

HEMATOKRITOVÁ HODNOTA A OBSAH HEMOGLOBINU U DOJNIC, JALOVIC A OVCÍ Z RŮZNÝCH LOKALIT V OBLASTI ŠUMAVY VE VZTAHU KE KONCENTRACI MĚDI V JEJICH KREVŇÍ PLAZMĚ A K NADMOŘSKÉ VÝŠCE

THE CONTENTS OF HAEMATOCRIT AND HAEMOGLOBIN OF THE DAIRY COWS, HEIFERS AND THE SHEEP FROM THE VARIOUS ALTITUDE LOCALITIES OF THE ŠUMAVA REGION IN THE RELATION TO THE COOPER PLASMATIC CONCENTRATION

M. Šoch¹, P. Šrejberová¹, J. Brouček², P. Novák³, J. Vráblíková⁴

¹University of South Bohemia, Faculty of Agriculture, Department of Anatomy and Physiology of Farm Animals, soch@zf.jcu.cz

²Slovak centre of Agricultural Research, broucek@scpv.sk

³University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, Department of Animal Hygiene, novakp.vfu.cz

⁴Universitas Purkyniana Ustensis, Facultas Oecologica, vrablikova@fzp.ujep.cz

Abstract:

The presented paper is aimed to study the contents of haematocrit and haemoglobin of the dairy cows, heifers and the sheep from the various altitude localities of the Šumava region in the relation to the copper plasmatic concentration. The analysis of blood samples showed that the average amounts of haemoglobin and haematocrit increased with increasing elevation, haematocrit in the blood of the sheep decreased, but the average concentration of haemoglobin in erythrocytes was higher than in the sheep from lower region. The concentration of copper in blood plasma of the dairy cows, the heifers and the sheep decreased with increasing elevation. That was probably caused by a low input of copper in their diet as a result of the deficiency of copper in the Šumava mountains. There exists a low degree of statistic dependence between copper and haematocrit and copper and haemoglobin. The differences in their average values are highly statistically important ($p < 0,01$).

Keywords: haematocrit; haemoglobin; dairy cows; heifers; sheep; copper; blood plasma; elevation;

Abstrakt:

Předkládaná práce je zaměřena na studium obsahu hemoglobinu a hematokritu u dojníc, jalovic a ovcí z lokalit s různou nadmořskou výškou v oblasti Šumavy ve vztahu ke koncentraci mědi v jejich krevní plazmě. Bylo prokázáno, že obsah hemoglobinu v krvi a hematokrit u dojníc a jalovic je v pozitivní korelaci s nadmořskou výškou. Naproti tomu u ovcí z lokalit s vyšší nadmořskou výškou byl zjištěn vyšší obsah hemoglobinu, ale průměrné hodnoty hematokritu klesaly. Ovšem průměrná koncentrace hemoglobinu v erytrocytech byla vyšší než u ovcí, chovaných v oblastech s nižší nadmořskou výškou. Koncentrace mědi v krevní plazmě byla v negativní korelaci se stoupající nadmořskou výškou, což bylo pravděpodobně ovlivněno nedostatečným příjmem mědi v krmné dávce v důsledku deficitu mědi v horské oblasti Šumavy. Mezi hemoglobinem a mědí i mezi hematokritovou hodnotou a mědí byl zjištěn nízký stupeň statistické závislosti a rozdíly mezi jejich průměrnými hodnotami byly vysoce statisticky významné ($p < 0,01$).

