

Straty ekonomiczne powodowane inwazjami pasożytniczymi u zwierząt i sposoby ich wyceny

Mirosław M. Michalski

Zespół Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydziału Medycyny
Weterynaryjnej UWM, ul. Oczapowskiego 13, 10-719 Olsztyn

Stan badań ekonomicznych w parazytologii

W latach 60 XX wieku narodziła się nowa dyscyplina wiedzy – ekonomika weterynaryjna, która wg Swobody (20), bada z ekonomicznego punktu widzenia podstawowe prawidłowości i metody kierowania, planowania, finansowania oraz przeprowadzania zabiegów weterynaryjnych w zakresie profilaktyki, terapii i higieny zwierząt. W tym celu wykorzystuje ona ekonomiczne prawa i ich konkretne zastosowania w rolnictwie, produkcji środków spożywczych i ochronie zdrowia (20,21).

W latach międzywojennych m.in. Stefański i Obitz zwracali uwagę na ekonomiczne konsekwencje inwazji pasożytniczych (20). Właściwy rozwój tej problematyki badawczej w Polsce datuje się od lat 40 ubiegłego wieku. Zainteresowanie parazytologów weterynaryjnych ekonomicznymi konsekwencjami pasożytnictwa przyczynia się z jednej strony do rozwoju ekonomiki weterynaryjnej *sensu lato*, z drugiej zaś do uświadomienia ogółowi lekarzy i hodowców zwierząt wagi pasożytów jako czynnika stratotwórczego. Niestety, w wielu opracowaniach na ten temat spotyka się podstawowe błędy metodyczne w podejściu do strat pasożytopochodnych. Dla przykładu – często przenosi się bezkrytycznie wyniki ścisłych badań przeprowadzonych na gatunkowo jednolitym materiale pasożytniczym, a następnie ujmuje się

konsekwencje mieszanych inwazji jako prostą sumę jej składników (20). W tym układzie gatunkowo urozmaiconej parazytofauny, szkodliwe działanie poszczególnych pasożytów nakłada się wzajemnie na siebie, ale nie w sposób prosty. Potwierdzenie tej zależności opisane zostało m.in. przez Kulkarni'ego i Bradley'a (20). Badacze ci ustalili, że patogeniczność zespołów pasożytów zależy głównie od ich składu gatunkowego. Na przykład dla kurcząt, szczególnie silnie chorobotwórczym jest zespół złożony z *Eimeria tenella* i *Heterakis gallinae*, a inne zespoły gatunkowe pierwotniaczo-robacze są znacznie mniej patogenne (20).

W ogromnej większości publikacji ekonomiczno-parazytologicznych (20) zwraca się uwagę tylko na ilościowe efekty działania pasożytów – mniej mięsa, mleka, wełny, jaj itp., a równocześnie wyższe koszty produkcji (zwiększona ilość karmy, dłuższy tucz, dodatkowe koszty leczenia, obsługi itp.). Tymczasem do strat wynikających z wymienionych powodów dodać trzeba też jakościowe zmiany w produktach zwierzęcych – zmniejszoną ich wartość konsumpcyjną. Dlatego też każdą parazytozę traktować należy nie tylko jako schorzenie narządu, który zaatakowały pasożyty, ale jako chorobę żywiciela w całości. Ustalając więc wysokość strat pasożytopochodnych należy w równej mierze uwzględnić straty powstające w niezwykle złożonych procesach przystosowawczych żywiciela do inwazji pasożytniczej, które są stratami pośrednimi (20).

