarzyszących. Najwięcej uśmierconych zostało psów domowych (972 osobników) oraz owiec (768 osobników) (www.stat.gov.pl).

Na dietę wilków składają się przede wszystkim dzikie ssaki kopytne (22, 33). Według badań Leśniewicz i Perzanowski (24), opierających się na analizie zawartości żołądków i odchodów bieszczadzskich wilków wskazano, że zawartość żołądków drapieżników to

55,4% jeleniowatych oraz 32,7% padliny zwierząt hodowlanych. Badania przeprowadzone na tym samym terenie przez Śmietanę i Klimka (48) dowiodły, że jelenie i sarny stanowiły 65% zawartości przewodów pokarmowych zimą i 96% latem. Wyniki uzyskane w Puszczy Białowieskiej również potwierdzają fakt, że podstawowym pożywieniem wilków jest zwierzyna płowa, odpowiednio: 91,2% biomasy zimą i 77,5% latem (21). Nowak i wsp. (35), Mysłajek i wsp. (32) oraz Gorzelewska i wsp. (12) oszacowali, że dzikie ssaki kopytne stanowią 89,6-94,8% (kolejno: sarna, dzik, jelen) zjedzonej przez drapieżnika biomasy.

Zapotrzebowanie dojrzałego wilka to 2 kg mięsa dziennie (47). Zakładając średnią masę kopytnych – jelenia szlachetnego i sarny, odpowiednio: 80 kg i 15 kg, możemy wysnuć tezę, że w ciągu roku jeden dorosły osobnik wilka zabija i zjada około 8 jeleni i 7 saren (49). Niemniej jednak w diecie wilka występują różnice wynikające z regionu występowania, co przekłada

się na specjalizację tych drapieżników w obszarze doboru ofiar oraz konkretnych siedlisk (22). Procent zwierząt gospodarskich, które padają ofiarą wilka w Polsce nie jest wysoki i wynosi zaledwie 7,8% (13). Sklasyfikowane doniesienia mogą być jednak niedoszacowane ze względu na niedoświadczenie padliny, szybki rozkład resztek czy ich całkowity brak po zakończonym żerowaniu (1, 40). Nie ma jednak wątpliwości, że zwiększająca się liczebność populacji wilka dodatnio koreluje ze zwiększającą się liczbą skutecznych ataków na zwierzęta gospodarskie w Polsce (9). Celem przeprowadzonych badań była analiza drapieżniczych ataków wilków na jeleniowate fermowe utrzymywane na obszarze Stacji Badawczej Instytutu Parazytologii Polskiej Akademii Nauk w Kosewie Górnym w latach 2018 i 2019.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na podstawie protokołów oględzin zwłok oraz dokumentacji fotograficznej, które zostały sporządzone przez lekarza weterynarii po każdym z ataków wilków na jeleniowate fermowe utrzymywane w Stacji Badawczej Instytutu Parazytologii Polskiej Akademii Nauk w Kosewie Górnym w 2018 oraz 2019 r. Dane dotyczące liczebności wilków na badanym obszarze pozyskano z właściwego dla obszaru badawczego Nadleśnictwa Strzałowo oraz Spychowo. Do obliczeń szacunkowych dotyczących masy fragmentów tusz, które zostały spożyte przez wilki przyjęto orientacyjne proporcje poszczególnych wyrebów tusz jeleni wynikające z dotychczasowych badań (20, 28). Przyjęto, że przewód pokarmowy jeleniowatych stanowi około 25% masy ciała. Części niejadalne (skóra, łeb, uszy, kończyny poniżej stawu nadgarstkowego i skokowego) stanowią przeciętnie około 20,4%, natomiast jadalne części zwierzęcia to odpowiednio: łopatki 17%, udźce – 31,1%, boki – 9,5%, comber z kręgosłupem – 13,2% oraz szyja (kark) – 8,8% masy tuszy. Pozyskane dane poddano

analizie statystycznej. W pierwszej kolejności wyznaczono średni wiek, masę ciała oraz procentowy udział skonsumowanej przez wilki tuszy. Następnie za pomocą korelacji Pearsona wykazano zależności pomiędzy wiekiem ofiar a procentem zjedzonej tuszy oraz wiekiem ofiar a procentem zjedzonych przez drapieżniki wnętrzności. Wyżej wymienione zestawienia zastosowano analogicznie dla obydwu badanych gatunków. Następnie wyznaczono korelację liniową Pearsona pomiędzy liczebnością całkowitą stad a liczbą zwierząt, które padły ofiarą wilka w podziale na badane gatunki. Kolejno przy użyciu korelacji rang Spearmana wyznaczono zależności pomiędzy wiekiem i płcią a liczbą ofiar w kontekście obydwu badanych gatunków. Wszystkie obliczenia statystyczne zostały oszacowane na poziomie istotności $\alpha = 0,005$ za pomocą pakietu statystycznego Statistica 13.3.

