



Mgr. Monika Beinhauerová, Ph.D., odborná pracovnice výzkumu

Kazuistika eradikace mastitidy způsobené patogenní mikrořasou *Prototheca bovis* na farmě mléčného skotu

M. BEINHAUEROVÁ¹, R. SEYDLOVÁ², M. CRHÁNOVÁ¹

¹Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v. v. i., Brno

²Výzkumný ústav mlékárenský, Praha

SOUHRN

Beinhauerová M., Seydlová R., Crhánová M. **Kazuistika eradikace mastitidy způsobené patogenní mikrořasou *Prototheca bovis* na farmě mléčného skotu.** Veterinářství 2024;74(7):398-403.

Mastitidy způsobené achlorofilními jednobuněčnými mikrořasami rodu *Prototheca* vedou k významným ekonomickým ztrátám chovatelů mléčného skotu po celém světě a představují zdroj ohrožení kvality syrového mléka a bezpečnosti mléčného potravinového řetězce jako takového. Tato kazuistika popisuje propuknutí mastitidy u dojeného skotu v důsledku infekce *Prototheca bovis* a následné postupy zavedené na farmě za účelem ozdravení postiženého stáda a eliminace výskytu této řasy v prostředí farmy. Shrnutá nápravná a preventivní opatření, která se ukázala jako efektivní, poskytují chovatelům návod, jak úspěšně čelit prototékóze v chovech, a mohou v konečném důsledku přispět ke globálnímu snížení incidence tohoto onemocnění.

Klíčová slova: Mastitida, mléčný skot, *Prototheca bovis*, eradikace, patogenní mikrořasa

SUMMARY

Beinhauerová M., Seydlová R., Crhánová M. **Case report of eradication of mastitis caused by the pathogenic microalga *Prototheca bovis* on a dairy farm** Veterinářství 2024;74(7):398-403.

Mastitis caused by achlorophyllous unicellular microalgae of the genus *Prototheca* lead to significant economic losses for farmers worldwide and represent a source of threat to raw milk quality and dairy food-chain safety. This case report describes an outbreak of bovine mastitis in dairy cattle caused by *Prototheca bovis* and subsequent practices implemented on the farm to recover the affected herd and eliminate the occurrence of this alga in the farm environment. The summarized effective corrective and preventive measures provide farmers with guidance on how to successfully deal with protothecosis on farms and may ultimately contribute to a global reduction in the incidence of this disease.

Keywords: Mastitis, dairy cattle, *Prototheca bovis*, eradication, pathogenic microalgae

Úvod

Infekce mléčné žlázy skotu způsobené zástupci rodu *Prototheca* (Obr. 1) jsou v posledních desetiletích celosvětově hlášeny s rostoucí incidencí.¹ *Prototheca* spp., saprofytické achlorofylní jednobuněčné mikrořasy, jsou všudypřítomné v životním prostředí, kde osidlují rostliny, půdu, kaly, jsou identifikovány ve výkalech domácích i volně žijících zvířat, pitné a mořské vodě, na stání zvířat a hrazení či podestýlce.² Některé druhy jsou však oportunní patogeny lidí i zvířat (skotu, psů, koček a koz) a způsobují různá zánětlivá onemocnění od kožních forem až po systémové infekce.³ Dominantní infekcí zvířat vyvolanou touto mikroskopickou řasou je mastitida skotu, přičemž nejčastěji je s tímto onemocněním spojován druh *P. bovis* (dříve *P. zoppii* genotyp 2).⁴

