

MACIEJ BUDNY, MAREK PANEK

Lesistość, wielkość pól i występowanie kukurydzy a poziom i tempo wzrostu populacji dzików w Polsce w latach 1999-2014

Level and growth rate of wild boar populations in relation to forest cover, crop field size and maize occurrence in Poland in the years 1999-2014

ABSTRACT

Budny M., Panek M. 2016. Lesistość, wielkość pól i występowanie kukurydzy a poziom i tempo wzrostu populacji dzików w Polsce w latach 1999-2014. Sylwan 160 (12): 1020-1026.

The number of wild boars considerably increased in Poland at the beginning of the 21st century. We tested hypotheses that both the level of wild boar populations and rate of the increase in their numbers in Poland in the years 1999-2014 were dependent on some landscape factors, i.e. forest cover, crop field size and maize occurrence. Hunting bag was used as an index of wild boar abundance. The mean hunting bag of this species in the initial and final part of the study period was positively related to the forest cover and the mean size of farms (as an index of crop field size). In the final years also the occurrence of maize showed a positive effect (tab.). However, the index of wild boar bag growth rate decreased with the forest cover and the farm size. Higher increase in wild boar abundance occurred in regions characterized by lower forests share and fragmented crop fields, where the density of investigated species were lower than in regions with the mosaic of forests and large crop fields. The occurrence of maize significantly affected the growth rate index only in north-eastern part of the country (fig.). Our analysis showed that some evolution in wild boar – landscape relations took place in the recent period. Such changes may lead to an increase in conflicts with agricultural economy caused by this species.

KEY WORDS

Sus scrofa, hunting bag, agricultural landscape, habitats

ADDRESSES

Maciej Budny – e-mail: m.budny@pzlow.pl

Marek Panek – e-mail: m.panek@pzlow.pl

Stacja Badawcza, Polski Związek Łowiecki; ul. Sokolnicza 12, 64-020 Czempień

Wstęp

Liczebność dzików (*Sus scrofa* L.) w Europie zwiększała się w ostatnich dekadach, a jako środowiskowe przyczyny tego zjawiska wymieniano szereg współdziałających ze sobą czynników, szczególnie brak dużych drapieżników, zalesienia, dokarmianie, występowanie lekkich zim na skutek ocieplenia klimatu, zmiany habitatów powodowane działalnością człowieka oraz spadek liczby myśliwych, czyli obniżenie intensywności eksploatacji łowieckiej tego gatunku [Sáez-Royuela, Tellería 1986; Massei i in. 2015]. W Polsce tendencje wzrostowe populacji dzików obserwowano od lat 70. XX wieku [Pielowski i in. 1993; Fruziński 1995], jednak szczególnie

wyraźne zwiększanie się liczebności tego gatunku rozpoczęło się w końcu lat 90. i trwało przynajmniej do połowy drugiej dekady XXI wieku [Kamieniarz, Panek 2008; Budny i in. 2011; Materiały...]. Dane sprawozdawczości łowieckiej prezentowane w przytoczonych powyżej opracowaniach pokazują, że w latach 2014-2015 zarówno krajowa liczebność dzików szacowana przez myśliwych, jak i pozyskanie tego gatunku były około 4 razy większe niż w połowie lat 90. XX wieku. Jako główną przyczynę wzrostu populacji dzików w Polsce w ostatnich dekadach ubiegłego wieku podawano adaptację tego gatunku do zmian krajobrazowych powodowanych przez intensyfikację rolnictwa, a szczególnie rozwój upraw wielkopowierzchniowych i rozprzestrzenianie się kukurydzy, co poprawiło dostępność ukryć i pokarmu dla tego gatunku [Pielowski i in. 1993; Fruziński 1995; Kamieniarz, Panek 2008]. Brakuje natomiast analiz środowiskowych uwarunkowań znacznego zwiększenia się liczebności dzików w Polsce na początku XXI wieku.

