

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**Zemědělská fakulta**

---

**Studijní program: Zootechnika**

**Studijní obor: Obecná zootechnika**

**Katedra: Zootechnických věd**

**Disertační práce**

**Možnosti využití doplňkových a nekonvenčních  
postupů v prevenci a péči o zdraví telat**

**Vedoucí disertační práce**

**prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.**

**Autorka:**

**Ing. Marcela Raabová**

**2017**

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma: „Možnosti využití doplňkových a nekonvenčních postupů v prevenci a péči o zdraví telat“ vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu literatury.

V Českých Budějovicích, 1.3.2017

.....  
Ing. Marcela Raabová

## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěla poděkovat svému vedoucímu disertační práce panu profesoru Miloslavu Šochovi, CSc. za vedení, odbornou pomoc, rady a připomínky, které mi poskytoval během vypracování celé práce. Nemalý dík patří též rodičům a přátelům, kteří mě během studia podporovali. Dále děkuji pracovníkům a doktorandům Katedry zootechnických věd Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, kteří mi pomáhali při odběrech a zpracovávání vzorků. V neposlední řadě patří můj dík také pracovníkům Agrokomplexu Šumava (středisko ZEFA Volary) a Zemědělského družstva Krásná Hora nad Vltavou (středisko Petrovice), kteří mi umožnili realizovat cíle práce. Tato práce byla finančně podpořena projektem MZe NAZV QJ 153058.

## Summary

Diarrhoea in calves is one of the most serious risks in calf management and causes substantial economic losses. The objective of this paper was to evaluate the effect of selected dietary supplements and homeopathic remedies on the health performance and the incidence of diarrhoea in neonatal calves.

In the first experiment, 5 groups of calves with 6 calves each were created during a year and treated by homeopathics (PVB – Diarrhéés), probiotics (*Lactobacillus coagulans*), prebiotics (*Aschophyllum nodosum*), or combination of homeopatics and probiotics. One group was the control without this treatment. In total, 14 kinds of diarrhoea pathogens were identified in excrements of calves. The blood parameters differed between the groups indicating the possible effect of treatment on the blood profile. Since there was no repetition of testing variants and the seasonal effects (microclimate, pathogens, feeds) could not be excluded, the experiment failed to prove the relevance of observed effects of treatments on the blood parameters.

In the second experiment, the undesirable seasonal effects were eliminated by a parallel conducting the investigation on the treated group and on the control group without treatment. In total 108 calves divided in 9 groups participated in the experiment. The groups were treated by homeopatics, or probiotics, or combination of the two during 14 days after the birth. As a result, significant differences between groups of the same treatment variants were identified in several blood parameters, while the effect of the treatment was significant only in two cases: the lower concentration of leucocytes in group treated by probiotics and a higher concentration of GMT (gamaglutamyltransferase) in group treated by combination of homeopatics and probiotics. These effects had very low statistical significance ( $P = 0.04$ ) and appeared as late as 29 – 52 days after last treatment.

In conclusion, no significant effects of the treatments on the blood profile of calves were observed. This result does not exclude the possibility of positive effects of the treatments on general health or immune status of calves.

## Abstrakt

Průjmová onemocnění představují jedno z největších rizik při odchovu telat a způsobují značné ekonomické ztráty. Cílem této práce bylo zhodnotit vliv vybraných doplňků výživy a homeopatik na zdravotní stav a výskyt průjmových onemocnění u telat.

V prvním pokusu bylo 5 skupinám po šesti telatech v průběhu roku podáváno homeopatikum (PVB – *Diarrhéas*), probiotikum (*Lactobacillus coagulans*), prebiotikum (*Aschophyllum nodosum*), nebo kombinace homeopatika a probiotika. Jedna skupina byla kontrola bez podání přípravku. Ve výkalech telat bylo zjištěno 14 potenciálních původců průjmů. Vybrané krevní ukazatele se lišily mezi jednotlivými skupinami, což by naznačovalo vliv podávaných přípravků. Vzhledem k tomu, že v pokuse chyběla opakování jednotlivých pokusných variant a nebylo možno odlišit vliv sezonních faktorů (mikroklima, patogeny, výživa), nepodařilo se spolehlivě prokázat vliv přípravků na pozorované změny krevních ukazatelů.

V druhém pokusu umožnilo souběžné sledování pokusné a kontrolní skupiny minimalizovat vliv sezonních faktorů. V pokusu bylo sledováno celkem 108 telat rozdělených do 9 skupin. Telatům v jednotlivých pokusných variantách byla po dobu 14 dní po narození podávána homeopatika, probiotika, nebo kombinace obou. Byly zjištěny průkazné rozdíly některých krevních ukazatelů mezi jednotlivými skupinami stejné pokusné variant, ale vliv přípravků byl průkazný jen ve dvou případech: v případě nižší koncentrace leukocytů po podání probiotika a v případě vyšší koncentrace GMT (gamaglutamyltransferázy) po podání kombinace homeopatika a probiotika. Tyto efekty byly ovšem jen slabě průkazné ( $P = 0,04$ ) a vyskytly se až 29 – 52 dní po posledním podání přípravku.

Závěrem lze konstatovat, že nebyl pozorován žádný významný vliv podání přípravků na krevní ukazatele. Tento výsledek nevylučuje případný pozitivní vliv přípravků na celkový zdravotní a imunitní stav telat.

## Obsah

Úvod .....	7
1. Faktory prostředí ovlivňující zdraví telat .....	8
2. Průjmová onemocnění telat .....	9
3. Prevence průjmových onemocnění .....	11
3.1. Doplnky výživy .....	13
3.2. Homeopatie .....	14
4. Krev a její složení .....	18
4.1. Metabolický profil .....	20
4.2. Enzymatický profil .....	23
4.3. Minerální profil .....	25
5. Cíle práce .....	31
6. Materiál a Metodika .....	33
6.1. Krmení a ustájení telat .....	33
6.2. Testované přípravky .....	33
6.3. Analýza krevních parametrů .....	36
6.4. Virologická a bakteriologická vyšetření výkalů .....	37
7. Výsledky .....	43
7.1. Vliv přípravků na krevní ukazatele – Volary .....	43
7.2. Vliv přípravků na krevní ukazatele - Petrovice .....	53
7.3. Výskyt patogenů v průjmech – Volary .....	63
7.4. Výskyt průjmů – Petrovice .....	65
8. Diskuze .....	66
9. Závěr .....	70
10. Seznam použité literatury .....	71
11. Přehled publikací .....	78

## Úvod

Úspěšný odchov telat určuje významnou měrou budoucí užitkovost dospělých zvířat a celkovou rentabilitu chovu. Průjmová onemocnění telat představují v tomto ohledu jedno z nejzávažnějších rizik. Způsobují zastavení růstu, ztrátu hmotnosti, oslabení imunitního systému a snížení celkové životaschopnosti telete a jsou tak příčinou ekonomických ztrát způsobených úhynem telat a vyššími náklady na léčbu.

Pro úspěšný odchov telat je nutná součinnost chovatelské, plemenářské a veterinární péče. Velký důraz je přitom kladen na preventivní opatření v oblasti managementu chovu, technologie ustájení a kvality krmiva. Stále více se uplatňují doplňky výživy ve formě probiotik a nekonvenční postupy jako například homeopatie. Tyto preventivní postupy podmiňují welfare a imunitní odolnost chovaných zvířat a snižují tak rizika výskytu onemocnění.

V úvodních kapitolách této práce uvádím přehled preventivních opatření jak v rámci konvenčního systému chovu, tak v oblasti nekonvenční medicíny včetně homeopatie. Tato opatření nachází uplatnění zvláště v péči o neonatální telata, kde prevence výskytu průjmových onemocnění hraje klíčovou roli a rozhoduje do značné míry o úspěšnosti celého chovu.

Cílem práce bylo získat nové poznatky o vlivu doplňků výživy a homeopatie na zdraví telat na základě experimentální studie provedené v provozních podmínkách dvou jihočeských chovů dojeného skotu.

## 1. Faktory prostředí ovlivňující zdraví telat

Pravděpodobnost vzniku a šíření nemocí je lze významně omezit vhodnými podmínkami ustájení a technologiemi, které akceptují fyziologické potřeby telat (Jelínek a Koudela 2003, Novák a Malá, 2016, Novák a kol. 2016a,b). Skot má poměrně dlouhou dobu adaptace na prostředí stáje, i když jsou rozdíly mezi jednotlivými plemeny. Klíčové jsou stájové mikroklimatické podmínky (teplota, vlhkost, proudění vzduchu), čistota chovu, hlučnost nebo osvětlení (Malá a kol. 2015, 2016). Chované zvíře potřebuje dostatek místa na odpočinek a spánek, prostor na péči o vlastní tělo a protahování končetin. Přizpůsobivost na chlad je přitom vyšší než na horko, neboť je jednodušší zvýšit produkci tepla než ji snížit. Optimální teplota vzduchu ve stájích je pro telata 10 – 14 °C (minimum 8 °C). Důležitou roli přitom hraje relativní vlhkost ovzduší. Ta vyjadřuje nasycení vzduchu vodní párou. Při vysokém obsahu vodní páry ve vzduchu se snižuje schopnost ochlazování těla evaporací. Tím se může zvíře dostat do tepelného stresu i při relativně nízké teplotě vzduchu, například již při teplotě nad 20 °C. Zdrojem páry jsou sama zvířata, mokré plochy nebo vodní zdroje. Relativní vlhkost vzduchu by ve stáji měla být 40 – 80 %. Relativní vlhkost vzduchu pod 35 % již způsobuje vysušování sliznice dýchacích trubic a snižuje účinnost přirozené protiinfekční ochrany ve formě hlenového povlaku sliznice horních cest dýchacích (Klabzuba a Kožnarová 2002, Marounek a kol. 2004, Šoch 2005)

Jako indikátor tepelné pohody zvířat je možno využít teplotně-vlhkostní index (THI), který kombinuje efekt teploty a relativní vlhkosti. Za pohodlnou se považuje hodnota THI 70 nebo méně, 75 – 78 je stresující a hodnoty vyšší než 78 neumožňují již zvířatům udržovat termoregulační mechanismy. Dalším významným faktorem je intenzita osvětlení, která by se měla ve stáji pohybovat mezi 150 a 200 luxy. Ideální délka foto fáze fotoperiody je 16 – 18 dní. Intenzita menší než 50 luxů je skotem již vnímána jako tma. Požadavky na osvětlení řeší norma (ČSN 60 00 88, Osvětlování v zemědělských závodech). U telat se jedná o 40 luxů pro fyziologické osvětlení nebo 60 luxů pro pracovní osvětlení (Chloupek a Suchý 2008).

Proudění vzduchu může mít jak pozitivní účinek (podpora termoregulace ochlazováním, přivádění čerstvého vzduchu) tak negativní účinek (průvan, přivádění škodlivých plynů). Proudění může být vířivé i přímočaré. Ovlivněno je to konstrukcí,



systémy větrání, výskytem netěsností, apod. Optimální rychlost proudění vzduchu by měla být mezi  $0,1 - 0,3 \text{ m.s}^{-1}$ , při vysokých teplotách pak  $0,5 - 1,5 \text{ m.s}^{-1}$ . Jemný pohyb vzduchu jedním směrem v uzavřeném prostoru rychlejší než  $0,3 \text{ m.s}^{-1}$  se označuje za průvan a je velmi škodlivý. Způsobuje ochlazování jen určité části těla, kde pak dochází k vazokonstrikci, nedostatečnému prokrvení, a tím k podchlazení. Termoneutrální zóna definuje optimální teplotní pohodu zvířete, kdy je minimální metabolická produkce tepla a energetické výdaje. V této zóně je většina produkčních procesů nejvíce efektivních. Uprostřed zóny je regulace tělesné teploty fyzikální, tedy izolací, nad a pod tímto optimem je potřeba již energetických výdajů. Teplotní pohoda skotu se pohybuje mezi  $-5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nad  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  vzniká tepelný stres. Ten způsobuje ztrátu welfare a produkční ztráty. Vyvolává behaviorální a fyziologické odpovědi zahrnující zvýšení tělesné teploty a respirace a naopak snížení aktivity a příjmu potravy (Armstrong 1994, Wathes a Charles 1994, Koubková a kol. 2002).

## **2. Průjmová onemocnění telat**

Průjmová onemocnění představují u telat nejzávažnější typ onemocnění a vytváří v chovech velké ekonomické ztráty. Incidence v chovech kolísá mezi  $10 - 90 \%$ , přičemž mortalita se v chovech pohybuje obvykle v rozmezí  $3 - 10 \%$ . Ekonomické ztráty zahrnují nejen případnou ztrátu telete, ale také snížení přírůstků, zvýšené náklady na ošetření a léčení a náklady na prevenci (Svensson a kol. 2003, Illek 2007).

Na vzniku onemocnění se podílí dietetické faktory, chovatelské faktory a infekce různými patogeny. Neinfekční průjmy jsou obvykle vyvolané chybami v krmné technice a při zařazení nevhodných krmiv do krmné dávky. Řadí se do tří skupin. Fermentativní průjmy je vyvolána mikrobiální fermentací nestrávených peptidů nebo velmi vysoké dávky laktózy. Purifikační průjmy jsou důsledkem hnilobných procesů po vysokém příjmu proteinů. Steatorea vzniká při nedostatečném trávení tuků, při přílišném příjmu tuků nebo při konzumaci nevhodného tuku. Průjmy vyvolané chybami v krmné technice mohou být způsobené dlouhým intervalem mezi pitím a následným příjmem velkého a těžko zpracovatelného objemu krmiva, ale také nadměrným obsahem tuků v podaném mléce, nebo v nízké teplotě nápoje. To

vyvolává zpomalené srážení mléka ve slezu a delší zpracování kaseinu (Perez a kol. 1990, Jung 2006).

Příčinou průjmu je pak obvykle přemnožení patogenních typů zárodků *Escherichia coli*. Podle příčin, klinických i pitevních nálezů se pak průjmová onemocnění označují různými názvy – enteritis, gastroenteritis, intoxikace, enterotoxémie, apod. Při průjmech dochází k podráždění střevní sliznice, která pak neplní funkci protibakteriální bariéry a tím se z průjmu jako příznaku stresové situace stává průjem infekční. Průjmy jsou doprovázeny dehydratací, ztrátou značného množství vody, minerálů, alkálií a zdrojů energie. Dehydratace je nejdříve izotonická, později hypotonická. Rychlý pokles hmotnosti do 5 % se bere jako lehčí dehydratace, ztráta nad 10 % tělesné hmotnosti pak jako těžká dehydratace. Dehydratační šok nastává při ztrátě hmotnosti nad 12 %. Ten je příčinou úmrtí spolu s metabolickou acidózou (Boďa a kol. 1990). Závažnější a mnohem častější jsou infekční průjmy. Ty vznikají u telat oslabených, v důsledku dyspepsie nebo v chovech s nízkou úrovní hygieny. Hlavní příčinou jsou smíšené infekce virů, bakterií, protozoí a plísní.

Na vzniku průjmového onemocnění se podílí především tyto čtyři typy *Escherichia coli*: enteroxigenní (ETEC), enteropatogenní (EPEC), enterohemorragický (EHEC) a nekrotoxigenní (NTEC). ETEC je nevýznamnějším patogenem u telat v raném vývoji. Vyskytuje se asi v 60 % případech. Jejich důsledkem je tzv. sekreční průjem. EPEC poškozují sliznici tenkého střeva. Produkují verotoxin, který poškozuje sliznici tenkého i tlustého střeva. Ostatní kmeny *E.coli* jsou u mladých telat méně významné. Na průjmech se dále podílí také kryptosporidie, nejčastěji *Cryptosporidium parvum*. Průjem se v tomto případě vyskytuje již od čtvrtého dne stáří a nejvyšší incidence dosahuje do dvou týdnů stáří. Kryptosporidie jsou velmi odolné proti všem dezinfekčním prostředkům a ve venkovním prostředí mohou přetrvávat až 6 měsíců. Rozhodujícím a život ohrožujícím účinkem průjmů je ztráta tekutin a elektrolytů ve střevě. Při onemocnění vyvolaném *E.coli* dochází k sekretorickému průjmu (zvýšená sekrece chloridů, sodíku, bikarbonátu a vody). U ostatních patogenů dochází k osmotickému průjmu jako důsledku poškození enterocytů a enzymatických, trávicích a resorpčních funkcí střevní sliznice. To se týká především kryptosporidií (Jung 2006, Illek 2007).

Mezi významné patogeny se řadí rotaviry. Ty jsou jedním z nejčastějších původců průjmů, podílí se až na 50 % případů. Jsou v populaci široce rozšířeny, především serotyp A. Jsou velmi odolné a infekční po dlouhou dobu (i delší než 6 měsíců). Mají krátkou inkubační dobu 12 – 48 hodin a brzy se ve velkém množství vylučují průjmovými výkaly. Telata se infikují krátce po porodu a jsou jimi postižena především ve stáří 5 – 14 dní.

Časté jsou také koronaviry – vyskytují se u telat ve 3 – 20 % případů, obvykle ve stáří do jednoho týdne. Na rozdíl od rotavirové infekce postihující jen tenké střevo se koronaviry mohou vyskytovat také v plicních alveolách. Méně časté jsou virus BVD, IBR, adenoviry, astroviry a parvoviry (Jung 2006, Illek 2007).

Základem terapie je včasná rehydratace telat. Tele o hmotnosti 30 kg trpící průjmy má základní potřebu tekutin 3 l na den a ta se zvyšuje až o 4 litry při těžké dehydrataci. Příčinou průjmu je pak obvykle přemnožení patogenních typů zárodků *Escherichia coli*.

### **3. Prevence průjmových onemocnění**

Prevence průjmových onemocnění telat začíná optimální výživou, ale i ošetřováním krav. Důležité je optimální zásobení vysoko březích krav bílkovinami, minerálními látkami, z nich pak především selenem a vitamíny A a E. Nežádoucí na vývoj plodu je zvýšený příjem energie a zkrmování krmiv narušených hnilobnými procesy a plísněmi. Mykotoxiny se dostávají přes placentu do plodu a mohou pak vyvolat záněty placenty a narozená telata mohou mít menší vitalitu. Mykotoxiny snižují koncentraci imunoglobulinů v kolostru. Koncentraci bílkovin a imunoglobulinů v kolostru snižuje také nadměrné zkrmování dusíkatých látek vysoko březím kravám. Velký význam má ustájení krav, zoohygienické podmínky, hygiena porodních boxů, nebo hygiena porodu (Jelínek a Koudela 2003, Illek 2007, Slavík a kol. 2009).

Vedle ošetření telete a jeho ustájení v čistém prostředí je důležité také včasné a dostatečné napojení kolostrem. Jedná se o sekret mléčné žlázy, který se začíná tvořit několik dní před porodem. Po porodu se postupně mění na mléko, od kterého se liší barvou, vůní, hustotou a složením. Oproti mléku obsahuje vyšší podíl bílkovin, tuku, imunoglobulinů, minerálních látek a vitamínů. Navíc obsahuje biologicky

aktivní látky, jako jsou růstové faktory – IGF-I, IGF-II, růstový hormon (GH), inzulin, prolaktin, laktoferin, lysozym, interferon, cytokyny, nukleotidy, laktoperoxidázu, katalázu, amylázu, lipázu, antitrypsin a poměrně vysoký počet leukocytů. Kolostrum podporuje vznik pasivní imunity, adekvátní nutriční a metabolický status, ale i vývoj a funkci gastrointestinálního traktu a celkově přispívá k optimálnímu postnatálnímu vývoji telete. Pro vývoj imunity je klíčový dostatečný příjem kvalitního kolostra v prvních dvou až třech hodinách života telete. Kvalita kolostra je určena především koncentrací imunoglobulinů, ale i ostatní složky jsou důležité, jako například vitamín A, E a antitrypsin. Kvalita je určována také počtem leukocytů a obsahem dalších živin a biologicky aktivních látek. Koncentrace imunoglobulinů v mlezivu kolísá podle stáří krav, prodělaných onemocnění a kontaktu s různými patogeny. Roli hraje také roční období, délka stání na sucho, množství vyprodukovaného mleziva, zdravotní stav mléčné žlázy, úroveň výživy a výskyt poruch metabolismu (Illek a Kadlec 1995, Pavlata a Dvořák 2002, Lelková a kol. 2005, Kudrna a kol. 2009, Čermáková a kol. 2012).

Vzhledem k tomu, že většina průjmových onemocnění má infekční charakter, zásadní význam v jejich prevenci mají organizační opatření, které zamezují přenosu infekce. Jedná se především o přípravu krav na porod, udržování optimálních zoohygienických podmínek ve stáji, především v porodních boxech a koticích pro telata. V chovech masných plemen je třeba dát pozor na pohyb telat ve znečištěném prostředí zimoviště a pití kontaminované vody (Doležal a kol. 1996)

V chovech, kde se vyskytují problémy s průjmy, je vhodné provádět vakcinaci krav a vysokobřezích jalovic vhodnými vakcínami. Jedná se o způsob prevence poměrně finančně, pracovní, i organizačně náročný. Používají se vakcíny proti smíšeným infekcím rota a koronaviry a *Escherichia coli* (hlavním původcům průjmových onemocnění), přičemž je klíčové dodržet optimální dobu vakcinace a provedení revakcinace. To je často těžko realizovatelné. Oproti tomu, vakcínu Rotavec Corona lze aplikovat pouze jednou bez nutnosti revakcinace, přičemž doba, kdy se vytváří protilátky, je poměrně dlouhá. Vakcinaci lze provádět až tři měsíce před porodem a protilátky jsou ve vysoké koncentraci v kolostru a po dlouhou dobu i v mléce. Dají se použít také preparáty s obsahem specifických protilátek proti hlavním původcům průjmových onemocnění, mražené kolostrum od jiných krav nebo lyofilizované a sušené kolostrum, např. Kolostran Pulvis, Kolostran Pasta.

Střevní mikroflóra sama o sobě vytváří prostředí znemožňující zachycení některých patogenních mikroorganismů. Důležitou roli v prevenci průjmových onemocnění hrají tedy probiotika neboť rychle ustavují funkční střevní mikroflóru důležitou pro řadu trávicích pochodů a pro rozvoj lokální imunity střeva (Kroupová 2002, Pavlata a Dvořák 2002).

### 3.1. Doplnky výživy

Nerovnováhu ve složení střevní mikroflóry lze řešit podáváním probiotik, ať již formou preparátů s kulturní mikroflórou, či alespoň ve formě acidofilního mléka, smetanových zákvasů apod. Bylo zjištěno, že aplikace probiotika na bázi laktobacilů působila stimulačně na obranný systém novorozenečích telat, což kromě zvýšené tvorby protilátek proti modelovému antigenu potvrzuje i snížený výskyt průjmů v chovu telat (Nad' a kol. 1997). Podání probiotik může omezit výskyt průjmů, protože zabraňují patogenům dostat se do buněk střevní výstelky (Gedek 1990).

Pozitivní vliv podávaných probiotik na zdraví telat a jejich přírůstky dokládá odborná literatura (Simon a kol. 2001). Pozitivní vliv probiotika *Lactobacillus acidophilus* na přírůstky hmotnosti telat zjistil například Cruywagen a kol. (1996). Gill a kol. (1987) pozoroval, že telata krmená probiotiky měla o 10,9 % méně zdravotních problémů než kontrolní telata bez podání probiotik. Hooper (1989) uvádí, že probiotika snížila výskyt průjmů o 37,3 %. Jenny a kol. (1991) pozoroval zlepšení zdravotního stavu a nižší počet patogenů ve výkalech po podání probiotika *Bacillus subtilis*.

Pro lepší účinnost střevní mikroflóry lze použít také prebiotik, tedy přípravků podporujících funkci mikroorganismů ve střevech. Zábranský a kol. (2015) sledoval vliv doplňků výživy na přírůstky a zdraví telat. Po narození byla telata rozdělena do tří pokusných skupin a byl jim buď podáván jeden z těchto doplňků stravy: prebiotikum *Ascophyllum nodosum* (mořské řasy) a probioticum *Lactobacillus coagulans* (= *sporogenes*), nebo šlo o kontrolní skupinu. Celkem pokus zahrnoval 186 telat holštýnského plemene. Zdraví telat (počet průjmů a doba trvání) a hmotnostní přírůstky byly sledovány čtyři týdny. Skupina s přidavkem probiotika měla ve věku 28 dní vyšší přírůstky oproti kontrole ( $P < 0,01$ ) a také vyšší denní přírůstky ( $P < 0,001$ ). U prebiotika z mořských řas nebyl tento efekt zjištěn.

Raabová a kol. (2011) sledovala vliv doplňků výživy na krevní ukazatele telat Českého strakatého skotu. Byl sledován vliv probiotika (Lactovita), prebiotika (Biopolym) a homeopatika) přidávaných do vody. Byly vytvořeny 3 pokusné skupiny s přípravkem a jedna kontrolní, každá s 6 telaty. Doplňky výživy byly podávány po dobu 14 dní. Z *vena jugularis* byla pak odebrána krev a stanoven obsah krevních ukazatelů. Testován byl rozdíl mezi prvním a druhým odběrem krve (po třech a sedmi dnech od začátku experimentu). U kontrolní skupiny a u varianty s podáním probiotik nebyl rozdíl průkazný u žádného z ukazatelů ( $P > 0,05$ ). U skupiny ošetřené homeopatikem se snížila koncentrace hemoglobinu, leukocytů a celkové bílkoviny a zvýšila koncentrace glukózy. U skupiny s podávaným prebiotikem se snížila koncentrace močoviny. Průkaznost těchto rozdílů byla poměrně nízká ( $P < 0,05$ ), nicméně mohly být potenciálně příznivé pro zdravotní stav telat. Na krevní ukazatele mohly mít vliv i další faktory prostředí. Šoch a kol. (2010) například zjistil průkazný vliv nadmořské výšky, sezony, plemene, pohlaví a systému chovu na některé krevní ukazatele u dojnic (koncentrace hemoglobinu, fagocytální index, koncentrace zinku a mědi).

Sarker a kol. (2010) sledoval vliv doplňků stravy na růst a krevní ukazatele telat korejského Hanwoo skotu. Vedle kontrolní skupiny se jednalo o 4 další pokusné skupiny s různým podávaným doplňkem: antibiotikum (Neomycin), minerál illit, probiotikum ze zeleného čaje směs, a jejich směs. Hodnoty krevních ukazatelů se statisticky nelišily mezi skupinami ( $P > 0,05$ ). Nejvyšší přírůstky byly zjištěny u skupiny s antibiotiky a směsí přípravků.

Další možností ekologického zemědělce jsou fytofarmaka, tedy léky, které obsahují výhradně rostliny, rostlinné části, případně části těchto rostlin v původní nebo zpracované formě. Některá fytofarmaka jsou doporučována pro použití při terapii průjemového onemocnění (Lorenz 2001).

### **3.2. Homeopatie**

V podpůrné terapii nebo i samostatně lze využít homeopatické preparáty, které mají výhodu především v ekologickém zemědělství, kde je výrazně omezeno použití antibiotik. Proto jsou alternativní způsoby léčby včetně homeopatik doporučovány také nařízením Evropské Komise č. 889/2008 (Kijlstra a Eijck 2006).

Homeopatie je léčebnou metodou, která využívá fenoménu podobnosti. Používá léčivých látek v malých nebo velmi malých množstvích. Její filosofie je soubor praktických zásad, které byly formulovány před 180 lety a od té doby se nezměnily a které se nazývají *teoria similina*. Tato filosofie učí, že skutečná příčina onemocnění je daleko hlubší a méně materialistická, než vlastní patogen, který je spíše jejím projevem. Na odstranění příčiny nemoci je třeba použít lék blízký úrovni příčiny nemoci (Castro 1990, Jouanny a kol. 1993, Lockie 2002).

K léčbě průjmu se například doporučují homeopatika z *Colocynthis*, *Croton tiglium* a *Dulcamary* nebo přípravky zhotovené z *Aethusa cynapium*, *Allium sativa*, *Arsenicum album*, *Camphora*, *China officinalis*, *Ipecacuanha*, *Veratrum album* (Macleod 2002). V případě průjmu způsobených dietickými příčinami se doporučuje podávat *Calcium carbonicum* nebo *Natrium carbonicum* (Day 2001). Při výskytu průjmů po podání antibiotik se doporučují přípravky z *Aloe*, další možná složení homeopatických přípravků jsou například *Colchicum autumnale*, *Calcarea carbonica*, *Chelidonium majus*, *Phosphoricum acidum*, *Podophyllum peltatum*, *Mercius corrosivus* (Issautier 1995).

Platnost teorie *teoria similina* nebyla nikdy přesvědčivě prokázána. Pozitivní výsledky homeopatické terapie v klinických studiích bývají často přičítány placebo efektu (Rijnberk a Ramey 2007, Bellavite a kol. 2006). Hektoen (2005) shrnul dosavadní poznatky o využití homeopatik ve veterinární medicíně. Dochází k závěru, že klinické studie neprokázaly přesvědčivě, že by tento způsob léčby měl vliv na zdraví zvířat. Důvodem je především to, že studie nebyly dostatečně extensivní nebo nebyly provedeny podle standardních pravidel uspořádání pokusu. Samotná hypotéza o účinku velmi naředěného léčiva navíc neodpovídá žádným vědeckým hypotézám, které podle současných znalostí objasňují vznik nemoci.

### ***Vliv homeopatik na zdraví hospodářských zvířat***

Výsledky některých studií přesto nasvědčují příznivému vlivu homeopatik na zdraví nebo užitkovost hospodářských zvířat. Martini a kol. (2001) uvádí, že v pokusech provedených v Itálii vyléčila homeopatie většinu z obvyklých onemocnění zvířat, nikoliv však průjmová onemocnění neonatálních telat.

Homeopatická léčba ovlivnila také produkční a reprodukční parametry a tím redukovala náklady na léčbu.

Vliv homeopatika na bázi *Echinacea angustifolia* na hmotnost a výskyt průjmů u selat sledoval Soto a kol. (2008). Kromě kontrolní skupiny byly sledovány dvě skupiny, kterým byl podáván roztok bez homeopatika (placebo) nebo s homeopatikem. Každá skupina byla tvořena 24 selaty. Selata s podávaným roztokem (placebo nebo s homeopatikem) měla menší ztráty na hmotnosti než kontrolní skupina ( $P < 0,01$  a  $P < 0,001$ ). Co se týče výskytu průjmů, nebyl zjištěn žádný průkazný rozdíl mezi skupinami.

Camerlink a kol. (2010) sledovali výskyt průjmů u selat ze dvou pokusných skupin prasnic (celkem 52 prasnic a 525 selat). Jedné skupině bylo podáváno homeopatikum (Coli 30K), druhé jen placebo. Selata skupiny s přidavkem homeopatika měla méně průjmů způsobených *Escherichia coli* než placebo skupina ( $P < 0,001$ ).