K predisponujícím faktorům pro rozvoj bovinní mastitidy u dojeného skotu patří v první řadě významná imunosuprese, nedostatečná péče o zvířata a nízká úroveň hygieny při dojení. Vzhledem ke skutečnosti, že infekce způsobené prototékami nelze léčit antibiotiky a v současnosti neexistuje žádná účinná metoda terapie, jediným možným kontrolním opatřením je vyřazení infikovaných jedinců z chovu a zamezení možnosti šíření infekce od infikovaných zvířat. V konečném důsledku vede mastitida způsobená prototékami k významným ekonomickým ztrátám zemědělců z důvodu snížené produkce mléka, předčasného brakování infikovaných zvířat, vyšších veterinárních nákladů a finanční náročnosti spojené se změnami organizace stáda a technologie stáje.¹ Z hlediska veřejného zdraví je však nezbytné zdůraznit i zoonotický potenciál tohoto agens a rizika

spojená s konzumací kontaminovaného mléka.⁵ Přestože je mléko v naprosté většině případů před konzumací tepelně upravováno, přítomnost prototék byla odhalena i v pasterizovaném mléce, což představuje potenciální riziko střevních infekcí a enteritidy u lidí.⁶ Konkrétní důsledky mastitidy skotu na veřejné zdraví však ještě nebyly jednoznačně stanoveny.

Popis kazuistiky

Tato kazuistika popisuje vývoj situace na farmě mléčného skotu postižené prototékovou mastitidou v období od října 2019 do srpna 2022. Farma nacházející se v České republice a čítající 400 dojnic plemene český strakatý skot se dlouhodobě potýkala s problémy s léčbou mastitidních krav. V mléce byly pozorovány trvale vysoké počty somatických buněk (PSB; Obr. 2) a zdravotní stav dojnic nerefletoval aplikaci antibiotik. Přetrvávala sekrece řídkého vodnatého mléka s bílými vločkami z mastitidní čtvrti, v některých případech dokonce vedla antibiotická terapie ke zhoršení stavu zvířat. Jak se později ukázalo, příčinou neúčinnosti terapie bylo nesprávné posouzení výsledku faremní kultivace, kdy se mylně diagnostikovala řasa jako kvasinka. V důsledku toho byla rovněž uplatňována nevhodná a neefektivní kurativní a organizační opatření na farmě.

Mastitida se klinicky manifestovala pouze sporadicky a to výše uvedenými změnami vzhledu a konzistence

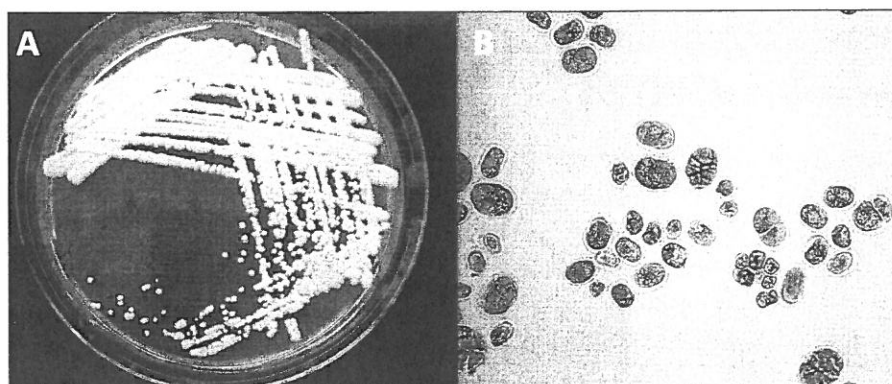
mléka. V případě akutního klinického stavu (ztráta produkce mléka a žravosti) byly krávy okamžitě převezeny na jatka, kde bylo zjištěno, že všechny dojnice s patologickým nálezem v játrech měly standardní kulturační vyšetření na přítomnost patogenních řas nebo plísň v mléčné žláze či jiných vnitřních orgánech s pozitivním výsledkem.

Farma prakticovala systém volného ustájení ve stlaných kotcích. Základem podestýlky byl čerstvý hnůj, na kterém byla navršena sláma, a na posyp podestýlky byly po určitou dobu používány vlhké piliny s dezinfekčním přípravkem. Dojnice byly chovány v sekcích, vysokobřezí jalovice a dojnice na otelení na hluboké podestýlce. Jinak březí jalovice a zasušené dojnice byly od dubna do listopadu chovány v pastevní areálu. Všechny dojnice byly zaprahovány intramamární aplikací antibiotika Drylicloxa-ke (KELA Laboratoria n.v., Belgie).