Wzrost populacji dzików powoduje zwiększenie ich negatywnego oddziaływania na inne zwierzęta oraz rośliny, a także częstsze występowanie sytuacji konfliktowych z ludźmi, takich jak wkraczanie na tereny zurbanizowane, kolizje z pojazdami, szkody w uprawach rolnych oraz roznoszenie chorób [Massei, Genov 2004; Barrios-Garcia, Ballari 2012; Massei i in. 2015]. Dzik jest wprawdzie gatunkiem wszystkożernym, jednak jego dieta zdominowana jest przez pokarm roślinny (90%), który często obejmuje gatunki uprawne, co prowadzi do strat powodowanych przez te zwierzęta w gospodarce rolnej [Schley, Roper 2003; Ballari, Barrios-Garcia 2014]. W Polsce szkody wyrządane przez dziki na polach dotyczą różnorodnych i zmieniających się sezonowo upraw, przede wszystkim zbóż podstawowych i kukurydzy, okopowych oraz użytków zielonych [Flis 2010; Frąckowiak i in. 2013; Nasiadka, Janiszewski 2015]. Odszkodowania wypłacane za zniszczenia upraw rolniczych, w których dziki miały największy udział, w pierwszej dekadzie XXI wieku zwiększyły się w Polsce ponad dwukrotnie i w obwodach dzierzawionych przez koła łowieckie osiągnęły poziom około 40 mln złotych [Flis 2011]. Znaczące problemy gospodarcze mogą wynikać także z roznoszenia przez dziki afrykańskiego pomoru świń, który w 2014 roku odnotowano u tego gatunku w północno-wschodniej Polsce [Truszczyński, Pejsak 2015]. Stąd za celowe wskazuje się ograniczenie liczebności dzików oraz nadanie regulacyjnego charakteru łowieckiemu gospodarowaniu jego pogłowiem [Kamieniarz, Panek 2008; Flis 2011; Frąckowiak i in. 2013; Orłowska i in. 2013; Truszczyński, Pejsak 2015]. Wymaga to szczegółowej wiedzy o demografii tego gatunku oraz wpływie czynników środowiskowych na jego populację.

Celem badań była weryfikacja hipotezy, sformułowanej na podstawie dawniejszych ocen czynników wpływających na populacje dzików, że zagęszczenie tego gatunku w Polsce podczas pierwszych kilkunastu lat XXI wieku, jak i tempo wzrostu jego stanu w tym okresie, były skorelowane z dwoma czynnikami charakteryzującymi środowisko polne – wielkością pól i występowaniem upraw kukurydzy. Uwzględniono ponadto udział lasów, czyli podstawowego habitatu bytowania dzików.

Materiał i metody

Wskaźnikiem liczebności dzików wykorzystanym w przeprowadzonej analizie było ich pozyskanie łowieckie, co praktykowano także w poprzednich badaniach nad tym gatunkiem [Massei i in. 2015]. Dane pochodziły z corocznej sprawozdawczości (tzw. roczne plany łowieckie) dla obwodów łowieckich dzierzawionych przez koła myśliwych (93% obwodów istniejących w kraju) i obejmowały 15 sezonów łowieckich (kwiecień-marzec): od 1999/00 do 2013/14. Liczbę dzików odstrzelonych w poszczególnych obwodach łowieckich zsumowano według powiatów i dla każdego z nich wyliczono pozyskanie na 100 ha powierzchni łowisk, łącznie dla całego okresu badań oraz dla 3 początkowych i 3 końcowych sezonów tego okresu. W celu uzyskania wskaźników

tempa wzrostu pozyskania dzików w poszczególnych powiatach dokonano standaryzacji rocznych wartości pozyskania poprzez podzielenie ich przez średnią dla tego powiatu w całym okresie badań. Następnie wyliczono równania regresji liniowej dla zestandaryzowanych wartości pozyskania w relacji do lat badań. Jako wskaźników tempa wzrostu pozyskania dzików użyto współczynników regresji a z tych równań.

Materiały na temat zmiennych środowiskowych dla poszczególnych powiatów uzyskano z opracowań Głównego Urzędu Statystycznego. Informacje o lesistości (udział lasów w powierzchni ogólnej) pochodziły z 2006 roku [Powiaty... 2007]. Dane dotyczące zmiennych charakteryzujących krajobraz rolniczy zaczerpnięto z wyników Powszechnych Spisów Rolnych w latach 2002 i 2010 dostępnych w internetowym banku danych lokalnych GUS (stat.gov.pl/bdl). Na ich podstawie wyliczono średnią wielkość gospodarstw rolnych (powierzchnia użytków rolnych na gospodarstwo), jako wskaźnik wielkości pól, oraz średni udział kukurydzy w łącznej powierzchni zasiewów w poszczególnych powiatach.