Charakterystyka terenu badań. Stacja Badawcza Instytutu Parazytologii Polskiej Akademii Nauk w Kosewie Górnym mieści się na Pojezierzu Mazurskim na terenie gminy Mrągowo w województwie warmińsko-mazurskim. Ferma jeleniowatych obejmuje powierzchnię ok. 700 ha, z czego 100 ha stanowią kwatery wypasowe dla zwierząt. W obrębie stacji utrzymywanych było 495 w 2018 r. i 441 w 2019 r. jeleniowatych łącznie, z czego 350 w 2018 r. i 290 w 2019 r. stanowiły daniela zwyczajne (*Dama dama*); 100 w 2018 r. i 111 w 2019 r. jelenie szlachetne (*Cervus elaphus*) i 45 w 2018 r. oraz 40 w 2019 r. jelenie wschodnie (*Cervus nippon*). Najliczniejszą grupą były łanie (66-67%), kolejno cielęta – młode, które nie ukończyły 1 roku życia (21-18%), zaś byki stanowiły tylko 12,5-14% utrzymywanych zwierząt (tab. 1). Każde ze zwierząt posiadało własny identyfikator w postaci kolczyka z numerem. Daniele oznakowane były dodatkowo za pomocą mikroczipów wszczepionych podskórnie. Obiekt podzielony był na 55 kwater rotacyjnych wykorzystywanych do wypasu jeleniowatych. Ferma od północnej części graniczyła z jeziorem Kuc, z pozostałych stron otoczona była lasami administrowanymi przez Nadleśnictwo Strzałowo i Spychowo, wchodzące w skład Kompleksu Promocyjnego „Lasy Mazurskie”. Nadleśnictwa te położone są na terenie Puszczy Piskiej. Ich powierzchnia ogólna to 82 392 ha, w tym lasy, które stanowią 43 336 ha (<https://kosewopan.pl/pl/home/>). W analizowanym okresie, na obszarze sąsiadujących z fermą Nadleśnictw Strzałowo i Spychowo bytowały 3 watahy wilków, w każdej po 8 osobników.

Stosowane w fermie jeleniowatych sposoby ochrony przed drapieżnikami:

a) ogrodzenia zewnętrzne i wewnętrzne

Ogrodzenie zewnętrzne fermy o wysokości 2 m zbudowane było z drewnianych słupów i z siatki specjalistycznej stosowanej w hodowli jeleniowatych oraz podwyższone o dwa druty powyżej siatki, co łącznie daje 2,4 m wysokości. Konstrukcja ogrodzeniowa wzmocniona była od zewnętrznej strony fermy dodatkową siatką o wysokości 1 metra. W celu jej stabilizacji przygnieciona została kamieniami.

Tab. 1. Struktura wiekowa i płciowa jeleniowatych fermowych w latach 2018 i 2019

Wiek zwierząt (lata)	2018			2019		
	daniel zwyczajny	jeleni wschodni	jeleni szlachetny	daniel zwyczajny	jeleni wschodni	jeleni szlachetny
Łanie						
cielęta, < 1	40	5	26	19	6	33
2-3	23	5	20	30	3	18
> 4	217	20	43	181	15	50
łanie łącznie	280	30	89	230	24	101
Byki						
cielęta, < 1	23	8	3	17	4	3
2	5	1	1	13	5	1
3	13	2	1	4	1	1
4	10	1	1	9	2	1
> 5	19	3	5	17	4	4
byki łącznie	70	15	11	60	16	10
łącznie	350	45	100	290	40	111

Na konstrukcji ogrodzenia od zewnętrznej strony położona jest w pozycji poziomej siatka na odległość 1 m i przynięcioną kamieniami. Kwatery wewnętrzne podzielone są ogrodzeniem wewnętrznym o wysokości 2 m z siatki stalowej i drewnianych słupów, opisane przez Janiszewskiego i wsp. (22) i zgodnie z zaleceniami DEFRA (<http://www.defra.gov.uk/animalh/welfare/farmed/othersps/deer/pb0055/deercode.htm>), FEDFA (<https://www.fedfa.com/en/fedfa-members/#1364>) i Mattiello (29).

b) pastuch elektryczny

Stacja badawcza PAN utrzymuje stałe działanie pastuchów elektrycznych na ogrodzeniach zewnętrznych, na wysokości 20 cm, zgodnie z zaleceniami Nowak i Mysławek (34).

c) fladry

Wzdłuż ogrodzenia zewnętrznego sąsiadującego z lasem stosowano fladry składające się z kawałków zwicznego materiału, o kolorze czerwonym, w wymiarach 10 × 60 cm (36). Nie stosowano repelentów zapachowych.

Wyniki i omówienie

Na obszarze Stacji Badawczej IP PAN w Kosewie Górnym od lipca do listopada 2018 r. wilki dokonały ośmiu ataków na daniela, których skutkiem był upadek osiemnastu zwierząt. Od kwietnia do lipca 2019 r. w trakcie siedmiu ataków ofiarami wilków były 33 osobniki jelenia wschodniego. Na przestrzeni dwóch lat drapieżniki te zabiły sumarycznie 51 jeleniowatych fermowych, w tym najwięcej łań, bo 70,5%, kolejno: 25,5% cieląt i tylko 4% byków (tab. 2).

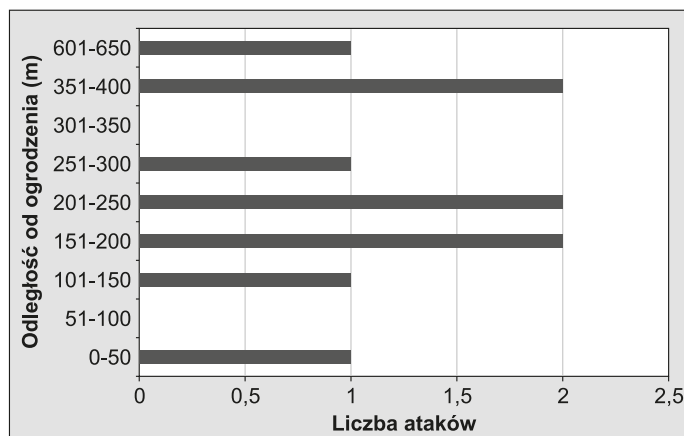
Spośród wilczych ofiar największy odsetek stanowiły zwierzęta młode, które nie ukończyły jednego roku oraz w wieku 2 lat (po 28,26%), zaś osobniki w wieku od trzech do pięciu lat 23,91%. Zwierzęta starsze (od 6 do 9 lat) padały ofiarą tylko w 15,21%. Najstarsze ofiary stanowiły jedynie 10,86% (tab. 3).

