

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH**

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

DIPLOMOVÁ PRÁCE
EKOLOGICKÉ ASPEKTY VYLUČOVÁNÍ
ZINKU A MĚDI U SKOTU

OBOR: Agroekologie
KATEDRA: Anatomie a fyziologie hospodářských
Zvířat
AUTOR: Bc. Petra Jurková
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu literatury

Bc. Petra Jurková
V Českých Budějovicích, dne 21.4. 2009

Děkuji prof. Ing. Janu Trávníčkovi, CSc. za odborné vedení při zpracování bakalářské práce.

Dále děkuji pracovníkům laboratoře a členům katedry anatomie a fyziologie hospodářských zvířat za odborné rady a pomoc.

Bc. Petra Jurková

RESUME

Cílem mé diplomové práce bylo vymezení ekologického dopadu zinku a mědi v chovech dojeného a masného skotu v jihozápadních Čechách nacházející se v CHKO Šumava v nadmořské výšce od 750 – 1070 m.

Do sledování byly zapojeny 4 chovy, Posobice a Nemilkov – dojený skot a Hartmanice, Keple – masný skot.

Ve své práci posuzuji jednak význam zinku a mědi jako důležité minerální látky a jeho celkový vliv na organismus skotu. Dále hodnotím jeho projevy při nadbytku nebo nedostatku tohoto prvku v organismu.

Závěrečná část práce zahrnuje dvě oblasti zjištění. První část je zaměřená na celkový příjem v krmivech a minerálních přísadách, výši jeho obsahu v krevní plazmě a hodnotu jeho vyloučení výkaly skotu v uvedených jednotlivých chovech dojeného a masného skotu. Druhá část práce sleduje výdej zinku a mědi do prostředí.

RESUME

The objective of my diploma thesis was to determine the ecological impact of zinc and copper on the dairy and beef cattle breeding in the South-West Bohemia region at the farms located in the Šumava Protected Landscape Area, at the elevation from 750 m to 1070 m.

The research included 4 cattle breeding farms, Posobice and Nemilkov – dairy cattle, and Hartmanice, Keple – beef cattle.

In my thesis, I first evaluate the importance of zinc and copper as important mineral matters and their overall influence of the cattle organism. Furthermore, I evaluate their manifestations when these matters are lacking or in surplus in the organism.

The final part of the thesis comprises two areas of findings. The first part focuses on the total intake in feed and mineral additives, the level of their content in blood plasma and their quantity excreted by cattle in the individual dairy and beef cattle breeding farms specified above. The second part researches the release of zinc and copper to the environment.

OBSAH:**str.:**

1. ÚVOD A CÍL	
1.1. Národní park Šumava	1
1.1.1. Význam a historie chovu skotu v kulturní krajině Šumava	1
1.1.2. Šumava a ekologické zemědělství	2
1.1.3. Funkce NPŠ ve vztahu k zemědělství	3
1.2. Cíl práce	5
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	
2.1. Minerální látky	6
2.1.1. Zinek jako významný prvek	7
2.1.2. Měď jako významný prvek	8
2.1.3. Zinek a jeho význam a uplatnění v organismu zvířat	8
2.1.4. Měď a jeho význam a uplatnění v organismu zvířat	10
2.1.5. Zastoupení zinku a mědi v tkáních a tělních tekutinách	11
2.1.5.1. Zinek a měď v krvi	11
2.1.5.2. Zinek a měď v enzymech a jiných tkáních	12
2.2. Příjem a dynamika zinku a mědi v organismu	16
2.2.1. Hlavní projevy při nedostatku zinku a mědi	17
2.2.2. Hlavní projevy nadbytku zinku a mědi	18
2.3. Statková hnojiva	20
2.3.1. Chlévský hnůj	20
2.3.2. Močůvka	22
2.3.3. Kejda	22
2.4. Skladování statkových hnojiv	24
2.5. Odkazy na zákony	26
3. MATERIÁL A METODIKA	
3.1. Chovy zařazené do sledování	27
3.1.1. Chovy dojeného skotu	27

3.1.1.1. Chov Posobice	27
3.1.1.2. Chov Nemilkov	28
3.1.2. Chovy masného skotu	29
3.1.2.1. Chov Hartmanice	29
3.1.2.2 Chov Keple	29
3.2. Stanovení zinku ve vzorcích biologického materiálu	29
3.2.1. Stanovení zinku a mědi v krevní plazmě	30
3.2.2. Stanovení zinku a mědi v krmivu a výkalech	30
4. VÝSLEDKY	
4.1. Příjem zinku a mědi a jeho obsah ve výkalech	32
4.1.1. Chov Posobice	32
4.1.2. Chov Nemilkov	40
4.1.3. Chov Hartmanice	48
4.1.4. Chov Keple	56
4.2. Výdej zinku a mědi do prostředí	63
4.2.1. Chov Posobice	64
4.2.2. Chov Nemilkov	65
4.2.3. Chov Hartmanice	67
4.2.4. Chov Keple	68
5. DISKUSE	74
6. ZÁVĚR	78
7. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	80
8. PŘÍLOHY	86

1. ÚVOD

1.1. Národní park Šumava

Národní park Šumava byl zřízen Nařízením vlády České republiky č. 163 ze dne 20.3. 1991 na rozloze 69 024 ha a nadmořské výšce 750 – 1070 m.

Největší kulturní dědictví Šumavy spočívá v její vysoké zachovalosti přírody a čistými vodními zdroji, což je i jejím nejvzácnějším posláním a chrání typické ekosystémy středoevropské horské krajiny, zejména lesy, ledovcová jezera, rašeliniště a horské louky, včetně všech fází jejich vývoje jako přírodně-kulturní dědictví pro současné i budoucí generace.

1.1.1. Význam a historie chovu skotu v kulturní krajině Šumavy

Pastva hospodářských zvířat patří na Šumavě již od 16. století. V 18. a 19. století dosáhlo osídlení Šumavy maxima a právě zemědělská činnost se nejvýznamněji podílela na utváření charakteru kulturní krajiny typické právě pro tuto oblast.

Půdní a klimatické podmínky Šumavy poskytovaly všechny předpoklady pro chov skotu jako hlavní výrobní zaměření. Všechna plemena skotu, dovážená do českých zemí, se chovala jednak čistokrevně, jednak byla křížena s domácím skotem českých červinek a vzájemně mezi sebou. Z chovaných plemen skotu byl v severozápadní části Šumavy rozšířen chebský červený skot, křížený skotem Seimenským. Jeho živá váha byla 300 kg. V některých oblastech se chovaly „horské straky“, dovážené ze Štýrska. Krávy tohoto plemene vážily 250 – 350 kg a dávaly 800 – 1200 litrů mléka. Tento skot se udržel v nejvyšších polohách jižní Šumavy, zatímco v nižších byl křížen skotem pincgavským. V jihovýchodní části Šumavy se chovaly jihočeské žlutky a kříženci pincgavského plemene. Také tato oblast byla postupně pokřížena plemenem siemenským. Rozhodující vliv na Šumavě mělo plemeno bernské (siemenské), jež se po staletí podílelo na utváření dnešního červenostrakatého skotu českého.

Na Šumavě se skot výrazně podílel na vzniku nelesních enkláv, v kterých se nacházejí nenahraditelné prostory pro pestrá společenstva rostlin a živočichů. Pastva skotu přispívá k rekultivaci dosud nesklizených a nespávaných pastvin. Extenzivní spásání pastvy se projevuje příznivým snížením živinného režimu při souběžném zvyšování druhové pestrosti a některých dieteticky hodnotných bylin (kontryhel obecný, řebříček obecný).

1.1.2. Šumava a ekologické zemědělství

Ekologické zemědělství je hospodaření s kladným vztahem ke zvířatům, půdě, rostlinám a přírodě bez používání umělých hnojiv, chemických přípravků, postřiků, hormonů a umělých látek. Jedná se o velmi užitečný způsob hospodaření, které staví na tisíciletých zkušenostech našich předků a bere ohled na přirozené koloběhy a závislosti. Tak umožňuje produkovat vysoce hodnotné a kvalitní potraviny. Rozvíjí se již několik desetiletí a od r. 1994 je součástí zemědělské politiky EU.

Při vytváření modelů ekologického hospodaření v podmínkách zvýšených požadavků na ochranu biodiverzity a krajiny je třeba se opírat o syntetické pojetí dílčích složek krajinného prostoru včetně zemědělských podniků a dalších aktivit v něm probíhajících ve smyslu systémového pojetí (Duvigneaut, 1988, Mezera a kol., 1979, Roth a kol., 1966, Heisenhuber, 1996).

Rozsah ekologického uplatnění pastvy kolísá podle intenzity a způsobu obhospodařování zemědělských ploch. Ve 20. st. se zemědělská činnost změnila v závislosti na hustotě osídlení, technickém pokroku a odbytu finálních produktů z chovu skotu. V současnosti se v pastevním managementu na chráněných územích Šumavy stále více zdůrazňuje její ekologický dopad, čemuž odpovídají i dotační tituly z marginální oblasti (Kroupová, 2002).

Hlavní kritéria pro zemědělskou prvovýrobu by měla být nastolena tak, aby produkce potravin byla spíše vedlejší činností a hlavní náplní by byla především mimoprodukční funkce, péče o tuto krajinu, přírodu a ekologickou stabilitu. Toto by vedlo přinejmenším k ještě většímu zatraktivnění této oblasti.

Národní park pak především posiluje ekologický, ekonomický a kulturní potenciál regionu. Obce jsou vnímány jako důležitý partner při rozhodování. Zároveň poskytuje dostatek prostoru pro aktivní ochranu druhové a genetické rozmanitosti a tím představuje jedinečnou přírodní laboratoř umožňující sledování přírodních procesů v míře jinde nerealizovatelné.

1.1.3. Funkce NPŠ ve vztahu k zemědělství

Hlavním posláním národního parku je uchování a zlepšení jeho přírodního prostředí. Hospodářské a jiné využití musí být podřízeno zachování a zlepšení přírodních poměrů (Skolek, 1992).

Odbornou organizací pro ochranu přírody, zabezpečení strážní kontrolní a informační služby, provádění sanačních, údržbářských a jiných nezbytných prací a kulturně výchovnou činností pověřilo MŽP ČR Správu Národního parku Šumava se sídlem ve Vimperku. Tato správa má vlastní statut a musí být přizvána ke každému řízení a jednání, které se týká zájmů ochrany přírody a rozvoje národního parku.

S ohledem na přírodní hodnoty je území národního parku členěno do **3.** zón:

Do **1.** zóny (přísná přírodní) se zařazuje území s nejvýznamnějšími přírodními hodnotami v národním parku, zejména přirozené nebo málo pozmeněné ekosystémy, vhodné pro obnovu funkcí ekosystémů a omezení lidských zásahů do přírodního prostředí k udržení tohoto stavu.

Do **2.** zóny (řízená přírodní) se zařazuje území s významnými přírodními hodnotami člověkem převážně pozmeněné, lesní a zemědělské ekosystémy vhodné pro omezené, přírodě blízké a šetrné lesní či zemědělské využívání. Cílem je udržet přírodní rovnováhy, co nejširší druhovou rozmanitost a postupné přiblížení lesních ekosystémů přirozeným společenstvům. Tato zóna se také využívá k turistice a rekreaci, která není v rozporu s posláním národního parku.

Do **3.** zóny (okrajová) se zařazuje území člověkem značně pozmeněných ekosystémů a střediska soustředěné zástavby. Cílem je udržet a podporovat

využívání této zóny pro trvalé bydlení, služby, zemědělství, turistiku a rekreaci, pokud to není v rozporu s posláním národního parku.

Cíle krajiny s ekologickými omezeními:

- udržet a zlepšit dlouhodobou úrodnost půdy a její ekologickou funkci (zvyšovat obsah organické hmoty a humusu v půdě, zlepšovat její fyzikální vlastnosti a umožnit bohatý rozvoj společenstva půdních organismů)
- vyvarovat se všech forem znečištění pocházejících ze zemědělského podnikání (využívání všech odpadů pro výrobu organických hnojiv)
- pracovat v co nejvíce uzavřeném systému, využívat místní zdroje, minimalizovat ztráty
- produkovat potraviny a hnojiva o vysoké nutriční hodnotě a v dostatečném množství (kvalita není dána jen přítomností nutričně hodnotných látek, ale znamená také praktickou absenci cizorodých látek, dobrý vzhled, jakostní chuť a vhodnost pro skladování a další zpracování)
- minimalizovat používání neobnovitelných zdrojů energie (odmítnutí syntetických minerálních hnojiv a přípravků na ochranu rostlin)
- hospodářským zvířatům vytvořit podmínky, které odpovídají jejich fyziologickým a etologickým potřebám a humánním a etickým zásadám (způsob chovu musí zvířatům umožnit přirozené chování včetně pohybu venku, jejich zdravý růst, vývoj a reprodukci)
- umožnit zemědělcům a jejich rodinám ekonomický a sociální rozvoj a uspokojení z práce (ekologický způsob hospodaření vyžaduje hluboký zájem a zodpovědnost)
- udržet osídlení venkova a tradiční ráz kulturní zemědělské krajiny

Právě pro tyto důvody by se zemědělství a další zásahy v této přírodě měly odehrávat v souladu s přírodními zákony a zákony na ochranu chráněné oblasti.

Také je ale nutno dbát na zákony, které upřesňují používání doplňkových výživářských prvků a sloučenin do krmiva zvířat chovaných v tzv. ekologických chovech, nebo v oblastech s ekologickými omezeními. V těchto případech se nesmí podávat žádné profylaktické léky, vakcinace je povolena jen v přesně stanovené nálezové situaci, po konzultaci se zástupci Státní veterinární správy a také se

musejí omezovat a následně vyloučit chemoterapeutika a antibiotika, aby u zvířat došlo pozvolna k posílení přirozeného obranného systému.

1.2. CÍL PRÁCE

Cílem mé práce je zhodnotit výdeje zinku a mědi u dojného a masného skotu do prostředí v oblastech se zvýšenou péčí o krajinu. Úroveň krytí potřeby zinku a mědi a jeho využití se odráží v jeho obsahu ve výkalech, krevní plazmě a krmivu. Chovy skotu se nacházejí v oblasti NP Šumava v jihozápadních Čechách. Chov Posobice a Nemilkov jsou zaměřeny na chov dojného skotu. Chovy Hartmanice a Keple na skot masný.

Obr. 1.



2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Minerální látky

Chemické složení živých objektů se začalo zkoumat na sklonku 18.st. Původně šlo o otázku, zda prvky, či sloučeniny v nich přítomné, jsou totožné s těmi, které se vyskytují v přírodě, či jsou od nich odlišné.

Postupně se zjistilo, že živé objekty jsou složeny z týchž prvků, které jsou přítomny v životním prostředí, a že tedy neexistují nějaké prvky, které by byly pro živé objekty specifické. V živých objektech jsou nejvíce nahromaděny prvky s nižší atomovou hmotností. Největší zastoupení (od 1% do 60%) mají uhlík, vodík, dusík, kyslík a fosfor. V rozsahu od 0,5% do 1% se v živých objektech vyskytují prvky síra, vápník, železo, draslík, hořčík, sodík a chlor. Tyto prvky, které se vyskytují v každém živém objektu v poměrně vysokém podílu, se označují jako biogenní.

V každém živém objektu jsou přítomny prvky, jejichž podíl je menší než 0,005% hmotnosti organismu. Tyto prvky se označují jako stopové. Patří mezi ně měď, mangan, kobalt, zinek, fluor, jod, bor, křemík a dále ještě méně početně zastoupené vanad, chrom, molybden, jejichž funkce zatím nebyla zcela objasněna.

Celá řada těchto prvků se do těla dostává potravou a stačí pokrýt fyziologickou potřebu, a celá řada dalších se za různých nutričních situací a pod vlivem různých faktorů setkává se skutečností, že se jejich přívod z přirozených zdrojů stává nedostatečným. Proto výživáři a dietetici stanovili pro tyto prvky různé sloučeniny jako přídatky do krmiv určené jednotlivým zvířatům. Příslušná legislativa pak závazně určuje nejvyšší horní hraniční hodnoty pro základní krmnou dávku resp. pro denní krmnou dávku. Úhrada minerálních látek v krmných dávkách skotu se provádí nejčastěji podáváním minerálních krmných přísad (MKP). Jedná se o sypké směsi zdrojů makroprvků a minerálního doplňku (Vencl a kol., 1991; Šimek, 1993). Jsou určeny pro výrobu krmných směsí i pro přímé zkrmování. Složení odpovídá požadavkům konkrétního druhu, hmotnosti a věkové kategorii zvířat (Čermák, Kadlec, 1999).

Pro výrobu směsí je možné použít pouze komponenty uvedené ve vyhlášce č. 194/1996 Sb., nebo její novelizaci 256/1997 Sb. (Čermák, Kadlec, 1999).

Pracovní postup, jehož cílem je vyvarovat se chyb (v tzv. kritických bodech) a zamezit ohrožení zdraví zvířat a lidí je HACCP (Hazard Analysis Critical Kontrol Point), týká se výroby směsí bez obsahu zárodků salmonel (Čermák, Kadlec, 1999).

Nedostatečný příjem stejně jako překročení tolerovaných hodnot mohou poškozovat zdraví a snižovat užitkovost zvířat. Úroveň suplementace stopových prvků je z různých důvodů předmětem mnoha diskusí.

- u některých stopových prvků je uváděna stabilizace resp. zlepšení zdravotního stavu a užitkovosti po suplementaci dávek přesahujících běžně doporučené dotace (např. zinek, měď)
- navýšená suplementace např. jódu a selenu, může vést ke zvýšenému obsahu uvedených prvků v potravinách živočišného původu (Trávníček a kol., 2005)
- určité sloučeniny stopových prvků mohou zlepšit absorpci resp. vyvolat specifické metabolické poměry (organické formy stopových prvků)
- převážná část z přijatých stopových prvků je opět z těla vylučována

Nadměrný přísun stopových prvků na zemědělsky obhospodařované plochy prostřednictvím statkových hnojiv může podle okolností vést k nežádoucím ekologickým účinkům zvláště na půdě ekologicky střežené (Trávníček a kol., 2004).

2.1.1. Zinek jako významný prvek

Zinek – Zincum – relativní atomová hmotnost 65,38, ve všeobecném pohledu patří do *d* prvků, které se nacházejí uprostřed tabulky periodických prvků a nazývají se - přechodné. Všechny prvky v této skupině mají společné vlastnosti a jednou z nejvýznačnějších vlastností je, že jsou to kovy.

Zinek z biologického hlediska patří mezi biogenní prvky a je součástí některých enzymů. Zinek čerstvě připravený je stříbřitě pevná látka s namodralým leskem. V zemské kůře je jeho obsah 70 mg.kg⁻¹. V půdě se zinek nachází obvykle jako dvojmocný kationt a více se nachází spíše v půdách zásaditých než kyselých. Obsah

zinku v půdách je v průměru 0,005% a z toho je 5% forma přijatelná pro rostliny. Hlavní rudy zinku jsou ZnS (blejno zinkové, sfalerit) a ZnCO₃ (kalamín, amithsonit). Velká naleziště těchto rud jsou v Kanadě, USA a v Austrálii. Váže se čtyřmi vazbami s ligandy obsahující N a S. Je poměrně málo ušlechtilý, snadno reaguje za vývinu vodíku s kyselinami i s hydroxidy. Ve vodě je poměr zinku nestálý, protože je podmíněn přítomností jeho rozpustných forem v půdě, to znamená, že pokud je v půdě více fosfátů, vznikají těžce rozpustné komplexy se zinkem a jeho obsah v půdě i v rostlinách klesá. V průměru 0,0001% Zn obsahuje mořská voda (Underwood, 1977).

2.1.2. Měď jako významný prvek

Z hlediska chemického zařazení patří měď-Cuprum mezi kovy podskupiny I.b periodické soustavy. Měď má elektro pozitivní charakter. Vystupuje jako prvek pozitivně jednomocný, ale má schopnost vytvářet i mocenství vyšší (Cu^I a Cu^{II}). Má schopnost vytvářet komplexní sloučeniny. Atomové číslo mědi je 87, atomová váha je 63,57. Vyskytuje se jako ryzí i ve formě sloučenin. Nejdůležitější měďné rudy jsou chalkosin Cu₂S, chalkopyrit Cu Fe S₂, bornit Cu₅ Fe S₄, kuprit Cu₂S, malachit Cu CO₃ a azurit 2 Cu CO₃ Cu (OH)₂.

Měď je kov červený, měkký, tažný, kujný, dobře vede teplo a elektřinu. Na suchém vzduchu je stálý (Bican a Drbal, 1970).

2.1.3. Zinek a jeho význam a uplatnění v organismu zvířat

Zastoupení prvků v určitém živočišném druhu je poměrně stálé, i když je třeba počítat s určitými kvalitativními i kvantitativními změnami, závislými na věku, životních podmínkách, fyziologických stavbách a podobně.

Z biologického hlediska je Zn jeden z nejdůležitějších a zřejmě nezbytných kovů pro jakékoli formy života. Zinek se vyskytuje v rostlinách ve stopových množstvích, houbách a nižších rostlinách, zejména krmné směsy z vikvovitých rostlin, otrub, sušených kvasnic a určitých semen trav se zinek jako prvek získává dobře a jsou na zinek bohaté.

Obsah zinku v určitých krmivech je obsažen v následujícím přehledu:

Tab. 1.

Krmivo	Zn v mg.kg ⁻¹ sušiny
kukuřičná senáž	42
krmné kvasnice	73
pastevní porost 1. spasení	32
ječný šrot	50
pšeničná krmná mouka	122
chrást cukrovky	165
ječný šrot	50

Enzymy obsahující Zn jsou přítomné ve většině buněk těla, jeho koncentrace je velice malá. Tato malá koncentrace byla příčinou toho, že se dlouho o biologickém významu zinku nevědělo (Greenwood-Earnshaw,1993). Zinek se často slučuje s bílkovinami a váže se na insulin. Hlavní funkční význam má u některých enzymů, např. karbonátonhydrase a v peptidasách. U dojených krav se podle většiny autorů v průměru doporučuje příjem Zn 50 mg.kg⁻¹ sušiny krmné dávky s rozsahem od 40 do 100 mg. U narozeného telete je jeho obsah v těle kolem 500 mg. V ranném období postnatálního vývoje se jeho koncentrace v těle zvyšuje a potom zůstává přibližně na stejné úrovni. Hladina stopových prvků v krvi lidí stoupá do 35. roku věku a poté stále rovnoměrně klesá (u zinku přibližně o 1% od střední hodnoty za rok, u selenu je asi 0,5%, a podobné je to i u železa a kobaltu). Podobné ubývání tohoto prvku je obdobné i u hospodářských zvířat, proto je jeho doplňování velmi významné. Na jednotku přírůstku se u hovězího dobytka ukládá stále stejné množství zinku a to 20 – 22 mg na kilogram (Kroupová, Trávníček, Kursá, 2002).

Suplementace Zn do krmné dávky dojených krav nejen významně přispívá k jejich zdraví, výkonnosti i kvalitě mléka po stránce počtu buněčných elementů, ale vede i k vyšší nabídce a využitelnosti Zn vázaného na kasein pro lidskou výživu (McDowell, 1992).