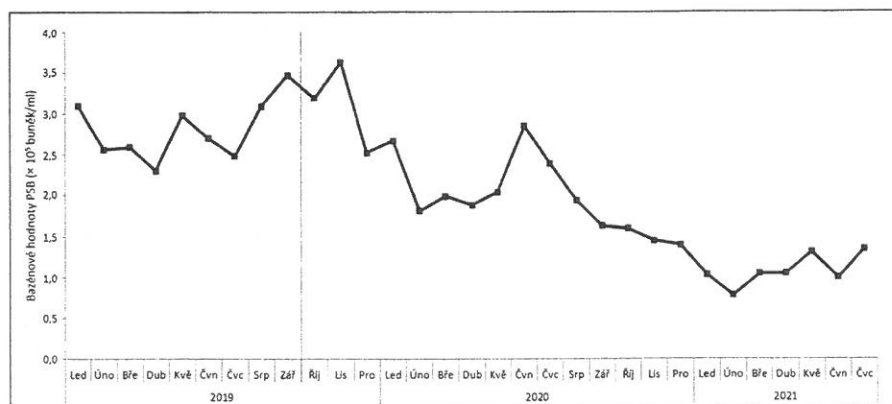
Na farmě byla praktikována nedostatečná úroveň managementu zdraví krav bez důsledného dodržování zásad hygieny získávání mléka (bez jakékoliv varianty mezidezinfekce dojcích jednotek v průběhu dojení). Při přípravě mléčné žlázy na dojení bylo aplikováno nadměrné množství vody. Otelené a mastitidní dojnice byly dojeny do konvových dojcích jednotek bez uplatnění mezidezinfekce a s problematickým zabezpečením technicky funkčního a fyziologického dojení, což mělo devastující účinek na jejich vemena. Mimo to zde byla zhruba dvouletá zkušenost s nekvalitní krmnou dávkou smáče-

nou užitkovou vodou, která nepocházela z ověřeného vodního zdroje; telatům bylo zkrmováno odpadní mléko (včetně mastitidního) zakysané kyselinou mravenčí. Pro diagnostiku mastitid u krav byly rutinně používány pouze metody, které nejsou zcela přesné a spolehlivé, jako například Natural Killer Test a faremní kultivace (Pure Milk test bez validace výsledku).

V říjnu 2019 byla hodnocena mikrobiologická kvalita mléka na farmě v akreditované diagnostické veterinární laboratoři (Vedia s.r.o., Strakonice), kdy byl bazénový vzorek mléka kulturačně vyšetřen na přítomnost hlavních mastitidních patogenů včetně *Prototheca* spp. (Tab. 1). Izoláty suspektní z *Prototheca* spp. na základě morfologie kolonií a mikroskopického vzhledu byly následně identifikovány pomocí multiplexní PCR v reálném čase na pracovišti Výzkumného ústavu veterinárního lékařství, v. v. i. (Brno). Případná identifikace izolátů kvasinek a plísň byla provedena



Obr. 1 – Kultura *Prototheca* sp. na Sabouraudově dextrózovém agaru (A), buňky *Prototheca* sp. obarvené laktofenolovou modří (zvětšeno 1000x)



Obr. 2 – Vývoj počtu somatických buněk (PSB) v bazénovém vzorku mléka v průběhu eradikace prototékózy na farmě. Začátek procesu eradikace je označen červeně. Pro ilustraci situace před započítáním eradikace je graf doplněn o data PSB od ledna do září 2019

Tab. 1 – Počet buněk *Prototheca bovis* v bazénovém vzorku mléka stanovený kultivačním vyšetřením

	Říjen 2019	Listopad 2019	Květen 2020	Říjen 2020-březen 2021	Květen-červenec 2021	Srpen 2021-srpen 2022
<i>Prototheca bovis</i> (KTJ/ml)	$1,0 \times 10^3$	$6,8 \times 10^2$	$5,3 \times 10^3$	0-150	< 10	0

* Bazénové vzorky mléka byly od října 2020 vyšetřovány v přibližně týdenních intervalech. KTJ – jednotky tvořící kolonie.

