

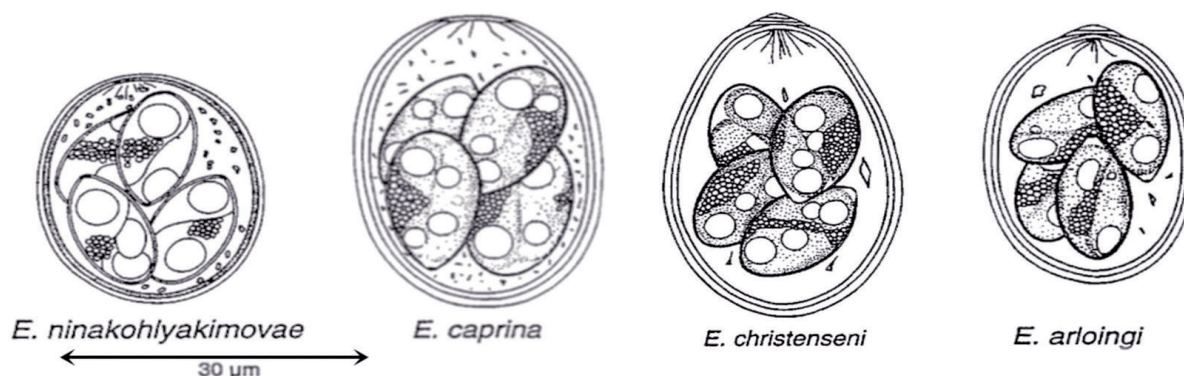
Kokcydioza u kóz – charakterystyka choroby, profilaktyka i leczenie

Kinga Szczepanik 

*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa,
ul. Krakowska 1, 32-083 Balice k. Krakowa, e-mail: kinga.szczepanik@iz.edu.pl*

Kokcydioza jest chorobą pasożytniczą wywołaną przez pierwotniaki z rodzaju *Eimeria* (Stefański, 1968), pojawiającą się najczęściej u młodych osobników (Mickiewicz i in., 2020). Występuje u wielu zwierząt, jednakże poszczególne gatunki *Eimeria* są patogenne dla danego gatunku zwierzęcia. Oznacza to, że pierwotniaki, które powodują chorobę u kóz, nie stanowią zagrożenia dla kur i odwrotnie (Keeton i Navarre, 2018). U kóz kokcydioza jest spowodowana inwazją kokcydiów z gatunków: *E. arloingi*, *E. christenseni*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. caprina*. Charakterystykę gatunków patogennych przedstawiają tabela 1 oraz rys. 1. Powszechnie są zakażenia mieszane, w których biorą udział zarówno gatunki patogenne, jak i niepatogenne (Keeton i Navarre, 2018). Kokcydioza jest chorobą, która znacząco pogarsza dobrostan zwierząt (Mickiewicz i in., 2020), a w przypadku dużego nasilenia prowadzi do poważnych strat w hodowli. Z oczywistych względów jest więc istotna

ekonomicznie. Choroba ta występuje u kóz na całym świecie, zarówno u osobników młodych jak i dorosłych (Kaba i in., 2007). Badania epidemiologiczne przeprowadzone na terenie Polski wykazały obecność *Eimeria* w ponad 53% stad kóz objętych oceną użytkowości (Kaba i in., 2004). Ponadto, kokcydia stwierdza się nie tylko u zwierząt wyraźnie chorych, ale także u nie wykazujących objawów klinicznych, czyli potencjalnie zdrowych (Mickiewicz i in., 2020). Osobniki dorosłe są najczęściej nosicielami *Eimeria*, przez co przyczyniają się do zarażeń młodych osobników. Zarażenie następuje drogą pokarmową na skutek zjedzenia przez koźlęta znajdujących się w środowisku oocyst inwazyjnych (Kaba i in., 2007). Zakażeniom sprzyjają niehigieniczne warunki utrzymania zwierząt (duża wilgotność, wysoka temperatura, brak dostępu światła słonecznego), a także czynniki stresogenne (transport, okres odsadzeniowy, zmiana składu dawki pokarmowej, duże zagęszczenie zwierząt (Kaba i in., 2007).



Rys. 1. Gatunki *Eimeria* wywołujące kokcydiozę u kóz
Fig. 1. *Eimeria* species involved in coccidiosis in goats
(Chartier i Paraud, 2012)

Tabela 1. Charakterystyka kokcydiów patogennych powodujących kokcydiozę u kóz
 Table 1. Characteristics of pathogenic coccidia involved in coccidiosis in goats
 (Levine i in., 1962; Stefański, 1968; Lima, 1979; Soe i Pomroy, 1992; Mickiewicz i in., 2020)