Vliv homeopatik na léčbu mírnějších forem klinické mastitidy v porovnání s léčbou antibiotiky nebo s podáním placeba byl sledován v německé studii Wenera a kol. (2010). Pokus zahrnoval celkem 136 dojnic. Klinické příznaky se po 4 a 8 týdnech nelišily mezi skupinou ošetřenou homeopatiky a skupinou s antibiotiky, průkazný rozdíl byl však zjištěn mezi skupinami ošetřených homeopatikem a placebem, a to po 8 týdnech ( $P < 0,05$ ). Celková úspěšnost léčby byla však celkově slabá u všech skupin.

Arlt a kol. (2009) sledovali efekt dvou homeopatických přípravků na výskyt endometridy u dojnic. Jednalo se o homeopatika vyrobená na bázi *Lachesis compositum*, *Carduus compositum* and Traumel LT. Pokus zahrnoval celkem 929 krav rozdělených do tří skupin (dva druhy homeopatik a jedna kontrola). Výskyt klinické endometridy se nelišil mezi skupinami. Dojnice se nelišily ani v reprodukčních ukazatelích ( $P < 0,05$ ).

Vliv homeopatika na počty somatických buněk v mléce v porovnání s kontrolou sledoval Holmes a kol. (2005) u dojnic holštýnského plemene. Během tří dnů bylo pokusné skupině podáno šestkrát homeopatikum a odebrány vzorky mléka na analýzu počtu somatických buněk (po dobu 4 týdnů). Počty somatických buněk se významně lišily mezi jednotlivými dny u obou skupin ( $P < 0,001$ ), ale v žádném dni nebyly zjištěny průkazné rozdíly mezi skupinou ošetřenou homeopatiky a kontrolou.



Zacharias a kol. (2008) sledoval vliv homeopatik na výskyt infekcí červem *Haemonchus contortus* u ovcí. Pokusné skupině bylo podáváno homeopatiku na bázi *Ferrum phosphoricum*, *Arsenicum album* a *Calcarea carbonica*. Následně byly provedeny analýzy výskytu vajíček červa ve výkalech a odebrány krevní vzorky. Výsledky byly porovnány se skupinou ošetřenou odčervovacím přípravkem doramectin a s kontrolní skupinou bez ošetření. U skupiny ošetřené homeopatiky byl zjištěn menší výskyt vajíček ve výkalech než u kontrolní skupiny ( $P < 0,01$ ). Tyto počty negativně korelovaly s koncentrací hematokritu a hemoglobinu v krvi ( $P < 0,01$ ). Denní přírůstky skupiny ošetřené homeopatiky byly vyšší než u skupiny ošetřené antibiotiky (o 6,5 %) nebo u kontrolní skupiny (o 30 %).

### ***Vliv homeopatik na průjmová onemocnění telat***

Šoch a kol. (2003) zaznamenal vyšší úspěšnost homeopatického preparátu ve srovnání s alopatickým lékem v případě jeho anthelmentického efektu u klisen a jejich hříbat. Efekt obou léků byl sice srovnatelný, ale s ohledem na ekonomiku léčby byl doporučen homeopatický preparát. Účinnost homeopatika na zlepšení zdravotního stavu byla zjištěna také v případě průjmových onemocnění telat ve věku do třech týdnů (Šoch a Kroupová 2002). U pokusné skupiny s podávanými homeopatiky se vyskytovala průjmová onemocnění méně často než u kontrolní skupiny. Také došlo ke zkrácení celkové doby výskytu průjmového onemocnění u skupiny s podávanými homeopatiky.

Preventivní účinek polykompozitního homeopatika (PVB Diarhéés) na výskyt průjmů u telat sledovala Kroupová a kol. (2007). Pokus byl proveden na celkem 458 telatech převážně holštýnského plemene ve věku 1- 21 dní. Homeopatikum bylo podáno pokusné skupině orálně v dávce 5 ml 1., 3. a 5. den po narození. Následně byl sledován výskyt průjmů a jejich konzistence. Nebyl zjištěn žádný rozdíl ve výskytu průjmů.

Podobně, Verdier a kol. (2003) nezjistil průkazný efekt homeopatik při léčbě průjmových onemocnění ve studii prováděné ve Švédsku. V pokusu bylo použito homeopatikum *Podophyllum* (D30) a sledován byl průběh a trvání průjmů neonatálních telat. Pokus probíhal ve 12 chovech dojeného skotu a zahrnoval 44 pokusných telat, u kterých se spontánně vyskytlo průjmové onemocnění. Poměr

pohlaví byl přibližně stejný v obou skupinách, stáří telat v ošetřené variantě bylo přibližně 29 dní a v kontrolní skupině 26 dní. Telata byla ustájena v individuálních boxech. Při výskytu průjmu byl telatům orálně podáván homeopatický přípravek nebo placebo po dobu tří dní. Následně byla monitorována celková kondice telat, teplota těla, příjem potravy a konzistence výkalů. Nebyl však zjištěn žádný statisticky významný rozdíl v délce trvání průjmů mezi ošetřenou skupinou a kontrolou. Průměrně trvaly průjmy 3 dny v obou variantách.

#### **4. Krev a její složení**

Krev je tělesná tekutina cirkulující v uzavřeném systému a spoluvytvářející vnitřní prostředí organismu. Cirkulace je nezbytnou podmínkou pro splnění jejich funkcí, neboť tím udržuje stálost vnitřního prostředí a v cévní soustavě zajišťuje propojení všech orgánů a humorálního řízení jejich funkcí. Funkce krve zahrnují: dýchání (přenos O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub>), transport živin, vitamínů, hormonů, katabolitů, dále v obraně proti mikroorganismům, regulaci pH, osmotického tlaku, krevního tlaku a termoregulaci (odvodem tepla z metabolicky činných vnitřních orgánů do plic a ke kůži; Doubek a kol. 2003).

Intenzivní produkce a mimořádné změny životních podmínek způsobují zátěž na fyziologické funkce krve, která je i přes přítomnost homeostatických mechanismů v krvi patrná. Sledování složení krve je proto významným kritériem pro posouzení fyziologického stavu organismu (Jelínek a Koudela 2003).

Krev je složena z buněk (krevní elementy) a z krevní plazmy. Krevní buňky tvoří červené krvinky (erytrocyty), bílé krvinky (leukocyty) a krevní destičky (trombocyty). Červená barva krve se mění podle stupně nasycení kyslíkem od jasně červené v tepenné krvi po tmavě červenou v žilné krvi. Krev je tvořena z 80 % vodou a z 20 % sušinou, v krvinkách je vody 60 % a sušiny 40 % sušiny (Sova a kol. 1990). Složení krve je ovlivněno věkem, pohlavím, způsobem výživy, druhem výživy a tělesnou výkonností zvířete. Změny ve složení krve nastávají při většině onemocnění (Schenck a Kolb 1991). Objemový podíl krvinek (hematokritová hodnota) tvoří asi 40 % krve, zbytek připadá na krevní plazmu. Na objemovém podílu krvinek se více než 99 % podílí erytrocyty, jen necelé 1 % připadá na leukocyty a krevní destičky.

Krevní plazma, tekutina nažloutlé barvy dané barvivy, obsahuje zhruba 90 % vody a 10 % sušiny, z ní pak hlavní díl tvoří plazmatické bílkoviny (Sova a kol. 1990).

Hemoglobin je krevní barvivo v krvinkách, kde tvoří asi 90 % veškeré sušiny krvinky. Tato složitá bílkovina obsahuje globin (96 %) a nespecifickou, barevnou (protetickou) skupinu – hem (4 %), jehož centrálním atomem je železo. Zatímco hem je u všech druhů obratlovců shodný, globiny jsou druhově specifické. Tím, že se na železo hemu v plicích váže  $O_2$  vzniká z hemoglobinu oxyhemoglobin. Vazba je nepevná a reakce je vratná: ve tkáních se kyslík předá buňkám a tím se oxyhemoglobin redukuje zpět na hemoglobin. Snížený přívod železa v potravě vede k chudokrevnosti. Fyziologické hodnoty hemoglobinu jsou pro skot 90 – 140  $g.l^{-1}$  (Boďa a kol. 1990, Sova a kol. 1990).

Hematokrit je poměr mezi objemem krvinek a objemem plazmy, který se zjišťuje po centrifugaci krve v úzkých kalibrovaných zkumavkách nebo kapilárách. Hematokritová hodnota je pak odečtena jako poměr výšky sloupce usazených krvinek k celkovému objemu krve. (Sova a kol. 1990).

Zatímco savčí červená krvinka je bikonkávní disk bez jádra, ryby, plazi a ptáci mají červené krvinky s jádrem. Bikonkávní tvar poskytuje krvince o 30 % větší povrch než by měla ve tvaru koule. Savčí erytrocyt je elastický a na jeho povrchu je membrána průchodná pro ionty  $Na^+$ ,  $K^+$  a  $Cl^-$  v nitru krvinky je uloženo krevní barvivo hemoglobin, které tam tvoří 90 % veškeré sušiny krvinky. Zbývajících 10 % tvoří ostatní bílkoviny, lipidy, glukóza, minerální látky a některé enzymy. Erytrocyty žijí 50 – 60 dnů. Červené krvinky jsou nejdůležitější součástí krve. Kromě přenosu kyslíku z plic do tkání a spoluúčasti na přenosu  $CO_2$  z tkání do plic se jejich hemoglobin podílí na udržování pH jako pufr, transportu živin, především aminokyselin a schopnosti absorbovat na svůj povrch různé jedy a přenášet je do RHS systému, kde se tyto škodliviny detoxikují. Na povrchu erytrocytů jsou krevní faktory (Sova a kol. 1990).

Leukocyty (bílé krvinky) krvinky se vyznačují pohyblivostí a adhezí k endotelu kapilár. Améboidní pohyb jim umožňuje vystoupit z kapilár a dostat se tak do míst jejich uplatnění. Tento pohyb vyvolává přítomnost bakteriálních toxinů a produktů buněčného rozpadu. Počet leukocytů v krvi je druhově specifický a kolísá pod vlivem fyziologických změn. K růstu počtu leukocytů (tzv. leukocytóze) dochází při stresu, fyzické námaze a při zánětlivých procesech. Pokles leukocytů

(leukopenie) je naopak vyvolán poškozením mitotického dělení jejich vývojových buněk působením toxinů nebo při nedostatku látek významných pro krvetvorbu (Jelínek a Koudela 2003).

#### **4.1. Metabolický profil**

Energetický profil skotu je závislý na příjmu energie, vlákniny a bílkovin a jejich následné metabolizace, dále na užítkovosti, graviditě, věku a zdravotního stavu. Energetický profil se stanovuje současně s bachorovým, dusíkovým, jaterním a acidobazickým profilem. Nesprávný příjem energie se u dobytka řadí mezi nejčastější nutriční nedostatky. Nadměrný příjem energie až do úrovně + 25 % však skot toleruje relativně dobře, s výjimkou lehce stravitelných sacharidů (Slanina a kol. 1992, Illek 2002, Pavlík a kol. 2010).

#### ***Glykémie***

Nejpohotovějším zdrojem energie jsou sacharidy, pak zejména glukóza. Hladina glukózy v krvi se nazývá glykémie a je u různých druhů zvířat rozdílná. Glykémie je za normálních fyziologických poměrů v rozmezí 80 – 100 mg % u koní a 80 – 107 mg % u prasat. Při intenzivní vstřebávání glycidů může glykémie dosáhnout až 170 mg %. U přežvýkavců je glykémie nižší, pouze mezi 40 a 60 mg % (Nečas a kol. 2000). U telat závisí glykémie velmi podstatně na věku. Při narození je nízká, po přijetí mleziva stoupá až na nejvyšší hodnoty mezi 14. – 21. dnem, s rozvojem předžaludku a přechodem na glukoneogenetickou tvorbu se pak nicméně snižuje a stabilizuje se ve věku 2 až 3 měsíce (Slanina a kol. 1992).

Hladina cukrů v tepenné krvi je vyšší než v krvi žilné, protože část cukrů je předávána do tkání orgánů, z nichž žilná krev odtéká. Překročí-li hladina cukru v krvi určitou hranici (tzv. ledvinný práh), nastává pak vylučování glukózy ledvinami, tzv. glykosurie. Zvýšení hladiny glukózy v krvi nad fyziologickou normu se nazývá hyperglykémie. Hyperglykémie poukazuje na snížené využívání glukózy v tkáních nebo na její nadprodukcii játry (Boďa a kol. 1990, Jelínek a Koudela 2003). Může být také způsobena nadměrným přívodem sacharidů v potravě a stresem (Nečas a kol. 2000). Snížená hladina glukózy se nazývá hypoglykémie. Na hypoglykémii jsou v

důsledku zvláštností trávení citliví především přezvýkavci. Pokles koncentrace glukózy v plazmě vyvolává pocit hladu, ale také zvýšenou podrážděnost a motorický nepokoj až svalové křeče (Reece 1998).

### ***Cholesterol***

Cholesterol patří mezi steroly. Může být původu exogenního (z potravy) nebo endogenního (je syntetizován z acetátu v játrech a kůře nadledvin). Cholesterol se vytváří v malém množství ve větších buňkách, spolu s fosfolipidy je složkou membránových struktur. Největší produkce endogenního cholesterolu je ovšem v játrech, kde se podílí na tvorbě plazmatických lipoproteinů. Důležitými místy syntézy cholesterolu jsou mimo jater také nervové tkáně, pohlavní žlázy, kůže a mléčná žláza. V těchto tkáních plní cholesterol důležité strukturální a metabolické funkce, které jsou spojené s činností buňkových membrán a syntézou steroidních látek (Jelínek a Koudela 2003).

Velmi důležitá je i jeho úloha v metabolických pochodech, z nichž ty nejvýznamnější jsou, že se účastní na tvorbě vitamínu D<sub>3</sub>, je základem některých hormonů (kůry nadledvin, pohlavních žláz), uplatňuje se při inaktivaci jedovatých látek, účastní se resorpce tuků a stimuluje ukládání tuku v játrech. Množství cholesterolu v plazmě závisí na především na množství přijatého cholesterolu v potravě, na příjmu nasycených a nenasycených tuků a na přítomnosti metabolických hormonů. Zvýšení hladin celkového cholesterolu může být vyvoláno poškozením jaterního parenchymu, těžkou steatózou jater (syndrom ztučnění krav) a cirhózou jater (Reece a kol. 1998, Racek a kol. 2006).

### ***Lipidy***

Zvířata přijímají lipidy v rostlinné a živočišné potravě. Patří mezi ně triglycerol, fosfolipidy, glykolipidy, steroly a steroidy a lipochromy. Přeměna lipidů probíhá v lumenu a enterocytech střeva, během transportu v lymfě a krevní plazmě a v buňkách metabolických a cílových tkání. Hlavními místy metabolismu a využívání lipidů jsou pak játra, tuková tkáň, srdeční a kosterní svalstvo a mléčná žláza (Čermák a kol. 2000, Marounek a kol. 2004).

Lipidy slouží jako zdroj energie přímo anebo ve formě zásobního tuku uloženého v organismu. Tvoří také ochranný materiál v podkožních tkáních a ochranný obalový materiál významných orgánů v těle. Celkový obsah lipidů závisí značně na jejich příjmu. Zvýšení hladiny celkových lipidů bývá způsobeno překrmováním lehce stravitelnými sacharidy (zejména u dojnic v období stání na sucho, zvýšeným ukládáním tuků v tkáních a jejich následnou lipomobilizací (po porodu), steatózou jater, ketózou, nebo změnou v enzymatickém, dusíkovém, bachorovém profilu (Reece 1998, Zarcynska a kol. 2012).

### ***Dusíkový profil***

Močovina a amoniak jsou důležitými ukazateli metabolismu bílkovin, které spolehlivě reagují na kvalitativní a kvantitativní stránku proteinové výživy. Močovina v krvi kolísá v závislosti na příjmu dusíkatých látek v krmivu a nárůst močoviny provází i nadměrný rozklad tělních bílkovin při hladovění (Jelínek a Koudela 2003). Zvýšený obsah močoviny v krvi (nad  $6,6 \text{ mmol.l}^{-1}$ ) může být vyvolán vysokým zastoupením degradovatelných proteinů v krmné dávce, překrmováním bílkovinami, otravou močovinou, alkalickou dysfunkcí bachoru, organickou a funkční neuropatií, nebo hepatózou. Zvýšené hodnoty v séru vyvolává i zvýšené odbourávání bílkovin, např. při horečnatých stavech, traumatech, krváceninách, po aplikaci kortikosteroidů nebo tyroxinu, nebo dehydratací (Slanina a kol. 1992).

Močovina a amoniak v krevním séru u telat je z nutričního hlediska významným ukazatelem při převážné mléčné výživě a po přechodu na rostlinnou výživu. Její koncentrace v krevním séru u pijících telat ( $2,5 - 6,6 \text{ mmol.l}^{-1}$ ) přímo souvisí s kvalitativní a kvantitativní stránkou dusíkaté výživy. V závislosti na krmení je možno pozorovat odchylky v rámci referenčního rozpětí – do 6 hodin nižší, následně vyšší koncentrace močoviny (Slanina a kol. 1992).

### ***Celková bílkovina***

Vedle sacharidů a tuků jsou bílkoviny jednou z hlavních živin. Některé z nich jsou pro životní pochody zvířat nepostradatelné a v jejich organismu se buď vůbec

nevyskytují, nebo jejich tvorba není dostatečná. Do celkové bílkoviny krevní plazmy se řadí albuminy, globuliny a bílkoviny účastníci se na srážení krve (fibrinogen, protrombin a jiné srážecí faktory). Hladina celkové bílkoviny v séru nebo plazmě nezávisí jen na množství proteinů, ale také na obsahu H<sub>2</sub>O v krvi (Boďa a kol. 1990).

Celkový obsah bílkovin se podstatně mění s věkem a při nedostatečném příjmu tekutin nebo při průjmech se celková koncentrace bílkovin v krevní plazmě zvyšuje. Dlouhodobý nedostatek nepostradatelných aminokyselin a zánětlivé poškození jater je indikováno poklesem albuminů. Rovnováha mezi příjmem a výdejem dusíku je fyziologicky porušena pouze v mladém věku, kdy má organismus pozitivní dusíkatou bilanci, tj. zachovává dusík pro potřeby rostoucího organismu. Aby bylo možno získat přehled o těchto pochodech, je třeba určitou v krevní plazmě celkovou bílkovinu a její frakce (Jelínek a Koudela 2003).

Snížení celkové bílkoviny v krevním séru nastává při sepsích a chronických zánětech, ztrátami tekutin a dehydratací při průjmech a pocení, horečnatými stavy, při encefalitidách a meningitidách. Snížení stavu celkových bílkovin pod hranici referenčních hodnot je obvykle příčinou nízké životaschopnosti telat (Slanina a kol. 1992). Je vyvoláno dlouhodobou negativní bilancí dusíku, nedostatkem stravitelných dusíkatých látek v krmné dávce, snížené syntéze proteinů, při endoparazitózách, při degenerativních a zánětlivých procesech ledvin, při popáleninách a nádorovém bujení, kachexiích, nadměrné ztrátě krvácením, nebo při nedostatečné mlezivové výživě. Zvýšený obsah celkových bílkovin je naopak způsoben absolutně zvýšenou syntézou globulinů při sepsích a chronických zánětech, ztrátami tekutin a dehydratací při průjmech a pocení, horečnatých stavech, při encefalitidách a meningitidách. (Boďa a kol. 1991).

#### **4.2. Enzymatický profil**

Enzymy jsou diagnosticky důležité vysokomolekulární bílkoviny cirkulující v krvi. Jsou to katalyzátory usměřující určité biochemické reakce. Při poškození některých orgánů ve zvýšeném množství přestupují do krve, kde se stanoví jejich aktivity (koncentrace), které se dají fotometricky dokázat. V praxi se tato enzymatická diagnostika využívá především na rozpoznání akutních, resp. chronických chorob jater a skeletového svalstva. Zvýšení aktivity je tedy nepřímo

úměrné stupni poškození orgánů. U skotu není rozsah diagnosticky významných enzymů závislý na plemeni, pohlaví, krmení nebo zootechnických podmínkách chovu. U telat a mladých zvířat se naopak zjišťují značné odchylky od „normálních hodnot“. U novorozených telat jsou snižené hodnoty některých enzymů, které se však po přijetí kolostra, tedy v průběhu 7 – 10 dní, normalizují. Růst sérové aktivity enzymů nastává běžně v důsledku stresu (transport, manipulace, fixace, operační zákroky) (Slanina a kol. 1992).

### ***Alkalická fosfatáza***

Alkalická fosfatáza je enzym, který štěpí fosforečné estery na volné fosfáty v alkalickém prostředí. Téměř ve všech orgánech a tkáních se nacházejí izoenzymy AF, zvláště pak v játrech, v kostech, chrupavkách, v ledvinách, prostatě a slezině, ale i v erytrocytech a leukocytech (Jelínek a Koudela 2003). Z hlediska rozdílných poločasů rozpadu jednotlivých isoenzymů jsou z klinického hlediska významné pouze jaterní a kostní alkalická fosfatáza. Alkalická fosfatáza se též nachází ve střevní šťávě, v moči savců a v malém množství ve slinách (Sova a kol. 1990). Fyziologicky zvýšené hodnoty alkalické fosfatázy jsou zaznamenány v růstovém věku, příp. za gravidity. Patologicky zvýšené hodnoty se mohou vyskytnout při otravě jaterními jedy, rachitis, hyperthyreóze, maligních kostních nádorech, zlomeninách, osteomalacii, onemocnění jater a žlučových cest (Racek a kol. 2006).

### ***Gamaglutamyltransferáza (GMT)***

GMT je lokalizována v membránové struktuře buňky. Jde o enzym vázaný na buněčnou membránu, který se vyskytuje v mnoha parenchymatózních orgánech. Jeho významné aktivity se však zjišťují pouze v játrech, ledvinách, pankreatu, slezině a v tenkém střevě (Kraft a Dürr 2001). Ke zvýšení hodnot může dojít v důsledku více příčin, například akutní, řidčeji pak chronické, pankreatitidy se zapojením jater (malé zvýšení aktivity), akutní nebo chronické hepatopatie, či toxické hepatózy, nebo při onemocnění se současným postižením jater (Racek a kol. 2006).



### 4.3. Minerální profil

V organismu se většina minerálních látek nachází ve formě vodných roztoků, v malé míře však také ve formě pevných nerozpustných sloučenin, které jsou součástí např. kostní tkáně, zrohovatělých útvarů, srsti a peří. Významnou funkcí minerálních látek je jejich účast na všech metabolických procesech., neboť funkce enzymů, vitamínů a hormonů jsou podmíněny přítomností jednotlivých minerálních látek, které působí jako jejich aktivátory nebo inhibitory. Mají navíc velký význam při trávení, vstřebávání a utilizaci výživných látek v organismu a mají úzkou souvislost s reprodukčními a užitkovými vlastnostmi zvířat. Důležité jsou též při zabezpečování acidobazické rovnováhy, osmotického tlaku v organismu a při udržování stálé reakce krve v celém těle. Minerální látky jsou zvláště významné pro rostoucí a gravidní zvířata díky tomu, že tvorba nových buněk souvisí s ukládáním minerálních látek v nich. Při nedostatku minerálií v potravě je organismus uvolňuje v jednotlivých tkáních. Při dlouhodobém nedostatku se dostávají poruchy, jako je například měknutí kostí, anémie, zpomalení nebo zastavení růstu, snížení užitkovosti a četné další. Z těla jsou pak minerální látky odváděny výkaly, močí a potem (Čermák 2000, Khalled a Illek 2012)

Jako makroprvky jsou označovány minerální prvky obsažené v těle živočichů v relativně velkém množství, jako je vápník, fosfor, hořčík, sodík, draslík, síra a chlor. Naopak, mikroprvky jsou minerální látky, jejichž koncentrace je v těle živočichů nízká. Označují se také jako stopové prvky – železo, mangan, měď, zinek, molybden, kobalt, selen, jod, fluor, nikl, chrom, cín, křemík, vanad (Jelínek a Koudela 2003, Skřivanová a kol. 2005).

Na rozdíl od makroprvků, jsou mikroprvky (stopové prvky) v tkáních organismů obsaženy ve velmi malém množství. Přesto mají mimořádný význam v řadě katalytických, enzymatických i regulačních procesů, jsou nutné pro život a funkci organismu a nemohou být nahrazené jinými prvky nebo sloučeninami a biologická významnost jednotlivých mikroprvků je tedy značná. Deficit nebo nadměrný příjem minerálních látek působí na organismus nepříznivě, dochází k poruchám metabolismu a karencím mikroelementů, může se vyskytnout až toxický účinek rizikových prvků (Slanina a kol. 1992, Jelínek a Koudela 2003).

## ***Vápník***

Vápník se vstřebává především v tenkém střevě, přičemž resorpce probíhá jako aktivní proces – proti koncentračnímu gradientu, pomocí specifického proteinu. Při vyšším příjmu je aktivní transport nasycen a další vápník se následně vstřebává difuzí. Stravitelnost vápníku je ovlivněna více faktory, především pak aciditou střevního obsahu (přítomnost kyseliny chlorovodíkové umožňuje přeměnu uhličitanu vápenatého na rozpustný chlorid vápenatý), hladinou vitamínu D a parathormonu (Čermák 2000).

Dlouhodobý nedostatek vápníku vede k řadě poruch zdravotního stavu zvířat. U mláďat mezi ně patří poruchy růstu a vývoje kostry (křivice – rachitida), u dospělých jedinců pak osteomalacie a osteoporóza. Nedostatek vápníku u telat vzniká v důsledku nedostatečného přísunu vápníku v přijímané potravě, ale také v důsledku poruchy resorpce v tenkém střevě, oxidovaného tuku v mléčných krmných směsích, nesprávného poměru Ca: P, nadměrného příjmu hořčíku, karenci vitamínu D v organismu telat anebo nadměrného příjmu hořčíku. Nedostatek Ca v potravě způsobuje jeho vyplavování z kostí a vede k měknutí kostí (Sova a kol. 1988).

Naopak nadměrný příjem vápníku vede k poklesu stravitelnosti a schopnosti organismu vápník mobilizovat z tělesných rezerv. Tento vysoký příjem vápníku vede také k poruchám minerálního metabolismu, vysokému vylučování fosforu a zvýšeným požadavkům na příjem celé řady dalších prvků. Nadbytek vápníku v krmivu pak může působit i nižší stravitelnost ostatních makro- i mikroprvků (Čermák 2000).

## ***Fosfor***

Fosfor je druhý nejvíce zastoupený minerální prvek v těle zvířat, přičemž 80 až 90 % je uloženo v kostech a zubech a jen zbývajících 10 až 20 % je obsaženo v měkkých tkáních a tělních tekutinách. Fosfor se v organismu tedy nachází především jako osteoplastický prvek, ale jeho biologická funkce je široká. Důležitý je například pro růst a rozmnožování bachorové mikroflóry nebo pro tvorbu vitamínů skupiny B, je součástí pufrčního systému, je také součástí makroenergetických vazeb (ATP,

ADP, AMP a KP). Celkově má tedy fosfor důležitou úlohu v metabolismu bílkovin, sacharidů, tuků a při syntéze enzymů, hormonů a vitamínů. Dále má také úzký vztah k svalové a nervové činnosti (Slanina a kol. 1992). Poměrně vysoká koncentrace fosforu je v erythrocytech, svalech a nervové tkáni, kde se nachází v organické formě – fosfolipidy, fosfoproteidy a nukleoproteiny a další. V krevní plazmě je pak fosfor obsažen v organické i anorganické formě, přičemž koncentrace organického fosforu v krevní plazmě je třikrát až čtyřikrát vyšší než fosforu anorganického (Jelínek a Koudela 2003, Skřivanová a kol. 2004).

Fosfor se vstřebává v tenkém střevě ve formě fosfátu jak difuzí, tak aktivním transportem. Stravitelnost fosforu je ovlivněna především přítomností iontů vápníku a hliníku, se kterými tvoří nerozpustné sloučeniny. Míra vstřebávání je významně ovlivněna věkem zvířat, produkcí, výživou a funkčním stavem sliznic trávicího ústrojí. Aktivní transport fosfátů je propojen s aktivním i pasivním transportem vápníku – když dojde k poklesu aktivního vstřebávání kalcia, sníží se též aktivní vstřebávání fosfátů. V trávicím traktu je pak vstřebáno asi 60 - 90 % fosfátů přijatých v potravě (Nečas a kol. 2000). Nedostatek fosforu je ještě více prohlubován přebytkem vápníku v krmné dávce. Deficit pak vede k opoždování pohlavního dospívání, k poruchám ovariálního cyklu, ke zvýšení embryonální mortality, snížení žravosti a celkově k hubnutí. Nedostatek fosforu pak zvyšuje vylučování vápníku močí a tím způsobuje odvápnění kostí. U skotu souvisí nízký příjem fosforu a vápníku s degenerativními změnami kloubů, kloubních chrupavek, kostí končetin, pánve a páteře (Čermák 2000). Naopak nadbytek fosforu narušuje přeměnu vitamínu D na kalcitriol, omezuje vstřebávání vápníku, zinku, mědi a železa. Optimální poměr Ca:P v krmné dávce by měl být od 1,5:1 do 2:1 (Slanina a kol. 1992).

### ***Hořčík***

Dalším makroprvkem je hořčík, který je v organismu obsažen ve srovnání s vápníkem a fosforem v menším množství – 0,05 % hmotnosti těla, přičemž 65 – 70 % je ho uloženo ve skeletu a pouze 1 % hořčíku v extracelulární tekutině. Zbytek hořčíku se nachází v měkkých tkáních, především ve svalovině, játrech a nervové tkáni (Jelínek a Koudela 2003).

Hořčík je nezbytný pro tvorbu kostí, protože při ní funguje jako synergista vápníku a antagonist fosforu. Naopak v procesu srážení krve má hořčík opačnou funkci než vápník, protože snižuje srážlivost krve a brání vzniku trombózy. Hořčík je součástí mnoha enzymů, kde často působí jako aktivátor těch enzymů, jejichž přirozeným inhibitem je vápník. Vytěsňuje vápník z membránových receptorů, uvolňuje tak napětí a navozuje relaxaci až útlum. Hraje též roli v bachorovém metabolismu, kde je aktivátorem významných enzymů podmiňujících aktivitu bachorové mikroflóry (Čermák 2000). Významný vliv má hořčík ovšem také na centrální nervový systém. V krvi je obsažen především v erytrocytech, kde jeho koncentrace je poměrně stálá a mění se až za výrazné karence nebo při některých patologických stavech. Koncentrace hořčíku v krevní plazmě je přitom závislá na příjmu hořčíku dietou a na úrovni jeho vstřebávání (Jelínek a Koudela 2003).

Zvířata získávají hořčík v potravě, vstřebává se v přední části dvanáctníku, méně již v žaludku, tlustém nebo slepém střevě, a při přežvýkání i z bachoru. Vstřebávání hořčíku podporuje glukóza. V mechanismu resorpce hořčíku se uplatňují především ostatní minerální látky nacházející se v krmné dávce, z nich pak nejvíce vápník a fosfor. Vyšší obsah vápníku v přijímaném krmivu snižuje ukládání hořčíku v kostech, pravděpodobně vlivem antagonizmu vápníku a hořčíku při jejich ukládání v kostech anebo vlivem přednostního ukládání redukovaného množství hořčíku v měkkých tkáních (Slanina a kol. 1992).