Z analizy wykluczone powiaty obejmujące mniej niż cztery dzierzawione obwody łowieckie, a więc zwykle powiaty miejskie. Na takich niewielkich powierzchniach pozyskanie dzików mogło bowiem zależeć głównie od ich przemieszczeń, a nie od stanu lokalnych subpopulacji, a na sytuację tych zwierząt wpływały zapewne czynniki związane z wysokim stopniem urbanizacji, co nie było przedmiotem tych badań. Do analizy wykorzystano dane z 312 powiatów. Przyporządkowano je do czterech grup, dzieląc obszar kraju na równe w przybliżeniu ćwiartki: południowo-zachodnią (SW), północno-zachodnią (NW), północno-wschodnią (NE) oraz południowo-wschodnią (SE). Ten podział został użyty jako zmienna w przeprowadzonych analizach, co miało na celu wyeliminowanie wpływu czynników środowiskowych nieobjętych badaniami, a mogących wykazywać oddziaływanie zróżnicowane regionalnie (np. warunki klimatyczne), oraz efektu potencjalnych regionalnych różnic w intensywności łowieckiej eksploatacji populacji dzików (a więc w relacji liczebność–pozyskanie). Różnice w poziomie pozyskania oraz we wskaźniku tempa jego zmian pomiędzy częściami kraju testowano jednoczynnikową analizą wariancji. Relacje pomiędzy średnim pozyskaniem dzików w skali powiatów w początkowym i końcowym okresie badań oraz wskaźnikiem tempa wzrostu pozyskania w tym okresie a trzema zmiennymi środowiskowymi (z uwzględnieniem części kraju) były analizowane przy użyciu generalnych modeli liniowych (GLM). Obliczenia przeprowadzono w programie Statistica.

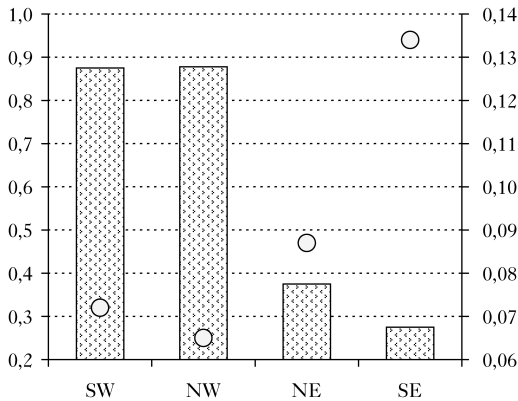
Wyniki

Pozyskanie dzików w skali powiatów wynosiło 0,01-2,16 (średnia 0,55, SD=0,43) osobników na 100 ha w całym okresie 1999/00-2013/14, 0,004-1,31 (średnia 0,32, SD=0,29) osobników na 100 ha na początku tego okresu oraz 0,03-2,83 (średnia 0,79, SD=0,55) osobników na 100 ha na jego końcu, natomiast wskaźnik tempa wzrostu pozyskania wahał się od 0,018 do 0,231 (średnia 0,094, SD=0,044). Pozyskanie dzików w całym okresie badań różniło się pomiędzy częściami kraju ($F_{3,308}=74,35$, $P<0,001$). Wysokie wartości (średnio 0,88 osobników na 100 ha) wystąpiły w częściach SW i NW, natomiast najniższa (średnio 0,27 osobników na 100 ha) w części SE. Wskaźnik tempa wzrostu pozyskania także różnił się pomiędzy częściami kraju ($F_{3,308}=81,32$, $P<0,001$), ale w tym wypadku w części SW i NW stwierdzono niskie jego wartości (średnie odpowiednio 0,072 oraz 0,065), a najwyższą w SE (0,134). Tak więc najwyższy wzrost pozyskania dzików nastąpił w rejonie z najniższym średnim jego poziomem w okresie badań (ryc.).

Lesistość w poszczególnych powiatach wynosiła 1,5-69,0% (średnia 27,4, SD=12,6), średnia wielkość gospodarstw 1,1-33,1 ha (średnia 9,6, SD=6,2), a udział kukurydzy 0,02-22,7% (średnia 4,8, SD=4,0). Dwie spośród zmiennych środowiskowych, tj. lesistość i udział kukurydzy,

okazały się słabo ujemnie skorelowane między sobą ($r=-0,125$, $df=310$, $P=0,03$). Lesistość nie różniła się w czterech rejonach kraju ($F_{3,308}=2,344$, $P=0,07$), natomiast stwierdzono różnice w wypadku wielkości gospodarstw ($F_{3,308}=123,5$, $P<0,001$; SW – 10,4 ha, NW – 15,8 ha, NE – 10,5 ha, SE – 3,9 ha) oraz udziału kukurydzy ($F_{3,308}=55,70$, $P<0,001$; SW – 9,9%, NW – 3,7%, NE – 4,2%, SE – 3,5%).