	Gatunek kokcydiów – <i>Species of coccidia</i>			
	<i>E. arloingi</i>	<i>E. christenseni</i>	<i>E. ninakohlyakimovae</i>	<i>E. caprina</i>
Wielkość oocysty (μm) <i>Size of oocyst (μm)</i>	28×20	38×25	23×18,3	21,8×23,1
Kształt <i>Shape</i>	elipsoidalne, lekko owalne <i>ellipsoid, slightly ovoid</i>	owalne <i>ovoid</i>	elipsoidalne <i>ellipsoid</i>	elipsoidalne, lekko owalne <i>ellipsoid, slightly ovoid</i>
Ściana <i>Wall</i>	przezroczysta, przerwana w okolicy mikropyle <i>transparent, interrupted near micropyle region</i>	złożona z dwóch warstw <i>composed of two layers</i>	cienka, jednolita <i>thin, homogeneous</i>	złożona z dwóch warstw <i>composed of two layers</i>
Mikropyle <i>Micropyle</i>	+	+	+	+
Czapeczka <i>Micropylar cap</i>	+	+	-	-
Czas sporulacji <i>Sporulation time</i>	24–48 h	24–72 h	24–48 h	48–72 h
Miejsce pasożytowania <i>Site of infection</i>	jelito cienkie, jelito ślepe, okrężnica <i>small intestine, cecum, colon</i>	jelito cienkie <i>small intestine</i>	jelito cienkie, jelito ślepe, okrężnica <i>small intestine, cecum, colon</i>	jelito cienkie, jelito grube <i>small intestine, large intestine</i>

Cykl rozwojowy *Eimeria*

Cykl rozwojowy kokcydiów można podzielić na dwie fazy: egzogenną, która przebiega w środowisku zewnętrznym i nazwana jest sporogonią oraz endogenną, przebiegającą w organizmie żywiciela (Keeton i Navarre, 2018). Faza endogenna dzieli się na dwa stadia: schizogonii i gamogonii (Mickiewicz i in., 2020). Cykl życiowy trwa od 2 do 4 tygodni w zależności od gatunku *Eimeria* i warunków środowiskowych (Keeton i Navarre, 2018). Podczas sporogonii niedojrzałe oocysty są wydalane z kałem i w odpowiednich warunkach środowiskowych ulegają sporulacji.

W jej wyniku we wnętrzu oocysty wykształcają się sporocysty i sporozoit (Keeton i Navarre, 2018; Mickiewicz i in., 2020). Postacią inwazyjną kokcydiów są sporocysty, które drogą pokarmową dostają się do organizmu zwierzę-

cia. Następnie, sporocysty ulegają egzocystacji, podczas której uwalniane są sporozoit, które wnikają do komórek jelitowych, w tym komórek nabłonka jelita, komórek nabłonka krypt, śródbłonka naczyń chłonnych i innych komórek wchodzących w skład ściany jelita. Sporozoit namnażają się bezpłciowo poprzez wielokrotny podział komórki i tworzą schizonty. Schizonty z kolei zawierają liczne merozoity (Kaba i in., 2007; Keeton i Navarre, 2018; Mickiewicz i in., 2020). Merozoity mogą wnikać do kolejnych komórek nabłonka jelitowego i dalej namnażać się bądź też przekształcać w makrogamety lub mikrogamety (Keeton i Navarre, 2018). Podczas gamogonii makro- i mikrogamety łączą się tworząc zygotę, która po wykształceniu otoczki przekształca się w oocystę. Obydwa stadia, tj. schizogonia i gamogonia, zachodzą wewnątrz komórek nabłonkowych jelita (Kaba i in., 2007).