Pastvou skot získá 30 – 50 mg na kg sušiny krmné dávky. V bohatých porostech však není záruka kvalitního přísunu zinku, protože nadbytek i nedostatek bílkovin v krmné dávce snižuje jeho absorpci. Využití zinku z rostlinných bílkovin redukuje zinek – fytát – kyselinový komplex, který je rezistentní vůči hydrolyze (Vrzgula a kol., 1990).

Na obsah zinku v krmivu může působit i celá řada faktorů, mezi které patří:

- geologický základ půdy, půdní druh, hodnota pH půdy
- klimatické faktory, roční období, vliv počasí
- jednotlivé části rostlin, které obsahují různé množství zinku (nejvíce je ho v listech, méně pak v lodyhách a stoncích)
- stáří a vývojová stádia rostlin
- doba a způsob sklizně
- způsobu zpracování a spoluúčast jiných částic

2.1.4. Měď a jeho význam a uplatnění v organismu zvířat

Hlavní úlohy v živočišném organismu plní měď v procesech krvetvorby, růstu a rozmnožování. Ovlivňuje metabolismus látek, aktivaci enzymů a procesy vzájemného spolupůsobení s vitamíny a hormony.

Specifická úloha mědi v organismu spočívá v ovlivňování procesu krvetvorby a metabolismu železa. Stopová množství mědi katalyzují proces biosyntézy hemoglobinu. Při deficienci mědi v živém organismu se železo resorbuje a ukládá v játrech, ale jeho vazba na molekuly hemoglobinu je inhibována. Měď doplňuje železo v enzymatických, hlavně oxidačně-redukčních procesech. Při krvetvorbě se měď zúčastňuje aktivace cytochromoxidázy kostní dřeně.

Celkový obsah mědi v krvi pozorovaný Beckem (1956) u vyšetřovaných domácích a divokých zvířat se pohybuje mezi 0,4 až 1,7 ppm, přičemž prasata mají v průměru vyšší obsah mědi (asi 1,4 ppm). Krev ptáků je chudší na měď a obsahuje od 0,1 do 0,8 ppm mědi. Asi 80% mědi v plazmě je vázáno na ceruloplazmin, který působí jako oxidáza proti polyfenolům. Mezi obsahem mědi v krvi a podílem celuroplazminu u skotu je vysoká pozitivní korelace $r = 0,8 - 0,94$.

Měď ovlivňuje činnost kosterní a cévní soustavy. Působí na aminooxidázy, které přeměňují lyzin v desmoizin a izodesmoizin. Tyto látky jsou nezbytné pro biosyntézu kolagenu a elastinu a udržují jejich stabilitu.

Existují domněnky, že syntéza některých vitamínů a jejich aktivita souvisí s mědí. Například vitamíny skupiny B a měď zabezpečují stejné pochody v organismu. Zejména vitamín B1 a měď mají velký význam pro ptačí zárodek, tvoří součást vaječného žloutku a účastní se vývoje zárodka. Měď je nezbytná k normální syntéze vitamínu C. Při jejím nedostatku dochází ke snížení syntézy vitamínu, poruší se přeměna glycidů a může dojít k téměř úplné ztrátě glykogenu v játrech (Hennig, 1972).

Pro praktický chov hospodářských zvířat je dále velmi důležité, že metabolismus mědi je ovlivňován přísunem vápníku. Dané množství mědi je zužitkováno v krmivu tím hůře, čím je krmivo bohatší na vápník. Jestliže například obsahuje krmná dávka 7-8 mg mědi na 1 kg sušiny, což odpovídá průměrné potřebě skotu, činí retence při obsahu 6 g vápníku na 1 kg krmiva kolem 40% dodané mědi.

2.1.5. Zastoupení zinku a mědi v tkáních a tělních tekutinách

2.1.5.1. Zinek a měď v krvi

Zinek má velký význam pro udržení stálé reakce krve a to především tím, že je součástí karboanhydrázy, která katalyzuje rozklad kyseliny uhličitě na oxid uhličitý a vodu (Jelínek, Koudela a kol. 2003).

V krevním séru se zinek nachází ve dvou formách, pevně vázaný (v globulinech) a volně vázaný (v albuminech) v poměru asi 1 : 2. Pevně vázaný zinek tvoří cca 34% a volně vázaný 66% z celkového množství zinku. Zinek stabilně vázaný na globulin je metalo-proteid. Labilní forma je definovaná jako metaloproteinový komplex (Vrzgula a kol., 1990).

Hladina zinku v krvi vykazuje cirkadiální rytmicitu, která je nejvýraznější po době trávení, na výchozí úrovni lačného zvířete se hodnota zinku vrací po třech hodinách (Underwood, 1977). Na denní rytmicitu v koncentraci zinku v krevním séru upozornil Reinhard (1988) v souvislosti s objevením porovnatelností vzorků krve odebraných v různé době.

Specifická forma mědi v organismu právě spočívá v ovlivňování procesu krvetvorby a metabolismu železa. Stopová množství mědi katalyzují proces biosyntézy hemoglobinu (Hosnedlová, Trávníček, Chrástný, 2005).

2.1.5.2. Zinek a měď v enzimech a jiných tkáních

Zinek při vazbě na bílkovinu vytvářejí chaláty železa, kobaltu, hořčíku a jiných mikroprvků vysoce aktivní biologické katalyzátory – enzymy. Z komplexů, které tvoří zinek s bílkovinami jsou významné metaloenzymy, jejichž metalickou složku tvoří právě zinek.

Je to například:

- karboanhydráza – poprvé izolovaná jako metaloenzym z erytrocytů dobytka
- alkoholdehydrogenáza
- dehydráza kyseliny glutamínové
- dehydrogenáza kyseliny mléčné
- karboxypeptidáza
- alkalická fosfatáza

Inaktivace metaloenzymů nastává i v přítomnosti sloučenin, které vytvářejí stabilnější chaláty anebo komplexy s mikroelementem obsaženým v enzymu. Sloučeniny, které způsobují takovouto inaktivaci enzymů, se nazývají enzymatické jedy (Cvachovec, 1971).

Zinek vstupuje v organismech rostlin a zvířat do biochemických reakcí ve formě komplexu s bílkovinami.

Zinek se zúčastňuje v organismu jako součást enzymu přeměny bílkovin. Je obsažen v dehydrogenázách, alkoholdehydrogenázách a karboxipeptidáze. Účastní se přeměny kyseliny mléčné a glutamové. Kromě těchto Zn– proteidů zasahujících do procesů látkové výměny v organismu v postavení katalyzátorů je zinek také součástí hormonu inzulínu, tj. regulátoru přeměny glycidů (Kacerovský a kol., 1989).

Dále byl pozorován vztah mezi zinkem a pohlavními hormony. Zinek zvyšuje i činnost pohlavních žláz. Při jeho nedostatku dochází u samců ke sníženému vylučování hypofyzárních gonadotropinů, androgenů a testosteronu, dochází

k atrofii varlat, k poruchám spermiogeneze a zpomaluje se vývoj prvotních a druhotných pohlavních znaků. U samic je zinek potřebný při syntéze prostaglandinů a kyseliny arachidonové. Účastní se regulačního mechanismu vylučování prolaktinu z předního laloku hypofýzy a kontrakcí děložního svalstva (Vrzgula a kol., 1990).

Zinek působí na enzymatický a hormonální systém, zesiluje účinek vitamínů, působí na látkovou výměnu a centrální nervovou soustavu, organismus reaguje zesílením životní činnosti, čehož výsledkem je i zvýšená pohlavní aktivita.

Zinek podporuje množení buněk, přispívá k normálnímu vývoji plodu i růstu zvířat, zabraňuje srážení krve a mléčných bílkovin (Cvachovec, 1971).

Je-li zinek ve správném poměru s ostatními mikroprvky, zasahuje také do krvetvorby. Illek a kol. (1983) zjistil, že po přidavku zinku a kobaltu do krmné dávky býků v žíru došlo k přechodnému zvýšení koncentrace hemoglobinu a počtu erytrocytů.

O významu Zn v prenatalním období svědčí jeho vyšší koncentrace ve fetální krvi a určitá depozice v játrech. Přesto se však mláďata nerodí s velkou rezervou Zn pro postnatální období, což je kompenzováno tři až pětinasobným obsahem Zn v mlezivu v porovnání se zralým mlékem. Deficience Zn právě v prenatalním a postnatálním období způsobuje nižší hmotnost, malformace, poruchy vývoje kostí, atrofii varlat a je proto důležitý zvýšený přísun Zn. U vysokobřezích krav dosahuje úrovně 100-150 mg.kg⁻¹ sušiny krmiva (Rossow a kol., 1984), u těhotných žen 20 mg na den (Underwood, 1977).

Diferencovaný význam Zn pro jednotlivé funkce do značné míry souvisí s rozložením jeho obsahu v těle. Vyšším obsahem zinku se vyznačují kůže, rohovina, kosti, prostata, sítnice oka, pankreas, varlata a leukocyty. Na potřebě Zn v těle souvisejí i klinické projevy jeho deficience, např. alopecie, hyperkeratinizace, parakeratóza, snížená produkce kolagenu, poruchy energetického metabolismu, snížená aktivita kortikotropního hormonu, porucha vývoje a funkce gonád, zhoršená imunita. Zajímavý je i vliv zinku na motilitu a penetrační schopnost spermií (Vrzgula a kol., 1990).

Bíreš (1986) ze svých experimentálních výsledků prokázal, že ukládání zinku v pohlavních žlázách přímo zasahuje do jejich funkce. Při měsíčních aplikacích zinku se prokázaly pozitivní změny ve fyziologické kvalitě ejakulátu. Při

nedostatku se u samců může snižovat vylučování hypofyzárních gonadotropinů, androgenů a testosteronu, dochází k atrofii varlat, k poruchám spermiogeneze a zpomaluje se vývoj prvotních a druhových pohlavních znaků (Vrzgula a kol., 1990).

V leukocytech lidského těla se nachází bílkovina, která obsahuje 0,3% Zn v sušině. V tomto bílkovinném komplexu je vázáno asi 80% z celkového množství zinku v lidských leukocytech. Zinek je v jednotlivých složkách krve rozdělen takto: erytrocyty 75% , plazma 22%, leukocyty 3% .

Zinek se také koncentruje v mléce savců i člověka. Podle Kirchgessnera (1975) a obsahuje 1 – 8 mg Zn a Anke (1985) 5,9 mg. Přímým zdrojem tohoto prvku pro mléko je zinek plazmy nebo bílkovin, kde se nachází ve stabilních nebo labilních komplexech s kaseináty. Nejbohatší obsah zinku má ale mlezivo , kde je jeho obsah až 3 – 5 krát vyšší než obsah v mléce. Zinek v mléce je vázán především na kasein a pouze 12% zůstává jako ultrafiltrabilní. Obsah Zn ve zralém mléce je nejen druhově rozdílný, ale kolísá i dle stadia laktace a především v závislosti na úrovni jeho příjmu a resorpce (McDowell, 1992). V lidském mléku se koncentrace Zn pohybuje v rozmezí od 0,4 do 2,68 s průměrnou hodnotou $1,34 \pm 0,94 \text{ mg l}^{-1}$ (Hosnedlová, Trávníček, Chrástný, 2005).

Měď plní v živočišném těle hlavní úlohy především v procesech krvetvorby, růstu, a rozmnožování. Ovlivňuje metabolismus látek, aktivaci enzymů a procesy vzájemného spolupůsobení s vitamíny a hormony. Mimo jiné ovlivňuje činnost kosterní a cévní soustavy. Působí na amonoxidázy, které přeměňují lyzin v desmolyzin a izodesmolyzin. Tato látky jsou nezbytné pro biosyntézu kolagenu a elastinu a udržují jejich stabilitu. Bylo prokázáno, že měď zlepšuje využití glycidů, urychluje oxidaci, zadržuje rozklad glykogenu a přispívá k vytváření jeho rezerv v játrech (Jelínek, Koudela a kol., 2003).

Vzhledem k ovlivnění metabolismu glycidů je možno předpokládat vztah mědi k hormonům a adrenalinu.

Existují domněnky, že syntéza některých vitamínů a jejich aktivita souvisí s mědí. Např. vitamíny skupiny B a měď zabezpečují stejné pochody v organismu. Měď je nezbytná k normální syntéze vitamínu C. Při jejím nedostatku dochází ke

snížení syntézy vitamínu, poruší se přeměna glycidů a může dojít k téměř úplné ztrátě glykogenu v játrech (Underwood, 2001).

2.2. Příjem a dynamika zinku a mědi v organismu

Do každého těla se zinek a měď dostává potravou nebo doplňkovým preparátem a tráví se u monogastrů převážně v tenkém střevě a u přežvýkavců se na trávení podílí také tlusté střevo (Vrzgula a kol., 1990). Potřeba zinku a mědi značně kolísá podle druhu hospodářských zvířat. Úkolem mikroflóry přežvýkavců je zřejmě vázat zinek. Ve slezu a dvanáctníku se rozpustnost zinku zvyšuje až na 80 i více %. Využití zinku ovlivňuje také jeho chemická forma. Nejlépe se zinek resorbuje ze síranu zinečnatého a to 14 – 42% (Kreyzer a kol., 1983).

Většina zinku přijatého v potravě je vyloučena výkaly, menší množství pak močí, slinami, žlučí a slzami (Sova a kol., 1988). Zvýšený výdej zinku močí svědčí o jeho nadbytku a o onemocnění zvaném zinkurie (Hosnedlová a kol., 2005).

Měď je přijímána v potravě a je resorbována v horních částech trávicího aparátu a koncentruje se převážně v játrech živočišného organismu. Kromě jater, je měď obsažena v ledvinách, srdci, vaječnicích slezině, srsti, míše, svalové tkáni, aortě a kostech v sestupné řadě koncentrace mědi. Potřeba mědi značně kolísá podle druhu hospodářských zvířat.

Tab. 2 Obsah Cu v orgánech dojnic ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) podle Hahna (1971)

játra	ledviny	srdce	vaječníky	slezina
23	14	9,3	8	7,2
srst	mícha	svaly	aorta	žebra
5,2	3,7	3,2	3	2,5

V menším množství je měď obsažena v mléce a vaječném žloutku. Obsah mědi v některých živočišných produktech se může měnit podle složení krmiva. V mléce dojnic bylo za normálních podmínek stanoveno 0,15 mg mědi v 1 000 ml.

Hosnedlová a kol., (2005) zjistila, že množství mědi stoupá obohacováním krmiva dojnic sloučeninami mědi.

Měď se vylučuje z organismu trávicím aparátem, převážně fekáliemi. Vylučování mědi je různé u různých druhů zvířat. Přežvýkavci měď vylučují méně než prasata, králíci a drůbež. Vyměšování mědi ledvinami je velmi omezeno (Flíček a kol., 1978).

2.2.1. Hlavní projevy při nedostatku zinku a mědi

U skotu se s nedostatkem **zinku** setkáváme pouze v ojedinělých případech, protože zelená píče, která by měla tvořit základ krmných dávek, obsahuje zinku dostatečné množství. Při plnohodnotné výživě krav netrpí nedostatkem tohoto mikroprvku ani telata. Nedostatek se projevuje malátností, slabostí, ztrátou srsti, keratinizací kůže především na hlavě a krku a nedostatečným pohlavním vývinem. Narušují se pohlavní funkce a reprodukční schopnosti, hlavně u samců, objevují se zápaly ústní a nosní sliznice, krvavé výrony a otoky končetin. Je možné pozorovat charakteristické skřípání zubů a zvýšené slinění. V krvi a kostech klesá aktivita alkalické fosfatázy (Anke, 1985).

Jako další se zhoršuje růst, zhoršuje se syntéza bílkovin a vyšší vylučování síry a dusíku močí. V průběhu intrauteriního života se karence zinku projevuje nedostatečným vývinem a atrofií zárodečného epitelu, zpomaluje vývin plodu, kongenitální malformace, nepravidelné a těžké porody, nadměrné krvácení plodu po porodu, sníženou laktaci a nízkou životaschopnost nově narozených mláďat (Vrzgula a kol., 1990).

S nedostatkem zinku se také hůře hojí rány, zhoršuje se růst dlouhých kostí a osifikace kostní lebky, dochází k trpasličím vzrůstům. Jako nejvhodnější sloučeniny, kterými je možno doplnit obsah zinku krmné dávce, se osvědčily kysličník zinečnatý, chlorid zinečnatý, uhličitán zinečnatý a síran zinečnatý (Flíček, 1978). Henkin a kol. (1970, 1971) cit. Havlíčková (1980) zjistili, že nedostatek zinku má za následek sníženou citlivost chuťových čidel (Korsa a kol., 2004).

Důsledkem deficiencie **mědi** je téměř vždy snížení produkce, reprodukce a ohrožení zdraví. U hospodářských zvířat dochází k výskytu anémie, zpomalení

růstu, depigmentace srsti a vlny, poruchám nervové činnosti a cévního systému. Projevuje se abnormální růst kostí, resorbční sterilita atd.

Nedostatek mědi je nebezpečný nejen pro skot, ale postihuje také prasata a ostatní domácí zvířata. Dochází k různým formám anémie, citlivá jsou především mláďata. Měď je důležitý i pro normální vývoj kostry. Při deficitu vznikají osteoporózy, rachitidy, deponují se klouby končetin (Jelínek, Koudela a kol., 2003).

V důsledku primárního a sekundárního nedostatku mědi je během dvou dnů přerušena přeměna tyroxinu v melanin a je produkován bezpigmentový kreatin. Podobné reakce byly popsány i u skotu /výskyt nahnědlé srsti u červenostrakatého skotu není ale vždy spolehlivým znakem odchylek v obsahu mědi/ přestože pigment srsti skotu reaguje méně intenzivně. Velmi důležitým onemocněním u skotu je lízavka, která postihuje především dojnice. U zvířat dochází ke značným biochemickým změnám ve složení tělních tekutin a tkání. Zvířata olizují žlaby, požírají nepřírodní předměty což vede druhotně ke vzniku trávicích poruch (Šimek, 1993).

Nedostatkem mědi vzniká také onemocnění zvané ataxie, postihující telata a posléze také ovce a kozy. Nedostatečná tvorba myelinu v mozku a míše způsobuje neurogenní poruchy pohybového aparátu, vyjádřené narušenou statikou a poruchami koordinace. Onemocnění se projevuje ihned po narození nebo po vyčerpání měďných zásob. U zvířat nemocných ataxií je snížen obsah mědi v tkáních centrální nervové soustavy 4 – 5x (Underwood, 2001).

2.2.2. Hlavní projevy při nadbytku zinku a mědi

Předávkování zinkem a mědí je velmi nepravděpodobné, protože rozpětí mezi normální dávkou a dávkou, která by způsobila otravu, je velmi velké. Zkoumání výše dávky, která je pro zvíře škodlivá, je předmětem mnoha laboratorních pokusů. V podmínkách normální provozní praxe je předávkování nepravděpodobné. Zvýšená citlivost vůči Cu je známá u ovcí (Illek a kol., 1983).

Doplňkové řazení zinku a mědi do krmné dávky je především důležité u zvířat, která z nedostatku zinku a mědi trpí různými chorobami (např. prasata – parakeratózou, drůbež – choroby pokožky a peří) nebo u zvířat, u nichž zinek

a měď ovlivňuje kvalitu produktu (ovce – rouno). Každý druh zvířete ale dokáže na tyto stopové prvky reagovat jinak.

Potřeba zinku a mědi je také zvyšována přidavkem vápníku, argininu a dále se zvyšuje spotřeba rostlinných bílkovin, což se přisuzuje vyšší dávce fyтину, který zinek váže. Přidavkem fyтину do krmné dávky se výrazně snižuje obsah zinku (Underwood, 2001).

Tab. 3

Potřeba mědi u hospodářských zvířat (Anke a kol. 1971)

přezvýkavci	mg.kg ⁻¹	prasata	mg.kg ⁻¹	drůbež	mg.kg ⁻¹
dojnice	8,0	prasnice	5,0	kuřata	5,0
jalovice, telata	8,0	selata	8,0	kuřice	5,0
býci	8,0	prasata na výkrm	5,0	nosnice	5,0
ovce	7,0			krůťata	6,0
jehňata	7,0			krůty	6,0

2.3. Statková hnojiva

Statková hnojiva jsou důležitým prvkem zemědělské soustavy. Při co nejuzavřenějším koloběhu látek a energie v rostlinné a živočišné produkci uvnitř podniku je soustava ekologicky stabilní a není nutné v ní nahrazovat vysokými vklady chemických vstupů a energie přirozený koloběh. Zde je nutné dodat, že současné hospodaření se statkovými hnojivy je v našem zemědělství na velmi nízké úrovni, což má několik negativních důsledků.

Správné hospodaření s organickými hnojivy a posklizňovými zbytky je v ekologickém zemědělství velmi důležité. Statková hnojiva pak prostřednictvím chovu zvířat uzavírají koloběhy prvků a vrací tyto do půdy pro další využití plodinami v systému. Organická hnojiva ovlivňují fyzikální a chemické vlastnosti půdy a jsou důležitým zdrojem energie a živin pro půdní subekosystém. Zejména je to tak v především v ekologickém zemědělství, kde se zvířata pasou a je zajištěn jejich volný pohyb mimo stáj, je optimalizace zatížení půdy dobytčími jednotkami a správná péče a tato hnojiva velmi důležitá.

V ekologicky vedených zemědělských podnicích se ze statkových hnojiv setkáme zejména se slámatým hnojem a močůvkou (Urban a kol., 2003).

Zemědělská družstva stavěla do začátku 70. let stájové objekty menších kapacit, ale součástí stavby nebylo vždy hnojiště. Již tehdy byla věnována ošetřování chlévské mrvy minimální péče a ztráty na organické hmotě a živinách byly zbytečně velké. V 70. letech se začaly stavět velkokapacitní objekty, měnila se technologie ustájení, přecenil se význam chemizace a péče o statková hnojiva značně poklesla.

Shrneme –li poznatky o současném hospodaření se statkovými hnojivy, nelze než konstatovat, že je špatné a je jednou z příčin narušení zemědělské soustavy s negativními ekologickými důsledky (Duchoně, 1948).

Tab. 4

Produkce statkových hnojiv (zpracováno podle Duchoně a kol. 1948):

Druh statkového hnojiva	kg.den ⁻¹	t.r ⁻¹
chlévká mrva - dojnice	32-38	12-14
chlévká mrva - jalovice	16-22	6-8
chlévká mrva - prasata (100kg)	5-5,5	1,8-2
chlévká mrva - ovce (45kg)	2-2,5	0,8-1,0
kejda různých hospod. zvířat přepočteno na 1 DJ	50-70	18-35
močůvka (skot)	10-15	4-5,5

Tab. 5 Obsah mikroelementů v nejdůležitějších druzích statkových hnojiv v mg.kg⁻¹ (Neuburg a kol., 1994)

Hnojivo	B	Cu	Mn	Mo	Zn
Chlévský hnůj	5 – 30	4 - 15	30 – 200	0,05 – 2,4	20 – 90
Kompost	10 – 30	5 – 20	100 – 200	0,20 – 0,4	30 – 80
Kejda skotu	10 – 30	30 – 60	100 – 150	3,00 – 8,0	80 – 100
Kejda prasat	26	55	70	2,0	400
Sláma	2 – 6	2 – 6	20 – 120	0,20 – 0,8	15 – 40
Zelené hnojení	1 - 6	3 – 8	30 - 80	0,30 – 1,0	3 – 8

Tab. 6

Složení statkových hnojiv v % (zpracováno podle Škardy, 1982):

Druh hnojiva	sušina	organické látky	N	P	K
hnůj stř. jakosti	22	17	0,48	0,11	0,51
kejda skotu (před skladováním)	7,7	5,7	0,3	0,66	0,24
kejda prasat	6,4	4,8	0,49	0,11	0,17
močůvka	0,6-4,8		0,05-0,91	stopy	0,12-1,44

2.3.1. Chlévský hnůj

Hnůj - výkaly jsou v našem zemědělství nejrozšířenějším organickým hnojivem. Výkaly obsahují především nestravitelné a nestrávené zbytky přijatých krmiv a také strávené látky, které se nestačily vstřebat. Normální součástí výkalů je velké množství mikroorganismů a zplodin jejich životní činnosti (těkavé mastné kyseliny, fenol, skotol, indol). Dále se ve výkalech nachází nestrávené zbytky trávicích šťáv, exkrety vylučování střevem, hlen, odloupané epitelové buňky a bílé krvinky. Množství a složení výkalů zvířat závisí ale především na množství přijatých těžko stravitelných látek. Celkově se v průměru u skotu vyloučí 15 – 45 kg výkalů za 24 hodin. U telat je to 0,8 kg + 8 l moče za 24 hod. (Sova, 1988).