Příznaky nedostatku hořčíku jsou indikovány poklesem jeho hladiny v krvi (hypomagnesiemií). Může ho vyvolat snížený přísun hořčíku krmivem a náhlý přechod na zelené krmivo s vysokým obsahem dusíkatých látek, vyvolávajících zvýšenou tvorbu amoniaku v bachoru. Vytvořený amoniak alkalizuje totiž bachorový obsah, snižuje se pak ionizace a využitelnost Mg, což je významným faktorem při vzniku tzv. pastevní tetanie. Dalším onemocněním vyvolaným hypomagnesiemií je také tetanie telat vyvolaná nedostatkem hořčíku v samotné krmné dávce telat. Průběh bývá velmi akutní – příznaky jsou nepokoj, hyperkineze, pokopávání končetinami a svalový třes, následně nastupují až záchvaty křečí, salivace a úhyn. Po dlouhém transportu skotu a při značné stresové zátěži může vzniknout tzv. transportní tetanie. Zvýšený příjem hořčíku je ojedinělý, přičemž způsobí pouze zrychlení peristaltiky střev, ale samotnou intoxikaci nevyvolá. Nadměrný příjem hořčíku však omezuje stravitelnost a využitelnost vápníku, navíc způsobuje také pokles příjmu krmiva,

průjmy, zpomalení střevní peristaltiky a může vést až k úhynu (Čermák 2000, Jelínek a Koudela 2003).

### ***Zinek***

Největší množství zinku je ve svalové a kostní tkáni. Nejvyšší koncentrace je však v cévnatce oka a prostatě, poměrně vysoká koncentrace je také v kůži a kožních derivátech, pankreatu, játrech, varlately, ledvinách a kostech. Zinek působí na růst, vývin, na reprodukční schopnosti, tvorbu kostí a krve. Zúčastňuje se i na metabolismu sacharidů, bílkovin a tuků, ale také na regulaci imunitního systému a je aktivátorem různých enzymů. Zúčastňuje se na stavbě buněk mitochondriálních a mikrozomálních membrán a chrání i před vnějšími vlivy. V krvi je zinek obsažen v krevní plazmě, erytrocytech, leukocytech a trombocytech, přičemž koncentrace zinku v krvi a krevní plazmě reaguje na změny obsahu zinku v potravě. Zvýšený příjem zinku zvyšuje koncentraci zinku v krvi i krevní plazmě, naopak při karenci dochází ke snížení koncentrace zinku v krevní plazmě i krvi (Jelínek a kol 2003).

Vstřebávání zinku probíhá především v žaludku (přežvýkavci) a v tenkém střevě (monogastři). Útlum resorpce způsobuje například vysoký obsah vápníku a fosforu, mědi a kadmia. U mláďat je míra vstřebávání zinku vyšší než u zvířat starších. Resorpce zinku je snižena i v důsledku nedostatku bílkovin v krmné dávce nebo v průběhu zánětlivých procesů na sliznici duodena. Nedostatek zinku snižuje celkovou syntézu bílkovin a vyvolává tak zpomalení růstu. Projevuje se pak šeroslepostí, poruchami imunity, záněty kůže, špatným hojení ran a narušenou osteogenezí, u gravidních zvířat vede ke zpomalení vývoje plodu a zvýšenému výskytu kongenitálních malformací, kdy dochází k deformacím rourovitých kostí, kostí lebky a obratlů. Dalšími projevy je špatné využití krmiva, jeho snížené přijímání, což má za následek úbytek živé hmotnosti a dosahování nízkých produkčních i reprodukčních ukazatelů. Naopak ke zvýšenému příjmu zinku jsou zvířata poměrně tolerantní a k intoxikacím dochází zřídka, a to až po několikanásobném zvýšení koncentrace zinku v krmné dávce. Intoxikace zinkem vedou k zánětlivé reakci na sliznicích trávicího ústrojí, poruchám funkce jater a ledvin (Čermák 2000, Jelínek a Koudela 2003).

## *Měď*

Měď je nenahraditelný mikroelement a je nevyhnutelná pro normální průběh mnohých fyziologických a biochemických procesů. Obsah mědi v organismu je poměrně malý, mění se s příjmem mědi v krmivu a v organismu se vyskytuje především ve formě nejrůznějších proteinů s enzymatickou aktivitou. Nejvyšší koncentrace mědi nacházíme v játrech, ledvinách, slezině, srdci a mozku. Měď je klíčová pro tvorbu pigmentů, elastinu, kolagenu, ovlivňuje také metabolismus kostí, reprodukční funkce, krvetvorbu, keratinizaci chlupů i činnost nervové soustavy. Je však součástí i aktivátorem také mnoha enzymů a metaloproteinů (Jelínek a Koudela 2003).

Vstřebávání mědi probíhá především v žaludku a předním úseku tenkého střeva a je tlumena ionty Ca, Zn, Mo, Fe, Cd, anorganickými i organickými sloučeninami síry. Využití mědi závisí především na složení krmné dávky a na celkovém fyziologickém stavu organismu, přičemž přežvýkavci využívají měď lépe než ostatní zvířata. Měď je nutná i pro životní činnost mikroflóry předžaludku. Dlouhodobý nedostatek mědi vede k poruchám pigmentace srsti, poruchy plodnosti a dochází k rané embryonální mortalitě. Při výrazné karenci vzniká také anémie, osteoporóza, defekty na stěnách aorty a cév, případně až kardiomyopatie. U mláďat se nedostatek mědi projevuje ataxií a poruchami nervové činnosti. Karence mědi se dále projevuje depigmentací v okolí očí, poklesem obsahu mědi v krevní plazmě a nervosvalovými poruchami, zpomalením růstu, poklesem příjmu krmiva a úpornými páchnoucími průjmy (Sanders 1983, Čermák 2000, Jelínek a Koudela 2003).

Příčinnou nedostatku mědi bývá nízký obsah mědi v krmivech a mléčných směsích (pod 5 mg Cu.kg<sup>-1</sup> sušiny krmiva). Může být vyvolána při nedostatku mědi v půdách pastvin a luk, při nevyrovnané krmné dávce ve vztahu k obsahu bílkovin, sacharidů a při nadměrném příjmu Ca, P, Zn, Fe, Cd, Se, Mo, S a Mn. Vyšší dávky mědi mají toxický účinek, přičemž otravy se vyskytují především při používání pesticidů s obsahem mědi. Zvýšený obsah mědi v krmivu vede totiž k jeho zvýšenému ukládání v játrech a ledvinách, přičemž k chronickým otravám jsou náchylná především telata a ovce. Nadbytek mědi vede k intoxikaci, při které vzniká dystrofie jater, hemolýza erytrocytů, ikterus a hemoglobinurie (Sanders 1983, Slanina a kol. 1992, Čermák 2000).

## 5. Cíle práce

Cílem práce bylo posouzení vlivu doplňkových a nekonvenčních preventivních postupů na výskyt průjmových onemocnění u telat dojených plemen skotu. Posuzovány byly preventivní účinky probiotika (Lactovita), prebiotika (Biopolym) a homeopatika (PVB – Diarhéés), nebo jejich kombinace.

Testována byla výchozí hypotéza o nulovém účinku podávaných přípravků na zdraví telat. Zamítnutí nulové hypotézy by připouštělo možnost jejich preventivního působení na zdraví telat, v opačném případě by nebylo možno tento účinek nijak podpořit.

Zadání práce obsahovalo tyto dílčí cíle:

1. Posouzení vlivu vybraných konvenčních a nekonvenčních způsobů prevence a jejich kombinace na výskyt onemocnění u telat.
2. Posouzení vlivu vybraných prostředků v provozních podmínkách na hematologické parametry.
3. Posouzení skladby mikroflóry zažívacího traktu mezi jednotlivými skupinami telat.
4. Posouzení vlivu základních bioklimatických ukazatelů (teplota, vlhkost a rychlost proudění stájového vzduchu a ochlazovací veličina prostředí) na zdravotní stav telat.

Vzhledem k tomu, že experimentální uspořádání v provozních podmínkách neumožňovalo rozlišit vliv rozdílného mikroklimatu na zdraví telat, bylo od posledního cíle práce (4) v průběhu pokusu upuštěno.

Dobré podmínky chovu ve sledovaných stájích zajistily, že pokusná telata byla v dobrém zdravotním stavu a výskyt průjmů byl tak minimální. Preventivní účinek přípravků na výskyt průjmu bylo tedy obtížné testovat. Dá se nicméně předpokládat, že se preventivní účinek přípravků příznivě projevuje také na metabolismu a fyziologii telat, na které lze usuzovat podle vhodně zvolených krevních ukazatelů. Tyto indikátory zdravotního stavu telat lze využít pro testování nulové hypotézy.

Práce se tedy zaměřila především na posouzení vlivu přípravků na krevní ukazatele (cíl 2). Jednalo se o hematologické ukazatele (hemoglobin, erytrocyty,

mikrohematokrit, leukocyty), minerální profil (Zn, Cu, P, Ca, Mg v krevní plazmě), metabolický profil (glukóza, celkové lipidy, celková bílkovina, cholesterol, močovina) a enzymatický profil (alkalická fosfatáza, gamaglutamyltransferáza; Tab.1)

Tabulka 1. Sledované krevní ukazatele, jejich zkratky a jednotky.

Ukazatele v krvi		Zkratka	Měrná jednotka
Hematologické	Hemoglobin	Hb	$\text{g.l}^{-1}$
	Erytrocyty	Ery	$\text{T.l}^{-1} (10^{12}.\text{l}^{-1})$
	Mikrohematokrit	Hk	$\text{l.l}^{-1}$
	Leukocyty	Leuko	$\text{G.l}^{-1} (10^9.\text{l}^{-1})$
Minerální profil	Zinek	Zn	$\mu\text{mol.l}^{-1}$
	Měď	Cu	$\mu\text{mol.l}^{-1}$
	Fosfor	P	$\mu\text{mol.l}^{-1}$
	Vápník	Ca	$\mu\text{mol.l}^{-1}$
	Hořčík	Mg	$\mu\text{mol.l}^{-1}$
Metabolický profil	Glukóza	Gluk	$\text{mmol.l}^{-1}$
	Celkové lipidy	Lipid	$\text{g.l}^{-1}$
	Celková bílkovina	CB	$\text{g.l}^{-1}$
	Cholesterol	Chol	$\text{mmol.l}^{-1}$
	Močovina	Moč	$\text{mmol.l}^{-1}$
Enzymatický profil	Alkalická fosfatáza	AF	$\mu\text{kat.l}^{-1}$
	Gamaglutamyltransferáza	GMT	$\mu\text{kat.l}^{-1}$



## **6. Materiál a Metodika**

Celkem byly provedeny dva pokusy, oba v provozních podmínkách, avšak každý s jiným experimentálním uspořádáním. První pokus probíhal ve středisku ZEFA Volary (Agrokomplex Šumava), druhý ve středisku Petrovice (ZD Krásná Hora nad Vltavou).

### **6.1. Krmení a ustájení telat**

V obou chovech probíhalo krmení telat dvakrát denně. Telata zpočátku dostávala mléčnou směs Madesan Grand v množství  $4 \text{ l ks}^{-1} \text{ den}^{-1}$ . Toto množství se jim s přibývajícím věkem snižovalo. Napájení zvířat mlékem bylo řešeno pomocí plastových kýblů s dudlíky, do kterých byla za pomoci trubkového systému nalévána mléčná směs. Po celou dobu ustájení měla telata neomezený přístup ke startérovému krmivu ČOT B (startér + mačkaný oves + šrot) a neomezený přístup k čisté vodě.

V prvním pokusu byla telata chována skupinově, v druhém v individuálních boxech. V obou případech se jednalo o Český strakatý skot a ustájení bylo volné s podestýlkou slámy.

### **6.2. Testované přípravky**

Telata byla v jednotlivých pokusných variantách podrobena působení homeopatického přípravku nebo doplňku výživy (probiotikum a prebiotikum), případně jejich kombinace. Ačkoliv se v případě homeopatika jedná o zcela jiný preventivní mechanismus účinku na zdraví telat, který může být léčebným postupem, pro zjednodušení jsou v této práci nazývány všechny tři postupy jako podání přípravků, neboť jejich aplikace byla ve všech případech orální v pitné vodě. Prebiotikum bylo testováno jen v prvním pokusu. Kontrolou byla skupina telat bez podání přípravku.

## ***Homeopatikum (H)***

Bylo použito polykompozitní homeopatikum s protiprůjmovým účinkem PVB – Diarhéés od francouzské firmy Boiron (Issautier 1995).

Homeopatikum mělo toto složení a očekávané účinky:

*Arsenicum album* (kysličník arzenitý) – při léčbě skotu velice užitečný lék na některé formy průjmů telat v období mléčné výživy, má-li stolice mrtvolný zápach a je doprovázena prudkým nucením.

*Calcarea carbonica* (nečistý uhličitán vápenatý) – je doporučován zejména při léčbě určitých poruch kostry, např. rachitidy a osteomalacie.

*Colchicum autumnale* (ocún) – v praxi cenný zejména na nadýmání skotu, ale i na podzimní průjem a dyzenterie, případně při léčbě zánětu a ztuhlosti kloubů nebo na membranózní kolitidu a vodnatelnost s vylučováním malého množství tmavé moči.

*Chelidonium majus* (vlastovičnick větší) – se užívá především při jaterních chorobách nebo při potížích se slezinou, ledvinami, žlučníkem, střevy a plícemi.

*China* (chininovník lékařský) – při vyčerpání po nemoci či extrémní ztrátě tekutin. Také při akutních, bezbolestných průjmech kaštanové barvy.

*Ipeca* (hlavěnka dávivá) – doporučen při průjmu mladých zvířat se sklonem k dyzenterii s přítomností krve, např. kokcidióza telat. Je to cenný protikrvácivý lék, když je krev jasně červená.

*Mercurius corrosivus* (chlorid rtuťnatý) – vhodný zejména v praxi malých zvířat, např. při chronické nefritidě a dyzenterických stavech, je velice úspěšný při léčbě vlhkého ekzému, který se objeví jako jeden ze symptomů celkového konstitučního kolapsu.

*Natrium sulfuricum* (síran sodný) – užitečný po poranění hlavy, které má za následek zdánlivě nesouvisející stavy. Také na játra při léčbě hepatitidy se žloutenkou.

*Phosphoricum acidum* (kyselina fosforečná) – cenná při léčbě pneumonie s rychlým nástupem u všech druhů zvířat, dobře působí na malá krvácení.

*Podophyllum peltatum* (noholist) – při léčbě gastrointestinálních obtíží u mladých zvířat.

*Ricinus communis* (skočec obecný) – ohniskem příznaků je u tohoto léčiva v první řadě trávicí ústrojí, léčí nevolnost a průjem, užitečný zejména pro mláďata těžce vyčerpané průjmem.

*Veratrum album* (kýchavice bílá) – účinný na gastroenteritidu s hrozícím kolapsem, např. při kolibacilóze telat. Také užitečný stimulant srdce v případech kolapsu. Někdy se při léčbě průjmu kombinuje s *Arsenicum album* a *Chinou*, aby lépe zabránil dehydrataci.

*Aconitum napellus* (oměj šalamounek) – měl se používat v raných fázích všech horečnatých onemocnění, když se náhle objeví symptomy, které se mohou zhoršovat při jakémkoli extrému teplot.

*Gelsemium sempervirens* (jasmín vždyzelený) – pomoc při rekonvalescenci skotu po hypomagnezémii, napomáhá navrácení normálních pohybů po injekcích obvyklých směsí, snižuje anticipační strach a nervozitu zvířat ( Issautier 1995, Macleod 2002, Lockie 2002).

### ***Probiotikum (L)***

Jako probiotikum byla použita Lactovita, která obsahuje komplex vitamínů skupiny B a bakterie mléčného kvašení (*Lactobacillus coagulans*, dříve *sporogenes*), čímž napomáhá udržovat rovnováhu střevní mikroflóry. Při léčbě antibiotiky navrácí zpět do normálu rovnováhu střevní mikroflóry působením bakterií mléčného kvašení, které vytvářejí příznivé podmínky pro růst střevní mikroflóry. Kompenzuje nízký příjem vitamínů skupiny B způsobený poruchami trávení, poruchami celkového zdravotního stavu, v období rychlého růstu nebo při zvýšené fyzické i psychické zátěži, ale i při infekčních nemocích, zvláště pokud jsou doprovázeny horečkami a průjmem. Má tedy vliv především na obnovení přirozené rovnováhy střevní mikroflóry, působí však i proti zácpě a průjmu, potlačuje střevní infekce a plísňe, snižuje hladinu cholesterolu, posiluje imunitní systém a zmírňuje nežádoucích účinků antibiotik ve střevě. Lactovita obsahuje spory probiotických mléčných bakterií, vitamín B1, B2, B6, PP, bílkoviny a tuky (Anonymus 2017a).

### ***Prebiotikum (B)***

Jako prebiotikum byl použit Biopolym, což je přípravek z hnědé mořské řasy *Aschophyllum nodosum*, upravené pro přidávání do krmné dávky nebo napájecí vody. Je vhodný pro všechny druhy a kategorie zvířat pro zlepšení trávení, kondice a zdravotního stavu. Současně zlepšuje stravitelnost krmiva a také snižuje zápach exkrementů. Obsahuje alginátové kyseliny ve formě alginátu sodného E 401, působí příznivě na rozvoj žaludeční a střevní mikroflóry a následně tedy také na trávení. Krmivo je pak v zažívacím traktu efektivněji využito k výživě organismu. Kromě dietetických účinků působí Biopolym navíc regeneračně na celý organismus, příznivě ovlivňuje pigmentaci kůže, srsti, tvorbu rohoviny apod. Alginátové kyseliny silně omezují tvorbu amoniaku ve zvířecích výkalech, čímž se zlepšuje mikroklima prostředí a zdraví zvířat (Anonymus 2017b).

### **6.3. Analýza krevních parametrů**

Vzorky krve byly odebírány z *vena jugularis*. Jako antikoagulant byl použit heparin. Všechna hematologická vyšetření probíhala na Katedře zootechnických věd Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Koncentrace hemoglobinu byla stanovována fotometricky při vlnové délce 540 nm na spektrometru SPEKOL 11 po zředění nesrážlivé krve transformačním roztokem (ferrikyanid a kyanid draselný).

Počty leukocytů byly stanoveny jejich počítáním v Bürkerově komůrce (50 středních čtverců) po zředění krve Türkovým roztokem v poměru 25  $\mu$ l krve + 475  $\mu$ l Türkova roztoku.

Měď, zinek, vápník a hořčík v krevní plazmě byly stanoveny metodou plamenné atomové absorpční spektrofotometrie na spektrofotometru AAS UNICAM 969 AA Spectrometer (ChromSpec, s.r.o.). Fosfor byl stanoven metodou BIO – LA – TEST společnosti PLIVA – Lachema a. s., Brno.

Z krevní plazmy byly dále stanoveny tyto ukazatele: hladina glykémie, obsah cholesterolu, celkové lipidy, celková bílkovina, hladina alkalické fosfatázy a gamaglutamyltransferázy. Tyto parametry byly stanoveny za použití setů BIO – LA –

TEST společnosti PLIVA – Lachema a. s., Brno. Močovina byla stanovena na biochemickém analyzátoru Ellipse.

#### **6.4. Virologická a bakteriologická vyšetření výkalů**

Vzorky výkalů byly telatům odebírány individuálně v druhém pokusu. Virologická a bakteriologická vyšetření byla prováděna Státním veterinárním ústavem v Českých Budějovicích. Vyšetření trusu na přítomnost rotavirové infekce bylo prováděno pomocí imunochromatographického testu Diarlex MB, k vyšetření vzorků na koronaviry byl použit FASTtest.

## 6.5. Uspořádání 1. pokusu – Volary

V prvním pokusu byly vytvořeny pokusné skupiny ihned po naskladnění z jiných chovů. Stáří telat bylo 12 – 69 dní (Tab. 2). Ihned jim začal být podáván jeden ze tří přípravků (H, L, B), kombinace (H + L), nebo žádný (kontrola- K). Postupně v průběhu roku tak bylo vytvořeno pět skupin po šesti telatech. Pokus neměl opakování, každá varianta tedy proběhla jednou v období od září 2009 do února 2010. Skupiny tvořil různý poměr jalovic a býků.

Tabulka 2. Uspořádání prvního pokusu (Volary). H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym.

Skupina	Naskladnění	Počet telat		Věk	Varianta	Doba podávání	1. odběr	2. odběr
		♂	♀				dnů po naskladnění	dnů po naskladnění
1	24. 9. 2009	5	1	13-29	H	7 dní	5	19
2	20. 10. 2009	6		28-69	L	7 dní	6	22
3	11. 11. 2009	3	3	14-40	B	7 dní	6	19
4	12. 1. 2010	3	3	23-37	H+L	7 dní	1	14
5	15. 2. 2010	4	2	14-38	Kontrola		2	15

### *Průběh pokusu*

Přípravky byly podávány po dobu sedmi dní počínaje dnem naskladnění. Homeopatikum a prebiotikum se podávaly ve vodě v množství 5 ml na kus a den. Probiotikum (L) se podávalo rozpuštěné ve vodě v dávce jedna tableta na kus a den. Kontrolní i pokusná skupina byly v případě onemocnění průjmem léčeny místně obvyklým způsobem s předpokladem, že v pokusné skupině by se měly průjmy díky podávaným preparátům vyskytovat méně často, případně by měl průjem trvat kratší dobu.

U telat ošetřených přípravkem H, L, B byly po 5 – 6 dnech odebrány u každého telete vzorky krve na analýzu krevních ukazatelů (první odběr). U skupiny

ošetřené směsí H+L proběhl odběr krve již po jednom dnu, u kontrolní skupiny po dvou dnech. Druhý odběr krve proběhl po 14 – 22 dnech od naskladnění.

Společně s prvními odběry krve byly vybraným telatům kontrolní i ošetřené skupiny odebrány výkaly z konečníku, které byly následně podrobeny bakteriologickému a virologickému vyšetření na Státním veterinárním ústavu v Českých Budějovicích.

### ***Vyhodnocení pokusu***

Statisticky byla testována nulová hypotéza, že ošetření nemělo vliv na koncentraci krevních ukazatelů. Použita byla jednocestná ANOVA (faktor přípravek s 5 hladinami, tedy včetně kontroly bez podání přípravku). Testován byl každý ukazatel v rámci každého ze dvou odběrů zvlášť. Vzhledem k uspořádání pokusu (jedna varianta = jedna skupina bez opakování), nebylo možno rozlišit vliv skupiny (sezony) a vlastního přípravku. Zamítnutí nulové hypotézy na zvolené hladině významnosti  $p = 0,05$  tedy znamenalo, že byl zjištěn významný rozdíl mezi jednotlivými skupinami, přičemž jednou z příčin mohl být podaný přípravek. Rozdíl mezi skupinami byl následně testován mnohonásobným porovnáváním post-hoc testem (Tukeyův HSD test).

Na případné pozitivní vlivy podávaných přípravků na krevní ukazatele průkazně se lišící u pokusné varianty a kontroly bylo usuzováno podle porovnání s referenčními hodnotami pro zdravá telata. Referenční hodnoty krevních ukazatelů byly převzaty z odborné literatury (Sova a kol. 1988, 1990, Slanina a kol. 1992, Reece 1998, Jelínek a Koudela 2003)

## **6.6. Uspořádání 2. pokusu – Petrovice**

V druhém pokusu (Petrovice) byli sledováni pouze býčci. Těm začal být podáván přípravek ihned po narození a byl podáván po dobu 14 dní. Býčci byli chováni v individuálních boxech. Sledováno bylo vždy 6 býčků ošetřených jedním preparátem a současně 6 býčků bez ošetření jako kontrola. Těchto 12 jedinců tvořilo pokusnou skupinu. Postupně byl pokus proveden na 9 skupinách od konce roku 2010 do podzimu 2011 (Tab. 3). Homeopatika (H) byla podávána 4 skupinám, probiotikum (L) 3 skupinám, kombinace obou přípravků (H + L) 2 skupinám.

### ***Průběh pokusu***

U každé skupiny (1 – 9) byly provedeny dva odběry krve na rozbor krevních parametrů a denně byl sledován výskyt průjmů u každého jedince. Odběry krve probíhaly u celé skupiny najednou v jednom termínu. Vzhledem k tomu, že telata vstupovala do pokusu v den narození, jejich věk se tedy v den odběru lišil, stejně tak jako doba od posledního podání přípravku. První odběr tak proběhl u telat ve věku 14 – 36 dní (0 – 22 dní od posledního podání přípravku). Druhý odběr byl proveden po dalších 27 – 36 dnech (29 – 65 po posledním podání přípravku). U poslední, deváté skupiny nebyl již druhý odběr proveden (Tab. 3).



Tabulka 3. Uspořádání druhého pokusu (Petrovice). H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, H+L – kombinace homeopatika a probiotika.

Skupina	Přípravek	Doba podávání	Počet telat (♂♂)		1. odběr krve		2. odběr
			pokus	kontrola	datum	věk telat	dní po 1. odběru
1	H	14 dní	6	6	6.12.2010	16-24	29
2	L	14 dní	6	6	4.1.2011	17-30	36
3	H+L	14 dní	6	6	16.3.2011	16-27	33
4	H	14 dní	6	6	18.4.2011	17-32	30
5	L	14 dní	6	6	18.5.2011	17-29	27
6	H	14 dní	6	6	14.6.2011	14-36	29
7	H+L	14 dní	6	6	13.7.2011	15-29	28
8	H	14 dní	6	6	10.8.2011	17-34	33
9	L	14 dní	6	6	12.9.2011	15-28	

### *Vyhodnocení pokusu*

Testována byla hypotéza, že ošetření nemá vliv na krevní ukazatele. Uspořádání pokusu se souběžným chovem kontrolní skupiny umožnilo rozlišit vliv přípravku od vlivu skupiny (sezony). Testován byl vliv přípravku na krevní parametry zvlášť pro každou pokusnou variantu a jeden ze dvou odběrů krve. Byla použita dvoucestná ANOVA s interakcí s dvěma faktory: přípravek (2 hladiny – podání přípravku, kontrola) a skupina (varianta H – 4 hladiny, L – 3 hladiny u prvního odběru, 2 hladiny u druhého odběru, H+L – 2 hladiny). Rozdíly mezi jednotlivými variantami u každé skupiny zvlášť byly následně testovány mnohonásobným porovnáváním post-hoc testem (Tukeyův HSD test).

Testovány byly také rozdíly v jednotlivých krevních parametrech mezi skupinami telat (1 – 9) bez ohledu na pokusnou variantu nebo kontrolní variantu. Cílem bylo posoudit sezonní variabilitu těchto parametrů. Použita byla jednocestná ANOVA (faktor skupina s 9 hladinami).

V obou pokusech byly statistické analýzy provedeny v programu Statistika 7.1 (StatSoft, Inc. 2005). Na případné pozitivní vlivy podávaných přípravků bylo opět usuzováno podle referenčních hodnot pro zdravá telata převzatých z literatury (Sova a kol. 1988, 1990, Slanina a kol. 1992, Reece 1998, Jelínek a Koudela 2003).

## 7. Výsledky

### 7.1. Vliv přípravků na krevní ukazatele – Volary

Rozdíly mezi skupinami byly průkazné u více sledovaných ukazatelů v krve z obou odběrů krve (Tab. 4, 5).

V obou odběrech byla zjištěna vyšší koncentrace Ca u varianty s kombinací homeopatika a probiotika (H + L) než u všech dalších variant, včetně kontroly (Obr. 1, 2). Tento rozdíl byl statisticky velmi průkazný ( $P < 0,001$ ). Průměrné hodnoty koncentrace Ca všech variant ležely v rozmezí referenčních hodnot ( $2,2 - 2,8 \text{ mmol.l}^{-1}$ ) a u skupin H+L a K to platilo i pro všechna telata v prvním odběru a téměř pro většinu telat v druhém odběru (Obr. 1, 2). Oproti tomu 25 – 50 % telat u varianty H, L, B v prvním odběru a varianty H v druhého odběru leželo pod spodní hranicí tohoto rozmezí. Kombinace homeopatika a probiotika tedy mohla tedy mít příznivý vliv na vyšší příjem Ca oproti ostatním variantám.

V krvi z prvního odběru měly některé varianty průkazně nižší hodnoty tří ukazatelů než kontrola, přičemž v druhém odběru již nebyly tyto rozdíly zjištěny.

Velmi průkazné to bylo u cholesterolu, kde dosahovala telata v kontrole vyšší koncentrace než u varianty H, L, B ( $P < 0,001$ ). Tyto varianty měly průměrnou hodnotu koncentrace cholesterolu nižší, než jsou udávané referenční hodnoty ( $3,11 - 4,65 \text{ mmol.l}^{-1}$ ), zatímco kontrola měla tuto hodnotu nad tímto rozmezím. Ve variantách H, L, B mělo 75 % telat nižší hodnoty než je toto referenční rozmezí, zatímco asi 50 % telat v kontrole mělo hodnoty nad tímto rozmezím (Obr. 3). Pozitivní vliv přípravků na koncentraci cholesterolu tedy není pravděpodobný.

Kontrola měla v prvním odběru také vyšší hodnoty Mg v porovnání s variantami L, B ( $P < 0,001$ ). Průměrné hodnoty a hodnoty většiny telat ve variantách L, B byly však pod spodní hranicí referenčních hodnot ( $0,74 - 1,15 \text{ mmol.l}^{-1}$ ), zatímco v kontrole byly většinou v tomto rozmezí (Obr. 4). Opět tedy pozitivní vliv přípravků na tento ukazatel není pravděpodobný.

U alkalické fosfatázy byly zjištěny vyšší hodnoty kontroly než u skupin L, B ( $P < 0,01$ ). V tomto případě hodnoty všech kontrolních telat přesahovaly horní limit referenčního rozmezí ( $0,28 - 3 \text{ } \mu\text{kat.l}^{-1}$ ), zatímco více jak polovina telat skupin L a B měla hodnoty pod spodní hranicí tohoto rozmezí (Obr. 5).

Podání probiotik (L) a prebiotik (B) tedy mohlo v tomto případě mít spíše přispívat k nastavení hodnot koncentrace alkalické fosfatázy blíže k optimu u zdravých telat.

Varianty H a L měly v prvním odběru krve vyšší hodnoty koncentrace erytrocytů než kontrola. Na rozdíl od výše zmíněných případů se však jednalo statisticky málo průkazný rozdíl ( $P < 0,05$ ; Obr. 6).