Klíčová slova: dojnice; jalovice; ovce; měď; hemoglobin; hematokritová hodnota; krevní plazma; nadmořská výška; Šumava;

Úvod:

Měď patří mezi prvky, které jsou pro organismus na jedné straně esenciální a na druhé straně potenciálně toxické (BENCKO a kol., 1995). U zvířat i u člověka má měď významnou úlohu především v hematopoeze (O'DELL, 1976), i když její vztah k ní a metabolismu železa není stále zcela objasněn (BENCKO a kol., 1995). Jeli v organismu nedostatek mědi, tvorba hemoglobinu se snižuje (SCHENK a KOLB, 1991). Množství hemoglobinu v krvi závisí na mnoha vnějších činitelích. Jsou to především nutriční a hygienické podmínky chovu. Množství hemoglobinu je přímo závislé na přítomnosti jeho výchozích stavebních složek v krmné dávce a schopnosti organismu tyto složky vstřebávat. Jsou to především bílkoviny s aminokyselinami glycinem a histidinem, Fe, Cu, Co, vitamín B₁₂ a další látky nezbytné k syntéze a obnovování hemoglobinu v organismu. Koncentrace hemoglobinu v krvinkách (MCHC) závisí na věku zvířete, jeho hmotnosti, pohlaví, užitkovosti, výživě, nadmořské výšce i zdravotním stavu (SOVA a kol., 1990). Množství hemoglobinu se dá také vyjádřit hodnotou hematokritu, jež s hladinou hemoglobinu v krvi zpravidla vysoce kladně koreluje (HOLUB a kol., 1969). Hodnoty získané výpočtem průměrné koncentrace hemoglobinu v erytrocytech (MCHC) mají doplňující význam (SLANINA a kol., 1985).

Potřeba mědi závisí na druhu zvířat, způsobu chovu, typu krmné dávky, na úrovni produkce, stupni gravidity, na zdravotním stavu a v neposlední řadě na genetické dispozici. Je velmi důležité včas rozpoznat problémy vzniklé nadbytkem či nedostatkem jednoho nebo více esenciálních prvků, vzhledem k tomu, že mají v organismu mnoho důležitých funkcí (VRZGULA a kol., 1990). Zabezpečení optimálního přísunu stopových prvků pro hospodářská zvířata je ale podle VRZGULY a kol. (1990) problém, protože jejich potřeba závisí na mnoha faktorech. Především je to chemické složení půd, hnojení a exploatace. Deficit a nebo nadbytek prvků v půdě má vliv na jejich obsah v rostlinných krmivech a tím na jejich příjem zvířaty a na metabolismus. Analýza krevních vzorků v pokusech HENRIKSENA (1999) vedla např. k diagnóze deficitu mědi v důsledku velmi vysokého obsahu molybdenu a síry v pitné vodě a na pastvinách. V podhorské a horské oblasti Šumavy je prokázána nedostatečná suplementace některých stopových prvků, což odpovídá jejich nedostatečnému krytí krmnou dávkou. Nedostatečné krytí potřeby stopových prvků v některých lokalitách se odráží na jejich nižších hodnotách v krevní plazmě. Může to být způsobeno i nedostatečným přísunem minerálních krmných směsí (KROUPOVÁ, 2002).

Pokud se vhodným způsobem nezasáhne, mohl by se časem nedostatek mědi projevovat nejen sníženou hladinou mědi v krevní plazmě, ale také postupným zhoršováním zdravotního stavu zvířat. Jako příznaky nedostatku mědi v organismu by se podle ULRICHA von BOCK und POLACH (1994) mohly začít vyskytovat u zvířat např. hypochromní a mikrocytární anemie (nepodmíněně nedostatkem železa), enzootická ataxie u jehňat, depigmentace srsti kolem očí a poruchy tvorby kostní tkáně. Podle MC DOWELLA (1981) působí nedostatek mědi negativně na plodnost, a to především u samic. Je narušen pohlavní vývoj, vyskytují se tiché říje, nepravidelné říje a resorpční sterilita.

Koncentraci mědi v krmné dávce lze zvýšit pomocí síranu měďnatého, nebo organicky vázané mědi v podobě chelátů. Využitelnost mědi z organické formy je výrazně lepší než z anorganické. Pro terapeutické účely při karenci mědi u krav se osvědčilo podávání roztoku síranu měďnatého v dávce 2 – 4 g.ks.den⁻¹ na objemnou píci po dobu 4 – 6 týdnů (ILLEK a kol., 1999).

