

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra zootechnických věd a veterinárních disciplín a
kvality produktů

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Bakalářská práce

ONEMOCNĚNÍ PAZNEHTŮ V CHOVU
MLÉČNÉHO SKOTU

Vypracoval: Jitka Němcová

Vedoucí práce: MVDr. Lucie Hasoňová

České Budějovice 2016

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jitka NĚMCOVÁ**
Osobní číslo: **Z12130**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Onemocnění paznehtů v chovu mléčného skotu**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

V systému chovu skotu s tržní produkcí mléka je důležitá prevence a kontrola onemocnění končetin. Jejich nedodržení má za následek poměrně velké ekonomické ztráty. Příčiny onemocnění paznehtů jsou jak infekčního, tak neinfekčního charakteru a jejich znalost je z hlediska zavedení preventivních opatření v konkrétním chovu významná.

Cílem práce je vypracovat literární přehled zaměřený na onemocnění paznehtů a jejich preventivní opatření a vyhodnotit výskyt a průběh onemocnění paznehtů u mléčného skotu a prováděná preventivní opatření.

Ve vybraném chovu mléčného skotu na základě zootechnické a veterinární dokumentace a vlastního sledování proveďte posouzení výskytu onemocnění paznehtů za sledované období, posuďte preventivní opatření prováděná v daném chovu a jejich účinnost, popište jednotlivé kazuistiky onemocnění paznehtů.


doc. Ing. Miroslav Matálek, CSc.
vedoucí katedry

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚLECKÁ FAKULTA
Inženýrská fakulta
Sídlo: 370 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Šebek, CSc.
děkan

V Českých Budějovicích dne 17. března 2014

Rozsah grafických prací: 5 - 10 tabulek, grafů a fotografií

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 35 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Hofírek, B. et al. Nemoci skotu. Brno: Česká buiatrická společnost, 2009, 1149 s. ISBN 9788086542195

Kysilka, K. Podkovářství. Praha: Grada, 2009. ISBN 8024715929

Bach, A., Dinarés, M., Devant, M., Careé, X. Association between lameness and production, feeding and milking attendance of Holstein cows milked with an automatic milking system. Journal of Dairy Research, 2007, 74, 40-46.

Warnick, L. D., Janssen, D., Guard, C.L., Gröhn, Y.T. The effect of lameness on milk production in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 2001, 84:1988-1997.

Odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech Náš chov, Chov skotu, Veterinářství, materiály ČMSCH, sborníky z odborných konferencí a seminářů

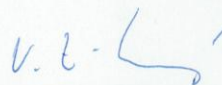
Vedoucí bakalářské práce:

MVDr. Lucie HASOŇOVÁ, Ph.D.

Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů

Datum zadání bakalářské práce: 17. března 2014

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2015



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice



doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 17. března 2014

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Souhlasím také s tím, aby v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. byly zveřejněny posudky vedoucího práce a oponenta práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce toutéž elektronickou cestou.

Datum 14. 4. 2016

Jitka Němcová

Ráda bych poděkovala vedoucí bakalářské práce paní MVDr. Lucii Hasoňové za odborné vedení, vstřícný postoj, důležité rady a připomínky k práci.

Dále bych chtěla poděkovat kolektivu zootechniků v ZD Telči za umožnění vytvoření fotek a za poskytnutí dat k vytvoření práce. Panu Zdeňku Pavlicovi za poskytnutí praxe a rady při úpravě paznehtů.

Neméně bych chtěla také poděkovat rodičům za umožnění studia a podpory v něm.

ANOTACE

Bakalářská práce je zaměřena na onemocnění končetin u vysokoprodukčních dojnic, příčiny vzniku onemocnění a možnosti jejich léčby.

Ve sledovaném chovu byl vyhodnocen zdravotní stav paznehtů celkem u 437 dojnic ve třech léčebných cyklech. V rámci léčebných cyklů proběhlo ošetření, léčba, popřípadě kontrola jednotlivých paznehtů dojnic. Nejčastějším onemocněním byl Rusterholzův vřed (až 56 %), ostatní posuzovaná onemocnění byla zastoupena v průměru do 10 %. Jednalo se o hnilobu paznehtu, *dermatitis digitalis*, *dermatitis interdigitalis* a mechanická poškození končetin dojnic. Bez zdravotních problémů bylo pouze 20 % dojnic.

Jsou zde popsány faktory, které ovlivňují výskyt onemocnění v chovech a také jeho rozšiřování. V neposlední řadě byly také posuzovány vnější faktory, které mohou ovlivňovat zdravotní stav paznehtů. Jednalo se převážně o vliv krmné dávky, prostředí, technologie ustájení či vliv péče o paznehty.

Klíčová slova: dojnice, paznehty, léčebný cyklus, chov

ABSTRACT

Bachelor thesis is focused on diseases of the limbs in high-yield dairy cows, causes of diseases and their treatment options. Here are described factors that influence the incidence of disease in farms and its expansion.

In the reporting breed was assessed health status hoof total of 437 dairy cows in three cycles of treatment. As part of a treatment cycle of the treatment, cure or control individual hooves of dairy cows. The most common disease was Rusterholz's ulcer (56 %), other diseases assessed were represented on average 10 %. It was a foot rot, dermatitis digitalis, dermatitis interdigitalis and mechanical damage to limbs cows. No health problems have been a total of 20 % of dairy cows.

Here are described factors that influence the incidence of disease in farms and its expansion. Finally, they were also considered external factors that can influence the health of the hoof. It was mainly the effect of diet, environment, technology, housing or affect the care of hooves.

Keywords: dairy cow, hooves, treatment cycle, breeding

OBSAH PRÁCE:

1. ÚVOD	9
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
2.1. Anatomie paznehtu u skotu	10
2.1.1. Rohové pouzdro paznehtu	11
2.1.2. Paznehtní škára	13
2.1.3. Kostí a ostatní struktury	13
2.2. Vlivy působící na onemocnění paznehtů	14
2.2.1. Vnitřní vlivy	14
2.2.2. Vnější vlivy	16
2.3. Onemocnění paznehtů	21
2.3.1. Onemocnění vlastního paznehtu	21
2.3.1.1. Difuzní zánět škáry paznehtní	21
2.3.1.2. Rusterholzův vřed	24
2.3.2. Infekční onemocnění kůže paznehtu	26
2.3.2.1. Dermatitis digitalis	26
2.3.2.2. Nekrobacilóza	28
3. MATERIÁL A METODIKA	30
3.1. Cíle práce	30
3.2. Charakteristika podniku	30
3.3. Charakteristika provozu a jednotlivých operací	31
3.4. Metodika	32
4. VÝSLEDKY A DISKUZE	34
4.1. Výskyt onemocnění paznehtů	34
4.2. Ozdravování paznehtů v chovu	35
4.2.1. První léčebný cyklus	35
4.2.2. Druhý léčebný cyklus	40
4.2.3. Třetí léčebný cyklus	44
4.3. Faktory ovlivňující výskyt onemocnění paznehtů ve sledovaném chovu	48
4.4. Ekonomické zhodnocení výskytu onemocnění paznehtů	50
5. ZÁVĚR	53
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	54

1. ÚVOD

Onemocnění končetin je v dnešní době častým tématem jak ze strany odborníků, tak ze stran paznehtářů a chovatelů. Proč tomu tak je a co by měl udělat chovatel, aby předešel těmto problémům? Na začátku se skot pohyboval volně po měkkých a travnatých pastvinách a migroval za lepší pastvou. Krávy mléko produkovaly pouze pro potřebu svých mláďat. Toho si všiml člověk a začal si skot domestikovat. Ze začátku měla každá rodina jednu „kravku“, která je svou produkcí mléka uživila. Postupem času a změnou civilizace se začaly budovat velkokapacitní kravíny. Náročnost člověka přerostla do takové míry, která vyžaduje maximální produkci za účelem dosažení maximálního zisku.

Tématem mé bakalářské práce není poukázat na následky tímto způsobené, ale na to, aby si chovatel uvědomil, pokud chce prosperovat, musí vynaložit dostatečné úsilí k zajištění kvalitních podmínek pro chov zvířat tak, aby nedocházelo k rozvoji onemocnění a aby produkce byla efektivní.

Rentabilní může být podnik jen tehdy, pokud je dobrý chovný základ. V dnešní době patří onemocnění paznehtů k jednomu z nejčastějších onemocnění v chovech masného i dojného skotu. Má za následek snížení produkce i reprodukce, které úměrně souvisí s efektivností celého stáda a rentabilitou podniku. Povinností každého chovatele je tedy zajistit takové podmínky, které zabrání jejich výskytu, nebo vynaložení takových prostředků, které povedou k vyléčení stávajících problémů.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Anatomie paznehtu u skotu

Paznehty u skotu jsou ukončením třetího a čtvrtého prstu. Pazneht má tvar poloviny kopyta (*Miholová, 1999*).

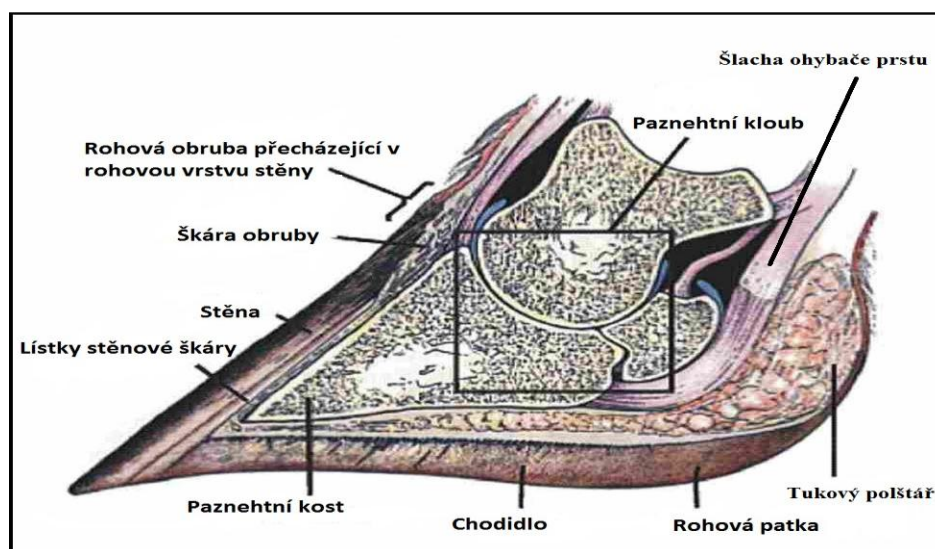
Na distálním konci prstů vyrůstají u domácích savců rohové pokožkové útvary, které chrání měkké složky končetiny před poškozením. Slouží k chůzi, hrabání, obraně a útoku. U skotu je to pazneht, vedle nich jsou na končetinách ještě paznehtky (*Miholová, 1999*).

Na každé končetině jsou vytvořeny dva hlavní paznehty a dva paznehtky. Paznehty se nacházejí na hlavních prstech a jsou od sebe odděleny mezipaznehtní štěrbinou. Paznehtky jsou redukovanými paznehty druhého a pátého prstu. Jsou menší než hlavní paznehty, mají však v podstatě stejnou stavbu (*König, Liebich, 1999*). Paznehtky jsou v úrovni spěnkového kloubu vazivově spojeny s končetinou. Neúčastní se našlapování a nepodléhají obrušování. U skotu často narůstají do značné délky a je nutné je zkracovat při ošetření paznehtů (*König, Liebich, 1999*).

Znalost stavby a funkce paznehtu skotu je důležitá pro správnou úpravu paznehtů, léčbu onemocnění a preventivní kroky, které mohou omezit problémy s nimi spojené (*Bečvář, 2006*).

Anatomickou stavbu paznehtu pak zobrazuje **Obrázek 1**.

Obrázek 1: Anatomie paznehtu



Zdroj: Havlíček (2013): Choroby končetin skotu

2.1.1. Rohové pouzdro paznehtu

Biologicky slouží rohové pouzdro jako bariéra, která ochraňuje citlivé tkáně paznehtu. Jeho mechanickou funkcí je přenos váhy zvířete z kosti na podložku. Vykonávání obou těchto funkcí vyžaduje poměrně složitou anatomickou komplexnost. Rohové pouzdro se během života zvířete obnovuje procesem dorůstání rohoviny, čímž je soustavně nahrazovaná rohovina opotřebována mechanickou zátěží. Toto odírání rohoviny je u člověkem chovaných zvířat nedostatečné, takže jsou zvířata odkázána na pravidelnou lidskou péči (Bečvář, 2006).

