



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

7

ROČNÍK 25 (LIII)
PRAHA
ČERVENEC 1980
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0590 — 5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Rídí redakční rada:

prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc. (předseda), prof. MVDr. Koloman Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Carvaš, CSc., prof. MVDr. Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., doc. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Emanuel Král, doc. MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Josef Raszyk, CSc., MVDr. Antonín Tesař, CSc., akademik Jaroslav Vrtiak, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavičková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1980

■

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru veterinární medicíny. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

■

Научный журнал VETERINÁRNÍ MEDICÍNA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных задачах по научному исследованию в области ветеринарии. Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. — Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■

The scientific journal VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the veterinary medicine. Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture — Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

■

Die wissenschaftliche Zeitschrift VETERINÁRNÍ MEDICÍNA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Veterinärmedizin. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

HODNOTY INDEXOV ACIDOBÁZICKEJ HOMEOSTÁZY KRVÍ RŮZNYCH PLEMEN PRASNÍC

P. Bartko, L. Vrzgula, A. Michna

Venované k päťdesiatym narodeninám prof. MVDr. P. Jagoša, CSc.

BARTKO, P. — VRZGULA, L. — MICHNA, A. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Hodnoty indexov acidobázickej homeostázy krvi rôznych plemien prasnic*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 385-390.

U 99 prasnic plemien biele ušľachtilé, veľké biele anglické, landrase belgického pôvodu a hampshire boli študované indexy acidobázickej homeostázy krvi. pH krvi prasnic kolísalo od 7,32 do 7,45 a neboli zistené podstatnejšie rozdiely medzi plemenami. Najvyššia priemerná hodnota pCO_2 6,4 kPa bola zistená u plemena BU, nižšie u ostatných plemien. U prebytku báz boli zistené pozitívne priemerné hodnoty s kolísaním od +0,3 do +1,4 mmol.l⁻¹ u všetkých plemien prasnic. Hodnoty pufracej bázy boli pomerne vyrovnané a priemery sa nachádzali v rozmedzí 48,7 až 50,0 mmol.l⁻¹. Vyrovnané priemerné hodnoty boli zistené aj u štandardného bikarbonátu s kolísaním od 24,6 do 25,5 mmol.l⁻¹. Aktuálny bikarbonát vykázal podobné hodnoty u plemien biele ušľachtilé (27,3 mmol.l⁻¹), veľké biele a hampshire (26,2 a 26,3 mmol.l⁻¹), u plemena landrase bol priemer iba 25,9 mmol.l⁻¹. Priemerné hodnoty kyslíčnika uhličitého v krvnej plazme sa pohybovali v rozmedzí 27,1 až 28,7 mmol.l⁻¹.

prasnice; plemená biele ušľachtilé, veľké biele anglické, landrase, hampshire; acidobázická homeostáza krvi; pH; pCO_2 ; BE; BB; SB; AB; tCO_2

Doterajšie skúsenosti s realizáciou hybridného programu ošípaných potvrdzujú, že treba venovať zvýšenú pozornosť výberu a príprave biologického materiálu vhodného pre priemyselné podmienky chovu. V priebehu plnenia programu sa ukázalo, že niektoré syntetické línie sa javia ako menej vhodné pre veľkovýrobné technológie (M a j e r č i a k, 1979).

Hodnotenie vnútorného prostredia ošípaných dáva možnosť posúdiť dynamiku funkčných pochodov organizmu a schopnosť organizmu ošípaných prispôbiť sa novým životným podmienkam (Bartko, 1979).

Jedným z dôležitých faktorov vnútorného prostredia je acidobázický stav organizmu (Winters a i., 1969). Acidobázická homeostáza krvi u hovädzieho dobytku bola študovaná pomerne široko a výsledky boli zhrnuté Lebedom (1971) a Bartkom a i. (1979). Štúdiu acidobázickej rovnováhy u ošípaných nebola v minulosti venovaná dostatočná pozornosť. Iba v posledných rokoch o tejto problematike pojednáva niekoľko prác. Bartko a i. (1973) študovali vplyv niektorých extravitálnych činiteľov na acidobázický stav krvi ošípaných. V ďalšej práci (Bartko a i., 1974) bola študovaná dynamika indexov acidobázickej homeostázy krvi prasiatok do odstavu. Hodnoty indexov a ročnú dynamiku acidobázickej homeostázy krvi prasnic študoval Bartko (1975a, b). Bulla a i. (1978) študovali pH krvi ošípaných vo vzťahu k využitiu halotanového testu pri detekcii syndrómu malignej hyperémie (MHS) u ošípaných.

Štúdium acidobázickej homeostázy krvi ošipáných môže prispieť k objasneniu patogenézy na stres vnímavých ošipáných a má preto veľký význam z hľadiska ďalšieho uskutočňovania hybridného programu. Cieľom predloženej práce je štúdium acidobázickej rovnováhy u prasníc rôznych plemien používaných v hybridnom programe, ako základné kombinácie pre tvorbu finálnych hybridných jatočných ošipačných výrazne mäsového typu (Majerčíak, 1979).

MATERIÁL A METÓDA

Vyšetrili sme hodnoty indexov acidobázickej homeostázy krvi (ABH) 99 prasníc, z toho u 23 prasníc plemena biele ušľachtilé (BU), 24 prasníc plemena veľké biele anglické (Vb), u 26 prasníc plemena belgického pôvodu (Lb) a 26 prasníc plemena hampshire (Hm). Ošipané pochádzali z kontrolných chovov a boli používané na produkciu plemenného materiálu. Prasnice boli chované v rekonštruovaných ustajňovacích priestoroch s dobrými zoohygienickými a kŕmnymi pomermi. Prasnice boli dva až štyri roky staré a boli kŕmené kompletnou kŕmnom zmesou pre chovné prasnice s prídavkom 1 kg kŕmnej mrkvy na kus. Počet odstavených prasiat na prasnicu sa pohyboval od 17,2 do 19,1. Prasnice boli do pokusu vyberané tak, aby reprezentovali celý chov.

Vzorky krvi sme odoberali anaerobne punkciou *vena cava cranialis* do 2ml striekačiek tak, že kónus a priestor okolo sklenenej guľičky bol vyplnený roztokom heparínu (100 jednotiek heparínu na 1 ml krvi). Odoberaté vzorky sme uchovávali v prenosnom chladiacom boxe a vyšetrili do troch hodín po odbere. Krv sme vyšetrovali Astrupovým prístrojom BMS 2, pH metrom PHM 71 b a za pomoci miešača plynov BGMA 1. Metódou podľa Astrupa a i. (1960) a Siggaard-Andersena a i. (1960) sme určovali pH natívnej a dvoma rozdielnymi koncentraciami CO₂ nasýtenej krvi a zo Siggaard-Andersenových nomogramov (Siggaard-Andersen a i., 1962) sme odpočítali ďalšie indexy: parciálny tlak CO₂ (pCO₂), prebytok báz (BE), pufráčne bázy (PB), štrandardný (SB) a aktuálny bikarbonát (AB) a celkový CO₂ v plazme (tCO₂). Výsledky sme hodnotili štatisticky (Roth a i., 1962).

VÝSLEDKY

Výsledky uvádzame v tab. I.

pH krvi — priemerné hodnoty pH krvi všetkých štyroch študovaných plemien prasníc boli takmer rovnaké: 7,37 a 7,38 logomole. Rozptyl individuálnych hodnôt u prasníc plemena Vb a hampshire sa pohyboval v rozmedzí 7,32 až 7,45, u prasníc Lb od 7,30 do 7,45. Najmenší rozptyl individuálnych hodnôt bol u prasníc BU od 7,33 do 7,44 logomole.

Parciálny tlak kyslíčnika uhličitého — pCO₂ vykazoval pomerne široké rozpätie kolísania individuálnych hodnôt u všetkých štyroch študovaných plemien (4,92 až 6,83 kPa). Najvyššia priemerná hodnota pCO₂ 6,38 kPa bola u prasníc BU. U ostatných plemien sme zistili nižšie priemerné hodnoty. Rozdiel v priemernej hodnote pCO₂ medzi BU a Vb a BU a L je štatisticky vysoko významný ($p < 0,01$) a medzi BU a Hm je štatisticky významný.

Prebytok báz — BE — u všetkých plemien prasníc prevažovali pozitívne hodnoty. Priemery sa pohybovali v rozmedzí +0,3 mmol.l⁻¹ u Lb a +1,4 mmol.l⁻¹ u BU. Individuálne hodnoty kolísali od -5,5 do +5,8 mmol.l⁻¹.

Pufráčne bázy — PB — kolísanie individuálnych hodnôt PB u sledovaných plemien prasníc bolo zistené v rozmedzí 44 až 55 mmol.l⁻¹. Priemerná hodnota pufráčnej bázy pre BU bola 49,2 mmol.l⁻¹, pre veľké biele 49,7 mmol.l⁻¹, pre landrase 48,7 mmol.l⁻¹ a pre hampshire 50,0 mmol.l⁻¹.