Obsah hemoglobinu v krvi zvířat se s vyšší nadmořskou výškou zvyšuje (např. SCHENK a KOLB, 1991 a SOVA a kol., 1990).

Metodika

V rozpětí tří po sobě následujících let byly prováděny rozborů vybraných ukazatelů hematologického profilu u dojnic a jalovic s tržní produkcí mléka (TPM) ze čtyř lokalit z oblasti Šumavy. Tato zvířata byla ustájena volně nebo vazně a jejich pohyb tak byl oproti zvířatům bez TPM omezen. Zvířata bez TPM byla po celý rok převážně na pastvinách. Pro pokusné sledování byly vybrány lokality s nadmořskou výškou od 500 do 685 m n. m. a sledované parametry byly porovnány s obdobnými hodnotami stanovenými u zvířat z lokalit nacházejících se v nadmořské výšce 800 – 1020 m n. m. Celkem bylo vyšetřeno 226 vzorků venózní krve odebrané z *vena jugularis*. Jako protisrážlivý prostředek byl použit heparin. Stanovení hematokritové hodnoty (Hk) proběhlo metodou podle Wintroba, obsah hemoglobinu (Hb) v krvi byl stanoven spektrofotometricky. Ke zjištění

koncentrace mědi v krevní plazmě metoda plamenné atomové absorpční spektrofotometre. Doplňující hodnoty koncentrace hemoglobinu v erythrocytech (MCHC) byly vypočteny podle vzorce:

$$\text{MCHC (mmol.l}^{-1}\text{)} = [\text{Hb (g.l}^{-1}\text{)} \cdot 0,6207] / [\text{Hk (l.l}^{-1}\text{)} \cdot 10].$$

Ve stejném období bylo odebráno 92 vzorků krve ovcím plemene šumavská ovce ze dvou lokalit, použité metody odběru a zpracování byly obdobné jako u skotu. Jedna lokalita s chovem ovcí se nacházela v nadmořské výšce 500 m a druhá v 750 – 1070 m n. m.

Výsledky byly zpracovány pomocí počítačových programů Word a Excel, statistické výpočty byly provedeny Studentovým t-testem.

Výsledky a diskuse:

Při porovnání průměrného obsahu mědi v krevní plazmě (viz grafy č. 1, 3, 4) u dojnic a jalovic z lokalit s různou nadmořskou výškou bylo zjištěno, že průměrné koncentrace mědi v krevní plazmě se pohybovaly v rozpětí hodnot uváděném SLANINOU a kol. (1992), ale podle ULRICHA von BOCK und POLACH (1994) byla průměrná hodnota mírně pod dolní hranicí referenčních hodnot. Vyšší koncentrace byla zjištěna v lokalitách s nižší nadmořskou výškou. Průměrné obsahy hemoglobinu u zvířat z lokalit s nižší i vyšší nadmořskou výškou se pohybovaly v rozsahu hodnot uváděných VRZGULOU a kol. (1990), ale v porovnání s jinými autory (např. SLANINA a kol., 1992) byly hodnoty nad horní hranicí uváděných hodnot. Hodnoty hematokritu u zvířat z oblasti s nižší i vyšší nadmořskou výškou se pohybovaly na horní hranici referenčních hodnot nebo mírně nad ní. Ve vyšší nadmořské výšce byly hodnoty Hb a Hk vyšší. Zvýšené obsahy Hb a Hk byly pravděpodobně způsobeny dlouhodobým pobytem zvířat ve vyšší nadmořské výšce (SCHENK a KOLB, 1991). Průměrné koncentrace hemoglobinu v erythrocytech se pohybovaly v rozmezí referenčních hodnot (SLANINA a kol., 1985).