Rohové pouzdro je silně keratinizovaný *derivát epidermis*. Uspořádání škáry odpovídá vlastnosti rohoviny produkované na jejích jednotlivých segmentech. Rozeznáváme 2 základní typy rohoviny: lístkovou a rourkovou. Rohovina lístková – lamelární je produkována na stěnovém segmentu škáry, na ostatních segmentech škáry se produkuje rohovina rourková – tubulární. Mechanické vlastnosti rohoviny závisí na množství keratinových fibril buněk a pevnosti jejich příčných disulfidových můstků, množství a kvalitě mezibuněčných pojících substancí a architektuře rohového pouzdra.

Průměrná rychlost růstu rohoviny činí 5 mm za měsíc (*Antoš a kol., 2011*). Opotřebení rohoviny závisí na možnostech pohybu zvířete, na charakteru a hrubosti podlah a na kvalitě rohoviny (*Bečvář, 2006*).

Stavba rohového pouzdra

Obruba (*limbus*)

Tato část rohového pouzdra vytváří jen úzký, asi dvoucentimetrový pruh těsně pod osrstěnou kůží (*Bečvář a kol., 2002*). Je to bezchlupý pruh měkké rohoviny, která dodává rohovině rovný voskovitý povrch proti dehydrataci. Poškození predisponuje ke vzniku vertikálních *fissur* (*Antoš a kol., 2011*).

Stěna (*paries*)

Rohová stěna je tvořena vrstvou korunkovou a lístkovou a je 5 – 10 mm silná (*Kysilka a kol., 2006*). Je produkována papilární škárou koronárního segmentu. Pod ní se nachází lamelární rohovina bílé zóny, která tvoří spolu s *koríem* pevný spoj. Chrání *korium* paznehtu před mechanickým poškozením a je hlavní nosnou částí rohového pouzdra (*Antoš a kol., 2011*).

Rohové chodidlo

Je tvořeno *tubulární* rohovinou produkovanou na papilách chodidlové škáry. Tvoří spodinu rohového pouzdra. Jeho tloušťka činí 10 – 15 mm, tedy při průměrném růstu 5 mm/měsíc dochází k jeho obnově za 2 – 3 měsíce (*Antoš a kol., 2011*).

Bílá zóna (*zona alba*)

Bílá čára představuje flexibilní spoj mezi rohovinou korunky (která tvoří největší část stěny) a rohovinou chodidla (*König, Liebich, 1999*). Je produkována na lamelách stěnového segmentu škáry, tedy jde o rohovinu lístkovou. Spoj mezi lístky škáry a rohoviny vytváří závěs paznehtní kosti v rohovém pouzdra. Stěnová rohovina bílé zóny tvoří pevný a pružný spoj mezi stěnou a chodidlem paznehtního pouzdra a funguje tak jako tlumič nárazů během pohybu.

Je-li rohovina bílé zóny nekvalitní a *fragilní*, snadno tudy pronikají cizí tělesa, která zraňují škáru a často jsou také příčinou vniku infekce na škáru (*Antoš a kol., 2011*).

Patka paznehtu (*torus unguulae*)

Je pokračováním rohoviny obruby na palmární/plantární části paznehtu. Rohovina patky je tvořena tubuly s šikmým průběhem, umožňuje tedy deformaci patky během pohybu, čímž spolu s patkovým polštářem vytváří systém nárazů a cévní pumpu prstu (*Antoš a kol., 2011*).

2.1.2. Paznehtní škára (*korium*)

Zprostředkovává nervové a cévní zásobení paznehtu, kostí a dalších struktur. *Arteriovenózní* zkratky umožňují obcházet kapiláry při přenosu váhy, ovšem dlouhodobé otevření arteriovenózních zkratů vede k anoxii a dyskeratóze (patogeneze laminitidy). *Korium* uspořádané v papily formuje tubulární rohovinu stěny a chodidla. Laminární *korium* je spolu s tvořenou rohovinou podpůrná struktura pro zavěšení paznehtní kosti – korunková, stěnová a částečně i chodidlová škára je pevně spojena s periostem paznehtní kosti, tedy není zde podkoží (vyjma patkové a kaudální části chodidlové škáry) (*Antoš a kol., 2011*).

2.1.3. Kostí a ostatní struktury

Rohovým pouzdem paznehtu je kryta paznehtní kost, paznehtní kloub a sezamská kost. Šlacha hlubokého ohybače prstu se upíná na *tuberculum flexorium* paznehtní kosti, uvnitř patky je oddělena od distální sezamské kosti *burzou podotrochlearis*. Závěsný vazový aparát paznehtní kosti podporuje její kaudální okraj, *abaxiálně* je pevně spojen s *koriem*, *axiálně* zapojen do závěsných *ligament* (*Antoš a kol., 2011*).

2.2. Vlivy působící na onemocnění paznehtů

Onemocnění paznehtů spolu s poruchami reprodukce a *mastitidami*, patří mezi nejčastější zdravotní problémy v chovech mléčného skotu (*Doktorová, 2005*). Je mnoho faktorů ovlivňujících stav paznehtů. Například organizační, hygienický, biologický, mikrobiologický stavebně – technický, vliv výživy, plemenné příslušnosti, metabolické poruchy, infekční nemoci apod. Klinické příznaky onemocnění končetin jsou velmi pestré a jsou závislé na vzniku daných procesů. Z toho vyplívá nutnost pravidelně kontrolovat zdraví a stav paznehtu (*Bečvář, 2006*).

Vnější vlivy:

- výživa
- technologie ustájení
- péče o paznehty
- frekvence dojení
- prostředí

Vnitřní vlivy:

- genetická predispozice
- věk dojnice
- plemenná příslušnost
- zdravotní stav

(rozdělení dle *Havlíka, 2001*)

2.2.1. Vnitřní vlivy

Genetická predispozice

Názory na uplatnění genetických vlivů na paznehty jsou různé. Vliv dědičnosti na onemocnění paznehtu je velmi nízká a pohybuje se mezi 0,01 – 0,13 h^2 (*Popelářová, 2011*). Udává se, že z 50 – 70 % jsou dědičností ovlivněny především morfologické znaky (viz **Tabulka 1**). Mezi ně můžeme zařadit délku a šířku paznehtu, růst nebo celkovou tvrdost rohoviny (*Bečvář a kol., 2002*). Pomocí selekčního programu však můžeme vybrat ty rodiče, u kterých se nevyskytovaly problémy s končetinami a současně měly kvalitní tvrdost a růst rohoviny (*Motyčka, 2011*). Dle jiných autorů hraje zásadní roli i tvar paznehtu (*Bečvář, 2015*).

Chodidlové vředy nacházející se u prvotelek a krav byly spojeny hlavně s výskytem poporodních paréz. Koeficient heritability zde byl 4,8 (Meer, 2012).

Tabulka 1: Koeficienty dědivosti pro jednotlivé vlastnosti paznehtu

Vysoká dědivost	Střední dědivost	Nízká dědivost
h^2 0,51 – 0,7	h^2 0,31 – 0,5	h^2 do 0,3
tvarové vlastnosti:	kvalita rohoviny	laminitida
úhel přední hrany	rychlost růstu	dermatitida
délka přední hrany	tylom	vředovitost
délka a šířka paznehtu		
výška prstu a patky		

Zdroj: Bečvář (2002): Základy péče o paznehty

Věk dojnice

Zvýšený výskyt onemocnění paznehtů postihuje především vysokoprodukční dojnice a starší krávy (Huang a kol., 1995).

Upravovat paznehty je vhodné již u jalovic do 5. měsíce březosti nebo před zařazením do produkčního stáda.

Správně provedená preventivní úprava paznehtů je předpokladem udržení funkčního stavu končetin. Naopak u špatně upravených paznehtů se zvyšuje procento případů kulhání krav ve stádě a tím i úměrnému zhoršení zdravotního stavu a celkové produkci (Stádník, Vacek, 2007).

Včasnou a správnou úpravou paznehtů můžeme dosáhnout delší životnosti dojnic a snížit s tím související ekonomické ztráty na léčbu a koupi nových kusů do stáda (Havlík, 2001).

Plemenná příslušnost

Plemenná příslušnost nemá přímý vliv na onemocnění paznehtů. Bylo prokázáno, že většina dojnic trpících na onemocnění paznehtů jsou kříženky šlechtěné na vysokou užitkovost, čímž dochází k zatěžování končetin na úkor vysoké mléčné užitkovosti (Kofler, 2012). Příkladem je exteriér, který připouští malý úhel postavení

končetin. To má za následek vysoké zatížení šlach, vazů, svalů, kloubů a rohoviny paznehtů (*Westendorf, Kořínek, 1999*).

Zdravotní stav

Krávy trpící onemocněním končetin a paznehtů více leží, protože pohyb je pro ně vysoce bolestivý. To vede ke sníženému příjmu krmiva, který se projevuje nízkou mléčnou užitkovostí a reprodukcí. Mohou vzniknout i další zdravotní komplikace jako například: mastitidy, záněty kloubů, proleženiny a otlaky (*Havlík, 2001*).

Celkově dochází ke zhoršenému zdravotnímu stavu a snížení živé hmotnosti dojnice. Z těchto důvodů se toleruje výše kulhání celého stáda do 10 % (*Kulovaná, 2001*).

2.2.2. Vnější vlivy

Vliv výživy

Nedostatkem či nadbytkem jednotlivých živin a minerálních látek v krmné dávce vzniká celá řada onemocnění, které negativně ovlivňují zdraví zvířat a mají za následek snížení ekonomiky chovu dojnic (*Veselý, 2001*).

Rohovina paznehtu vzniká transformací živých kožních buněk na buňky rohoviny. Zdravý růst rohoviny je možný, pouze tehdy je-li příslušná tkáň kůže paznehtu, která se podílí na tvorbě rohoviny, dostatečně zásobena krví s vyrovnaným obsahem živin a minerálních látek (*Klachreuter, 2004*). Mikrobiální protein je nezbytným zdrojem *methioninu*. *Methionin* je základním stavebním kamenem rohoviny paznehtu. Nadbytek proteinů v krmné dávce způsobují rychlejší tvorbu rohoviny a vznik prasklin na paznehtním pouzdře (*Veselý, 2001*). Vzniká tak rizikový faktor pro vznik kožních onemocnění prstů u skotu (*Bečvář, 2000*).

Při vysoké užitkovosti dojnic je rohovina paznehtu citlivější, nejvíce však na nedostatek minerálních látek v krmivu. Mikroby bachoru produkují *biotin* (vitamín H). *Biotin* pozitivně ovlivňuje

kvalitu rohoviny paznehtu, podílí se na zrohovatění paznehtu a u dojnic je nepostradatelný převážně na začátku laktace. Proto bychom měli biotin přidávat do krmné dávky už před otelením (*Výmola, 2004*).

Pro dojnice je důležité, aby se v dostatečné míře ukládal i vápník. Vápník zpevňuje rohovou strukturu paznehtu. Zejména v počátku laktace má organismus zvýšené požadavky na přísun vápníku, který aktivuje enzym řídící zrání buněk rohoviny (*Ježková, 2012*). Je-li v krmné dávce nedostatek fosforu nebo špatný poměr vápníku a fosforu, tak dochází ke změkčení paznehtu, to vede k opatrnému pohybu zvířat související s bolestivostí, ale také k obtížnému vstávání z lehacích boxů (*Klachreuter, 2004*).

Dalším důležitým minerálním prvkem je mangan, při jeho nedostatku dochází k poruchám pohybových funkcí. Na dojnici můžeme pozorovat strnulý postoj zadních končetin (*Klachreuter, 2004*).

Vliv technologie ustájení

Onemocnění končetin můžeme vidět ve všech typech ustájení. Při přechodu z vazného ustájení na volné, jsme dojnicím zajistili dostatečný pohyb. Vlivem častějšího chození dochází u dojnic k obrušování rohoviny, ale zároveň jsme končetiny vystavily nadměrné zátěži (*Veselý, 2001*). Při nadměrné chůzi nebo stání na tvrdém podkladu dochází k mechanickému přetížení škáry. Narušení pevnosti chodidla může způsobit i nadměrný obruš (*Bečvář, 2006*).