V druhém odběru byla zjištěna u variant H, L, B nižší hodnota koncentrace P a lipidů než u kontroly ( $P < 0,01$ ). V případě fosforu byla naprostá většina hodnot v limitech referenčního rozmezí  $2,68 - 3,7 \text{ mmol.l}^{-1}$  (Obr. 7). Koncentrace lipidů byla oproti tomu u všech telat výrazně pod referenčním rozmezím ( $3,05 - 3,25 \text{ g.l}^{-1}$ ), tzn.  $0,7 \text{ g.l}^{-1}$  a méně (Obr. 8.) Ani jeden ukazatel tedy nenaznačuje příznivé vlivy podávaných přípravků na metabolismus telat.

U kontroly byla zjištěna také vyšší koncentrace celkové bílkoviny, a to v porovnání se skupinou H ( $P < 0,01$ ). V tomto případě mělo 25 – 50 % telat hodnoty nad referenčním rozmezím ( $39 - 67 \text{ g.l}^{-1}$ ), zatímco všechny hodnoty varianty H ležely spolehlivě v tomto rozmezí (Obr. 9). Podání homeopatika se mohlo tedy příznivě projevit na snížení vysokých hodnot koncentrace celkové bílkoviny.

V obou odběrech byly zjištěny rozdíly v koncentraci močoviny mezi jednotlivými variantami ( $P < 0,01$ ). Pouze v druhém odběru se však lišila od kontroly, a to v případě varianty s kombinací homeopatika a probiotika, kdy byly zjištěny vyšší hodnoty v porovnání s kontrolou (Obr. 10, 11). Zatímco u kontroly ležely tyto hodnoty pod spodní hranicí referenčního rozmezí ( $2,5 - 6,6 \text{ mmol.l}^{-1}$ ), u varianty se nacházely všechny hodnoty v tomto optimálním rozmezí. To naznačuje příznivý účinek podávání kombinace homeopatika a probiotika na tento krevní parametr.

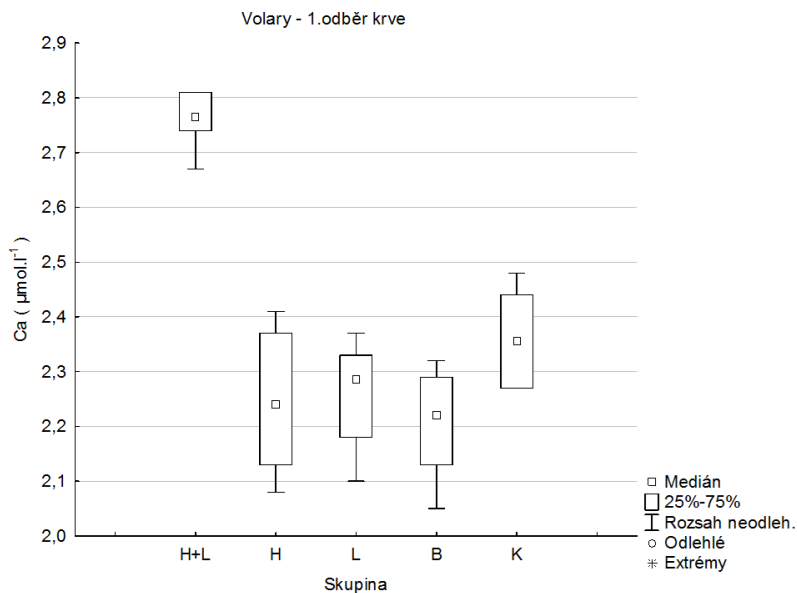
Tabulka 4. Volary – výsledné statistiky (průměr a směrodatná odchylka – SD, n = 6) krevních ukazatelů z 1. odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola. Zkratky a měrné jednotky ukazatelů viz Tab. 1. (P – hladina významnosti; ns P < 0,05; \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001)

Krevní ukazatel		H	L	H+L	B	K	P	Tukey test (p < 0,05)
Ery	průměr	6,93	6,79	5,77	6,51	5,25	*	H, L > K
	SD	0,58	0,67	0,82	1,39	0,65		
Hb	průměr	156,2	149,3	118,3	160,0	140,3	*	H, B > H+L
	SD	13,0	16,6	20,7	33,9	20,9		
Hk	průměr	0,345	0,332	0,293	0,308	0,255	ns	
	SD	0,042	0,035	0,049	0,092	0,056		
Leuko	průměr	11,27	8,77	9,72	7,87	6,50	ns	
	SD	2,44	2,82	2,88	2,01	3,16		
Zn	průměr	13,02	16,39	17,77	18,96	17,03	*	H+L, B > H
	SD	1,95	4,05	1,84	2,89	2,34		
Cu	průměr	13,03	10,10	14,35	11,80	13,14	ns	
	SD	2,11	0,70	4,44	2,95	3,29		
P	průměr	2,74	2,89	2,75	2,97	3,03	ns	
	SD	0,32	0,28	0,24	0,47	0,63		
Ca	průměr	2,25	2,26	2,76	2,21	2,36	***	H+L>H,L,B,K
	SD	0,13	0,10	0,05	0,10	0,09		
Mg	průměr	0,835	0,565	0,775	0,645	1,068	**	K > L, B
	SD	0,054	0,093	0,391	0,063	0,284		
Gluk	průměr	5,08	5,75	4,80	5,14	5,74	ns	
	SD	0,31	0,74	0,36	1,25	0,53		
Lipid	průměr	0,158	0,278	0,547	0,293	0,442	**	H+L > H
	SD	0,110	0,140	0,155	0,260	0,180		
CB	průměr	56,38	56,07	59,45	60,10	61,27	ns	
	SD	5,56	4,82	7,14	5,36	3,50		
Chol	průměr	2,13	2,38	3,44	2,46	4,78	***	K > H, L, B
	SD	0,90	0,80	1,19	0,55	0,87		
Moč	průměr	2,41	3,48	4,52	4,42	2,90	**	H+L, B > H
	SD	0,82	0,46	1,15	1,51	0,80		
AF	průměr	5,22	2,45	5,13	2,14	7,05	***	K > L, B
	SD	2,40	0,79	1,30	1,13	2,90		
GMT	průměr	0,522	0,220	1,167	0,612	0,650	ns	
	SD	0,367	0,087	1,524	0,506	0,621		

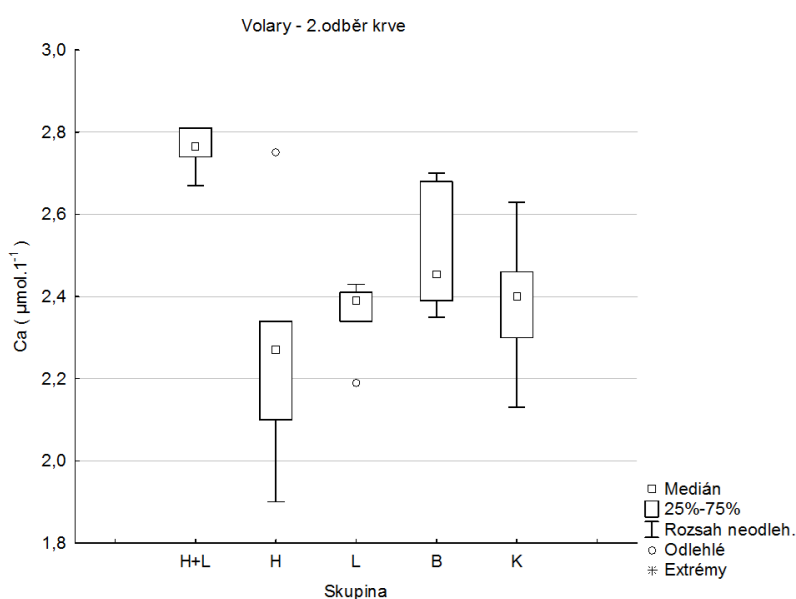
Tabulka 5. Volary – výsledné statistiky (průměr a směrodatná odchylka – SD, n = 6) krevních ukazatelů z 2. odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola. Zkratky a měrné jednotky ukazatelů viz Tab.1. ( P – hladina významnosti; ns P < 0,05; \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001)

		H	L	H+L	B	K	P	Tukey test (p < 0,05)
Ery	průměr	6,71	6,15	5,38	5,96	5,57	ns	
	SD	0,60	0,59	1,17	1,19	0,52		
Hb	průměr	141,3	139,7	140,2	165,7	150,8	ns	
	SD	8,2	10,3	25,7	28,3	23,8		
Hk	průměr	0,313	0,288	0,242	0,272	0,258	ns	
	SD	0,041	0,028	0,062	0,069	0,039		
Leuko	průměr	7,65	7,62	7,18	7,80	7,46	ns	
	SD	1,25	1,52	1,39	1,17	2,49		
Zn	průměr	15,19	16,39	15,45	14,43	16,73	ns	
	SD	0,82	1,54	2,84	3,86	2,74		
Cu	průměr	10,60	10,83	12,59	12,06	13,12	ns	
	SD	1,48	1,53	1,99	1,30	1,59		
P	průměr	2,74	3,58	2,75	2,74	2,64	**	K > H, L, B
	SD	0,23	0,71	0,24	0,40	0,37		
Ca	průměr	2,27	2,36	2,76	2,51	2,38	***	H+L > H,L,K
	SD	0,28	0,09	0,05	0,15	0,19		
Mg	průměr	0,792	0,675	0,775	0,653	0,784	ns	
	SD	0,409	0,053	0,391	0,067	0,088		
Gluk	průměr	5,57	5,98	5,35	5,62	4,99	ns	
	SD	0,42	0,32	0,71	1,10	0,60		
Lipid	průměr	0,252	0,288	0,417	0,293	0,506	**	K > H, L, B
	SD	0,068	0,067	0,147	0,095	0,154		
CB	průměr	51,22	58,53	59,45	56,97	64,80	**	K > H
	SD	5,49	3,29	7,14	2,83	6,38		
Chol	průměr	2,55	2,29	3,44	2,32	3,05	ns	
	SD	0,57	1,03	1,19	0,50	1,11		
Moč	průměr	2,69	2,51	4,52	2,42	2,29	**	H+L > H,L,B,K
	SD	0,61	1,37	1,15	0,41	0,22		
AF	průměr	3,16	2,90	5,13	3,59	3,90	ns	
	SD	1,22	0,33	1,30	1,72	1,68		
GMT	průměr	0,262	0,237	0,348	0,362	0,342	ns	
	SD	0,079	0,153	0,268	0,197	0,125		

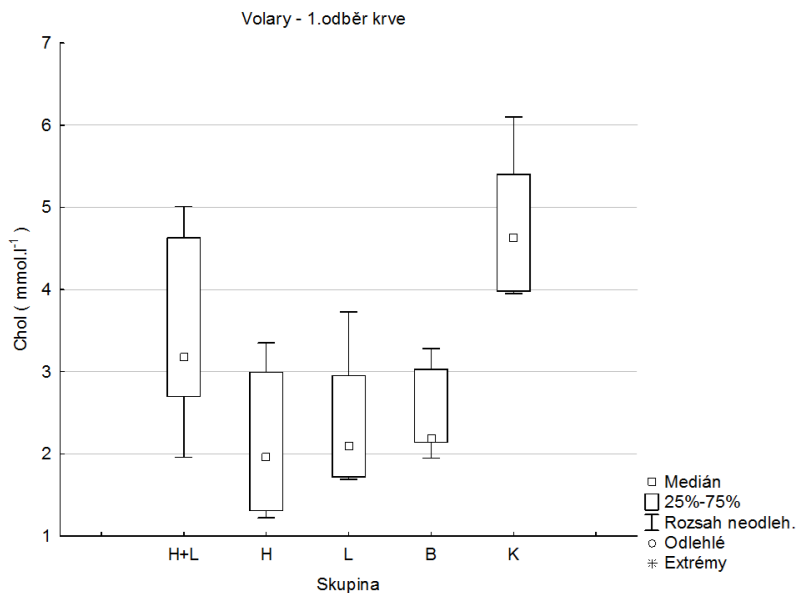
Obrázek 1. Koncentrace vápníku v prvním odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola



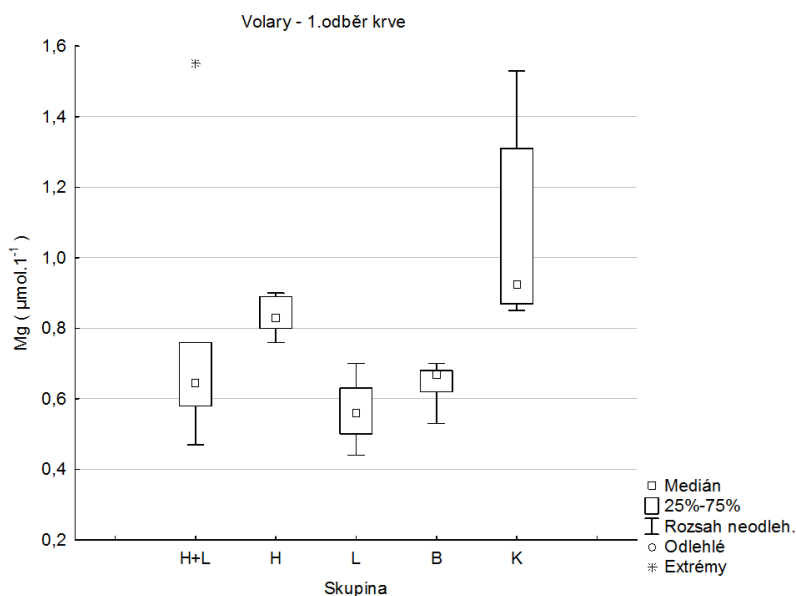
Obrázek 2. Koncentrace vápníku v druhém odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola



Obrázek 3. Koncentrace cholesterolu v prvním odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola

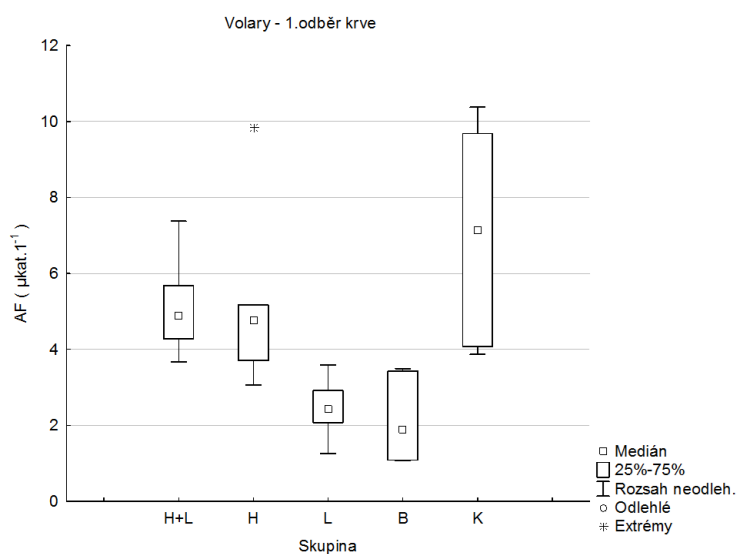


Obrázek 4. Koncentrace hořčiček v prvním odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola

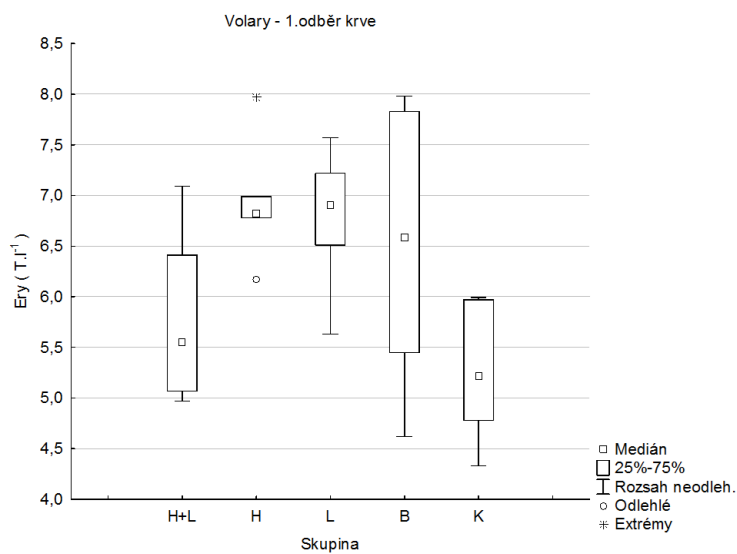




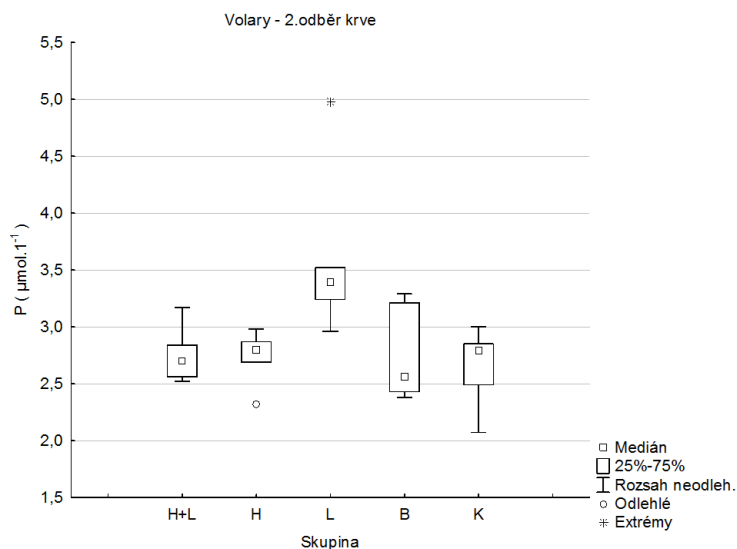
Obrázek 5. Koncentrace alkalické fosfatázy v prvním odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola



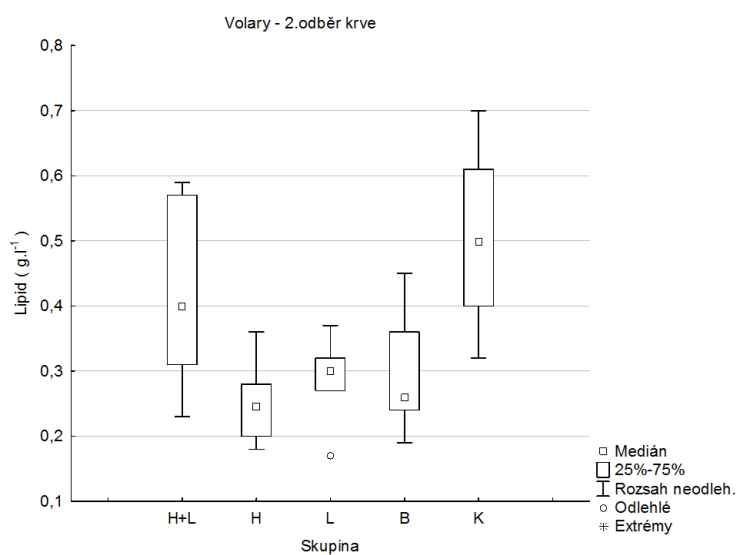
Obrázek 6. Koncentrace erytrocytů v prvním odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola



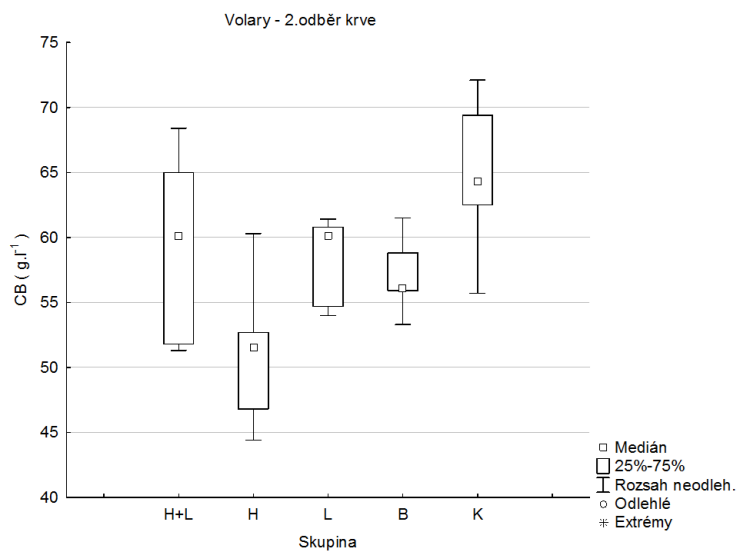
Obrázek 7. Koncentrace fosforu v druhém odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola



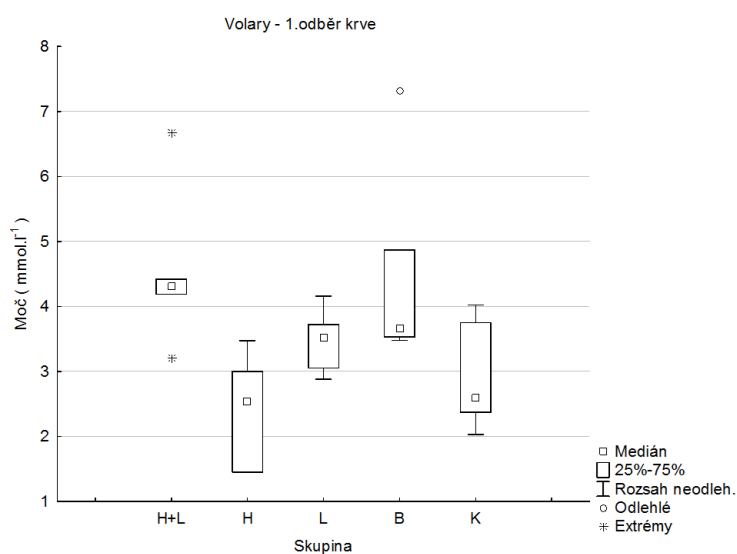
Obrázek 8. Koncentrace lipidů v druhém odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola



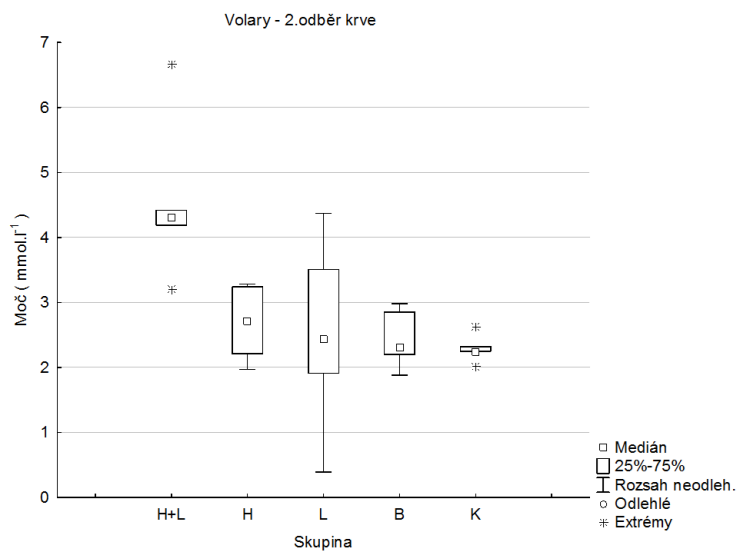
Obrázek 9. Koncentrace celkové bílkoviny v druhém odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola



Obrázek 10. Koncentrace močoviny v prvním odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola



Obrázek 11. Koncentrace močoviny v druhém odběru krve pro varianty: H – homeopatikum, L – probiotikum Lactovita, B – prebiotikum Biopolym, H+L – kombinace homeopatika a probiotika, K – kontrola



## 7.2. Vliv přípravků na krevní ukazatele - Petrovice

Výsledky z obou odběrů ukázaly významné rozdíly mezi skupinami ve více krevních parametrech, zatímco vliv přípravku byl slabě průkazný jen ve dvou případech (Tab. 6 – 8). Interakce mezi skupinou a ošetřením byla zjištěna pouze ve skupině s podáním probiotika (L) u obsahu hematokritu v prvním odběru (Tab. 7). Průměrné hodnoty pro každou variantu jsou uvedeny v tabulce 10 a podrobněji pro každou skupinu a variantu v tabulkách 1 – 4 v Přílohách.

### *Sezonní rozdíly mezi pokusnými skupinami*

Vyhodnocení efektu přípravku předcházela ještě testování rozdílů mezi skupinami 1 – 9 bez ohledu na podávaný přípravek, nebo zda šlo o kontrolu. Průměrné hodnoty krevních ukazatelů pro jednotlivé pokusné skupiny a výsledky statistického testování rozdílů jsou uvedeny v tabulkách 5 a 6 v Přílohách. Pro lepší přehled byly do Příloh vloženy také krabicové grafy s neparametrickou statistikou jednotlivých skupin pro ty krevní ukazatele, u kterých byly zjištěny průkazné meziskupinové rozdíly (Přílohy obr. 1 – 23).

Některé krevní ukazatele u skupiny 1 (varianta H) měly v druhém odběru natolik odlišné hodnoty, že se jednalo pravděpodobně o omyl. Týkalo se to především koncentrace celkových lipidů (Přílohy obr. 19), cholesterolu (Přílohy obr. 20) a GMT (Přílohy obr. 23). Následně proto bylo statistické vyhodnocení vlivu podání homeopatika (varianta H) vypočítáno bez skupiny 1 a tyto výsledky jsou uvedeny v tabulce 9. Rozdíly nastaly u efektu skupiny na celkové lipidy (Lipid) a močovinu (Moč), které již nebyly průkazné ( $P > 0,05$ ), a na ukazatele AF a GMT, které zůstaly průkazné, ale méně ( $P < 0,01$ ). Efekt homeopatika však zůstal neprůkazný u všech sledovaných ukazatelů ( $P > 0,05$ ).

### ***Rozdíly mezi pokusnou variantou a kontrolou – efekt přípravku***

Účinek doplňku stravy byl průkazný pouze ve dvou případech ve druhém odběru:

- u varianty s podáním probiotika (L) na koncentraci leukocytů.
- u varianty s podáním kombinace homeopatika a probiotika (H+L) na koncentraci GMT.

V obou případech se jednalo o velmi slabou průkaznost ( $P = 0,04$ ). V prvním případě byla zjištěna nižší koncentrace leukocytů u varianty s podáním probiotika ve srovnání s kontrolou (Tab. 7). U této varianty měla většina telat koncentraci leukocytů pod referenčním rozmezím pro zdravá telata ( $6,2 - 12 \text{ G.l}^{-1}$ ), zatímco u kontroly byla většina hodnot v rámci tohoto rozmezí (Obr. 12). Průměrná hodnota koncentrace leukocytů byla  $6,14$  ( $SD = 1,31$ )  $\text{G.l}^{-1}$  u varianty s probiotikem a  $7,37$  ( $SD = 1,52$ )  $\text{G.l}^{-1}$  u kontroly (Tab. 10).

V druhém případě se jednalo o vyšší počet GMT u varianty s přípravkem (H+L) než u kontroly, přičemž koncentrace GMT u většiny telat odpovídala referenčním hodnotám ( $0,1 - 0,6 \mu\text{kat.l}^{-1}$ ), viz Obr. 13. Koncentrace GMT byla u kontroly  $0,175$  ( $SD = 0,080$ )  $\mu\text{kat.l}^{-1}$  a u varianty s podáním přípravku  $0,286$  ( $SD = 0,155$ )  $\mu\text{kat.l}^{-1}$  (Tab. 10).

Tabulka 6. Petrovice – výsledek testu (ANOVA) pro variantu s podáním homeopatika (sk. 1, 4, 6, 8). P – hladina významnosti pro efekt přípravku, skupiny a jejich interakce; ns P < 0,05; \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001

Ukazatel	1. odběr krve			2. odběr krve		
	P (přípravek)	P (skupina)	P (interakce)	P (přípravek)	P (skupina)	P (interakce)
Ery	ns	*	ns	ns	ns	ns
Hb	ns	***	ns	ns	ns	ns
Hk	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Leuko	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Zn	ns	***	ns	ns	ns	ns
Cu	ns	ns	ns	ns	ns	ns
P	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ca	ns	***	ns	ns	ns	ns
Mg	ns	***	ns	ns	***	ns
Gluk	ns	ns	ns	ns	***	ns
Lipid	ns	*	ns	ns	***	ns
CB	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Chol	ns	ns	ns	ns	***	ns
Moč	ns	***	ns	ns	***	ns
AF	ns	ns	ns	ns	***	ns
GMT	ns	ns	ns	ns	***	ns

Tabulka 7. Petrovice – výsledek testu (ANOVA) pro variantu s podáním probiotika (sk. 2, 5, 9). P – hladina významnosti efektu přípravku, skupiny a jejich interakce; ns P < 0,05; \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001

Ukazatel	1. odběr krve			2. odběr krve		
	P (přípravek)	P (skupina)	P (interakce)	P (přípravek)	P (skupina)	P (interakce)
Ery	ns	**	ns	ns	ns	ns
Hb	ns	***	ns	ns	ns	ns
Hk	ns	**	*	ns	ns	ns
Leuko	ns	ns	ns	*	ns	ns
Zn	ns	***	ns	ns	***	ns
Cu	ns	ns	ns	ns	*	ns
P	ns	ns	ns	ns	***	ns
Ca	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Mg	ns	***	ns	ns	ns	ns
Gluk	ns	ns	ns	ns	***	ns
Lipid	ns	*	ns	ns	ns	ns
CB	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Chol	ns	***	ns	ns	ns	ns
Moč	ns	***	ns	ns	ns	ns
AF	ns	ns	ns	ns	ns	ns
GMT	ns	ns	ns	ns	ns	ns



Tabulka 8. Petrovice – výsledek testu (ANOVA) pro variantu s podáním kombinace homeopatika a probiotika Lactovita (sk. 3, 7). P – hladina významnosti efektu přípravku, skupiny a jejich interakce; ns P < 0,05; \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001

Ukazatel	1. odběr krve			2. odběr krve		
	P (přípravek)	P (skupina)	P (interakce)	P (přípravek)	P (skupina)	P (interakce)
Ery	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Hb	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Hk	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Leuko	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Zn	ns	***	ns	ns	ns	ns
Cu	ns	***	ns	ns	ns	ns
P	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ca	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Mg	ns	***	ns	ns	ns	ns
Gluk	ns	*	ns	ns	ns	ns
Lipid	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CB	ns	ns	ns	ns	*	ns
Chol	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Moč	ns	ns	ns	ns	**	ns
AF	ns	**	ns	ns	ns	ns
GMT	ns	ns	ns	*	ns	ns

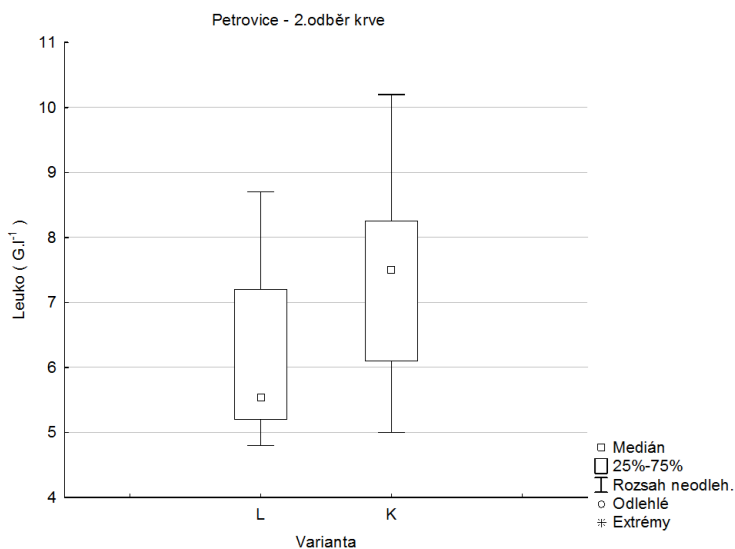
Tabulka 9. Petrovice – výsledek testu (ANOVA) pro variantu s podáním homeopatika bez skupiny 1 v druhém odběru (tedy jen se skupinami 4, 6, 8) – změny oproti tab. 6 jsou zvýrazněny. P – hladina významnosti efektu přípravku, skupiny a jejich interakce; ns  $P < 0,05$ ; \*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$

Ukazatel	1. odběr krve			2. odběr krve		
	P (přípravek)	P (skupina)	P (interakce)	P (přípravek)	P (skupina)	P (interakce)
Ery	ns	*	ns	ns	ns	ns
Hb	ns	***	ns	ns	ns	ns
Hk	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Leuko	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Zn	ns	***	ns	ns	ns	ns
Cu	ns	ns	ns	ns	ns	ns
P	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ca	ns	***	ns	ns	ns	ns
Mg	ns	***	ns	ns	***	ns
Gluk	ns	ns	ns	ns	***	ns
Lipid	ns	*	ns	ns	<b>ns !</b>	ns
CB	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Chol	ns	ns	ns	ns	***	ns
Moč	ns	***	ns	ns	<b>ns !</b>	ns
AF	ns	ns	ns	ns	<b>** !</b>	ns
GMT	ns	ns	ns	ns	<b>** !</b>	ns

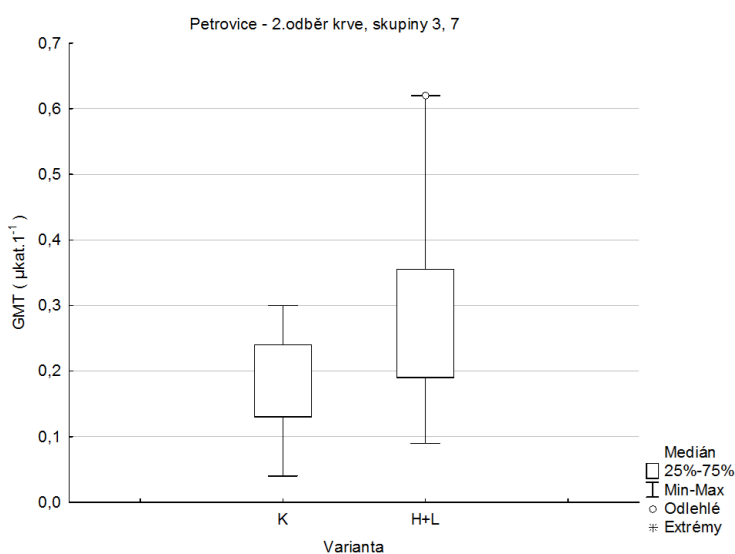
Tabulka 10. Petrovice - průměrné hodnoty a směrodatné odchylky (SD) krevních ukazatelů telat u všech variant: s podáním homeopatika – H, probiotika – L, kombinace homeopatika a probiotika – H+L a u kontroly – K. Zkratky a měrné jednotky ukazatelů viz Tab. 1.