Plemeno	pH	pCO ₂ kPa	BE	PB	SB	AB	tCO ₂	
			mmol.l ⁻¹					
Slovenské	$\bar{x}$	7,367	6,38	+1,40	49,24	25,560	27,30	28,77
biele	s^2	0,006	1,11	3,63	4,99	2,846	3,47	3,64
ušľachtilé	s	0,024	0,38	1,91	2,23	1,687	1,86	1,91
$n = 23$	min	7,330	5,45	-2,10	46,00	22,500	22,90	24,20
	max	7,440	6,83	+5,00	54,90	28,900	30,00	31,50
Velké	$\bar{x}$	7,383	5,91 ^a	+0,78	49,741	25,212	26,18	27,55
biele	s^2	0,002	1,27	5,38	7,022	4,968	4,52	4,83
anglické	s	0,047	0,41	2,32	2,65	2,167	2,13	2,20
$n = 24$	min	7,320	4,92	-3,00	44,10	22,000	22,20	23,50
	max	7,450	6,51	+4,90	54,00	28,200	30,50	31,90
Landrase	$\bar{x}$	7,368	6,06 ^a	+0,30	48,74	24,626	25,92 ^a	27,10 ^a
belgické	s^2	0,001	1,25	7,37	8,22	4,698	6,25	8,22
	s	0,033	0,40	2,71	2,87	2,170	2,50	2,87
$n = 26$	min	7,300	5,32	-4,80	44,10	20,500	21,90	23,30
	max	7,450	6,78	+5,80	55,10	29,400	30,50	31,90
Hamp-	$\bar{x}$	7,376	6,12 ^a	+1,02	50,01	25,270	26,30	28,09
shire	s^2	0,001	1,49	4,47	5,80	2,810	9,47	4,33
	s	0,032	0,44	2,11	2,41	1,680	3,08	2,08
$n = 26$	min	7,320	5,25	-5,50	44,80	20,500	21,80	23,10
	max	7,450	6,83	+4,00	55,00	27,600	30,20	31,70

a = rozdiel medzi prvou a ďalšou skupinou je štatisticky významný

b = rozdiel medzi druhou a ďalšou skupinou je štatisticky významný

c = rozdiel medzi tretou a štvrtou skupinou je štatisticky významný

Štandardný bikarbonát — SB — u prasníc plemena veľké biele a hampshire boli priemerné hodnoty SB zhodné (25,2 mmol.l⁻¹). U plemena biele ušľachtilé bola priemerná hodnota SB o niečo vyššia (25,5 mmol.l⁻¹) a u plemena landrase nižšia (24,6 mmol.l⁻¹). Najnižšia hodnota SB u prasníc BU a Vb bola 22 mmol.l⁻¹. Najvyššia hodnota u plemien landrase a hampshire bola 28 mmol.l⁻¹, u BU a Vb 29 mmol.l⁻¹.

Aktuálny bikarbonát — AB — rozpätie kolísania individuálnych hodnôt u BU a Vb bolo rovnaké (22 až 30 mmol.l⁻¹), u plemien landrase a hampshire bolo taktiež rovnaké (21 až 30 mmol.l⁻¹). Zistili sme však rozdielne priemerné hodnoty. Najvyššia priemerná hodnota (27,30 mmol.l⁻¹) bola u prasníc BU, najnižšia u plemena landrase (25,92 mmol.l⁻¹). Rozdiel je štatisticky významný $P < 0,05$.

Celkový kysličník uhličitý v plazme — tCO₂ — najvyššia priemerná hodnota tCO₂ bola u prasníc plemena BU (28,7 mmol.l⁻¹) a najnižšia u prasníc plemena landrase (27,1 mmol.l⁻¹). Rozdiel je štatisticky významný ($P < 0,05$). Individuálne hodnoty vykazovali pomerne široký rozptyl od 23 do 32 mmol.l⁻¹.

Špecializácia, koncentrácia a vytváranie kooperačných vzťahov na úseku živočíšnej výroby, hlavne však v chove ošípaných, mala za následok prudký vzostup produktivity práce. Boli dosiahnuté vysoké parametre na úseku reprodukcie, ale aj produkcie bravčového mäsa. Zmenila sa predovšetkým štruktúrna skladba stád ošípaných. Postupne prechádzame na chov mäso-masťových a vyslovene mäsových plemien ošípaných (Majerčíak, 1977). Pokiaľ na úseku technizácie chovov a zavádzania veľkovýrobných technológií boli dosiahnuté dobré výsledky, ukazuje sa, že máme určité nedostatky na úseku riešenia problémov výživy, výberu a prípravy biologického materiálu, predovšetkým prasníc — či už v čistých plemenách, alebo v syntetických líniiach vhodných pre priemyselné chovy. Vysoké brakovanie prasníc, vysoká morbidita a mortalita prasiat do odstavu tomu plne nasvedčujú. Skúsenosti zo zahraničia ukazujú, že nie všetky vysoko vyšľachtené mäsové typy ošípaných sú vhodné pre priemyselné veľkochovy. Pre priemyselné technológie sa hodia iba plemená ošípaných, disponujúce vysokým stupňom adaptability na novovzniknuté životné podmienky a ošípané s dobrou fyziologickou stabilitou pokiaľ ide o vnútorné prostredie. Preto pri výbere ošípaných pre veľkovýrobné technológie okrem selekcie na základe morfológických znakov treba zamerať pozornosť aj na sledovanie vnútorného prostredia, a to predovšetkým adaptačnej potencie a homeostatických mechanizmov. Narušenie acidobázickej rovnováhy organizmu veľmi nepriaznivo vplýva na biologické a biochemické pochody organizmu, je predispozíciou — keď nie jednou z hlavných príčin — akútneho stres syndrómu ošípaných a PSE (pale, soft, exudative) mäsa, ktoré sa čoraz častejšie vyskytuje pri porážke ošípaných.

Výsledky našich štúdií ukázali, že hodnoty pH krvi sledovaných plemien ošípaných boli veľmi vyrovnané tak v priemere, ako aj v rozptyle individuálnych hodnôt. Avšak u prasníc plemena landrase minimálna hodnota pH krvi bola 7,30, čo v každom prípade treba pokladať za hodnotu silne zníženú. Podľa Wintersa a i. (1969) sa pri dlhšie trvajúcej zmene pH krvi o $\pm 0,2$ dostavia klinické príznaky ochorenia; pri zmene pH o $\pm 0,4$ môže nastať smrť jedinca. Ako sme už na to poukázali v predchádzajúcich prácach (Vrzgula a i., 1974) pri vyšetrovaní acidobázickej homeostázy krvi starších prasníc, zisťujeme aj v tomto prípade znížené hodnoty pH asi u 30 % prípadov; u jednoročných prasníc sa vyskytujú znížené hodnoty takmer v 50 %. Vysvetľujeme si to jednak nedostatočne rozvinutou fyziologickou stabilitou vnútorného prostredia mladých a mladších kategórií ošípaných, vyplývajúcou z genetického fondu, ako aj tou skutočnosťou, že prasničky s nižšou homeostatickou kapacitou a adaptačnou schopnosťou sú vo zvýšenej miere vyrábané z chovov. Vysokú úžitkovú dlhovekosť dosahujú iba ošípané, schopné prispôbiť sa podmienkam danej technológie, vyznačujúce sa dobrými reprodukčnými a produkčnými vlastnosťami.

Priemyselné technológie chovu ošípaných treba chápať ako dialektickú jednotu moderného technického vybavenia a plnohodnotnej vyváženej výživy, ale predovšetkým cieľavedome vyšľachteného biologického materiálu. Akékoľvek porušenie tejto jednoty má za následok poruchy v reprodukčnom cykle, neadekvátnu spotrebu krmív, zdražovanie výroby

a znižovanie biologickej plnohodnotnosti bravčového mäsa. Skúsenosti z veľkochovov ošípaných v posledných rokoch ukazujú, že sme úspešne zvládli technickú stránku veci, zostali však veľké rezervy na úseku výživy, ale predovšetkým v šľachtiteľskej práci pri vytváraní syntetických línii ošípaných mäsového typu vhodných pre priemyselný spôsob chovu.