Rodzaje strat gospodarczych powodowanych przez parazytozy zwierząt użytkowych

Ekonomiczna efektywność zwalczania parazytoz zależy od tego o jaką wartość można będzie zmniejszyć straty lub jaką ich część uda się całkowicie zlikwidować oraz jakie trzeba będzie ponieść koszty związane z profilaktyką i leczeniem chorób. Koniecznym warunkiem poprawnego rachunku strat i zysków jest możliwie szczegółowe określenie ostatecznych szkód, jakie wyrządzają parazytozy zwierząt gospodarskich. Szczegółowe określenie

wysokości strat jest trudne, gdyż tylko niewielka ich część może być bezpośrednio obliczona lub wyszacowana. Na przykład w przypadku fascjolozy bydła przyjmuje się, że tylko około 30% strat daje się bezpośrednio wymierzyć, dalsze 40% może być wycenione pośrednio, a pozostałe 30% można jedynie oszacować (20). Inwazje pasożytnicze przyczyniają się (bezpośrednio lub pośrednio) do powstawania różnego rodzaju strat gospodarczych: uszkodzenia skóry, odpadów poubojowych, opóźnienia rozwoju zwierząt, zahamowania przyrostów masy ciała, wychudzenia zwierząt, zmniejszenia wydajności mleka, przyrostu wełny i pogorszenia jej jakości, zmniejszenia przyrostów mięsa i tłuszczu, spadku nieśności, jałowienia zwierząt. Również - pogorszenia jakości uzyskiwanego potomstwa na drodze pośredniej, np. wskutek gorszej mleczości matek, zmniejszenia odporności organizmu, gorszego wykorzystania paszy, przez co zwiększa się jej zużycie na uzyskanie przyrostu 1 kg masy ciała oraz na wyprodukowanie 1 l mleka. Są one także przyczyną obniżenia wydajności oraz wydłużenia okresu tuczu lub opasu co powoduje zwiększenie ogólnych kosztów utrzymania zwierząt oraz zatrucia organizmu zwierzęcia produktami metabolizmu pasożytów co prowadzić może do porażenia, a nawet padnięcia.

Ważną sprawą jest też sprecyzowanie określenia „zahamowanie przyrostów masy ciała, wychudzenie”. Mianowicie, czy ubytki obejmują proporcjonalnie to wszystko, co składa się na masę żywą zwierzęcia (a więc zarówno kości, mięśnie, skórę, narządy wewnętrzne itd.), czy dotyczyć mają tkanek najbardziej wartościowych, tj. mięśni i tłuszczu. Rozstrzygnięcie tej kwestii pozwoli na ustalenie, czy straty na masie powinny być liczone po cenach żywca, czy raczej po cenach mięsa i tłuszczu (20). Określenie rozmiarów każdej z wymienionych szkód w wielkościach naturalnych, a następnie dokonanie ich wyceny w wartościach pieniężnych wg Tarczyńskiego (20) stanowić będzie podstawę dalszego rachunku ekonomicznego. Z tego punktu widzenia sumę ogólnych strat można podzielić na:

- straty producentów, wyrażające się zwiększeniem kosztów jednostkowych produkcji w wyniku zwiększonych nakładów na utrzymanie zwierząt chorych (zwiększone zużycie paszy, gorsze wykorzystanie pomieszczeń inwentarskich, większe nakłady robocizny przy obsłudze wolniej rosnących zwierząt) i zmniejszoną wydajność oraz padnięcia,
- straty ponoszone przez przemysł – które obejmują głównie ubytki masy tusz i skór zniszczonych przez pasożyty, a także gorszą jakość otrzymywanych produktów (różnice w składzie chemicznym mięsa, mleka),
- straty ponoszone przez konsumentów – dotyczące tej części produktów pochodzenia zwierzęcego, które nie wykazują wyraźnych zewnętrznych zmian, a mają obniżoną wartość odżywczą.