Na paznehty má příznivý vliv hlavně pevný a suchý povrch podlah, naopak na vlhké betonové podlaze se paznehty obrušují rychleji (*Doktorová, 2005*). Chovatel by měl proto častěji odklízovat exkrementy z chodeb stájí. Optimální je odklízet exkrementy 2 – 3x za den (*Veselý, 2001*), jinak dochází k maceraci pokožky a rohoviny paznehtu (*Havlík, 2001*). Pozornost věnujeme i šířkám chodeb

ve stájích. Úzké chodby evokují u zvířete zvýšenou agresivitu a tím i zvýšené riziko poranění končetin (*Doktorová, 2005*).

Na onemocnění paznehtů má vliv druh lůžek, ale i povrch chodeb. Lůžka vyrobená z matrací vedou k daleko častějšímu výskytu kulhání a jsou pro dojnice méně komfortní než lůžka tvořená hlubokou podestýlkou (*Dippel a kol., 2009*). Hladký povrch chodeb vede ke zlomeninám pánevních kostí a k mikrotraumatům paznehtů. Ale ani drsný povrch není vhodný. Drsný povrch způsobuje rychlejší obroušování rohoviny paznehtu (*Rytina, 2006*).

Na chodidlovou plochu paznehtu působí i mechanický stres. Pod pojmem mechanický stres si představujeme stres, který působí na chodidlovou plochu paznehtu způsobený velkou vzdáleností dojírny od produkční stáje, dlouhá doba stání dojnic v čekárně před dojírnou, nedostatek krmných míst ve skupině, nepohodlné lehací boxy či boj o postavení ve skupině společně ustájených prvotelek a starších krav (*Novák, 2010*). Při přesunech z hal na dojírnu se postižené krávy drží na konci skupiny (*Stěhulová, 2012*).

Péče o paznehty

Pravidelnou péčí o zdraví paznehtu zahrnujeme do produkčního procesu a do činnosti veterinární služby. Zahrnuje pravidelnou úpravu paznehtů, pravidelné vyhledávání dojnic s pohybovými poruchami a jejich léčení, též pravidelné používání paznehtních koupelí (*Jagoš a kol., 1985*).

Cílem je zachovat co možná nepřirozenějšího tvaru paznehtů při zajištění jejich rovnoměrného zatěžování, kontrola paznehtů a udržení jejich dobrého zdravotního stavu. Žádoucí je takové ošetření paznehtů, které vede k nápravě rozložení hmotnosti mezi dvěma paznehty téže končetiny. Úprava paznehtů probíhá v pěti krocích, jak popsal *Stádník, Vacek (2007)*:

- zkrácení délky předních stěn
- snesení rohoviny chodidla

- vytvoření misky
- snížení zátěže postiženého paznehtu
- odstranění volné rohoviny, opravení defektu a korekce paznehtku

V dnešní době se k úpravě paznehtů používají různé elektrické frézy, které byly zavedeny k rychlejšímu odstranění přerostlé rohoviny. Práce s nimi je časově méně náročná, ale většina paznehtářů a podkovářů plně nevyužívá jejich předností. Jejich nevýhodou je problematický přívod elektrické energie a zvířata mírně znervózňuje zvuk motoru (*Kysilka a kol., 2006*).

Koupele končetin

Koupele pomáhají odstraňovat nečistotu, působí dle zvolené účinné látky jako dezinfekční prostředek a pomáhají vytvrzovat rohovinu paznehtů. Koupele můžeme provádět:

- průchodem zvířete dezinfekční vanou (tzv. brodicí koupel)
- dlouhodobým pobytem v dezinfekčním prostředku v koupacích vanách (**Obrázek 2**)

Pro prevenci onemocnění paznehtů postačí brodivé koupele. K léčbě infekčních chorob kůže prstu je vhodnější používat koupele dlouhodobé (*Stádník, Vacek, 2007*).

Pravidla pro koupele končetin:

- Vana musí být dostatečně hluboká, aby byl zajištěn kontakt všech končetin s přípravkem alespoň do výše 10 cm.
- Koupele se provádí u zvířat s očištěnými paznehty, bez zaschlé podestýlky a bez výkalů.
- Nerovnosti podlahy na dně brodicí vany napomáhají při průchodu zvířete k rozevírání paznehtů od sebe, tím se zlepší kontakt přípravku s kůží meziprstního prostoru.
- U brodicích koupelí jsou minimální rozměry: délka 3m, šířka 0,8 m a hloubka 0,3 m. Vany pro dlouhodobé koupele jsou hlubší nejméně 20 cm s minimální plochou 1,125 m² na zvíře.

- Po brodivé koupeli musíme zajistit zvířeti pobyt na suchém a tvrdém podkladu a to po dobu 30 minut.
- Podmínkou je dodržení doporučené koncentrace lázně a určené četnosti koupelí.
- Roztoky je třeba vyměňovat nejpozději po 48 hodinovém používání, případně po průchodu cca 200 – 300 zvířat. Jejich likvidaci je třeba zabezpečit v souladu s předpisy udávanými jednotlivými výrobci používaných preparátů.
- Používané dezinfekční preparáty je dobré po určité době (cca půl roku) střídat (*Stádník, Vacek, 2007*).

Obrázek 2: Koupele končetin



Zdroj: <http://www.eurofarm.cz/produkt/t-hexx-dragonhyde-dust>

Frekvence dojení

Ztráta užitkovosti u kulhajících krav je zhruba 1500 kg mléka na laktaci (*Kofler, 2012*). K poklesu užitkovosti dochází z bolestivého pohybu. Dojnice jsou nuceny spěchat (*Havlík, 2001*). Absolvování cesty ze stání na dojírnu a zpět a prстоje při dojení. Zvyšuje se u nich citlivost mléčné žlázy (*Šárová, Stěhulová, 2012*).

Vliv prostředí

Uplatňuje se zde zejména vlhkost z močí a výkalů, kdy se uvolňuje voda, amoniak a sirovodík. Vlivem vlhkosti dochází k změkčování, snadnějšímu poškození a usnadnění prostupu infekce jak do škáry paznehtní, tak i do kůže paznehtu (*Havlík, 2001*). Nepřímým způsobem ovlivňuje zdraví paznehtu i celkové mikroklima

ve stáji. V teplém letním období dochází ke zvýšené koncentraci stájových plynů a tím i ke snížení užitkovosti. Chovatelé tento problém většinou řeší úpravami krmné dávky, především zvýšení podílu jadrného krmiva (*Hofírek a kol., 2004*), což vede k metabolickým poruchám jako je acidóza a ketóza, které jsou nejčastější příčinou laminitidy (*Marcinková, 2010*).

2.3. Onemocnění paznehtů

Mezi hlavní příčinou kulhání u dojnic je z 90 % všech případů postižení paznehtů. Nejnáchylnější je organismus dojnic v období od porodu do stodvacátého dne laktace (*Bouška a kol., 2006*).

2.3.1. Onemocnění vlastního paznehtu

Mezi onemocněním vlastního paznehtu patří difuzní zánět škáry paznehtní a Rusterholzův vřed. Tyto onemocnění takto rozděluje *Matějček (2008)* a jsou jednotlivě popsány dále v kapitole.

2.3.1.1. Difuzní zánět škáry paznehtní

Definice

Laminitida je jedním z nejčastějších onemocnění, které se vyskytují na paznehtech a z tohoto důvodu je stálým předmětem výzkumu (*Bečvář a kol., 2002*).

Jedná se o plošný zánět škáry paznehtní. Rozvíjí se působením řady faktorů, z nichž nejvýznamnější je přítomnost vazoaktivních látek (histamin, endotoxiny) v organismu zvířete. Vznik těchto látek je podmíněn celkovými onemocněními, jako jsou mastitidy, metritidy, ketózy zvířat. Vazoaktivní látky se však přednostně tvoří v batoru při závažných poruchách batorového trávení, nejčastěji při acidózách. U vysokoprodukčních dojnic se nejčastěji vyskytuje subklinická *laminitida*, která je důsledkem acidózy batorového obsahu (*Hofírek a kol., 2009*).

Klinické příznaky u tohoto onemocnění chybějí, a proto je subklinická *laminitida* odhalena až při prohlídce vlastních paznehtů. Vyvíjejí se zde závažné změny v souvislosti s dlouhodobým poškozením škáry paznehtní. Na chodidlové ploše jsou vidět různě rozsáhlé skvrny od tmavě hnědé až po růžové barvy (krváceniny), místa s nekvalitní rohovinou, po delší době od vlastního postižení bachoru dochází k lokálnímu tlakovému poškození škáry a tím vzniku ložiskových zánětů škáry paznehtní – vředů (*Stádník, Vacek, 2007*).

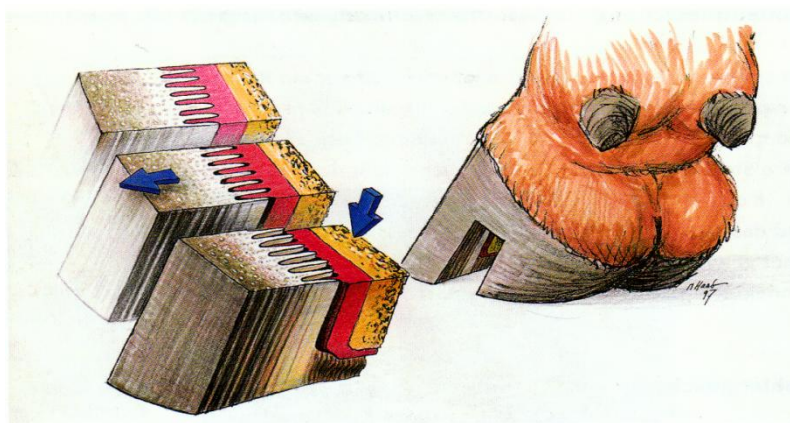
Formy onemocnění

U *laminitidy* se objevují 2 formy onemocnění. Akutní *laminitis*, která se projevuje především zarudnutím a zduřením kůže. Většinou se nachází na obrubu paznehtu (*Frankena a kol., 1991*).

Přetížení paznehtu např. v důsledku prudkého pohybu může vést k rozvolnění spoje mezi lamelami stěnové škáry a rohovým pouzdrém a tedy k posunu paznehtní kosti v rohovém pouzdru (viz **Obrázek 3**). Bolestivost se projevuje neochotou zvířete vstávat, nahrbeným postojem, odlehčováním více postižených paznehtů a poruchou postoje, kdy má zvíře snahu přenášet zátěž na méně postižené prsty. Chůze postižených krav se projevuje opatrným našlapováním a kulháním různého stupně podle závažnosti *laminitidy*. Chronická *laminitis* probíhá především v subklinické podobě a postihuje nezanedbatelnou část dojnic v dnešních chovech s tržní produkcí mléka, má tedy výrazné ekonomické důsledky (*Antoš a kol., 2011*). Tato forma onemocnění se projevuje nekvalitní rohovinou stěny, která vede až ke vzniku horizontálních fisur, nekvalitní drobivou rohovinou chodidla často se serózními až *hemoragickými dislokacemi* (*Hofírek a kol., 2009*). *Abaxiální* rotace paznehtní kosti a porucha pružného spojení mezi stěnou a chodidlem paznehtu vede k fragilitě, rozšíření až k defektům bílé zóny, kudy snadno penetrují nečistoty a cizí tělesa mají za důsledek lokální septické záněty paznehtní škáry. Více postižené paznehty reagují na zánět zvýšenou produkcí rohoviny, což vede k jejich přetížení, další deformaci nekvalitní rohoviny a dojnice zaujímá vybočený (tzv. kravský) postoj pánevních končetin.

Chronická *laminitida* je doprovázena vznikem specificko-traumatických *pododermatitid*. Jejich společným znakem je primární poškození koria vedoucí ke vzniku defektu v produkované nekvalitní rohovině (*Antoš a kol., 2011*).

Obrázek 3: Uvolnění spoje mezi lamelami a rohovým pouzdrem u akutní laminitidy



Zdroj: Šterc (2010): Management zdraví pohybového aparátu v chovech skotu

Léčba

Léčba je provedena podle formy a stadia onemocnění. Zároveň je nutné přihlídnout i k příčině vzniku onemocnění. Zvíře se umísťuje do samostatného boxu s bohatou podestýlkou. Pokud leží, pak se zvíře pravidelně převrací. Je nutné stabilizovat bachorovou fermentaci, odstranit případnou acidózu v bachorovém ekosystému neutralizací jeho obsahu a obnovit fermentaci aplikací bachorové tekutiny. Na teplé paznehty se přikládají studené obklady nebo se zvířata staví do studené vodní lázně. V průběhu a při závěru léčby je provedena ortopedická úprava paznehtů (*Hofírek a kol., 2009*). Důležité je stříhat paznehty maximálně 3 x za rok, pokud je to nezbytné, vybaví se podkůvkou i zdravý pazneht a podestýlá se slámou nebo se použijí gumové rohože (*Blowey, 2005*).