Stupeň statistické závislosti mezi Hb a Cu i Hk a Cu v lokalitách s nižší nadmořskou výškou byl nízký a rozdíly mezi jejich průměry jsou vysoce statisticky významné ($P < 0,01$). Statistická závislost mezi Hb a Cu v lokalitě s vyšší nadmořskou výškou je nízká a hodnota korelačního koeficientu záporná. Mezi Hk a Cu byl stupeň statistické závislosti nízký. Rozdíly mezi průměry Hb a Cu i Hk a Cu v lokalitě s vyšší nadmořskou výškou jsou vysoce statisticky významné ($P < 0,01$).

Ovce byly sledovány pouze ve dvou lokalitách. První lokalita se nacházela v nadmořské výšce 750 – 1070 m a druhá v nadmořské výšce 500 m. Při porovnání sledovaných parametrů (grafy 2, 4) bylo zjištěno, že průměrné hodnoty mědi byly nižší ve vyšší nadmořské výšce (jako u lokalit s chovem skotu). Obsah hemoglobinu v krvi zvířat se s vyšší nadmořskou výškou zvyšoval, což odpovídá poznatkům zjištěným v literatuře (např. SCHENK a KOLB, 1991 a SOVA a kol., 1990), průměrná hematokritová hodnota byla u ovcí z vyšší oblasti nižší, ale průměrná koncentrace hemoglobinu v erythrocytech byla oproti ovcím z lokality s nižší nadmořskou výškou vyšší. Hodnoty se pohybovaly v rámci referenčních hodnot (SLANINA a kol., 1985).

Stupeň statistické závislosti mezi Hb a Cu i Hk a Cu v lokalitě s vyšší nadmořskou výškou byl nízký a v obou případech byla hodnota korelačního koeficientu záporná. Také korelační koeficienty v lokalitě s nižší nadmořskou výškou byly záporné, ale stupeň statistické závislosti byl střední. Rozdíly mezi průměry Hb a Cu i Hk a Cu jsou v obou lokalitách vysoce statisticky významné ($P < 0,01$).

U lokalit s chovem skotu se koncentrace mědi v krevní plazmě snižovaly během sledovaného období. Dá se tedy předpokládat, že klesající tendence bude i nadále pokračovat. Jak uvádí VRZGULA a kol. (1990), některé oblasti jsou na stopové prvky chudé, proto se stopové prvky musí hospodářským zvířatům přidávat do krmných dávek ve formě doplňků a premixů. Je-li tedy oblast Šumavy nedostatečně zásobena mědí, bylo by potřeba zařadit do krmné dávky hospodářských zvířat její dostatečné množství. Výpočty pro optimální zásobení zvířat stopovými prvky jsou limitovány informacemi o jejich využitelnosti (dle VRZGULY a kol., 1990), endogenních ztrátách, ale zejména výsledky odborných vyšetření specifických pro určitou oblast.

Závěr:

Z výsledků práce vyplývá, že u dojnic a jalovic z lokalit s vyšší nadmořskou výškou byl zjištěný obsah hemoglobinu v krvi a hematokritová hodnota vyšší než u zvířat z níže položené oblasti. Obsah hemoglobinu v krvi ovcí byl shodně jako u skotu vyšší u zvířat z výše položené oblasti, avšak

průměrná hematokritová hodnota byla naopak nižší. Průměrná koncentrace hemoglobinu v erythrocytech byla vyšší než u zvířat z lokality s nižší nadmořskou výškou.

Nižší koncentrace mědi v krevní plazmě u zvířat z lokalit s vyšší nadmořskou výškou byla pravděpodobně zapříčiněna nedostatečným krytím mědi krmnou dávkou v důsledku deficitu tohoto prvku v horské oblasti Šumavy.