Ogólne zasady oceny i wyceny strat

Ocenę rzeczywistych strat wywoływanych przez choroby pasożytnicze komplikuje ich złożony charakter. Metodyka określania rozmiarów poszczególnych szkód (w wielkościach naturalnych) stanowi podstawową trudność. Wycena wartościowa jest zabiegiem metodycznie znacznie łatwiejszym, bowiem w większości przypadków można określić aktualną ocenę traconych wartości (np. cena konfiskat rzeźnianych, obniżenie wartości skóry itd.). Wycena strat bezpośrednich, idących w koszty zakładów przetwórczych, może być dokonywana według obowiązujących cen. Pozostaje jedynie do ustalenia jakiego rodzaju ceny przyjmować za podstawę obliczeń: ceny skupu surowców, ceny uzyskiwane przez zakład za gotowy produkt, czy cenę detaliczną płaconą przez konsumenta. W przypadku cen skupu pozostaje do rozstrzygnięcia, czy mają to być ceny dostaw kontraktowanych, czy ceny skupu wolnorynkowego, czy też średnio-ważone ceny płacone za całość dostaw w danym czasie. W przypadku strat ponoszonych przez producentów rolnych

wycena może być dokonywana na podstawie cen płaconych rolnikowi za dany produkt lub faktyczne koszty produkcji. Wskutek choroby zwierząt producent traci nie tylko wartość poniesionych nakładów, ale i dochód czysty. Stąd wydaje się słuszniejsze liczenie wszelkich strat według ich pełnej wartości, obejmującej koszty, plus spodziewany dochód czysty (zysk). Jednolity sposób oceny i wyceny stanowi podstawowy warunek porównywalności wyników różnych badań (20).

Wybrane przykłady strat ekonomicznych w hodowli zwierząt powodowanych inwazjami pasożytniczymi

Jedną z ważniejszych inwazji pasożytniczych wywoływanych przez pierwotniaki, dla których miejscem bytowania jest nabłonek jelita, są inwazje kokcydiozy rodzaju *Eimeria*. Straty ponoszone przez hodowców drobiu na skutek kokcydiozy można podzielić na bezpośrednie, wynikające z padnięć ptaków chorych i pośrednie, w postaci słabych przyrostów masy ciała, nierównego wzrostu, słabszego wykorzystania paszy, niekorzystnej pigmentacji tuszki. Według Smitha i McGrudera (cyt. 9) straty na tle kokcydiozy szacowane są rocznie w skali światowej na około 800 mln USD, a nakłady na leczenie tej choroby sięgają około 360 mln USD. W Anglii w 1995 r. straty na tle kokcydiozy wyniosły 38,6 mln funtów – składały się na to w 80,6% niższe wskaźniki produkcyjne, a w 17,5% nakłady poniesione na profilaktykę i leczenie (cyt. 9). W Polsce brak jest dokładnych szacunków strat wywołanych przez kokcydiozę. Badania Mazurkiewicza (9) z pierwszego półrocza 1996 r. wykazały, że spośród ogółu badanych ptaków na Dolnym Śląsku kokcydiozę stwierdzono u 3,6% kurcząt rzeźnych, 11,4% kurcząt odchowywanych na nioski oraz 6,3% kur w okresie produkcyjnym. Na świecie rocznie kokcydiozę zwalczą się u mniej więcej 3×10^9 odchowywanych ptaków (cyt. 19). W Wielkiej Brytanii profilaktyka kokcydiozy i straty przez nią powodowane w 1995 r. wyniosły blisko 64 mln USD – z tej kwoty tylko około 20% stanowiły koszty profilaktyki

i leczenia, a ponad 80% to straty wynikłe z obniżenia wskaźników produkcyjnych (19). Jeśli założyć, że produkcja drobiu w Polsce stanowi około 50% produkcji angielskiej, to proporcjonalnie roczne straty w naszym kraju można szacować na około 120 mln PLN (19).

Duże straty ekonomiczne przynosi też kokcydioza (izosporoz) prosiąt, wywoływana przez *Isospora suis*. Szacuje się, że 90% ferm trzody chlewnej w Polsce jest dotkniętych inwazją tego pasożyta. Badania przeprowadzone w kraju wykazały, że w grupie świń leczonych przeciwko izosporozie średnie dzienne przyrosty masy ciała wynosiły 860 g, a w grupie nieleczonej 818 g. Podobnie przedstawiała się analiza spożycia paszy na 1 kg przyrostu m.c. w okresie tuczu – wynosiła ona u świń leczonych 2,75 kg paszy, a u nieleczonych 2,89 kg paszy (2).