Zarówno początkowe, jak i końcowe pozyskanie dzików w okresie badań zwiększało się wraz z lesistością oraz wielkością gospodarstw rolnych. Natomiast udział kukurydzy miał istotny wpływ na pozyskanie tylko w końcu okresu badań (tab.). Wskaźnik tempa wzrostu pozyskania zmniejszał się z lesistością i wielkością gospodarstw, a udział kukurydzy nie dawał w tym wypadku istotnego efektu. Jednak gdy zestawiono model regresji uwzględniający tylko udział kukurydzy i część kraju z interakcją pomiędzy tymi zmiennymi, to choć udział kukurydzy nadal nie miał istotnego wpływu na tempo wzrostu ($F_{1,304}=0,511$, $P=0,5$), istotna okazała się interakcja ($F_{3,304}=3,096$, $P=0,03$), co wskazuje, że przebieg relacji pomiędzy wskaźnikiem tempa wzrostu pozyskania dzików a występ-



Ryc.

Średnie pozyskanie dzików (słupki i lewa oś y [N/100 ha]) oraz średni wskaźnik tempa wzrostu ich pozyskania (kropki i prawa oś y; współczynnik regresji a dla zależności między zestandaryzowanym pozyskaniem i rokiem) w czterech rejonach Polski w latach 1999/00-2013/14

Mean hunting bag of wild boars (bars and left y-axis [N/100 ha]) and mean index of their bag increase rate (dots and right y-axis; regression coefficient a for the relationship between standardized bag and year) in the four regions of Poland in the years 1999/00-2013/14

Tabela.

Zależność między początkowym (PP) i końcowym (PK) pozyskaniem dzików w poszczególnych powiatach w Polsce w latach 1999/00-2013/14 oraz wskaźnikiem wzrostu pozyskania w tym okresie (WWP) a wybranymi czynnikami środowiskowymi oraz częścią kraju

Relationship between the initial (PP) and final (PK) hunting bag of wild boars in individual counties in Poland in the years 1999/00-2013/14 or the index of bag increase rate in this period (WWP), and the selected habitat factors and the part of the country

	PP	PK	WWP
Lesistość	F=65,32	F=29,36	F=35,57
Forest cover	$r_{cz}=0,420$	$r_{cz}=0,296$	$r_{cz}=-0,323$
(1, 305)	$P<0,001$	$P<0,001$	$P<0,001$
Wielkość gospodarstw rolnych	F=74,81	F=61,58	F=17,03
Farm size	$r_{cz}=0,444$	$r_{cz}=0,410$	$r_{cz}=-0,230$
(1, 305)	$P<0,001$	$P<0,001$	$P<0,001$
Udział kukurydzy	F=2,612	F=5,359	F=0,120
Maize share	$r_{cz}=0,092$	$r_{cz}=0,131$	$r_{cz}=-0,020$
(1, 305)	$P=0,1$	$P=0,02$	$P=0,7$
Część kraju	F=18,58	F=16,72	F=25,03
Region	$P<0,001$	$P<0,001$	$P<0,001$
(3, 305)			
R^2	0,610	0,505	0,520

r_{cz} – cząstkowy współczynnik korelacji; partial correlation coefficient

powaniem kukurydzy różnił się regionalnie. Osobne korelacje pomiędzy udziałem kukurydzy a wskaźnikiem tempa wzrostu pozyskania dla poszczególnych części kraju okazały się nieistotne ($P > 0,05$) w częściach SW, NW i SE, natomiast w rejonie NE tempo wzrostu zwiększało się wraz z udziałem kukurydzy ($r_{74} = 0,258$, $P = 0,03$).