Tab. 2 – Vývoj počtu *Prototheca*-pozitivních oteklých dojníc stanovených kultivačním vyšetřením individuálních vzorků mléka

	2019			2020						2021				
	Říjen	Listopad	Prosinec	Leden	Únor	Květen	Červenec	Srpen	Prosinec	Březen	Květen	Červenec	Srpen	Listopad
<i>Prototheca bovis</i> pozitivní (n, %)	89 (29,5)	13 (31,7)	10 (32,3)	14 (24,1)	7 (14,5)	14 (5,5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1,2)	0 (0)	0 (0)
Celkem vyšetřeno	302	41	31	58	48	254*	44	36	69	84	53	86	31	56
Poražené krávy za rok #	39			99						1				

* Byl proveden komplexní screening všech dojníc ve stádě. # Počet krav poražených na jatkách z důvodu prototékové mastitidy (s potvrzenou infekcí) v jednotlivých letech.

metodou hmotnostní spektrometrie MALDI-TOF ve Státním veterinárním ústavu (Jihlava). Kultivační vyšetření bazénového vzorku mléka odhalilo přítomnost *P. bovis* a kvasinek v množství $1,0 \times 10^3$, respektive $1,3 \times 10^3$ jednotek tvořících kolonie (KTJ)/ml. V reakci na tato zjištění byla provedena plošná depistáž nebakteriálních patogenních agens ve stádě. Chovateli byl doporučen soubor opatření, který zahrnoval důkladnou dezinfekci a vybělení stájí, odstranění podestýlky v produkčních stájích a její nahrazení slámovými matracemi s pravidelným posypem alkalickým biocidním přípravkem Dekamix (DüKa Czech s.r.o., ČR), jehož účinek spočíval ve vysušení a zvýšení pH podestýlky a snížení infekčního tlaku patogenních mikroorganismů. Krávy s potvrzenou prototékovou mastitidou byly separovány od zdravých jedinců a oteklé dojnice a jalovice byly zařazeny do stáda až po negativním výsledku mikrobiologických testů provedených akreditovanou laboratoří. Zkrmování mastitidního mléka telatům bylo zakázáno, stejně jako nadbytečné používání vody na dojírny v průběhu dojení a aplikace antibiotik na zaprahování pozitivním březím dojnícím. Dále byla zavedena preventivní opatření včetně pravidelné mikrobiologické kontroly zdrojů krmné dávky, odděleného dojení oteklých a mastitidních dojníc a režimu mezidezinfekce strukových návleček po podojení každé dojnice.

Kultivační vyšetření 432 individuálních vzorků mléka z celé mléčné žlázy všech dojníc na farmě odhalilo přítomnost 126 zvířat infikovaných *P. bovis*, což představovalo 29,2% prevalenci ve stádě. U malého podílu vzorků byla zjištěna i přítomnost plísní (4,3 %) a kvasinek *Candida parapsilosis*, 3 %). Aby bylo zmapováno kompletně celé stádo, byly vzorky mléka odebírány od oteklých krav v celkem čtyřech etapách (v měsíčních intervalech od října 2019 do ledna 2020). Pokud vztáhneme výsledky na jednotlivé odběry mléka, přítomnost *P. bovis* byla v mléce zjištěna u 29,5; 31,7; 32,3 a 24,1 % testovaných krav (Tab. 2). Neklesající trend počtu krav pozitivních na *Prototheca* spp. ve stádě byl překvapivý vzhledem ke skutečnosti, že všechna zvířata zařazovaná do produkce byla kontrolována na přítomnost řasy pro-

střednictvím mikrobiologických testů. Jako možná příčina se jeví společné ustájení prvotek s pozitivními dojnícemi, nevhodné pořadí dojení dojníc (mastitidní s bakteriálními a nebakteriálními agens následované oteklými kravami) a nekompletní výměna všech potenciálně kontaminovaných pryžových komponentů dojírny.