Szacuje się, że każdego roku na świecie około 600 mln sztuk zwierząt jest zarażonych *Fasciola hepatica*. Według Leinati (cyt. 3) produkcja mleka u krów zarażonych motylicą wątrobową jest o 1 litr dziennie niższa na zwierzę w porównaniu do krów nie dotkniętych tą inwazją. Zwierzęta dotknięte subkliniczną formą fascjolozy produkują na dobę 210 ml mleka mniej niż krowy wolne od tej inwazji (cyt. 3). W latach 70 roczne szkody wyrządzone przez motylicę wątrobową w Holandii szacowano na 100 mln guldenów, a w Anglii na 6 mln funtów (3). Chowaniec i wsp. (3) wykazali, że w grupie krów dotkniętych subkliniczną inwazją motylicy wątrobowej, a następnie odmotyliczonych uzyskano o 8% więcej mleka w okresie laktacji, w porównaniu do grupy zwierząt nieleczonych. Średnia wydajność na 1 krowę wynosiła 3819 l w grupie odmotyliczonej i 3489 l w grupie nieleczonej, co dało różnicę 330 litrów mleka. Podobnie u jagniąt w grupie niezrażonej *F. hepatica*, średnie przyrosty m.c. po 16 tygodniach chowu wyniosły 14,1 kg, a w grupie zarażonej 10,1 kg, co stanowi o 17% mniej (15).

Według Thompsona (23) w latach 70 roczne straty z powodu bąblowicy owiec, bydła i świń w Wielkiej Brytanii wynosiły 55 000 £, a w przypadku koni

15 000 £. W Polsce w 1997 r. bąblowicę u bydła stwierdzono w 0,01%, u świń w 4,56%, z najwyższą ekstensywnością inwazji w województwie zamojskim, łomżyńskim i chełmskim (7). Z kolei wągrycę stwierdzono w 1985 r. u 0,81% bydła poddanego ubojowi i u 0,002% świń (6). W latach 1986 – 1994 na terenie byłego województwa katowickiego ekstensywność inwazji wągrycy bydła wynosiła przeciętnie 0,18%, a wągrycy świń – 0,0001% (4).

Aktualnie, inwazje nicieni przewodu pokarmowego u świń przebiegają w postaci subklinicznej i uchodzą uwadze zarówno hodowcy, jak i lekarza weterynarii. Stwierdzono, że w przypadku subklinicznej inwazji glist, dzienne przyrosty masy ciała były średnio o 80 g mniejsze, a zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała o 230 g większe (cyt. 1). Prawie identyczne straty zanotowano w przypadku inwazji *Oesophagostomum dentatum*. W subklinicznej inwazji węgorków, przyrosty dzienne były średnio mniejsze o 70 g, a zużycie paszy większe o 350 g. Największe jednak straty wywoływała inwazja włosogłówek. Włosogłowczyca powodowała o 150 g niższe przyrosty dzienne oraz większe zużycie paszy na 1 kg przyrostu o 730 g. U macior wolnych od pasożytów uzyskiwano od 0,6 do 1,5 prosięcia więcej w miocie niż od macior zarobaczonych (cyt.1). Przyrosty masy ciała prosiąt pochodzących od macior nie zarażonych włosogłówkami były o 20,0 do 22,8% wyższe niż od macior nieodrobaczonych. Stwierdzono też, że odrobaczanie wysokoprośnych macior wywiera istotny wpływ na stan inwazjologiczny i zdrowotny prosiąt, a także na ich przyrosty masy ciała. Od maciory odrobaczonej odchowywano większą liczbę prosiąt w miocie - 10,5 prosięcia, a od macior zarobaczonych 9,7 oraz uzyskiwano większy przyrost masy miotu, średnio o 24,4 kg. Odrobaczenie wysokoprośnych macior przyczyniło się do zwiększenia przyrostów masy ciała prosiąt o około 22,8–25,04% (cyt. 1).