Dyskusja

Wyniki przeprowadzonych analiz jedynie częściowo potwierdziły postawione hipotezy dotyczące związku pomiędzy niektórymi czynnikami krajobrazowymi a poziomem i tempem wzrostu pozyskania, a więc także populacji dzików. Zarówno na początku, jak i na końcu okresu badań lokalny poziom pozyskania tych zwierząt wzrastał wraz ze wzrostem udziału lasów, czyli ich podstawowego habitatu, oraz z wielkością gospodarstw rolnych – użytych jako wskaźnik wielkości pól. Na znaczenie tej cechy krajobrazu rolniczego w warunkowaniu liczebności dzików wskazywano już dawniej [Pielowski i in. 1993; Fruziński 1995]. Jednak w przypadku tempa wzrostu pozyskania dzików na początku XXI wieku stwierdzono przeciwną zależność – zmniejszało się ono wraz ze wzrostem lesistości oraz wielkości gospodarstw. Zatem szybki wzrost stanów tych zwierząt następował przede wszystkim w rejonach o niewielkiej lesistości i rozdrobnionych polach. Wśród czterech wyróżnionych części Polski najwyższe średnie tempo wzrostu odnotowano w rejonie południowo-wschodnim, z najniższą średnią wielkością gospodarstw. Nie zmieniło to jednak dodatniej zależności pomiędzy tymi dwoma cechami krajobrazu a stanami dzików, choć na końcu okresu badań współczynnik korelacji cząstkowej pomiędzy lesistością a pozyskaniem był wyraźnie niższy niż na początku analizowanego okresu. Wskazuje to, że ostatnio zwierzęta te są mniej związane z lasami niż były dawniej.

Znaczenie udziału kukurydzy jako czynnika warunkującego wzrost liczebności dzików okazało się niejednoznaczne. Niniejsza analiza wykazała dodatni wpływ występowania tej uprawy na tempo wzrostu pozyskania tylko w północno-wschodniej części kraju. Jednak do obliczeń użyta została wartość średniego udziału kukurydzy w okresie badań, a nie wskaźnik wzrostu areалу jej uprawy, który mógł być ściślej związany ze zmianami w populacjach dzików. Ostatecznie stan dzików w końcu okresu badań w skali całego kraju okazał się dodatnio, choć nieznacznie, zależny od występowania tej uprawy.

Dzik jest gatunkiem o stosunkowo wysokiej rozrodzności i znacznym tempie wzrostu populacji w porównaniu z innymi kopytnymi [Fruziński 1992]. Jednak demografia tego gatunku jest mocno uzależniona od wahań zasobów pokarmowych, szczególnie od cykli owocowania dębu i buka [Jędrzejewska i in. 1997; Bieber, Ruf 2005; Frauendorf i in. 2016]. Znaczącą część diety dzików w Polsce, zwłaszcza w latach z małą dostępnością wymienionych owoców w lasach, stanowią pokarmy znajdujące się w krajobrazie rolniczym, w tym kukurydza [Genov 1981; Włazełko, Łabudzki 1992]. Wzrost areálu uprawy kukurydzy wymieniany był jako zjawisko istotnie wpływające na rozrodzność i liczebność dzików w kraju [Fruziński 1992, 1995; Pielowski i in. 1993; Kamieniarz, Panek 2008; Pałubicki, Grajewski 2010; Kopij, Panek 2016], a także w innych rejonach centralnej Europy [Neet 1995; Geisser, Reyer 2005].

Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują, że podczas pierwszych kilkunastu lat XXI wieku następowała pewna ewolucja zależności pomiędzy populacjami dzików a warunkami środowiskowymi w Polsce. Na początku lat 90. XX wieku podawano, że gatunkowi temu sprzyja znaczna lesistość w mozaice z polami wielkopowierzchniowymi, co powodowało, że był wtedy zdecydowanie liczniejszy w zachodniej i północnej części kraju (gdzie takie warunki często występowały) niż w pozostałych jego rejonach [Pielowski i in. 1993]. Okresowe przebywanie tych zwierząt na otwartych terenach polnych, nasilające się zwłaszcza latem i jesienią, obserwowano bowiem

wtedy przede wszystkim w rejonach z dużymi powierzchniami pól [Bresiński 1994]. Tymczasem na początku XXI wieku wzrost stanów dzików następował najwyraźniej szybciej w rejonach mało lesistych i z rozdrobnionymi polami. Wprawdzie nie odwróciło to jeszcze dotychczasowego schematu relacji dzik–środowisko, jednak proces taki może być kontynuowany. Odrywanie się dzików od ich pierwotnego środowiska leśnego i coraz liczniejsze zasiedlanie krajobrazu rolniczego, także z rozdrobnionymi polami, może prowadzić do wzrostu skali konfliktów związanych ze szkodami w uprawach rolnych i roznoszeniem chorób.