Březí vysokoprodukční dojnice pozitivní na *Prototheca* spp. byly následně separovány od zbytku stáda v extra stáji s přísným veterinárním a hygienickým režimem; pozitivní jalové dojnice byly vyřazeny na jatka. Všechny pozitivní dojnice byly označeny na inseminačních kartách. Chovateli bylo doporučeno zkrmování přípravku Butycell (Bodit Tachov s.r.o., Stříbro), doplňkového minerálního krmiva obsahujícího látky podporující funkci jater a zvyšující imunitní obranyschopnost organismu (bylinné extrakty, methionin, vitamín E, chelát zinku, selen). Další nově zavedená režimová opatření zahrnovala separaci infikovaných dojníc do dvou skupin v závislosti na zjištěném patogenu (bakteriální a nebakteriální původci), důraz na hygienické skladování strukových ucpávek a oddělení dezinfektorů na dipování struků pro pozitivní dojnice s řasou, pozitivní dojnice s bakteriální infekcí a ostatní zdravé dojnice, přičemž účinná látka byl jód.

V rámci rutinní kontroly užitkovosti farmy provedené v listopadu 2019 bylo *P. bovis* detekováno v bazénovém vzorku mléka v průměrném množství $6,8 \times 10^2$ KTJ/ml. Přítomnost kvasinek byla také stanovena a to v množství $2,5 \times 10^2$ KTJ/ml. Obě naměřené hodnoty představovaly mírné zlepšení stavu oproti analýze z předešlého měsíce. Mimo to byla rovněž hodnocena úroveň kontaminace prostředí na farmě a byly hledány zdroje řasové infekce. V průběhu pracovního procesu byly odebírány stěry z prostředí a ty byly následně podrobeny kultivačnímu vyšetření. Analyzované vzorky zahrnovaly stěry dojícího zařízení včetně jeho vnitřních ploch a potrubí, strukové ucpávky, dále také hrazení dojírny, vodu používanou na farmě a všechny komponenty krmné dávky (seno, senáž, kukuřičná siláž a obilný šrot). Žádný z analyzovaných vzorků neposkytl pozitivní výsledek na přítomnost *Prototheca* spp., plísně a kvasinky však byly detekovány

Tab. 3 – Doporučená opatření k prevenci propuknutí a úspěšné eradikaci prototékové mastitidy u mléčného skotu

Včasná mikrobiologická diagnostika subklinicky infikovaných jedinců	Pravidelné vyšetření bazénových vzorků mléka – screening v přibližně týdenních intervalech
	Včasná identifikace <i>Prototheca</i> -pozitivních dojnic prostřednictvím testování individuálních vzorků mléka
Strategie managementu zdraví a péče o zvířata	Separace <i>Prototheca</i> -pozitivních dojnic od zdravých jedinců v extra stáji s přísným veterinárním a hygienickým režimem
	Pořadí dojení zvířat – zdravé dojnice a dojnice s bakteriální mastitidou zásadně dojít před dojnicemi s prototékovou mastitidou
	Používání predipů a postdipů obsahujících jódu nebo kyselinu peroctovou v průběhu dojení a oddělení dezinfektorů struků pro skupinu zdravých zvířat a zvířat s prototékózou
	Obohacovat krmnou dávku o doplňkové minerální krmivo obsahující látky podporující funkci jater a zvyšující imunitní obranyschopnost dojnic
	Zákaz zkrmování mastitidního mléka telatům a doporučení krmit telata sušenou mléčnou náhražkou
	Vyřazení <i>Prototheca</i> -pozitivních dojnic z farmy
	Označení pozitivních dojnic na inseminačních kartách
Sanitační intervence a preventivní opatření	Vybílání stájí a jejich pravidelná důkladná dezinfekce jednou za dva týdny
	Odstranění hluboké podestýlky a její nahrazení slámovými matracemi pravidelně sypanými alkalickým biocidním práškem
	Pravidelná týdenní dezinfekce zadní části slámových matrací kyselinou peroctovou
	Pravidelné čištění vnitřních povrchů dojírny a proplach chladicího zařízení hydroxidem sodným za účelem odstranění biofilmu
	Mezidezinfekce strukových návleček kyselinou peroctovou (manuální sprejová aplikace) po podojení každé dojnice
	Zákaz nadměrného používání vody v dojárně v průběhu dojení
	Při přípravě dojnic na dojení první stříky mléka z každého struku zásadně oddojovat pouze do oddojovacích hrníčků a likvidovat jako nebezpečný odpad.
	Výměna všech potenciálně kontaminovaných pryžových komponent na dojárně
	Přísné hygienické skladování strukových ucpávek
	Pravidelná mikrobiologická kontrola zdrojů krmné dávky