Produkcí chlévské mrvy (CHM) v zemědělském provozu je možno vypočítat podle rovnice (Urban a kol., 2003):

CHM = koeficient pro přepočítání na CHM • (sušina krmiva : 2 + sušina steliva), kde koeficient je stanoven v závislosti na sušině a je zhruba od 3 do 5. Pro čerstvou chlévskou mrvu skotu můžeme použít orientačně koeficient 4,5.

Produkcí hnoje po uzrání vypočítáme podle rovnice (Urban a kol., 2003):

Hn = koeficient pro přepočítání na Hn • sušina : 2 + sušina steliva

Produkce chlévské mrvy u 1 DJ skotu činí 12 až 14 t za rok. Tato mrva má asi 25% sušiny, 20% organických látek, 0,45% dusíku, 0,2% fosforu a 0,5% draslíku. Optimální poměr uhlíku a dusíku je asi 15:1.

2.3.2. Močůvka

Jde o zkvašenou moč hospodářských zvířat s neurčitým naředěním vodou a ochuzením o živiny, které jsou vázány v podestýlce nebo se ztrácí při skladování a aplikaci. Tyto ztráty jednotlivých živin mohou dosáhnout až 50%. Podle druhu ustájení a spotřeby vody je roční produkce močůvky 4-5 m³ na DJ. Obsah živin v tomto hnojivu se pohybuje v následujícím rozmezí: N 0,05-0,7%, P od stop po 0,01% a K 0,1-1,3%. Močůvka lze použít vedle přímého použití ke hnojení i při kompostování a při ošetřování hnoje s vysokým podílem slámy (Urban a kol., 2003).

2.3.3. Kejda

Dříve byla produkce kejdy (různě husté kašovitě směsi výkalů, moči a jiných materiálů, zředěné vodou) vázána na horské oblasti s převládajícím pícninářstvím a nedostatkem steliva. Poslední desetiletí znamenala zásadní změnu. Pro velkochovy hospodářských zvířat byly s cílem zvýšit produktivitu práce vybudovány bezstelivové provozy a roční produkce vodnaté kejdy vzrostla na milion tun hlavně vinou vysokého podílu technologické a ostatní vody (se snížením obsahu sušiny, organických látek a živin). Docházelo k řadě problémů jak na straně zemědělců (půda, rostlinná produkce, nutnost budování značných skladovacích kapacit), tak na straně životního prostředí (Urban a kol., 2003).

Kejda je organické hnojivo, které obsahuje u skotu asi 7,7% sušiny, 5,7% organických látek, 0,3% dusíku, 0,06% fosforu a 0,24% draslíku (Škarda, 1982).

Vzhledem k tomu, že ve své bakalářské práci posuzuji pouze aspekty výkalů (hnůj), nebudu ve svých výsledcích na hodnoty močůvky a kejdy brát zřetel a jsou pouze orientací pro doplnění ucelené kapitoly.

2.4. Skladování statkových hnojiv

Podle vyhlášky č. 274/1998 Sb. musí kapacita skladovacích prostor odpovídat skutečné produkci hnoje, popřípadě jiných tuhých statkových hnojiv za 6 měsíců;

toto ustanovení se však nevztahuje na statková hnojiva uložená na zemědělské půdě před jejich použitím. Jímky musí kapacitně odpovídat minimálně čtyřměsíční předpokládané produkci u kejdy a minimálně tříměsíční předpokládané produkci u močůvky a hnojůvky, a to v závislosti na klimatických a povětrnostních podmínkách regionu. Při provozu jímek musí být vyloučen přítok povrchových vod do jímky. Potřebné skladovací kapacity na tekutá statková hnojiva však vycházejí z reálných možností jejich aplikace. Je potřeba mít dostatek vhodných ploch, ať již v podniku nebo u smluvních partnerů. Pokud se v současné době plánuje dostavba skladovacích kapacit, je nejvhodnější počítat je na 6 – 7 měsíční produkci kejdy nebo jiných tekutých statkových hnojiv. Tekutá statková hnojiva aplikovaná v optimálním období pak mohou být lépe využita pro výživu rostlin.

Ze stájí, skladišť hnojiv a statkových hnojiv, uskladněných objemných krmiv ani z ostatních prostor nesmí unikat žádné závadné látky (§ 39 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách).

Ve zranitelných oblastech musí být kapacita skladovacích prostor dostatečná pro uskladnění statkových hnojiv v období zákazu hnojení podle nařízení vlády č. 103/2003 Sb. a v období, kdy nelze hnojit s ohledem na půdně–klimatické podmínky zranitelné oblasti a pěstované plodiny. Uložení hnoje přímo na zemědělské půdě ve zranitelných oblastech je přípustné pouze v případě, že nedojde ke znečištění ani k ohrožení jakosti povrchových ani podzemních vod, a to nejdéle po dobu 9 měsíců. Umístění hnoje na stejném místě je možné opakovat nejdříve po čtyřech letech kultivace půdy v rámci obhospodařování pozemku.

Ze zjištění v praxi vyplývá, že část skladovacích kapacit úplně chybí a další část je buď ve špatném stavebně-technickém stavu nebo již za hranicí své životnosti. Problémy však není nutně vždy řešit novou výstavbou, často mohou pomoci např. tato opatření:

- zvýšení sušiny kejdy (snížení spotřeby technologické vody, oddělení čisté vody od znečištěné apod.),
- využití vzdálenějších nádrží či jímek, např. s využitím potrubní dopravy,
- rekonstrukce betonových jímek s využitím nových materiálů (plasty, fólie apod.),
- zastřešení hnojiště (odstranění problémů s hnojůvkou),
- využití silážních žlabů ke skladování hnoje,

- vhodné střídání plodin z hlediska optimálního rozvozu statkových hnojiv,
- využití technologií faremního zpracování exkrementů (separace kejdy, výroba bioplynu),
- změna technologie ustájení (přechod na hlubokou podestýlku vyřeší problémy s močůvkou).

Postup výpočtu požadovaných minimálních skladovacích kapacit pro průměrnou produkci statkových hnojiv

Příklad pro chov krav:

1. počet dobytčích jednotek po přepočtu dle koeficientu (pokud chybí vlastní údaje): údaje z tabulky 3B vyhlášky č. 274/1998 Sb. (viz tabulka 3)

Počet DJ = Počet kusů x koeficient 1,3

2. skladovací kapacity:

- a) hnoje s rozlišením, zda jde o produkci hnoje z hluboké podestýlky, či z produkce chlévské mrvy
- b) kejdy s rozlišením, zda je ředěná, či neředěná
- c) močůvky s rozlišením, zda je ředěná, či neředěná

Kapacita = počet DJ x koeficient skladovacích ploch

Hnojiva, statková hnojiva a siláže jsou opět nebezpečnými závadnými látkami

Podle výkladu MŽP (viz příloha kopie dopisu) byla hnojiva, statková hnojiva, siláže, silážní šťávy aj. znovu překlasifikovány a zpětně zařazeny mezi nebezpečné závadné látky. Tyto látky svými charakteristikami naplňují parametry uvedené v Příloze č. 1 k zákonu o vodách č. 254/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, v oddíle „Nebezpečné látky“, bod č. 8. „Látky, které mají nepříznivý účinek na kyslíkovou rovnováhu, zejména amonné soli a dusitany.“ Současně připomínáme s ohledem na § 39 zákona o vodách a vyhlášku č. 191/2002 Sb. povinnost zemědělských podnikatelů mít doklad o provedené zkoušce těsnosti od oprávněné organizace, tj. na jímky a nádrže na kejdu, močůvku aj. Doklad o provedené zkoušce těsnosti má platnost pro jímky 5 let, pro nádrže 10 let, a to za

předpokladu, že při průběžných kontrolách nebyla provozovatelem zjištěna netěsnost. S současné době je ve schvalovacím řízení metodický pokyn pro provádění zkoušek těsnosti.

2.5. Odkazy na zákony

Vyhláška MZe ČR č. 53/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 242/2000 Sb. ekologickém zemědělství.

Vyhláška Ministerstva životního prostředí ČR č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu

Směrnice rady 91/676/EHS o ochraně vod před znečištěním dusičnany pocházejícími ze zemědělských zdrojů, platnost předpisu 20.1.1992,

- směrnice navazuje na ustanovení směrnice rady a požadavek akčního programu ES o životním prostředí z roku 1987 omezit a snížit znečištění krajiny způsobené odpadními vodami vznikající v důsledku zemědělské činnosti a nadměrným používáním hnojiv. Směrnice vymezuje pojmy jako podzemní voda, sladká voda, sloučenina dusičnanu, hospodářská zvířata, hnojivo, chemické hnojivo, hnojivo pro dobytek, půdní aplikace, eutrofizace, znečištění, půdní citlivá oblast (Kružíková a kol., 2003).

Podle výkladu MŽP (viz příloha kopie dopisu) byla hnojiva, statková hnojiva, siláže, silážní šťávy aj. znovu překlasifikovány a zpětně zařazeny mezi nebezpečné závadné látky. Tyto látky svými charakteristikami naplňují parametry uvedené v Příloze č. 1 k zákonu o vodách č. 254/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, v oddíle „Nebezpečné látky“, bod č. 8. „Látky, které mají nepříznivý účinek na kyslíkovou rovnováhu, zejména amonné soli a dusitany.“ Současně připomínáme s ohledem na § 39 zákona o vodách a vyhlášku č. 191/2002 Sb. povinnost zemědělských podnikatelů mít doklad o provedené zkoušce těsnosti od oprávněné organizace, tj. na jímky a nádrže na kejdu, močůvku aj. Doklad o provedené zkoušce těsnosti má platnost pro jímky 5 let, pro nádrže 10 let, a to za předpokladu, že při průběžných kontrolách nebyla provozovatelem zjištěna

netěsnost. S současné době je ve schvalovacím řízení metodický pokyn pro provádění zkoušek těsnosti.

Zákon č. 254/2001 Sb.

Zvlášť nebezpečné látky jsou látky náležející do dále uvedených skupin látek, s výjimkou těch, jež jsou biologicky neškodné nebo se rychle mění na látky biologicky neškodné:

- organohalogenové sloučeniny a látky, které mohou tvořit takové sloučeniny ve vodním prostředí
- organofosforové sloučeniny
- látky vykazující karcinogenní, mutagenní nebo teratogenní vlastnosti ve vodním prostředí nebo jeho vlivem
- rtuť a její sloučeniny
- kadmium a jeho sloučeniny
- persistentní minerální oleje a persistentní uhlovodíky ropného původu
- persistentní syntetické látky, které se mohou vznášet, zůstávat v suspenzi nebo klesnout ke dnu a které mohou zasahovat do jakéhokoliv užívání vod.

Jednotlivé zvlášť nebezpečné látky jsou uvedeny v nařízení vlády vydaném podle § 38 odst. 5; ostatní látky náležejí do uvedených skupin v tomto nařízení neuvedené se považují za nebezpečné látky.

Nebezpečné látky:

1. Metaloidy, kovy a jejich sloučeniny:

1. zinek	7. arzen	13. berylium	19. telur
2. měď	8. antimon	14. bor	20. stříbro
3. nikl	9. molybden	15. uran	
4. chrom	10. titan	16. vanad	
5. olovo	11. cín	17. kobalt	
6. selen	12. baryum	18. thalium	

2. Biocidy a jejich deriváty neuvedené v seznamu zvlášť nebezpečných látek

3. Látky, které mají škodlivý účinek na chuť nebo na vůni produktů pro lidskou spotřebu pocházející z vodního prostředí, a sloučeniny mající schopnost zvýšit obsah těchto látek ve vodách.

4. Toxické nebo persistentní organické sloučeniny křemíku a látky, které mohou zvýšit obsah těchto sloučenin ve vodách, vyjma těch, jež jsou biologicky neškodné nebo se rychle přeměňují ve vodě na neškodné látky.
5. Elementární fosfor a anorganické sloučeniny fosforu.
6. Nepersistentní minerální oleje a nepersistentní uhlovodíky ropného původu.
7. Fluoridy.
8. Látky, které mají nepříznivý účinek na kyslíkovou rovnováhu, zejména amonné soli a dusitany .
9. Kyanidy.

Obr. 2



3. MATERIÁL A METODIKA

Pro praktickou část diplomové práce – zhodnocení vylučování zinku a mědi výkaly skotu do prostředí, byly využity laboratorní analýzy obsahu zinku a mědi ve výkalech, krevní plazmě a krmivech případně vzorky uvedeného biologického materiálu z let 2002-2005 zpracované laboratoří katedry anatomie a fyziologie hospodářských zvířat v rámci výzkumného projektu: MSM 122200002/7 „Zdravotní a ekologické důsledky zátěží u s kotu a ovcí v horských a podhorských oblastech“. Do sledování byly zařazeny chovy dojeného a masného skotu z oblastí se zvýšenou péčí o krajinu – Chráněné krajinné oblasti Šumavy a NP Šumava.

3.1. Chovy zařazené do sledování

Do vlastního sledování byly zařazeny 2 chovy dojeného skotu: chov Posobice, Nemilkov a 2 chovy masného skotu: chov Hartmanice a Keple. Při návštěvách byly vždy odebírány vzorky krmiv, krve a výkalů.

Vzorky krmiv byly odebírány podle zásad ČSN : 46 70 90 (1989) – vzorkování krmiv. Vzorky krve byly odebírány ráno podle potřeb daných metodikou stanovení mikroprvků v krmiv a vzorky výkalů byly odebírány z konečníku.

3.1.1. Chovy dojeného skotu

3.1.1.1. Chov Posobice

Ustájení pro dojnice Posobice a přilehlé pozemky (nadmořská výška 500 - 580 m) jsou součástí Zemědělského družstva Hlavňovice, okres Sušice. Družstvo je zaměřeno na chov dojených krav plemene České strakaté s průměrným stavem 200 ks. Systém ustájení byl vazný. Zvířata v době sledování vykazovala dobrý výživný a zdravotní stav.

Výživa: výživa byla celoročně zabezpečena na bázi travní senáže a doplňkovými MKP (Turmix S1, S2 a S4). Norma pro posouzení úrovně krytí příjmu jednotlivých živin byla vypočtena pro dojnici o průměrné hmotnosti 600 kg a průměrné denní dojivosti 14 l (Sommer a kol., 1994). Saturace stopových prvků byla zajištěna podáváním MKP jako je Turmix S1, S2 a S4.

Obr. 3



3.1.1.2. Chov Nemilkov

Chov dojených krav v lokalitě Nemilkov patří rovněž Zemědělskému družstvu Hlavňovice u Sušice. Chovaná zvířata jsou plemene České strakaté a jsou ustájena vazně v nadmořské výšce 600 m. Průměrný stav zvířat byl 100 ks.

Výživa: výživa byla kryta celoročně příjmem objemných krmiv a krmných směsí. Stopové prvky byly doplňovány pomocí MKP (Turmix S1, S2 a S4).

Norma příjmu živin byla zajištěna pro dojnici o průměrné hmotnosti 600 kg a průměrné dojivosti 16 l (Sommer a kol., 1994).

3.1.2. Chovy masného skotu

3.1.2.1. Chov Hartmanice

Stáj Hartmanice je zaměřena na chov masných krav plemene Hereford a je součástí Ekofarmy K + H s.r.o. Zvířata byla chována během zimního období v průměrné nadmořské výšce 800m ve dvouřadém kravíně s volným ustájením. Průměrný stav základního stáda byl 140 krav a 30 jalovic. Zdravotní stav byl dobrý.

Výživa: Výživa byla kryta objemnými krmivy (seno, travní senáž, pastva) a MKP (liz PAS Premin, liz UNI Premin, PAS M Premin). Norma příjmu živin byla stanovena dle průměrné hmotnosti 550 kg a průměrné mléčnosti 8 l. Pro masné krávy byla úroveň krytí příjmu jednotlivých živin z krmných dávek počítána podle normy (Sommera a kol., 1994).

3.1.2.2. Chov Keple

Ekofarma K + M s.r.o. zahrnuje kromě stáje Hartmanice i farmu Keple. V zimním období s vazným ustájením. Farma chová křížence plemene České strakaté, Hereford. Průměrný stav zvířat byl 70 ks krav, které byly chovány v průměrné nadmořské výšce 900 m.

Výživa: Celoroční příjem živin byl kryt z objemných krmiv a MKP jako liz PAS Premin, ZEK 2M Premin, liz Instant S2 Premin a PAS M Premin. Norma krytí příjmu živin byla stanovena dle průměrné hmotnosti 550 kg a průměrné mléčnosti 10 l (Sommer a kol., 1994).

3.2. Stanovení zinku a mědi ve vzorcích biologického materiálu

Zinek i měď obsažené v krmivu, krevní plazmě a výkalech byly stanoveny metodou plamenné atomové absorpční spektrometrie (AAS) přístrojem AAS UNICAM 969 AA Spectrometer (ChromSpec s.r.o.) v laboratoři katedry anatomie a fyziologie hospodářských zvířat ZF JU v Českých Budějovicích. Atomová

absorpce je proces, ve kterém dochází k absorpci charakteristické vlnové délky volnými atomy daného prvku.

Zdrojem světla charakteristické vlnové délky je dutá katodová lampa. Světlo prochází plamenem, do kterého se zavádí jemná mlha roztoku vzorku. Zjišťuje se absorbované množství záření a tím i množství prvku ve vzorku. Ve funkci paliva používáme acetylén a jako oxidant vzduch.

3.2.1. Stanovení zinku a mědi v krevní plazmě

Vzorky krevní plazmy byly získány z nesrážlivé krve ošetřené protisrážlivým prostředkem heparinem. Pro stanovení Zn i Cu do 24 hodin po odběru krve byly vzorky plazmy uchovány při teplotě 2 – 8°C. Dlouhodobější skladování vzorků vyžaduje jejich zmrazení a uchovávají se při teplotě -20°C.

Koncentrace zinku a mědi v krevní plazmě se odečítá podle hodnoty absorpce upraveného vzorku plazmy z kalibračního grafu sestaveného z absorbancí řady standardních roztoků: 0,025 mg Zn.l⁻¹; 0,05; 0,10; 0,30 a 0,50 mg Zn.l⁻¹. Příprava vzorků plazmy: vzorky plazmy se zředí v poměru 1:10 tj. 1 ml plazmy do 10 ml deionizované H₂O s puftrem + 0,2 ml HCl 1:1. Vzorky se promíchaly a změřily na AAS.

3.2.2. Stanovení zinku a mědi v krmivu a výkalech

Homogenizovaný předsušený vzorek o hmotnosti přibližně 7g (v porcelánovém kelímku) se vysuší při 105°C do konstantní hmotnosti (minimálně 4 hodiny). Po vychladnutí v exikátoru se zváží a zuhelnatí na plotýnce elektrického vařiče – vzorek nesmí vzplát. Zuhelnatělý popel se skropí 2ml 10% roztoku NH₄NO₃, vysuší se na topné desce a opět spaluje v muflové peci 24 hodin při 450°C. K vychlazenému a zváženému popelu se přidá 5ml koncentrované HNO₃, opět se vysuší a opakovaně spaluje dalších 24 hodin při 450°C, popel se dále po vychlazení v exsikátoru rozpustí v 1ml ředěné HNO₃ (v poměru 1 : 3), mírně se zahřeje na vařiči, stříčkou přelije cca 5ml redestilované vody a znovu zahřeje. Vzorky

přefiltrujeme do zásobních zkumavek a koncentrace zinku a mědi stanovujeme na AAS obdobně jako zinek a měď v plazmě.

4. VÝSLEDKY

4.1. PŘÍJEM ZINKU A JEHO OBSAH VE VÝKALECH

4.1.1. CHOV POSOBICE

V chovu Posobice byla norma příjmu živin stanovena pro dojnice o průměrné hmotnosti 550 kg a průměrné denní dojivosti 15 l. Potřeba zinku odpovídala 936 mg na kus a den (tab. 7). Potřeba mědi odpovídala 187,2 mg na kus a den (tab. 7a).

Uvedená normovaná potřeba zinku nebyla po celou dobu sledování splněna, zásobení dojnic se pohybovalo v rozmezí 57,9 - 92,6 %. Nejnižší saturace byla v říjnu roku 2001 (57,9 %). Tuto hodnotu tvoří 16,5 % příjmu zinku z minerálního podílu krmné dávky a 41,4 % tvoří příjem zinku z objemných a jadrných krmiv. Přesto, že v říjnu 2001 byla úroveň plnění potřeby zinku nejnižší, byl obsah zinku ve výkalech (92,5 mg.kg⁻¹ sušiny) vzhledem k ostatním měsícům nejvyšší. Taktéž zinek v krevní plazmě dosahoval nejvyšší hodnoty (1,6 mg.l⁻¹).

V měsíci dubnu rok 2001 bylo plnění normy na úrovni 92,6 % (hodnota 867,0 mg), podíl minerálních doplňků odpovídal 49,1 % a příjmem zinku z objemných a jadrných krmiv 43,5 %. Vzhledem k téměř splněné normě byl výdej zinku výkaly pouze 59,6 mg.kg⁻¹ sušiny a v krevní plazmě byl jeho koncentrace pouze 0,8 mg.l⁻¹ (tab.7).

Vztahy mezi příjmem zinku a jeho výdejem výkaly jsou uvedeny v grafech 1/1, 1/2, 1/3.

Uvedená normovaná potřeba mědi nebyla po celou dobu sledování splněna, zásobení dojnic se pohybovalo v rozmezí 66,5 – 89,6 %. Nejnižší saturace byla v září 2003 (66,5 %). Tuto hodnotu tvoří 52,9 % příjmu mědi z minerálního podílu krmné dávky a 66,6% tvoří příjem mědi z objemných a jadrných krmiv. Přesto, že v září 2003 byla úroveň plnění potřeby mědi nejnižší, dosahoval obsah mědi ve výkalech (10.4 mg.kg⁻¹ sušiny) vzhledem k ostatním měsícům druhé nejnižší hodnoty. Taktéž měď v krevní plazmě dosahoval druhé nejnižší hodnoty (0,8 mg.l⁻¹).