Celem przeprowadzonej analizy nie było wskazanie ważniejszych czynników generujących wzrost liczebności dzików w Polsce na początku XXI wieku, lecz ocena wpływu wybranych cech krajobrazu na przebieg tego wzrostu. Uwzględnione zmienne, zwłaszcza lesistość i wielkość pól, mogły bowiem jedynie modyfikować tempo wzrostu powodowanego głównie przez inne zjawiska. Wśród potencjalnych przyczyn zwiększania się populacji dzików, wymienionych we wstępie, szczególnie warta uwagi wydaje się niewielka eksploatacja łowiecka, jako czynnik możliwy do wyeliminowania poprzez nadanie gospodarowaniu populacjami tego gatunku bardziej regulacyjnego charakteru. Znaczenie odpowiednio wysokiego odstrzału jako skutecznej metody ograniczania konfliktów powodowanych przez dziki było wskazywane przez wielu badaczy [Geisser, Reyner 2004; Kamieniarz, Panek 2008; Flis 2011; Frąckowiak i in. 2013; Massei i in. 2015]. Podczas pierwszej dekady XXI wieku wzrost odstrzału dzików w Polsce postępował z pewnym opóźnieniem za dynamicznie zwiększającą się liczebnością tych zwierząt [Kamieniarz, Panek 2008; Budny i in. 2011]. Jednak tempo wzrostu odstrzału wyraźnie zwiększyło się w latach 2013–2016, w wyniku czego liczba pozyskanych dzików przekroczyła ich szacunkową liczebność wiosenną, która zaczęła się wtedy zmniejszać [Materiały...]. Wyniki niniejszych badań wskazują, że regulacyjny charakter gospodarowania populacjami dzika powinien być obecnie brany pod uwagę nie tylko w lesistych rejonach kraju z wysokim jego zagęszczeniem, lecz także w mało lesistych rejonach rolniczych, gdzie do niedawna gatunek ten występował stosunkowo nielicznie i często pozyskiwany był jedynie okazjonalnie, ale ostatnio obserwowane jest tam najwyższe tempo wzrostu jego populacji.

Wnioski

- ✦ Pozyskanie dzików, wykorzystane jako wskaźnik zagęszczenia ich populacji, w latach 1999–2014 było dodatkowo uzależnione od lesistości oraz wielkości gospodarstw (a więc także pól), czyli cech krajobrazu wymienianych jako korzystne dla tego gatunku już w poprzednich dekadach.
- ✦ Wskaźnik tempa wzrostu populacji dzików w analizowanym okresie okazał się wyższy na terenach charakteryzujących się niewielką lesistością i rozdrobnionymi polami.
- ✦ Tempo wzrostu liczebności tego gatunku było zależne od występowania kukurydzy tylko w północno-wschodniej części Polski, jednak w końcu okresu badań udział tej uprawy wykazywał niewielki pozytywny wpływ na stan dzików w skali całego kraju.
- ✦ Przeprowadzona analiza pokazała pewną ewolucję w relacjach pomiędzy dzikami a ich środowiskiem, co może prowadzić do wzrostu skali konfliktów powodowanych przez te zwierzęta.

Literatura

- Ballari S. A., Barrios-Garcia M. N. 2014. A review of wild boar *Sus scrofa* diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges. *Mammal Review* 44: 124-134.
- Barrios-Garcia M. N., Ballari S. A. 2012. Impact of wild boar *Sus scrofa* in its introduced and native range: a review. *Biological Invasions* 14: 2283-2300.
- Bieber C., Ruf T. 2005. Population dynamics in wild boar *Sus scrofa*: ecology, elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers. *Journal of Applied Ecology* 42: 1203-1213.