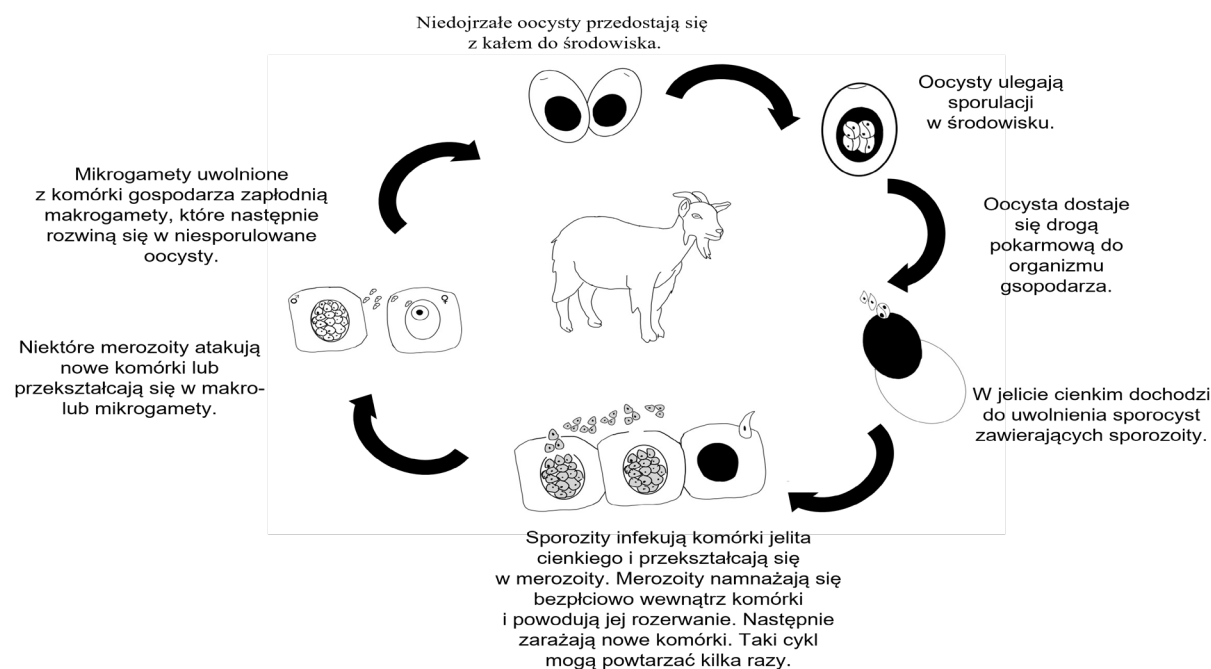
Kiedy oocysty dojrzeją, rozrywają komórkę gospodarza, wędrują do światła jelita, a następnie są wydalane z kałem w postaci niesporulowanych oocyst. Na skutek podziałów w oocyście powstają cztery sporocysty, a w nich po dwa sporozoity. Tak powstała oocysta jest postacią inwazyjną, dzięki otoczce jest wyjątkowo odporna na trudne warunki środowiska i może zarazić kolejne zwierzęta (Kaba i in., 2007). Uproszczony cykl rozwojowy kokcydiów przedstawia rys. 2.

Obraz kliniczny kokcydiozy u kóz

Kokcydioza u kóz może mieć formę podkliniczną, ostrą lub nadostrą (Chartier i Paraud, 2012). Główną przyczyną wystąpienia objawów chorobowych są uszkodzenia nabłonka jelit przez dojrzałe oocysty (Keeton i Navarre, 2018). Objawy kliniczne odnotowuje się praktycznie tylko u młodych zwierząt w wieku od 3 tygodni do 5 miesięcy życia, a pojawiają się one zwykle po 1–2 tygodniach od zarażenia (Kaba i in., 2007). Postać podkliniczna przejawia się zahamowaniem wzrostu oraz pojawieniem się kału w postaci nieuformowanej, bardziej wodnistej

(Chartier i Paraud, 2012; Mickiewicz i in., 2020). Pierwsze objawy kokcydiozy ostrej to: brak apetytu, biegunka, czasami z domieszką śluzu i krwi oraz objawy morzyskowe. Biegunka prowadzi do odwodnienia, a z czasem rozwija się kwasica metaboliczna. Ponadto, na skutek krwawych biegunk u koźląt obserwuje się niedokrwistość. Choroba trwa zazwyczaj około 2 tygodni i w 50% prowadzi do śmierci zwierząt (Kaba i in., 2007; Mickiewicz i in., 2017, 2020). U młodych koźląt kokcydioza może spowodować śmierć w ciągu dwóch dni od wystąpienia pierwszych objawów (Mickiewicz i in., 2017). Forma nadostra tej choroby przeważnie kończy się śmiercią koźląt, nawet przed pojawieniem się widocznych objawów. Jest to spowodowane znacznym krwawieniem do światła przewodu pokarmowego w wyniku uszkodzenia błony śluzowej jelit (Mickiewicz i in., 2017).

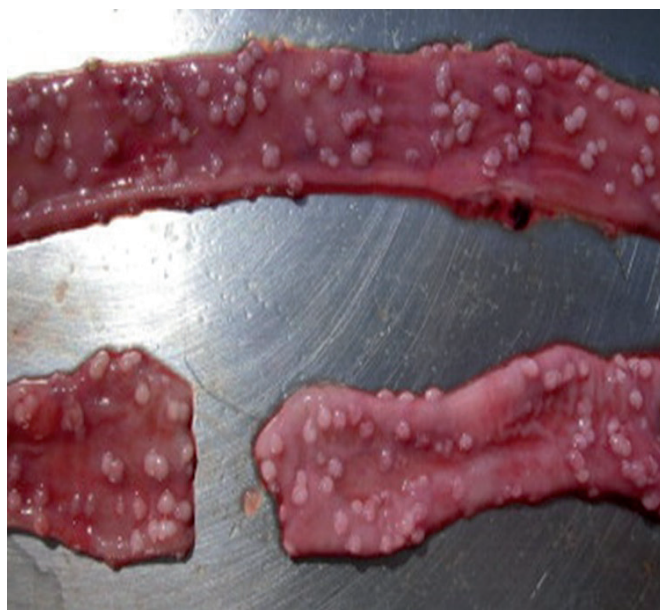
Oprócz wcześniej opisanych objawów klinicznych, zauważanych podczas codziennej obserwacji zwierząt, istnieje szereg zmian anatomico- i histopatologicznych widzianych najczęściej dopiero podczas sekcji.