Projekt byl uskutečněn s finanční podporou výzkumného záměru MSM 6007665806

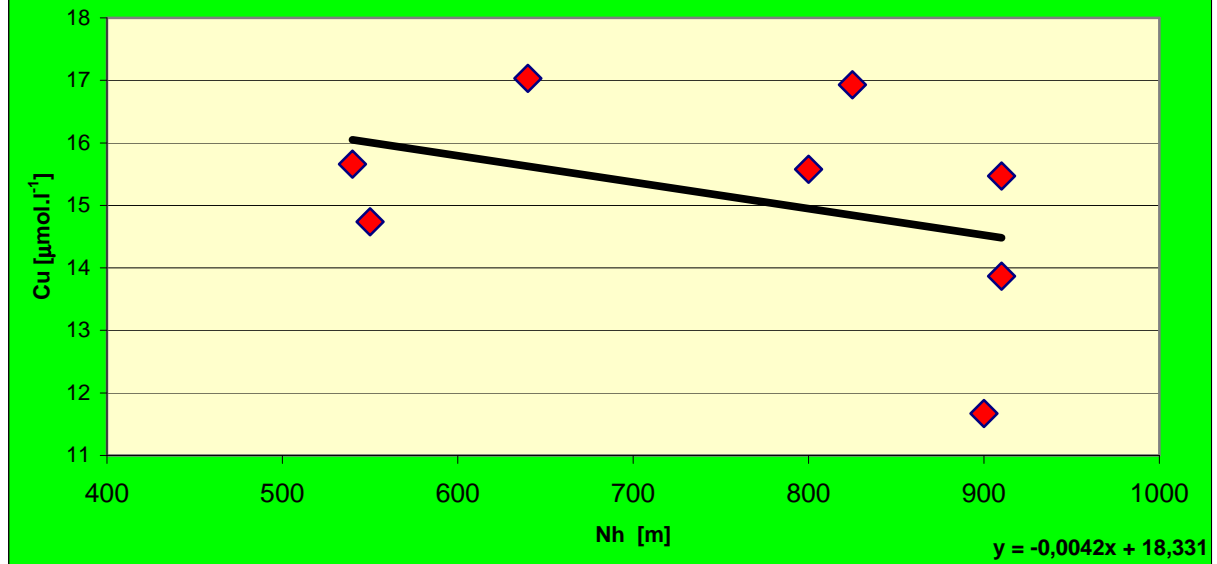
Použitá literatura

- BENCKO, V. – CIKRT, M. – LENER, J.: Toxické kovy v životním a pracovním prostředí člověka. 2. vyd., Praha, Grada Publishing, 1995, 288 s.
- HENRIKSEN, L. V.: Fly ash drift. An incident. Dansk- Veterinaertidsskrift. 1999, 82:18, p. 786 – 788.
- HOLUB, A. a kol.: Fyziologie hospodářských zvířat. Praha, SZN, 1969, 676 s.
- ILLEK, J. a kol., 1999: Karence mědi u skotu. Vet., 49, p. 143 – 144.
- KROUPOVÁ, V.: Ekologická omezení při suplementaci minerálních látek u skotu a ovcí. Závěrečná zpráva projektu EP 9269 1999-2001. 2002, JU v Českých Budějovicích, p. 1 - 9.
- O'DELL, B. L.: Trace elements in human health and disease. Vol.I. Zinc and copper. New York, Academic Press, 1976, s. 391 – 413.
- SCHENCK, M. – KOLB, E.: Základy fyziologickej chémie. Bratislava, Príroda, 1991, 648 s.
- SLANINA, Ľ. a kol.: Metabolický profil hovadzieho dobytku vo vzťahu k zdraviu a produkcii. 2. vyd., Bratislava, ŠVS SR – Ústav veterinárnych informácií a osvetu, 1985, 117 s.
- SOVA, Z. a kol.: Biologické základy živočišné výroby. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 1981 b, 584 s.
- ULRICH von BOCK und POLACH (1994): Směrné hodnoty důležitých laboratorních vyšetření pro domácí zvířata. Jílové u Prahy, Vetpres VÚBV, 1994, 127 s.
- VRZGULA, L. a kol.: Poruchy látkového metabolismu hospodářských zvířat a ich prevencia. Bratislava, Príroda, 1990, 503 s.