V měsíci dubnu rok 2003 bylo plnění normy na úrovni 89,6 % (hodnota 167,8 mg), podíl minerálních doplňků odpovídal 33,1% a příjmem mědi z objemných a jaderných krmiv 56,5 %. Vzhledem k téměř splněné normě byl výdej mědi výkaly pouze 10,9 mg.kg⁻¹ sušiny a v krevní plazmě byl jeho koncentrace pouze 1,1 mg.l⁻¹ (tab.7a).

Vztahy mezi příjmem mědi a jeho výdejem výkaly jsou uvedeny v grafech 1/1a, 1/2a, 1/3a .

Tab. 7 **POSOBICE - Tabulka výdeje zinku a jeho příjmu**

POSOBICE	Období	Zinek v krevní plazmě mg.l. ⁻¹		Zinek ve výkalech mg.kg ⁻¹ sušiny		Příjem Zn z min. podílu KD	Příjem z objemných a jadrných krmiv	Celkový příjem zinku	Norma na kus a den	% plnění normy
		x	Sx	x	Sx	mg		mg	mg	
12	říjen 03	1,6	0,1	92,5	20,5	154	387,8	541,8	936	57,9
12	duben 03	0,8	0,2	59,6	13,4	460	407,0	867,0	936	92,6
12	září 05	0,6	0,1	53,0	16,0	165	406,3	571,3	936	61,0
12	březen 05	0,7	0,2	65,9	15,8	276	338,9	605,9	936	64,7

Norma je stanovena pro dojnici o průměrné hmotnosti 550 kg a průměrné denní dojivosti 15 l.

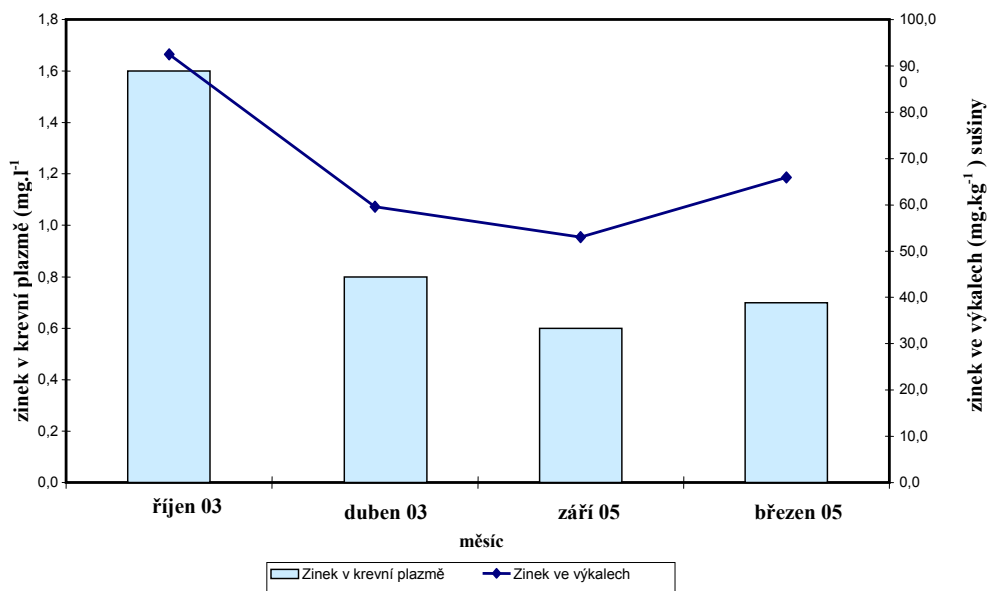
Tab. 7a POSOBICE - Tabulka výdeje mědi a jeho příjmu

POSOBICE	Období	Měď v krevní		Měď ve výkalech		Příjem Cu z min. podílu KD mg	Příjem z objemných a jadrných krmiv	Celkový příjem mědi mg	Norma na kus a den mg	% plnění normy
		plazmě mg.l ⁻¹ x	Sx	x	Sx					
12	říjen 03	1,2	0,1	16,0	4,6	23,8	104,9	128,7	187,2	68,8
12	duben 03	1,1	0,2	10,9	4,2	62	105,8	167,8	187,2	89,6
12	září 05	0,8	0,3	10,4	2,9	25,5	99,1	124,6	187,2	66,5
12	březen 05	0,9	0,2	24,0	5,7	37,2	104,1	141,3	187,2	75,5

Norma je stanovena pro dojnici o průměrné hmotnosti 550 kg a průměrné denní dojivosti 15 l.

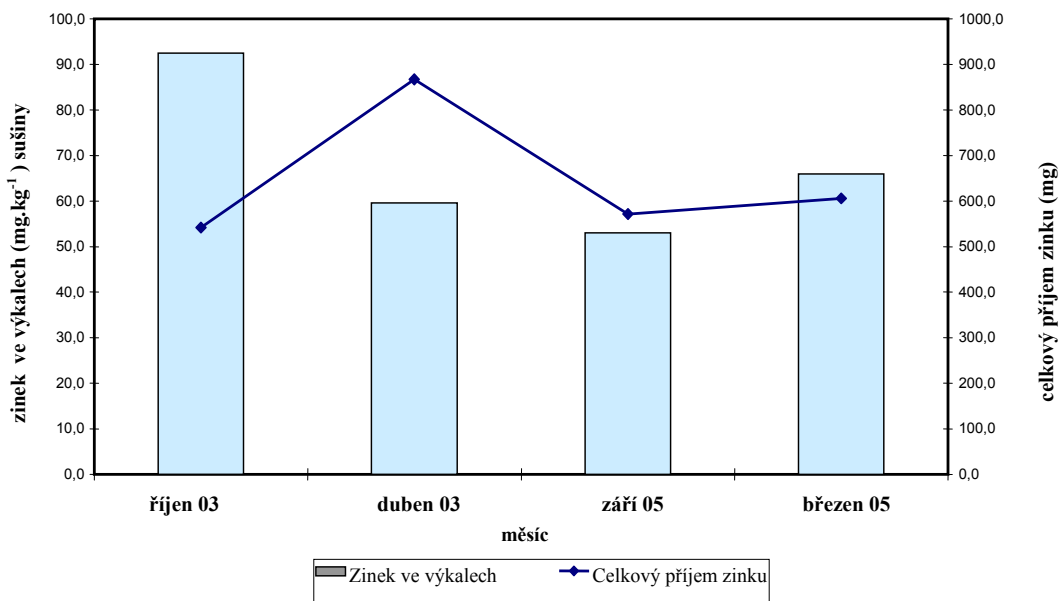
Graf 1/1

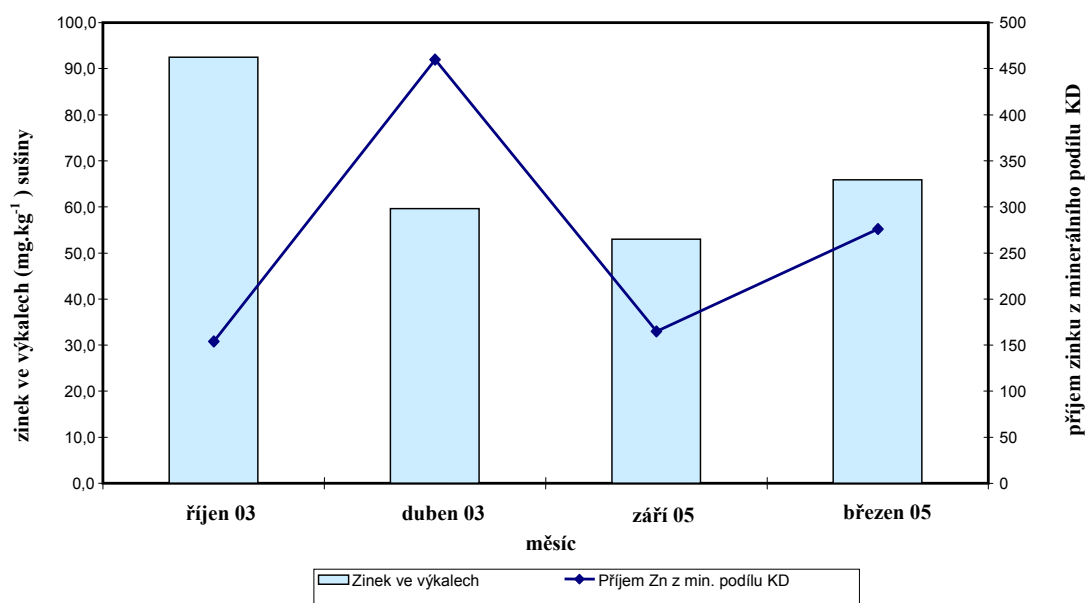
Obsah zinku ve výkalech a v krevní plazmě - Posobice

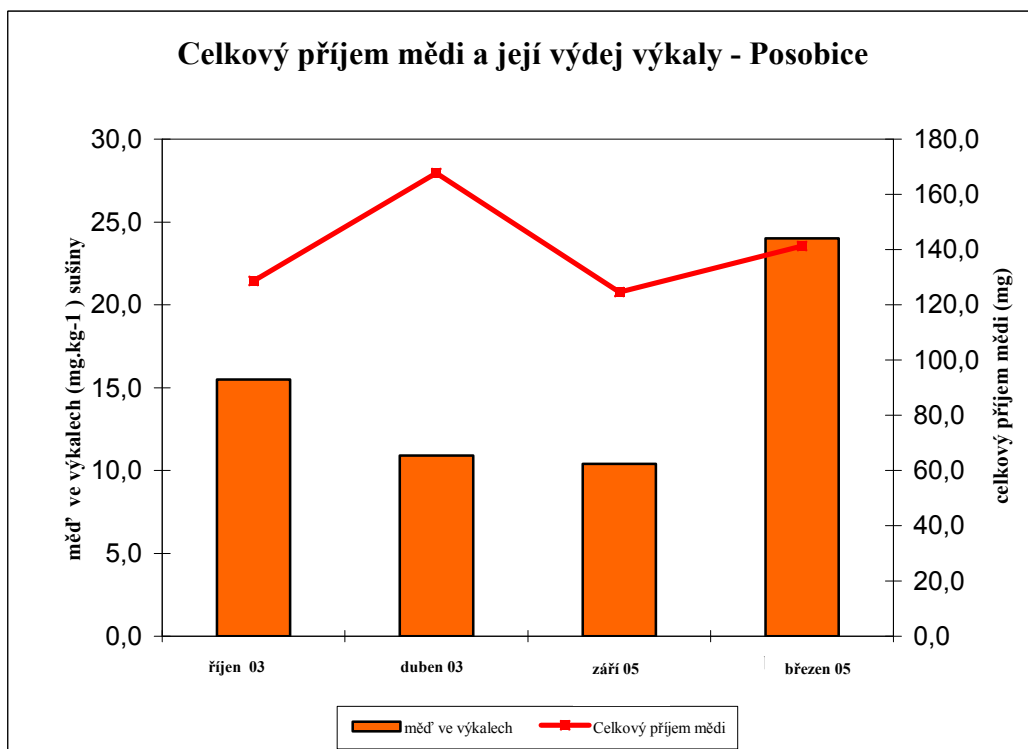
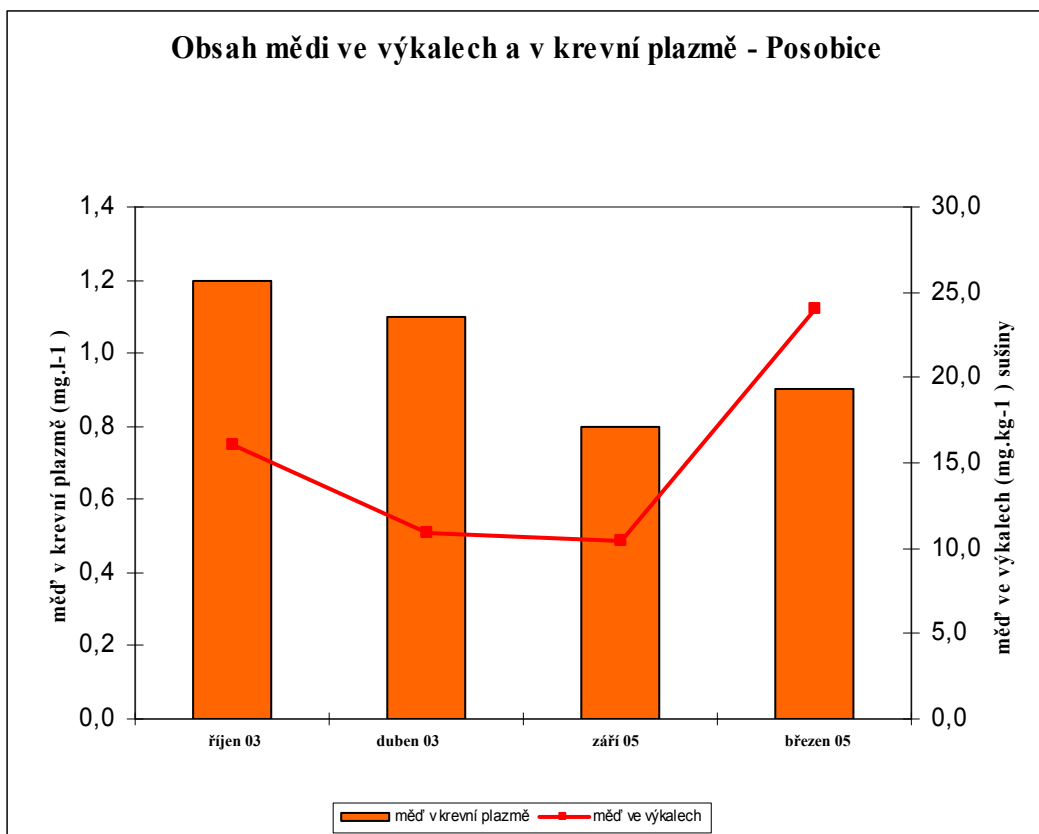


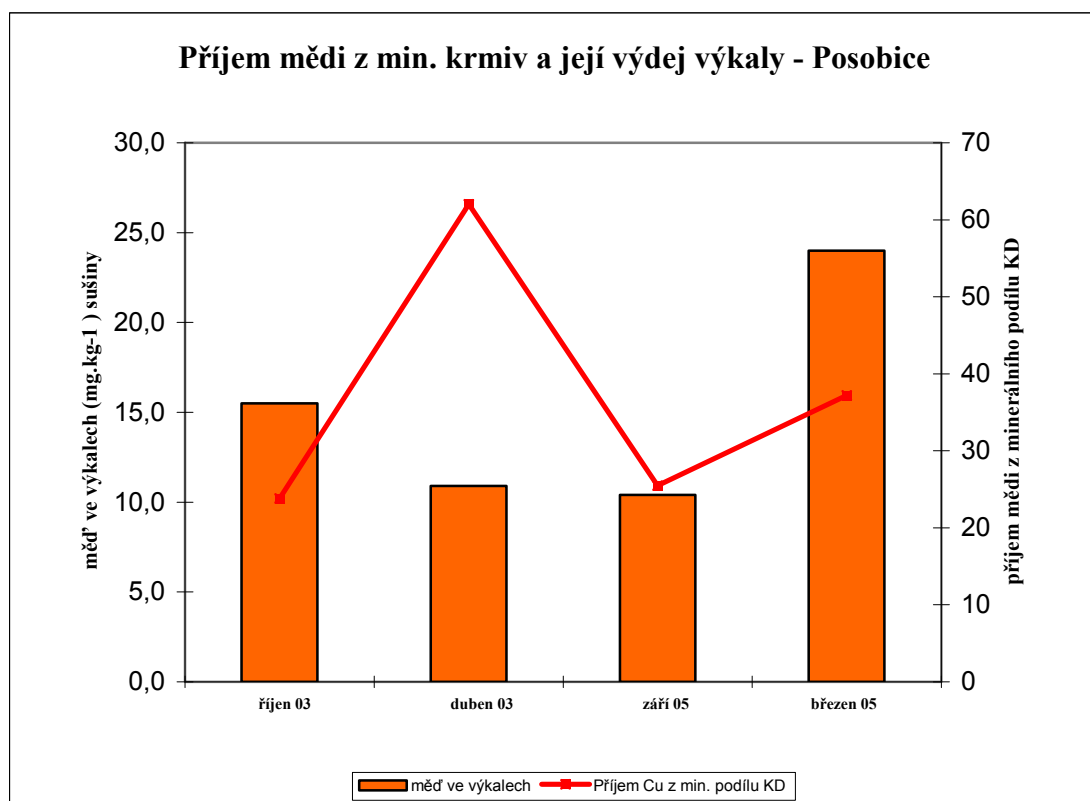
Graf 1/2

Celkový příjem zinku a jeho výdej výkaly - Posobice



Příjem zinku z min. krmiv a jeho výdej výkaly - Posobice





4.1.2. Chov Nemilkov

Chov Nemilkov se nachází v okrese Sušice. Jde o chov dojeného skotu plemene České strakaté v počtu 100ks.

Dojnice jsou krmeny objemnými krmivy a dokrmovány směsmi jako je Turmix S1, S2, S4. Norma příjmu živin byla stanovena podle užitkovosti a hmotnosti dojnic pro dojnice o průměrné hmotnosti 600 kg a průměrné dojivosti 16 litrů (Sommer a kol., 1994).

Denní potřeby zinku, která odpovídá 984 mg na kus, nebylo po celé období sledování dosaženo (tab. 8). Tato norma byla například v měsíci listopadu 2003 plněna na 57,7 %, ze 14,5 % byl příjem zinku zajištěn z minerálního podílu krmné dávky a ze 43,2% byl příjem zinku z objemných a jaderných krmiv. V tomto měsíci byla hodnota plnění normy nejmenší, ale podíl zinku ve výkalech $65,7 \text{ mg.kg}^{-1}$ dosahoval 3. nejvyšší hodnoty během sledovaného období. Zinek v krevní plazmě dosahoval v tomto měsíci hodnoty 1 mg.l^{-1} .

V měsíci dubnu 2003 bylo plnění normy 984 mg na kus a den splněno na 76,8 % (hodnota 755,3 mg) a i když je v tomto sledování nejvyšší, nedosahuje hodnoty, která by splňovala normu. Je tvořena z 35,1 % příjmu zinku z minerálního podílu krmné dávky a 41,7 % příjmem zinku z objemných a jaderných krmiv.

Výdej zinku výkaly je ale nejvyšší během všech sledovaných období. Obsah zinku v krevní plazmě dosahuje stejné hodnoty jako v měsíci listopadu, kdy bylo plnění normy nejmenší (tab.8).

Vztahy mezi příjmem zinku a jeho výdejem jsou znázorněny v grafech 2/1, 2/2, 2/3.

Denní potřeba mědi, která odpovídá 196,8 mg na kus, nebylo po celé období sledování dosaženo (tab. 8a). Tato norma byla například v měsíci listopadu 2003 plněna na 55,7 %, ze 11,2 % byl příjem mědi zajištěn z minerálního podílu krmné dávky a ze 44,3 % byl příjem mědi z objemných a jaderných krmiv. V tomto měsíci byla hodnota plnění normy nejmenší, a podíl mědi ve výkalech $9,8 \text{ mg.kg}^{-1}$ dosahoval také nejnižší hodnoty během sledovaného období. Měď v krevní plazmě dosahoval v tomto měsíci hodnoty $1,1 \text{ mg.l}^{-1}$.

V měsíci září 2003 bylo plnění normy 196,8 mg na kus a den splněno na 80 % (hodnota 157,6 mg) a i když je v tomto sledování nejvyšší, nedosahuje hodnoty,

která by splňovala normu. Je tvořena z 23,6 % příjmu mědi z minerálního podílu krmné dávky a 56,5 % příjmem mědi z objemných a jaderných krmiv.

Výdej mědi výkaly vykazuje druhou nejvyšší hodnotu ($16,5 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ suš.}$) během všech sledovaných období. Měsíc listopad 2005, kdy bylo plnění nejnižší, bylo vylučování mědi vyšší. Obsah mědi v krevní plazmě dosahuje hodnoty $0,9 \text{ mg.kg}^{-1} \text{ suš.}$ Což je také méně, než v měsíci polovičního plnění normy.

Vztahy mezi příjmem mědi a jeho výdejem jsou znázorněny v grafech 2/1a, 2/2a, 2/3a.

tab. 8

Nemilkov - příjem zinku jeho obsah v těle a výdej výkaly

NEMILKOV	Období	Zinek v krevní plazmě mg.l ⁻¹		Zinek ve výkalech mg.kg ⁻¹ suš.		Příjem Zn z min. podílu KD mg	Příjem z objemných a jadrných krmiv	Celkový příjem zinku mg	Norma na kus a den mg	% plnění normy
		x	Sx	x	Sx					
počet kusů										
12	listopad 03	1	0,3	65,7	15,8	143	424,5	567,5	984	57,7
12	duben 03	1	0,4	57,7	9	345	410,3	755,3	984	76,8
12	září 05	0,8	0,1	71,9	30,2	345	359,5	704,5	984	71,6
12	březen 05	0,8	0,2	74,1	17,8	138	593,5	731,5	984	74,3

Norma je stanovena pro dojnici o průměrné hmotnosti 600kg a průměrné denní dojivosti 16 l.

tab. 8a

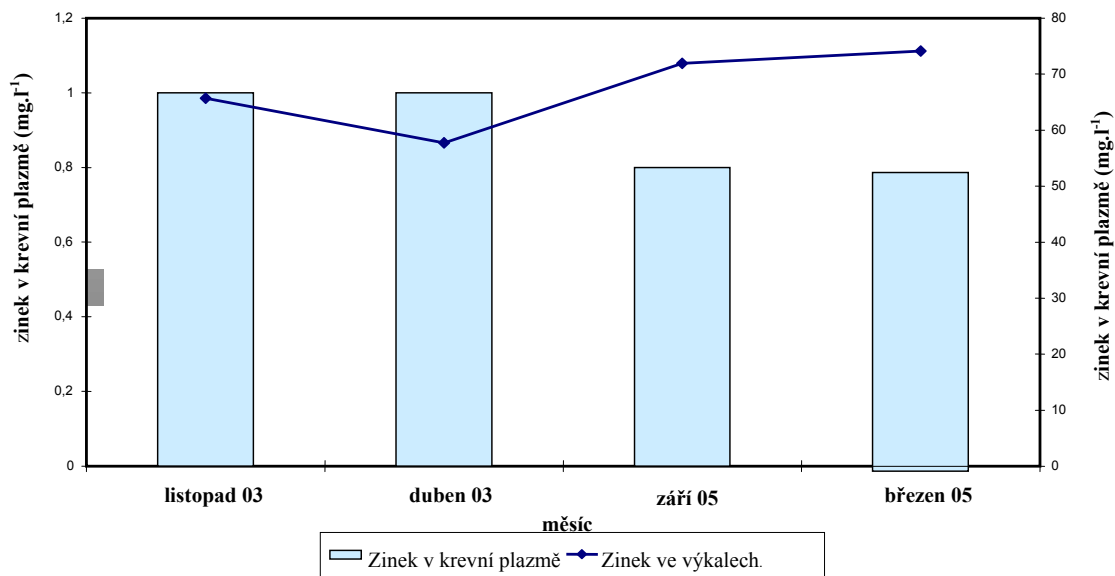
Nemilkov - příjem mědi jeho obsah v těle a výdej výkaly

NEMILKOV	Období	Měď v krevní		Měď ve výkalech		Příjem Cu z min. podílu KD mg	Příjem z objemných a jadrných krmiv	Celkový příjem mědi mg	Norma na kus a den mg	% plnění normy
		plazmě mg.l ⁻¹		mg.kg ⁻¹ suš.						
počet kusů		x	Sx	x	Sx					
12	listopad 03	1,1	0,2	9,8	3	22,1	87,1	109,2	196,8	55,7
12	duben 03	1,3	0,3	12,6	1,5	46,5	98	144,3	196,8	73,3
12	září 05	0,9	0,1	16,5	5,1	46,5	111,1	157,6	196,8	80
12	březen 05	1	0,3	19,5	3,7	18,6	127,3	145,9	196,8	74,1

Norma je stanovena pro dojnici o průměrné hmotnosti 600kg a průměrné denní dojivosti 16 l.