Prevence

Prevence spočívá v dodržování dostatečného příjmu energie po otelení, udržování dojníc v netučné kondici, podávání malého množství jaderného krmiva (Novotný, 2013). Dále také v dodržování hygieny ustájení a věnování zvýšené pozornosti při úpravě paznehtů (Hofírek a kol., 2004).

Experimentální studie poukazují na velký vliv výživy, neboť je nutné zajistit optimální funkce bachoru a snížit rizika acidóz. V neposlední řadě je třeba zabezpečit dostatečné množství makroprvků, stopových prvků a vitamínů (Novák, 2010).

2.3.1.2. Rusterholzův vřed

Definice

Vřed na chodidle se může vyskytnout na všech místech, jako je vřed na špičce, chodidlově – patkový vřed, patkový vřed, chodidlově – stěnový vřed (viz **Obrázek 4**). Nejčastěji se však vřed vyskytuje mezi rohovinou patkovou a chodidlovou poblíž vnitřní části paznehtu, který se nazývá Rusterholzův vřed (Bečvář, 2006). Nejčastější příčinou vzniku vředu je tlakové poškození škáry paznehtní. Vředy se často vyvíjejí jako následek:

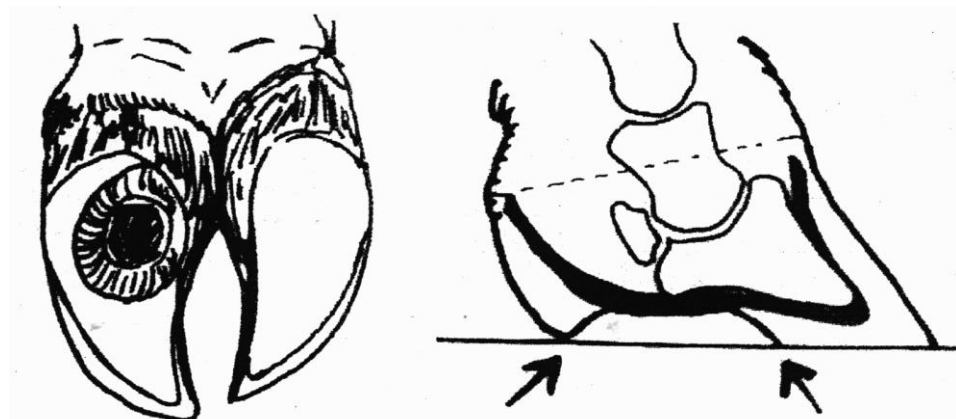
- subklinické laminitidy
- celkového onemocnění (mastitida, metritida, pneumonie), protože v organismu po nich vznikají toxiny, které poškozují škáru paznehtní,
- ketóz, při kterých dochází k odbourávání tukových rezerv včetně tukových polštářů na chodidle a tím ke snížení mechanické ochrany škáry paznehtní,
- přetěžování pohybového aparátu dojníc. Zejména jde o dlouhé čekací doby na dojení, nedostatek času k vlastnímu odpočinku, snížení pohodlí dojníc,
- při přerostlých nebo špatně ošetřených paznehtech. Přerostlé paznehty vyvolávají nevhodné zaúhlení končetin a tím abnormální

zatížení částí paznehtu dojnice. Špatná úprava je nebezpečná kvůli možným nevhodným zaúhlením a především přílišným snesením chodidlové rohoviny,

- ojediněle jsou vředy způsobeny přímým průnikem infekce do škáry, kdy jde buď o přímé poranění paznehtu nebo o narušení celistvosti rohoviny v důsledku její horší kvality případně vyšší vlhkosti a průniku do škáry (Stádník, Vacek, 2007).

K uzavřenému stádiu chodidlového (Rusterholzova) vředu dochází, pokud je nalezeno žluté až červenohnědé zabarvení na chodidlové rohovině. Nález těchto dislokací je projevem procesu, který proběhl již před 2 měsíci. V případě, že došlo k perforaci či obroušení a vydrolení nekvalitní rohoviny a proniknutí bakterií z vnějšího prostředí, se označuje toto stadium jako otevřené. Je to infikované stádium chodidlového (Rusterholzova) vředu, které vyžaduje kromě funkční úpravy a odlehčení také odborné ošetření veterinárním lékařem (Antoš a kol., 2011).

Obrázek 4: Schématické znázornění Rusterholzova vředu



Zdroj: Kofler (2012): Funkční úprava paznehtů u mléčných krav

Léčba

Při neotevřeném stádiu spočívá ošetření ve funkční úpravě paznehtů (Havlík, 2001). U otevřeného stadia je terapie jedinečně chirurgická. Lokálně, obvykle ve fixační kleci, je nutno odstranit

veškerou podmínovanou rohovinu v okolí vředu. Po laváži operační rány, po aplikaci dezinfekce a antibiotického ošetření se přikládá tlakový obvaz. Doporučuje se podkování sousedního zdravého paznehtu. Při komplikovaném otevřeném stadiu může dojít k resekcii paznehtního kloubu nebo k amputaci prstu (Hofírek a kol., 2009).

Prevence

Prevence spočívá v minimalizování nehygienických podmínek chovu, v pravidelně funkční úpravě paznehtů, v preventivních koupelích a ve správné úpravě krmné dávky (Hofírek a kol., 2009).

2.3.2. Infekční onemocnění kůže paznehtu

Mezi infekční onemocnění kůže paznehtu byla zařazena *Dermatitis digitalis* a nekrobacilóza (*flegmona interdigitalis*). Tato onemocnění jsou dále specifikována v této kapitole (rozdělení dle: Frankena a kol., 1991).

2.3.2.1. *Dermatitis digitalis*

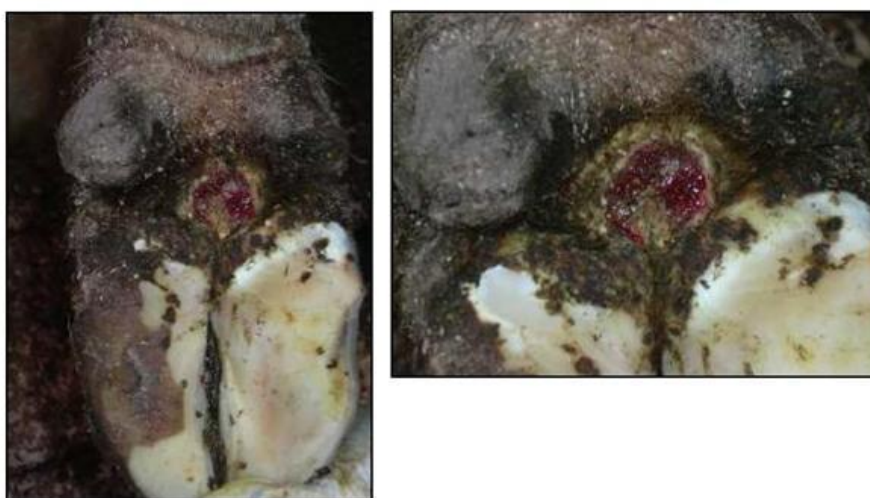
Definice

Dermatitis digitalis (dále jen DD) je nakažlivý zánět pokožky prstu skotu (viz **Obrázek 5**). Jedná se o multifaktoriální onemocnění, přičemž za nejčastějšího původce se považuje bakterie *Treponema*. DD neboli „malinová nemoc“ se projevuje zánětem ve tvaru plodu maliny (Bečvář, 2006).

V chovech používající volné ustájení patří DD k nejčastějším onemocněním. Mezi predispoziční faktory můžeme zařadit: neoptimální hygiena stájového prostředí, nedostatečná péče o paznehty a mechanická traumatizace paznehtu, kdy dochází k infekci na patkách (Doktorová, 2005). Výskyt DD je podmíněn přítomností původce rodu *Treponema* z čeledi *Spirochaetaceae* ve stájovém prostředí. Tyto podmínky umožní projev onemocnění, protože jsou optimální pro rozvoj bakterií (Bečvář a kol., 2002).

DD je velice bolestivé onemocnění kůže prstu skotu, které se u postižené dojnice vyskytuje různým stupněm kulhání. Nejčastěji bývají postiženy jalovice nebo prvotelky po zařazení do produkční stáje. Z 90 – 95 % se lokalizuje na pánevních končetinách, nejčastěji v kožní řase mezi patkami. Jestliže se zánět tohoto typického charakteru objeví na kůži v meziprstí, jedná se o *dermatitis interdigitalis* (Bečvář, 2006).

Obrázek 5: *Dermatitis digitalis*



Zdroj:

[http://www.intracare.nl/English/Basis.aspx?Tid=7755&Lid=1&Lit=VIEW&news_id=99#!lightbox\[product\]/2/](http://www.intracare.nl/English/Basis.aspx?Tid=7755&Lid=1&Lit=VIEW&news_id=99#!lightbox[product]/2/)

Formy onemocnění

U DD se rozlišuje akutní forma onemocnění – též erozivní, která je lehce terapeuticky zvládnutelná, a chronická forma onemocnění – též papilomatózní, jejíž léčba spočívá v seřiznutí léze, desinfekci a přiložení obvazu (Bečvář, 2006).

Léčba

Včasná diagnostika a léčba spočívá v aplikaci antibiotik na čistý pazneht. Důležité je dodržovat hygienu podlahy a koupat končetiny třikrát až pětkrát týdně (Šterc, 2010). Nejúčinnější léčba

spočívá v aplikaci antibiotik, která je doplňována koupelemi (Laven, Logue, 2006). Ořez ani chirurgické odstraňování rohoviny se neprovádí (Matějček, 2009).

Prevence

Nejlepší prevencí případů DD je udržovat dobré hygienické podmínky, zabránit hromadění chlěvské mrvy a odstranit zdroje zranění. Doporučují se také periodické koupele nohou (ideálně jednou za 2 dny) s 5% formalínem (Bubeníček, 2009).

2.3.2.2. Nekrobacilóza (*interdigitální flegmóna*)

Definice

Jedná se o těžké infekční onemocnění začínající v kůži meziprstí, a které se velmi rychle rozšiřuje do hloubky meziprstí a jeho okolí. Vzniká působením anaerobních bakterií *Fusobacterium necrophorum* a *Bacteroides melaninogenicus* (Bouška a kol., 2006). Výskyt tohoto onemocnění v chovech skotu bývá sporadický, avšak jako nákaza může postihnout až 60 % zvířat ve stádě (Stádník, Vacek, 2007).

Onemocnění vzniká náhle. Projevuje se silným kulháním a otokem korunky a spěnky na postižené končetině. U dojnic bývá zvýšená tělesná teplota, současně se snižuje příjem krmiva a velikost denního nádoje (Bouška a kol., 2006). Na začátku onemocnění lze v meziprstí vidět zarudnutí kůže, za 3 – 4 dny však dochází k hlubokému nekrotickému rozpadu meziprstních tkání (Stádník, Vacek, 2007).

Léčba

Léčba nekrobacilózy se provádí individuálně, a to i u lehkých případů náhodně objevených při strouhání paznehtů (Bečvář, 2006) a spočívá v celkové aplikaci antibiotik s lokálním ošetřením postižené plochy (Bouška a kol., 2006).

Prevence

Pravidelné odklizení chlévské mrvy a dodržování hygienických podmínek ve stáji je základem prevence tohoto onemocnění. K dalšímu opatření patří snížení možnosti úrazu paznehtů při pobytu ve stáji nebo pohybu v naháněcích chodbách nebo pobytu na dojárně (*Bubeníček, 2009*).

3. MATERIÁL A METODIKA

3.1. Cíle práce

Ve vybraném chovu mléčného skotu na základě zootechnické a veterinární dokumentace a vlastního sledování bylo provedeno posouzení výskytu onemocnění paznehtů za sledované období, zároveň jsou v práci posouzena preventivní opatření prováděná v daném chovu a jejich účinnost.

Cílem bakalářské práce je také poukázání na bludný kruh, který může nastat při nesprávném hospodaření a kolik poté stojí léčení, které nemusí mít vždy kladný výsledek a může se protáhnout na několik let. Nedodržení prevence a kontroly onemocnění má totiž za následek poměrně velké ekonomické ztráty.