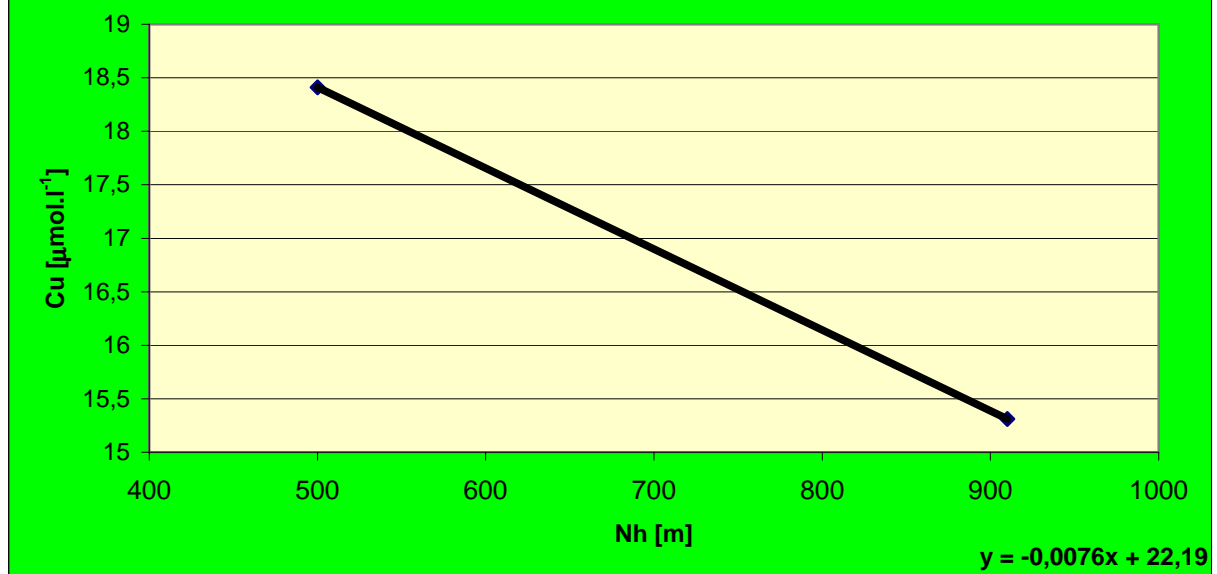
Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Miloslav Šoch, CSc., Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, katedra anatomie a fyziologie hospodářských zvířat, Studentská 13, 370 05 České Budějovice.
Tel. +420 38 777 2597 Fax +420 38 777 2621 E-mail soch@zf.jcu.cz

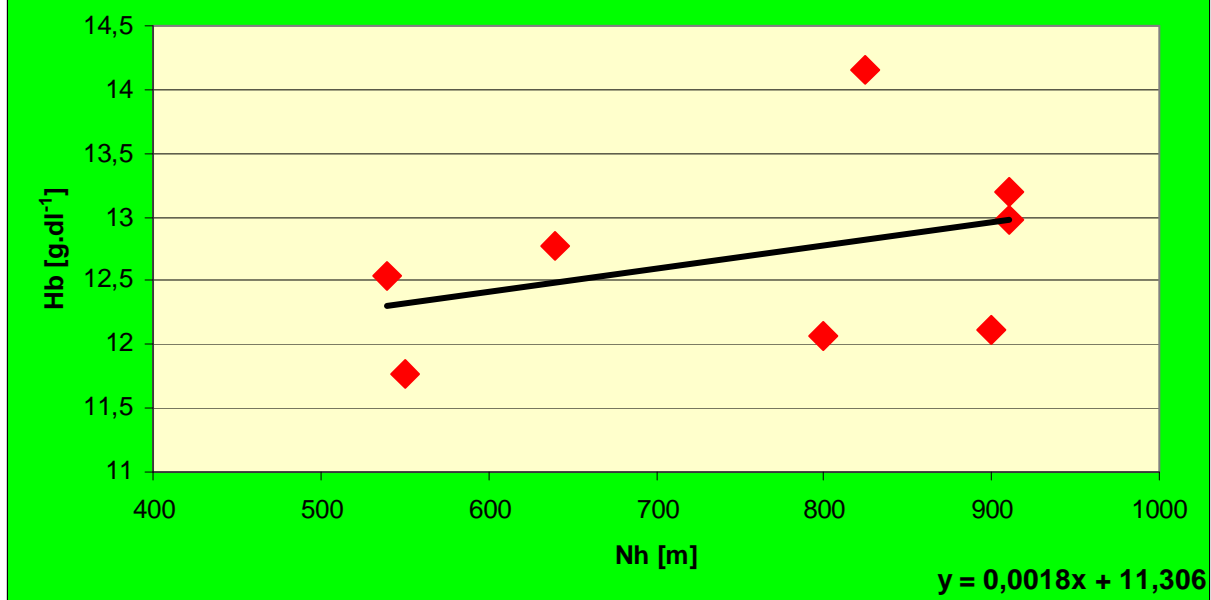
Graf č. 1: Závislost koncentrace Cu v krevní plazmě krav a jalovic na nadmořské výšce