Literatúra

- ASTRUP, P. — JÖRGENSEN, K. — SIGGAARD-ANDERSEN, O. — ENGEL, K.: The acid-base metabolism. A new approach. *Lancet*, 1, 1960, s. 1035-1039.
- BARTKO, P.: Ročná dynamika indexov acidobázickej homeostázy krvi prasníc. *Folia vet.*, Košice, 19, 1975, s. 265-273.
- BARTKO, P.: Hodnoty acidobázických indexov krvi prasníc. *Poľnohospodárstvo*, 21, 1975, s. 776-781.
- BARTKO, P.: Niektoré najzávažnejšie zdravotné problémy veľkochovov ošípaných. In: Zborník referátov z konferencie „Problematica hovädzieho dobytku a ošípaných v podmienkach vysokých koncentrácií“. Tatranská Lomnica 1979, s. 68-74.
- BARTKO, P. — ORTIZ, A. — SOTOLONGO, J.: La homeostatis acidobasica en el ganado sacuno. Fundamento e importancia. Tomo T. Instituto de Ciencia Animal, Habana 1979, s. 139.
- BARTKO, P. — VRZGULA, L. — PROSBOVÁ, M. — MICHNA, A.: Štúdium niektorých extravitálnych vplyvov na acidobázický stav krvi ošípaných. *Vet. Čas.*, 15, 1973, s. 73-78.
- BARTKO, P. — VRZGULA, L. — CHYLA, M.: Dynamika indexov acidobázickej homeostázy krvi prasiatok do odstavu. *Vet. Čas.*, 16, 1974, s. 131-137.
- BULLA, J. — ZELNÍK, J. — GRANÁT, J.: Využitie halotanového testu pri detekcii syndrómu malignej hypertermie (MHS) u ošípaných. *Vet. Med.*, Praha, 23, 1978, s. 347-354.
- LEBEDA, M.: Acidobázická fyziológia a patofyziológia hospodárskych zvierat se základy detekcie a terapie poruch. ÚVO, Pardubice 1971, 161 s.
- MAJERČIAK, P.: Program komplexného rozvoja chovu ošípaných v SSR do roku 1990 pri prechode na priemyselné formy produkcie bravčového mäsa a prehľbovaní koncentrácie a špecializácie výroby. Prac. materiál, Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra 1977.
- MAJERČIAK, P.: Slovenský program rozvoja chovu ošípaných do roku 1990. In: Zborník referátov z konferencie „Problematica hovädzieho dobytku a ošípaných v podmienkach vysokých koncentrácií“, Tatranská Lomnica 1979, s. 46-61.
- ROTH, Z. — JOSÍFKO, M. — MALÝ, V. — TRČKA, V.: Statistické metody v experimentální medicíně, Praha, Stát. zdravot. nakl. 1962.
- SIGGAARD-ANDERSEN, O. — ENGEL, K. — JÖRGENSEN, K. — ASTRUP, P.: A micromethod for determination of pH, carbon dioxide tension, base excess and standard bicarbonate in capillary blood. *Scand. J. clin. Lab. Invest.*, 12, 1960, s. 172-176.
- SIGGAARD-ANDERSEN, O.: The pH, log CO₂ blood acid base nomogram revised. *Scand. J. clin. Lab. Invest.*, 14, 1962, s. 598-607.
- VRZGULA, L. — BARTKO, P. — CHYLA, M. — MICHNA, A. — PROSBOVÁ, M.: Výskum acidobázickej homeostázy krvi ošípaných. [Záverečná správa čiastkovej úlohy.] Košice, Vysoká škola veterinárska 1974.
- WINTERS, R. W. — ENGEL, K. — DELL, R. B.: Acid base physiology in medicine. Radiometer A/S Copenhagen 1969, s. 289.

Došlo dňa 27. 2. 1980

БАРТКО, П. — ВРЗГУЛА, Л. — МИХНА, А. (Ветеринарный институт, Кошице): Значения индексов кислотно-щелочной гомеостазы крови разных пород свиноматок. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980 (7) : 385-390.

У 99 свиноматок белой улучшенной, большой белой английской, ландрасской бельгийского происхождения и гемпширской пород изучали индексы кислотно-щелочной гомеостазы крови. рН крови свиноматок колебалось в пределах 7,32—7,45, причем между породами не

было установлено существенных различий. Наибольшее среднее значение pCO_2 6,4 кПа было установлено у белой улучшенной породы, у остальных пород среднее значение было ниже. У избытка оснований установлены положительные средние значения с колебанием от +0,3 до +1,4 ммоль/л⁻¹ у всех пород свиноматок. Значения буферной фазы были сравнительно выравненными и средние значения были в диапазоне 48,7—50,0 ммоль/л⁻¹. Выравненные средние значения установлены и у стандартного бикарбоната с колебанием от 24,6 до 25,5 ммоль/л⁻¹. Актуальный бикарбонат имел подобные значения у белой улучшенной (27,3 ммоль/л⁻¹), большой белой и гемпширской пород (26,2 и 26,3 ммоль/л⁻¹), у породы ландрас среднее значение составляло только 25,9 ммоль/л⁻¹. Средние значения CO_2 в кровяной плазме колебались в пределах 27,1—28,7 ммоль/л⁻¹.

свиноматки; породы; белая улучшенная; большая белая английская; ландрас; гемпшир; кислотно-щелочная гомеостаза крови; pH; pCO_2 ; BE; BB; SB; AB; tCO_2

BARTKO, P. — VRZGULA, L. — MICHNA, A. (University of Veterinary Medicine, Košice): *Values of the Indices of the Acid-base Blood Homeostasis in Sows of Different Breeds*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 385-390.

The indices of the acid-base homeostasis of the blood were studied in 99 sows of the Large White, English Large White, Belgian Landrace, and Hampshire breeds. The blood pH ranged from 7.32 to 7.45, and no significant differences were found between the breeds. The highest pCO_2 value of 6.4 kPa was found in the LW breed; in the remaining breeds it was lower. As to base excess values, positive average values, ranging from +0.3 to +1.4 mmol.l⁻¹, were found in all the breeds. The values of the buffering stage were fairly balanced and the means ranged from 48.7 to 50.0 mmol.l⁻¹. Balanced average values were also found in standard bicarbonate, where the values ranged from 24.6 to 25.5 mmol.l⁻¹. Actual bicarbonate showed similar values in the Large White breed (27.3 mmol.l⁻¹), English Large White, and Hampshire (26.2 and 26.3 mmol.l⁻¹, respectively). In the Landrace breed the average was only 25.9 mmol.l⁻¹. The average values of CO_2 in the blood plasma ranged from 27.1 to 28.7 mmol.l⁻¹.

sows; breeds; Large White; English Large White; Landrace; Hampshire; acid-base homeostasis of blood; pH; pCO_2 ; base excess; buffer bases; standard bicarbonate; actual bicarbonate; tCO_2

BARTKO, P. — VRZGULA, L. — MICHNA, A. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Werte von Indexen der azidobasischen Homöostasis des Blutes verschiedener Schweinerassen*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 385-390.

Bei 99 Säuen von weißen Edelschweinen, Large Whites, Landrasse belgischen Ursprungs und Hampshire wurden Indexe der azidobasischen Homöostasis des Blutes untersucht. Der pH-Wert des Blutes von Säuen schwankte zwischen 7,32 bis 7,45 und es wurden keine wesentlicheren Unterschiede unter den Rassen festgestellt. Der höchste durchschnittliche Wert pCO_2 6,4 kPa wurde bei weißem Edelschwein, niedrigere Werte bei anderen Rassen festgestellt. Beim Überschuss von Basen wurden positive durchschnittliche Werte mit der Schwankung von +0,3 bis 1,4 mmol.l⁻¹ bei allen Rassen von Säuen festgestellt. Die Werte der Pufferungsphase waren verhältnismäßig ausgeglichen und die Durchschnitte schwankten zwischen 48,7 bis 50,0 mmol.l⁻¹. Ausgeglichene Durchschnittswerte wurden auch beim Standardsbikarbonat mit der Schwankung von 24,6 bis 25,5 mmol.l⁻¹ festgestellt. Das aktuelle Bikarbonat wies ähnliche Werte bei weißem Edelschwein (27,3 mmol.l⁻¹), Large Whites und Hampshire (26,2 und 26,3 mmol.l⁻¹) auf. Bei der Landrasse betrug der Durchschnitt nur 25,9 mmol.l⁻¹. Die Durchschnittswerte CO_2 im Blutplasma schwankten zwischen 27,1 bis 28,7 mmol.l⁻¹.

Sau; Rassen; weißes Edelschwein; Large Whites; Landrasse; Hampshire; azidobasische Homöostasis des Blutes; pH-Wert; pCO_2 ; BE; BB; SB; AB; tCO_2

Adresa autorov:

Doc. MVDr. Pavol Bartko, CSc., prof. MVDr. Leopold Vrzgula, CSc., MVDr. Alexander Michna, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

DYNAMIKA SELÉNU V KRVNOM SÉRE PRASNÍC PO SUPLEMENTÁCII KŔMNEJ DÁVKY VITAMÍNOM E A SELÉNOM POČAS GRAVIDITY

L. Vrzgula, M. Prošbová, G. Kováč, J. Blažovský, I. Paulíková

Venované k päťdesiatym narodeninám prof. MVDr. P. Jagoša, CSc.

VRZGULA, L. — PROŠBOVÁ, M. — KOVÁČ, G. — BLAŽOVSKÝ, J. — PAULÍKOVÁ, I. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Dynamika selénu v krvnom sére prasníc po suplementácii kŕmnej dávky vitamínom E a selénom počas gravidity*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 391-396.