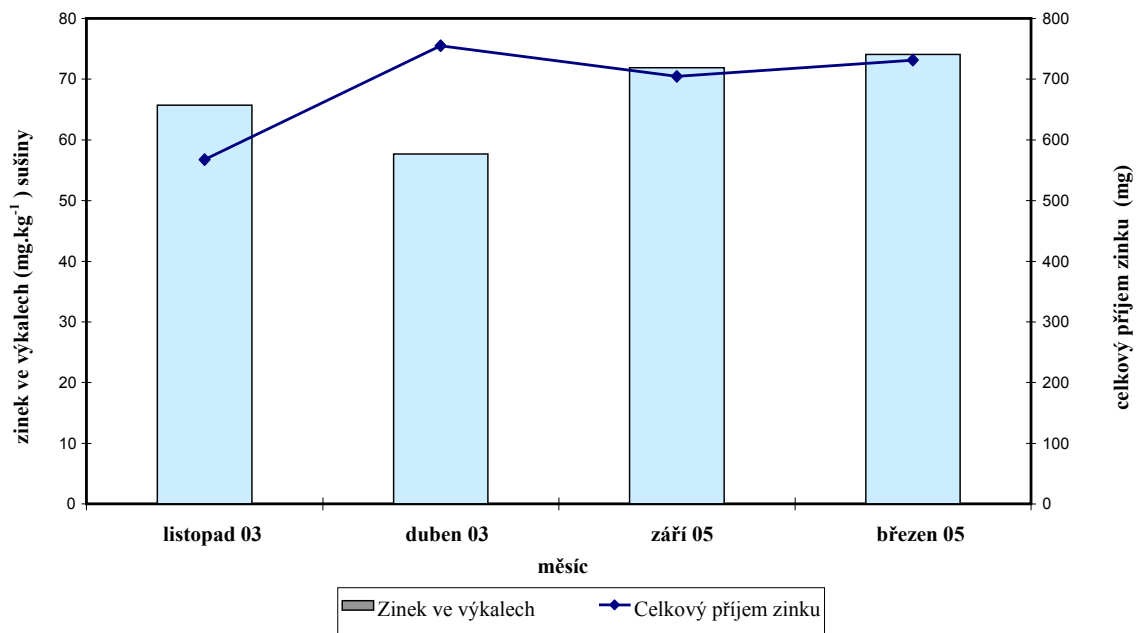
Obsah zinku ve výkalech a v krevní plazmě -Nemilkov

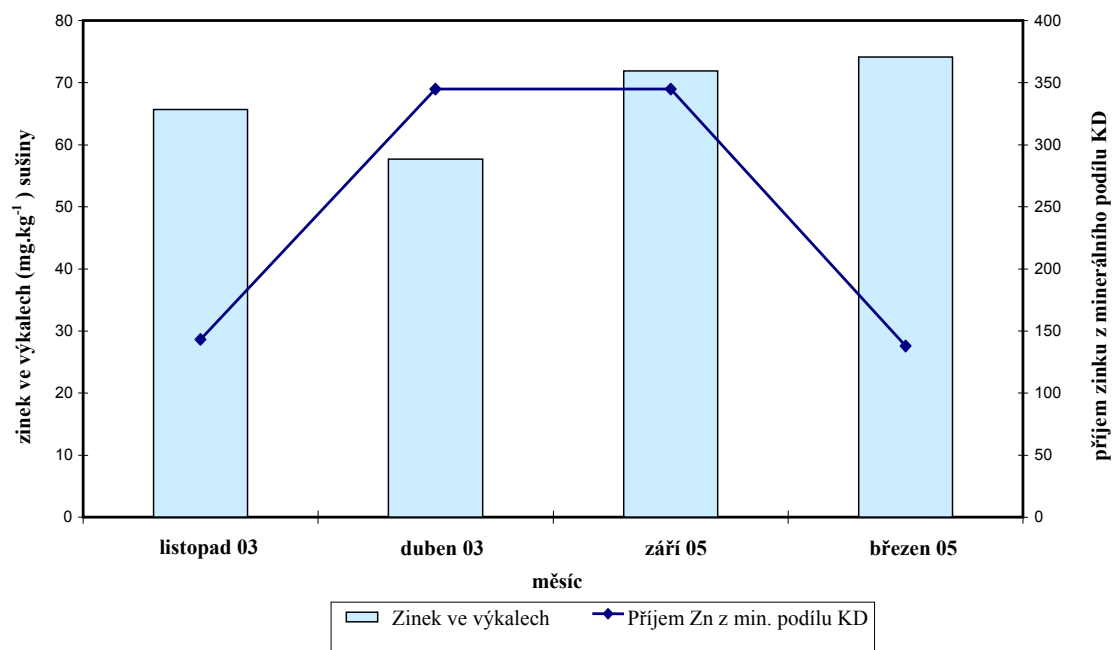
Graf 2/1



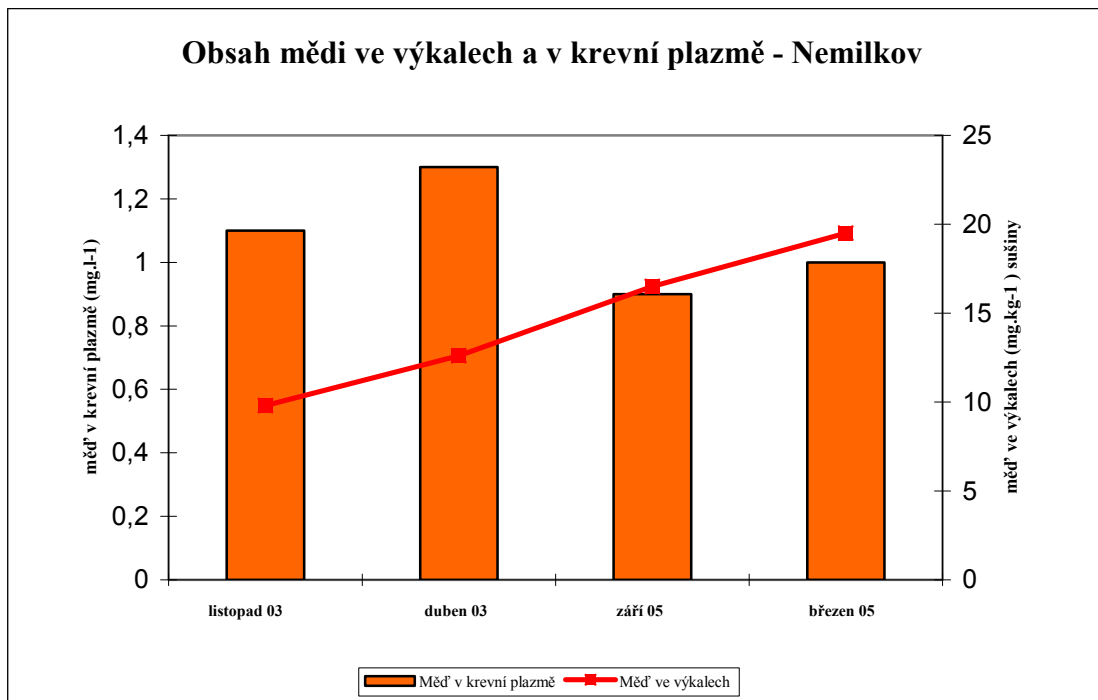
Graf 2/2

Celkový příjem zinku a jeho výdej výkaly - Nemilkov

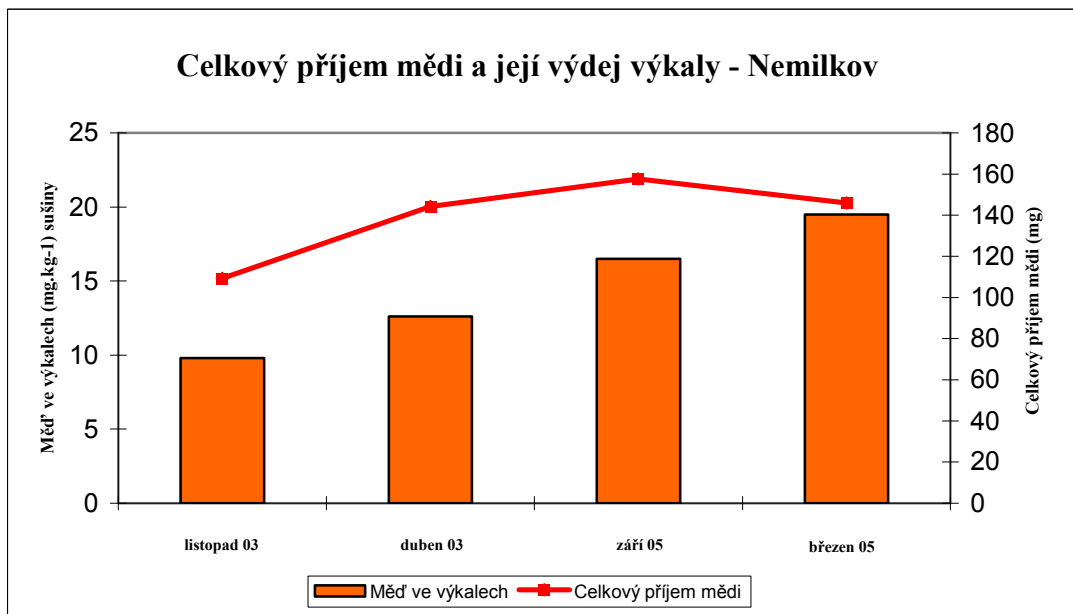


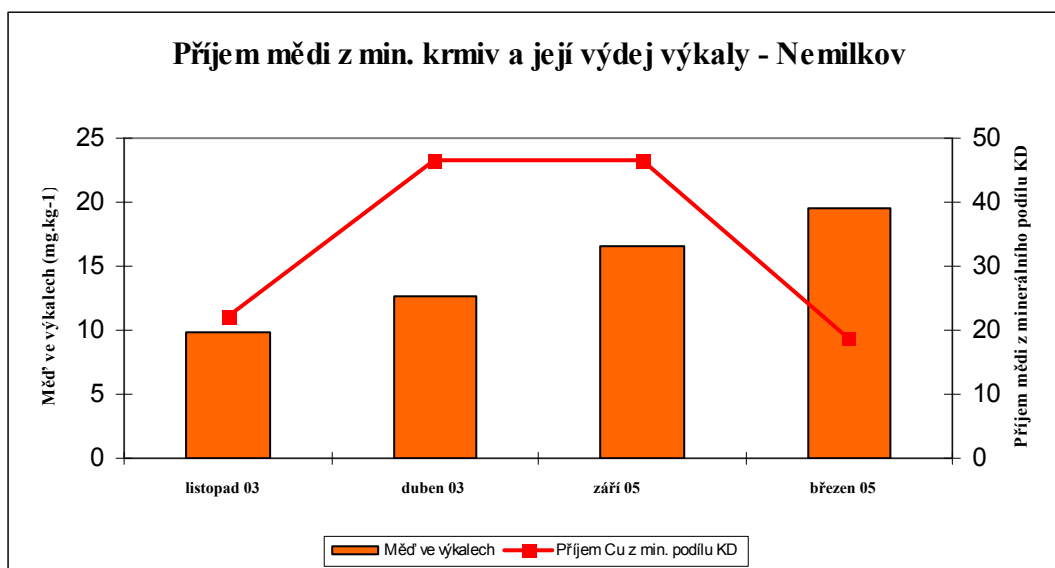
Příjem zinku z min. krmiv a jeho výdej výkaly - Nemilkov

Graf 2/1a



Graf 2/2a





4.1.4. Chov Hartmanice

Chov Hartmanice se nachází v okrese Klatovy, je zaměřen na chov masných krav plemene Hereford v počtu 170 ks. Skot byl krmen objemnými krmivy (seno, travní senáž, pastva) a minerálními krmnými přísadami jako je liz PAS premis, liz UM PAS, PAS M Premis.

Norma příjmu živin byla u zinku stanovena hodnotou 568 mg na kus a den v období květen 2003 a v ostatních sledovaných obdobích hodnotou 762 mg na kus a den.

Norma příjmu u mědi byla stanovena hodnotou 85,2 mg na kus a den v období květen 2003 a v ostatních sledovaných obdobích hodnotou 152,4 mg na kus a den.

Nejnižší hodnotu plnění normy prokazovalo právě období, kdy byla norma nejnižší, tedy procento plnění bylo pouze 53,2 %. Příjem zinku z objemných a jadrných krmiv byl 29,9 % a příjem z minerálního podílu krmné dávky 23,3 %. V tomto měsíci, kdy příjem zinku byl nejnižší (tab. 9), byla zjištěna také nejnižší koncentrace zinku v krevní plazmě ($0,5 \text{ mg.l}^{-1}$).

V dalších měsících, kdy byla norma na kus vyšší 194 mg na kus a den tedy 762 mg na kus a den se nejvyššího plnění dosáhlo v období listopad 2003 (79,6 %). Podíl objemných a jadrných krmiv představoval 46,1 % a příjem Zn z minerálního podílu KD 33,5 %. V tomto období se ve výkalech vyloučilo 65 mg.kg^{-1} sušiny, tato hodnota je nejvyšší ze všech sledovaných období. Zinek v krevní plazmě dosahuje hodnoty $0,7 \text{ mg.l}^{-1}$ což je také druhá nejvyšší hodnota v tomto chovu. V grafech 4/1, 4/2, 4/3 jsou znázorněny vztahy mezi příjmem zinku a jeho výdejem.

Nejnižší hodnotu plnění normy u mědi prokazovalo období březen 2003, kdy byla norma nejnižší, tedy procento plnění bylo pouze 40 %. Příjem mědi z objemných a jadrných krmiv byl 12,7 % a příjem z minerálního podílu krmné dávky 27,4 %. V tomto měsíci, kdy příjem mědi byl nejnižší (tab. 9a), nebyla však zjištěna nejnižší koncentrace mědi v krevní plazmě ($0,9 \text{ mg.l}^{-1}$), naopak, prokazovala nejvyšší hodnotu $0,9 \text{ mg.l}^{-1}$.

V dalších měsících, kdy byla norma na kus vyšší 67,2 mg na kus a den tedy 152,4 mg na kus a den se nejvyššího plnění dosáhlo v období listopad 2003 (68,9 %). Podíl objemných a jadrných krmiv představoval 49,5 % a příjem Cu z minerálního podílu KD 19,65 %. V tomto období se ve výkalech vyloučilo 11 mg.kg^{-1} sušiny, tato hodnota je nejnižší ze všech sledovaných období. Měď

v krevní plazmě dosahuje hodnoty $0,9 \text{ mg.l}^{-1}$ což je ale nejvyšší hodnota v tomto chovu. V grafech 4/1a, 4/2a, 4/3a jsou znázorněny vztahy mezi příjmem mědi a jeho výdejem.

tab. 9

Hartmanice - příjem zinku jeho obsah v těle a výdej výkaly

HARTMANICE	Období	Zinek v krevní plazmě mg.l ⁻¹		Zinek ve výkalech mg.kg ⁻¹ sušiny		Příjem Zn z min. podílu KD mg	Příjem z objemných a jadrných krmiv	Celkový příjem zinku mg	Norma na kus a den mg	% plnění normy
		x	Sx	x	Sx					
počet kusů										
15	květen 03	0,5	0,2	63,7	19,2	132	170,0	302,0	568	53,2
6	březen 03	0,9	0,2	71,3	13,3	165	159,9	324,9	762	42,6
10	březen 05	0,8	0,2	58,5	7,6	180	398,0	578,0	762	75,9
10	listopad 05	0,7	0,1	65,0	16,5	255	351,3	606,3	762	79,6

Norma je stanovena pro dojnici o průměrné hmotnosti 550kg a průměrné denní dojivosti 8 l.

tab.9a

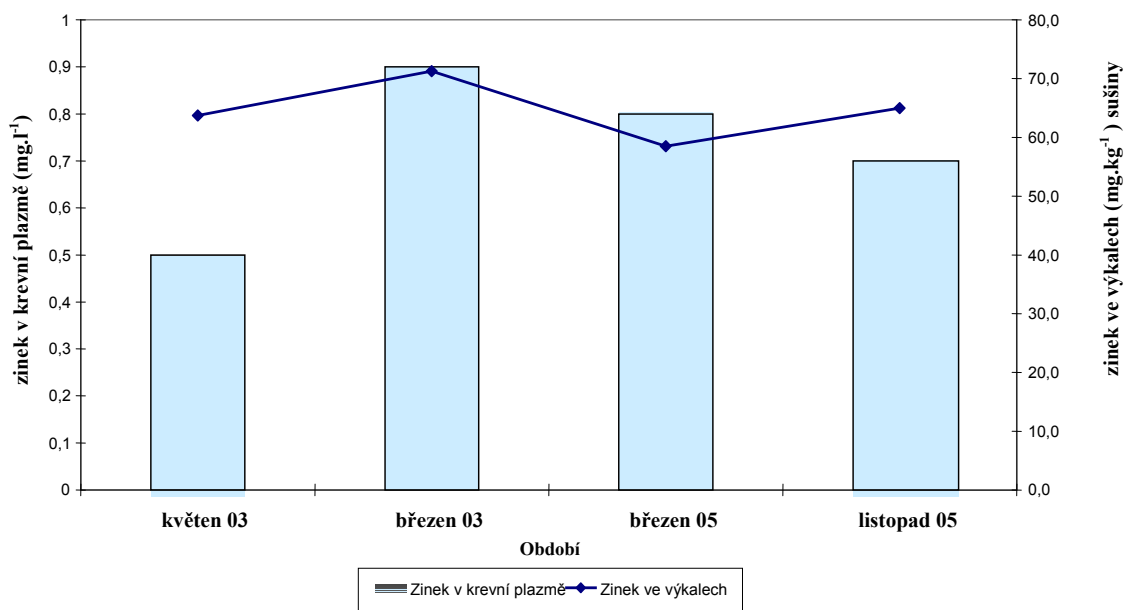
Hartmanice - příjem mědi jeho obsah v těle a výdej výkaly

HARTMANICE	Období	Měď v krevní		Měď ve výkalech		Příjem Cu z min. podílu KD mg	Příjem z objemných a jadrných krmiv	Celkový příjem mědi mg	Norma na kus a den mg	% plnění normy
		plazmě mg.l ⁻¹		mg.kg ⁻¹ sušiny						
počet kusů		x	Sx	x	Sx					
15	květen 03	0,5	0,1	23,2	7,8	15,4	28,5	43,9	85,2	51,5
6	březen 03	0,9	0,1	15,9	2,1	19,3	41,7	61,0	152,4	40
10	březen 05	0,5	0,2	15,9	2,2	21	71,2	92,2	152,4	60,4
10	listopad 05	0,9	0,1	11,0	3,1	29,8	75,4	105,2	152,4	68,9

Norma je stanovena pro dojnici o průměrné hmotnosti 550kg a průměrné denní dojivosti 8 l.

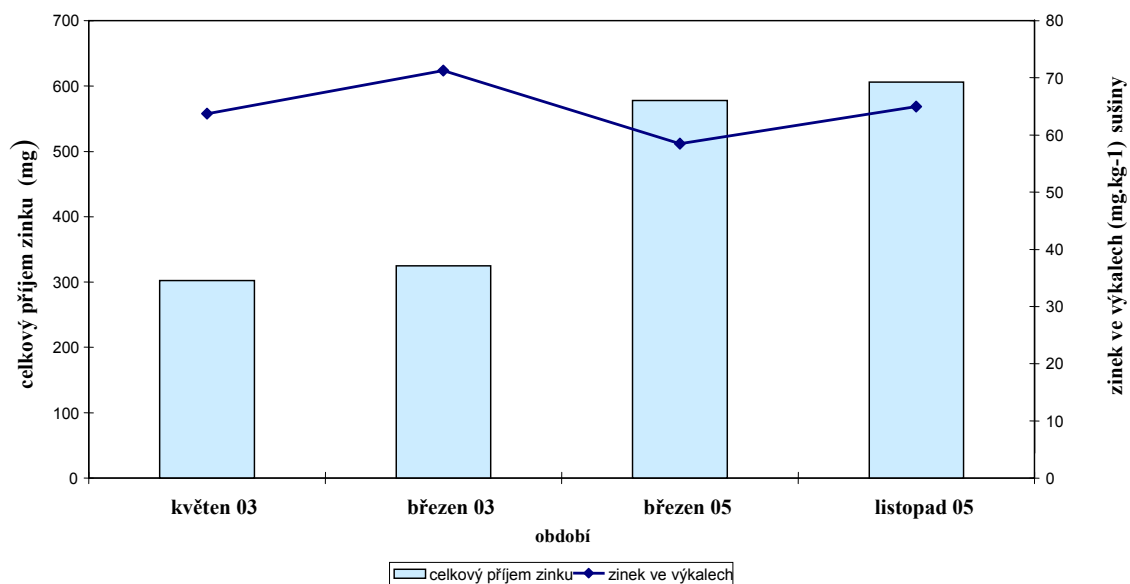
Graf 4/1

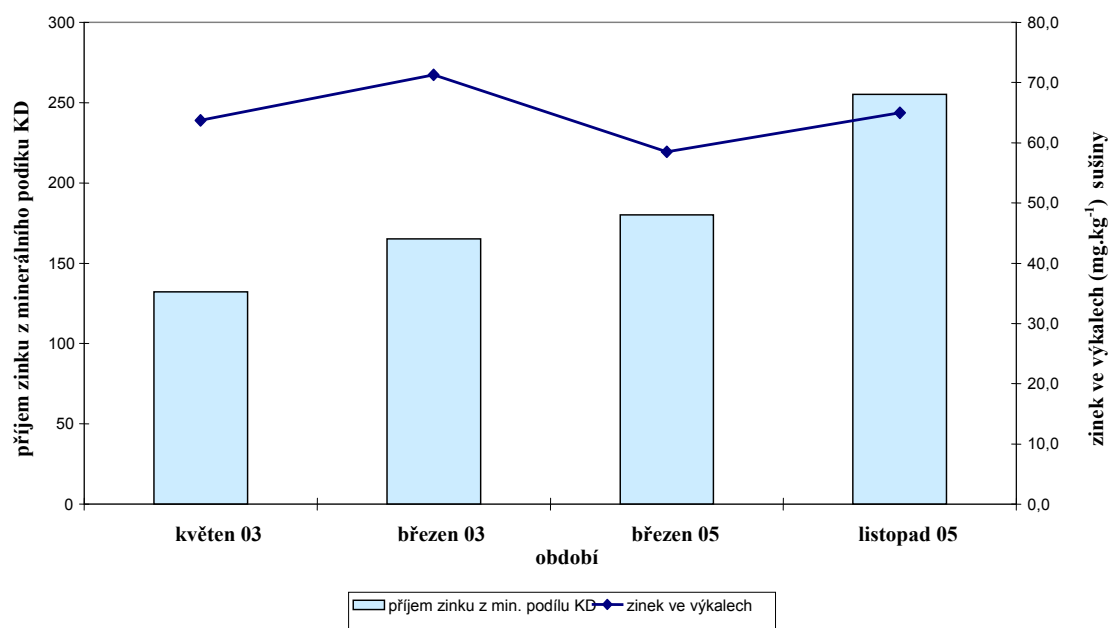
Obsah zinku ve výkalech a v krevní plazmě - Hartmanice