ve vysokých kvantitách. Z toho důvodu bylo přistoupeno k pravidelné týdenní dezinfekci zadní části slámových matrací přípravkem s kyselinou peroctovou, neboť u této sloučeniny byla dříve pozorována vysoká dezinfekční účinnost vůči nebakteriálním původcům mastitid.⁷

Dále byla zjišťována kvalita vody na farmě s ohledem na vybrané chemické ukazatele, které by mohly souviset s problematikou potenciálních rezervoárů řas v dopravním potrubí dojírny nebo chladících tancích (oxid křemičitý, hydrogenuhličitan a hydrogenfosforečnan). Chemickým rozbohem na Ústavu technologie vody a prostředí VŠCHT (Praha) bylo zjištěno, že koncentrace posledních dvou zmíněných látek splňují požadavky na pitnou vodu stanovené českou legislativou (vyhláška č. 252/2004 Sb.). Nicméně oxid křemičitý, ačkoli není vázán touto vyhláškou, byl zjištěn ve vysokých koncentracích (9,4–9,8 mg/l). Vzhledem k vyšší pravděpodobnosti výskytu řas v místech, kde koncentrace oxidu křemičitého přesahuje 2,5 mg/l⁸, bylo doporučeno vnitřní povrchy dojírny a chladicího zařízení nad rámec standardní sanitace pravidelně čistit či proplachovat hydroxidem sodným s cílem odstranit jak biofilm tvořený *Prototheca* spp., tak nánosy křemičitých solí, jež mohou představovat významný zdroj nebakteriálních původců mastitid. Aplikace sloučeniny hydroxidu sodného, schopné eliminovat biofilm, je součástí standardních čistících postupů v mnoha potravinářských a mlékárenských závodech.⁹

Začátkem roku 2020 byla laboratorně kontrolována dezinfekční účinnost používaných predipů a postdipů vůči *P. bovis* a kvasince *Candida krusei*. Dipy s chlorhexidinem a oxidem chloričným jakožto účinnými látkami se ukázaly proti těmto patogenům neúčinnými. Na druhou stranu dip s obsahem jódu a kyseliny peroctové vykazoval maximální možnou míru účinnosti, a proto byl chovateli doporučen jako efektivní prostředek v boji s výše uvedenými patogeny. Také byla ověřována účinnost manuální sprejové mezidezinfekce strukových návleček dezinfekčním prostředkem s obsahem kyseliny peroctové v průběhu dojení a posuzována kvalita přípravy mléčné žlázy k dojení. Sedm z 10 stěrů odebraných z dojící jednotky v době dojení mastitidní sekce krav bylo shledáno pozitivními na *P. bovis*. Všech 10 stěrů z vnitřního povrchu strukových návleček odebraných po provedené mezidezinfekci však poskytlo negativní výsledek na přítomnost *Prototheca* spp., což naznačuje dostatečnou biocidní účinnost vybraného dezinfekčního prostředku proti tomuto agens. Tyto výsledky byly v souladu s dalším testováním o rok později, kdy žádný z 28 vzorků stěrů odebraných z vnitřního povrchu strukových návleček a z povrchu kůže struků po mezidezinfekci kyselinou peroctovou nebyl shledán pozitivní na *Prototheca* spp. Kultivačně byly stanoveny pouze bakteriální původci mastitid a ojediněle kvasinky.