Sledovali sme vplyv perorálnej a parenterálnej suplementácie zlúčenín selénu a vitamínu E prasniciam v priebehu gravidity na koncentráciu selénu v ich krvnom sére. Do pokusu bolo zaradených 18 prasníc vo veku dva až tri roky. Priemerná hodnota selénu v krvnom sére po perorálnom ošetrení selénom a vitamínom E bola v 110. dni gravidity $2,278 \mu\text{mol.l}^{-1}$ a v 20. dni laktácie $2,405 \mu\text{mol.l}^{-1}$; po s. c. injekcii prípravku Selevit inj. Spofa sa priemerná koncentrácia selénu udržiavala na rovnakej úrovni od 110. dňa až po 20. deň laktácie ($2,152 \mu\text{mol.l}^{-1}$). U kontrolných prasníc sme v tých istých časových intervaloch zistili signifikantne nižšiu priemernú hodnotu selénu krvného séra ($1,772$ a $1,645 \mu\text{mol.l}^{-1}$). Oba spôsoby suplementácie priaznivo ovplyvňujú hladinu selénu v krvnom sére prasníc zvlášť v poslednom štádiu gravidity a v prvej fáze laktácie.

selén; suplementácia; krvné sérum; prasnice; gravidita; laktácia

V súčasných veľkovýrobných technológiách chovu ošípaných je treba klásť veľký dôraz na plnohodnotnosť minerálnej výživy. Významné minerálne ióny pridávané do krmiva zvierat môžu mať rozličnú chemickú čistotu a biologickú utilizáciu [Mojíš, 1973]. Všeobecne je známy poznatok o prirodzenom kolobehu selénu v cykle pôda — rastlina — zvierat — človek. Nedostatok selénu oprávňuje zasiahnuť do niektorého refazca cyklu a doplniť nutrične adekvátnu hladinu tohto mikroprvku, a to buď hnojením pôd selénovými soľami, suplementáciou kŕmnej dávky selénovými zložkami, alebo skrmovaním krmív s prirodzene vysokým obsahom selénu, prípadne parenterálnou injekciou zlúčenín selénu [Van Fleet, 1975].

Ako zdroje selénu sa najčastejšie používajú seleničitan sodný (Na_2SeO_3) alebo selenan sodný (Na_2SeO_4). Na základe známeho recipročného účinku medzi selénom a vitamínom E (Hakkarainen a i., 1978; Mahan a i., 1977; Zintzen, 1972; Rotruck a i., 1973; Prošbová a Kováč, 1977 a iní) sa všeobecne za najekonomickejšiu považuje suplementácia oboch týchto zložiek súčasne (Jenkins a Hidioglou, 1972).

Výsledky našich predchádzajúcich prác o dynamike selénu (Vrzgula a i., 1979) a vitamínu E (Vrzgula a i., 1980) v krvnom sére prasníc počas gravidity

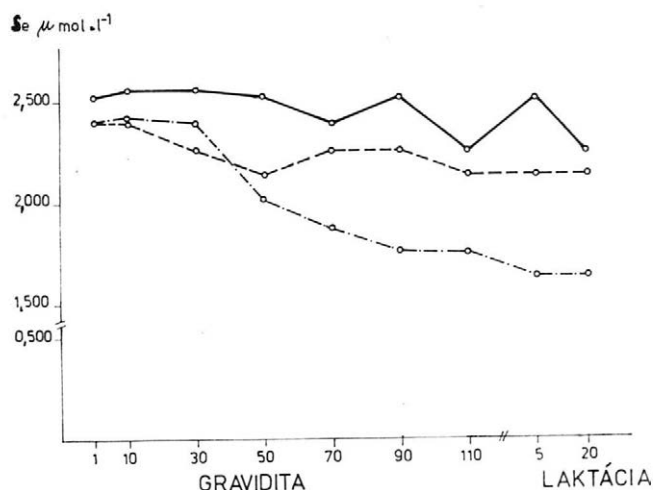
a dvadciatich dní laktácie poukázali na to, že vzhľadom na sérovú koncentráciu selénu sa ako kritické javí obdobie pôrodu a obdobie produkcie kolostra. Cieľom tejto práce bolo overiť účinok parenterálnej a perorálnej suplementácie selénu a vitamínu E v priebehu gravidity na koncentráciu selénu v krvnom sére ošipovaných od prvého dňa gravidity až po dvadsiaty deň laktácie.

MATERIÁL A METÓDA

Do pokusu bolo zaradených 18 prasníc, krížienek plemien slovenské biele ušlachtilé X landrase vo veku dva až tri roky v JRD D., farma K. Prasnice boli pripustené v máji 1978. Obdobie prasnica spadalo do prvej polovice septembra 1978. Počnúc desiatym dňom gravidity boli prasnice rozdelené do troch skupín po šiestich kusoch a podľa toho boli ustajnené. Počas pozorovania boli prasnice kŕmené jednotnou kŕmnom dávkou, a to gravidné prasnice kompletnou kŕmnom zmesou PBK v dávke 3,8 až 4,2 kg a prasnice v období laktácie kompletnou zmesou PKK v dávke 4,6 až 5,5 kg v závislosti od počtu prasiatok.

I. Dynamika selénu v krvnom sére prasníc po jednotlivých spôsoboch doplnenia selénu a vitamínu E — The dynamics of the selenium content in the blood serum of sows after different methods of selenium and vitamin E supplementation

		Deň odberu									
		gravidita								laktácia	
		1.	10.	30.	50.	70.	90.	110.	5.	10.	
Combinál + Selevit <i>per os</i>	$\bar{x}$	2,532	2,658	2,658	2,532	2,405	2,532	2,278	2,532	2,278	
	min.	2,152	2,025	2,152	1,959	1,959	2,152	2,025	1,772	2,025	
	max.	2,785	3,291	3,291	2,911	2,658	2,785	2,532	2,911	2,532	
Selevit inj.	$\bar{x}$	2,405	2,405	2,278	2,152	2,278	2,278	2,152	2,152	2,152	
	min.	1,519	1,519	1,392	1,266	1,645	1,772	1,519	1,392	1,392	
	max.	3,038	3,165	2,911	2,532	3,165	2,911	3,038	2,911	2,911	
Kontrola	$\bar{x}$	2,405	2,429	2,405	2,025	1,958	1,772	1,772	1,645	1,645	
	min.	1,645	1,959	2,025	1,266	1,139	1,139	1,266	1,139	1,139	
	max.	3,038	2,658	3,038	2,532	2,405	2,532	2,278	2,152	2,152	



1. Dynamika selénu v krvnom sére prasníc po ich suplementácii *per os* a subkutánne v priebehu gravidity — The dynamics of the selenium content in the blood serum of sows after an oral and subcutaneous supplementation during pregnancy — Combinál + Selevit *per os*

— — — Selevit s. c.
- - - kontrola

Kŕmna dávka prasníc prvej skupiny bola každý deň počas gravidity počínajúc desiatym dňom suplementovaná selénom ($0,1 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$) vo forme $0,1\%$ vodného roztoku seleničitanu sodného a vitamínom E (100 m. j. na kg krmiva) vo forme prípravku Combinal E, 1 ml ktorého obsahuje 20 mg acetátu tokoferolu vo vodnom roztoku. Druhá skupina prasníc bola v mesačných intervaloch (10., 40., 70., 100. deň gravidity) ošetrovaná s. c. injekciou prípravku Selevit (1 ml obsahuje 50 mg tokoferol acetátu a 4,4 mg seleničitanu sodného vo vodnom roztoku). Tretia skupina bola kontrolná.

Krv sme odoberali od prasníc z *vena cava cranialis* v 1., 10., 30., 50., 70., 90., 110. dni gravidity a v 5. a 20. dni laktácie. Koncentráciu selénu sme v krvnom sére stanovili metódou s 3,3' diaminobenzidínom (Cheng, 1956) po spopolnení séra v zmesi kyseliny dusičnej a perchlórovej v pomere 4:1. Priemerné analyzované hodnoty selénu u všetkých troch skupín sú znázornené graficky a v tabuľke (obr. 1, tab. I). Štatistickú významnosť sme hodnotili Wilcoxonovým testom.

VÝSLEDKY

Výsledky u oboch skupín pokusných prasníc po perorálnej a injekčnej suplementácii poukazujú na podobný charakter rezorpcie doplnkového selénu v organizme gravidných prasníc. V prvej skupine, kde bol selén spolu s vitamínom E podávaný každodenne do krmiva, sme oproti východiskovej hodnote $2,532 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$ v prvom dni pozorovania zaznamenali mierny, štatisticky nevýznamný vzostup už v priebehu prvých desiatich dní na hodnotu $2,658 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$, ktorá ostávala na rovnakej úrovni aj v 30. dni. Medzi 30. a 70. dňom došlo k poklesu na hodnotu $2,405 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$, vzápätí vystriedaný spätným vzostupom ($2,532 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$) pred pôrodom. Obdobie pôrodov je charakteristické znížením koncentrácie selénu ($2,278 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$), ktoré sa však už v piatom dni laktácie spätne vyrovnáva na východiskovú hladinu s miernym poklesom v 20. dni laktácie ($2,405 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$), pravdepodobne v dôsledku zastavenia suplementácie krmiva matiek po pôrode.

Parenterálne ošetrovanie Selevitom v jednomesačných intervaloch malo v prvých 50 dňoch malý účinok na sérovú koncentráciu selénu v porovnaní s kontrolnými prasnicami. Odraz rezorpcie bol výrazný až v 70. dni pozorovania, kedy nastal vzostup koncentrácie sledovaného ukazovateľa na hodnotu $2,278 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$. Na tejto hladine zotrval aj v 90. dni pozorovania. V období pôrodov sme aj v tomto prípade zaznamenali štatisticky nevýznamný pokles ($2,152 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$) selénu ($d > d_{10}$). Stav selénu sa v ďalšom pozorovaní nemenil a zotrval na nezmenenej úrovni až do 20. dňa laktácie, t. j. do konca pozorovania.