Rys. 2. Cykl rozwojowy Eimeria – Fig. 2. *Eimeria* life cycle (Keeton i Navarre, 2018)

Najczęściej są to zmiany w odcinkach jelita czczego i krętego (Mickiewicz i in., 2017). U padłych zwierząt odnotowuje się zapalenie jelit, przekrwienie, zgrubienie ścian i wybroczyny na błonie śluzowej jelit. Stwierdza się także nacieki komórek zapalnych, głównie granulocytów

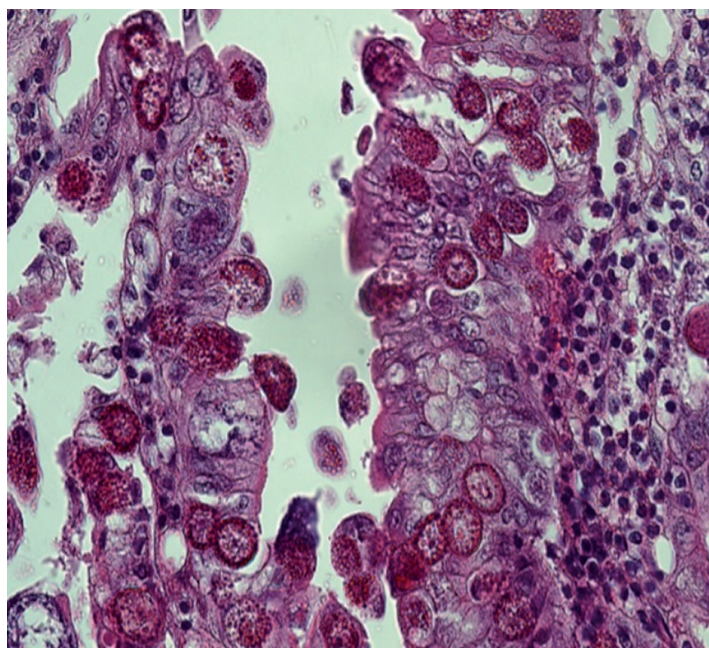
obojętnochłonnych i makrofagów (Kaba i in., 2007). Charakterystycznym objawem kokcydiozy są występujące na powierzchni błony śluzowej białe guzki o średnicy od 1 do 6 mm (fot. 1 i 2). W obrębie guzków zachodzi rozmnażanie pasożytów (fot. 3 i 4).



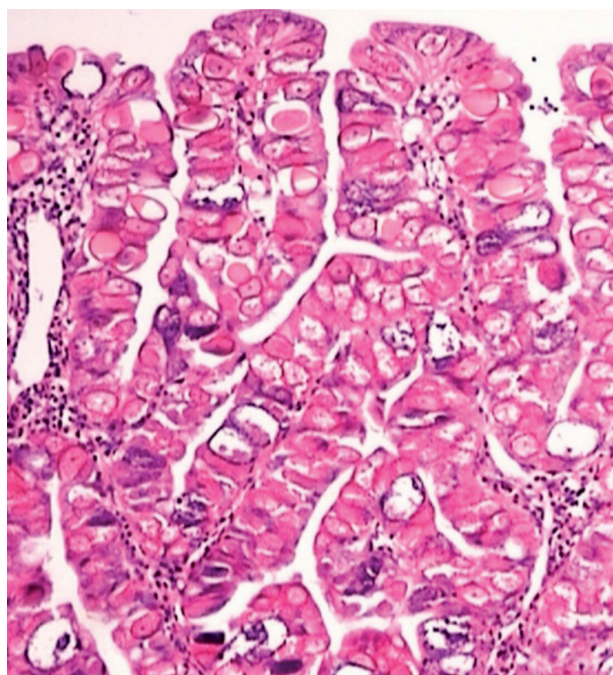
Fot. 1. Fragment jelita cienkiego koźlęcia silnie zakażonego kokcydiami: białawe guzki w błonie śluzowej
Photo 1. Fragment of the small intestine of a kid heavily infected by coccidia: whitish nodules in the mucosa
(Chartier i Paraud, 2012)



Fot. 2. Zmiany na powierzchni błony śluzowej jelita cienkiego
Photo 2. Lesions on the surface of the small intestinal mucosa
(Mickiewicz i in., 2020)



Fot. 3. Stadia rozwojowe kokcydiów w komórkach nabłonka błony śluzowej jelita.
Powiększenie 40×. Barwienie H&E
Photo 3. Stages of coccidia in intestinal mucosal epithelial cells. Magnification 40×. H&E staining
(Mickiewicz i in., 2020)