Straty z tytułu subklinicznego zarażenia świń nicieniami wynoszą od 70 g do 192 g na sztukę w przyrostach dziennych i od 200 g do 540 g w przypadku zużycia paszy na 1 kg przyrostu masy ciała (12). Romaniuk i wsp. (16) badając

wpływ odrobaczenia warchlaków w połowie tuczu, stwierdzili u zwierząt odrobaczonych zwiększenie masy ciała, zmniejszenie o 30 g zużycia paszy dziennie na 1 kg przyrostu masy ciała, a ich tusze wykazały poubojowo wyższą masę, wyższą wydajność rzeźną i lepszą jakość mięsa w stosunku do zwierząt nie odrobaczonych. Odrobaczone warchlaki po zakończeniu tuczu ważyły o 6,1-12,8 kg więcej, a przyrost dzienny masy ciała był większy o 55 g. U warchlaków zarażonych nicieniami z rodzaju *Ascaris* i *Oesophagostomum* nie wykazujących żadnych objawów chorobowych, średnia masa ciała zwiększyła się o 3,4 kg po odrobaczeniu (25).

Thomas i Rowlinson (22) oceniając produkcję mleka w 305-dniowej laktacji u krów zarażonych nicieniami żołądkowo-jelitowymi i odrobaczonych, wykazali, że produkcja mleka u zarażonych wynosi 5608 kg a u odrobaczonych 5445 kg (różnica 163 kg), a Williams i wsp. (cyt. 17) wykazali u bydła odrobaczanego przeciwko inwazji nicieni żołądkowo-jelitowych wyższe przyrosty masy ciała o 31,1 kg w stosunku do zwierząt nieodrobaczanych. W stadzie bydła zarażonego nicieniami żołądkowo-jelitowymi zwierzęta trzykrotnie odrobaczone w okresie 180-dniowego wypasu miały większą masę końcową w granicach od 40,1 kg do 48 kg w stosunku do sztuk zarażonych (10). U owiec zarażonych nicieniami żołądkowo-jelitowymi wykazano w okresie wypasu od maja do sierpnia, niższe o 1,633 kg średnie tygodniowe przyrosty masy ciała w stosunku do owiec wolnych od inwazji (11). Fudalewicz-Niemczyk i wsp. (5) prowadząc badania w hodowli wielkostatdnej owiec wykazali, że przebiegające bezobjawowo robaczyce żołądkowo-jelitowe były przyczyną zahamowania wzrostu i rozwoju jagniąt oraz strat w użytkowaniu wełnisto-mięsnym dorosłych owiec. Stwierdzili m.in. obniżenie masy ciała owiec jednorocznych zarażonych, o 20-30%, co w przeliczeniu na wartość żywca stanowiło w 1970 r. kwotę 280-380 zł na sztuce, a w wydajności rzeźnej straty sięgały 10-20%. Natomiast obniżenie wydajności strzyżnej wynosiło 20-25%, do tego dochodziło obniżenie wartości konsumpcyjno-handlowej tusz i

patologiczne pocienienie wełny. Po dwukrotnym odrobaczeniu masa owiec w zależności od rasy i wieku zwiększyła się o 2-10 kg, uzyskano też od nich od kilkunastu dkg do 1,5 kg więcej wełny. Nastąpiło również zwiększenie plenności w jednym stadzie o 14%, a w drugim o 16,8%.

W przebiegu wszawicy świń, przy ustalaniu wysokości strat należy zwracać uwagę nie tylko na uszkodzenia skóry, ale też na opóźnienia w rozwoju, zahamowanie lub zmniejszenie przyrostów masy ciała i gorsze wykorzystanie paszy. Stwierdzono, że dobowe przyrosty masy ciała u prosiąt i tuczników po odwzawieniu były wyższe w porównaniu ze zwierzętami kontrolnymi średnio o 53,2 g (13).