V kontrolnej skupine sme v počiatočnom štádiu, t. j. do 50. dňa, zaznamenali podobný priebeh dynamiky ako u pokusných ošípaných. K výraznej zmene v priebehu krivky došlo až od 50. dňa, kedy u kontrolných prasníc nastal pokles koncentrácie selénu v krvnom sére. Pokles se ešte viac zvýraznil v 90. dni pozorovania ($1,772 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$) a bol zachytený aj v období pôrodu. Tvorba kolostra ešte negatívnejšie ovplyvnila koncentráciu selénu, na čo poukazuje priemerná hodnota tohto mikroprvku v piatom dni laktácie ($1,645 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$), na rozdiel od jeho koncentrácie v krvnom sére prasníc po predchádzajúcej suplementácii ($2,532 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$) ($d > d_1$). Táto hladina ostávala rovnaká aj v ďalšom období laktácie (v 20. dni).

Suplementácia kŕmnej dávky prasníc zlúčeninami selénu a vitamínu E spôsobuje vzostup hladiny selénu aj vitamínu E v ich krvnom sére a koľostre a v dôsledku placentárneho a mamárneho prenosu aj v krvnom sére ich potomstva (Young a i., 1977). Výsledky našich predchádzajúcich experimentov, ktoré sme zamerali na sledovanie dynamiky selénu a vitamínu E v krvnom sére prasníc v období gravidity až po 20. dni laktácie (Vrzgula a i., 1979, 1980), signalizujú výrazný pokles koncentrácie selénu v krvnom sére, zvlášť v neskorších štádiách gravidity, a to v období pôrodov a prvých dní laktácie. Koncentrácia selénu bola v pozorovanom období laktácie nižšia v porovnaní s jej obsahom v krvnom sére počas gravidity, čo je v zhode s pozorovaniami iných autorov (Mahana a i., 1975, 1977) a podporuje hypotézu o kvantitatívne vyššej požiadavke na selén v období laktácie v porovnaní s graviditou (Mahana a i., 1977). Túto skutočnosť potvrdzujú aj naše terajšie pozorovania, ktoré poukazujú na malý efekt parenterálnej aj perorálnej suplementácie v prvých štádiách gravidity, ktorý sa však zvyrazňuje paralelne s pribúdajúcim stupňom gravidity a zvlášť v období pred pôrodom a krátko po ňom.

Zníženie hladiny sérového selénu možno vysvetliť na základe pozorovaní Wilkina a i. (1977), ktorý v tomto období zaznamenal prísun selénu do krvi na úkor plazmy, čo autor vysvetľuje zvýšenou absorpciou selénu erytrocytmi alebo jeho zvýšenou utilizáciou v metabolických procesoch medzi erytrocytmi a inými telovými zdrojmi (placentárny, mamárny transport).

Účinok suplementácie selénu a vitamínu E sa v našom experimente medzi jednotlivými spôsobmi ich podania takmer nelíšil, s mierne výraznejším účinkom po suplementácii kŕmnej dávky, kedy bol prísun oboch uvedených zložiek zabezpečený plynule v kŕmnej dávke, na rozdiel od injekčného podania selénu s vitamínom E v štyroch jednorázových dávkach podaných v jednomesačných intervaloch. V tejto súvislosti je zaujímavý poznatok Caryho a i. (1973) o rozdielnom metabolizme anorganického seleničitanu a organického selenometioninu v organizme monogastričných zvierat. Scott a Thompson (1971) vysvetľujú túto skutočnosť na základe svojich pozorovaní tým, že pokiaľ je selén vo forme seleničitanu podaný v hladine vyššej než sú schopné tzv. viažúce centrálne naviazať, je z organizmu eliminovaný. Seléno-aminové kyseliny sa však môžu napriek nedostatku primárne viažúcich centier inkorporovať priamo do proteínov. Na druhej strane Mahana a Moxon (1978) zistili lepšiu utilizáciu anorganického selénu, pokiaľ je tento suplementovaný nie do krmiva, ale do pitnej vody prasniciam. Na túto skutočnosť poukazujú hladiny selénu v krvnom sére, pečeni a obličkách pokusných ošípaných, ktoré boli vyššie po suplementácii selénu týmto spôsobom v porovnaní so suplementáciou krmiva. Presný mechanizmus tohto javu nie je doposiaľ známy.

Záverom možno konštatovať, že v našom experimente jak perorálna, tak parenterálna suplementácia pozitívne ovplyvňuje koncentráciu selénu v krvnom sére gravidných prasníc zvlášť v záverečnej fáze gravidity, kedy pravdepodobne dochádza k zvýšenému transportu selénu cez pla-

centu v súvislosti s vývojom plodu, a ďalej v období tesne po pôrode, kedy suplementovaný selén spolu s vitamínom E dopĺňuje spotrebovaný selén pri produkcii kolostra.

Literatúra

- CARY, E. E. — ALAWAY, W. H. — MILLER, M.: Utilization of different forms of dietary selenium. *J. Anim. Sci.*, 36, 1973, s. 285-292.
- HAKKARAINEN, J. — LINDBERG, P. — BENGTTSSON, G. — JONSSON, L. — LANNEK, L.: Requirement for selenium (as selenite) and vitamin E (as alpha-tocopherol) in weaned pigs. III. The effect on the development of the VESD syndrome of varying selenium levels in a low-tocopherol diet. *J. Anim. Sci.*, 46, 1978, s. 1001-1008.
- CHENG, K. L.: Determination of traces of selenium with 3,3' diaminobenzidine as selenium organic reagent. *Analyt. Chem.*, 28, 1956, s. 1738-1742.
- JENKINS, K. J. — HIDIROGLOU, M.: A review of selenium/vitamin E responsive problems in livestock: A case for selenium as a feed additive in Canada. *Can. J. Anim. Sci.*, 52, 1972, s. 591-620.
- MAHAN, D. C. — MOXON, A. L. — CLIVE, J. H.: Efficacy of supplemental selenium in reproductive diets on sow and progeny serum and tissue selenium values. *J. Anim. Sci.*, 40, 1975, s. 624.
- MAHAN, D. C. — MOXON, A. L. — HUBBARD, M.: Efficacy of inorganic selenium supplementation to sow diets on resulting carry-over to their progeny. *J. Anim. Sci.*, 45, 1977, s. 738.
- MAHAN, D. C. — MOXON, A. L.: Effect of increasing the level of inorganic selenium supplementation in the post-weaning diets of swine. *J. Anim. Sci.*, 46, 1978, s. 385.
- MOJŽIŠ, P.: Biologická utilizácia významných minerálnych iónov. *Imunoprofylaxia*, 2, 1973, s. 37-41.
- PROŠBOVÁ, M. — KOVÁČ, G.: Význam selénu u prežúvavcov. *Veterinárství*, 2, 1977, s. 70-72.
- ROTRUCK, J. I. — POPE, A. L. — GANTHER, H. E. — SWANSON, A. B. — HAFEMAN, D. G. — HOEKSTRA, W. G.: Selenium: Biochemical role as a component of glutathione peroxidase. *Science*, 179, 1973, s. 588-590.
- SCOTT, M. L. — THOMPSON, J. N.: Selenium content of feedstuffs and effect of dietary selenium levels upon tissue selenium in chicks and poults. *Poult. Sci.*, 50, 1971, s. 1742-1750.
- VAN VLEET, J.: Retention of selenium in tissues of calves, lambs and pigs after parenteral injection of a selenium-vitamin E preparation. *Am. J. vet Res.*, 36, 1975, s. 1335-1340.
- VRZGULA, L. — KOVÁČ, G. — PROŠBOVÁ, M.: Koncentrácia vitamínu E v krvnom sére prasnic počas gravidity a laktácie. *Vet. Med.*, Praha, 24, 1979, s. 403-408.
- VRZGULA, L. — PROŠBOVÁ, M. — KOVÁČ, G.: Dynamika selénu v krvnom sére prasnic počas gravidity a laktácie. *Živočišná Výroba*, 25, 1980, s. 207-211.
- WILKINSON, J. E. — BELL, M. C. — BACON, J. A. — MASINCUPP, F. B.: Effects of supplemental selenium on swine. I. Gestation and lactation. *J. Anim. Sci.*, 44, 1977, s. 224-228.
- YOUNG, L. G. — MILLER, R. B. — EDMEADES, D. E. — LUN, A. — SMITH, G. C. — KING, G. J.: Selenium and vitamin E supplementation of high moisture corn diets for swine reproduction. *J. Anim. Sci.*, 45, 1977, s. 1951-1960.
- ZINTZEN, H.: A summary of the vitamin E/selenium problem in ruminants. *Vitamin E/selenium in ruminants, News and Reviews*, 1382, 1972, s. 3-18.

Došlo dňa 27. 2. 1980

ВРЗГУЛА, Л. — ПРОШБОВА, М. — КОВАЧ, Г. — БЛАЖОВСКИ, Й. — ПАУЛИКОВА, И. (Ветеринарный институт, Кошице): Динамика селена в сыворотке крови свиноматок после добавления витамина Е и селена в кормовой рацион свиноматок во время их супоросности. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980 (7): 391-396.