Fot. 4. Hiperplazja komórek nabłonkowych błony śluzowej jelita i obecność wewnątrzkomórkowych stadiów rozwojowych Eimeria. Skala: 80 μ m. Barwienie: H&E
Photo 4. Hyperplasia of epithelial cells of intestinal mucosa and presence of intracellular developmental stages of Eimeria. Scale Bar=80 μ m. H&E staining
(Khodakaram-Tafti i Hashemnia, 2017)

Badania sekcyjne kóz chorych na kokcydiozę przeprowadzone przez Koudela i Boková (1998) wykazały zmiany makroskopowe obejmujące wylewy śluzówkowe i białawe guzkowe polipy w jelicie czczym. Ponadto, w analizach histopatologicznych odnotowano miejscowy przerost i hiperplazję kosmków jelitowych, stępienie kosmków i nacieki zapalne w blaszce właściwej. W enterocytach kosmków jelitowych obserwowano liczne stadia rozwojowe pasożytów. Podobne patologie zauważył w swoich badaniach Lima (1981). Najwięcej zmian histopatologicznych występowało w nabłonku kosmków i krypt jelita cienkiego oraz w węzłach chłonnych krezkowych. Obecne były ogniskowe nacieki z limfocytów i komórek plazmatycznych, a w jelicie czczym i krętym zwykle obserwowano martwicę nabłonka i obrzęk podśluzówkowy związany z ogniskowymi skupiskami kokcydii. Występowało przekrwienie naczyń krwionośnych, a także liczne wybroczyny krwotoczne. W węzłach chłonnych krezki obserwowano obrzęk i okołobłoniasty naciek z limfocytów. Białe ogniska, makroskopowo obserwowane w jelicie czczym i krętym, składały się głównie z mas mikrogamontów, makrogamet i oocyst w komórkach nabłonka kosmków, a także w kryptach. Dai i in. (2006) badali następstwa zarażenia kóz zarodnikującymi oocystami *Eimeria ninakohlyakimovae*. Analizy histologiczne wykonane 100 dni po zakażeniu oocystami wykazały, że kozy miały łagodny podostry lub przewlekły proliferacyjny stan zapalny w obrębie jelita cienkiego i grubego, z wieloogniskowym naciekiem limfocytów. Ponadto, w węzłach chłonnych krezkowych, pęcherzyku żółciowym i wątrobie występowały niewielkie zmiany histologiczne.

Diagnostyka

Właściwa diagnoza kokcydiozy wymaga złożonego postępowania, obejmującego ocenę kliniczną, epidemiologiczną, nekropskopową i koproskopową (Chartier i Paraud, 2012). Samo rozpoznanie choroby zaczyna się przeważnie od zauważenia pierwszych objawów charaktery-

stycznych dla kokcydiozy, jak: apatia, anoreksja, wodnista biegunka z domieszką śluzu (a czasami krwi), objawy morzyskowe. Następnie należy przeprowadzić badania koproskopowe, mające na celu potwierdzenie obecności dużej liczby oocyst kokcydii w kale (Kaba i in., 2007). Badanie parazytologiczne wykonuje się za pomocą metod flotacyjnych ilościowych, jak np. metoda McMastera z użyciem roztworu NaCl lub MgSO₄ (Chartier i Paraud, 2012; Mickiewicz i in., 2020). Jednakże, samo badanie ilościowe nie jest jednoznaczną odpowiedzią, gdyż kokcydia są obecne również u zwierząt zdrowych. Liczba oocyst w kale zwierząt nie wykazujących objawów klinicznych choroby może wynosić od 1000 do 1×10^6 oocyst/g kału. Z kolei, u osobników wykazujących objawy – od 100 do 10×10^6 oocyst/g kału (Mickiewicz i in., 2020). Problemem jest jednak oszacowanie, od jakiej ilości wydalonych oocyst stwierdza się kliniczną postać kokcydiozy. Według Yvoré i in. (1987), wartość progowa wskazująca na tę chorobę u małych przeżuwaczy może wynosić około 50 000–100 000 oocyst/g kału, niezależnie od gatunków *Eimeria*. Należy jednak pamiętać, że nie wszystkie gatunki *Eimeria* stanowią zagrożenie dla zwierząt, dlatego też konieczny jest kolejny krok, czyli identyfikacja poszczególnych gatunków kokcydii, które zostały wykryte w próbach (Chartier i Paraud, 2012). Za najbardziej niebezpieczne uznaje się *E. ninakohlyakimovae*, *E. arloingi*, *E. caprina*, *E. christenseni*, a w nieco mniejszym stopniu *E. caprovina* (Kaba i in., 2007).

Prewencja i leczenie

Największe straty w hodowli kóz są spowodowane podklinicznym przebiegiem choroby, dlatego też dużą uwagę należy skupić na zapewnieniu zwierzętom prawidłowych warunków zoohigienicznych, a także ograniczyć do minimum czynniki zaburzające ich dobrostan (Mickiewicz i in., 2020). Zwierzęta powinny przebywać w czystych, odkażanych kopcach, z dostępem do światła słonecznego. Należy także pamiętać o częstym wy-

mienianiu ściółki, aby zawsze była sucha i nie stanowiła miejsca rozwoju pierwotniaków. Zarówno woda, jak i pasza muszą być podawane w czystych poidłach i karmidłach (Kaba i in., 2007).