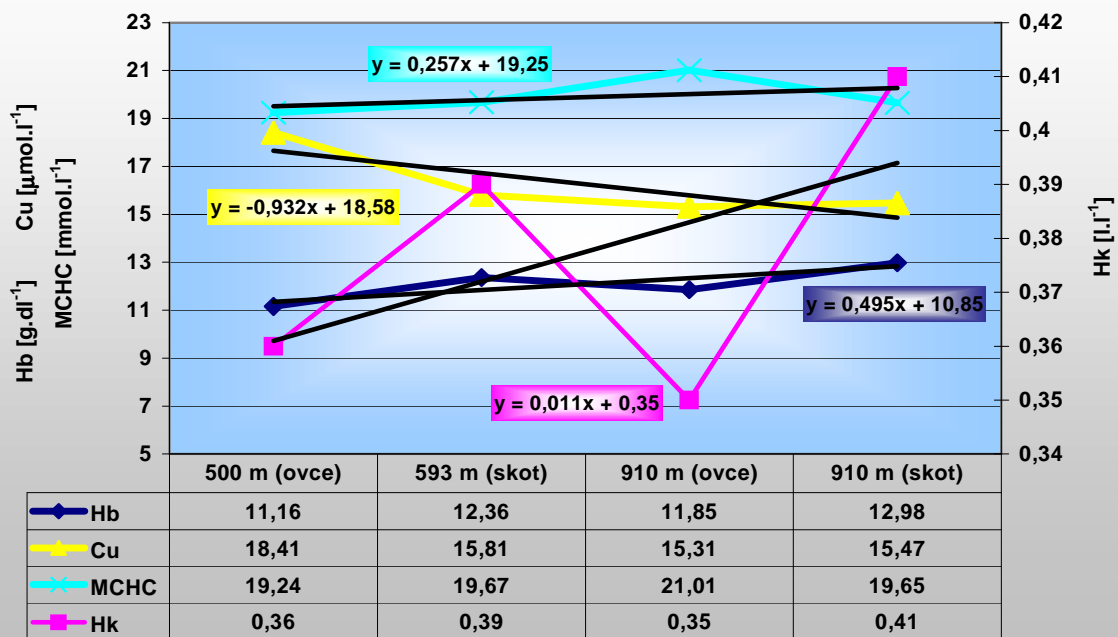
Graf č. 2: Závislost koncentrace Cu v krevní plazmě ovcí na nadmořské výšce



Graf č. 3: Závislost obsahu hemoglobinu v krvi krav a jalovic na nadmořské výšce



Graf č. 4: Koncentrace mědi v krevní plazmě, obsah hemoglobinu v krvi, hematokritová hodnota a koncentrace hemoglobinu v erythrocytech v závislosti na nadmořské výšce u dojnic, jalovic a ovcí z lokalit v oblasti Šumavy



Průměrná nadmořská výška lokality