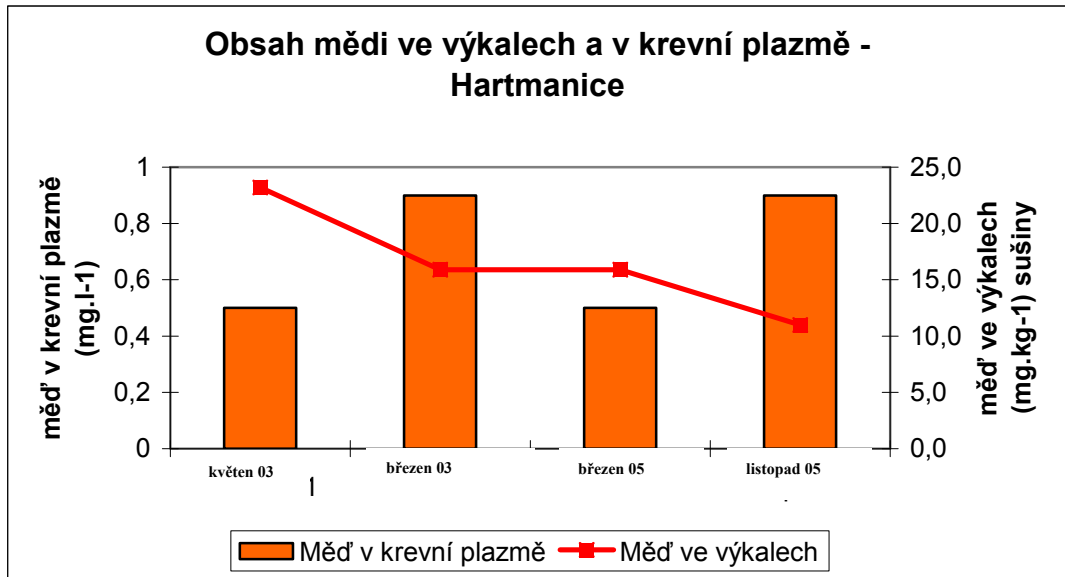
Graf 4/2

Celkový příjem zinku a jeho výdej výkaly - Hartmanice

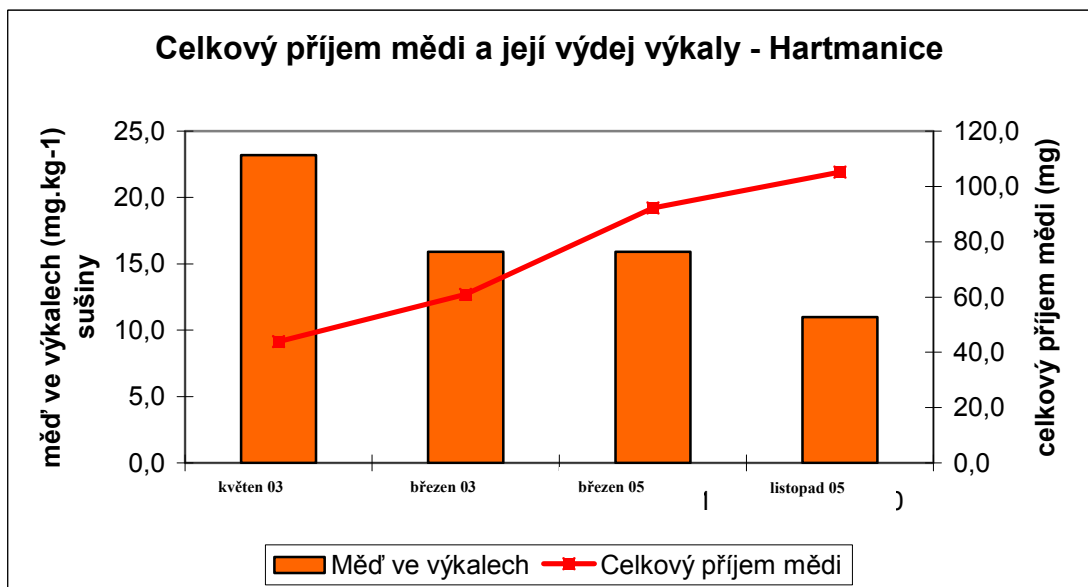


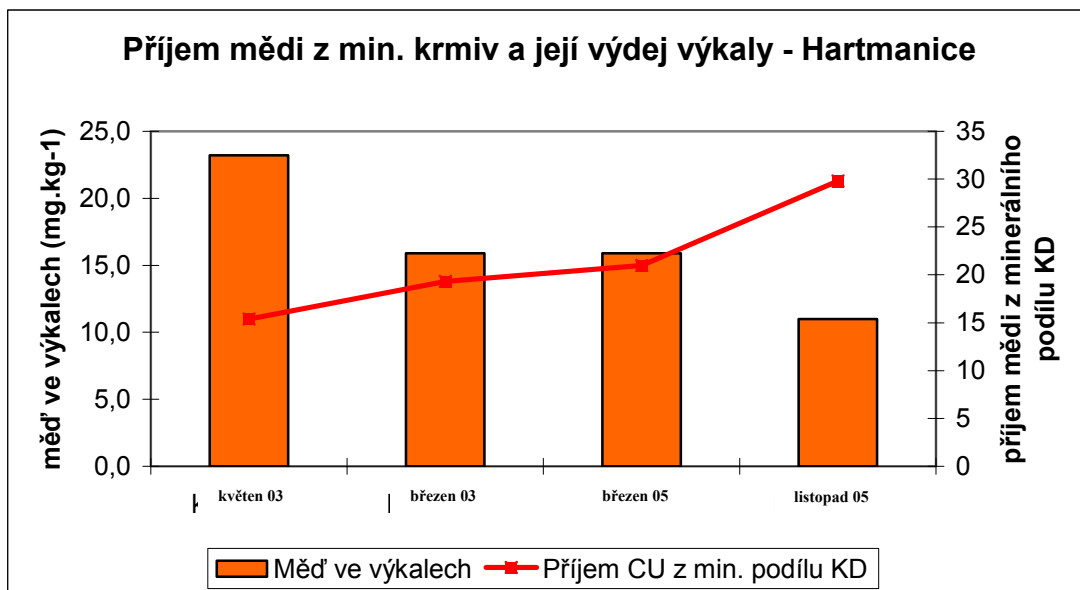
Příjem zinku z min. krmiv a jeho výdej výkaly - Hartmanice

Graf 3/1a



Graf 3/2a





4.1.5. Chov Keple

Chov Keple je situován v blízkosti chovu Hartmanice. Chov je zaměřen na masná plemena kříženců české strakaté a hereford. Počet kusů je 70.

Krmné dávky jsou složeny z objemných krmiv a MKP jako je liz PAS Premis, ZEK 2M Premis, liz Instant S2 Premin a PAS M Premis. Norma krytí příjmu živin byla stanovena dle průměrné hmotnosti 550kg a průměrné mléčnosti 10 l (Sommer a kol., 1994). V případě potřeby zinku byla norma potřeby 568 – 810 mg na kus a den.

V případě potřeby mědi byla norma potřeby 85,2 - 162 mg na kus a den.

V tomto chovu bylo nejnižší procento plnění potřeby zinku v březnu 2003 - 49,7 % z normy. Podíl příjmu Zn z minerálních přísad představoval 29,7 % a z objemných a jaderných krmiv 20,0 % . Nejvyšší naplnění normované potřeby bylo v období listopadu 2003, přesto i v tomto období příjem zinku dosáhl pouze 64,3 %, z toho část 32,1 % kryto z minerálního podílu KD a 32,2 % u objemných a jaderných krmiv. V tomto měsíci také výdej zinku ve výkalech dosahoval nejvyšší hodnoty 196,4 mg.kg⁻¹ sušiny. S růstem příjmu Zn krmnou dávkou se v chovu Keple zvyšoval i jeho výdej výkaly (grafy 5/1, 5/2, 5/3). Obsah zinku v krevní plazmě nepřesáhl 1 mg · l⁻¹ a pohyboval se na spodní hranici referenčního rozmezí 0,817-1,699 mg · l⁻¹ (Slanina a kol., 1992).

V tomto chovu bylo nejnižší procento plnění potřeby mědi v březnu 2003 – 46,4 % z normy. Podíl příjmu Cu z minerálních přísad představoval 17,3 % a z objemných a jaderných krmiv 29 % . Nejvyšší naplnění normované potřeby bylo v období listopadu 2003, přesto i v tomto období příjem mědi dosáhl pouze 59,6 %, z toho část 10,8 % kryto z minerálního podílu KD a 46,9 % u objemných a jaderných krmiv. V tomto měsíci také výdej mědi ve výkalech dosahoval nejvyšší hodnoty 35,1 mg.kg⁻¹ sušiny. S růstem příjmu Cu krmnou dávkou se v chovu Keple zvyšoval i jeho výdej ve výkalech (grafy 5/1a, 5/2a, 5/3a). Obsah mědi v krevní plazmě nepřesáhl 1 mg · l⁻¹ a pohyboval se na spodní hranici referenčního rozmezí 0,817-1,699 mg · l⁻¹ (Slanina a kol., 1992).

tab. 10

KEPLE - příjem zinku jeho obsah v těle a výdej výkaly

KEPLE	Období	Zinek v krevní plazmě mg.l ⁻¹		Zinek ve výkalech mg.kg ⁻¹ sušiny		Příjem Zn z min. podílu KD mg	Příjem z objemných a jadrných krmiv	Celkový příjem zinku mg	Norma na kus a den mg	% plnění normy
		x	Sx	x	Sx					
10	květen 03	0,3	0,2	68,3		132,0	170	302,0	568	53,2
10	březen 03	0,8	0,2	60,2	21	240,0	162,8	402,8	810	49,7
10	březen 05	0,7	0,1	164,7	46,6	300,0	188,1	488,1	810	60,3
10	listopad 05	0,6	0,1	196,4	94,3	260,0	260,5	520,5	810	64,3

Norma je stanovena pro dojnici o průměrné hmotnosti 550kg a průměrné denní dojivosti 10 l.

tab. 10a

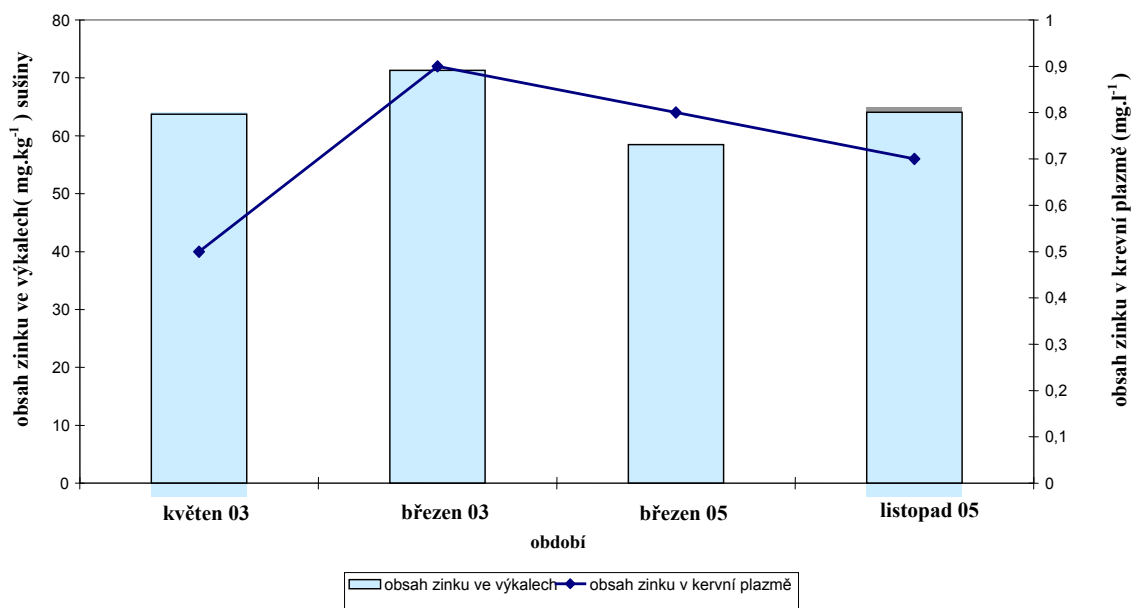
KEPLE - příjem mědi jeho obsah v těle a výdej výkaly

KEPLE	Období	Měď v krevní		Měď ve		Příjem Cu z min. podílu KD	Příjem z objemných a jadrných krmiv	Celkový příjem mědi	Norma na kus a den	% plnění normy
		plazmě mg.l ⁻¹		mg.kg ⁻¹ sušiny						
počet kusů		x	Sx	x	Sx	mg		mg	mg	
10	květen 03	0,4	0,1	12		15,4	28,5	43,9	85,2	51,5
10	březen 03	0,7	0,1	14,6	4	28,0	47,1	75,1	162	46,4
10	březen 05	1	0,2	31,2	21,2	35,0	54	89,0	162	54,9
10	listopad 05	0,7	0,1	35,1	21,2	17,5	76	96,9	162	59,6

Norma je stanovena pro dojnici o průměrné hmotnosti 550kg a průměrné denní dojivosti 10 l.

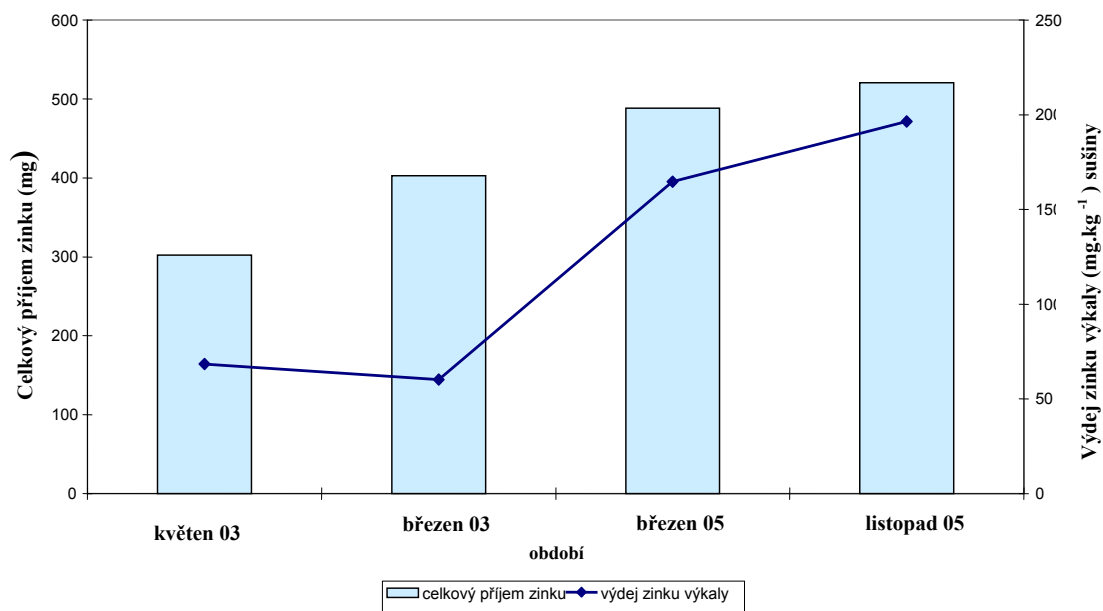
Graf 5/1

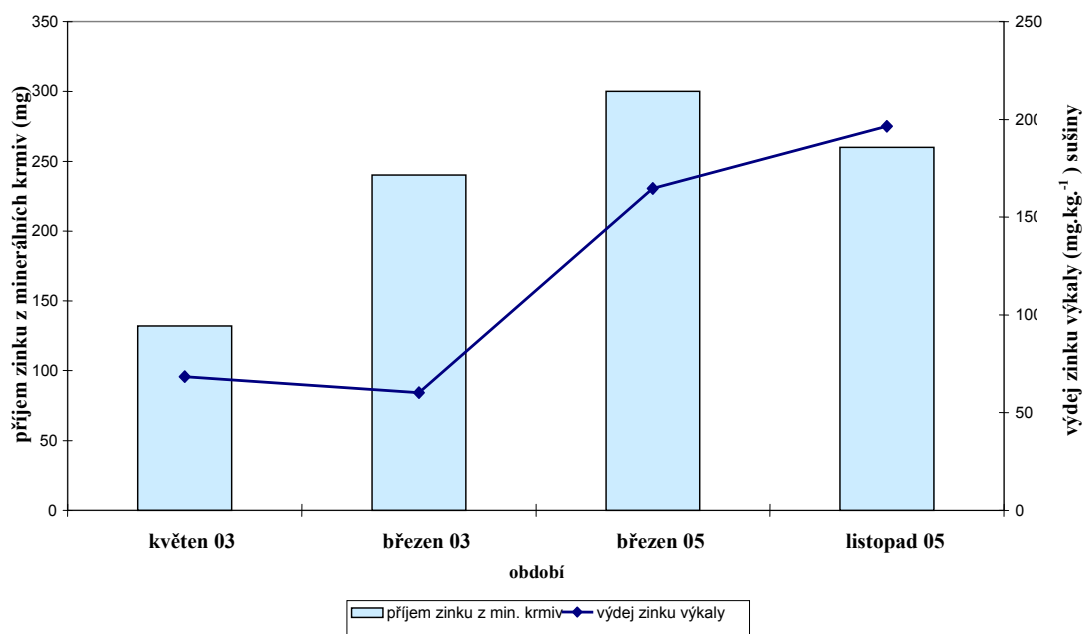
Obsah zinku ve výkalech a v krevní plazmě - Keple



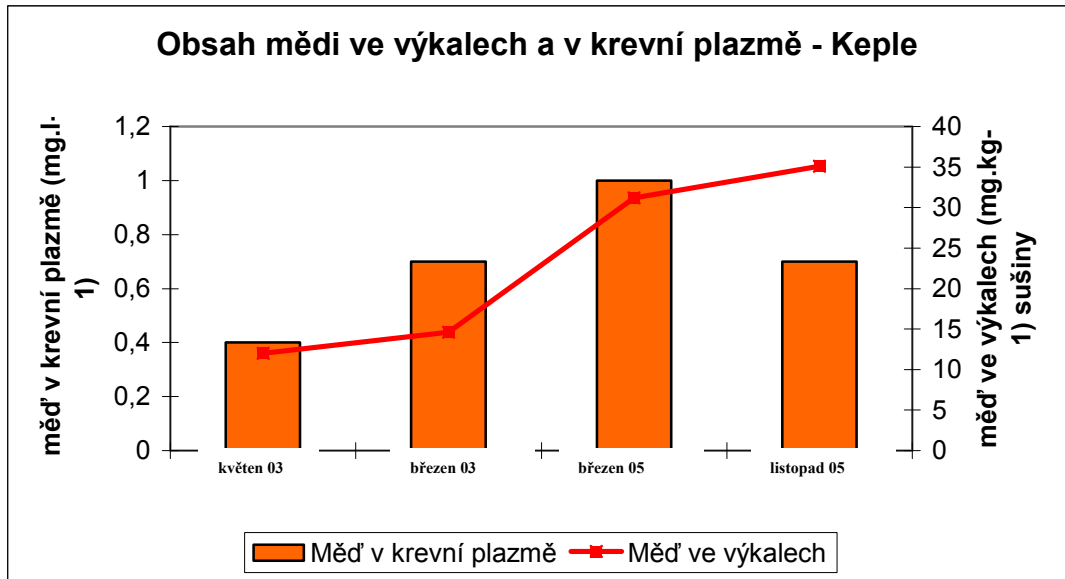
Graf 5/2

Celkový příjem zinku a jeho výdej výkaly - Keple

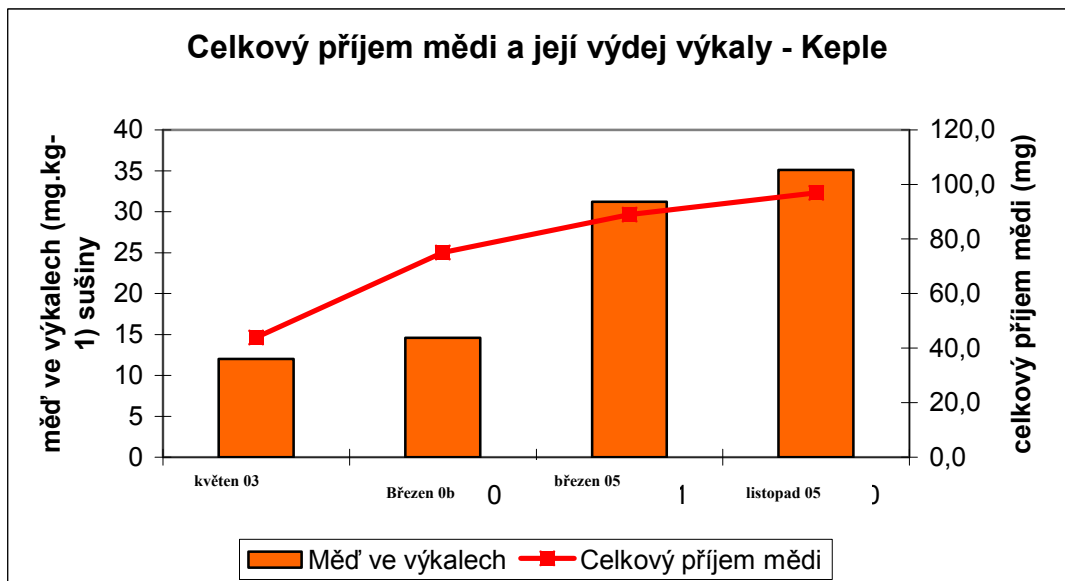


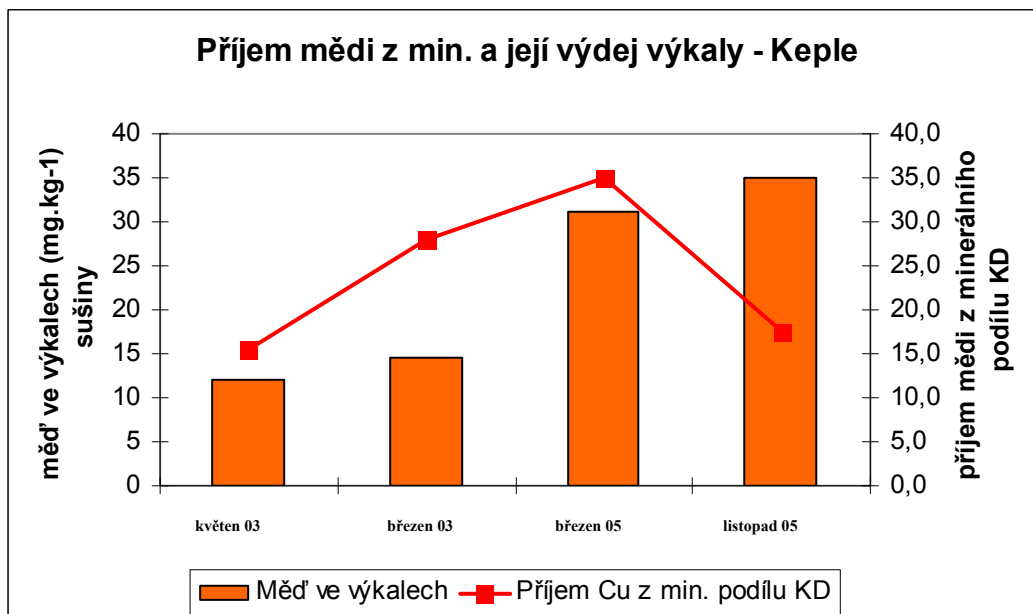
Příjem zinku z min. krmiv a jeho výdej výkaly - Keple

Graf 4/1a



Graf 4/2a





4.2. VÝDEJ ZINKU A MĚDI VÝKALY DO PROSTŘEDÍ

Stanovení množství výkalů vydaných denně do prostředí byl vypočítáno ze vztahu :

$$\text{CHM} = \left(\frac{\text{spotřeba sušiny krmiva}}{2} \right) * 4$$

Chlévská mrva (CHM) = koeficient pro přepočet na:

$\text{CHM} \cdot (\text{sušina krmiva} : 2 + \text{sušina steliva})$, kde koeficient je stanoven v závislosti na sušině a je zhruba od 3 do 5 (v našem případě 4). Pro čerstvou chlévskou mrvu skotu můžeme použít orientačně koeficient 4,5 (Urban a kol., 2003). V našem případě jsme vypustily sušinu steliva, vzhledem k celoroční pastvě.