3.2. Charakteristika podniku

Zemědělské družstvo Telč hospodaří v kraji Vysočina na výměře 2 624 ha. Nachází se v bramborářské výrobní oblasti v nadmořské výšce 526 m. V rámci rostlinného odvětví je podnik zaměřen na pěstování pšenice, ječmene ozimého, žita, ovsa a triticales na zrno, dále na silážní kukuřici, řepku olejnou, mák, kmín a trávy na semeno. Živočišná výroba se zabývá chovem prasat, dojnic a méně výkrmem býků. V současnosti se v podniku chová Charolais a Holštýnský skot. Celkové stavy k 1.5.2015 jsou 1295 kusů dobytka. Z toho je 248 ks telat, 194 ks mladého dobytka, 54 ks vysoko březích jalovic, 467 ks dojnic a 269 ks býků a 64 ks skotu na výkrm. Ročně dojnice vyprodukují zhruba 3,5 mil. l mléka. Celkový stav dojnic v průběhu léčebného cyklu se pohyboval okolo 435 - 467 kusů.

Tento podnik v minulosti ani v současnosti nejevil žádné velké problémy s mastitidním onemocněním.

Jako první podnik v jihlavském okrese se mohl už od roku 2010 pyšnit vlastní bioplynovou stanicí. Vstupní surovinou jsou travní senáž, kukuřičná siláž, hovězí hnůj a hovězí kejda.

3.3. Charakteristika provozu a jednotlivých operací

Dojnice jsou chovány ve stájích s roštovými podlahami a kobercovými ložemi bez možnosti venkovního výběhu nebo pastvy. Dojnice jsou ve stáji rozděleny do 8 skupin:

- 1. a 3. skupina – dojnice na vrcholu laktace
- 2. skupina – dojnice, které nezabřezávají, jsou ustájeny s plemenným býkem
- 4. a 5. skupina – dojnice ve střední fázi laktace, tj. od 125. do 250. dne laktačního cyklu
- 6. skupina – dojnice na konci laktace
- 7. skupina – dojnice se zdravotními problémy (mastitidy, ulehnutí po porodu apod.)
- 8. skupina – otelené dojnice (0 – 30 dnů)

Dojnice jsou ustájeny na roštové podlaze. Výjimku tvoří dojnice v 8. Skupině, které jsou ustájeny na hluboké podestýlce. Ta se každou hodinu shrabuje automatickou lopatou. Stáje s roštovými podlahami se shrnují 1x týdně.

Dojírna se nachází uvnitř stáje a je rybinového typu (2 x 10) s čekárnou. Dojnice po cestě ze stáje na dojírnu a zpět nachodí v průměru 60 – 100 metrů. Ze stání na dojírnu musí dojnice absolvovat chůzi na kluzké kamenné podlaze s nezaoblenými hroty, a proto dochází k častému poranění končetin. Dojení probíhá 2x denně, a to ve 04:00 a v 16:00 hod.

Relativní vlhkost prostředí se s okolní teplotou mění, ale v průměru se pohybuje okolo 70 %.

Krmivo se zakládá 2x denně (v 06:00 a 14:30 hod), a během dne je pravidelně přihrnováno.

Ve venkovní části je umístěna koupací vana pro 20 dojnic, ve které se pravidelně 2 – 3x do roka provádí koupele paznehtů ve formaldehydu.

3.4. Metodika

Posouzení onemocnění paznehtů probíhalo v období od 19.5.2014 do 26.11.2014 a bylo prováděno ve spolupráci s odborníkem – paznehtářem Zdeňkem Pavlicou.

U skupiny sledovaných dojnic byl vyhodnocen zdravotní stav paznehtů, diagnostikována onemocnění paznehtů a navržena léčba. Sledování proběhlo celkem ve 3 léčebných cyklech:

- první léčebný cyklus (19. - 29.5.)
- druhý léčebný cyklus (4. - 17.6.)
- třetí léčebný cyklus (22. - 26.11.)

Celkem bylo za sledované období vyhodnoceno 437 dojnic Holštýnského plemene, z toho 26 prvotetek. Dojnice se nacházely na první až šesté laktaci.

Zhodnocení výskytu onemocnění paznehtů nejprve proběhlo u všech sledovaných dojnic za celé období. Následně proběhlo opět procentuální i grafické vyhodnocení výskytu onemocnění paznehtů avšak za jednotlivé léčebné cykly, kdy dochází ke změnám počtu sledovaných dojnic.

Posouzení zdravotního stavu paznehtů bylo nejprve provedeno u celého souboru 437 dojnic a dále ve třech léčebných cyklech, v nichž se již počty dojnic liší z důvodu zaprahování, kdy je dojnice 2 měsíce odstavena, nebo z důvodu úhynu či nutné porážky.

1. léčebný cyklus – 359 dojnic
2. léčebný cyklus – 369 dojnic
3. léčebný cyklus – 410 dojnic

Zjištěná data byla zpracována a zanesena do grafů s použitím programu MS Excel.

Faktory ovlivňující výskyt chorob

Hodnocenými faktory, které mohou ovlivňovat výskyt onemocnění paznehtů, byly:

- vliv krmné dávky
- vliv technologie ustájení
- vliv péče o paznehty

Nejvýhodnějším a časově nejméně náročným faktorem, kterým lze výskyt chorob ovlivnit, je péče o paznehty, proto je v této práci nejvíce řešena.

Ekonomické zhodnocení výskytu onemocnění paznehtů

Po ekonomické stránce ovlivňuje onemocnění paznehtů nejvíce mléčnou produkci dojnic. Po zanedbání preventivního ošetřování paznehtů vznikají podniku vedlejší náklady, které musí vynaložit na léčení onemocnění paznehtů.

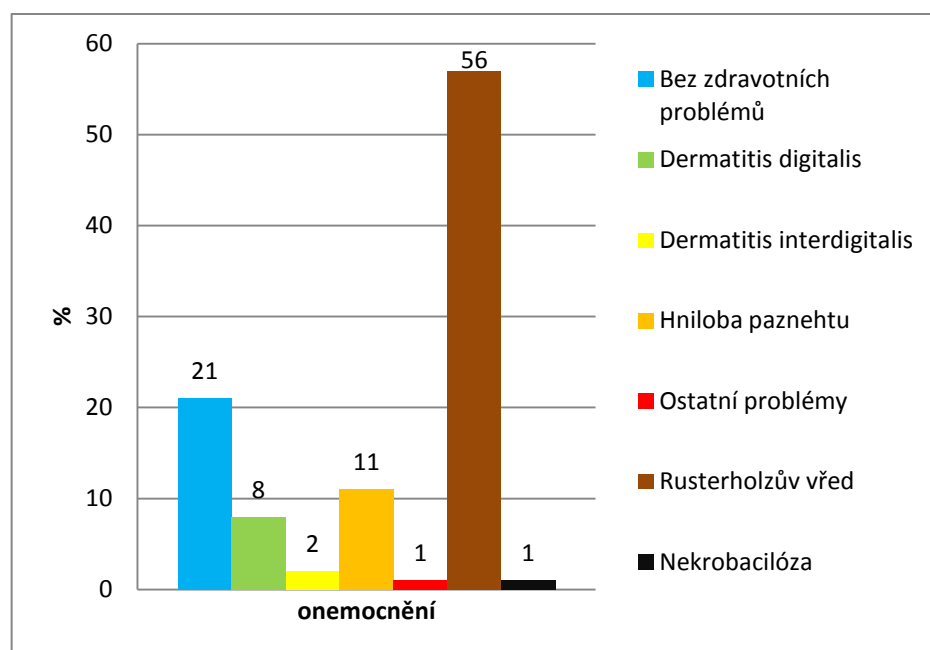
K ekonomickému posouzení byly použity záznamy vedené o léčbě, počtu ošetřených zvířat a dopravě.

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1. Onemocnění paznehtů ve sledovaném chovu

Ve sledovaném chovu byl celkem u 437 dojnic vyhodnocen zdravotní stav paznehtů (**Graf 1**). Bylo zjištěno, že nejrozšířenějším onemocněním je Rusterholzův vřed (56 %), následovaný hnilobou paznehtů (11 %). Mezi méně častými onemocněními paznehtů byla diagnostikována *dermatitis digitalis* (8 %). Interdigitální dermatitida byla potvrzena u 2 % dojnic. Z ostatních zdravotních problémů (1 %), které byly identifikovány, lze jmenovat tržné rány, otlaky, otoky, neléčitelné deformace na paznehtu či podvrklé klouby a zášlapy. Pouze 21 % dojnic bylo bez zdravotních problémů paznehtů.

Graf 1: Výskyt onemocnění paznehtů ve sledovaném chovu



Překvapivé bylo, že za sledované období byl pozorován pouze jeden případ výskytu nekrobacilózy. *Stádník, Vacek (2007)* popisuje toto onemocnění sice jako sporadické, avšak pokud se vyskytne v chovu, pak postihuje obvykle kolem 60 % dojnic. U sledovaných dojnic tomu tak ale není, toto onemocnění se dále nešířilo. Výsledky našeho výzkumu se tedy od uvedených autorů liší.

Nejčastěji zjišťovaným onemocněním ve sledovaném chovu byl Rusterholzův vřed. *Kulovaná (2001)* ve své práci uvádí, že výskyt Rusterholzova vředu je v chovech skotu v ČR velmi častý, nachází se až v 15 %. Nadměrný výskyt Rusterholzova vředu ve sledovaném chovu mohl být zapříčiněn předchozí špatnou úpravou paznehtů (*Bečvář a kol., 2002*). Dle *Stádníka, Vacka (2007)* se vřed často vyskytuje i po předchozím poranění paznehtu, kdy vlivem prostředí dojde k průniku infekce do škáry. Důležité je si rovněž uvědomit, že správné konstrukční řešení podlah jako je rovný, suchý, neklouzavý a mírně drsný povlak může předcházet onemocnění paznehtů (*Novák, 2010*). Lze tedy souhlasit s autory, že toto onemocnění paznehtů je v chovech skotu časté.

4.2. Ozdravování paznehtů ve sledovaném chovu

Ve sledovaném chovu bylo provedeno ozdravování ve třech léčebných cyklech, přičemž na začátku každého z nich bylo provedeno vyhodnocení výskytu onemocnění paznehtů a navržena vhodná léčba. Poté byla provedena úprava paznehtů u všech dojnic a léčba u navržených. Ve všech léčebných cyklech byla provedena korektura paznehtů, u nemocných končetin proběhlo ošetření a léčba. Pokud byl zjištěn Rusterholzův vřed, pak byl odstraněn a končetina byla desinfikována a obvázána. Při zjištěné hnilobě paznehtu byl nanášen dehet, aby došlo k vysušení poraněné rohoviny a zabránění dalšímu šíření bakterií. Dermatitidy byly pouze desinfikovány a obvázány. Ostatní zdravotní problémy se výrazně neřešily. Po 14 dnech proběhla kontrola ošetřených paznehtů.

Na konci každého léčebného cyklu bylo provedeno zhodnocení úspěšnosti léčby.

4.2.1. První léčebný cyklus

Na začátku prvního léčebného cyklu bylo posouzeno celkem 359 dojných krav. Při průchodu stájí byla možnost vidět prvotní zanedbanost korektury paznehtů u všech dojnic.

Na **Obrázku 6** je patrné, v jak dezolátním stavu se paznehty dojnic nacházely. Všechny dojnice měly přerostlou rohovinu. U poloviny dojnic docházelo k „borcení“ paznehtů, což je možné vidět na **Obrázku 7 - 8**. Paznehty byly ploché a v úhlu 25°. Podle *Antoše a kol. (2011)* by se u Holštýnského skotu měly dobře utvářené paznehty pohybovat v úhlu 45°, proto byla u každé dojnice provedena korektura paznehtů.

Obrázek 6: Přerostlý pazneht na levé pánevní končetině



Autor: Jitka Němcová

Obrázek 7: Stav paznehtů před úpravou



Autor: Jitka Němcová

Obrázek 8: Úhel sklonu paznehtů před úpravou



Autor: Jitka Němcová

Nejprve došlo k hrubému očištění paznehtu paznehtářským nožem a následně se elektrickou bruskou s kotoučem s brusnými zrný odstranila přebytečná rohovina. Takto byl pazneht upraven na konečné zaoblení hran, aby nedocházelo k odštípnutí rohoviny

(**Obrázek 9**). Tímto procesem se usiluje o zdravý pazneht ideálního sklonu 45°.