Ukazatel	Varianta	1. odběr (n = 24)				2. odběr (n=24)				1. odběr (n=18)				2. odběr (n=12)			
		H		K		H		K		L		K		H+L		K	
		průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD
Ery	průměr	5,56	5,72	6,05	6,14	5,50	5,45	5,79	5,70	6,04	5,79	5,79	6,08				
	SD	1,03	0,79	0,66	0,70	0,84	0,87	0,41	0,68	0,71	0,96	0,53	0,44				
Hb	průměr	118,2	118,1	118,3	116,2	104,9	105,4	112,5	110,8	116,4	116,7	111,7	114,9				
	SD	28,2	27,7	11,6	10,1	18,9	22,3	12,8	10,3	17,2	17,0	9,1	8,7				
Hk	průměr	0,267	0,272	0,273	0,277	0,267	0,256	0,276	0,258	0,297	0,282	0,258	0,273				
	SD	0,061	0,056	0,039	0,041	0,048	0,044	0,025	0,032	0,038	0,051	0,019	0,017				
Leuko	průměr	7,46	8,19	7,66	6,84	7,07	8,17	6,14	7,37	7,39	7,28	6,93	6,88				
	SD	2,19	2,08	2,51	1,28	2,52	3,18	1,31	1,52	2,00	3,78	1,37	2,03				
Zn	průměr	22,44	21,82	18,35	20,00	21,56	20,14	20,07	20,59	23,47	21,98	20,56	17,57				
	SD	6,39	6,95	3,91	4,54	4,18	5,38	4,12	4,27	3,06	4,70	6,36	5,16				
Cu	průměr	14,73	14,20	13,78	12,64	13,71	14,72	15,25	14,42	12,51	12,81	13,52	13,41				
	SD	3,18	2,53	4,29	1,73	2,03	2,14	1,99	2,07	3,32	2,98	2,19	1,96				
P	průměr	2,49	2,74	2,54	2,57	2,89	2,34	2,48	2,47	2,66	2,72	2,50	2,57				
	SD	0,31	1,07	0,24	0,20	1,48	0,43	0,33	0,33	0,23	0,55	0,27	0,39				
Ca	průměr	2,18	2,21	2,36	2,37	2,45	2,40	2,34	2,37	2,45	2,44	2,40	2,40				
	SD	0,35	0,32	0,10	0,12	0,19	0,29	0,10	0,11	0,10	0,14	0,08	0,13				
Mg	průměr	0,779	0,782	0,808	0,810	0,704	0,673	0,774	0,768	0,714	0,712	0,917	0,931				
	SD	0,217	0,259	0,209	0,140	0,127	0,119	0,101	0,122	0,132	0,122	0,166	0,184				
Gluk	průměr	5,02	4,662	3,19	3,39	5,86	5,52	3,39	3,24	5,67	5,62	4,52	4,86				
	SD	1,19	0,933	1,97	1,99	1,04	1,08	1,76	1,55	0,68	0,98	1,09	0,81				
Lipid	průměr	0,27	0,289	0,712	0,725	0,286	0,306	0,333	0,321	0,285	0,226	0,339	0,293				
	SD	0,14	0,117	0,773	0,789	0,128	0,141	0,102	0,081	0,141	0,069	0,091	0,122				
CB	průměr	69,50	70,2	75,16	75,23	69,91	70,33	73,67	72,15	70,28	71,33	76,63	75,55				
	SD	4,40	3,56	6,56	5,49	6,04	4,15	5,24	4,61	4,43	4,06	5,79	4,26				
Chol	průměr	2,54	2,331	1,31	1,32	2,33	2,56	1,62	1,60	2,14	2,50	1,56	1,45				
	SD	0,84	0,61	0,67	0,67	0,68	0,53	0,53	0,47	0,64	0,49	0,31	0,57				
Moč	průměr	2,68	2,51	2,52	2,57	2,35	2,49	2,23	2,18	2,21	2,19	1,96	2,38				
	SD	0,77	0,759	0,76	0,84	0,82	0,63	0,80	0,29	0,38	0,59	0,72	0,80				
AF	průměr	3,76	2,989	4,73	4,00	3,81	3,32	4,14	4,25	5,18	4,10	5,02	3,93				
	SD	2,05	1,153	2,55	2,06	1,50	1,37	1,40	1,61	2,63	1,43	1,65	2,17				
GMT	průměr	1,061	1,045	1,272	1,043	1,544	1,081	0,316	0,278	1,330	1,121	0,286	0,175				
	SD	0,721	0,945	1,945	1,537	1,103	0,878	0,184	0,099	1,177	0,654	0,155	0,080				

Obrázek 12. Koncentrace leukocytů z druhého odběru krve ve variantě s podáním probiotika Lactovita (L) a v kontrole (K).



Obrázek 13. Koncentrace GMT z druhého odběru krve ve variantě s podáním kombinace homeopatika a probiotika (H+L) a v kontrole (K).



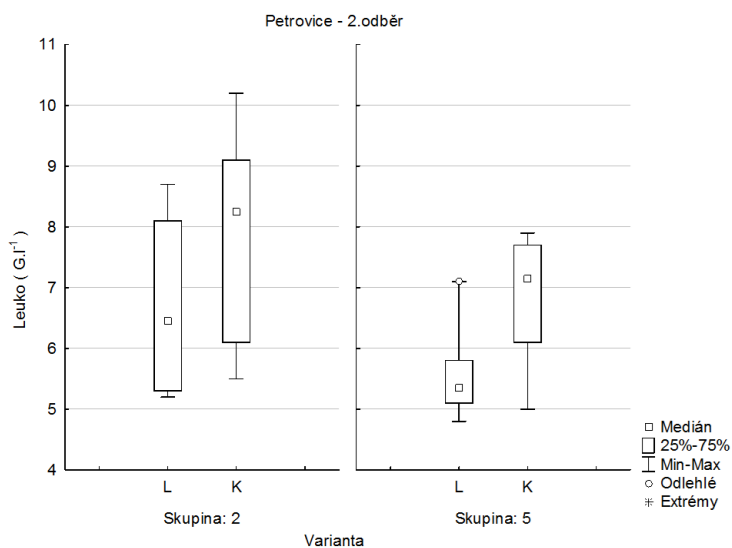
### *Vliv probiotika na počet leukocytů – mnohonásobné porovnávání*

Druhý odběr krve proběhl v rámci varianty s podáním probiotika jen u pokusné skupiny 2 a 5. Ačkoliv je tendence k nižší koncentraci leukocytů u oproti kontrole patrná u pokusných variant v obou skupinách (Obr. 14), statisticky průkazný byl tento rozdíl jen u skupiny 5 (post-hoc HSD Tukeyův test:  $P = 0,04$ ).

Průměrná hodnota pokusné varianty ve skupině 5 byla 5,58 (SD = 0,82)  $G.l^{-1}$  (Přílohy tab. 3), tedy pod referenčním limitem pro zdravá telata (6,2 – 12  $G.l^{-1}$ ). Pod tímto limitem se nacházelo více jak 75 % telat této varianty. Oproti tomu u kontroly byla průměrná hodnota 6,83 (SD = 1,1)  $G.l^{-1}$ , tedy v rozmezí referenčních hodnot, kde ležela také většina naměřených hodnot (Obr. 14).

Koncentrace leukocytů byla tedy optimální u kontrolní varianty a podání probiotik nemůže být dán do souvislosti s nějakým pozitivním účinkem na tento krevní ukazatel.

Obrázek 14. Koncentrace leukocytů z druhého odběru krve varianty s podáním probiotika (L) pro pokusné skupiny 2 a 5.

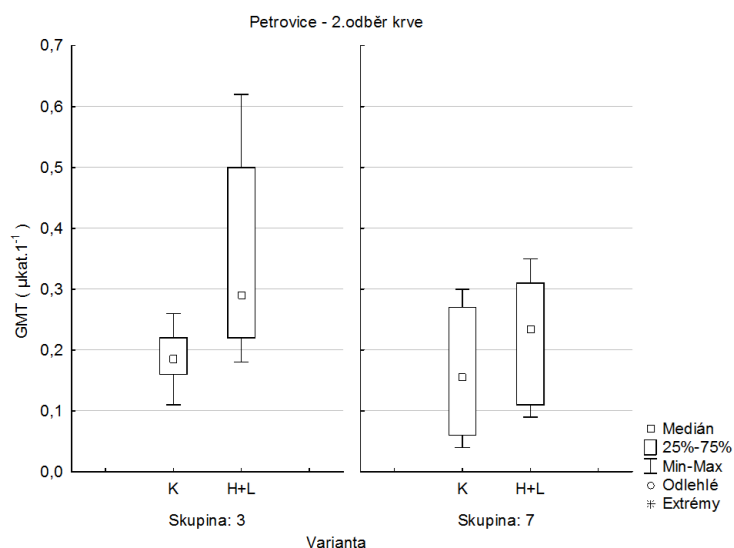


### *Vliv kombinace probiotika a homeopatika na GMT – mnohonásobné porovnávání*

Rozdíl v obsahu GMT mezi pokusnou variantou a kontrolou byl patrný více skupiny 3 než u skupiny 7 (Obr. 15). Ani u jedné skupiny se však nejednalo o statisticky průkazný jev, pokud byly tyto rozdíly podrobeny mnohonásobnému porovnávání (post-hoc HSD Tukeyův test:  $P > 0,05$ ).

Průměrné hodnoty pro varianty s podáním přípravku byly 0,35 (SD = 0,178)  $\mu\text{kat.l}^{-1}$  u skupiny 3 a 0,222 (SD = 0,107) u skupiny 7. Průměrné hodnoty kontrol byly 0,187 (SD = 0,051)  $\mu\text{kat.l}^{-1}$  u skupiny 3 a 0,163 (SD = 0,106)  $\mu\text{kat.l}^{-1}$  u skupiny 7 (Přílohy tab. 4), Všechny tyto hodnoty byly v rozmezí referenčních hodnot.

Obrázek 15. Koncentrace GMT z druhého odběru krve varianty s podáním kombinace homeopatika a probiotika (H+L) pro pokusné skupiny 3 a 7.



### 7.3. Výskyt patogenů v průjmech – Volary

Mikrobiální analýza výkalů telat z pokusu ve Volarech zjistila 14 druhů či typů potenciálních původců průjmů, které se však vyskytovaly nerovnoměrně v průběhu roku a lišily se incidencí mezi jednotlivými skupinami (Tab. 11).

*Escherichia coli* se vyskytovala ve všech pokusných skupinách a tvořila tak nejčastějšího potenciálního původce průjmů. Jednotlivé pokusné skupiny se od sebe lišily ve výskytu jednotlivých typů *E.coli*, kterých bylo celkem 7.

Pouze u skupiny 3 (varianta s prebiotikem B) byl zjištěn výskyt *Enterococcus* spp. a to u všech šesti telat. Z dalších původců byl zjištěn častější výskyt *Pseudomonas aeruginosa* ve skupině 1 (varianta s podáním homeopatika – H) a ve skupině 2 (varianta s podáním probiotika – L), přičemž u dalších skupin již ve výkalech tento druh nebyl přítomen.

Méně zastoupeny byly *Enterobacter* spp. (2 telata skupiny 2), *Manheimia haemolytica* (4 telata, skupiny 1, 2, 4), *Pseudomonas* spp. (1 tele skupiny 3) a *Proteus* spp. (1 tele ve skupině 1).

Rotaviry byly zjištěny u skupin 1, 2 a 3. U dalších skupin zjištěny nebyly. Koronaviry nebyly zjištěny ani v jedné skupině.

Nejnižší počet druhů patogenů byl zjištěn u kontrolní skupiny, stejně tak jako nejmenší incidence. Jednalo se pouze o dva typy *E.coli* a ty se vyskytovaly jen u dvou ze šesti sledovaných telat, zatímco u všech ostatních skupin byl některý patogen zjištěn u všech šesti telat pokusné skupiny.

Souvislost výskytu patogenů incidencí průjmů nebylo možno spolehlivě určit z důvodu skupinového ustájení telat.

Tabulka 11. Volary – výskyt patogenů ve výkalech telat.

Skupina	Varianta	Pohlaví	EC							EN	ENB	MH	PA	P	PR	R
			1	2	3	4	5	6	7							
1	H	♂						1				1			1	1
	H	♂						1								1
	H	♂							1			1				
	H	♂							1			1				
	H	♂							1							
	H	♀							1		1	1				
2	L	♂			1						1	1				
	L	♂			1					1						
	L	♂			1							1				1
	L	♂			1											1
	L	♂	1								1	1				1
3	B	♂								1						
	B	♂				1				1						
	B	♂	1							1						
	B	♀								1						1
	B	♀					1			1						1
	B	♀								1				1		
4	H+L	♂								1						
	H+L	♂								1						
	H+L	♂							1							
	H+L	♀.							1							
	H+L	♀								1		1				
	H+L	♀								1						
	K	♂					1									
K	♂		1													

Vysvětlivky k tabulce 11:

EC – *Escherichia coli* – se sedmi typy:

1: HLY-K99-

2: HLY+K99-

3: HLY-K-0101+

4: HLY-K99+

5: HLY+K99+

6: K99+

7: K99-

EN – *Enterococcus* spp.; ENB – *Enterobacter* spp.; MH – *Manheimia haemolytica*; PA – *Pseudomonas aeruginosa*; P – *Pseudomonas* spp.; PR – *Proteus* spp.; R – rotaviry



#### 7.4. Výskyt průjmů – Petrovice

Výskyt průjmů a doba jejich trvání byly zjišťovány individuálně v druhém pokusu v Petrovicích po dobu osmi týdnů od narození telat. Průjmy se vyskytly jen u osmi telat z celkem 108 telat (tedy u 8,6 % z celkového počtu), přičemž pět z těchto telat bylo z kontrolní skupiny a tři ze skupiny s podáváním homeopatik (Tab. 12). Jednalo se o skupinu 18 (2 telata s podáním homeopatika), skupinu 20 (2 telata kontroly), skupinu 21 (1 tele kontroly), skupinu 25 (1 tele s podáním homeopatika a 1 tele kontroly) a skupinu 26 (1 tele kontroly). Délka trvání průjmů byla od jednoho do čtyř dnů.

Tabulka 12. Výskyt průjmů a doba trvání u telat v druhém pokusu (Petrovice).

Skupina	Varianta	Počet průjmů	Počet dní	Týden							
				1	2	3	4	5	6	7	8
18	H	1	4			1					
	H	1	2	1							
20	K	1	4			1					
	K	1	1								1
21	K	1	4		1						
25	K	1	1	1							
	H	1	2					1			
26	K	1	4		1						

## 8. Diskuze

V prvním pokusu ve Volarech byly zjištěny výrazné rozdíly ve sledovaných krevních parametrech mezi pokusnými skupinami a kontrolou. Na základě posouzení zjištěných hodnot s referenčními hodnotami pro zdravá telata byly určeny tyto změny koncentrace ukazatelů s potenciálně příznivými účinky na zdraví telat:

- zvýšená koncentrace Ca u skupiny s podáním kombinace homeopatika a probiotika (patrný v obou odběrech),
- snížení koncentrace alkalické fosfatázy po podání probiotika nebo prebiotika,
- snížení koncentrace celkové bílkoviny po podání homeopatik,
- zvýšení koncentrace močoviny po podání kombinace homeopatika a probiotika.

Tyto rozdíly byly vždy průkazné v porovnání s kontrolní variantou (bez podání přípravku). Otázkou je, do jaké míry se jednalo o vliv testovaného přípravku. Uspořádání pokusu bohužel neumožnilo spolehlivě vyloučit vliv jiných faktorů prostředí, protože pokus neprobíhal současně na pokusné variantě a na kontrole, nýbrž postupně v průběhu roku, přičemž kontrolní skupina byla sledována až poslední. Vedle použitého přípravku mohly tedy výsledek ovlivnit podmínky prostředí (mikroklima, kvalita a složení krmné dávky, výskyt patogenů ve stáji, apod.) nebo nepřesnosti při následných analýzách vzorků, neboť ty probíhaly také sezonně a pro každou skupinu zvlášť.

Jeden ze sezonně proměnlivých faktorů byl výskyt patogenů ve stáji. Mikrobiální analýza výkalů telat určila celkem 14 druhů a typů potenciálních původců průjmů (bakterií a virů). Vyskytovaly se nerovnoměrně v průběhu roku a lišily se mezi jednotlivými skupinami. Jak výskyt těchto patogenů odpovídal skutečné incidenci průjmových onemocnění není možno stanovit, protože výskyt průjmů nebyl sledován individuálně z důvodu skupinového ustájení telat. Nejnižší výskyt patogenů byl paradoxně zjištěn u poslední skupiny, která byla kontrolou (bez podání přípravku).

Výrazné rozdíly v hodnotách krevních parametrů mezi jednotlivými skupinami telat v průběhu roku byly dobře patrné v druhém pokusu v Petrovicích,

kde to již uspořádání pokusu umožnilo rozlišit. Vliv sezony, plemene, pohlaví a systému chovu na krevní ukazatele u dojnic prokázal například (Šoch a kol. 2010). Zjistil, že nejvíce sezonně variabilní byla koncentrace hemoglobinu, fagocytální index a koncentraci mědi a zinku.

Uspořádání druhého pokusu v Petrovicích již umožnilo omezit působení sezonně závislých vlivů prostředí a přesněji interpretovat výsledky z hlediska účinku testovaných přípravků. U většiny krevních ukazatelů nebyly zjištěny žádné průkazné rozdíly mezi pokusnou variantou a kontrolou. O možném vlivu některých podávaných přípravků bylo možno uvažovat pouze ve dvou případech. Jednalo jen o velmi slabě statisticky průkazné efekty. Navíc byly zjištěny až při druhém odběru krve, tedy 29 – 52 dní po posledním podání přípravku, přičemž v prvním odběru krve u stejných telat se tyto účinky neprojevíly.

V prvním případě se jednalo o variantu s podáním probiotika Lactovity. Podle výsledků mnohonásobného porovnávání měla jedna ze dvou sledovaných skupin v této pokusné variantě průkazně nižší koncentraci leukocytů po podání probiotika než u kontroly (druhá skupina nikoliv). Tyto hodnoty se však z více jak 75 % případů nacházely pod spodní hranicí referenčních hodnot pro zdravá telata a nenasvědčovaly tedy příznivému účinku probiotika na tento ukazatel. Takový pokles koncentrace leukocytů (leukopenie) mohl být vyvolán například poškozením mitotického dělení jejich vývojových buněk působením toxinů nebo při nedostatku látek potřebných pro krvetvorbu (Jelínek a Koudela, 2003).

V druhém případě byl zjištěn rozdíl v koncentraci gamaglutamyltransferázy (GMT), která byla vyšší u varianty s podáním kombinace probiotika a homeopatika než u kontroly. U žádné ze dvou skupin v rámci této varianty však nebyl tento rozdíl průkazný při testování mnohonásobným porovnáváním. Vliv podání přípravků na tento parametr byl tedy neprůkazný.

Vzhledem k tomu, že telata byla v dobré zdravotní kondici a minimálním výskytem průjmů, byly krevní ukazatele jediným testovatelným kritériem možného efektu použitých přípravků na zdravotní stav telat. Průjmy se v Petrovicích vyskytly jen u 8,6 % telat a nebyl patrný žádný trend ve frekvenci výskytu nebo délce trvání, který by mohl být diskutován ve vztahu k účinku podávaných přípravků.

Celkově lze tedy konstatovat, že z prvních odběrů v Petrovicích nebyl získán žádný podpurný argument pro preventivní pozitivní účinek testovaného

homeopatika, probiotika a prebiotika na metabolický a fyziologický stav telat. Jediné průkazné výsledky z druhých odběrů je problematické dávat do souvislosti s podávanými přípravky z důvodu slabé statistické průkaznosti, dlouhého intervalu od posledního podání přípravku, neprůkaznosti efektu při prvních odběrech u stejných telat, případně abnormálních hodnot ukazatele (koncentrace leukocytů).

Z těchto výsledků vyplývá, že nebyl získán žádný přesvědčivý argument pro zamítnutí nulové hypotézy o vlivu testovaných preventivních postupů na krevní ukazatele telat. K takovému závěru dospěl také Sarker a kol. (2010), který sledoval vliv doplňků stravy na růst a krevní ukazatele telat korejského Hanwoo skotu. Jednalo se o 4 pokusné skupiny a kontrolu. Pokusným skupinám bylo podáváno antibiotikum (Neomycin), minerál illit, probiotikum ze zeleného čaje směs a jejich směs. Hodnoty krevních ukazatelů se statisticky nelišily mezi skupinami ( $P > 0,05$ ). Nejvyšší přírůstky byly zjištěny u skupiny s antibiotiky a směsí přípravků.

Vliv homeopatika na léčbu průjmových onemocnění telat neprokázal ani de Verdier a kol. (2003). Testováno bylo homeopatikum *Podophyllum* D30. Na rozdíl od mé práce, bylo v tomto případě podáváno homeopatikum jen telatům s výskytem průjmového onemocnění. Kontrolní skupinou byla skupina s podávaným placebem. Nebyl zjištěn žádný průkazný rozdíl v délce trvání průjmů, ani v dalších parametrech. Průměrná délka průjmu byla 3 dny. Krevní parametry v této práci nebyly sledovány.

Naopak k pozitivním zjištěním ohledně účinku homeopatik na výskyt průjmů dospěli Šoch a Kroupová (2002). Zjistili menší výskyt průjmů u telat s podávaným homeopatikem oproti kontrole bez podání homeopatika. Pozorovali také zkrácení doby trvání průjmů.

Změny krevních ukazatelů po podání prebiotika a homeopatika zjistila Raabová a kol. (2011). Po podání prebiotika byl zaznamenán průkazný pokles koncentrace močoviny a po podání homeopatika pokles koncentrace hemoglobinu, leukocytů, celkové bílkoviny v plazmě a nárůst koncentrace glukózy. Jednalo se o rozdíly mezi prvním a druhým odběrem krve u stejných telat. Ty pak byly testovány proti kontrolním telatům bez podání těchto přípravků. Zjištěné změny v krevním obrazu telat byly diskutovány ve vztahu k referenčním hodnotám obvyklým u zdravých telat. Závěrem byly výsledky interpretovány jako potenciálně pozitivní z hlediska zdraví telat a podání přípravků bylo navrženo jako vhodná preventivní

terapie. Žádný průkazný účinek nebyl zaznamenán u podávaného probiotika. Souvislost s výskytem nebo dobou trvání průjmů však nebyla zjišťována. Jako vhodnější uspořádání pokusu se však jeví souběžný chov kontrolní a pokusné varianty použitý v současné práci. Umožňuje eliminovat proměnlivost řady faktorů prostředí, jako jsou klimatické, výživové a hygienické podmínky, jak bylo diskutováno výše.

Kroupová a kol. (2007) sledovala vliv homeopatika (PVB Diarhéés) na výskyt průjmů a jejich konzistenci u telat holštýnského plemene. Nezjistila žádné průkazné účinky homeopatika na průběh onemocnění. Podobně ani Martini a kol. (2001) nezjistil účinek homeopatika na snížení výskytu a délky trvání průjmů u neonatálních telat, ačkoliv u jiných onemocnění u skotu byl přípravek úspěšný. Zábranský a kol. (2015) zjistil průkazné zvýšení přírůstků telat holštýnského plemene ve variantě s podávaným probiotikem, nikoliv však ve variantě s podávaným prebiotikem. To by naznačovalo i celkově lepší zdravotní stav telat (zde výskyt a doba trvání průjmů), ten však průkazný nebyl ( $P < 0,05$ ).

Klíčové u podobných studií je vhodné experimentální uspořádání, které by umožnilo rozlišit vliv prostředí (klimatické a chovatelské podmínky) od účinku podávaných přípravků (Hektoen 2005). Souběžné sledování kontrolní skupiny bez podání přípravku nebo s podáním placebo, nejlépe ve stejné stáji, tedy za stejných chovatelských a hygienických podmínek, je podmínkou pro statisticky podložené vyhodnocení výsledků. Tento postup byl využit v druhém pokusu v této práci. Proměnlivost koncentrací krevních ukazatelů v průběhu sezony jasně ukázaly oba provedené pokusy a to i přesto, že pokusy probíhaly ve stejném provozu. Nelze však ani vyloučit metodické chyby při stanovení koncentrace krevních ukazatelů. Se všemi těmito okolnostmi je nutno u podobných studií počítat a vzít je v úvahu při vyhodnocení výsledků a jejich následné interpretaci.

Na základě výsledků této práce lze konstatovat, že nebyly získány žádné přesvědčivé argumenty podporující hypotézu o vlivu podávaných homeopatik, probiotik a prebiotik na krevní ukazatele telat. Vzhledem k tomu, že se z větší části jednalo o poměrně zdravá telata, nelze vyloučit, že by se tyto účinky projevíly u oslabených nebo nemocných telat. Tento výsledek nevyvrací možné účinky přípravků na zdraví telat (welfare, psychickou pohodu, imunitní odolnost) bez průkazné změny krevního obrazu.

## 9. Závěr

Ve dvou chovech byly sledovány účinky doplňkových a nekonvenčních preventivních postupů na zdraví telat Českého strakatého skotu. Testován byl vliv podání doplňků výživy, probiotika Lactovita a prebiotika Biopolym, a homeopatika PVB – Diarhéés do pitné vody na vybrané krevní ukazatele. Kontrolou byla varianta bez podání přípravku. V prvním pokusu ve Volarech byl vliv přípravků sledován na celkem 30 telatech rozdělených do 5 skupin po 6 telatech bez opakování jednotlivých pokusných variant. Byly zjištěny průkazné rozdíly v hodnotách krevních ukazatelů mezi jednotlivými skupinami. Uspořádání pokusu však neumožnilo spolehlivě rozlišit vliv přípravku od sezonních faktorů. Jedním z nich mohl být výskyt patogenů – skupiny se lišily počtem a druhem potenciálních původců průjmů, jichž bylo zaznamenáno celkem 14 druhů. Druhý pokus v Petrovicích byl proveden s opakováním a se souběžně sledovanou kontrolní skupinou. Celkem bylo sledováno 108 telat (devět skupin po 12 telatech) s malou incidencí průjmů (8,6 %). Byly zjištěny významné rozdíly v hodnotách některých krevních ukazatelů mezi pokusnými skupinami. Vliv přípravku na krevní ukazatele byl slabě průkazný na koncentraci leukocytů ve variantě s podáním probiotika a na koncentraci gamaglutamyltransferázy (GMT) u varianty s kombinací homeopatika a probiotika ( $P < 0,05$ ). Výsledky svědčí o minimálním vlivu podávaných přípravků na krevní ukazatele, nevylučují však příznivý vliv na celkový zdravotní stav telat.