Tab. 2. Przynależność gatunkowa i płeć zwierząt, które padły ofiarą wilka na terenie Stacji Badawczej IP PAN w Kosewie Górnym

Płeć	Gatunek ofiary		Suma	Udział procentowy (%)
	daniel zwyczajny	jeleni wschodni		
Samice	26	10	36	70,5
Samce	1	1	2	4,0
Cielęta	6	7	13	25,5
Suma	33	18	51	–

Tab. 3. Udział procentowy ofiar wilka w zależności od wieku

Wiek zwierząt (lata)	Liczba ofiar	Udział procentowy ofiar (%)
< 1	13	28,26
1-2	13	28,26
3-5	11	23,91
6-9	7	15,21
10-14	5	10,86
nieznany	1	2,17



Ryc. 1. Liczba ataków wilków w zależności od odległości od ogrodzenia zewnętrznego

Analiza miejsca podkopów oraz bezpośrednich ataków dokonywanych przez wilki na terenie kwater zwierząt hodowlanych wykazała, że występowały one w różnych miejscach i odległościach od ogrodzenia (ryc. 1). Nie zauważono określonego schematu. Wilki przedostawały się na obszar fermi zarówno na linii lasu, jak i pól uprawnych. Autorzy nie odnotowali żadnej prawidłowości w działaniu drapieżników.

Odległość ataku od sforsowanego przez drapieżniki ogrodzenia nie charakteryzowała się żadnym stałym schematem. Finalny atak następował zarówno blisko, jak i w znacznym oddaleniu od miejsca podkopu pod ogrodzeniem zewnętrznym (ryc. 1). Wykazano również brak regularności w odniesieniu do odstępów czasowych pomiędzy kolejnymi incydentami.

W lipcu 2018 r. odnotowano trzy ataki, które następowały dzień po dniu. Ofiarami padło 17 danieli, w tym jedenaście łań i sześć cieląt. W sierpniu doszło do jednego ataku na łąnię. We wrześniu wilki zaatakowały dwukrotnie i sumarycznie zabiły dwanaście łań. W październiku ofiarą wilków padły kolejne dwie łąnie. W listopadzie zaatakowanym zwierzęciem był byk. Łączna liczba ofiar w analizowanym okresie to 33 daniela (tab. 4).

W kwietniu 2019 r. odnotowano trzy ataki, które również następowały dzień po dniu. Wilki zabiły jedenaście jeleni wschodnich, w tym sześć łań, cztery cielęta oraz jednego byka. W maju wystąpiły trzy ataki, w trakcie których zginęły trzy łąnie oraz jedno cielę. W lipcu odnotowano jeden atak na dwa cielęta i łąnię. Łączna liczba ofiar w analizowanym okresie to 18 osobników jeleni wschodnich.

Uzyskane wyniki wykazały, że ponad połowa ofiar w trakcie każdego pojedynczego ataku było zjadanych jedynie częściowo. Masa zjedzonej przez drapieżniki tuszy zawierała się w przedziale od 1 do 10 kg w 51% przypadków. W 33,3% incydentów wilki zjadały od 11 do 30 kilogramów tuszy (tab. 6). Tylko 11,7% stanowiły ofiary, których tusza została skonsumowana w całości, bo w 80-99%. Nie mniej jednak około 45% ofiar było skonsumowane w więcej niż 40% (tab. 7).

Tab. 4. Termin i dane podstawowe zjedzonych przez wilki danieli zwyczajnych w 2018 r.

Data ataku drapieżnika	Uszczerbek tuszy (kg)	Wiek (lata)	Płeć	Numer identyfikatora (kolczyk)
3.07.2018	7	2	łania	K 09
	brak danych	2	łania	E 37
	6	2	łania	E 31
	11	2	łania	E 27
	7	2	łania	E 20
	4	2	łania	E 13
	1	2	łania	E 07
	brak danych	2	łania	E 02
	brak danych	2	łania	Brak
	brak danych	2	łania	Brak
4.07.2018	9	2	łania	E 35
	3	brak danych	cielę	brak danych
	brak danych	brak danych	cielę	brak danych
	3	brak danych	cielę	brak danych
	3	brak danych	cielę	brak danych
	3	brak danych	cielę	brak danych
	3	brak danych	cielę	brak danych
5.07.2018	brak danych	brak danych	łania	E16
23.08.2018	9	2	łania	500
24.09.2018	24	9	łania	P03
	18	7	łania	M19
	22	9	łania	brak danych
	22	4	łania	Gosia
28.09.2018	28	11	łania	nieczytelny
	28	4	łania	biały kolczyk
	28	3	łania	brak danych
	32	11	łania	201
	16	2	łania	C46
	34	2	łania	brak danych
	34	4	łania	brak danych
	brak danych	7	łania	brak danych
8.10.2018	22	3	łania	PANNA
	32	3	łania	brak danych
15.11.2018	30	4	byk	N106