V únoru 2020 bylo z produkční sekce krav odebráno a vyšetřeno 48 individuálních vzorků mléka, z nichž sedm bylo pozitivních na *Prototheca* spp. (14,5 %). Od

zahájení řešení problému s prototékovou mastitidou v říjnu 2019 do března 2020 bylo poraženo na jatkách celkem 80 *Prototheca*-pozitivních krav. U pěti z nich byly vyšetřeny vzorky mléka a stěry orgánů. Ačkoli bylo *P. bovis* detekováno ve všech vyšetřených vzorcích mléka, vzorky výtěrů nozder, rekta a stěrů z povrchu jazyka byly kultivačně negativní. Ve všech případech však byla nalezena granulomatózní tkáň ve vaječnicích, ledvinách a játrech.

V květnu 2020 byl proveden plošný odběr mléka individuálních dojnic. Z 254 kultivačně vyšetřených vzorků na přítomnost *Prototheca* spp. jich 14 (5,5 %) poskytlo pozitivní výsledek. Jednalo se však o nové případy. Nebyli detekováni žádní zástupci plísní ani kvasinek. Ve vzorku bazénového mléka byla zjištěna nálož buněk *P. bovis* o průměrné hodnotě $5,3 \times 10^3$ KTJ/ml. Kontrolní opatření zavedená v tomto období zahrnovala výměnu všech pryžových komponent na dojrně a v chladících tancích a změnu pořadí dojení zvířat – mastitidní dojnice s bakteriálními původci zásadně dojeny před mastitidními dojnicemi s nebakteriálními původci. Při přípravě dojnic na dojení byly první stříky mléka z každého struku zásadně odpojovány pouze do odpojovacích hrníčků. Do doby otelení poslední *Prototheca*-pozitivní dojnice (červenec 2020) byla stáj dezinfikována jednou za dva týdny. Ze stájí se dvakrát denně odstraňoval hnůj z hnojných chodeb a dostýlaly se slámové matrace. Po porodu poslední *Prototheca*-pozitivní dojnice byla hluboká podestýlka zlikvidována a porodna byla důkladně dezinfikována. V té době již byla telata krmena výhradně sušenou mléčnou náhražkou. Farma pokračovala ve zkrmování přípravku Butycell, jelikož od začátku podávání tohoto doplňkového krmiva kravám byl zaznamenán výrazný nárůst užitkovosti. Kontrola zdravotního stavu 44 a 36 dojnic nově otelených v červenci a srpnu 2020 neprokázala přítomnost *Prototheca* spp. za použití faremní kultivace, jejíž výsledky byly validovány akreditovanou diagnostickou veterinární laboratoří. V tuto dobu zbývalo na farmě 24 krav s prototékovou mastitidou, jejichž vyřazení z chovu bylo plánováno do konce října 2020. Tyto dojnice byly dojeny odděleně od dojnic s bakteriální mastitidou. Po vyřazení všech *Prototheca*-pozitivních krav z farmy byla zlikvidována podestýlka v oddělené stáji pro dojnice s prototékózou a provedena důkladná dezinfekce stáje.

Zásadním opatřením pro následující období bylo zavedení pravidelného screeningu bazénových vzorků mléka. Vzorky byly odebrány mezi říjnem 2020 a březnem 2021 v přibližně týdenních intervalech a byly většinou prosté *P. bovis*; výjimečně se množství buněk *P. bovis* pohybovalo mezi 5 a 150 KTJ/ml. Co se týče mléka individuálních zvířat, vyšetření 69 a 84 individuálních vzorků mléka otelených dojnic v prosinci 2020 a březnu 2021 neprokázalo výskyt *P. bovis*. V šesti případech však byla zaznamenána přítomnost kvasinek. Překvapivé zjištění přišlo v červenci 2021, kdy jedné dojnici na první laktaci z 86 vyšetřených byla diagnostikována prototékóza a to hned po otelení. Šetření ukázalo, že dojnice byla jako mládě krmena mlékem *Prototheca*-pozitivní matky.