Ważnym problemem ekonomicznym w chowie zwierząt są też wszołowice, szczególnie u drobiu. Zarażone ptaki mogą składać o 11% mniej jaj. Poważne problemy w chowie bydła przysparzają inwazje gzów bydlęcych – *Hypoderma bovis* i *H. lineatum*. Skutkiem wędrówek larw jest zmniejszenie masy ciała, produkcji mleka, masy tuszy spowodowane koniecznością usunięcia z jej powierzchni kawałków mięsa, w którym pasożytują larwy. Zmniejszenie masy ciała w wyniku tej inwazji jest oceniane od 8,5 kg do 29,8 kg, a czasami nawet na 31,0 kg. Rozbieżności w ocenie zależą od intensywności zarażenia bydła. Straty w produkcji mleka ocenia się na 15-19% (cyt. 17). *Haematobia (Lyperosia) irritans* jest najgroźniejszym owadem dla hodowli bydła w USA. Roczne straty w produkcji bydła w USA spowodowane inwazją tej muchy wynoszą około 876 mln dolarów (cyt. 17). Straty te są związane z mniejszymi przyrostami masy ciała i spadkiem produkcji mleka w wyniku utraty krwi, stresu i ciągłego niepokojenia zwierząt.

Znaczne straty u świń mogą być powodowane przez świerzbowce drążące. Inwazje występujące u tuczników prowadziły do zmniejszenia masy ubojowej (średnio o około 5,5 kg), dziennych przyrostów masy ciała o około 50 g, gorszego o około 3-9% wykorzystania paszy na przyrost kg masy ciała, późniejszego o 10-15 dni uzyskiwania masy rzeźnej, a u macior średnio o 0,6

prosięcia mniej w miocie i mniejszą masę miotu średnio o 4 kg. Świnie zarażone świerzbowcami muszą być żywione o 8,6 dni dłużej i zużywają 9-12% paszy więcej niż zdrowe (18). Badania przeprowadzone we Francji wykazały, że przy odchowie prosiąt od jednej maciory zarażonej świerzbowcami w pełnym cyklu traci się około 80 kg żywca na maciorę rocznie. W jednym z doświadczeń, warchlaki zarażone świerzbowcami drążącymi zużyły w okresie tuczu (160 dni żywienia) od 29 kg do 38 kg paszy pełnoporcjowej więcej niż leczone (8).

Przyczyną poważnych strat ekonomicznych w hodowli drobiu są inwazje ptaszyńców – *Dermanyssus gallinae*. W stadzie kur niosek zarażonym tym roztoczem ma miejsce więcej padnięć kur, obniżona nieśność w stosunku do przewidywanej, zwiększenie procentowego udziału jaj o mniejszej masie. W 29 tygodniu życia kur występuje największa śmiertelność i najniższa nieśność (14). W przypadku tej inwazji odsetek padłych kur zwiększył się z 1% do 4%, a nieśność zmniejszyła z 91-93% do 80-82% (24). Wystąpienie inwazji *D. gallinae* w jednej z ferm spowodowało straty sięgające 36 000 PLN w cyklu hodowlanym (24).

Mając na uwadze krajowe i światowe dane na temat wielkości strat ekonomicznych w przebiegu niektórych pasożytoz bydła, obliczono hipotetyczne straty, jakie mogą powstać w gospodarstwie na terenie Warmii i Mazur (tab. 1).

Straty ekonomiczne, do których dochodzi w wyniku inwazji pasożytniczych można częściowo lub całkowicie ograniczyć. Przede wszystkim należy wprowadzać programy zwalczania, podawać skuteczny lek w odpowiednim okresie rozwoju pasożyta i cyklu hodowlanym zwierząt, prowadzić okresowe badania helmintologiczne i zwracać uwagę na higienę utrzymania zwierząt w okresie chowu alkierzowego. Lekarze weterynarii często słyszą narzekania rolników o nieopłacalności produkcji, a sami odczuwają także jej skutki, ponieważ spada zapotrzebowanie na usługi weterynaryjne. Nie zawsze możliwe jest dokładne obliczenie strat w produkcji zwierząt spowodowane pasożytami.