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, że średnio wilki zjadały 32% tuszy upolowanego zwierzęcia. Średni wiek ofiary w przypadku jeleni wschodnich kształtował się na poziomie 4,3 lat, zaś danieli 3,4 lata. Średnia masa ciała ofiar jeleni wschodnich wyniosła 51,3 kg, zaś danieli 35,7 kg (tab. 8). Otrzymane wyniki analizy statystycznej wskazały umiarkowane dodatnie zależności pomiędzy wiekiem ofiary a masą zjedzonej tuszy i masą zjedzonych wnętrzności jedynie w przypadku danieli zwyczajnego (odpowiednio, $r = 0,615$ i $r = 0,624$, tab. 8). Wnioskujemy, że im starsza ofiara, tym większy procent zjedzonej tuszy oraz skonsumowanych przez drapieżniki wnętrzności, prawdopodobnie ze względu na większą objętość organów u star-

Tab. 5. Termin i dane podstawowe zjedzonych przez wilki jeleni wschodnich w roku 2019

Data ataku drapieżnika	Uszczerbek tuszy (kg)	Wiek (lata)	Płeć	Numer identyfikatora (kolczyk)
27.04.2019	38	12	łania	B 06
	16	> 1	łania	I 59
	24	14	łania	77
	6	4	łania	A 55
	0,3	< 1	cielę	I 58
	1,5	< 1	cielę	A 34
	0,5	< 1	cielę	A 35
	brak danych	< 1	cielę	I 60
	brak danych	< 1	cielę	I 60
28.04.2019	102	9	byk	E 04
29.04.2019	34	3	łania	J 11
	34	3	łania	J 12
5.05.2019	25	5	łania	C 49
	15	< 1	cielę	I 61
6.05.2019	17	8	łania	F 21
24.05.2019	1	12	łania	881
10.07.2019	6	8	łania	E 44
Brak	5	1 mc.	cielę	brak
Brak	14	1 mc.	cielę	brak

Tab. 6. Masa tusz jeleni wschodnich i danieli zwyczajnych zjedzona przez wilki

Masa tuszy zjedzona przez wilki (kg)	Jeleń wschodni	Daniel zwyczajny	Suma	Procent (%)
> 91	1	0	1	2
71-90	0	0	0	0
51-70	0	0	0	0
31-50	3	4	7	13,7
11-30	6	11	17	33,3
< 10	8	18	26	51

Tab. 7. Udział procentowy zjedzonych przez wilki części tusz jeleniowatych fermowych

Procent zjedzonej przez wilki tuszy (%)	Liczba osobników	Procent zwierząt (%)
80-99	6	11,7
60-79	3	5,8
40-59	14	27,45
20-39	10	19,6
3-19	11	21,5
< 2	7	13,7

szych osobników. Wykazano umiarkowaną zależność liniową pomiędzy całkowitą liczebnością stad a liczbą ofiar dla obydwu gatunków ($r_{5*} = 0,547$, $r_{6*} = 0,666$). Im większa liczebność ogólna stad tym więcej ataków drapieżników na te gatunki, co sugeruje, że wilki wybierają ofiary najłatwiej dostępne na terenie bytowania watahy (tab. 9). Dla danieli oznaczono umiarkowaną ujemną ($r_7 = -0,564$), natomiast dla jelenia wschod-

Tab. 8. Zależność wieku ofiary i masy tuszy oraz masy wnętrzności zjedzonych przez wilki

Gatunek	Średni wiek ofiary (lata)	Średnia masa ofiary (kg)	Średni % skonsumowanej tuszy	Korelacje	
				wiek ofiary a masa zjedzonej tuszy (kg)	wiek ofiary a masa zjedzonych wnętrzności (kg)
Jeleń wschodni	4,3	51,3	32,0	$r_1 = 0,419$	$r_3 = -0,082$
Daniel zwyczajny	3,4	35,7	41,39	$r_2 = 0,615$	$r_4 = 0,624$

Tab. 9. Macierz korelacji dla wybranych zmiennych

Zmienne	Daniel zwyczajny			Jeleń wschodni		
	liczebność całkowita stad	wiek ofiar	płeć ofiar	liczebność całkowita stad	wiek ofiar	płeć ofiar
Liczba ofiar daniela zwyczajnego	$r_{5\cdot} = 0,547$	$r_{7\cdot\cdot} = -0,564$	$r_{8\cdot\cdot} = -0,846$	–	–	–
Liczba ofiar jelenia wschodniego	–	–	–	$r_{6\cdot} = 0,666$	$r_{9\cdot\cdot} = -0,800$	$r_{10\cdot\cdot} = -0,871$

Objaśnienia: * – korelacja Pearsona; ** – korelacja rang Spearmana

niego silną ujemną ($r_{10} = -0,871$) zależność pomiędzy liczbą ofiar a ich wiekiem co przekłada się na wniosek, że im młodszy osobnik tym częściej pada ofiarą tego drapieżnika. Ujemna, silna korelacja pomiędzy liczbą ofiar a płcią wystąpiła u obydwu gatunków (odpowiednio $r_8 = -0,846$, $r_{10} = -0,871$). Wskazuje na bardzo silną preferencję przez wilki samic, najprawdopodobniej ze względu na większą łatwość ich upolowania ze względu na (tab. 9).