## 10. Seznam použité literatury

- Anonymus (2017a): Lactovita [online]. [cit. 2017-1-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.lactovita.cz/>>.
- Anonymus (2017b): Biopolym mořská řasa [online]. [cit. 2017-01-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.veterinaripece.cz/biopolym-morska-rasa.1665.html>>.
- Arlt, S., Padberg, W., Drillich, M., Heuwieser, W. (2009): Efficacy of homeopathic remedies as prophylaxis of bovine endometritis. *Journal of Dairy Science* 92: 4945–4953.
- Armstrong, D. V. (1994): Heat stress interaction with shade and cooling. *Journal of Dairy Science* 77: 2044–2050.
- Bellavite, P., Ortolani, R., Conforti, A. (2006): Immunology and homeopathy. 3. experimental studies on animal models. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine* 3(2): 171–186.
- Bod'a, K., Surynek, J. a kol. (1990): *Patologická fyziologie hospodářských zvířat*. Bratislava, Příroda, 386 s.
- Camerlink, I., Ellinger, L., Bakker, E.J., Lantinga, E.A. (2010): Homeopathy as replacement to antibiotics in the case of *Escherichia coli* diarrhoea in neonatal piglets. *Homeopathy* 99: 57–62.
- Castro, M. (1990): *Kompletní příručka homeopatické léčby*. Praha, Alternativa, 401 s.
- Cruywagen, C.W., Jordaan, I., Venter, L. (1996): Effect of *Lactobacillus acidophilus* supplementation of milk replacer on preweaning performance of calves. *Journal of Dairy Science* 76(3): 483–486.
- Čermák, B. (2000): *Výživa a krmení krav*. Praha, Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 48 s.
- Čermáková, J., Kudrna, V., Illek, J., a kol. (2012): Effects of a rumen-protected form of methionine and a methionine analogue on the lactation performance of dairy cows. *Czech Journal of Animal Science* 57: 410–419.
- Day, Ch. (2001): *Gesunde Rinderbestände durch Homöopathie*. Stuttgart, Sonntag Verlag, 175 s.

- De Verdier, K., Ohagen, P., Alenius, S. (2003): No effect of a homeopathic preparation on neonatal calf diarrhoea in a randomised double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Acta vet. Scand.* 44: 97–101.
- Doležal, O., Pytloun, J., Motyčka, J. (1996): *Technologie a technika chovu skotu*. Praha, Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 184 s.
- Doubek, J. a kol. (2003): *Veterinární hematologie*. Brno, Novico a. s., 464 s.
- Gedek, B.R. (1990): Regulation of the gut flora via food. *Proc. 11th hygiene days in Düsseldorf*, 2, *Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin* 19: 277–301.
- Gill, D.R., Smith, R.A., Ball, R.L. (1987): The effect of probiotic feeding on health and performance of newly arrived stocker calves. *Anim. Sci. Res. Report*: 202–204.
- Hektoen, L. (2005): Review of the current involvement of homeopathy in veterinary practice and research. *Veterinary Record* 157: 224–229.
- Holmes, M.,A., Cockcroft, P.D., Booth, C.E., Heath, M.H. (2005): Controlled clinical trial of the effect of a homoeopathic nosode on the somatic cell counts in the milk of clinically normal dairy cows. *Veterinary Record* 156: 565–567.
- Hooper, P. (1989): The role of probiotics in production animals. In: *World Association Veterinary Food Hygienist X Int. Symp.*, Stockholm, 1989, 27–30.
- Chloupek, J., Suchý, P. (2008): *Mikroklimatická měření ve stájích pro hospodářská zvířata*. Fakulta veterinární hygieny a ekologie, VFU Brno, 229 s.
- Illek, J. (2002): *Výživa a zdraví vysokoprodukčních dojnic*. Sborník z odborného semináře Veteduca, spol. s r. o.; Brno, 2002: 7–9.
- Illek, J. (2007): *Závažná průjmová onemocnění telat*. *Zemědělec: Odborný a stavovský týdeník*. 7.5.2007, XV (19): 9–12.
- Illek, J., Kadlec, I. (1995): *Výživa dojnic a její vliv na jakost a složení mléka*. In: Kadlec I. *Požadavky a příčiny nízké jakosti mléka*. ÚVO; Pardubice, 69–106.
- Issautier, M. N. (1995): *Vademecum veterinárních homeopatických přípravků řady PVB a Vetophyl*. Praha, Vodnář, Rhodon, 136 s.
- Jelínek, P., Koudela, K. (2003): *Fyziologie hospodářských zvířat*. Brno, MZLU Brno, 409 s.



- Jenny, B.F., Vandijk, H.J., Collins, J.A. (1991): Performance and fecal flora of calves fed a *Bacillus-subtilis* concentrate. *Journal of Dairy Science* 74(6): 1968–1973.
- Jouanny, J., Crapanne, B.J., a kol. (1993): Homeopatická terapie. Praha, Vodnář a Institut Rhodon, 308 s.
- Jung, C. (2006): Neonatální diarea u telat. *Veterinářství: Odborný a stavovský měsíčník*. 56 (9): 562–568.
- Khalled, N., F., Illek, J. (2012): Changes in Selected Blood Minerals, Vitamins and Thyroid Hormones in Barky Ewes during Late Pregnancy, Post-Partum and Early Lactation. *Journal of Applied Biological Sciences* 6: 5–8.
- Kijlstra, A., Eijck, I.A.J.M. (2006): Animal health in organic livestock production systems: a review. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences* 54(1): 77–94.
- Klabzuba, J., Kožnarová, V. (2002): Aplikovaná meteorologie a klimatologie. XI. díl, Mikroklima stájí. ČZU Praha, 30 s., ISBN 80-213-0870-2.
- Koubková, M., Knížková, I., Kunc, P., Hartlová, H., Flusser, J., Doležal, O. (2002): Influence of high environmental temperatures and evaporative cooling on some physiological, hematological and biochemical parameters. *Czech Journal of Animal Science* 47(8): 309–318.
- Kroupová, P. (2002): Vliv průběhu průměrných měsíčních teplot na četnost výskytu průjmů u telat při stájovém ustájení. Sborník přednášek VFU Brno „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2002“, VFU, 57–61. ISBN 80-7305-451-5.
- Kraft, W., Dürr, M.U. (2001): Klinická laboratorna diagnostikavo veterinárnej medicíne. Bratislava, H&H, 365 s.
- Kroupová, P., Šoch, M., Brouček, J., Písek, L., Šilhavá, M. (2007): Calf diarrhoea – a consideration of the preventive effect of a homeopathic medicament. *Slovak Journal of Animal Science* 40(3): 157–160.
- Kudrna, V., Illek, J., Marounek, A., Ngoc, A.N. (2009): Feeding ruminally protected methionine to pre- and postpartum dairy cows: effect on milk performance, milk composition and blood parametres. *Czech Journal of Animal Science* 54: 395–402.
- Lelková, H., Klein, P., Kleinová, T., Skřivanová, V., Šoch, M. (2005): Parametry hydratačního stavu a acidobazické rovnováhy po podání perorálního

- rehydratačního roztoku s přísávkem glycerolu u telat s infekčním průjmovým onemocněním. In *Využití doplňkové a nekonvenční péče o zdraví zvířat - 2005*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2005.
- Lockie, A. (2002): Encyklopedie homeopatie. Bratislava, PERFEKT, a.s., 332 s. ISBN 80-8046-198-8
- Lorenz, S. (2001): Rámcové podmínky použití fytopatogenních komponentů v péči o zdraví hospodářských zvířat. Brno, Veterinární a farmaceutická fakulta Brno, sborník referátů z konference „Využití doplňkové a nekonvenční péče o zdraví v chovech hospodářských a domácích zvířat 2001“, ZF JU České Budějovice, 2001, 96 s.
- Macleod, G. (2002): Veterinární homeopatie. Praha, Alternativa, 299 s. ISBN 8085993-78-3
- Malá, G., Novák, P., Jiroutková, P., Knížek, J., Procházka, D. (2015): Hygiena chovného prostředí -základ prevence průjmů telat. *Náš chov* 75 (11): 56–58.
- Malá, G., Novák, P., Knížek, J., Procházka, D., Pechačová, M., Peroutková, J., Smolová, J. (2016): Prach a mikroorganismy - skrytý nepřítel. *Náš chov* 76 (9): 92–94.
- Marounek, M., Skřivanová, E., Skřivanová, V. (2004): A note on the effect of caprylic acid and triacylglycerols of caprylic and capric acid on growth rate and shedding of coccidia oocysts in weaned piglets. *Journal of Animal and Feed Sciences* 13: 269–275.
- Martini, A., Tambibi, P., Miccinesi, M., Bozzi, R. (2001): Homeopathic medicine: research data from Italy. Reading, The University of Reading, 33–41.
- Nad', P., Bírešová, M., Bomba, A. (1997): Vplyv aplikácie probiotík na humorálnu imunitu u teliat. *Košice, /stav experimentálnej medicíny Košice, Slovenský veterinársky časopis* 22 (2): 110.
- Nečas, E. (2000): Obecná patologická fyziologie. Praha, Karolinum, 377 s.
- Novák, P., Malá, G. (2016): Welfare - zdraví- biosecurita - stájové signály signály v chovech skotu. In *Nová Veterinária*, Nitra: SAVLMZ, 2016, 150–153.
- Novák, P., Malá, G., Polcr, S. (2016a): Má tepelná izolace stájí vliv na tepelnou pohodu skotu? *Veterinářství* 66(11): 827–831.
- Novák, P., Malá, G., Rödl, P., Příkryl, I. (2016b): Vliv volně žijících zvířat na biosecuritu v chovech hospodářských zvířat. *Náš chov* 76 (10): 70–73.

- Pavlatá, L. a Dvořák, R. (2002): Onemocnění telat – příčiny, zásady diagnostiky a prevence. Sborník firmy Sano- moderní výživa dojníc, 2002, 45 s.
- Pavlík, A., Jelínek, P., Matějček, M., Illek, J. (2010): Blood Plasma Metabolic Profile of Aberdeen Angus Bulls during Postnatal Ontogenesis. *Acta Veterinaria Brno* 79: 419–429.
- Perez, E., Noordhuizen, J.P.T.M., van Wuijkhuis, L.A., Stasse, E.N. (1990): Management factors related to calf morbidity and mortality rates. *Livestock Production Science* 25: 79–83.
- Raabová, M., Šoch, M., Šlachta, M., Brouček, J., Pálka, V. (2011): Impact of selective prevention treatments on blood parameters in calves. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies* 44(2): 314–315.
- Racek, J. a kol. (2006): *Klinická biochemie. 2. přepracované vydání.* Praha, Galén, 329 s.
- Reece, W. O. (1998): *Fyziologie domácích zvířat.* Praha, Grada Publishing, spol. s r.o., 456 s.
- Rijnberk, A., Ramey, D.W. (2007): The end of veterinary homeopathy. *Australian Veterinary Journal* 85(12): 543–516.
- Sanders, D.E. (1983): Copper deficiency in food animals. *Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.* 5: 404–410.
- Sarker, M.S.K., Ko, S.Y., Lee, S.M., Kim, G.M., Choi, J.K., Yang, C.J. (2010): Effect of different feed additives on growth performance and blood profiles of korean Hanwoo calves. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 23(1): 52–60.
- Schenck, M., Kolb, E. (1991): *Základy fyziologickej chémie.* Bratislava, Príroda, 648 s.
- Simon, O., Jadamus, A., Vahjen, W. (2001): Probiotic feed additives – effectiveness and expected modes of action. *Journal of Animal and Feed and Sciences* 10, Suppl. 1: 51–67.
- Skřivanová, V., Marounek, M., Dvořák, R. (2004): Digestibility of total and phytate phosphorus in young calves. *Veterinární medicína* 49: 191–196.
- Skřivanová, E., Marounek, M., Skřivanová, V. (2005): Účinek selenu a vitamínu E na kvalitu masa telat v mléčném výkrmu. In VI. Kábrtovy dietetické dny. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 154–159.

- Slanina, Ľ. A kol. (1992): Metabolický profil hovädzieho dobytku vo vzťahu k zdraviu a produkcii. . 2. přepracované vydání. Bratislava, 115 s.
- Slavík, P., Illek, J., Brix, M., Musilova, L., Rajmon, R., Klabanova, P., Jilek, F. (2009): Health Status of Beef Cows and their Calves in the Czech Republic. *Acta Veterinaria* 78: 47–56.
- Soto, F.R.M., Vuaden, E.R., Coelho, Cd.P., Benites, N.R., Bonamin, L.V., Azevedo, S.S. (2008): A randomized controlled trial of homeopathic treatment of weaned piglets in a commercial swine herd. *Homeopathy* 97: 202–205.
- Sova, Z. a kol. (1988): Biologické základy živočišné výroby. Praha, SZN, 325 s.
- Sova, Z. a kol. (1990): Fyziologie hospodářských zvířat. Praha, SZN, 469 s.
- StatSoft, Inc. (2005). STATISTICA Cz [Softwarový systém na analýzu dat], verze 7.1. [www.StatSoft.Cz](http://www.StatSoft.Cz)
- Svensson, C., Lundborg, C., Emanuelson, U., Olsson, S.O. (2003): Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Preventive Veterinary Medicine* 58: 179–197.
- Šoch, M., Kroupová, P. (2002): Průběh průjmových onemocnění u telat do tří týdnů věku při preventivním podávání homeopatického polykompozitního léku. *Homeopatické listy* 3: 18–19.
- Šoch, M., Krejčí, M., Lukešová, D. (2003): The possibility of endoparasitosis damping by ecologically considered methods in horses. *Folia Veterinaria* 47(2): 60.
- Šoch, M. (2005): Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. 1. Vydání, Kopp, České Budějovice, 288 s.
- Šoch, M., Kroupová, P., Brouček, J., Frelich, J., Tejml, P., Pálka, V., Raabová, M., Šťastná, J. (2010): Preventive effect of a homeopathic remedy on the calf diarrhoea. *Veterinářství* 1: 39–42.
- Werner, Ch., Sobiraj, A., Sundrum, A. (2010): Efficacy of homeopathic and antibiotic treatment strategies in cases of mild and moderate bovine clinical mastitis. *Journal of Dairy Research* 77: 460–467.
- Wathes, C.M., Charles, D.R. (1994): Livestock housing. Animal science and engineering division. Silsoe research institute, Wrest Park, Silsoe, Bedford

UK, and D.R. Charles, ADAS, Chalfont drive, Nothingham UK, ISBN 0-85198-774-5.

Zábranský, L., Šoch, M., Brouček, J., Novák, P., Tejml, P., Jirotková, D., Petrášková, E., Raabová, M., Smutný, L., Jahnová, Z., Smutná, Š. (2015): Influence of selected feed supplements on the growth and health of calves depending on the sex, season of birth, and number of the dam's lactations. *Acta veterinaria Brno* 84: 269–275.

Zacharias, F., Guimaraes, J.E., Araujo, R.R., Almeida, M.A.O., Ayres, M.C.C., Bavia, M.E., Mendonca-Lima, F.W. (2008): Effect of homeopathic medicines on helminth parasitism and resistance of *Haemonchus contortus* infected sheep. *Homeopathy* 97: 145–151.

Zarcynska, K., Sobiech, P., Pomianowski, A., Wacławska-Matyjasik, A., Stopyra, A., Illek, J. (2012): Changes of selected biochemical indicators and electrocardiography indicators in nutritional muscular dystrophy in calves. *Acta Veterinaria Brno* 81 (21): 119–125.

## 11. Přehled publikací

### Publikace v časopisu s IF:

Zábranský, L., Šoch, M., Brouček, J., Novák, P., Tejml, P., Jirotková, D., Petrášková, E., **Raabová, M.**, Smutný, L., Jahnová, Z., Smutná, Š. (2015): Influence of selected feed supplements on the growth and health of calves depending on the sex, season of birth, and number of the dam's lactations. *Acta veterinaria Brno* 84: 269 – 275.

### Publikace v recenzovaném časopisu:

Brouček, J., Uhrinčat, M., Arave, C. W., Friend, T. H., Šoch, M., Trávníček, J., Tancin, V., Palkovičová, Z., Hanus, A., **Raabová, M.**, Tejml, P., Šťastná, J., Novák, P. (2013): Influence of age, gender and sire line on young cattle behaviour traits. *Journal of Central European Agriculture* 14(1): 432 – 451.

Šoch, M., Fiala, O., Šťastná, J., Brouček, J., Tejml, P., Smutný, L., Smutná, Š., Čermák, B., Zábranský, L., Šimková, A., Švejdová, K., **Raabová, M.**, Pálka, V. (2013): Assessment of the impact of automatic milking on the selected parameters of dairy cows welfare. *Food Technology* 2: 69 – 76.

**Raabová, M.**, Šoch, M., Šlachta, M., Brouček, J., Pálka, V. (2011): Impact of selective prevention treatments on blood parameters in calves. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies* 44(2): 314 – 315.

**Raabová, M.**, Šoch, M., Tejml, P., Pálka, V., Šťastná, J., Šlachta M. (2010): Impact of selective prevention treatments on some blood parameters in calves. *Veterinářství, Suppl.*, LX, 1/I: 70.

**Raabová, M.**, Šoch, M., Frelich, J., Šlachta, M., Tejml, P., Pálka, V., Šťastná, J. (2010): The health indicator parameters in blood of calves treated by selective prevention feed additives. *Veterinářství, Suppl.*, LX, 1/I: 18–19.

Šoch, M., Písek, L., Brouček, J., Frelich, J., Tejml, P., Pálka, V., **Raabová, M.**, Šťastná, J. (2010): Alkaline phosphatase and its activity in blood plasma during the cattle pregnancy. *Veterinářství, Suppl., LX, 1/I:* 34–36.

Šoch, M., Kroupová, P., Brouček, J., Frelich, J., Tejml, P., Pálka, V., **Raabová, M.**, Šťastná, J. (2010): Preventive effect of a homeopathic remedy on the calf diarrhoea. *Veterinářství, Suppl., LX, 1/I:* 39–42.

Šťastná, J., Šoch, M., Pálka, V., **Raabová, M.**, Tejml, P., Hanusová, L., Frelich, J. (2010): Incidence of selected health problems by dairy cows stabled on plastic litter in years 2006-2009. *Veterinářství, Suppl., LX, 1/I:* 44–45.

Publikace ve sborníku z konference:

**Raabová, M.**, Šoch, M., Tejml, P., Pálka, V., Šťastná, J. (2009): Zdravotní stav telat chovaných v podniku v horské oblasti Šumavy. In: *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2009*, 10. prosince 2009, Brno: 64–66.

Pálka, V., Šoch, M., Tejml, P., Šťastná, J., **Raabová, M.** (2009): Vliv užití separované hovězí kejdy jako plastického organického steliva na čistotu povrchu těla ustájených krav. In: *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2009*, 10. prosince 2009, Brno: 54–56.

Šoch, M., Žáčková, K., Šťastná, J., Pálka, V., **Raabová, M.**, Tejml, P., Novák, P. (2009): Sezónní dynamika vybraných hematologických parametrů u vybraných masných plemen ovcí chovaných v podhorských podnicích. In: *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2009*, 10. prosince 2009, Brno: 74–77.

Šťastná, J., Šoch, M., Vostoupal, B., Tejml, P., Pálka, V., **Raabová, M.**, Zábranský, L., Ruda, J., Hanusová, L. (2009): Praktické zkušenosti s biotermickou asanací plastického steliva ze separované hovězí kejdy. In: *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2009*, 10. prosince 2009, Brno: 85–87.

Tejml, P., Šoch, M., Šťastná, J., **Raabová, M.**, Pálka, V. (2009): Vliv vitamínu C na hmotnost, reprodukci a zdraví morčete domácího v závislosti na ročním období. In: Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2009, 10. prosince 2009, Brno: 88–90.



Přílohy

Tabulka 1. Petrovice – průměrné hodnoty a směrodatné odchylky (SD) krevních parametrů z prvního odběru krve u pokusné varianty s podáváním homeopatika (H) a kontrolou (K). Zkratky a měrné jednotky ukazatelů viz Tab.1.

Ukazatel		Skupina							
		1		4		6		8	
		Varianta							
		K	H	K	H	K	H	K	H
Ery	průměr	5,61	5,79	5,28	4,79	5,80	5,57	6,20	6,10
	SD	0,75	1,10	0,87	0,99	0,80	0,32	0,58	1,22
Hb	průměr	150,2	155,2	104,2	91,3	104,9	110,5	113,2	116,0
	SD	27,9	19,0	25,8	18,9	17,8	7,2	8,5	17,0
Hk	průměr	0,287	0,297	0,253	0,225	0,268	0,267	0,280	0,278
	SD	0,087	0,067	0,045	0,063	0,058	0,014	0,028	0,071
Leuko	průměr	8,90	8,60	8,45	6,13	7,10	7,22	8,30	7,88
	SD	2,00	3,13	2,28	1,29	1,86	2,23	2,28	1,29
Zn	průměr	29,54	29,67	16,18	17,03	21,00	20,90	20,54	22,15
	SD	6,38	5,70	4,21	2,97	5,08	3,90	5,08	5,50
Cu	průměr	13,56	16,84	13,30	12,80	14,50	14,74	15,45	14,53
	SD	3,42	4,31	1,81	2,33	2,10	2,32	2,56	2,71
P	průměr	2,54	2,38	2,49	2,53	3,28	2,33	2,63	2,70
	SD	0,21	0,19	0,38	0,36	2,07	0,22	0,53	0,34
Ca	průměr	1,70	1,62	2,35	2,38	2,39	2,36	2,41	2,38
	SD	0,08	0,05	0,11	0,09	0,13	0,14	0,13	0,17
Mg	průměr	0,953	1,067	0,830	0,721	0,668	0,643	0,675	0,685
	SD	0,287	0,129	0,345	0,236	0,118	0,043	0,157	0,077
Gluk	průměr	5,09	4,97	4,86	5,64	4,45	4,91	4,26	4,59
	SD	1,11	1,69	1,05	0,41	0,51	0,99	0,95	1,34
Lipid	průměr	0,222	0,170	0,320	0,398	0,320	0,247	0,293	0,263
	SD	0,113	0,069	0,164	0,177	0,107	0,106	0,062	0,114
CB	průměr	69,28	68,72	70,37	66,62	68,98	71,23	72,17	71,45
	SD	3,72	3,39	4,19	4,62	3,33	4,66	2,90	3,94
Chol	průměr	2,15	2,69	2,52	3,19	2,22	2,15	2,44	2,12
	SD	0,77	1,08	0,32	0,91	0,23	0,30	0,92	0,48
Moč	průměr	3,15	3,18	2,10	1,89	2,93	3,10	1,86	2,56
	SD	0,67	0,57	0,34	0,13	0,48	0,85	0,68	0,61
AF	průměr	2,79	3,53	3,47	4,30	3,19	4,66	2,50	2,56
	SD	0,66	2,70	1,28	2,30	1,40	1,85	1,20	0,50
GMT	průměr	1,574	1,438	1,347	0,785	0,677	1,565	0,596	0,518
	SD	0,620	0,801	1,314	0,412	0,689	0,772	0,785	0,337

Tabulka 2. Petrovice – průměrné hodnoty a směrodatné odchylky (SD) krevních parametrů z druhého odběru krve u pokusné varianty s podáváním **homeopatika** (H) a kontrolou (K). Zkratky a měrné jednotky ukazatelů viz Tab.1.

Ukazatel	Skupina	Varianta							
		1		4		6		8	
		K	H	K	H	K	H	K	H
Ery	průměr	6,20	6,41	5,86	5,80	6,25	6,24	6,28	5,76
	SD	0,86	0,75	0,95	0,38	0,53	0,73	0,41	0,60
Hb	průměr	107,5	117,6	123,2	122,6	115,4	121,7	118,8	111,3
	SD	12,6	10,8	3,4	7,6	8,1	18,2	8,6	4,6
Hk	průměr	0,275	0,303	0,265	0,258	0,282	0,278	0,287	0,250
	SD	0,053	0,037	0,052	0,034	0,035	0,037	0,027	0,035
Leuko	průměr	7,08	10,55	7,38	6,18	6,38	6,48	6,50	7,43
	SD	1,47	2,60	0,94	1,77	1,62	1,28	1,03	1,76
Zn	průměr	22,48	17,28	18,68	18,12	19,45	20,67	19,40	17,33
	SD	3,30	4,57	2,52	2,76	2,82	3,80	7,70	4,26
Cu	průměr	12,64	14,87	13,17	15,60	11,28	11,33	13,48	13,30
	SD	1,74	0,76	1,07	7,43	1,45	2,18	2,01	3,32
P	průměr	2,54	2,45	2,60	2,54	2,57	2,65	2,55	2,51
	SD	0,19	0,29	0,24	0,19	0,18	0,21	0,25	0,27
Ca	průměr	2,33	2,36	2,39	2,34	2,38	2,34	2,40	2,39
	SD	0,20	0,12	0,06	0,09	0,06	0,15	0,11	0,05
Mg	průměr	0,947	0,968	0,867	0,833	0,660	0,577	0,767	0,855
	SD	0,076	0,165	0,098	0,070	0,068	0,108	0,124	0,243
Gluk	průměr	0,23	0,21	4,74	4,48	3,82	3,18	4,79	4,91
	SD	0,06	0,09	0,82	0,98	0,53	0,65	0,72	0,45
Lipid	průměr	2,012	1,945	0,367	0,370	0,233	0,198	0,287	0,333
	SD	0,423	0,505	0,079	0,091	0,074	0,115	0,094	0,148
CB	průměr	71,30	72,52	77,33	74,97	74,62	75,60	77,67	77,57
	SD	4,00	3,45	7,28	4,84	1,84	11,49	5,89	3,90
Chol	průměr	0,34	0,41	1,96	2,04	1,63	1,51	1,35	1,29
	SD	0,11	0,05	0,38	0,38	0,28	0,40	0,26	0,25
Moč	průměr	3,66	3,17	2,24	2,50	2,13	1,99	2,24	2,44
	SD	0,54	0,97	0,79	0,49	0,51	0,33	0,32	0,70
AF	průměr	1,64	2,15	6,03	7,44	3,50	4,16	4,84	5,20
	SD	0,42	0,56	1,19	2,48	0,62	0,86	2,18	2,30
GMT	průměr	3,412	4,162	0,365	0,302	0,283	0,283	0,113	0,154
	SD	1,325	1,745	0,168	0,095	0,249	0,115	0,065	0,076

Tabulka 3. Petrovice – průměrné hodnoty a směrodatné odchylky (SD) krevních parametrů u pokusné varianty s podáváním **probiotika** (L) a kontrolou (K). Zkratky a měrné jednotky ukazatelů viz Tab.1.

Ukazatel		1.odběr						2.odběr			
		Skupina						2		5	
		2	5	9							
		Varianta									
		K	L	K	L	K	L	K	L	K	L
Ery	průměr	4,92	5,70	6,15	6,04	5,27	4,76	5,60	5,82	5,79	5,76
	SD	0,57	0,77	0,80	0,57	0,81	0,63	0,77	0,24	0,64	0,56
Hb	průměr	87,1	103,6	128,3	116,5	100,8	94,7	113,8	114,4	107,9	110,6
	SD	11,4	18,5	9,7	7,6	20,3	23,1	9,2	13,0	11,3	13,4
Hk	průměr	0,225	0,283	0,290	0,293	0,252	0,225	0,252	0,277	0,265	0,275
	SD	0,025	0,042	0,044	0,030	0,040	0,042	0,033	0,015	0,031	0,034
Leuko	průměr	8,98	8,63	8,08	5,85	7,45	6,73	7,90	6,70	6,83	5,58
	SD	4,28	3,45	1,95	1,40	3,28	1,70	1,79	1,53	1,10	0,82
Zn	průměr	20,19	22,43	24,39	24,42	15,85	17,84	24,24	23,68	16,95	16,47
	SD	3,79	3,54	5,89	2,54	2,39	3,64	2,32	1,29	1,67	2,11
Cu	průměr	15,11	13,87	13,74	13,53	15,32	13,72	15,95	15,68	12,90	14,82
	SD	1,91	2,70	2,24	1,93	2,26	1,69	1,73	2,68	0,95	1,05
P	průměr	2,21	3,57	2,31	2,52	2,50	2,57	2,65	2,71	2,29	2,25
	SD	0,69	2,52	0,17	0,49	0,29	0,22	0,36	0,21	0,19	0,26
Ca	průměr	2,39	2,53	2,43	2,44	2,38	2,39	2,36	2,30	2,38	2,38
	SD	0,51	0,26	0,15	0,10	0,06	0,17	0,13	0,09	0,10	0,11
Mg	průměr	0,805	0,852	0,650	0,665	0,565	0,597	0,818	0,793	0,717	0,755
	SD	0,084	0,075	0,065	0,064	0,034	0,059	0,147	0,085	0,071	0,119
Gluk	průměr	5,28	5,49	5,46	5,37	5,83	6,71	1,98	2,52	4,51	4,27
	SD	0,82	0,94	0,82	0,74	1,56	0,96	0,80	2,15	0,89	0,62
Lipid	průměr	0,330	0,297	0,348	0,373	0,238	0,188	0,343	0,298	0,298	0,368
	SD	0,110	0,107	0,174	0,127	0,129	0,084	0,108	0,089	0,039	0,109
CB	průměr	69,88	66,87	68,18	71,08	72,92	71,77	73,90	74,75	70,40	72,58
	SD	1,52	7,05	4,87	4,18	4,34	6,32	4,49	4,78	4,38	5,89
Chol	průměr	3,00	2,87	2,40	2,34	2,29	1,77	1,62	1,46	1,58	1,78
	SD	0,33	0,47	0,51	0,57	0,49	0,54	0,52	0,19	0,47	0,72
Moč	průměr	1,90	1,43	2,78	3,10	2,79	2,50	2,19	2,18	2,16	2,29
	SD	0,22	0,61	0,56	0,24	0,59	0,39	0,38	1,04	0,21	0,57
AF	průměr	3,60	4,33	3,58	3,29	2,79	3,81	4,42	3,75	4,08	4,54
	SD	1,49	1,61	1,22	1,65	1,47	1,30	1,79	1,47	1,55	1,34
GMT	průměr	1,508	1,690	0,835	1,293	0,900	1,650	0,245	0,343	0,310	0,288
	SD	1,254	0,923	0,548	1,250	0,645	1,266	0,071	0,228	0,119	0,143

Tabulka 4. Petrovice – průměrné hodnoty a směrodatné odchylky (SD) krevních parametrů u pokusné varianty s podáváním kombinace **probiotika a homeopatika** (H+L) a kontrolou (K). Zkratky a měrné jednotky ukazatelů viz Tab.1.