Wymaga to prowadzenia dłuższych obserwacji, do czego rolnicy i lekarze weterynarii nie są przyzwyczajeni. Mimo tego, istnieje stała potrzeba odrobaczania zwierząt, jako jedna z możliwych form poprawy efektywności produkcji zwierzęcej.

Piśmiennictwo

1. Balicka-Ramisz A., Ramisz A., Prost M.: Ekonomiczne konsekwencje inwazji nicieni przewodu pokarmowego u trzody chlewnej. *Wiad. Parazytol.* 1999, 45, 163-167.
2. Blum M., Rypuła K., Zielonka Ł.: Wpływ podania preparatu BAYCOX 5% (toltrazuril) na efekty ekonomiczne w cyklu produkcyjnym trzody chlewnej. *Magazyn Wet., Suppl.* 2005, 6, 101-102.
3. Chowaniec W., Paciejewski S., Ziomko I.: Obserwacje nad wpływem odmotyliczania krów na ich wydajność mleczną, *Medycyna Wet.* 1976, 32, 682-684.
4. Deryło A., Szilman P.: Występowanie tasiemczyc u ludzi oraz wągryzyc u bydła i świń na terenie woj. Katowickiego. *Wiadomości Parazytol.* 1995, 41, 443-454.
5. Fudalewicz-Niemczyk W., Malczewski A., Nowosad B.: Problem robaczyc żołądkowo-jelitowych w hodowli wielkostatnej owiec. *Wiadomości Parazytol.* 1980, 26, 429-433.
6. Lis H.: Wyniki badania san.-wet. zwierząt rzeźnych w Polsce i ich znaczenie ekonomiczne, *Medycyna Wet.* 1988, 44, 519-524.
7. Lis H.: Ocena wyników badania sanitarno-weterynaryjnego zwierząt rzeźnych i mięsa w Polsce w latach 1987 – 1997, *Medycyna Wet.* 1999, 55, 243-246.
8. Materiały szkoleniowo-reklamowe firmy NOACK, 1996.
9. Mazurkiewicz M.: Immunoprofilaktyka kokcydiozy u drobiu, *Magazyn Wet., Suppl.* 2005, 5, 51-53.
10. Mercier P., Steffan P.E., White C.R.: Effects of treatments with endectocide on the weight gain of grazing cattle in a warm temperate climate, *Vet. Rec.* 2001, 149, 266-269.
11. Morgan D.O., Corner H.H.: Helminth parasites in lambs on a Scottish border farm, *J. Helminthol.* 1939, 17, 203-210.
12. Nosal P.: Wpływ zarażenia nicieniami jelitowymi na produktyjność loszek uzyskiwaną w stacjach kontroli SKURTCH, *Wiad. Parazytol.* 2001, 47, 675-680.
13. Nosal P., Petryszak A.: Wpływ zarażenia pasożytami skóry na produktyjność loszek uzyskiwaną w stacjach kontroli SKURTCH, *Wiad. Parazytol.* 2001, 47, 681-685.
14. Pilarczyk B., Balicka-Ramisz A., Ramisz A., Pająk B.: Wpływ inwazji *Dermanyssus gallinae* na zdrowotność i produktyjność kur niosek, *Medycyna Wet.* 2004, 60, 874-876.