Z množství vytvořených výkalů a jejich sušin (stanovena laboratorně v laboratoři katedry anatomie a fyziologie) byla stanovena celkové množství výkalů o 100 % sušiny do prostředí (tabulky příloha 11 – 14).

Obr. 3



4.2.1. Chov Posobice

Ve sledovaném období duben – říjen 2003 (tabulka č. 11), byl průměrný obsah Zn v 1 kg sušiny výkalů 4,5 mg. V přepočtu na denní výdej výkalů na 1 kus bylo výkaly vdáno 336 mg zinku, za celý rok na 1 ks 122 640 mg zinku. Při průměrném počtu 200ks krav byl předpokládán výdej zinku do prostředí výkaly od celého stáda ($200 \times 122\,640$) = 24 528 000 mg, tj. 24 528 g za rok.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej zinku na 1 ha 36 792 mg, což je na 1 m^2 3,6 mg zinku.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg) lze uvažovat, že výdej zinku výkaly na 1 ha by byl asi 122 640 mg, což je na 1 m^2 12,2 mg zinku. Ekologické zatížení půdy je určeno horní hranicí 1 000 mg.m², což znamená, že v případě uložení exkrementů na m^2 od celého stáda by způsobilo ekologickou zátěž.

Ve druhém sledovaném období březen – září 2003 byl průměrný obsah Zn v 1 kg sušiny výkalů 5,2 kg. V přepočtu na denní výdej zinku na 1 kus bylo výkaly vydáno 308 mg zinku, za celý rok na 1 ks 112 420 mg zinku. Při průměrném počtu 200ks krav byl předpokládán výdej zinku do prostředí výkaly celého stáda ($200 \times 112\,420$) = 22 484 000 mg, tj. 22 484 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej zinku na 1 ha 33 726 mg, což je na 1 m^2 3,3 mg zinku.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej zinku výkaly na 1 ha by byl asi 122 420 mg, což je na 1 m^2 12,2 mg zinku.

Ve sledovaném období duben – říjen 2005 (tabulka č. 11a), byl průměrný obsah Cu v 1 kg sušiny výkalů 4,5 mg. V přepočtu na denní výdej výkalů na 1 kus bylo výkaly vdáno 336 mg zinku, za celý rok na 1 ks 122 640 mg mědi. Při průměrném počtu 200ks krav byl předpokládán výdej mědi do prostředí výkaly od celého stáda ($200 \times 122\,640$) = 24 528 000 mg, tj. 24 528 g za rok.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej mědi na 1 ha 36 792 mg, což je na 1 m^2 3,6 mg mědi.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg) lze uvažovat, že výdej mědi výkaly na 1 ha by byl asi 122 640 mg, což je na 1 m^2 12,2 mg mědi. Ekologické zatížení půdy je určeno horní hranicí 1 000 mg.m², což

znamená, že v případě uložení exkrementů na m^2 od celého stáda by způsobilo ekologickou zátěž.

Ve druhém sledovaném období březen – září 2005 byl průměrný obsah Zn v 1 kg sušiny výkalů 5,2 kg. V přepočtu na denní výdej mědi na 1 kus bylo výkaly vydáno 308 mg mědi, za celý rok na 1 ks 112 420 mg mědi. Při průměrném počtu 200ks krav byl předpokládán výdej mědi do prostředí výkaly celého stáda ($200 \times 112\,420$) = 22 484 000 mg, tj. 22 484 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej mědi na 1 ha 33 726 mg, což je na 1 m^2 3,3 mg mědi.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej mědi výkaly na 1 ha by byl asi 122 420 mg, což je na 1 m^2 12,2 mg mědi.

4.2.2. Chov Nemilkov

Ve sledovaném období duben – listopad 2003 byl průměrný obsah Zn v 1 kg sušiny výkalů 7,8 kg. V přepočtu na denní výdej zinku na 1 kus bylo výkaly vydáno 483 mg zinku, za celý rok na 1 ks 176 295 mg zinku. Při průměrném počtu 100ks krav byl předpokládán výdej zinku do prostředí výkaly celého stáda ($100 \times 176\,295$) = 17 629 500 mg, tj. 17 629 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej zinku na 1 ha 52 889 mg, což je na 1 m^2 5,2 mg zinku.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej zinku výkaly na 1 ha by byl asi 176 295 mg, což je na 1 m^2 17,6 mg zinku. Ekologické zatížení půdy je určeno horní hranicí 1 000 $mg \cdot m^2$, což znamená, že v případě uložení exkrementů na m^2 od celého stáda, by způsobilo ekologickou zátěž.

Ve druhém sledovaném období březen – září 2003 byl průměrný obsah Zn v 1 kg sušiny výkalů 7,6 kg. V přepočtu na denní výdej zinku na 1 kus bylo výkaly vydáno 553,8 mg zinku, za celý rok na 1 ks 202 137 mg zinku. Při průměrném počtu 100ks krav byl předpokládán výdej zinku do prostředí výkaly celého stáda ($100 \times 202\,137$) = 20 213 700 mg, tj. 20 213 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej zinku na 1 ha 60 641 mg, což je na 1 m² 6 mg zinku.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej zinku výkaly na 1 ha by byl asi 202 137 mg, což je na 1 m² 20,2 mg zinku. Ekologické zatížení půdy je určeno horní hranicí 1 000 mg.m², což znamená, že v případě uložení exkrementů na m² od celého stáda, by způsobilo ekologickou zátěž.

Ve sledovaném období duben – listopad 2005 byl průměrný obsah Cu v 1 kg sušiny výkalů 7,8 kg. V přepočtu na denní výdej zinku na 1 kus bylo výkaly vydáno 483 mg mědi, za celý rok na 1 ks 176 295 mg mědi. Při průměrném počtu 100ks krav byl předpokládán výdej mědi do prostředí výkaly celého stáda (100 x 176 295) = 17 629 500 mg, tj. 17 629 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej mědi na 1 ha 52 889 mg, což je na 1 m² 5,2 mg mědi.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej mědi výkaly na 1 ha by byl asi 176 295 mg, což je na 1 m² 17,6 mg mědi. Ekologické zatížení půdy je určeno horní hranicí 1 000 mg.m², což znamená, že v případě uložení exkrementů na m² od celého stáda, by způsobilo ekologickou zátěž.

Ve druhém sledovaném období březen – září 2005 byl průměrný obsah Cu v 1 kg sušiny výkalů 7,6 kg. V přepočtu na denní výdej mědi na 1 kus bylo výkaly vydáno 553,8 mg mědi, za celý rok na 1 ks 202 137 mg mědi. Při průměrném počtu 100ks krav byl předpokládán výdej mědi do prostředí výkaly celého stáda (100 x 202 137) = 20 213 700 mg, tj. 20 213 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej mědi na 1 ha 60 641 mg, což je na 1 m² 6 mg mědi.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej mědi výkaly na 1 ha by byl asi 202 137 mg, což je na 1 m² 20,2 mg mědi. Ekologické zatížení půdy je určeno horní hranicí 1 000 mg.m², což znamená, že v případě uložení exkrementů na m² od celého stáda, by způsobilo ekologickou zátěž.

4.2.3. Chov Hartmanice

Ve sledovaném období březen - květen 2003 byl průměrný obsah Zn v 1 kg sušiny výkalů 3,6 kg. V přepočtu na denní výdej zinku na 1 kus bylo výkaly vydáno 212,5 mg zinku, za celý rok na 1 ks 77 563 mg zinku. Při průměrném počtu 170ks krav byl předpokládaný výdej zinku do prostředí výkaly celého stáda ($170 \times 77\,563$) = 13 185 710 mg, tj. 13 185 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej zinku na 1 ha 23 269 mg, což je na 1 m^2 2,3 mg zinku.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej zinku výkaly na 1 ha by byl asi 77 563 mg, což je na 1 m^2 7,7 mg zinku. Ekologické zatížení půdy je určeno horní hranicí 1 000 mg.m², což znamená, že v případě uložení exkrementů na m^2 od celého stáda, by způsobilo ekologickou zátěž.

Ve druhém sledovaném období březen - listopad 2005 byl průměrný obsah Zn v 1 kg sušiny výkalů 2,6 kg. V přepočtu na denní výdej zinku na 1 kus bylo výkaly vydáno 248 mg zinku, za celý rok na 1 ks 90 520 mg zinku. Při průměrném počtu 170ks krav byl předpokládaný výdej zinku do prostředí výkaly celého stáda ($170 \times 90\,520$) = 15 388 400 mg, tj. 15 388 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej zinku na 1 ha 27 156 mg, což je na 1 m^2 2,7 mg zinku.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej zinku výkaly na 1 ha by byl asi 90 520 mg, což je na 1 m^2 9 mg zinku.

Ve sledovaném období březen - květen 2005 byl průměrný obsah Cu v 1 kg sušiny výkalů 3,6 kg. V přepočtu na denní výdej mědi na 1 kus bylo výkaly vydáno 212,5 mg mědi, za celý rok na 1 ks 77 563 mg mědi. Při průměrném počtu 170ks krav byl předpokládaný výdej mědi do prostředí výkaly celého stáda ($170 \times 77\,563$) = 13 185 710 mg, tj. 13 185 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej mědi na 1 ha 23 269 mg, což je na 1 m^2 2,3 mg mědi.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej mědi výkaly na 1 ha by byl asi 77 563 mg, což je na 1 m^2

7,7 mg mědi. Ekologické zatížení půdy je určeno horní hranicí 1 000 mg.m², což znamená, že v případě uložení exkrementů na m² od celého stáda, by způsobilo ekologickou zátěž.

Ve druhém sledovaném období březen - listopad 2005 byl průměrný obsah Cu v 1 kg sušiny výkalů 2,6 kg. V přepočtu na denní výdej mědi na 1 kus bylo výkaly vydáno 248 mg zinku, za celý rok na 1 ks 90 520 mg mědi. Při průměrném počtu 170ks krav byl předpokládaný výdej mědi do prostředí výkaly celého stáda (170 x 90 520) = 15 388 400 mg, tj. 15 388 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej mědi na 1 ha 27 156 mg, což je na 1 m² 2,7 mg mědi.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej mědi výkaly na 1 ha by byl asi 90 520 mg, což je na 1 m² 9 mg mědi.

4.2.4. Chov Keple

Ve sledovaném období březen - květen 2003 byl průměrný obsah Zn v 1 kg sušiny výkalů 3,6 kg. V přepočtu na denní výdej zinku na 1 kus bylo výkaly vydáno 456 mg zinku, za celý rok na 1 ks 166 440 mg zinku. Při průměrném počtu 70ks krav byl předpokládaný výdej zinku do prostředí výkaly celého stáda (70 x 166 440) = 11 650 800 mg, tj. 11 650 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej zinku na 1 ha 49 932 mg, což je na 1 m² 4,9 mg zinku.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej zinku výkaly na 1 ha by byl asi 166 440 mg, což je na 1 m² 16,6 mg zinku.

Ve druhém sledovaném období březen - listopad 2003 byl průměrný obsah Zn v 1 kg sušiny výkalů 3,2 kg. V přepočtu na denní výdej zinku na 1 kus bylo výkaly vydáno 397 mg zinku, za celý rok na 1 ks 144 905 mg zinku. Při průměrném počtu 70ks krav byl předpokládaný výdej zinku do prostředí výkaly celého stáda (70 x 144 905) = 10 143 350 mg, tj. 10 143 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej zinku na 1 ha 43 472 mg, což je na 1 m² 4,3 mg zinku.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej zinku výkaly na 1 ha by byl asi 144 905 mg, což je na 1 m² 14,4 mg zinku.

Ve sledovaném období březen - květen 2005 byl průměrný obsah Cu v 1 kg sušiny výkalů 3,6 kg. V přepočtu na denní výdej mědi na 1 kus bylo výkaly vydáno 456 mg mědi, za celý rok na 1 ks 166 440 mg mědi. Při průměrném počtu 70ks krav byl předpokládán výdej mědi do prostředí výkaly celého stáda (70 x 166 440) = 11 650 800 mg, tj. 11 650 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej mědi na 1 ha 49 932 mg, což je na 1 m² 4,9 mg mědi.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej mědi výkaly na 1 ha by byl asi 166 440 mg, což je na 1 m² 16,6 mg mědi.

Ve druhém sledovaném období březen - listopad 2005 byl průměrný obsah Cu v 1 kg sušiny výkalů 3,2 kg. V přepočtu na denní výdej mědi na 1 kus bylo výkaly vydáno 397 mg mědi, za celý rok na 1 ks 144 905 mg mědi. Při průměrném počtu 70ks krav byl předpokládán výdej mědi do prostředí výkaly celého stáda (70 x 144 905) = 10 143 350 mg, tj. 10 143 g.

Za předpokladu celodenní pastvy při zatížení 1 ha pastevní plochy 0,3 VDJ by byl výdej mědi na 1 ha 43 472 mg, což je na 1 m² 4,3 mg mědi.

V případě vyššího zatížení pastvy například 1 VDJ (1 ks o hmotnost 500 kg), lze uvažovat, že výdej zinku výkaly na 1 ha by byl asi 144 905 mg, což je na 1 m² 14,4 mg mědi.

Tab. 11
Chov Posobice

Tabulky výkalů

Počet zvířat	Období	Sušina krmné dávky	Výkaly na kus/den	Aktuální suš. výkalů	Výkaly o 100% sušiny	Obsah Zn ve výkalech (100% sušiny/1ks)	Výdej zinku výkaly za 365 dní/1ks	Výdej Zn výkaly za 365 dní/stádo (200ks)
		kg	kg	%	kg	mg/kg	mg	g
12	duben 03	14,6	29,2	16,85	4,9	292	106 580	21 316
12	říjen 03	14,6	29,2	14,5	4,1	379,3	138 445	27 689
12	březen 05	14,6	29,2	17,6	5,1	336	122 640	24 528
12	září 05	14,6	29,2	1,3	5,3	280	102 200	20 440

Tab. 12
Chov Nemilkov

Počet zvířat	Období	Sušina krmné dávky	Výkaly na kus/den	Aktuální suš. výkalů	Výkaly o 100% sušiny	Obsah Zn ve výkalech (100% sušiny/1ks)	Výdej zinku výkaly za 365 dní/1ks	Výdej Zn výkaly za 365 dní/stádo (200ks)
		kg	kg	%	kg	mg/kg	mg	g
12	duben 03	16,4	32,8	20,2	6,6	380,9	139 029	13 902
12	listopad 03	16,4	32,8	27	8,9	585	213 525	21 352
12	březen 05	16,4	32,8	25	8,2	607,7	221 811	22 181
12	září 05	16,4	32,8	2,1	7	499,8	182 427	18 242

Tab. 13
Chov Hartmanice

Počet zvířat	Období	Sušina krmné dávky	Výkaly na kus/den	Aktuální suš. výkalů	Výkaly o 100% sušiny	Obsah Zn ve výkalech (100% sušiny/1ks)	Výdej zinku výkaly za 365 dní/1ks	Výdej Zn výkaly za 365 dní/stádo (200ks)
		kg	kg	%	kg	mg/kg	mg	g
10	březen 03	12,7	25,4	18	4,5	263,2	96 068	16 331
10	květen 03	12,7	25,4	10,98	2,78	161,8	59 057	10 039
10	březen 05	12,7	25,4	10	2,54	320,8	117 092	19 905
10	listopad 05	12,7	25,4	11	2,7	175,5	64 058	10 889

Tab. 14
Chov Keple

Počet zvířat	Období	Sušina krmné dávky	Výkaly na kus/den	Aktuální suš. výkalů	Výkaly o 100% sušiny	Obsah Zn ve výkalech (100% sušiny/1ks)	Výdej zinku výkaly za 365 dní/1ks	Výdej Zn výkaly za 365 dní/stádo (200ks)
		kg	kg	%	kg	mg/kg	mg	g
10	březen 03	13,5	27	16,2	4,4	724,6	264 479	18 513
10	květen 03	13,5	27	9,7	2,7	187,4	68 401	4 788
10	březen 05	13,5	27	13	3,5	210,7	76 906	5 383
10	listopad 05	13,5	27	11	2,97	583	212 795	14 895

Tab. 11 a
Chov Posobice

Počet zvířat	Období	Sušina krmné dávky	Výkaly na kus/den	Aktuální suš. výkalů	Výkaly o 100% sušiny	Obsah Cu ve výkalech (100% sušiny/1ks)	Výdej mědi výkaly za 365 dní/1ks	Výdej Cu výkaly za 365 dní/stádo (200ks)
		kg	kg	%	kg	mg/kg	mg	g
12	duben 03	10,5	25,2	14,3	3,5	292	106 580	21 316
12	říjen 03	10,5	25,2	10,5	4,2	379,3	138 445	27 689
12	březen 05	10,5	25,2	12,3	3,3	336	122 640	24 528
12	září 05	10,5	25,2	1,7	4	280	102 200	20 440

Tab. 12a
Chov Nemilkov

Počet zvířat	Období	Sušina krmné dávky	Výkaly na kus/den	Aktuální suš. výkalů	Výkaly o 100% sušiny	Obsah Cu ve výkalech (100% sušiny/1ks)	Výdej mědi výkaly za 365 dní/1ks	Výdej Cu výkaly za 365 dní/stádo (200ks)
		kg	kg	%	kg	mg/kg	mg	g
12	duben 03	13,6	29,8	19,9	5,6	380,9	139 029	13 902
12	listopad 03	13,6	29,8	26	7,4	585	213 525	21 352
12	březen 05	13,6	29,8	18	7,6	607,7	221 811	22 181
12	září 05	13,6	29,8	2,2	5	499,8	182 427	18 242

Tab. 13a
Chov Hartmanice

Počet zvířat	Období	Sušina krmné dávky	Výkaly na kus/den	Aktuální suš. výkalů	Výkaly o 100% sušiny	Obsah Cu ve výkalech (100% sušiny/1ks)	Výdej mědi výkaly za 365 dní/1ks	Výdej Cu výkaly za 365 dní/stádo (200ks)
		kg	kg	%	kg	mg/kg	mg	g
10	březen 03	9,7	27	20	2,3	263,2	96 068	16 331
10	květen 03	9,7	27	9,2	3,2	161,8	59 057	10 039
10	březen 05	9,7	27	8	1,3	320,8	117 092	19 905
10	leden 05	9,7	27	7	1,9	175,5	64 058	10 889

Tab. 14a
Chov Keple

Počet zvířat	Období	Sušina krmné dávky	Výkaly na kus/den	Aktuální suš. výkalů	Výkaly o 100% sušiny	Obsah Cu ve výkalech (100% sušiny/1ks)	Výdej mědi výkaly za 365 dní/1ks	Výdej Cu výkaly za 365 dní/stádo (200ks)
		kg	kg	%	kg	mg/kg	mg	g
10	březen 03	11,4	23,4	15,3	3,8	724,6	264 479	18 513
10	květen 03	11,4	23,4	7,2	2,3	187,4	68 401	4 788
10	březen 05	11,4	23,4	10	3,5	210,7	76 906	5 383
10	listopad 05	11,4	23,4	9	1,7	583	212 795	14 895

5. DISKUSE

Obsah zinku ani mědi v krmné dávce stanovený na základě analýz v objemných krmivech a deklarovaného obsahu v minerálních krmných přísadách nedosahoval ve většině chovů požadavky podle normy (Sommer a kol., 1994). V chovech dojených krav (tab. 11. a 12.) - Posobice a Nemilkov - se příjem zinku, respektive jeho obsah v krmné dávce pohyboval v rozmezí 57,7- 92,6 % normované potřeby, v průměru na úrovni 70%. Příjem mědi a jeho obsah v krmné dávce se pohyboval v rozmezí 55,7 – 89,6 % normované potřeby, v průměru na úrovni 73 % (tab. 11a a 12a).

Ještě nižší průměrné plnění potřeby zinku i mědi bylo zjištěno v chovech masných krav (tab. 11,11a. a 12,12a.), které v chovu Hartmanice bylo Zn 62,8 % Cu 55,2 % a v chovu Keple kde Zn je pokryt z 56,9 % a Cu z 53,1 %. Uvedená zjištění nasvědčují zvýšenému riziku nedostatečné saturace masných krav zinkem a mědí, které jsou ve větší míře odkázány na příjem minerálních látek z objemných krmiv.

Ve stejných lokalitách Chráněné krajinné oblasti Šumava zjišťovala například Kroupová a kol.(2002) např. obsah zinku v pastevních porostech od 12,0 do 41,0 mg·kg⁻¹sušiny. Uvedené kolísání ztěžuje výpočet optimální suplementace zinku a zvýšená rizika nedostatku i lokálního fytoecologického dopadu. Podíl objemných a jadrných krmiv na příjmu zinku (na jeho celkovém obsahu v krmné dávce) nepřesahoval například v chovech masných krav ani v jednom z případů 70 %. Ani v případě mědi. Nejnižší hodnoty byly v chovu Keple 38,5 - 56,3 % (tab. 10a). Při nízkém plnění krmné normy u masných krav, je podíl objemných krmiv na saturaci krav zinkem ještě nižší. Obdobné sezónní výkyvy v obsahu mikroprvků uvádějí například Trávníček, Kroupová a Šoch (2004).

Pro hodnocení obsahu zinku a mědi v krevní plazmě krav byla zvoleno referenční rozmezí podle Slaniny a kol. (1992) 0,82 - 1,70 mg·l⁻¹. Ve většině chovech nedosahovala průměrná koncentrace zinku v plazmě uvedeného rozmezí, případně se zjištěné hodnoty nacházely na spodní hranici referenčního rozmezí.