Od května do července 2021 klesla nálož buněk *P. bovis* v bazénových vzorcích mléka na hodnotu <10 KTJ/ml a od srpna 2021 do srpna 2022 již *P. bovis* v tomto typu vzorku nebylo detekováno. Zaznamenány byly pouze nízké hladiny kvasinek (v množství $1-5 \times 10^2$ KTJ/ml). Lze konstatovat, že od listopadu 2021, po vyřazení poslední *Prototheca*-pozitivní dojnice z farmy, bylo stádo prosté pozitivních zvířat, jelikož již žádné testování individuálních vzorků mléka neposkytlo *Prototheca*-pozitivní výsledek. Z tohoto důvodu byl proces eradikace prototékózy na farmě považován za úspěšný. Monitoring byl ukončen v srpnu 2022 a vyžádal si odstranění celkem 139 dojnic z farmy.

Závěr

Účinné strategie managementu chovu, které sehrály klíčovou roli při eradikaci prototékózy, zahrnovaly pravidelný screening, včasnou identifikaci a přísnou separaci *Prototheca*-pozitivních dojnic, změnu režimu ustájení spojenou s používáním slámových matrací a odstraněním hluboké podestýlky a především zavedení mezidezinfekce strukových návleček kyselinou peroctovou s cílem zabránit šíření infekce na ostatní zdravé jedince. Kompletní soubor doporučení pro chovatele je sumarizován v Tab. 3. Proces eradikace trval přibližně tři roky a vyžádal si vyřazení 139 krav z chovu.

Literatura:

- LIBISCH, B., PICOT, C., CEBALLOS-GARZON, A. et al. *Prototheca* infections and ecology from a One Health perspective. *Microorganisms* 2022;10:938.
- THOMPSON, G., SILVA, E., MARQUES, S., MÜLLER, A., CARVALHEIRA, J. *Algaemia in a dairy cow by Prototheca blaschkeae*. *Med Mycol* 2009;47:527-531.
- JAGIELSKI, T., DYLAĞ, M., ROESLER, U., MURUGAIYAN, J. Isolation of infectious microalga *Prototheca wickerhamii* from a carp (*Cyprinus carpio*) – A first confirmed case report of protothecosis in a fish. *J Fish Dis* 2017;40:1417-1421.
- RICCHI, M., DE CICCO, C., BUZZINI, P. et al. First outbreak of bovine mastitis caused by *Prototheca blaschkeae*. *Vet Microbiol* 2013;162:997-999.
- MARQUES, S., SILVA, E., CARVALHEIRA, J., THOMPSON, G. Short communication: In vitro antimicrobial susceptibility of *Prototheca wickerhamii* and *Prototheca zopfii* isolated from bovine mastitis. *J Dairy Sci* 2006;89:4202-4204.
- BACOVA, R., KRALIK, P., KUCHAROVICOVA, I., SEYDLOVA, R., MORAVKOVA, M. A novel TaqMan qPCR assay for rapid detection and quantification of pro-inflammatory microalgae *Prototheca* spp. in milk samples. *Med Mycol* 2021;59:784-792.
- GONÇALVES, J. L., LEE, S. H., DE PAULA ARRUDA, E. et al. Biofilm-producing ability and efficiency of sanitizing agents against *Prototheca zopfii* isolates from bovine subclinical mastitis. *J Dairy Sci* 2015;98:3613-3621.
- KWIECINSKI, J. Biofilm formation by pathogenic *Prototheca* algae. *Lett Appl Microbiol* 2015;61:511-517.
- PARKAR, S. G., FLINT, S. H., BROOKS, J. D. Evaluation of the effect of cleaning regimes on biofilms of thermophilic bacilli on stainless steel. *J Appl Microbiol* 2004;96:110-116.

Poděkování:

Tato práce vznikla za finanční podpory projektu QK1910092 a RO0523.

Adresa autorky:

Mgr. Monika Beinhauerová, Ph.D.
Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v. v. i.,
Hudcova 296/70, 621 00 Brno
E-mail: monika.beinhauerova@vri.cz