Przeprowadzone analizy statystyczne wskazały jednoznacznie, że wilki preferują młode samice i cielęta płci żeńskiej. Podobne wyniki uzyskano w badaniach innych autorów (2, 38, 42, 45, 51). Najprawdopodobniej jest to spowodowane wyższym udziałem mięśni w młodych tuszach (55), jednakże, zdaniem wielu autorów, o wyborze gatunku ofiary przez wilki decyduje dostępność, a także możliwość jej upolowania. Mniejsze ofiary czy też młodsze łatwiej zabić w porównaniu z większymi czy bardziej doświadczonymi, czyli w średnim wieku (36). Obserwacje te znajdują potwierdzenie w naszych analizach gdyż, w okresie ataków na fermie jeleniowatych najliczniejszą część zwierząt stanowiły lanie i kolejno cielęta. Warto też podkreślić, że zabijanie kopytnych wzrastało po wycieleniach, w okresie odchowu młodych, prawdopodobnie z powodu większej wrażliwości i bezbronności nowo narodzonych osobników oraz chęci ochrony młodych przez lanie (41).

Większość ofiar, bo aż 64,7% stanowiły daniela fermowe prawdopodobnie dlatego, że były najliczniejszą grupą zwierząt wypasanych na terenie stacji badawczej, mimo to jelenie wschodnie i daniela nieznacznie różnią się wielkością więc najprawdopodobniej decydujący wpływ na wybór miała masa ciała osobników. Czynniki warunkującymi preferencje pokarmowe wilka może być też struktura wiekowa kopytnych bytujących na danym obszarze, wielkość wilczej watahy (52) czy stosunek liczby ofiar do liczby drapieżników (43). Wilki są oportunistami żywieniowymi, w związku

z czym na wybór ofiary zdaje się mieć wpływ wiele czynników ekologicznych (41, 42, 51). Drapieżnik prawdopodobnie zwraca się w kierunku różnorodnych źródeł pożywienia (6, 7, 49) jednak najprawdopodobniej wybiera te liczniejsze gatunki i łatwiejsze do zdobycia.

Procentowa analiza stopnia konsumpcji ofiary wykazała, że 82,25% zagryzionych jeleniowatych zostało

zjedzonych w mniej niż 50%. Częściowe konsumowanie zdobyczy jest dosyć szeroko rozpowszechnione w świecie zwierząt (38, 53). Strategia związana z niepełnym wykorzystaniem tuszy PPC (Partial Prey Consumption tłum. częściowa konsumpcja ofiary) zakłada, że jeśli zysk energetyczny obniża się wraz z konsumpcją mało atrakcyjnych partii tuszy lepszym wyborem jest zjedzenie jej najlepszych części i upolowanie łatwo dostępnej kolejnej ofiary (53). Zakładając, że strategia PPC jest strategią optymalną dla wilka przy dużej dostępności ofiar na obszarze bytowania watahy (26), należy spodziewać się zmniejszonego wykorzystania tuszy w okresach, kiedy liczba ofiar jest duża, oraz że stopień konsumpcji ofiary nie wykaże żadnej zależności z okresami pomiędzy kolejnymi polowaniami (26, 53). Obserwacje potwierdzają, że wilki bytujące na obszarze Puszczy Piskiej wybrały ten rodzaj strategii pokarmowej z uwagi na wysoką liczebność łatwo dostępnego żeru.

Ogłędziny badanych padlin potwierdziły przyjęty schemat żerowania na ofierze (29). Ciała zabitych jeleniowatych rozszarpane były z wielu stron. W pierwszej kolejności drapieżnik konsumował organy wewnętrzne (nerki, wątrobę, serce i płuca) oraz przegryzał część żeber. Na tuszach pozostawały nietknięte: czaszka, kręgosłup, kawałki skóry oraz kości kończyn. Wilki zjadały najlepiej strawne i wysokokaloryczne części swoich ofiar, co potwierdza doniesienie Carbyn (5).

Rokrocznie zwiększająca się presja drapieżnicza wilka na zwierzęta gospodarskie i fermowe (49) budzi niepokój. Konflikt na linii wilk–człowiek jest problemem globalnym (3, 10, 15, 16, 31), nie tylko ze względu na uśmiercanie zwierząt gospodarskich, lecz także nierzadkie ataki na ludzi, często ze skutkiem śmiertelnym (27). W Polsce wilki polują równie chętnie na zwierzęta wolno żyjące, jak i gospodarskie (49) pomimo stale wzrastającej liczebności jeleniowatych w Polskich lasach (www.stat.gov.pl). Z punktu widzenia hodowcy, niezbędne jest wprowadzenie intensyw-