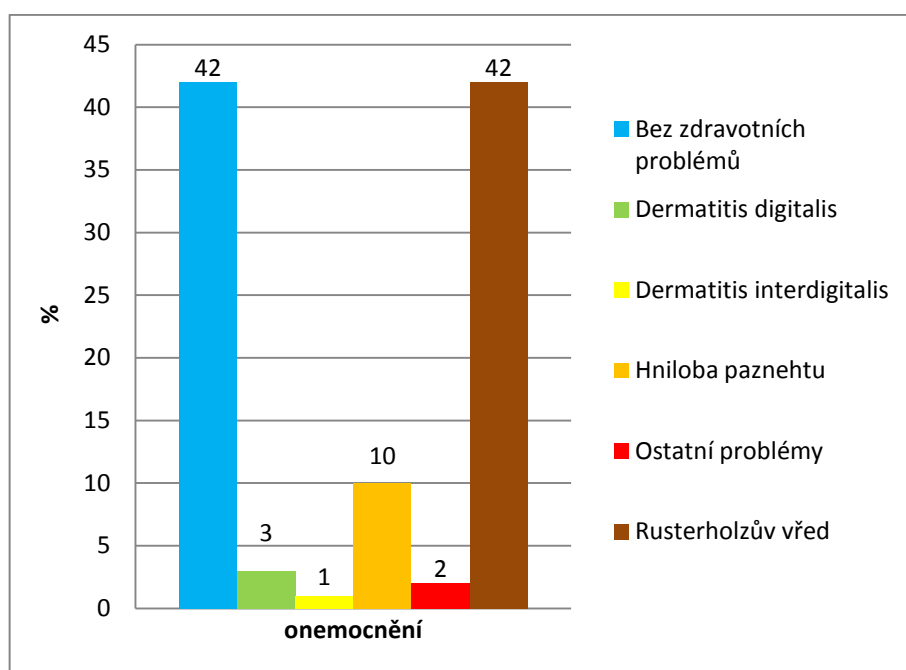
Obrázek 9: *Upravený pazneht*



Autor: Jitka Němcová

Při prvním léčebném cyklu byl na paznehtech dojnic nejčastěji ošetřován Rusterholzův vřed, který se vyskytoval ve 42 % (viz **Graf 2**). Druhým nejčastějším onemocněním byla hniloba paznehtu (10 %). *Dermatitis digitalis* a *dermatitis interdigitalis* se vyskytovaly v zanedbatelném množství spolu s ostatními problémy. U 42 % dojnic nebylo zjištěno žádné onemocnění paznehtů.

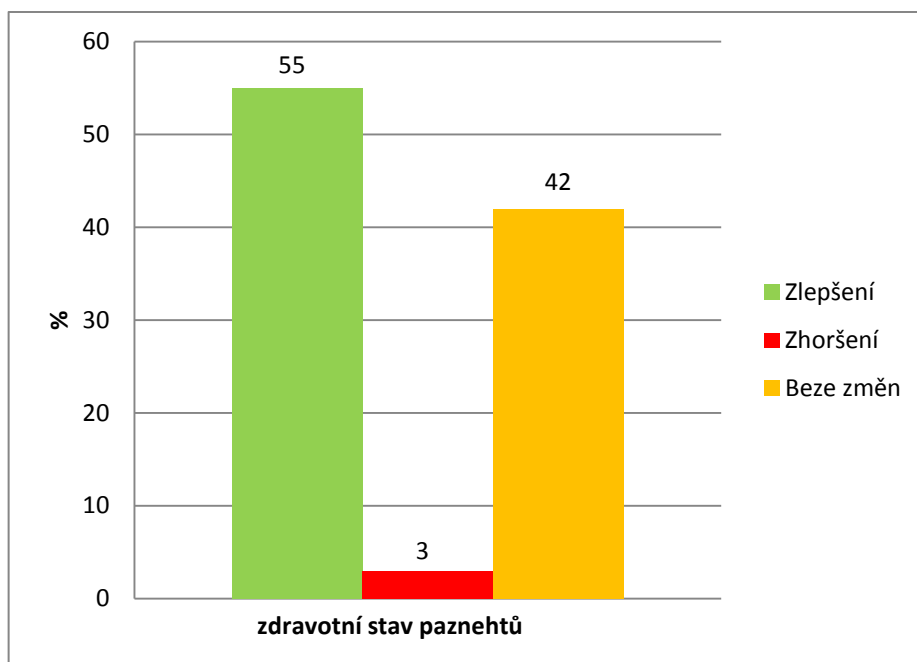
Graf 2: Výskyt onemocnění paznehtů na začátku prvního léčebného cyklu



Havlík (2001) uvádí, že pouze nejlepší chovy mají 50 % zdravých dojnic, avšak v ČR se v chovech nacházejí dojnice se zdravými končetinami pouze okolo 25 %.

Na konci prvního léčebného cyklu bylo zjištěno, že ke zlepšení zdravotního stavu paznehtů došlo u 55 % dojnic (**Graf 3**). U 42 % dojnic nedošlo ke zlepšení stavu paznehtů a u 3 % dojnic došlo dokonce ke zhoršení jejich zdravotního stavu paznehtů.

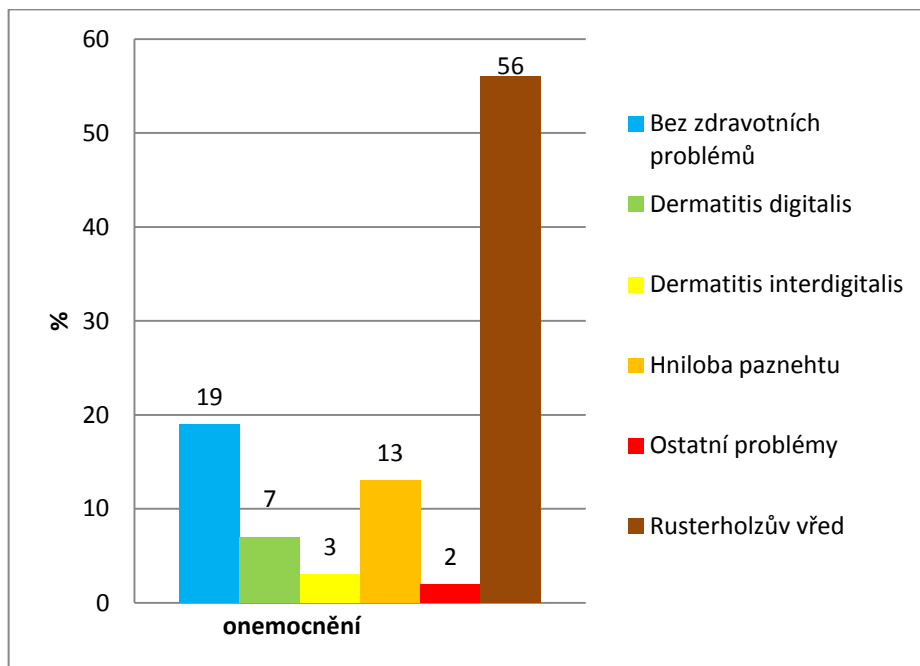
Graf 3: Vývoj zdravotního stavu paznehtů po prvním léčebném cyklu



4.2.2. Druhý léčebný cyklus

Druhého léčebného cyklu se zúčastnilo celkem 369 kusů dojných krav. K nejčastějšímu onemocnění patřil i na začátku druhého léčebného cyklu Rusterholzův vřed (56 %) (**Graf 4**). Ze 13 % byla zjištěna hniloba paznehtu. *Dermatitis digitalis* a *dermatitis interdigitalis* spolu s ostatními problémy byly opět zastoupeny v nejmenším měřítku. Zdravé paznehty na začátku druhého léčebného cyklu mělo 19 % dojnic.

Graf 4: Výskyt onemocnění paznehtů na začátku druhého léčebného cyklu



Na **Obrázku 10** je patrná rozsáhlost onemocnění *dermatitis digitalis* na pánevní končetině.

Obrázek 10: Léze u digitální dermatitidy



Autor: Jitka Němcová

V průběhu léčení byly u všech dojnic prováděny preventivní koupele paznehtů. *Novotný (2013)* ve své práci poukazuje na důležitost preventivních koupelí. Zlepšuje se tak tvrdost rohoviny a zamezí se roznášení chorob po stáji. Naopak *Vögely, Klawitter (2015)* jsou toho názoru, že i v pravidelnosti koupelí by se měly dodržovat určité zásady, aby nedošlo k chybně provedené koupeli. Vysoká koncentrace formaldehydu může způsobit popálení, což může vést k následnému lepšímu pronikání patogenů.

Během úpravy paznehtů bylo zjištěno i přiškrcení paznehtu obvazem (**Obrázek 11 - 12**), jehož hlavním důvodem bylo zanedbání ošetření končetin. Obvazy by měly být sundány nejpozději 14 dní po ošetření (*Pavlica, osobní sdělení*), neboť pokud se nedostaví, může dojít k zaškrcení končetiny a její traumatizaci, což představuje typické místo vstupu infekce, a později může též nekrotizovat.

Obrázek 11: Neodstraněný obvaz na končetině



Autor: Jitka Němcová

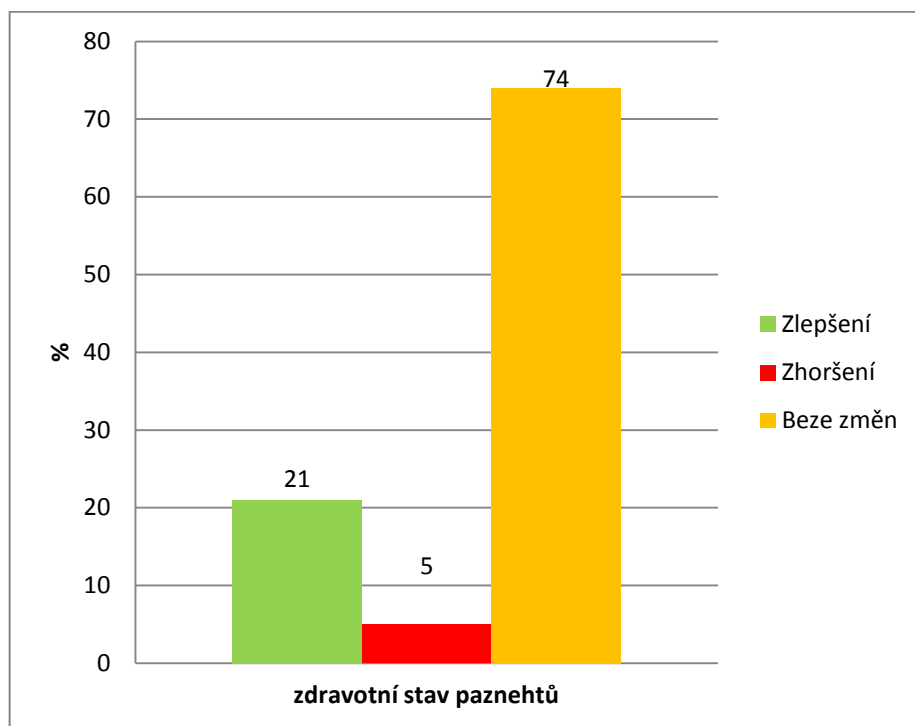
Obrázek 12: Neodstraněný obvaz na končetině (pohled z boku)



Autor: Jitka Němcová

Kontrolou provedenou na konci druhého léčebného cyklu bylo zjištěno, že u 21 % dojnic došlo ke zlepšení zdravotního stavu paznehtů, 74 % dojnic bylo beze změn a u 5 % dojnic došlo ke zhoršení stavu paznehtů (**Graf 5**).