Powszechnie jest stosowanie profilaktycznie leków kokcydiostatycznych, które mogą być skutecznym sposobem zwalczania kokcydiozy w stadzie. Preparaty te zmniejszają narażenie koźląt na inwazyjne formy kokcydiów i umożliwiają im rozwój odporności poprzez kontakt z ograniczoną liczbą oocyst (Mickiewicz i in., 2020). Co istotne, należy pamiętać, że działanie

kokcydiostatyczne nie prowadzi do śmierci kokcydiów, a jedynie zaburza ich cykl rozwojowy. I tak, amprolium i jonofory wpływają na początkowe etapy cyklu, natomiast sulfonamidy działają na ostatnich etapach cyklu.

Dekokwinian, toltrazuril i diklazuril są substancjami zaburzającymi cały cykl rozwojowy *Eimeria*, co umożliwia jednoczesne działanie lecznicze i zapobiegawcze (Kaba i in., 2007; Chartier i Paraud, 2012). Zalecane dawkowanie profilaktyczne i lecznicze kokcydiostatyków podano w tabeli 2.

Tabela 2. Substancje o działaniu kokcydiostatycznym stosowane w profilaktyce i leczeniu kokcydiozy u kóz

Table 2. Coccidiostatic substances used for the prevention and treatment of coccidiosis in goats (Kaba i in., 2007; Mickiewicz i in., 2017, 2020)

Substancja czynna <i>Active substance</i>	Dawkowanie lecznicze <i>Therapeutic dosage</i>	Dawkowanie profilaktyczne <i>Prophylactic dosage</i>	Sposób podania <i>Route of administration</i>	Czas trwania leczenia <i>Treatment duration</i>
Toltrazuril	20 mg/kg m.c. 20 mg/kg b.w.	20 mg/kg m.c. (powtarzane co 3–4 tygodnie) 20 mg/kg b.w. (repeated every 3 to 4 weeks)	doustnie <i>orally</i>	jednokrotne <i>once</i>
Diklazuril <i>Diclazuril</i>	1 mg/kg m.c. 1 mg/kg b.w.	1 mg/kg m.c. (jednokrotnie dla koźląt w wieku 4–6 tyg. i ewentualnie powtórzone po 3 tygodniach) 1 mg/kg b.w. (once for kids at the age of 4–6 weeks and possibly repeated after 3 weeks)	doustnie <i>orally</i>	jednokrotne <i>once</i>
Amprolium	5–10 mg/kg m.c. 5–10 mg/kg b.w.	25–50 mg/kg m.c. (od 2 tygodni do kilku miesięcy) 25–50 mg/kg b.w. (2 weeks to several months)	doustnie <i>orally</i>	3–5 dni 3–5 days
Sulfadimetoksyna <i>Sulfadimethoxine</i>	75 mg/kg m.c. 75 mg/kg b.w.	–	doustnie <i>orally</i>	4–5 dni 4–5 days
Sulfadimidyna <i>Sulfadimidine</i>	pierwszy dzień 200 mg/kg m.c., kolejne dni 100 mg/kg m.c. first day 200 mg/kg b.w., following days 100 mg/kg b.w.	pierwszy dzień 200 mg/kg m.c., kolejne dni 100 mg/kg m.c. (3–5 dni – leczenie powtarzane co 3 tyg.) first day 200 mg/kg b.w., subsequent days 100 mg/kg b.w. (3–5 days – repeated treatment every 3 weeks)	doustnie <i>orally</i>	3–5 dni 3–5 days
Decoquinate	0,3–4 mg/kg m.c. 0.3–4 mg/kg b.w.	0,3–4 mg/kg m.c. 0.3–4 mg/kg b.w.	doustnie <i>orally</i>	28 dni 28 days

Niekiedy, w przypadku ostrego lub długotrwałego przebiegu kokcydiozy poważnie osłabiającej organizm zwierzęcia, możliwe jest wystąpienie wtórnych infekcji bakteryjnych, do zwalczania których konieczne jest stosowanie antybiotykoterapii. Dodatkowo, przy występowaniu biegunek prowadzących do skrajnego odwodnienia istotne jest podawanie elektrolitów i płynów (Mickiewicz i in., 2020).