Авторы изучали влияние перорального и парентерального добавления соединений селена и витамина Е свиноматкам в ходе их супоросности на концентрацию селена в их кровяной

сыворотке. В опыт было включено 18 свиноматок в возрасте двух—трех лет. Среднее значение селена в кровяной сыворотке после перорального введения селена и витамина Е на 110 день супоросности составляло $2,278 \mu\text{моль/л}^{-1}$, а на 20-ом дне лактации $2,405 \mu\text{моль/л}^{-1}$; после подкожного введения препарата Селевит Спофа в инъекции средняя концентрация селена сохранялась на одном уровне от 110-го дня супоросности до 20-го дня лактации ($2,152 \mu\text{моль/л}^{-1}$). У контрольных свиноматок в те же интервалы времени установили достоверно меньшее среднее значение в кровяной сыворотке ($1,772$ и $1,645 \mu\text{моль/л}^{-1}$). Оба способа аппликации положительно влияют на уровень селена в сыворотке крови свиноматок, особенно в последней стадии супоросности и в первой фазе лактации.

селен; добавление; кровяная сыворотка; свиноматка; супоросность; лактация

VRZGULA, L. — PROSBOVÁ, M. — KOVÁČ, G. — BLAŽOVSKÝ, J. — PAULÍKOVÁ, I. (University of Veterinary Medicine, Košice): *The Dynamics of Selenium in the Blood Serum of Sows Given a Ration Supplemented with Vitamin E and Selenium during Gravidity*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 391-396.

The influence of peroral and parenteral supplementation with selenium compounds and vitamin E was studied in sows during gravidity, as exerted on the concentration of selenium in the blood serum of the tested sows. The experiment was conducted with 18 sows at the age of two to three years. The average selenium level in the blood serum of the sows given an oral supplement of selenium and vitamin E was $2.278 \mu\text{mol.l}^{-1}$ on the 110th day of gravidity and $2.405 \mu\text{mol.l}^{-1}$ on the 20th day of lactation; after s. c. injection of the preparation Selevit inj. Spofa the average concentration of selenium was kept at the same level from the 110th day to the 20th day of lactation ($2.152 \mu\text{mol.l}^{-1}$). In the control sows the average value of blood serum selenium level was significantly lower at the same time intervals (1.772 and $1.645 \mu\text{mol.l}^{-1}$). Both ways of supplementation favourably influenced the selenium level in the blood serum of sows, particularly in the last stage of gravidity and in the first stage of lactation.

selenium; supplementation; blood serum; sows; gravidity; lactation

VRZGULA, L. — PROSBOVÁ, M. — KOVÁČ, G. — BLAŽOVSKÝ, J. — PAULÍKOVÁ, I. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Dynamik von Selen im Blutserum von Säuen nach der Ergänzung der Futtergabe mit dem Vitamin E und Selen während der Gravidität*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 391-396.

Wir verfolgten den Einfluß der peroralen und parenteralen Ergänzung der Verbindungen von Selen und Vitamin E den Säuen im Laufe der Gravidität auf die Konzentration von Selen in ihrem Blutserum. In den Versuch wurden 18 Säue im Alter von zwei bis drei Jahren eingereiht. Der durchschnittliche Wert von Selen im Blutserum betrug nach der peroralen Behandlung mit Selen und dem Vitamin E am 110. Tag der Gravidität $2,278 \mu\text{mol.l}^{-1}$ und am 20. Tag der Laktation $2,405 \mu\text{mol.l}^{-1}$; nach s. c. Injektion des Mittels Selevit (Inj. Spofa) hielt sich die durchschnittliche Konzentration von Selen auf dem gleichen Niveau von 110. Tag bis zum 20. Tag der Laktation ($2,152 \mu\text{mol.l}^{-1}$). Bei den Kontrollsäuen stellten wir nach diesen bestimmten Zeitintervallen einen signifikant niedrigeren durchschnittlichen Wert von Selen im Blutserum ($1,772$ und $1,645 \mu\text{mol.l}^{-1}$) fest. Beide Methoden der Ergänzung beeinflussten günstig den Spiegel von Selen im Blutserum von Säuen besonders im letzten Stadium der Gravidität und in der ersten Phase der Laktation.

Selen; Ergänzung; Blutserum; Säue; Gravidität; Laktation

Adresa autorov:

Prof. MVDr. Leopold Vrzgula, CSc., MVDr. Marta Prosbová, MVDr. Gabriel Kováč, MVDr. Jozef Blažovský, MVDr. Iveta Paulíková, Vysoká škola veterinárská, Komenského 73, 041 81 Košice

ODRAZ SUPLEMENTÁCIE KŔMNEJ DÁVKY PRASNÍC VITAMÍNOM E A SELÉNOM NA KONCENTRÁCIU VITAMÍNU E V KRVNOM SÉRE PRASIAŤ

L. Vrzgula, G. Kováč, M. Prošbová, J. Blažovský, I. Paulíková

Venované k päťdesiatym narodeninám prof. MVDr. P. Jagoša, CSc.

VRZGULA, L. — KOVÁČ, G. — PROŠBOVÁ, M. — BLAŽOVSKÝ, J. — PAULÍKOVÁ, I. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Odraz suplementácie kŕmnej dávky prasníc vitamínom E a selénom na koncentráciu vitamínu E v krvnom sére prasiat*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 397-403.

Za experimentálnych podmienok na klinike sme sledovali dynamiku vitamínu E v krvnom sére 57 prasiat od narodenia do veku 90 dní. Prasiatka pochádzali z ôsmich vrhov prasníc. U štyroch prasníc bola kŕmna dávka denne suplementovaná vitamínom E (tokoferol acetát — 100 m. j. na kg krmiva) a selénom (0,1 ppm Se ako Na_2SeO_3) počas gravidity a u ďalších štyroch prasníc len v priebehu laktácie. V prvej skupine prasiatka preukázali vysokú hladinu vitamínu E tesne po narodení, pred prvým cicaním ($4,048 \mu\text{mol.l}^{-1}$); zvýšila sa na maximálnu priemernú hodnotu vo veku 10 dní ($24,127 \mu\text{mol.l}^{-1}$). Nasledoval výrazný pokles až na $1,679 \mu\text{mol.l}^{-1}$, zaznamenaný po odstave. Oproti tomu po suplementácii kŕmnej dávky prasníc v priebehu laktácie bola zistená najvyššia koncentrácia vitamínu E v piatom dni veku ošipáných ($21,482 \mu\text{mol.l}^{-1}$). Postupne poklesla hladina vitamínu E, ovšem ešte po odstave bola jeho priemerná hodnota pomerne vysoká ($2,783 \mu\text{mol.l}^{-1}$). Dosiahnuté výsledky poukazujú na možnosti eliminácie kritických období nízkej koncentrácie vitamínu E v krvnom sére ošipáných pri narodení a po odstave.

vitamín E; koncentrácia v krvnom sére; ošipané; suplementácia; kritické obdobie

Pokrytie neustále narastajúcich požiadaviek v spotrebe živočíšnych bielkovín vyžaduje v súčasnom období presadzovanie kvalitatívnej stránky produkcie aj v chovoch ošipáných. Je potrebné vychádzať z daných podmienok chovu a na základe hlbkej analýzy zabezpečovať včasné diagnostické, preventívne a terapeutické zákroky. Problémy v živočíšnej výrobe sú zväčša následkom neadekvátnej výživy zvierat, nevyváženej kŕmnej dávky a deficiencie viacerých nutričných faktorov.

Morbidita ošipáných z nedostatku vitamínu E a selénu (degenerácia pečene, srdcového a kostrového svalstva, žalúdočné vredy — Lannek a Lindberg, 1976; zmeny v hematologických a biochemických ukazovateľoch — Fontaine a i., 1977a,b,c; Fontaine a Valli, 1977) poukazuje na ich významnú úlohu (Kováč a Prošbová, 1977) a podnecuje k hlbšiemu štúdiu. Opierajúc sa o údaje zahraničné (Dannenberg a i., 1969; Lindberg, 1973) a naše (Dvořák, 1974; Kováč a i., 1979) možno konštatovať, že koncentrácia vitamínu E v krvnom sére novonarodených prasiatok v bežných chovateľských podmienkach je nulová alebo veľmi nízka. To svedčí o obmedzenom diaplacentárnom prenose vitamínu E a predstavuje prvé obdobia predispozície k vzniku porúch z deficiencie zvlášť pri

neadekvátnej kolostrálnej výžive (agalakcia, mastitída, skorý odstav atď.). Druhé kritické obdobie v koncentrácii vitamínu E v krvi je tesne po odstav. Viacerí autori sa pokúšajú riešiť morbiditu ošipáných v dôsledku deficiencie tokoferolov a selénu parenterálnou aplikáciou prípravkov vitamínu E, prípadne kombinovaných preparátov so selénom (Van Vleet a i., 1973, 1975; Niyo a i., 1977; Kováč a Prosbová, 1978), suplementáciou kŕmnej dávky týmito biofaktormi (Young a i., 1976; Hitchcock, 1975; Mercy a i., 1977; Bengtsson a i., 1978a,b; Hakkarainen a i., 1978a,b; Mahan a Moxon, 1978), prípadne použitím oboch spôsobov (Parsons, 1977).

Na základe uvedených poznatkov sme si dali za cieľ posúdiť vplyv suplementácie kŕmnej dávky prasníc na kritické obdobia nízkej koncentrácie vitamínu E u prasiatok.