nej ochrony wypasanych stad. Stosowane na fermie jeleniowatych metody odstraszenia drapieżników i utrudniające grabież inwentarza okazały się niewystarczające, mimo że zalecane przez wielu badaczy (32, 35). Skądinąd prawidłowo zamontowane i stosowane fladry czy też pastuch elektryczny nie przyniosły wystarczających efektów (17, 30). Możliwą przyczyną ataków drapieżników na inwentarz żywy mogą być niewłaściwe praktyki hodowlane (13). W związku z tym aby zminimalizować konflikt na linii wilki–hodowcy należy zintensyfikować systemy ochronne, które powinny być wdrażane niezależnie od siebie. Na popularności jako jedna z metod zapobiegania śmiertelnym atakom straciły psy pasterskie (39), mimo że użytkowanie psów w kierunku wypasania i ochrony stad nadal pozostaje umiarkowanie skuteczne (11, 39). W przypadku hodowli jeleniowatych raczej niemożliwe do wykorzystania ze względu na charakterystyczne zachowanie łań powodujące wdeptywanie niedużych rozmiarów zwierząt w glebę (22). Innym zabezpieczeniem mogą być ogrodzenia elektryczne (23, 49), siatki ogrodzeniowe, które należy wkopać w ziemię aby zapobiec podkopom czy jedna z nowszych metod jaką jest RAG – urządzenie odstrasza drapieżniki za pomocą ostrych światła stroboskopowych i dźwięków (40, 44). Jedną z metod często negowaną przez część społeczeństwa jest redukcja populacji wilka na obszarach, gdzie obserwuje się jego wysoką presję drapieżniczą. Należy jednak podkreślić, że żadna z metod odstraszenia nie przyniosłaby 100% skuteczności, ze względu na zachodzący u wilków proces habituacji (8, 46). Szczególną uwagę należy zwrócić też na okres wycieleń i odchowu młodych, kiedy to należy stosować zintegrowane sposoby ochrony zwierząt (4, 18).

Informacje pozyskane z hodowli fermowej jeleniowatych jasno wskazują, że zjawisko nadmiernego zabijania nie zdarza się zbyt często – jednak występuje. Uzyskane wyniki potwierdzają, że drapieżniki preferują osobniki młode płci żeńskiej i zjadają tylko częściowo ofiary. Wykazano również, że większość stosowanych sposobów ochrony przed wilkami na fermie jeleniowatych nie było skutecznych. Niezbędne jest rozszerzenie i udoskonalenie metod ochrony wypasanych stad przed atakami drapieżnika jakim jest wilk.

Piśmiennictwo

- Ballard W. B., Whitman J. S., Gardner C. L.: Ecology of an exploited wolf population in south-central Alaska. Wildl. Monogr. 1987, 98, 1-54, <https://www.jstor.org/stable/3830566>.
- Baria I.: Prey and prey-age preference by the Iberian wolf (*Canis lupus signatus*) in a multiple-prey ecosystem. Wildlife Biol. 2009, 15 (2), 147-154, doi: 10.2981/07-096.
- Bisi J., Kurki S., Svensberg M., Liukkonen T.: Human dimensions of Wolf (*Canis lupus*) conflicts in Finland. Eur. J. Wildl. Res. 2007, 53, 304-314, doi: 10.1007/s10344-007-0092-4.
- Breck S. W., Kluever B. M., Panasci M., Oakleaf J., Johnson T., Ballard W., Howery L., Bergman D. L.: Domestic mortality and producer detection rates in the Mexican wolf recovery area: implications for livestock management and carnivore compensation schemes. Biol. Conserv. 2011, 144, 930-936, doi: 10.1016/j.biocon.2010.12.014.
- Carbyn L. N.: Wolf predation on Elk in Riding Mountain National Park, Manitoba. J. Wildl. Manage. 1983, 47 (4), 963-976, doi: 10.2307/3808155.
- Dalerum F., Freire S., Angerbjörn A., Lecomte N., Lindgren A., Meijer T., Pecnerova P., Dalén L.: Exploring the diet of Arctic wolves (*Canis lupus arctos*) at their northern range limit. Can. J. Zool. 2018, 96, 277-281, doi: 10.1139/cjz-2017-0054.
- Darimont C. T., Reimchen T. E., Paquet P. C.: Foraging behaviour by Gray wolves on salmon streams in coastal British Columbia. Can. J. Zool. 2003, 81, 349-353, doi: 10.1139/Z02-246.
- Davidson-Nelson S. J., Gehring T. M.: Testing fladry as a nonlethal management tool for wolves and coyotes in Michigan. Hum. Wildl. Interact. 2010, 4, 87-94, doi: 10.26077/mdky-bs63.
- Dziki-Michalska K., Tajchman K.: Presja drapieżnicza wilka szarego (*Canis lupus* L. 1758) na zwierzęta dzikie, hodowlane i towarzyszące w Polsce na podstawie danych GUS. Med. Weter. 2021, 77 (10), 512-518, doi: 10.21521/mw.6579.