Oprócz powszechnie znanych preparatów wykorzystuje się również metody alternatywne, wykorzystujące właściwości lecznicze naturalnych składników roślinnych, na przykład polegające na dodawaniu zwierzętom do paszy roślin zawierających duże ilości tanin. Badania Hur i in. (2005) potwierdziły korzystne działanie igieł sosnowych (*Pinus densiflora*), liści dębu (*Quercus acutissima*) i siewki z lucerny. Wykazano, że podawanie kozom świeżych igieł sosnowych (472 g/kozę/dzień; odpowiednik 40 g skondensowanych tanin/kozę/dzień) lub liści dębu (1545 g suchej masy/kozę/dzień; odpowiednik 40 g skondensowanych tanin/kozę/dzień) w połączeniu z siewką z lucerny (1278 g suchej masy/kozę/dzień) wykazywało działanie przeciwkokcydialne, o czym świadczy gwałtowny spadek produkcji oocyst wydalanych w kale o 85–93% już po 10 dniach od rozpoczęcia skarmiania. W przypadku kur, u których choroba ta powoduje poważne straty, wykazano dużą skuteczność mieszanek ziołowych w prewencji zakażeń, ograniczaniu stanów zapalnych jelit oraz łagodzeniu objawów kokcydiozy (Arczewska-Włosek i Świątkiewicz, 2015) i ten kierunek badań na pewno warto prowadzić także w przypadku kóz. Z kolei, korzystne działanie substancji pochodzenia roślinnego na króliki udowodniono w badaniach Kowalskiej i in. (2012). Celem doświadczenia była ocena zarażenia kokcydiami królików po zastosowaniu naturalnych zamienników kokcydiostatyków. Wykorzystane preparaty zawierały naturalne olejki oregano oraz czosnku. Na podstawie zebranych wyników ustalono, że użyte preparaty korzystnie wpłynęły na przyrosty młodych zwierząt, a także

zabezpieczyły zwierzęta przed wtórnym zachorowaniem, co często jest przyczyną dużej śmiertelności w stadzie. Pozytywne skutki stosowania roślin wynikają z zawartych w nich substancji, które działają korzystnie na organizm zwierząt, a także bezpośrednio na pasożyty z rodzaju *Eimeria*, hamując ich rozwój. Są to substancje: zwiększające odporność organizmu, o działaniu antyoksydacyjnym, przeciwbakteryjne, osłaniające strukturę i integralność śluzówki jelitowej, pobudzające trawienie. Takimi związkami są na przykład: olejki eteryczne, fenole, flawonoidy, kwasy fenolowe, alkaloidy, terpenoidy. Do roślin, których działanie antykokcydiostatyczne udowodniono już na innych gatunkach zwierząt gospodarskich, zaliczyć można: bylicę roczną, lebidkę pospolitą (oregano), jeżówki (*Echinacea purpurea*, *E. angustifolia*, *E. pallida*), ekstrakty z pestek winogron, zielonej herbaty czy aloesu oraz ekstrakty z ziół, np. czosnku, tymianku, szalwii (Świątkiewicz i in., 2009). Badanie możliwości wykorzystania ziół i innych naturalnych metod zapobiegania oraz leczenia kokcydiozy u kóz jest na pewno wartym uwagi kierunkiem badań na przyszłość i ma ogromne znaczenie w sytuacji, gdy możliwe jest wprowadzenie ustawowego zakazu stosowania kokcydiostatyków, podobnie jak w 2006 r. wprowadzono zakaz stosowania w UE antybiotyków paszowych.

Nie bez znaczenia jest opinia konsumentów i rosnące zapotrzebowanie na mięso zwierząt żywionych naturalnie, bez użycia środków leczniczych, a także utrzymywanych w optymalnych warunkach środowiskowych. Dodatki paszowe pochodzenia naturalnego, wykazujące działanie lecznicze, są także zalecane do stosowania w gospodarstwach ekologicznych, których popularność stale rośnie. W porównaniu do stosowania kokcydiostatyków, wykorzystanie metod alternatywnych zapobiegania kokcydiozie nie wymaga stosowania okresu karencji po podaniu preparatu, a także nie stanowi ewentualnego zagrożenia dla zdrowia konsumentów (Studzińska-Sroka i in., 2018).

Podsumowanie

Kokcydioza stanowi problem w hodowli kóz na całym świecie. Mimo zwiększającej się świadomości hodowców, większej gamy leków kokcydiostatycznych i stosowania zaleceń zoohigienicznych nie udało się – jak dotąd – całko-

wicie zwalczyć tej choroby. Nieleczona powoduje nieefektywną produkcję i duże straty ekonomiczne. Jednakże, dbając o dobrostan zwierząt oraz stosując profilaktykę można zapobiec upadkom i ograniczyć rozprzestrzenianie się *Eimeria* w stadzie.