MATERIÁL A METÓDA

Do experimentov sme zaradili 57 prasiatok pochádzajúcich z ôsmich vrhov prasnic plemena slovenské biele ušachtilé, pripustených kancami plemena hampshire, chovaných v experimentálnych podmienkach na klinike. Štyri prasnice v priebehu celej gravidity a ďalšie štyri počas laktácie mali suplementovanú kŕmnu dávku každý deň 100 m. j. vitamínu E na kg krmiva (Combinal E — 1 ml obsahuje 20 mg acetátu tokoferolu vo vodnom roztoku a 0,1 ppm selénu (0,1% vodný roztok seleničitanu sodného). Prasiatka boli od desiateho dňa života do veku 35 dní prikrmované kompletnou kŕmnou zmesou ČOS 1 *ad libitum* a od 35. do 56. dňa (obdobie odstavu) zmesou ČOS 2. Od odstavu do konca pozorovania boli ošipané kŕmené kompletnou kŕmnou zmesou A 1.

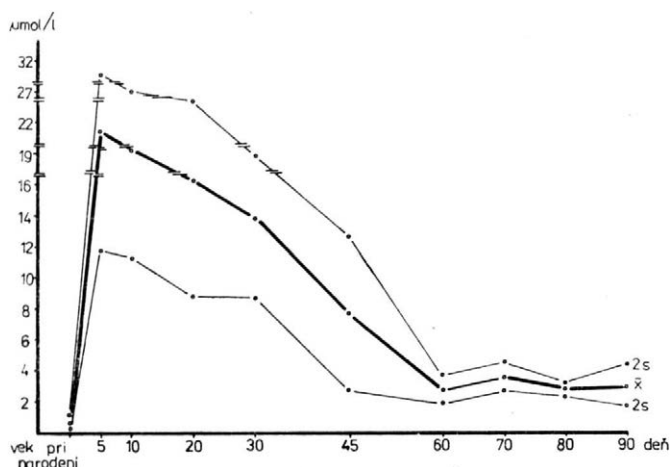
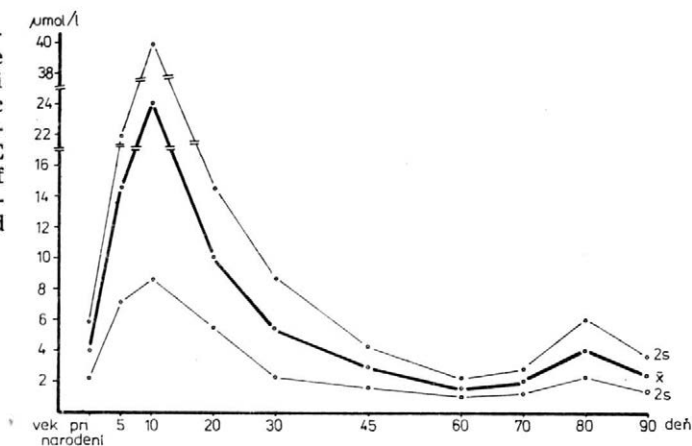
Krvné vzorky sme od prasiat odoberali z *vena cava cranialis*, a to tesne po narodení, 5., 10., 20., 30., 45., 60., 70., 80., 90. deň života. Po 24 hodinách státi v tme a chlade (+4 °C) sme krv centrifugovali a krvné sérum spracovali podľa Poucku a Bierih (1970), v úprave Hrubej a Novákovej (1976). Stanovené hodnoty sú vyjadrené v aritmetických priemeroch s dvojnásobnou hodnotou smerodatnej odchýlky. Statistickú významnosť sme hodnotili Wilcoxonovým testom (Roth a i., 1962).

VÝSLEDKY

Po suplementácii prasníc vitamínom E a selénom počas gravidity u prasiatok pri narodení pred prvým cicaním sme zistili pomerne vysokú koncentráciu vitamínu E v krvnom sére ($4,048 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$). Kolostrálna a mliečna výživa sa prejavila v signifikantnom vzostupe ($d > d_1$) s najvyššou priemernou hodnotou z celého sledovania v 10. dni ($24,127 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$). Nasledoval postupný, ale štatisticky významný pokles koncentrácie vitamínu E na hodnotu v priemere $3,059 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$ vo veku 45 dní. V 60. dni, t. j. štyri dni po odstavě ošipáných, sme zaznamenali najnižšiu priemernú hodnotu v priebehu celého experimentu ($1,679 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$). Na konci pozorovania (v 90. dni) hladina vitamínu E dosiahla referenčné hodnoty ($2,576 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$) — (obr. 1).

U potomstva prasníc, ktoré boli suplementované len v priebehu laktácie, sme zaznamenali štatisticky významný vzostup ($d > d_1$) z koncentrácie zistenej pri narodení ($0,672 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$) na najvyššiu priemernú hodnotu v piatom dni po narodení ($21,482 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$). S pribúdajúcim vekom prasiatok hladina vitamínu E v krvnom sére postupne klesala, avšak v 45. dni ešte zotrvala na priemernej hodnote $7,705 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$. Obdobie tesne po odstavě vo veku 60 dní sa vyznačovalo udržaním koncentrácie vitamínu E v krvnom sére prasiat na významne vyššej priemernej hodnote ($d > d_1$) oproti hladine zaznamenatej v rovnakom časovom období v predchádzajúcom experimente ($2,783 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$) — (obr. 2).

1. Koncentrácia vitamínu E v krvnom sére prasiat po suplementácii kŕmnej dávky prasníc počas gravidity — Concentration of vitamin E in the blood serum of piglets after the supplementation of the feed ration of gravid sows



2. Koncentrácia vitamínu E v krvnom sére prasiat po suplementácii kŕmnej dávky prasníc počas laktácie — Concentration of vitamin E in the blood serum of piglets after the supplementation of the feed ration of sows during lactation

DISKUSIA

V predchádzajúcich štúdiách (Kováč a i., 1979) bola u prasiatok zistená veľmi nízka koncentrácia vitamínu E v krvnom sére pri narodení, pred prvým cicaním ($0,598 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$). Na túto skutočnosť ako na následok obmedzeného diaplacentárneho transportu vitamínu E poukázal už Dvořák (1974). Hladiny vitamínu E, zaznamenané u prasiatok po suplementácii kŕmnej dávky prasníc v priebehu gravidity vitamínom E a selénom, poukazujú na významné ovplyvnenie diaplacentárneho prenosu vitamínu E a tým aj elimináciu prvého kritického obdobia nízkej koncentrácie vitamínu E u prasiatok. Na rozdiel od našich výsledkov zistili Malm a i. (1976) po suplementácii kŕmnej dávky prasníc počas gravidity a laktácie 100 m. j. vitamínu E, 0,05 ppm selénu a tukmi rastlinného a živočíšneho pôvodu podstatne vyššiu priemernú hodnotu hladiny vitamínu E u novonarodených prasiatok. Differenciu možno pripísať odlišným podmienkam experimentu, najmä obohatením kŕmnej dávky prasníc o tuky. Young a i. (1977) po suplementácii kŕmnej dávky prasníc

čiek prípravkami selénu alebo vitamínu E zaznamenali zvýšenú koncentráciu týchto nutričných látok v ich krvnom sére, ale aj u potomstva. Suplementácii pripisujú väčší význam pre obohatenie kolostra o tento vitamín, čo sa odráža aj v signifikantnom zvýšení sérovej koncentrácie vitamínu E u prasiatok v ďalších dňoch života. Obdobne sme aj my zaregistrovali významný vzostup hladiny vitamínu E v piatom a desiatom dni veku prasiatok, čo len potvrdzuje údaje Nielsen a i. (1973) o význame kolostrálnej a mliečnej výživy. Malm a i. (1976) zistili 6 až 35-násobný vzostup hladiny alfa tokoferolu v kolostre po už uvedenej suplementácii kŕmnej dávky prasníc počas gravidity a laktácie. V našom sledovaní suplementácia krmiva prasníc počas gravidity neovplyvnila priemernú hodnotu vitamínu E v krvnom sére prasiat po odstave (vo veku 60 dní). Táto bola zhodná s hladinou zistenou u prasiat pochádzajúcich od prasníc bez doplnenia krmiva o spomenuté biofaktory (Kováč a i., 1979). Oproti týmto výsledkom potomstvo prasníc s obohatenou kŕmnou dávkou o vitamín E a selén len počas laktácie preukázalo významne vyššiu koncentráciu vitamínu E tesne po odstrave ($2,783 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$). Uvedená priemerná hodnota vylučuje potenciálne druhé kritické obdobie nízkej hladiny vitamínu E u ošípaných.

Výsledky našich experimentov eliminujú kritické periódy v koncentracii vitamínu E v krvnom sére prasiat, keď sme v priebehu gravidity a laktácie do kŕmnej dávky prasníc pridávali Combinal E a seleničitan sodný. Tieto poznatky je možné využiť aj v priemyselnom systéme chovu ošípaných v potenciálnych obdobiach výskytu porúch z nedostatku vitamínu E a selénu.