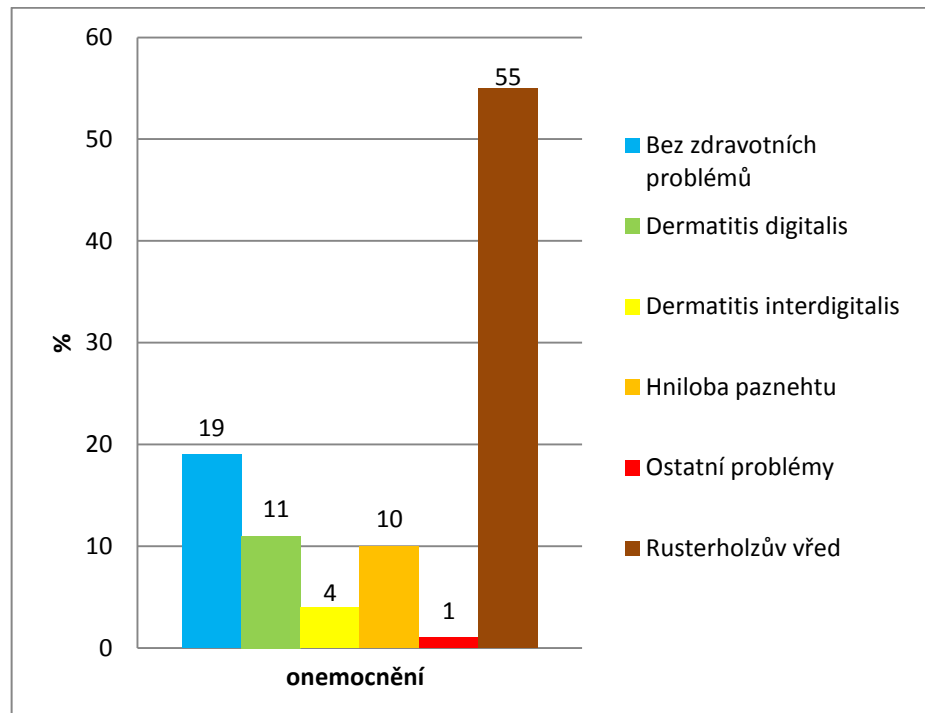
Graf 5: Vývoj zdravotního stavu paznehtů po druhém léčebném cyklu



4.2.3. Třetí léčebný cyklus

Třetího léčebného cyklu se zúčastnilo celkem 410 dojných krav. Nejčastějším onemocněním byl opět Rusterholzův vřed (55 %), *dermatitis digitalis* byla zjištěna u 11 % dojnic. Hodnota zjištěné *dermatitis interdigitalis* naopak klesla oproti předchozím léčebným cyklům, a to na 4 %. Hniloba paznehtu se projevila u 10 % dojnic. Bez zdravotních problémů bylo 20 % dojnic (**Graf 6**).

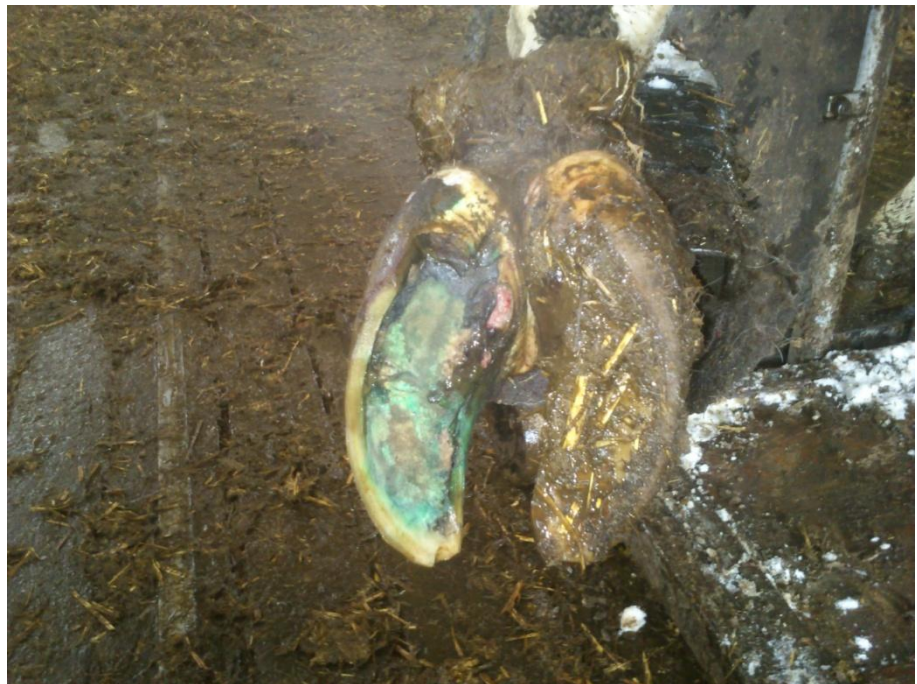
Graf 6: Výskyt onemocnění paznehtů na začátku třetího léčebného cyklu



Na **Obrázku 13** je možno vidět stav paznehtů po třetím léčebném cyklu. Pazneht byl ošetřen, po 14 dnech obvázáán, a následně byl na pazneht nanesen dehet, aby nedocházelo k dalšímu kontaktu s vnějším prostředím. Dehet byl použit kvůli zabránění průniku hnilobných bakterií s porušenou rohovinou a kůží paznehtu.

U některých dojníc se nepodařilo jeden z prstů zachránit a došlo k odpadnutí nekrotického článku prstu (**Obrázek 14**).

Obrázek 13: *Pazneht po třetím léčení*



Autor: Jitka Němcová

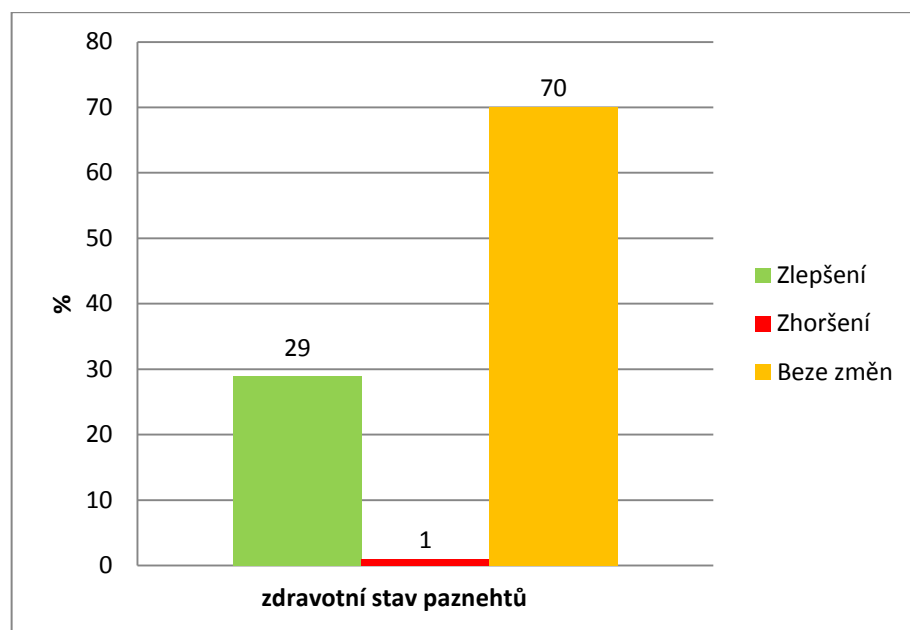
Obrázek 14: *Pahýl po odpadnutí nekrotického článku prstu*



Autor: Jitka Němcová

Po třetím léčebném cyklu došlo u 29 % dojnic ke zlepšení stavu, což je zhruba o 8 % lepší výsledek než při druhém léčení. 70 % dojnic bylo dle zdravotního stavu paznehtů po třetím léčebném cyklu beze změn. U 1 % dojnic došlo dokonce ke zhoršení zdravotního stavu paznehtů (**Graf 7**).

Graf 7: Vývoj zdravotního stavu paznehtů po třetím léčebném cyklu



Nejčastějším onemocněním paznehtů ve všech třech léčebných cyklech byl Rusterholzův vřed. Úspěšnost jeho léčení však byla vysoká pouze v prvním léčebném cyklu (a to 54 %), v ostatních léčebných cyklech nebylo zlepšení stavu zastoupeno takovým procentuálním poměrem. Ze všech léčebných cyklů byl právě třetí nejméně úspěšný na léčbu onemocnění paznehtů. Obecně došlo pouze k 8% zlepšení po ošetření paznehtů. Důležité je si znovu uvědomit, proč tato onemocnění vznikají. Po ošetření paznehtů u dojnic byly paznehty znovu vystaveny traumatu zahrnující chůzi po kluzké podlaze, stání na roštích a nedostatečný počet lóží. Pro dosažení dobrého zdravotního stavu paznehtů je také nutné, aby prováděná léčba byla opakována a důsledně dodržována.

Za pozitivní výsledek lze brát 20 % zdravých dojnic. Znepokojující je ale 50% výskyt Rusterholzova vředu. Hniloba paznehtu, *dermatitis digitalis* a *interdigitalis* společně s mechanickým poškozením paznehtu patří do méně závažných onemocnění postihujících paznehty léčených dojnic.

4.3. Faktory ovlivňující výskyt onemocnění paznehtů ve sledovaném chovu

Vliv krmné dávky

Krmnou dávku ve sledovaném chovu lze označit jako vyrovnanou. *Matějček (2008)* ve své práci udává, že nejčastější příčinou vzniku Rusterholzova vředu je akutní acidóza bachorového obsahu. Ovšem výskyt acidózy je v tomto podniku spíše ojedinělý. Dle *Klachreutera (2004)* je jednou z nejčastějších příčin špatný poměr Ca a P. Poměr hlavních minerálů byl s ohledem k vyvážené minerální výživě, které je důsledně konzultována s výživářskou firmou, ve sledovaném chovu optimální.

Dle *Haniny (2011)* je jednou z hlavních příčin vzniku onemocnění paznehtů především zkrmování nekvalitní siláže. Siláž může být poškozena zejména špatným průběhem konzervace a k nejzávažnějším problémům patří výskyt plísní s následnou produkcí mykotoxinů.

Je nutno si uvědomit, že poškození paznehtů, které vzniká v důsledku chyb ve výživě, se může objevit s odstupem až několika týdnů či dokonce měsíců a náprava je velmi zdlouhavá (*Hanina, 2011*).

Vliv technologie ustájení

Ve sledovaném chovu jsou dojnice ustájeny v technologii volného ustájení na roštových podlahách. Je prokázáno, že zvýšený pohyb na roštových podlahách výrazně zatěžuje paznehty (*Dippel a kol., 2009*).

Dříve se dojnice při přesunu na dojírnu pohybovaly na kluzké kamenné podlaze, která byla velmi nebezpečná. *Havlík (2001)* tvrdí, že pohyb na dojírnu je zdlouhavý a dojnícím s nemocnými paznehty způsobuje velkou bolest. Takový pohyb pak u nemocných dojnic snižuje produkci mléka.

V době našeho výzkumu však byly na kamennou podlahu nainstalovány gumové rohože. Ty usnadňují pohyb dojnic v daných prostorech tak, že nedochází k nadměrnému poškozování rohoviny paznehtů. Dle výzkumu *Telezhenkeho, Bergsteina (2005)* je dokázáno, že gumové rohože mají střední hodnotu tření (0,46) na rozdíl od roštů (0,31) nebo betonových podlah (0,58). Co se týče zdravých a nemocných dojnic na gumových rohožích se jejich chůze nijak nelišila, na rozdíl od betonových podlah, kde nemocné dojnice měly menší úhel kroku.

V letním období dochází ke zvýšené koncentraci stájových plynů, respektive vlhkosti, a tím tedy ke snížení užitkovosti dojnic (*Hofírek a kol, 2004*). Vysoká vlhkost prostředí vede k metabolickým poruchám jako je acidóza a ketóza, které jsou nejčastější příčinou laminitidy (*Marcinková, 2010*). Vzhledem k tomu, že vlhkost ve sledovaném prostředí byla 75 %, což je optimální vlhkost prostředí v letním období, lze říci, že dojnice tímto faktorem nebyly ovlivňovány. Potvrzuje to i fakt, že onemocnění laminitidou bylo zanedbatelné.

Vliv péče o paznehty

V minulosti byla ve sledovaném podniku preventivní péče o paznehty zcela nedostačující, neboť ji prováděli nezkušení a nekvalifikovaní pracovníci. Uvedená péče byla neprofesionálního charakteru a měla v mnoha případech destruktivní dopad na funkčnost paznehtu. V posledních dvou letech zajišťuje preventivní péči o paznehty profesionální paznehtář, pan Zdeněk Pavlica, který provádí ošetření 3x ročně.

K obnovení optimálních podmínek paznehtu je nutná pravidelná péče o paznehty (např. výška paznehtu, prozdušnění mezipaznehtní mezery), zamezí se také šíření nemocí mezi dojnícemi. Pravidelná péče zpřehlední četnost výskytu různých onemocnění v podniku (Vögely, Klawitter, 2015).