- Eggermann J., Da Costa G. F., Guerra A. M., Kirchner W. H., Fonseca F. P.: Presence of Iberian wolf (*Canis lupus signatus*) in relation to land cover, livestock and human influence in Portugal. Mamm. Biol. 2011, 76, 217-221, doi: 10.1016/j.mambio.2010.10.010.
- Gehring T. M., Ver Cauteren K. C., Provost M. L., Cellar A. C.: Utility of livestock-protection dogs for deterring wildlife from cattle farms. Wildl. Res. 2010, 37, 715-720, doi: 10.1071/WR10023.
- Gorzelewska A., Moska M., Pirga B., Piróg A.: Diet of the wolf (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) in the Bieszczady Mountains, Poland. Roczniki Bieszczadzkie 2017, 25, 309-320, <https://www.bdpn.pl/dokumenty/roczniki/rb25/art12.pdf>.
- Gula R.: Wolf depredation od domestic animals in the Polish Carpathian Mountains. J. Wildl. Manage. 2008, 72, 283-289, <http://www.jstor.org/stable/25097530>.
- Hasanzadeh M., Kaboli M., Khosravi R., Ahmadi M.: The investigation of relation between waste composition, wolf (*Canis lupus*) and their conflicts with native people in Hamedan province. J. Nat. Environ. Iranian J. Nat. Res. 2012, 65, 45-52, doi: 10.22059/JNE.2012.29462.
- Hayes R. D., Harestad A. S.: Demography of a recovering wolf population in the Yukon. Canad. J. Zoology 2000, 78, 36-48, doi: 10.1139/z99-186.
- Iliopoulos Y., Astaras C., Lazarou Y., Petridou M., Kazantzidis S., Waltert M.: Tools for co-existence: fladry corral efficiently repel wild wolves (*Canis lupus*) from experimental Banting sites. Wildl. Res. 2019, 46, 484-498, doi: 10.1071/WR18146.
- Ishida M., Oono H., Takeda T., Ikeda S., Saito T.: General composition and depot fats characteristics of Japanese Sika Deer (*Cervus nippon*) Carcass, 1991. Animal Sci. Tech. 1991, 629, 904-908, <https://eurekamag.com/research/021/082/021082566.php>.
- Jacobs C. E., Main M. B.: A conservation-based approach to compensation for live Stock depredation: the Florida panther case. PLoS One 2015, 10, e0139203, doi: 10.1371/journal.pone.0139203.
- Janiszewski P., Bogdaszewska Z., Bogdaszewski M., Bogdaszewski P., Cilulko-Dolega J., Nasiadka P., Steiner Ż.: Chów i hodowla fermowa jeleniowatych. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińskiego-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2014, 165.
- Janiszewski P., Bogdaszewski M., Murawska D., Tajchman K.: Welfare of farmed deer – practical aspects. Pol. J. Nat. Sci. 2016, 31 (3), 345-361.
- Jędrzejewski W., Jędrzejewska B., Okarma H., Ruprecht A. L.: Wolf predation and snow cover as mortality factors in the ungulate community of the Białowieża National Park, Poland. Oecologia 1992, 90, 27-36, doi: 10.1007/BF00317805.
- Jędrzejewski W., Niedziałkowska M., Hayward M. W., Goszczyński J., Jędrzejewska B., Borowik T., Bartoń K. A., Nowak S., Harmuszkiewicz J., Juszczyk A., Kalamarz T., Kloch A., Koniuch J., Kotiuk K., Mysłajek R. W., Nędzyńska M., Olczyk A., Teleon M., Wojtulewicz M.: Prey choice and diet of wolves related to ungulate communities and Wolf subpopulations in Poland. J. Mamm. 2012, 93 (6), 1480-1492, doi: 10.1644/10-MAMM-A-132.1.
- Lance N. J., Breck S. W., Sime C., Callahan P., Shivik J. A.: Biological, technical, and social aspects of applying electrified fladry for live Stock protection from wolves (*Canis lupus*). Wildl. Res. 2010, 37, 708-714, doi: 10.1071/WR10022.
- Leśniewicz K., Perzanowski K.: The winter diet of wolves in Bieszczady Mountains. Acta Theriol. 1989, 34 (27), 373-380, <https://rcin.org.pl/ibs/dlibra/publication/27413/edition/11343?language=en>.
- Linnell J. D. C., Kovtun E., Rouart I.: Wolf attacks on humans: an update for 2002-2020. NINA Report 1944. Norwegian Institute for Nature Research 2021.
- Lucas J. R., Grafen A.: Partial prey consumption by ambush predators. J. Theor. Biol. 1985, 113, 455-473, doi: 10.1016/S0022-5193(85)80033-3.
- Łabęcka S., Gardzielewska J.: Wskaźniki użytkowości mięsnej zajęcy i dzikich grubej. Zesz. Nauk. AR Szczec. Zoot. 1975, 9, 227-246.