Ukazatel		1.odběr				2.odběr			
		Skupina							
		3		7		3		7	
		Varianta							
		K	H+L	K	H+L	K	H+L	K	H+L
Ery	průměr	5,81	6,25	5,76	5,82	5,90	5,98	6,27	5,61
	SD	0,99	0,56	1,02	0,84	0,46	0,17	0,35	0,71
Hb	průměr	109,6	119,8	123,8	112,9	116,6	114,9	113,2	108,6
	SD	20,1	17,9	10,5	17,4	10,2	6,9	7,5	10,6
Hk	průměr	0,287	0,310	0,277	0,283	0,268	0,262	0,278	0,255
	SD	0,052	0,032	0,055	0,041	0,017	0,008	0,016	0,027
Leuko	průměr	7,47	7,23	7,08	7,55	6,17	6,35	7,60	7,52
	SD	4,85	1,29	2,80	2,65	1,25	1,23	2,51	1,35
Zn	průměr	25,62	25,72	18,35	21,23	18,61	20,34	16,54	20,77
	SD	3,55	2,44	2,09	1,60	5,04	6,44	5,53	6,88
Cu	průměr	15,47	14,87	10,15	10,15	12,69	13,32	14,14	13,72
	SD	1,46	2,28	0,67	2,38	2,05	2,51	1,72	2,05
P	průměr	2,71	2,77	2,73	2,55	2,52	2,64	2,62	2,36
	SD	0,40	0,26	0,71	0,12	0,27	0,31	0,51	0,13
Ca	průměr	2,47	2,44	2,41	2,45	2,42	2,35	2,39	2,46
	SD	0,11	0,15	0,18	0,05	0,09	0,07	0,16	0,04
Mg	průměr	0,807	0,780	0,617	0,648	0,967	0,947	0,895	0,887
	SD	0,047	0,046	0,095	0,161	0,262	0,177	0,055	0,164
Gluk	průměr	6,21	5,79	5,03	5,55	5,28	4,58	4,45	4,46
	SD	0,97	0,56	0,58	0,82	0,67	1,46	0,75	0,71
Lipid	průměr	0,240	0,292	0,212	0,278	0,300	0,330	0,285	0,348
	SD	0,067	0,176	0,075	0,113	0,114	0,078	0,141	0,110
CB	průměr	71,10	71,37	71,57	69,20	73,17	74,48	77,93	78,78
	SD	4,14	5,00	4,35	3,92	3,48	4,53	3,77	6,49
Chol	průměr	2,66	2,16	2,34	2,13	1,37	1,42	1,53	1,70
	SD	0,54	0,74	0,43	0,60	0,37	0,21	0,75	0,35
Moč	průměr	2,13	2,12	2,25	2,30	1,98	1,44	2,78	2,47
	SD	0,35	0,38	0,80	0,39	0,61	0,33	0,82	0,62
AF	průměr	3,31	3,97	4,89	6,39	4,53	5,89	3,33	4,15
	SD	1,43	0,84	1,00	3,32	2,79	1,21	1,31	1,65
GMT	průměr	1,308	1,060	0,933	1,600	0,187	0,350	0,163	0,222
	SD	0,863	0,894	0,332	1,441	0,051	0,178	0,106	0,107

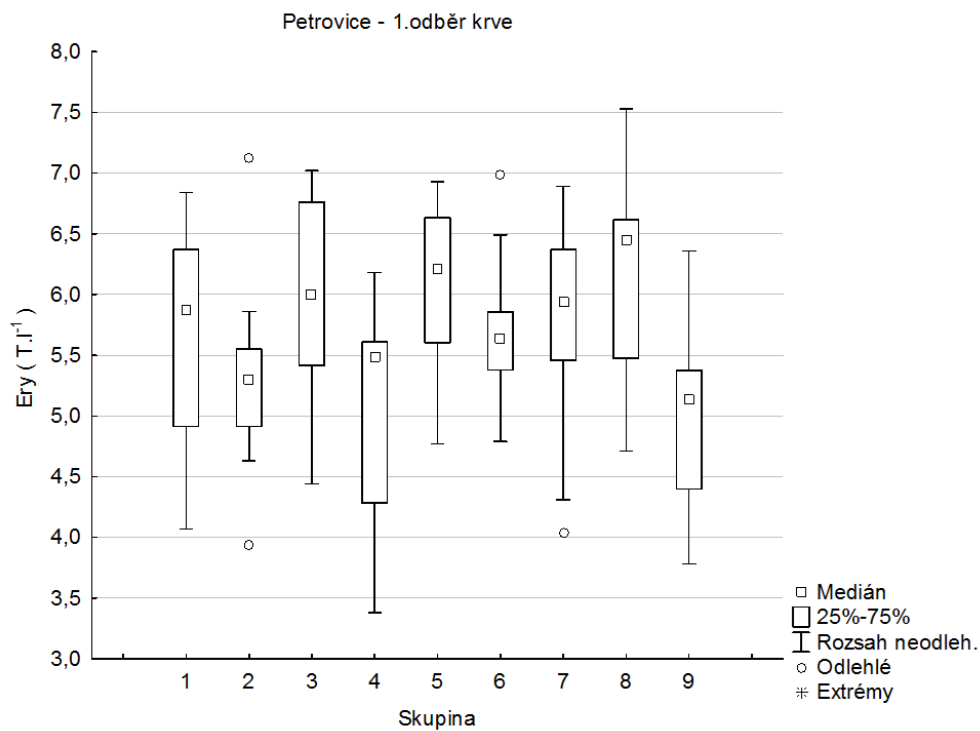
Tabulka 5. Petrovice – průměrné hodnoty a směrodatné odchylky (SD) krevních ukazatelů z **prvních odběrů krve** u jednotlivých pokusných skupin a statistická průkaznost rozdílů mezi skupinami (testováno jednocestnou ANOVOU): P – hladina významnosti, ns (P>0,05), \* (P<0,05), \*\* (P<0,01), P\*\*\* (P<0,001)

Ukazatel		Skupina									P
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ery	průměr	5,70	5,31	6,03	5,04	6,10	5,69	5,79	6,15	5,02	**
	SD	0,90	0,76	0,80	0,92	0,66	0,59	0,89	0,91	0,74	
Hb	průměr	152,7	95,4	114,7	97,8	122,4	107,7	118,4	114,6	97,7	***
	SD	22,9	17,0	18,9	22,6	10,3	13,3	14,8	12,9	21,0	
Hk	průměr	0,292	0,254	0,298	0,239	0,292	0,268	0,280	0,279	0,238	*
	SD	0,074	0,045	0,043	0,055	0,036	0,040	0,046	0,051	0,042	
Leuko	průměr	8,75	8,81	7,35	7,29	6,97	7,16	7,32	8,09	7,09	ns
	SD	2,51	3,71	3,39	2,14	1,99	1,96	2,61	1,78	2,52	
Zn	průměr	29,60	21,31	25,67	16,61	24,40	20,95	19,79	21,35	16,85	***
	SD	5,77	3,69	2,91	3,50	4,32	4,32	2,33	5,12	3,11	
Cu	průměr	15,20	14,49	15,17	13,05	13,64	14,62	10,15	14,99	14,52	***
	SD	4,08	2,32	1,85	2,00	2,00	2,11	1,67	2,56	2,08	
P	průměr	2,46	2,89	2,74	2,51	2,42	2,81	2,64	2,67	2,54	ns
	SD	0,21	1,90	0,33	0,36	0,37	1,49	0,49	0,42	0,25	
Ca	průměr	1,66	2,46	2,45	2,37	2,43	2,37	2,43	2,40	2,38	***
	SD	0,07	0,39	0,12	0,10	0,12	0,13	0,13	0,14	0,12	
Mg	průměr	1,010	0,828	0,793	0,776	0,658	0,656	0,633	0,680	0,581	
	SD	0,220	0,080	0,046	0,288	0,062	0,086	0,127	0,118	0,049	***
Gluk	průměr	5,03	5,38	6,00	5,25	5,42	4,68	5,29	4,42	6,27	
	SD	1,37	0,85	0,79	0,86	0,74	0,79	0,73	1,12	1,32	
Lipid	průměr	0,196	0,313	0,266	0,359	0,361	0,283	0,245	0,278	0,213	**
	SD	0,093	0,105	0,130	0,168	0,146	0,109	0,098	0,089	0,107	
CB	průměr	69,00	68,38	71,23	68,49	69,63	70,11	70,38	71,81	72,34	ns
	SD	3,41	5,11	4,38	4,64	4,58	4,03	4,13	3,32	5,20	
Chol	průměr	2,42	2,94	2,41	2,85	2,37	2,19	2,24	2,28	2,03	**
	SD	0,94	0,39	0,67	0,74	0,51	0,26	0,51	0,72	0,56	
Moč	průměr	3,16	1,67	2,12	2,00	2,94	3,02	2,27	2,21	2,65	***
	SD	0,59	0,50	0,35	0,27	0,45	0,67	0,60	0,71	0,50	
AF	průměr	3,16	3,96	3,64	3,89	3,44	3,93	5,64	2,53	3,30	**
	SD	1,91	1,53	1,17	1,83	1,39	1,74	2,47	0,88	1,42	
GMT	průměr	1,506	1,599	1,184	1,066	1,064	1,121	1,267	0,554	1,275	ns
	SD	0,679	1,054	0,848	0,974	0,951	0,838	1,056	0,552	1,035	

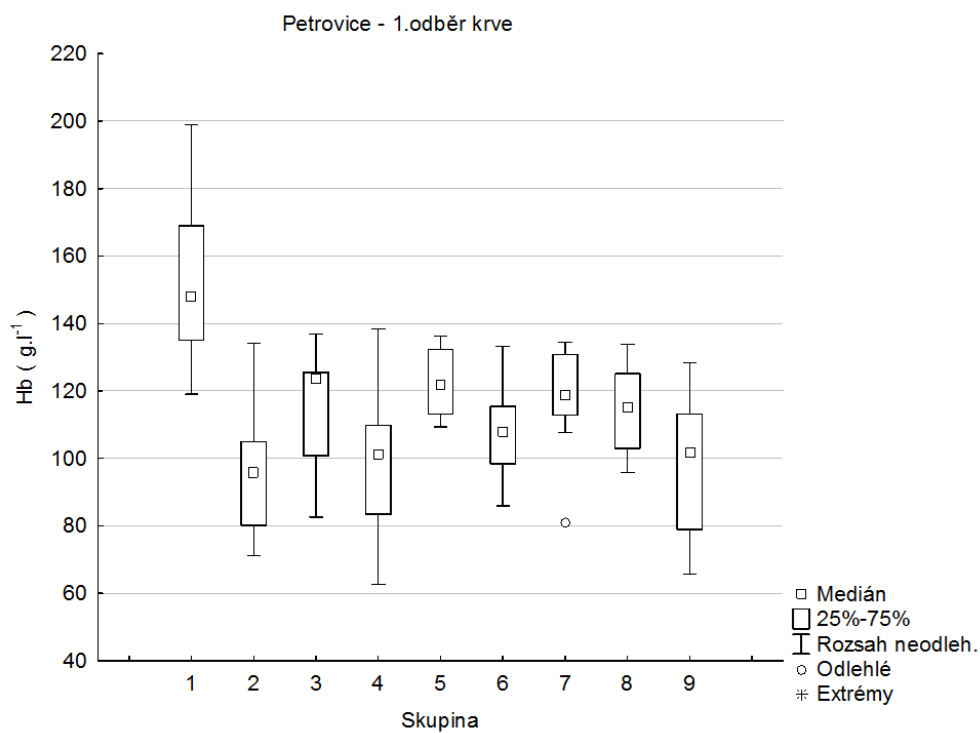
Tabulka 6. Petrovice – průměrné hodnoty a směrodatné odchylky (SD) krevních ukazatelů **z druhých odběrů krve** u jednotlivých pokusných skupin a statistická průkaznost rozdílů mezi skupinami (testováno jednocestnou ANOVOU): P – hladina významnosti, ns (P>0,05), \* (P<0,05), \*\* (P<0,01), P\*\*\* (P<0,001)

Ukazatel		Skupina								P
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Ery	průměr	6,31	5,71	5,94	5,83	5,78	6,24	5,94	6,02	ns
	SD	0,78	0,55	0,34	0,69	0,57	0,61	0,63	0,56	
Hb	průměr	112,6	114,1	115,7	122,9	109,3	118,5	110,9	115,0	*
	SD	12,4	10,8	8,3	5,6	11,9	13,8	9,0	7,6	
Hk	průměr	0,289	0,264	0,265	0,262	0,270	0,280	0,267	0,268	ns
	SD	0,046	0,028	0,013	0,042	0,032	0,034	0,025	0,035	
Leuko	průměr	8,82	7,30	6,26	6,78	6,21	6,43	7,56	6,97	**
	SD	2,71	1,71	1,19	1,49	1,13	1,39	1,92	1,46	
Zn	průměr	19,88	23,96	19,47	18,40	16,71	20,06	18,66	18,36	*
	SD	4,67	1,81	5,59	2,54	1,83	3,25	6,35	6,03	
Cu	průměr	13,76	15,81	13,01	14,39	13,86	11,30	13,93	13,39	*
	SD	1,73	2,15	2,21	5,22	1,38	1,77	1,82	2,62	
P	průměr	2,49	2,68	2,58	2,57	2,27	2,61	2,49	2,53	*
	SD	0,24	0,28	0,28	0,21	0,22	0,19	0,38	0,25	
Ca	průměr	2,34	2,33	2,38	2,37	2,38	2,36	2,42	2,39	ns
	SD	0,16	0,11	0,09	0,08	0,10	0,11	0,12	0,08	
Mg	průměr	0,958	0,806	0,957	0,850	0,736	0,618	0,891	0,811	***
	SD	0,123	0,115	0,214	0,083	0,096	0,096	0,117	0,190	
Gluk	průměr	0,22	2,25	4,93	4,61	4,39	3,50	4,45	4,85	***
	SD	0,07	1,57	1,14	0,88	0,74	0,66	0,69	0,57	
Lipid	průměr	1,978	0,321	0,315	0,368	0,333	0,216	0,317	0,310	***
	SD	0,445	0,097	0,094	0,082	0,086	0,094	0,125	0,121	
CB	průměr	71,91	74,33	73,83	76,15	71,49	75,11	78,36	77,62	*
	SD	3,62	4,44	3,91	6,02	5,08	7,86	5,08	4,76	
Chol	průměr	0,37	1,54	1,40	2,00	1,68	1,57	1,62	1,32	***
	SD	0,09	0,38	0,29	0,37	0,59	0,33	0,57	0,25	
Moč	průměr	3,42	2,19	1,71	2,37	2,22	2,06	2,62	2,34	***
	SD	0,79	0,75	0,55	0,64	0,41	0,42	0,71	0,53	
AF	průměr	1,89	4,08	5,21	6,73	4,31	3,83	3,74	5,02	***
	SD	0,54	1,60	2,17	2,00	1,40	0,79	1,48	2,14	
GMT	průměr	3,787	0,294	0,268	0,333	0,299	0,283	0,193	0,132	***
	SD	1,528	0,169	0,151	0,134	0,126	0,185	0,106	0,070	

Obrázek 1. Petrovice – koncentrace erytrocytů v 1. odběru krve u pokusných skupin telat.

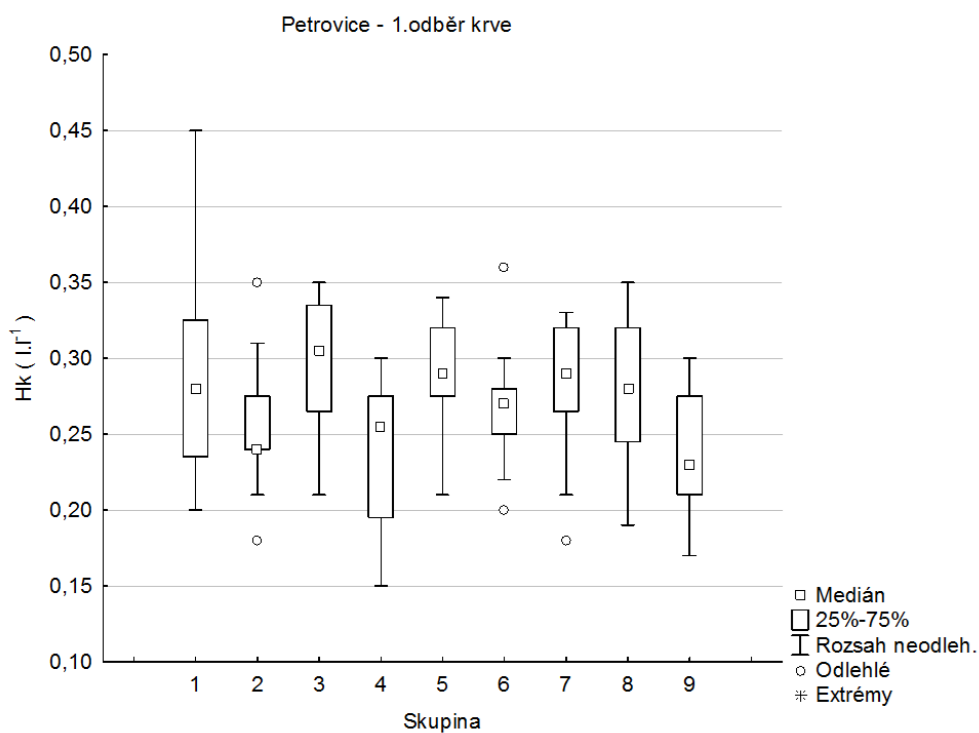


Obrázek 2. Petrovice – koncentrace hemoglobinu v 1. odběru krve u pokusných skupin telat.

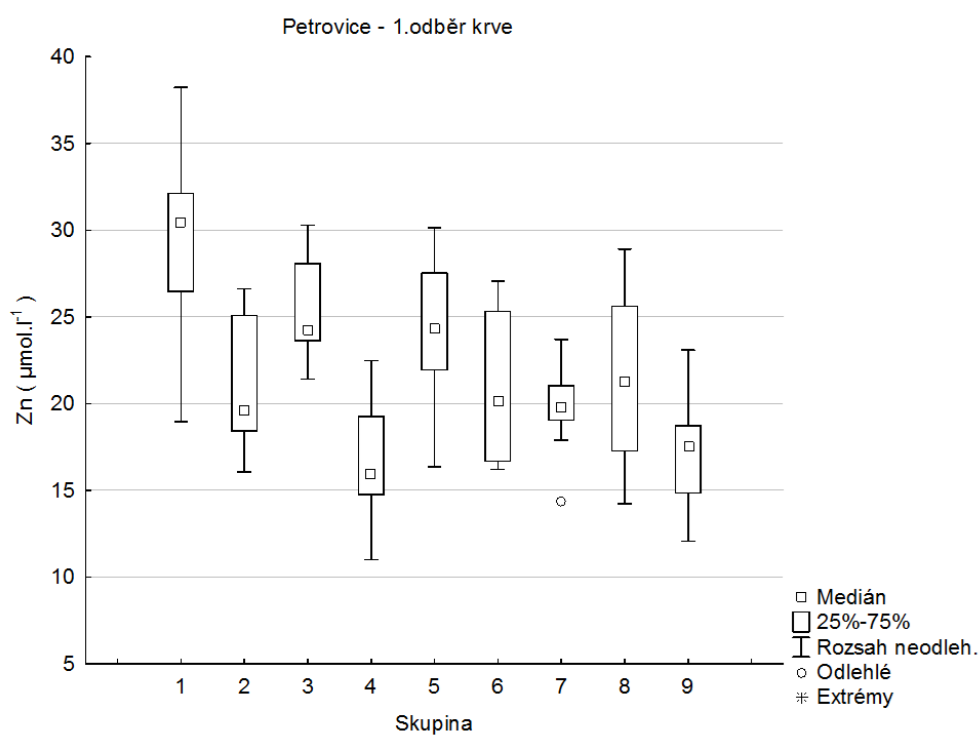




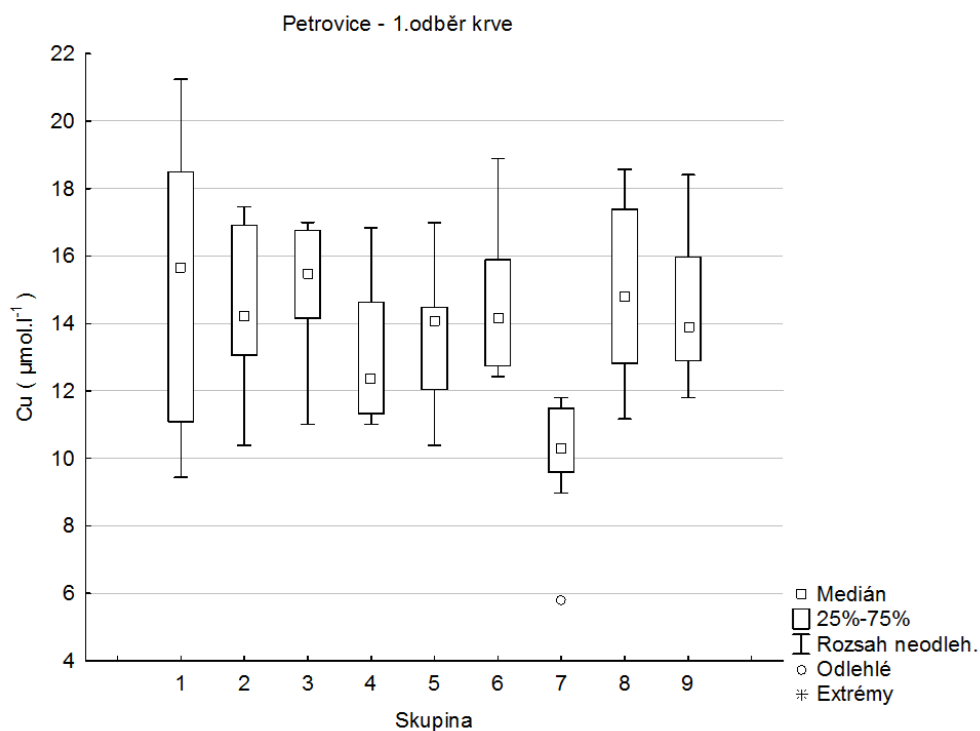
Obrázek 3. Petrovice – koncentrace mikrohematokritu v 1. odběru krve u pokusných skupin telat.



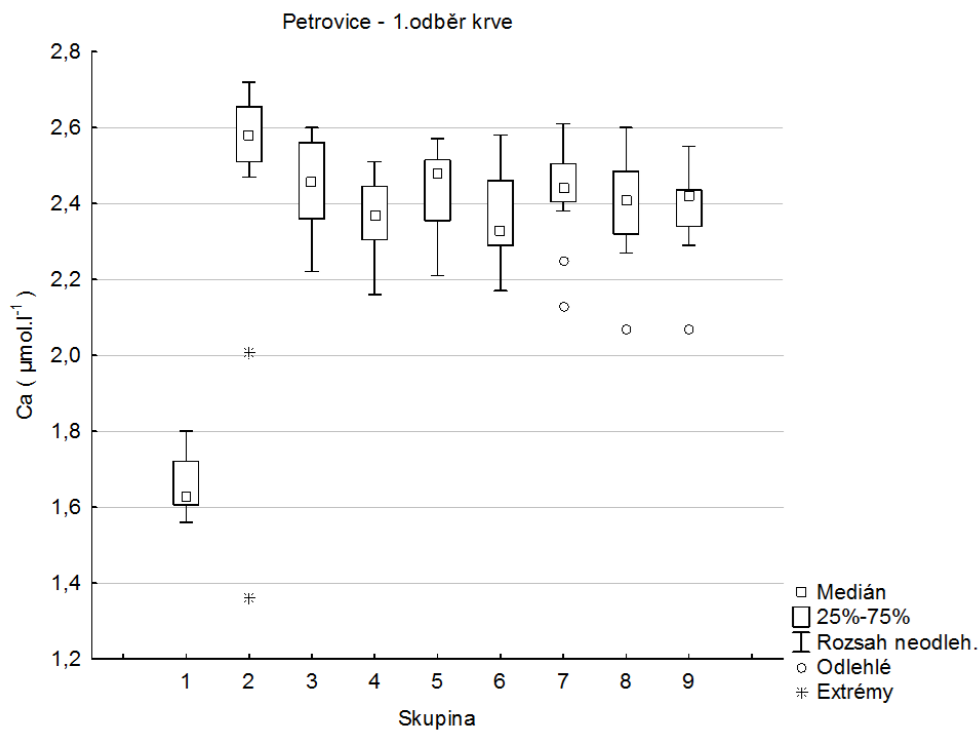
Obrázek 4. Petrovice – koncentrace zinku v krevní plazmě v 1. odběru krve u pokusných skupin telat.



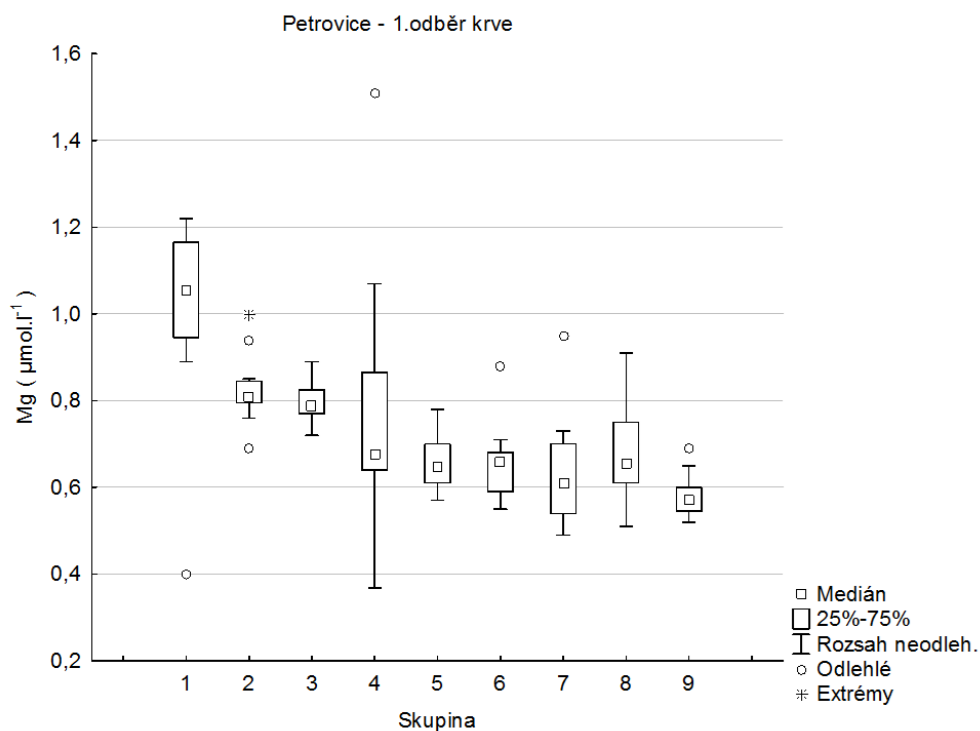
Obrázek 5. Petrovice – koncentrace mědi v krevní plazmě v 1. odběru krve u pokusných skupin telat.



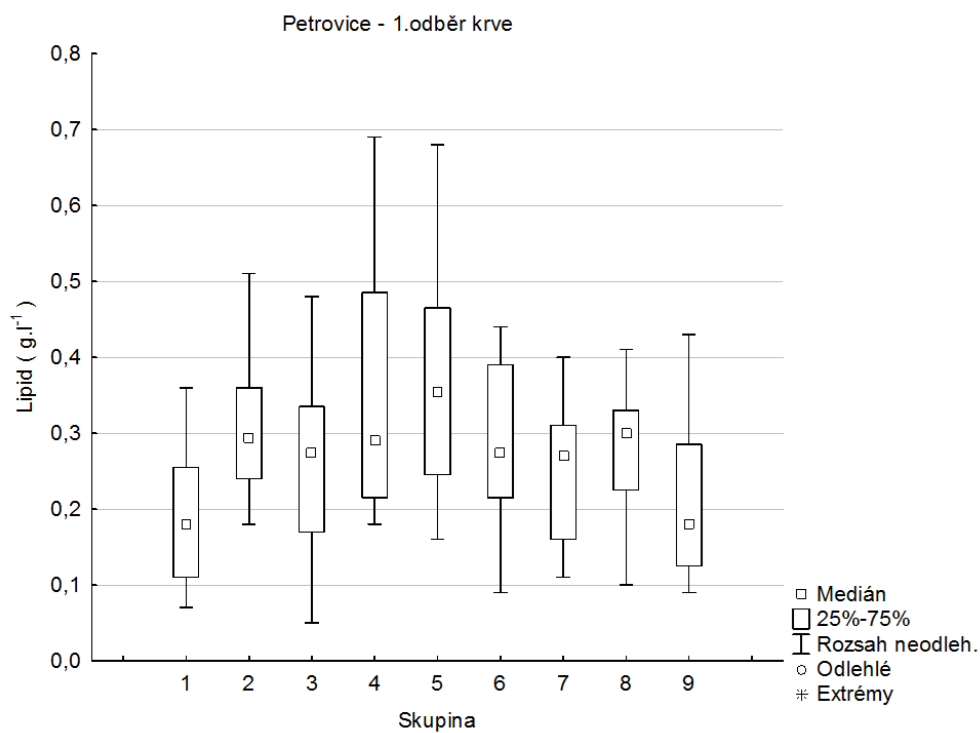
Obrázek 6. Petrovice – koncentrace vápníku v krevní plazmě v 1. odběru krve u pokusných skupin telat.



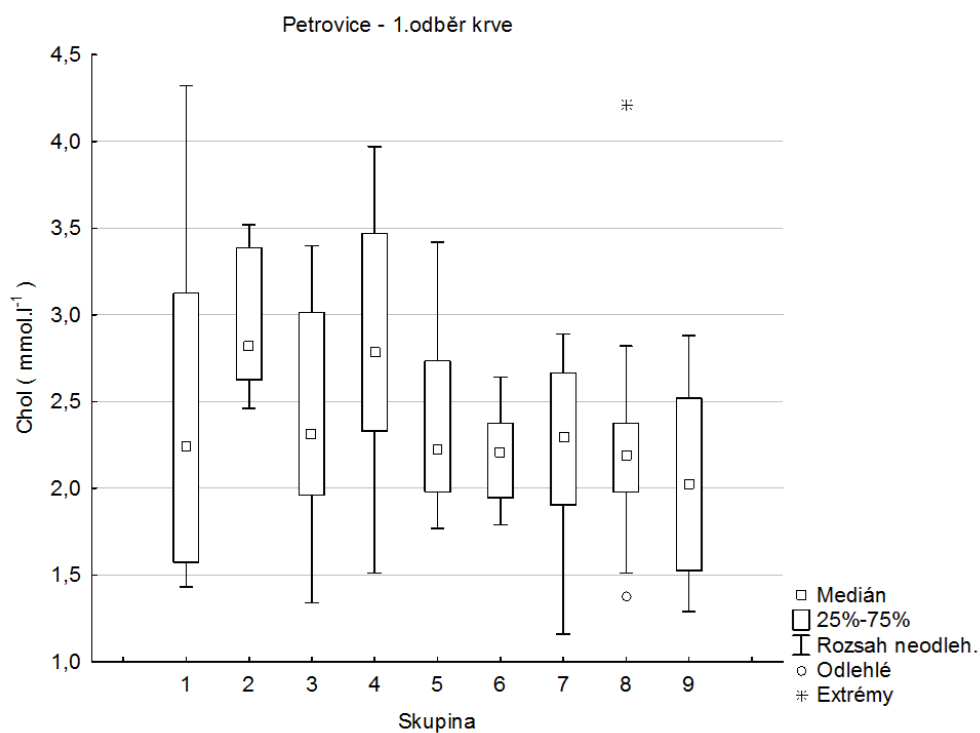
Obrázek 7. Petrovice – koncentrace hořčíku v krevní plazmě v 1. odběru krve u pokusných skupin telat.