- Bresiński W. 1994. Penetracja i zajmowanie przez dziki krajobrazu rolniczego. *Łowiec Polski* 19 (94): 6-7.
- Budny M., Bresiński W., Kamienniarz R., Kolanos B., Mąka H., Panek M. 2011. Sytuacja zwierząt łownych w Polsce w roku łowieckim 2010/2011 (wyniki monitoringu). *Biuletyn Stacji Badawczej PZŁ w Czempiniu* 8.
- Flis M. 2010. Zmienność wielkości szkód wyrządzanych przez dziki w zróżnicowanych strukturach agrocenoz. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin* 256: 193-204.
- Flis M. 2011. Gospodarowanie populacją dzika w świetle uwarunkowań wyrządzanych szkód w ujęciu ekonomicznym i społecznym. *Annals of Warsaw University of Life Science – SGGW, Animal Science* 50: 43-50.
- Fraudendorf M., Gethöffer F., Siebert U., Keuling O. 2016. The influence of environmental and physiological factors on the litter size of wild boar (*Sus scrofa*) in an agriculture dominated area in Germany. *Science of the Total Environment* 541: 877-882.
- Frąckowiak W., Gorczyca S., Merta D., Wojciuch-Płoskonka M. 2013. Factors affecting the level of damage by wild boar in farmland in north-eastern Poland. *Pest Management Science* 69: 362-366.
- Fruziński B. 1992. *Dzik*. Wydawnictwo Cedrus, Warszawa.
- Fruziński B. 1995. Situation of wild boar populations in western Poland. *Ibex J.M.E.* 3: 186-187.
- Geisser H., Reyer H.-U. 2004. Efficacy of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by wild boars. *Journal of Wildlife Management* 68: 939-946.
- Geisser H., Reyer H.-U. 2005. The influence of food and temperature on population density of wild boar *Sus scrofa* in the Thurgau (Switzerland). *Journal of Zoology* 267: 89-96.
- Genov P. 1981. Food composition of wild boar in north-eastern and western Poland. *Acta Theriologica* 26: 185-205.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W., Bunevich A. N., Miłkowski L., Krasieński Z. A. 1997. Factors shaping population densities and increase rates of ungulates in Białowieża Primeval Forest (Poland and Belarus) in the 19th and 20th centuries. *Acta Theriologica* 42: 399-451.
- Kamienniarz R., Panek M. 2008. *Zwierzęta łowne w Polsce na przełomie XX i XXI wieku*. Stacja Badawcza – OHZ PZŁ, Czempin.
- Kopij G., Panek M. 2016. Effect of winter temperature and maize food abundance on long-term population dynamics of the wild boar *Sus scrofa*. *Polish Journal of Ecology* 64: 436-441.
- Massei G., Genov P. 2004. The environmental impact of wild boar. *Galemys* 16: 135-145.
- Massei G., Kindberg J., Alain Licoppe A., Dragan Gačić D., Šprem N., Kamler J., Baubet E., Hohmann U., Monaco A., Ozolinš J., Cellina S., Podgórski T., Fonseca C., Markov N., Pokorny B., Carme Rosell C., Náhlík A. 2015. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Management Science* 71: 492-500.
- Materiały Stacji Badawczej PZŁ w Czempiniu dotyczące zwierząt łownych w Polsce. http://www.czempin.pzlow.pl/palio/html.run?_Instance=pzl_www&_PageID=21&_CAT=CZEMPIN.MATERIALY
- Nasiadka P., Janiszewski P. 2015. Preferencje żerowe dzików (*Sus scrofa* L.) w okresie lata i wczesnej jesieni w aspekcie szkód powodowanych w uprawach rolniczych. *Sylwan* 159 (4): 307-327.
- Neet C. R. 1995. Population dynamics and management of *Sus scrofa* in Western Switzerland: a statistical modelling approach. *Ibex J.M.E.* 3: 188-191.
- Orłowska L., Rembacz W., Florek C. 2013. Carcass weight, condition and reproduction of wild boar harvested in north-western Poland. *Pest Management Science* 69: 367-70.
- Pałubicki J., Grajewski J. 2010. Wpływ zasiewów kukurydzy na wzmogłą rozrodczość dziczych populacji, a problem odszkodowań łowieckich. *Zarządzanie Ochroną Przyrody w Lasach* 4: 111-119.
- Pielowski Z., Kamienniarz R., Panek M. 1993. *Raport o zwierzętach łownych w Polsce*. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- Powiaty w Polsce. 2007. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Sáez-Royuela C., Tellería J. L. 1986. The increased population of the Wild Boar (*Sus scrofa* L.) in Europe. *Mammal Review* 16: 97-101.
- Schley L., Roper T. J. 2003. Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Review* 33: 43-56.
- Truszczyński M., Pejsak Z. 2015. Znaczenie dzików w szerszym kontekście afrykańskiego pomoru świń ze szczególnym uwzględnieniem Europy. *Medycyna Weterynaryjna* 71: 71-74.
- Wlazelko M., Łabudzki L. 1992. Über die Nahrungskomponenten und die trophische Stellung des Schwarzwildes im Forschungsgebiet Zielonka. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 38: 81-87.