Literatura

- Arczewska-Włosek A., Świątkiewicz S. (2015). The efficacy of selected feed additives in the prevention of broiler chicken coccidiosis under natural exposure to *Eimeria* spp. *Ann. Anim. Sci.*, 15, 3: 725–735.
- Chartier C., Paraud C. (2012). Coccidiosis due to *Eimeria* in sheep and goats, a review. *Small Ruminant Research*, 103, 1: 84–92.
- Dai Y.B., Liu X.Y., Liu M., Tao J.P. (2006). Pathogenic effects of the coccidium *Eimeria ninakohlyakimovae* in goats. *Veterinary Research Communications*, 30, 2: 149–160.
- Hur S.N., Molan A.L., Cha J.O. (2005). Effects of feeding condensed tannin-containing plants on natural coccidian infection in goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 18, 9: 1262–1266.
- Kaba J., Nowicki M., Witkowski L., Papierska D., Sobczak-Filipiak M., Osińska B., Rzewuska M., Klockiewicz M. (2004). Aktualne problemy w stadach kóz w Polsce. *Weterynaria w praktyce. Monografia Przeżuwacze. Suplement*, ss. 24–27.
- Kaba J., Klockiewicz M., Osińska B. (2007). Kokcydioza u kóz. *Życie Weterynaryjne*, 6, 82: 497–499.
- Keeton S.T.N., Navarre C.B. (2018). Coccidiosis in large and small ruminants. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 34, 1: 201–208.
- Khodakaram-Tafti A., Hashemnia M. (2017). An overview of intestinal coccidiosis in sheep and goats. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 167, 1–2: 9–20.
- Koudela B., Boková A. (1998). Coccidiosis in goats in the Czech Republic. *Veterinary Parasitology*, 76, 4: 261–267.
- Kowalska D., Bielański P., Grzegorzek I. (2012). Naturalne zamienniki kokcydiostatyków w żywieniu królików. *Przegląd Hodowlany*, 80: 05–06.
- Levine N.D., Ivens V., Fritz T.E. (1962). *Eimeria christenseni* sp. n. and other coccidia (Protozoa: *Eimeriidae*) of the goat. *The Journal of Parasitology*, 48, 2: 255–269.
- Lima J.D. (1979). *Eimeria caprina* sp. n. from the domestic goat, *Capra hircus*, from the USA. *The Journal of Parasitology*, 65, 6: 902–903.
- Lima J.D. (1981). Life cycle of *Eimeria christenseni* Levine, Ivens & Fritz, 1962 from the domestic goat, *Capra hircus* L. 1. *The Journal of Protozoology*, 28, 1: 59–64.
- Mickiewicz M., Czopowicz M., Moroz A., Witkowski L., Szalus-Jordanow O., Nalbert T., Markowska-Daniel I., Górski P., Kaba J. (2017). Inwazje pasożytów wewnętrznych najczęściej występujące u kóz w Polsce – diagnostyka i leczenie. *Życie Weterynaryjne*, 92, 09: 665–668.
- Mickiewicz M., Czopowicz M., Moroz A., Szalus-Jordanow O., Nalbert T., Markowska-Daniel I., Kaba J. (2020). Kokcydioza u kóz – rozpoznawanie, profilaktyka i leczenie. *Życie Weterynaryjne*, 95, 07.
- Soe A.K., Pomroy W.E. (1992). New species of *Eimeria* (Apicomplexa: *Eimeriidae*) from the domesticated goat *Capra hircus* in New Zealand. *Systematic Parasitology*, 23, 3: 195–202.
- Stefański W. (1968). *Parazytologia weterynaryjna. T. II. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa*, ss. 130–134.

- Studzińska-Sroka E., Dudek-Makuch M., Czapska I. (2018). Zastosowanie roślin w profilaktyce i leczeniu zwierząt hodowlanych. *Wiadomości Zootechniczne*, 56, 3: 66–78.
- Świątkiewicz S., Arczewska A., Koreleski J. (2009). Effect of chosen feed additives on coccidiosis in poultry. *Medycyna Weterynaryjna*, 65 (11): 758–761.
- Yvoré P., Esnault A., Mage C., Dobbels M., Naciri M. (1987). Intérêt et interprétation de la coproscopie dans la coccidiose des petits ruminants. *Le Point vétérinaire: revue d'enseignement post-universitaire et de formation permanente*, 19, 103: 43–48.

COCCIDIOSIS IN GOATS – DISEASE CHARACTERISTICS, PREVENTION AND TREATMENT

Summary

Coccidiosis is a serious problem in goat farming worldwide. It mainly affects young animals and is often fatal. It is therefore important to prevent infection by keeping the animals in good welfare. Prevention is also based on the reduction of stressors, proper nutrition and the use of anticoccidial drugs. Symptoms of coccidiosis are visible in most cases and include diarrhoea, apathy, anorexia and extreme emaciation. Diagnosis of the disease must be complex and is confirmed by caproscopic and necroscopic examinations, and initially by observation and evaluation of symptoms. The most commonly used drugs are sulfonamides, amprolium and ionophores, as well as decoquinate, toltrazuril and diclazuril. These substances disrupt the life cycle of coccidia partially or completely. As an alternative to conventional drugs, the effect of condensed tannin-containing plants on reducing oocyst numbers was positively assessed. The future research directions should include the search for natural feed additives that will improve goat immunity and alleviate the course of coccidiosis.

Key words: coccidia, goat, *Eimeria*, coccidiostatics, alternative prevention methods



Fot. B. Borys