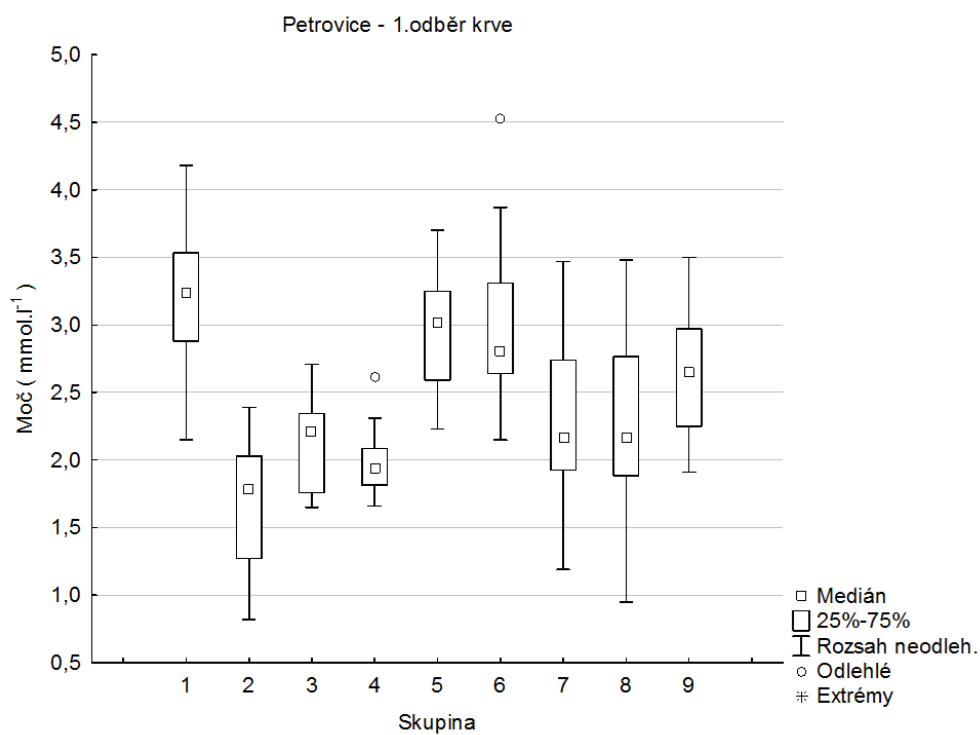
Obrázek 8. Petrovice – koncentrace lipidů v 1. odběru krve u pokusných skupin telat.



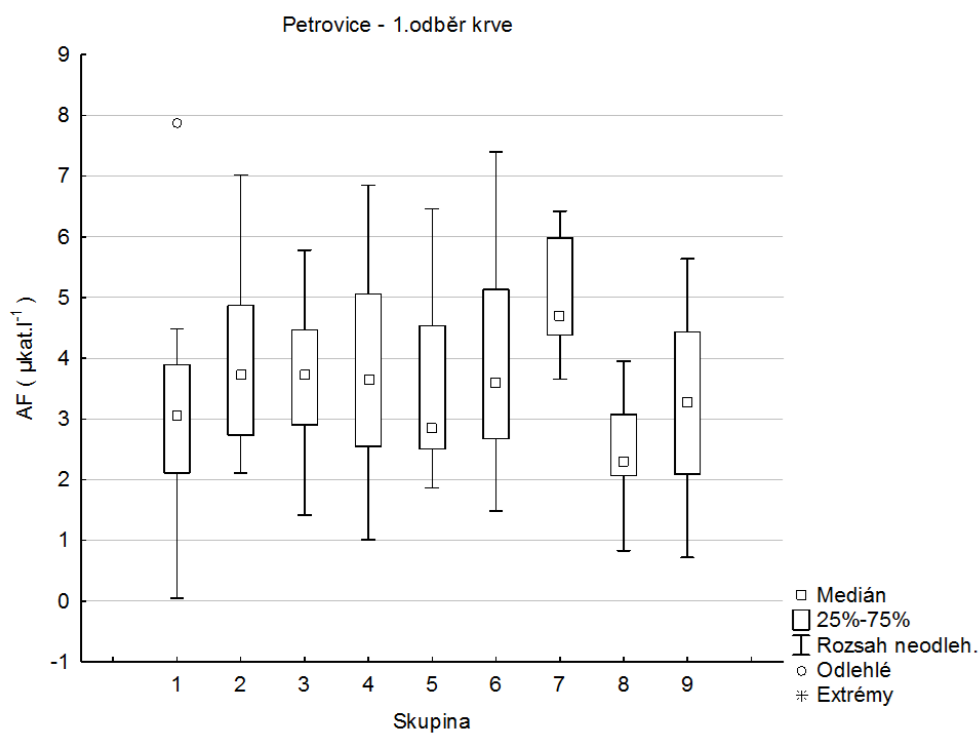
Obrázek 9. Petrovice – koncentrace cholesterolu v 1. odběru krve u pokusných skupin telat.



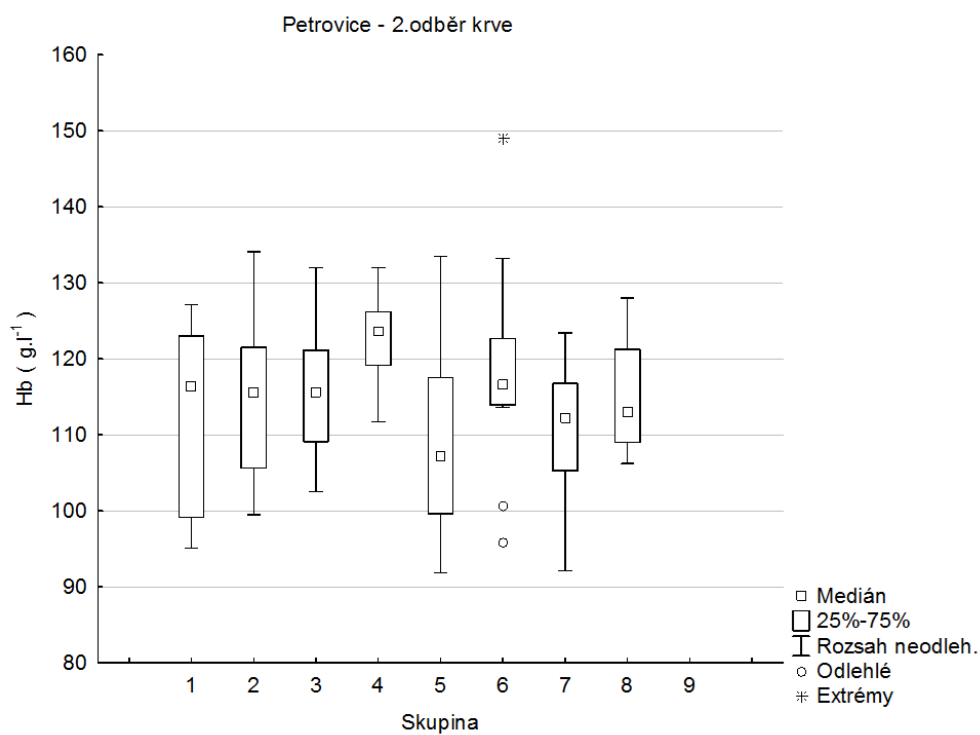
Obrázek 10. Petrovice – koncentrace močoviny v 1. odběru krve u pokusných skupin telat.



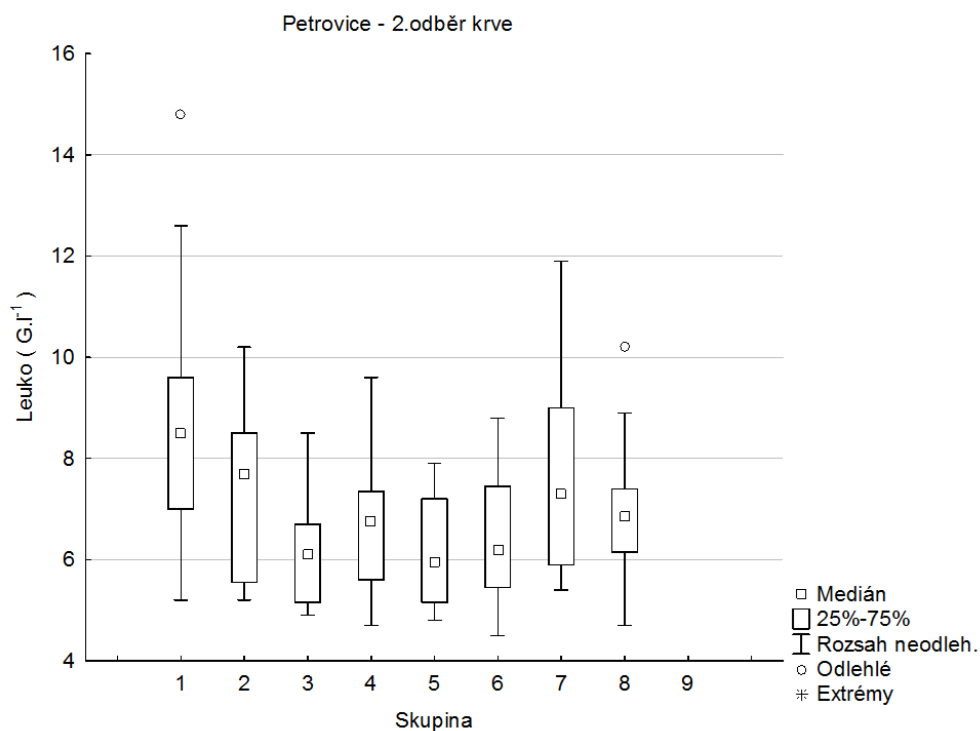
Obrázek 11. Petrovice – koncentrace alkalické fosfatázy v 1. odběru krve u pokusných skupin telat.



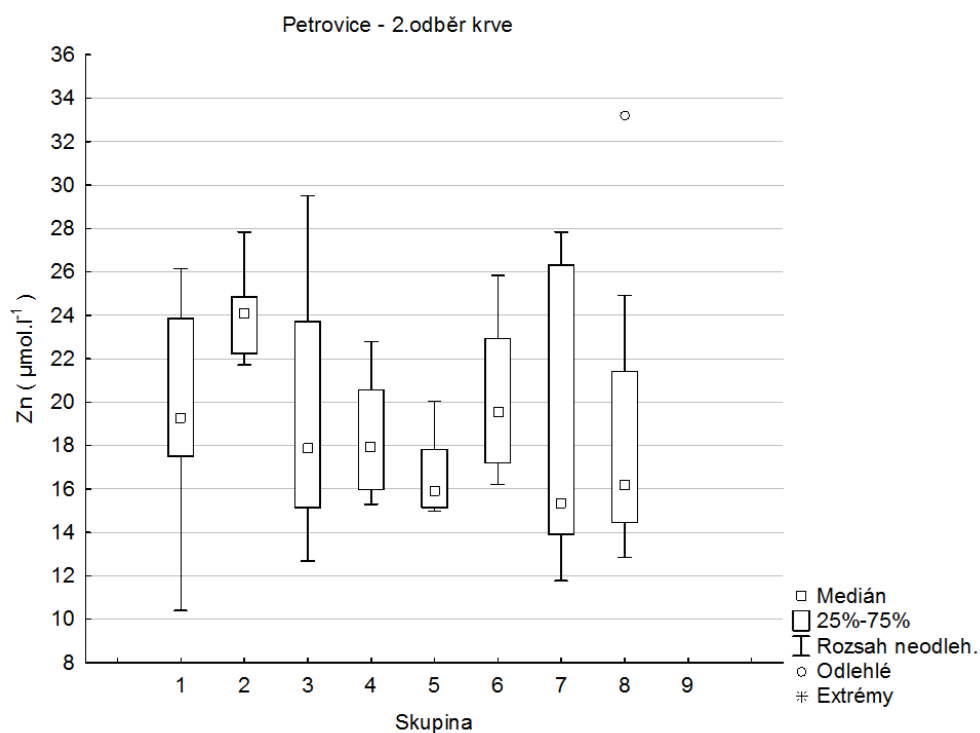
Obrázek 12. Petrovice – koncentrace hemoglobinu v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.



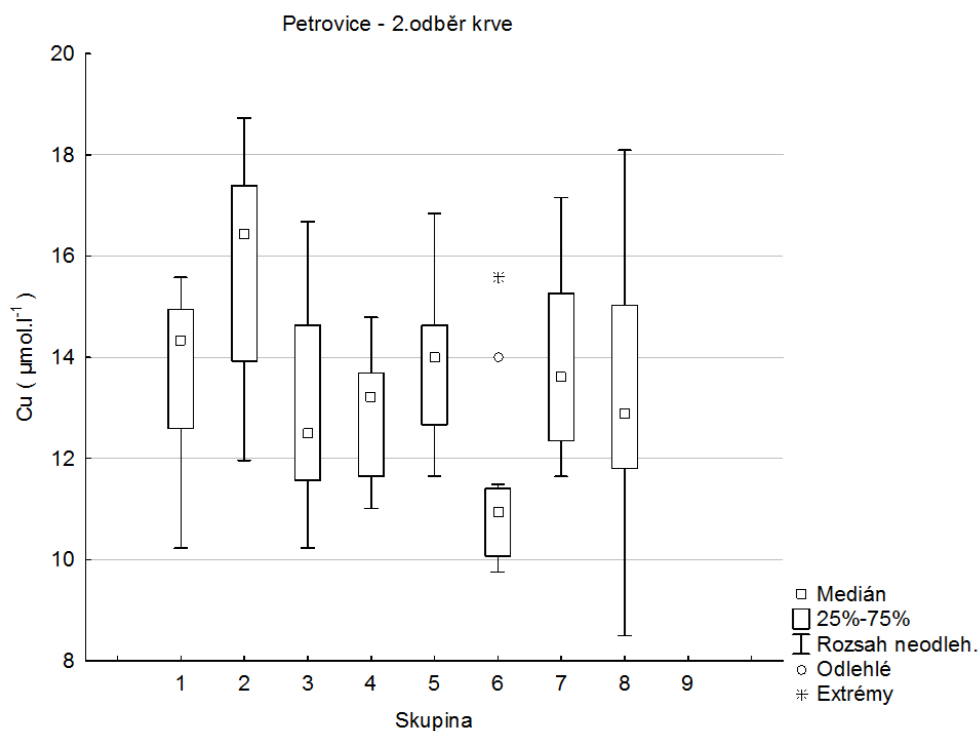
Obrázek 13. Petrovice – koncentrace leukocytů v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.



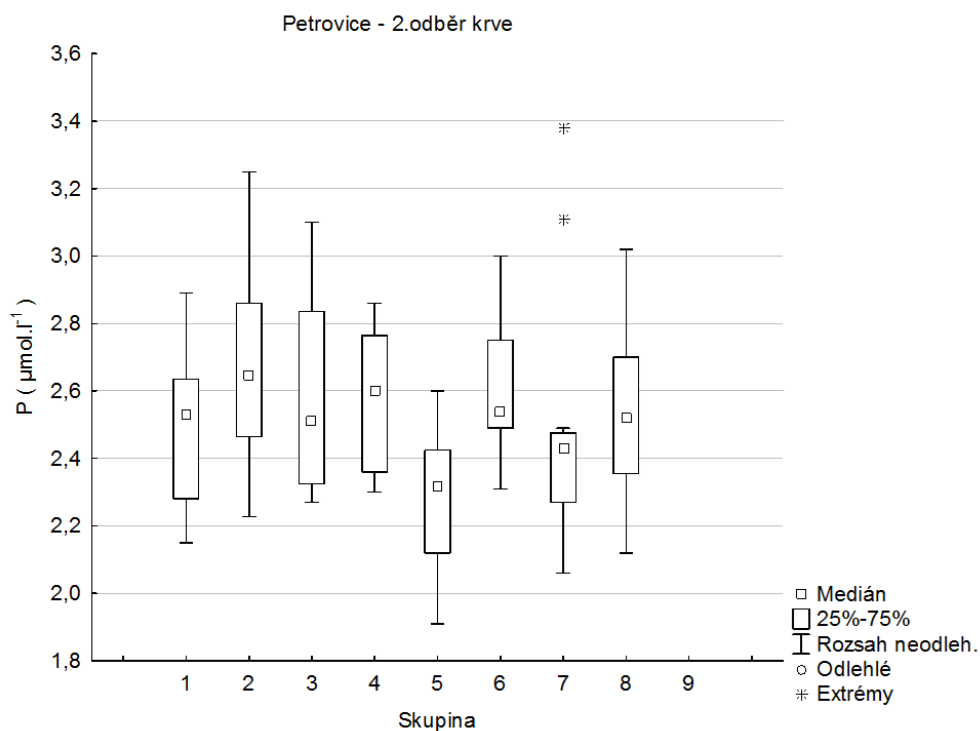
Obrázek 14. Petrovice – koncentrace zinku v krevní plazmě v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.



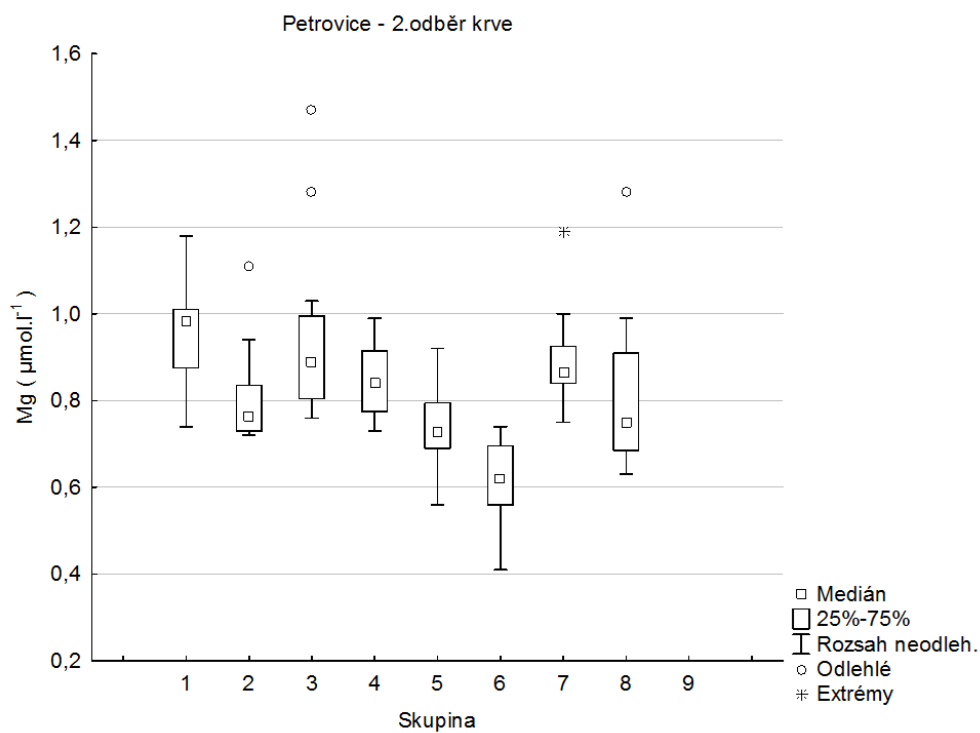
Obrázek 15. Petrovice – koncentrace mědi v krevní plazmě v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.



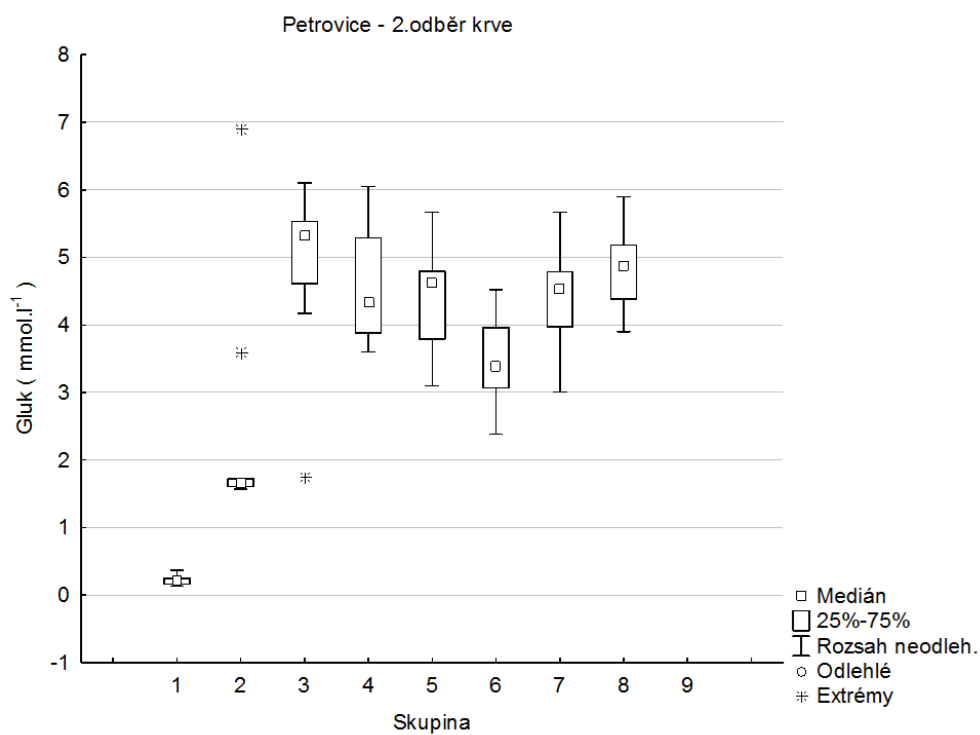
Obrázek 16. Petrovice – koncentrace fosforu v krevní plazmě v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.



Obrázek 17. Petrovice – koncentrace hořčičku v krevní plazmě v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.

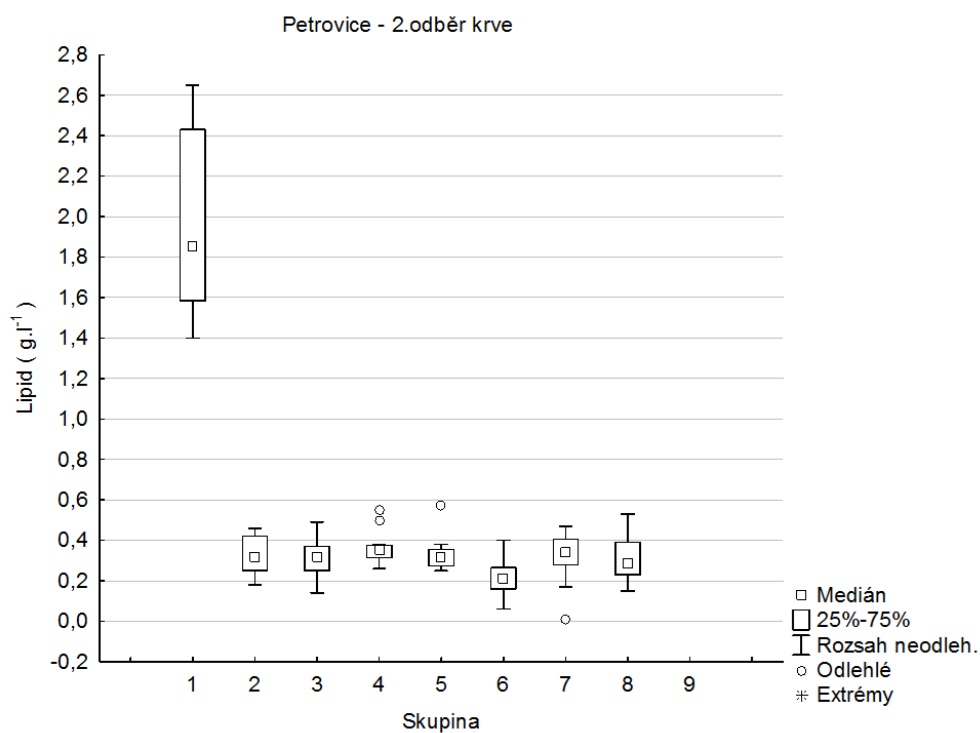


Obrázek 18. Petrovice – koncentrace glukózy v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.

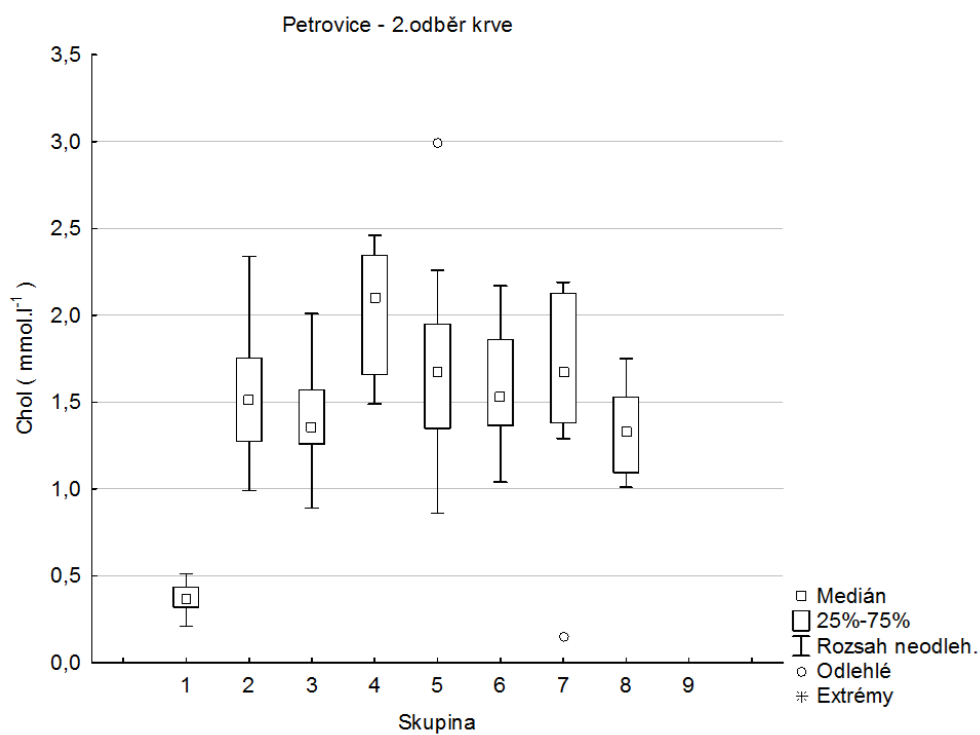




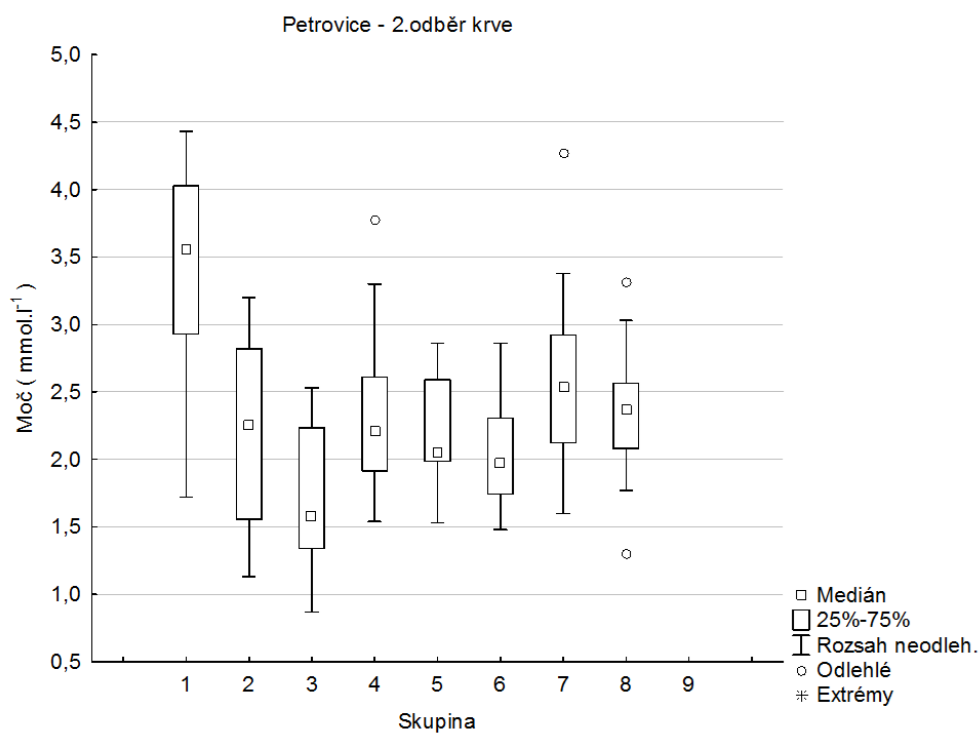
Obrázek 19. Petrovice – koncentrace lipidů v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.



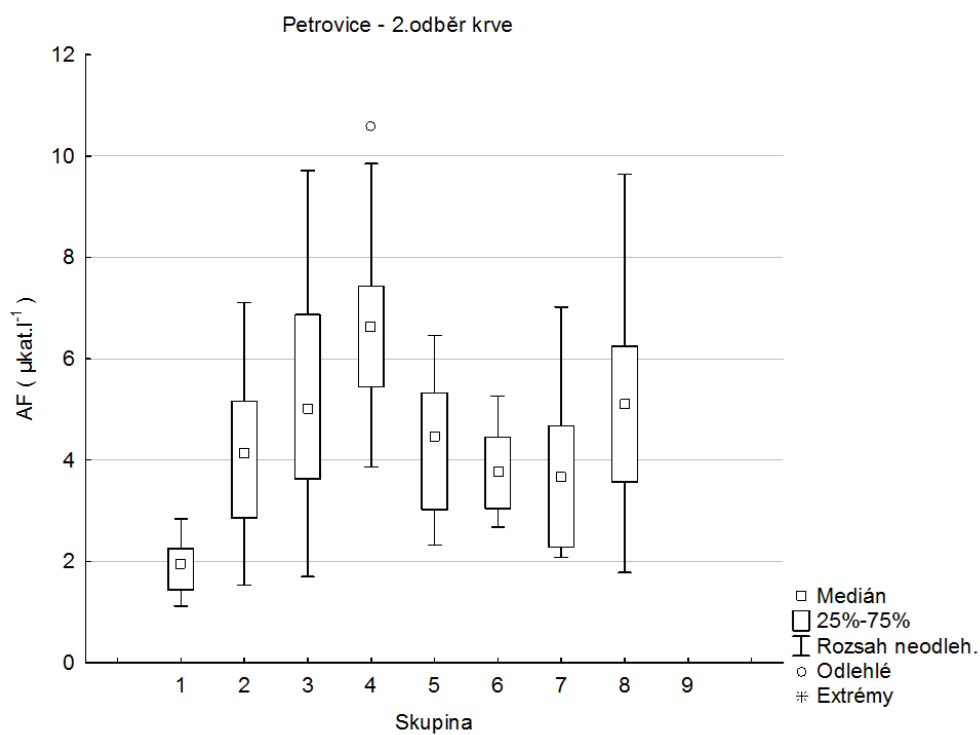
Obrázek 20. Petrovice – koncentrace cholesterolu v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.



Obrázek 21. Petrovice – koncentrace močoviny v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.



Obrázek 22. Petrovice – koncentrace alkalické fosfatázy v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.



Obrázek 23. Petrovice – koncentrace gamaglutamyltransferázy v 2. odběru krve u pokusných skupin telat.