15. Ramisz G., Ramisz A., Balicka-Ramisz A.: Ekonomiczne konsekwencje inwazji *Fasciola hepatica* u jagniąt, Mat. X Kongresu PTNW, Wrocław 1996, 2, 390.
16. Romaniuk K., Wajda S., Szelągiewicz M.: Wpływ późnego odrobaczania świń na przebieg tuczu, wydajność rzeźną i cechy jakościowe mięsa. *Medycyna Wet.* 1992, 48, 324-326.
17. Sanson D.W., DeRosa A.A., Oremus G.R., Foil L.D.: Effect of horn fly and internal parasite control on growth of beef heifers, *Veterinary Parasitology* 2003, 117, 291-300.
18. Smets K., Neiryneck W., Vercruyssen J.: Eradication of sarcoptic mange from a Belgian pig breeding farm with a combination of injectable and in-feed ivermectin, *Vet. Rec.* 1999, 145, 721-724.
19. Szeleszczuk P.: Chemioprophylaktyka kokcydiozy drobiu, *Magazyn Wet., Suppl.* 2005, 5, 59-64.
20. Tarczyński S., Wilamowski B., Wrześniowski Z.: Podstawowe zasady metodyki oceny rzeczywistych strat ekonomicznych wywołanych przez pasożytnicze choroby zwierząt użytkowych, *Wiadomości Parazytol.* 1975, 21, 297-314.
21. Tarczyński Stefan: Pasożyty a ekonomika produkcji zwierzęcej, *Kosmos, A* 1977, 2, 191-196.
22. Thomas R.J., Rowlinson P.: Epidemiology and control of nematodiasis in cattle, *Vet. Med. Anim. Sci.* 1981, 9, 101-115.
23. Thompson R.C.A.: Hydatidosis in Great Britain, *Helminthol. Abstr. A* 1977, 46, 837-861.
24. Wójcik A., Grygon-Franckiewicz B., Żbikowska E., Wasilewski L.: Inwazja *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) w fermach drobiu w rejonie Torunia, *Wiad. Parazytol.* 2000, 46, 511-515.
25. Ziomko I.: Zapobiegać, czy leczyć choroby pasożytnicze?, *Trzoda Chlewna* 1997, 35, 68-70.

Adres autora: dr hab. Mirosław M. Michalski, ul. Wyszyńskiego 24/27,
10-457 Olsztyn; e-mail: michmm@uwm.edu.pl

Tab. 1. Przykładowe dochody i symulacja strat w gospodarstwie N specjalizującym się w produkcji mleka

Opis	Wielkości
Średnia wydajność dzienna mleka od 1 krowy	22 litry
Produkcja mleka od 1 krowy w laktacji	6 710 litrów (laktacja – 305 dni)
Średnia roczna produkcja mleka w gospodarstwie przy obsadzie 40 krów	$40 \times 6\,710\text{ l} = 268\,400\text{ litrów}$
Średnia cena skupu mleka z gospodarstwa	1,10 zł/ 1 litr
Średni roczny dochód gospodarstwa ze sprzedaży mleka	$268\,400 \times 1,10 = 295\,240\text{ zł}$
Symulacja strat w produkcji mleka (rocznie):	
- fascjoloza (straty 6% - 8%)	16 104 – 21 472 l mleka = od 17 714 zł do 23 619 zł
- inwazje nicieni żołądkowo-jelitowych (mniej o 163 kg mleka/krowę/laktację)	6 520 l mleka = 7 172 zł
- gzwawica (straty 15% - 19%)	40 260 – 50 996 l mleka = od 44 286 zł do 56 095 zł
- gzwawica (straty 4%)	10 736 l mleka = 11 809 zł

Wykaz tabel

Tab. 1. Przykładowe dochody i symulacja strat w gospodarstwie N specjalizującym się w produkcji mleka

Streszczenie

Michalski M.M.

Straty ekonomiczne powodowane inwazjami pasożytniczymi u zwierząt i sposoby ich wyceny

W artykule przedstawiono wyniki badań autorów krajowych i zagranicznych dotyczące strat ekonomicznych powodowanych inwazjami pasożytniczymi u zwierząt hodowlanych. Omówiono również stan badań ekonomicznych w parazytologii, rodzaje strat powodowanych przez parazytozy, zasady ich oceny i wyceny na wybranych przykładach zwierząt i pasożytów.

Słowa kluczowe: pasożyty, straty ekonomiczne

Summary

Michalski M.M.

Economic losses caused by parasitic invasions in animals and methods of their valuation

Results of investigations of native and foreign authors concerning economic losses caused by parasitic invasions in farming animals are presented in this article. It was also discussed state of economic investigations in parasitology, types of losses caused by parasites, rules of their estimation and valuation based on selected examples of animals and parasites.

Key words: parasites, economic losses