4.4. Ekonomické zhodnocení výskytu onemocnění paznehtů

Ve sledovaném chovu byly vyčísleny náklady na ošetření paznehtů, které proběhlo ve třech léčebných cyklech takto:

První léčebný cyklus:

Tabulka 2: Náklady na léčbu (1. léčebný cyklus)

	počet (ks)	cena (Kč/ks)	celkem (Kč)	celková částka (Kč)
ošetřené dojnice	43	120	5 160	34 280
léčené dojnice	107	220	23 540	
pederipra sprej	1	230	230	
obvaz	100	400	400	
dehet	1	150	150	
doprava	1	4 800	4 800	

První léčebný cyklus zahrnoval 359 ks dojnic, z nichž bylo zdravých 209 ks (v tabulce nezahrnutý). Ošetření bylo provedeno pokud dojnice trpěly méně závažnými problémy (tj. hniloba paznehtu, ostatní problémy). K léčení dojnic docházelo při ostatních onemocněních. Náklady na ošetření, respektive léčení zahrnují pouze vlastní práci paznehtáře, dále jsou uvedeny náklady na materiál a dopravu.

Celkem bylo ošetřeno 43 ks dojnic s náklady 5 160 Kč. Léčeno bylo 107 ks dojnic s náklady 23 540 Kč. Celková částka za léčebný cyklus byla 34 280 Kč. Cena léčení nemocného zvířete se pohybovala v rámci prvního léčebného cyklu v průměru 229 Kč/ks (**Tabulka 2**).

Druhý léčebný cyklus:

Tabulka 3: Náklady na léčbu (2. léčebný cyklus)

	počet (ks)	cena (Kč/ks)	celkem (Kč)	celková částka (Kč)
ošetřené dojnice	55	120	6 600	66 490
léčené dojnice	244	220	53 680	
pederipra sprej	2	230	460	
obvaz	200	400	800	
dehet	1	150	150	
doprava	1	4 800	4 800	

Celkem bylo sledováno v druhém léčebném cyklu 369 ks dojnic, z toho ošetřeno, či léčeno bylo 299 ks. Do nákladů se nezahrnulo 70 ks zdravých dojnic. Ošetření dojnic stálo 6 600 Kč, léčení pak 53 680 Kč. Celková částka za léčebný cyklus byla 66 490 Kč. Cena léčení nemocného zvířete se pohybovala v rámci prvního léčebného cyklu v průměru 222 Kč/ks (**Tabulka 3**).

Třetí léčebný cyklus:

Tabulka 4: Náklady na léčbu (3. léčebný cyklus)

	počet (ks)	cena (Kč/ks)	celkem (Kč)	celková částka (Kč)
ošetřené dojnice	45	120	5 400	74 900
léčené dojnice	287	220	63 140	
pederipra sprej	2	230	460	
obvaz	200	400	800	
dehet	2	150	300	
doprava	1	4 800	4 800	

Celkem bylo ošetřeno 45 ks dojnic s náklady 5 400 Kč. Léčeno bylo 287 ks dojnic s náklady 63 140 Kč. Celková částka za léčebný cyklus byla 74 900 Kč. Cena léčení nemocného zvířete se pohybovala v rámci prvního léčebného cyklu v průměru 226 Kč/ks (**Tabulka 4**).

Po ukončení třech léčebných cyklů byly celkové náklady na léčbu vyčísleny na 175 670 Kč. V průměru to znamenalo

402 Kč/ks, kdy tato cena byla spočítána z celkového počtu sledovaných dojnic za všechny tři léčebné cykly.

5. ZÁVĚR

Ve sledovaném chovu byly zjištěny tyto choroby: Rusterholzův vřed, hniloba paznehtu, *dermatitis digitalis*, *dermatitis interdigitalis* a mechanické poškození paznehtu. Nejčastěji se u dojnic vyskytoval Rusterholzův vřed (průměrně 50 % dojnic). Hniloba paznehtu postihla v průměru 10 % dojného skotu. *Dermatitis digitalis* a *interdigitalis* patřily do málo početných onemocnění postihujících paznehty léčených dojnic (tj. v průměru 6 %). V 1. léčebném cyklu bylo 42 % zdravých dojnic, toto procento se však rapidně snížilo při dalších léčebných cyklech, a to na 19 %. Obecně tato práce prokázala, že během léčebných cyklů došlo ke zlepšení stavu paznehtů ve sledovaném chovu.

Bylo zjištěno, že technologie ustájení výrazně ovlivňuje zdravotní stav paznehtů. V podniku převažovaly negativní vlivy, kterými byly roštové podlahy, prostoje před dojírnou a kamenné kluzké chodby. Náklady na preventivní a léčebné ošetření paznehtů realizované ve třech léčebných cyklech bylo vyčísleno téměř na 200 tisíc Kč.

Do budoucna by bylo dobré, aby se dále zkvalitňovalo prostředí, ve kterém se dojnice nachází. Může se jednat například o výměnu starých roštových podlah za ustájení na hluboké podestýlce, která je příznivější pro zdraví paznehtů.

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANTOŠ, D. a kol. (2011): Nemoci prstu u skotu. Případová studie, Fakulta veterinárního lékařství, Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno.

BEČVÁŘ, O. (2006): Kulhání mléčného skotu. *Náš chov*, 9, 26 – 30 s.

BEČVÁŘ, O. a kol. (2002): Základy péče o paznehty. Tiskárny B.N.B., Velké Poříčí, 48 s.

BEČVÁŘ, O. (2000): Zásady péče o paznehty skotu. *Farmář*, 12, 26 – 30 s.

BLOWEY, R. W. (2005): Musí krávy kulhat? *Chov skotu*, 2, 5, 5 s.

BOUŠKA, J. a kol. (2006): Chov dojného skotu. Profi Press s.r.o., Praha, 186 s., ISBN 8086726169.

DIPPEL, S. a kol. (2009): Risk factors for lameness in chicle housed Austrian Simmental dairy cows. In: *Preventive Veterinary Medicine*, 90, 1 -2, 102 – 112 s.

DOKTOROVÁ, J. (2005): Onemocnění končetin dojnic. *Farmář*, 2, 40 – 41 s.

FRANKENA, K., NOORDHUZIEN, J. P., STASSEN, E. N., GOELEMA, J. O. (1991): Lameness in dairy cattle during housing: General descriptive results and risk analysis for dermatitis digitalis. In: *Proceeding of the 6 th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics, Netherlands*, 276 – 279 s.

HANINA, E. (2011): Stav nohou ovlivňuje celoživotní užitkovost krav, Paznehty a výživa. *Chov skotu*, 8, 4, 30 – 31 s.

HAVLÍK, V. (2001): Správné ustájení je velmi důležité pro zdraví nohou a chodidel, Paznehty a ustájení. Chov skotu, 8, 6, 26 – 27 s.

HOFÍREK, B. a kol. (2004): Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu – část klinická. Veterinární a farmaceutická universita, Brno, 184 s, ISBN 8073055015.

HOFÍREK, B. a kol. (2009): Nemoci skotu. Noviko, Brno, 1149 s., ISBN 9788086542195.

HUANG, Y. C., SHANKS, R. D. a McCOY, G. C. (1995): Evaluation of fixed factor affecting hoof health. Livestock Production Science, Elsevier, 44, 2, 115 – 124 s.

JAGOŠ, P. a kol. (1985): Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 472 s., ISBN 0702185.

JEŽKOVÁ, A. (2012): Výživa a zdraví paznehtů. Náš chov, 6, 60 s.

KLACHREUTER, S. (2004): Zdravé paznehty a zásobení minerálními látkami. Náš chov, 10, 5 – 10 s.

KOFLER, J. (2012): Funkční úprava paznehtů u mléčných krav – vliv na zdraví paznehtů. Klinika ortopedie velkých zvířat, Veterinární univerzita Vídeň, 66 s., ISBN 3902559586.

KÖNIG, H. E., LIEBICH, H. G. (1999): Anatomie domácích savců. Splanchnologie, cévní a nervová soustava. F. K. Schattauer GmbH, Stuttgart – New York, 416 s., ISBN 8088700574.

KYSILKA, K. a kol. (2006): Podkovářství. Grada Publishing a.s., Praha, 131 s., ISBN 8024715929.

LAVEN, R. A., LOGUE, D. N. (2006): Treatment strategies for digital dermatitis for the UK. The Veterinary Journal, Elsevier, 171, 1, 79 – 88 s.

MARCINKOVÁ A. (2010): Zdravé končetiny šetří chovatelům náklady, Důležitý faktor ekonomické produkce, Chov skotu, 7, 1, 6 – 8 s.

MATĚJÍČEK M. (2008): Onemocnění paznehtů a jeho prevence v našich chovech. Časopis INFO, 08, 2, 5 - 9 s.

MATĚJÍČEK, M. (2009): Účinná péče o paznehty. Časopis INFO, 09, 1, 10 – 13 s.

MIHOLOVÁ, B. (1999): Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat, Veterinární a farmaceutická universita, Brno, 304 s., ISBN 8085114755.

MOTYČKA, J. (2011): Přínos genomiky a plemenných hodnot pro pohodu zvířat. Černostrakaté novinky, 11, 3, 8 – 10 s.

NOVÁK, M. (2010): Vliv výživy na vznik laminitidy. Zemědělec, 18, 32, 14 – 15 s.

NOVOTNÝ, L. (2013): Nemoci prstu skotu I., Onemocnění prstu u mléčného skotu jsou celosvětově rozšířená, Chov skotu, 10, 6, 19 s.

POPELÁŘOVÁ, H. (2011): Šlechtění na zdraví paznehtů, Zdravé končetiny jsou základem, Chov skotu, 8, 5, 32 – 33 s.

RYTINA, L. (2006): Laminitis – komplexní choroba, Náš chov, 1, 26 -29 s.

STÁDNÍK, L., VACEK, M. (2007): Technologie chovu skotu – učební texty k předmětům zabývajícím se chovem skotu - 2. část. Česká zemědělská universita, Praha, 55 s.

STĚHULOVÁ, I. (2012): Kulhavost – významný faktor ovlivňující životní pohodu mléčného skotu. Veterinářství, 62, 7, 414 – 416 s.

ŠÁROVÁ, R. a STĚHULOVÁ, I. (2012): Welfare dojnic – problém kulhavosti. In: Sborník přednášek: Uplatnění výsledků výzkumu z oblasti živočišné výroby v praxi. Výzkumný ústav živočišné výroby a Ústav zemědělské ekonomiky a informací, Praha, 8 – 9 s.

ŠTERC, J. (2010): Management zdraví pohybového aparátu v chovech mléčného skotu. Veterinářství, 60, 5, 294 – 299 s.

TELEZHENKO, E., BERGSTEN, CH. (2005): Influence of floor type on the locomotion of dairy cows. Applied Animal Behaviour Science, Elsevier, 93, 3 – 4, 183 – 197 s.

VESELÝ, M. (2001): Onemocnění končetin, příčiny, možnosti léčby a prevence. Sano symposium v Brně, Náš chov, 12, 26 – 27 s.

VÖGELY, J., KLAWITTER, M. (2015): Onemocnění mortellaro – bič na skot. Úspěch ve stáji, 1, 2015, Schaumann ČR s.r.o., 11 – 12 s.

VÝMOLA, J. (2004): Příznivý účinek biotinu. Náš chov, 7, 15 s.

WESTENDORF, P., KOŘÍNEK, D. (1999): Problémy s paznehty. Když už ve volné boxové stáji nic nechodí, Úspěch ve stáji, 1, 1999, Schaumann ČR s.r.o., 7 - 8 s.

BEČVÁŘ, O. (2015): Krávy žerou nohama. Dostupné k 27.10. 2015 na <http://naschov.cz/kravy-zerou-nohama/>.

BUBENÍČEK, J. (2009): Patologie končetin skotu. Terapeutické a profylaktické programy. Dostupné k 27. 10. 2015 na http://www.bubenicek.cz/photo/sekce/pdf/1foot_root_web.pdf.

KULOVANÁ E. (2001): Onemocnění končetin, příčiny, možnost léčby a prevence. Dostupné k 27.10.2015 na <http://naschov.cz/onemocneni-koncetin-priciny-moznost-lecby-a-prevence/>

MEER, J. (2012): Kulhání a reprodukce mléčného skotu – vliv stopových prvků, přednáška Zinpro animal Nutrition. Dostupné k 27. 10. 2015 na: <http://docplayer.cz/4767535-10-29-2012-kulhani-a-reprodukce-mlecneho-skotu-vliv-stopovych-prvku-proc-vyrazujeme-kravy-obsah-kulhani-priciny-a-soubeh-vlivu.html>