V případě mědi dosahovaly hodnoty obdobných hodnot, pouze v chovu Nemilkov se údaj dostal až na průměrnou hodnotu $1,08 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Nejnižší obsah byl zjištěn v chovu masných krav Keple v květnu 2003 ($0,3 \pm 0,2 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$), naopak nejvyšší v chovu dojených krav v Posobicích $1,6 \pm 0,1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$. V obou uvedených případech však příjem Zn krmnou dávkou nepřesahoval celkově 65 % normované potřeby, příjem Cu krmnou dávkou nepřesahovala 63 % .

Vztah mezi obsahem zinku v plazmě a jeho výdejem výkaly v jednotlivých chovech znázorňují grafy uvedené u jednotlivých chovů. Obsah zinku v plazmě koresponduje s jeho výdajem výkaly pouze v chovu Posobice. V chovech masných krav v Hartmanicích a Keplích byl v případě nejvyššího obsahu zinku v plazmě zaznamenán i jeho nejvyšší výdej výkaly.

Obsah mědi v plazmě koresponduje s jeho výdajem výkaly pouze v chovu Nemilkov. V chovech masných krav v Hartmanicích a Keplích byl v případě nejvyššího obsahu mědi v plazmě zaznamenán i jeho nejvyšší výdej výkaly v chovu Hartmanice.

V souvislosti s proměnlivostí obsahu zinku a mědi v celkové krmné dávce (objemná i jadrná krmiva a minerální krmné přísady) byla obdobná tendence obsahu zinku v sušině výkalů zaznamenána pouze v chovu masných krav Keple. V chovu Nemilkov byl zaznamenán vyšší výdej zinku výkaly při vyšším obsahu Zn v krmné dávce, přesto, při jeho nejvyšším příjmu nebyl obdobně jeho nejvyšší obsah ve výkalech. V ostatních sledovaných chovech závislost mezi celkovým příjmem zinku a jeho obsahem ve výkalech nebyla zřejmá. Obdobná tendence byla v jednotlivých chovech i ve vztahu mezi příjmem zinku minerálními přísadami a jeho obsahem ve výkalech.

Hodnoty mědi v daných chovech prokazovaly celkově nižších hodnot než v případě zinku, avšak tendence příjmu mědi z min. krmiv a výdejem výkaly spolu korespondovala lépe.

Zřejmá nevyrovnanost mezi obsahem zinku a mědi v krmných dávkách a jeho obsahem v plazmě respektive výdejem výkaly (až na výjimky - chovy Posobice a Keple), je možné dát do souvislosti s faktory omezujícími využití zinku i mědi v krmivech. V této souvislosti je třeba uvést zvýšený příjem Ca (Kroupová a kol., 2002). Z výpočtů krytí potřeby Ca a jeho obsahu ve výkalech byl v uvedených

chovech patrný jeho dostatek až nadbytek (Kroupová a kol. 2002). Vzestup obsahu Ca v objemných krmivech je ovlivňován vyšším zvyšujícím se zastoupením jetele plazivého v bylinném složení travních porostů (Kroupová a kol., 2002).

Při srovnání výsledků ze všech sledovaných chovů vyplývá, že průměrný obsah zinku a mědi v sušině výkalů masných krav byl nižší než v sušině výkalů krav dojených.

Současná populace různých plemen chovaných v České republice se vesměs vyznačuje vyššími nároky na příjem stopových prvků ve srovnání s původními plemeny s nižší užitkovostí, tomu jsou přizpůsobeny i celostátně doporučené normy jejich příjmu (Sommer a kol., 1994). Extenzifikace chovu skotu v horských a podhorských oblastech Šumavy se vyznačuje maximálním využitím trvalých travních porostů ve výživě zvířat (Kvítek a kol., 1994, Klimeš 1995). Přírodními podmínkami daný obsah stopových prvků vesměs nepostačuje k pokrytí normy příjmu (Sommer a kol., 1994) a jejich suplementace se stala běžnou záležitostí. Naše výsledky potvrzují zjištění, že v oblasti národního parku Šumava je krytí stopových prvků pouze z krmiv místní proveniencí pro skot většinou nepostačující, a proto se stává nezbytnou plošná a diferencovaná suplementace stopových prvků prostřednictvím minerálních krmných přísad a lizů (Kroupová a kol., 1998, Kroupová a kol., 2000, Kroupová a kol., 2001,) od různých výrobců jako jsou například minerální krmné přísady (MKP) od firem Premin, s. r. o., Mikrop Čebín, a. s. a Tekro, a. s.

Vzhledem k uvedeným chybějícím minerálním látkám lze naznačit, že potenciální riziko zatížení půdy by nemělo nastat.

Dávky výkalů na půdu připravenou k osetí kulturní plodinou se pohybují v rozmezí 6 – 8 t.ha⁻¹ v období na jaře po skončení zimy, na půdy s trvalým travním porostem jako v našich případech využívaných pouze pastvou nebo kosením, se dávka hnojení pohybuje v rozmezí mezi 3 – 5 t.ha⁻¹ v období 2x za rok – první dávka na jaře, druhá dávka po první seči nebo na podzim (Urban a kol., 2003).

Při pastvě skotu se zpravidla používá metoda operativního rozdělení zvířat do 2 stád v období dle návyku na pastvu a pohyb (po 90 VDJ) nebo do 3 stád o velikosti zhruba 60 VDJ s různým zastoupením jednotlivých kategorií podle aktuálního stavu a potřeb v plném pastevním období (Valečka, 1996). V období plné vegetace, kdy pastva tvoří 100 % denního příjmu sušiny bývá zvolen systém pasení na 3 stáda, přičemž každé stádo se pohybovalo v určitém areálu odpovídajícím jeho velikosti

jak po stránce plošné, tak i trofické. Dá se říci, že plochy na které byly výkaly umístěny byly zatíženy rovnoměrně a zatížení půdy nehrozí.

V jarním a podzimním období, kdy zvířata byla na pastvě, musela být z části nebo zcela dokrmována konzervovanými krmivy, byla koncentrace zvířat na plochách v blízkostech hospodářských budov na 1ha zvýšená (ulehčení práce). Na těchto plochách proto mohou vznikat zvýšená ekologická rizika kontaminace půdy minerálními prvky – zinkem a mědí.

5. ZÁVĚR

Obsah zinku ani mědi v krmné dávce stanovený na základě analýz v objemných krmivech a deklarovaného obsahu v minerálních krmných přísadách nedosahoval ve většině chovů požadavky podle normy. Příjem zinku se u dojeného skotu pohyboval na úrovni 70 %, příjem mědi na úrovni 73 %. V chovech masných krav byl vyhodnocen příjem zinku na 59,9 % a příjem mědi 54,2 %, které jsou ve větší míře odkázány na příjem minerálních látek z objemných krmiv. Stejně je to vzhledem k uvažované ploše 1 m², protože ekologické zatížení půdy je určeno horní hranicí 1 000 Zn mg.m², což znamená, že v případě uložení exkrementů na m² od celého stáda, by mohlo způsobit ekologickou zátěž. ekologické zatížení půdy je určeno horní hranicí 1 000 Zn mg.m², což znamená, že v případě uložení exkrementů na m² od celého stáda, by mohlo způsobit ekologickou zátěž. Vyššími hodnotami se vyznačují opět chovy mléčné užitkovosti Posobice a Nemilkov s tím, že na 1 m² půdy přijde v průměru 16,35 mg Zn a 17,25 mg Cu. Hodnoty v chovech s masnou užitkovostí Hartmanice a Keple jsou nižší, v průměru na 1 m² půdy přijde 10,4 mg Zn a 8,3 mg Cu.

Celkově ve všech sledovaných chovech nebyla zřejmá závislost mezi celkovým příjmem zinku a mědi a jeho obsahem ve výkalech. Hodnoty mědi v daných chovech prokazovaly celkově nižších hodnot než v případě zinku, avšak tendence příjmu mědi z minerálních krmiv a výdejem výkaly spolu korespondovaly lépe. Srovnáním výsledků ze všech chovů vyplývá, že průměrný obsah zinku a mědi v sušině výkalů masných krav byl nižší v sušině výkalů dojených krav. Domněnka, že pastva skotu na půdách s ekologickými omezeními a v blízkosti vodotečí se jeví jako nebezpečná, vzhledem ke kontaminaci vod, se nepotvrdila. Z tohoto hlediska se jeví dosavadní způsob využívání plochy pastvou jako vyhovující.

Koncentrace zinku ani mědi v krevní plazmě nedosahovaly ve sledovaných chovech daného rozmezí, hodnoty se nacházely na spodní hranici referenčního rozmezí. Pouze v chovech masného skotu byl v případě nejvyššího obsahu zinku v plazmě zaznamenán i jeho nejvyšší výdej výkaly. Lze to přisuzovat tomu, že u masného skotu dochází k omezenějšímu využití mikroprvků, než u skotu mléčného.

Naše výsledky potvrzují zjištění, že v oblasti národního parku Šumava je krytí stopových prvků pouze z krmiv místní provenience pro skot většinou nepostačující,

a proto se stává nezbytnou plošná a diferencovaná suplementace stopových prvků prostřednictvím minerálních krmných přísad a lizů.

Vzhledem k uvedeným chybějícím minerálním látkám lze naznačit, že potenciaální riziko zatížení půdy, díky operativnímu rozdělení pastvišť, by nemělo nastat.

Na základě studie ekologických a provozních aspektů chovů skotu v agroekologickém území NP Šumavy navrhuji:

- dále suplementaci minerálních krmných přísad u skotu v chovech Posobice, Nemilkov, Hartmanice a Keple a tím vyrovnat disproporce v zásobení jednotlivých chovů minerálními látkami a odstranit je podáváním minerálních směsí a lizů
- sestavit plán hnojení, ve kterém bude dodržena podmínka hnojení jednotlivých ploch střídavě a rovnoměrně
- na plochách navazujících na zázemí podniků a na místech podzimních příkrmišť vypustit hnojení na dobu nezbytně nutnou k vyrovnání obsahu živin do stavu vyhovujícího požadavkům ochrany přírody
- sledovat změny v obsahu minerálních látek v píci na pastvišti skotu
- věnovat samostatnou pozornost průzkumu půd z hlediska jejich fyzikálních a chemických vlastností
- k celkovému zajištění ekologické stability celého území je zapotřebí vyrovnat vstupy a výstupy živin v rámci konkrétních chovů, sestavení plánu hnojení a volbou optimálního režimu kosení a pastvy. Přitom je zapotřebí monitorovat změny v obsahu minerálních látek a živin v organismu zvířat, tak i složení travních porostu a suplementaci MKP. Výsledkem stabilizace celého agroekologického obvodu by potom mělo být zajištění lepší výživy skotu, menší náklady na dokrmování a ekologické zajištění ochrany krajiny.

7. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

1. **Anke, M.** : Nutriční nezbytnost širšího spektra stopových prvků . In.: Sborník konference Biologické aspekty vysoké produkce mléka . České Budějovice , Dům techniky ČSVTS , 1985 , s. 191 - 200
2. **Bíreš, J.** : Rešenie deficiencie zinku pri prežúvavcoch a ošípaných injekčným prípravkom ., Kand. dok. Práca , VŠV Košice , 1986
3. **Cvachovec, B.** : Minerální látky ve výživě a krmení hospodářských zvířat , ÚVI , Praha , 1971 , s. 5 – 9 , 56 str.
4. **Čermák, B., Kadlec, J.,** : Krmivářství, 1. vydání, Jihočeská univerzita, České Budějovice, 1999, 111 s.
5. **Čížek, J. a kol.**: Rukověť agronoma, ISBN 07-061-71, 1971, 321 str.
6. **Trávníček, J., Kursá, J., Kroupová, V., Illek, J., Švehla, J.,** : Mléko jako zdroj zinku a selenu , Výzkumný ústav vet. lékařství , Brno , 2004
7. **Duchoň, F.:** (1948): Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Velká encyklopedie zemědělská, II, 3, ČSAZ, Praha, 1948, 350 str.
8. **Duvigneud, P.:** Ekologická syntéza. 1. vydání, Praha, Academia 1988, 416 s.
9. **Flíček , V. a kol.** : Výživa a krmení hospodářských zvířat , VŠZ Praha , 1978 , 182 str.
10. **Heissenhuber, A.:** Konzept einer differenzierten Agrarumweltpolitik. In.: Aufstand oder Aufbruch? Leopold Stocker, 1996, 200 – 209 str.
11. **Hosnedlová, B., Trávníček, J., Šoch, M.:** Current view the significance of for ruminants: a review. Agrikultura Tropica et Subtropica, 4., 2007(2):57-64str.

- 12. Hosnedlová, B., Trávníček, J., Chrástný, V.:** Obsah zinku a mědi v mléce dojnic z vybraných chovů Jihočeského kraje. In: Collection of scientific papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice: Series for animal science, 22, 2005(1):107-113.
- 13. Illek, J. a kol. :** Vliv zkrmování solí Ca a Zn na metabolický profil u býků v žíru. Res. XII. dny Fyziologie hospodářských zvířat v Libicích, 7. – 9. 12. 1983
- 14. Illek, J., Matějček, M., Bečvář, O.:** Karence mědi u skotu. Veterinářství č. 4/99, 1999, str. 143 – 144.
- 15. Jílek, J., Koudela, K., a kol.:** Fyziologie hospodářských zvířat, In: MZLU v Brně 2003, Mendeleevova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1 vydání, s. 414, ISBN: 80-7157-644-1.
- 16. Kacerovský, O. a kol. :** Výživa a krmení hospodářských zvířat – I. díl, VŠZ Praha, 1. vydání, redakce VN MONB, Praha – 6, 1989, s. 166
- 16. Keyzer, J. a kol. :** Zinc absorption after oral administration of zinc sulfate. Pharm. Weeklb. Sei., 5, 1983, s. 252 – 253
- 17. Kirchgessner, M. :** Zur Aktivität der A. F. in Serum und Knochen von zinkdepletierten und – repletierten Kühen. Zeitsch. Tierphysiol. Tierernährung Futtmittel, 35, 1975, s. 191 – 206
- 18. Kopecký, J. a kol.:** Chov skotu. SZN, Praha, 1. vyd., 1981, 504 s.
- 19. Klimeš, F.:** Metodologické aspekty praxe v podmínkách zvýšených ekologických požadavků. In: Zemědělství v marginálních podmínkách. Sborník z mezinárodní vědecké konference ZF JU České Budějovice, 1995, 253-260 s.
- 20. Kolb, E.:** Lehrbuch der Physiologie der Haussiere. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1962, 185 s.

- 21. Kroupová, V., Bláhová, B., Trávníček, J.:** Einfluss von Iod-, Selen-, Zink- und Kupferversorgung der Kühe und Schafe auf den Blutparameterstatus. In: Macro and Trace Elements. Frisdrich Schiller University Jena, 2004: 1159-1163.
- 22. Kroupová, V., Klimeš, F.:** Model hospodaření na Šumavě. [Závěrečná zpráva]. České Budějovice, ZF JU 1997.
- 23. Kroupová, V., Klimeš, F., Šachová, E. (1998):** Význam skotu pro rovnováhu stavu minerálních látek v argosystému Šumavy. *Silva Gabreta*; 2:359-367
- 24. Kroupová, V., Matoušková, E., Trávníček, J. (2001):** Suplementace minerálních látek u skotu při ekologickém hospodaření. Sborník z mezinárodní konference Ekotrend, 28.-29.3.2001:187-189
- 25. Kroupová, V., Trávníček, J., Kursá, J.:** Ecological and physiological views of supplementation with minerals in beef cos. In: Macro and Trace Element, Mengen- und spurelemente. 2002; 21(1):1428-1434.
- 26. Kroupová, V., Trávníček, J., Staňková, M., Matoušková, E., Bláhová, B. (2000):** Význam sledování obsahu stopových prvků v trusu skotu. Sborník přednášek Mikroelementy 2000, Český Těšín: 118-121
- 27. Kroupová, V., Suchý, K.:** Principy zemědělské činnosti v podmínkách zvýšené ochrany přírody. 1. vyd. České Budějovice, JU ZF 1992. 87 s.
- 28. Kvasničková, A.:** Minerální látky a stopové prvky. Esenciální minerální prvky ve výživě. ÚZPI (Ústav zemědělských a potravinářských informací), Praha, 1.vyd., 1998, 128 s.
- 29. Kvítek, T., Čítek, V., Rais, I. (1994):** Vliv extrnzivního využívání trvalých travních porostů na životní prostředí. *Úroda*, 1994, 1:28-31 s.

- 30. McDowell, L. R. :** Mineral in animal and human nutrition 1 .vydání , Kalifornia , Academic Press, 1992, s. 524
- 31. Mezera, A. a kol.:** Tvorba a ochrana krajiny. 1. vyd. Praha, SZN 1979. 467 s.
- 32. Miller, W. J. :** Influence of zinc deficiency of dry mater sugestibility in ruminants . J. Dairy Sci , 49 , 1966 . s. 48 – 66
- 33. Neuerburg, W., Padel, S. (1994):** Ekologické zemědělství v praxi. FOA a Mze ČR, Praha, 476
- 34. Petr, J., Dlouhý, J., a kol.:** Ekologické zemědělství, Zemědělské nakladatelství Brázda, Praha 1992, 312str., ISBN 80-209-0233-3
- 35. Kroupová, V., :** Ekologická omezení při suplementaci minerálních látek u skotu a ovcí, České Budějovice, JU ZF 2002.
- 36. Rob, O., Stehlík, I.:** Reprodukce hospodářských zvířat II. Vysoká škola zemědělská, Praha, 1. vyd., 1982, 210 s.
- 37. Roth, D. a kol.:** Ökologische Vorrangflächen und Vielfalt der Flächennutzung im Agrarraum. Natur und Landschaft, 71, 1996, No. 5, s. 199 - 203.
- 38. Seifert, M., Micke, O.:** Spurensuche – Über das wiessenschaftliche Werk von Manfred Anke. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, ISBN 3-8047-2354-3.
- 39. Skolek, M.:** Legislativní zabezpečení Národního parku Šumava. Šumava, Zvláštní vydání k vyhlášení NPŠ, 1992, s. 2.
- 40. Slanina, kol., :** Metabolický profil hovädzieho dobytku vo vzťahu k zdraviu a produkcii . ŠVŠ SR – Ústav veterinárnych informácií a osvety, Bratislava, 2. vyd., 1992, 116 str.

- 41. Sommer, A., Čerešňáková, Z., Frydrych, Z., Králík, O., Králíková, Z., Krása, A., Pajdáš, M., Petrikovič, P., Pozdíšek, J., Šimek, M., Třináctý, J., Vencel, B., Zeman, L.:** Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce, ČZS VÚVZ Pohořelice 1994, 198 stran.
- 42. Sova, Z., a kol. :** Biologické základy živočišné výroby, Státní zemědělské nakladatelství v Praze r. 1988, str. 328, ISBN 07-071-88
- 43. Šarapatka, B., Holub, M.,:** Fermentace chlévské mrvy ve spojitosti s životností semen plevelů, Úroda, 2, 1991
- 44. Šarapatka, B. (1996):** Pedologie. VUP Olomouc, 235 pp.
- 45. Šimek, M., :** Minerální krmné přísady a doplňky ve výživě zvířat, Praha, ÚZPI, 1993, 59 s.
- 46. Škarda, M.:** Hospodaření s organickými hnojivy, SZN Praha, 1982
- 47. Šrámek, J. a kol. (chov skotu), PLOCEK, F.a kol. (chov prasat):** Rukověť zootechnika. SZN, Praha, 1973. 1. vyd., 388 s.
- 48. Trávníček, J., Herzig, I., Kursá, J., Kroupová, V.:** Asserting of the supply of microelements in farm animal in the foodchain. (Uplatnění suplementace stopových prvků hospodářských zvířat v potravním řetězci.) In. Sborník z konference s mezinárodní účastí o zdravotní nezávadnosti a produkční účinnosti krmiv „VI. Kábrtovy dietetické dny“ 5.5.2005, VFU Brno: 201-206. ISBN 80-7305-521-x.
- 49. Trávníček, J., Kursá, J., Kroupová, V., Švehla, J.:** Milk as a source of selenium and zinc. (mléko jako zdroj selenu a zinku). In: Sborník referátů z konference s mezinárodní účastí „Den mléka 2005“, 12.5.2005, ČZU Praha: 89-91. ISBN 80-213-1327-7.
- 50. Underwood, E. J.; Suttle, N. F.** The Mineral Nutrition of Livestock. 3. vydání, London, CABI Publishing 2001, s. 644.

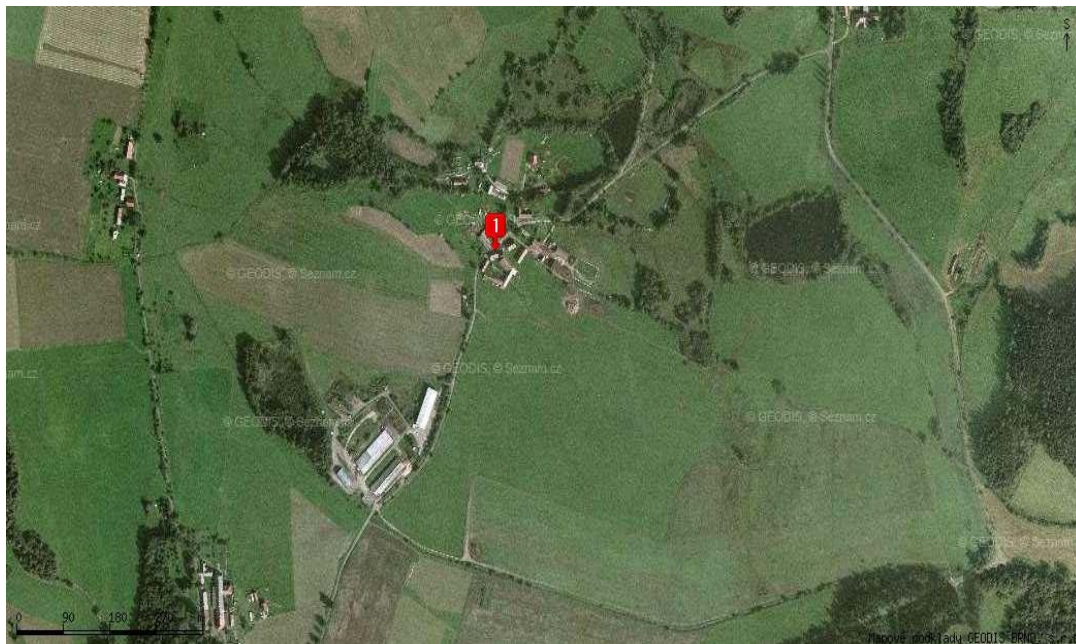
51. Urban, J., Šarapatka, B. a kol.: Ekologické zemědělství, MŽP a PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Praha, 2003, 280 s.,

52. Valečka J.: Pohyb živin v podmínkách zemědělské činnosti v NPŠ. Diplomová práce, Jihočeská univerzita, zemědělská fakulta, České Budějovice 1997, 87 s.

53. Vencel, B. a kol. : Nové systémy hodnocení krmiv pro skot. AVZ ČSFR, Praha, 1991, 134 s.

54. Vrzgula, L. a kol. : Poruchy látkového metabolismu hospodářských zvířat a jejich prevence . 2 . vydání , Bratislava , Příroda 1990 , 503 s.

8. PŘÍLOHY



1- hospodářské budovy chovu Posobice



1 - obec Nemilkov (v blízkosti vidíme polohu stáda (3))



1 – obec Hartmanice



1 – osada Keple



- Příklad - AAS UNICAM
969 AA Spectrometer



- Pec na vysušování vzorků