28. Mech L. D.: The wolf: the ecology and behavior of an endangered species. Natural History Press 1970.
29. Mattiello S.: Welfare issues of modern deer farming. Ital. J. Anim. Sci. 2009, 8, 205-217, doi: 10.4081/ijas.2009.s1.205.
30. Musiani M., Mamo C., Boitani L., Callaghan C., Gates C. C., Mattei L., Visalberghi E., Breck S., Volpi G.: Wolf depredation trends and the use of fladry barriers to protect livestock in western North America. Conserv. Biol. 2003, 17, 1538-1547, https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1616&context=icwdm_usdanwrc.
31. Musiani M., Muhly T., Gates C. C., Callaghan C., Smith M. E., Tosoni E.: Seasonality and reoccurrence of depredation and wolf control in western North America. Wil. Soc. Bull. 2010, 33, 876-887, <https://www.jstor.org/stable/3785024>.
32. Mysłajek R., Nowak S., Romański M., Tolkacz K.: Skład pokarmu wilka *Canis lupus* L. w Wigierskim Parku Narodowym. Leśne Pr. Badaw. 2018, 79 (2), 119-124, doi: 10.2478/frp-2018-0013.
33. Newsome T. M.: Food habits of the world's grey wolves. Mammal Soc. 2016, 46, 255-269, doi: 10.1111/mam.12067.
34. Nowak S., Mysłajek R. W.: Wolf recovery and population dynamics in Western Poland, 2001-2012. Mamm. Res. 2016, 61, 83-98.
35. Nowak S., Mysłajek R. W., Kłosińska A., Gabryś G.: Diet and prey selection of wolves (*Canis lupus*) recolonizing Western and Central Poland. Mamm. Biol. 2011, 76, 709-715, doi: 10.1016/j.mambio.2011.06.007.
36. Okarma H.: Wilk. Wydawnictwo H2O, Kraków 2015, 304.
37. Patterson B. R.: Surplus killing of white-tailed deer, *Odocoileus virginianus*, by coyotes, *Canis latrans*, in Nova Scotia. Can. Field-Nat. 1994, 108, 484-487, https://www.researchgate.net/publication/293607468_Surplus_killing_of_white-tailed_deer_Odocoileus_virginianus_by_coyotes_Canis_latrans_in_Nova_Scotia.
38. Peterson R. O.: Wolf ecology and prey relationships on Isle Royale. US Natl. Park Serv. Sci. Monogr. Ser. 1977, 11, 1-210, <http://npshistory.com/series/science/11/report.pdf>.
39. Reinhardt L., Rauer G., Kluth G., Kaczensky P., Knauer F., Wotschikowsky U.: Livestock protection methods applicable for Germany – a country Newly recolonized by wolves. Hystrix 2012, 23, 62-72, doi: 10.4404/hystrix-23.1-4555.
40. Salvatori V., Mertens A.: Damage prevention methods in Europe: experiences from LIFE nature projects. Hystrix. 2012, 23, 73-79, doi: 10.4404/hystrix-23.1-454.
41. Sand H., Vucetich A. J., Zimmermann B., Wabakken P., Wikenros C., Hans C. P., Peterson R. O., Liberg O.: Assessing the influence of prey-predator ratio, prey age structure and pack size on wolf kill rates. Oikos. 2012, 121 (9), 1454-1463, <https://www.jstor.org/stable/23261049>.
42. Sand H., Wabakken P., Zimmermann B., Johansson Ö., Pedersen H. C., Liberg O.: Summer kill rates and predation pattern in a wolf-moose system: can we rely on winter estimates? Oecologia 2008, 156, 53-64, doi: 10.1007/s00442-008-0969-2.
43. Schenk D., Bersier L. F., Bacher S.: An experimental test of the nature of predation: neither prey- nor ratio-dependent. J. Anim. Ecol. 2005, 74, 86-91, doi: 10.1111/j.1365-2656.2004.00900.x.
44. Schultz R. N., Jonas K. W., Skuldt L. H., Wydeven A. P.: Experimental use of dog-training shock collars to deter predation by gray wolves. Wildl. Soc. Bull. 2005, 33, 142-148, <https://www.jstor.org/stable/3784849>.
45. Smith D. W., Drummer T. D., Murphy K. M., Guernsey D. S., Evans S. B.: Winter prey selection and estimation of wolf killrates in Yellowstone National Park, 1995-2000. J. Wildlife Manage. 2004, 68, 153-166, doi: 10.2193/0022-541X(2004)068[0153:WPSAE0]2.0.CO;2.
46. Stone S. A., Breck S. W., Timberlake J., Haswell P. M., Najera F., Bean B. S., Thornhill D. J.: Adaptive use of nonlethal strategies for minimizing Wolf-sheep conflict in Idaho. J. Mamm. 2017, 98, 1, 8, 33-44, doi: 10.1093/jmammal/gyw188.
47. Śmietana W.: Drapieżnictwo wilków, jako czynnik śmiertelności w zespole kopytnych na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego i w jego otoczeniu. Rozprawa doktorska. Instytut Ochrony Przyrody PAN Kraków-Suche Rzeki 1998.
48. Śmietana W., Klimek A.: Diet of wolves in the Bieszczady Mountains. Poland. Acta Theriol. 1993, 38, 245-251, <https://rcin.org.pl/ibs/dlibra/publication/28131/edition/12111?language=en>.
49. Tajchman K., Dziki-Michalska K., Krawczyk M., Wojtaś J.: Porównanie liczebności saren europejskich, jeleni szlachetnych, łosi i wilków oraz ilości jeleniowatych, które padły ofiarą drapieżnika na obszarze Kampinoskiego Parku Narodowego. Wiad. Zoot. 2019, R. LVII. 3, https://wz.izoo.krakow.pl/files/WZ_2019_3_art10.pdf.
50. Trbojević I., Penezić A., Kusar J., Stevanović O., Čirović D.: Wolf diet and livestock depredation in North Bosnia and Herzegovina. Mamm. Biol. 2020, 100, 499-504, doi: 10.1007/s42991-020-00053-7.
51. Vucetich J. A., Peterson R. O., Schaefer C. L.: The effect of prey and predator densities on wolf predation. Ecology 2002, 83, 3003-3013, doi: 10.2307/3071837.
52. Vucetich J. A., Peterson R. O., Waite T. A.: Raven scavenging favors group foraging in wolves. Anim. Behav. 2004, 67, 1117-1126, doi: 0003e3472/03/\$30.00/0.
53. Vucetich J. A., Vucetich L. M., Peterson R. O.: The causes and consequences of partial prey consumption by wolf preying on moose. Behav. Ecol. Sociobiol. 2012, 66, 295-303, doi: 10.1007/s00265-011-1277-0.
54. Wright G. J., Peterson R. O., Smith D. W., Lemke T. O.: Selection of northern Yellowstone elk by gray wolves and hunters. J. Wildlife Manag. 2006, 70, 1070-1078, <https://www.jstor.org/stable/3803473>.
55. Żochowska-Kujawska J., Kotowicz M., Sobczak M., Lachowicz K., Wójcik J.: Age-related changes in the carcass composition and meat quality of fallow deer (*Dama dama* L.). Meat Science 2019, 147, 37-43, doi: 10.1016/j.meatsci.2018.08.014.

Autor korespondencyjny: dr hab. inż. Katarzyna Tajchman, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin; e-mail: katarzyna.tajchman@up.lublin.pl