Literatúra

- BENGTTSSON, G. — HAKKARAINEN, J. — JONSSON, L. — LANNEK, N. — LINDBERG, P.: Requirement for selenium (as selenite) and vitamin E (as alpha-tocopherol) in weaned pigs. I. The effect of varying alpha-tocopherol levels in a selenium deficient diet on the development of the VESD syndrome. *J. Anim. Sci.*, **46**, 1978a, s. 143-152.
- BENGTTSSON, G. — HAKKARAINEN, J. — JONSSON, L. — LANNEK, N. — LINDBERG, P.: Requirement for selenium (as selenite) and vitamin E (as alpha-tocopherol) in weaned pigs. II. The effect of varying selenium levels in a vitamin E deficient diet on the development of the VESD syndrome. *J. Anim. Sci.*, **46**, 1978b, s. 153-160.
- DANNENBERG, H. D. — FECHNER, G. — GOLIBRZUCH, A.: Ergebnisse von alpha Tokopherolbestimmungen bei Schweinen. *Mh. VetMed.*, **24**, 1969, s. 337-340.
- DVOŘÁK, M.: Levels of vitamin E in the blood plasma of suckling and weaned piglets. *Acta vet.*, Brno, **43**, 1974, s. 103-110.
- FONTAINE, M. — VALLI, V. E. O.: Studies on vitamin E and selenium deficiency in young pigs. II. The hydrogen peroxide hemolysis test and the measure of red cell lipid peroxides as indices of vitamin E and selenium status. *Can. J. comp. Med.*, **41**, 1977, s. 52-56.
- FONTAINE, M. — VALLI, V. E. O. — YOUNG, L. G. — LUMSDEN, J. H.: Studies on vitamin E and selenium deficiency in young pigs. I. Hematological and biochemical changes. *Can. J. comp. Med.*, **41**, 1977a, s. 41-51.
- FONTAINE, M. — VALLI, V. E. O. — YOUNG, L. G.: Studies on vitamin E and selenium deficiency in young pigs. III. Effects on kinetics of erythrocyte production and destruction. *Can. J. comp. Med.*, **41**, 1977b, s. 57-63.
- FONTAINE, M. — VALLI, V. E. O. — YOUNG, L. G.: Studies on vitamin E and selenium deficiency in young pigs. IV. Effect on coagulation system. *Can. J. comp. Med.*, **41**, 1977c, s. 64-76.

- HAKKARAINEN, J. — LINDBERG, P. — BENGTSSON, G. — JONSSON, L. — LANNEK, N.: Requirement for selenium (as selenite) and vitamin E (as alpha-tocopherol) in weaned pigs. III. The effect on the development of the VESD syndrome of varying selenium levels in a low-tocopherol diet. *J. Anim. Sci.*, 46, 1978a, s. 1001-1008.
- HAKKARAINEN, J. — LINDBERG, P. — BENGTSSON, G. — JONSSON, L.: Combined therapeutic effect of dietary selenium and vitamin E on manifested VESD syndrome in weaned pigs. *Acta vet. scand.*, 19, 1978b, s. 285-297.
- HITCHCOCK, J. P.: Dietary vitamin E level, performance, tissue selenium and selenium balance in growing-finishing swine. Report of Swine Research 1976, Farm Sciences, Research report from the Michigan State University Agriculture Experiment Station East Lansing, AH-SW-7527, 1975, s. 105-108.
- HRUBÁ, F. — NOVÁKOVÁ, V.: Studie metod stanovení vitamínů a jejich uplatnění v klinické praxi. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu HOK II.24.3./01 za léta 1970-1975.] Praha, Institut klinické a experimentální medicíny 1976.
- KOVÁČ, G. — PROŠBOVÁ, M.: Význam vitamínu E v morbidite ošípaných. *Veterinářství*, 27, 1977, s. 171-173.
- KOVÁČ, G. — PROŠBOVÁ, M.: Hladiny vitamínu E v krvnom sére ošípaných po rôznych spôsoboch aplikácie vitamínových prípravkov. *Biol. chem. Vet.*, Praha, 24 (25), 1978, s. 365-369.
- KOVÁČ, G. — VRZGULA, L. — PROŠBOVÁ, M.: Koncentrácia vitamínu E v krvnom sére ošípaných od narodenia do veku 90 dní. *Veterinářství*, 29, 1979, s. 132-133.
- LANNEK, N. — LINDBERG, P.: Vitamin E and selenium deficiencies (VESD) of domestic animals. *Adv. vet. Sci. Comp. Med.*, 19, 1976, s. 127-164.
- LINDBERG, P.: Plasma-tocopherol in pigs. *Acta Agric. scand. Suppl.*, 19, 1973.
- MAHAN, D. C. — MOXON, A. L.: Effect of increasing the level of inorganic selenium supplementation in the post-weaning diets of swine. *J. Anim. Sci.*, 46, 1978, s. 384-390.
- MALM, A. — POND, W. G. — WALKER, E. F. — HOMAN, M. — AYDIN, A. — KIRTLAND, D.: Effect of polyunsaturated fatty acids and vitamin E level of the sow gestation diet on reproductive performance and on level of alpha tocopherol in colostrum, milk and dam and progeny blood serum. *J. Anim. Sci.*, 42, 1976, s. 393-399.
- MERCY, A. R. — GODFREY, N. W. — DICKSON, J.: Nutritional myopathy in pigs fed a selenium-vitamin E deficient diet. *Proc. 54th Annu. Conf. Aust. Vet. Assoc.*, 1977, s. 141-142.
- NIELSEN, H. E. — HØJGAARD-OLSEN, N. J. — HJARDE, W. — LEERBECK, E.: Vitamin E content in colostrum and sow's milk and sow milk yield at two levels of dietary fats. *Acta Agric. scand. Suppl.*, 19, 1973, s. 35-38.
- NIYO, Y. — GLOCK, R. D. — RAMSEY, F. K. — EWAN, R. C.: Effects of intramuscular injections of selenium and vitamin E on selenium-vitamin E deficiency in young pigs. *Am. J. vet. Res.*, 38, 1977, s. 1479-1484.
- PARSONS, M. J.: Selenium and vitamin E by injection or in the diet. Report of Swine Research 1977, Farm Science, Research report from the Michigan State University Agriculture Experiment Station East Lansing, AH-SW-7708, 1977, s. 32-36.
- POUKKA, R. H. — BIERI, J. G.: Blood alpha-tocopherol: Erythrocyte and plasma relationship *in vivo* and *in vitro*. *Lipids*, 5, 1970, s. 757-761.
- ROTH, Z. — JOSÍFKO, M. — MALÝ, V. — TRČKA, V.: Wilcoxonův pořadový test. *Statistické metody v experimentální medicíně*. Praha, SZN 1962, s. 173-175.
- YOUNG, L. G. — LUMSDEN, J. H. — LUN, A. — CLAXTON, J. — EDMEADES, D. E.: Influence of dietary levels of vitamin E and selenium on tissue and blood parameters in pigs. *Can. J. comp. Med.*, 40, 1976, s. 92-97.
- YOUNG, L. G. — MILLER, R. B. — EDMEADES, D. E. — LUN, A. — SMITH, G. C. — KING, G. J.: Selenium and vitamin E supplementation of high moisture corn diets for swine reproduction. *J. Anim. Sci.*, 45, 1977, s. 1051-1060.
- VAN VLEET, J. F. — MEYER, K. B. — OLANDER, H. J.: Control of selenium-vitamin E deficiency in growing swine by parenteral administration of selenium-vitamin E preparations to baby pigs or to pregnant sows and their baby pigs. *J. Am. vet. med. Ass.*, 163, 1973, s. 452-456.
- VAN VLEET, J. F. — MEYER, K. B. — OLANDER, H. J. — RUTH, G. R.: Efficacy and safety of selenium-vitamin E injections in newborn pigs to prevent subclinical deficiency in growing swine. *Am. J. vet. Res.*, 36, 1975, s. 387-393.

Došlo dňa 27. 2. 1980

БРЗГУЛА, Л. — КОВАЧ, Г. — ПРОСБОВА, М. — БЛАЖОВСКИ, Й. — ПАУЛИКОВА, И. (Ветеринарный институт, Кошице): Влияние дополнения витамина Е и селена в кормовой рацион свиноматок на концентрацию витамина Е в сыворотке крови свиной. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980 (7) : 397-403.

В экспериментальных условиях на клинике изучали динамику витамина Е в сыворотке крови 57 свиной от рождения до возраста 90 дней. Поросята происходили из восьми пометов свиноматок, из которых четырем свиноматкам кормовой рацион ежедневно дополнялся витамином Е (ацетат токоферола — 100 м.е. на 1 кг кормов) и селеном (0,1 мг/кг Se в виде Na_2SeO_3) во время супоросности, а четырем другим только в ходе лактационного периода. В первой группе поросята имели высокий уровень витамина Е тотчас же после рождения, до первого подсоса ($4,048 \mu\text{моль/л}^{-1}$), который достиг максимального среднего значения в возрасте поросят 10 дней ($24,127 \mu\text{моль/л}^{-1}$). Затем следовало резкое снижение до $1,679 \mu\text{моль/л}^{-1}$, отмеченного при отъеме поросят. Напротив, после добавления витамина Е и селена в кормовой рацион свиноматок в ходе лактации наивысшая концентрация витамина Е была установлена в 5-дневном возрасте поросят ($21,482 \mu\text{моль/л}^{-1}$). Постепенно уровень витамина Е снижался, но еще после отъема поросят среднее его значение было сравнительно высоким ($2,783 \mu\text{моль/л}^{-1}$). Полученные результаты свидетельствуют о возможности исключения критических периодов низкой концентрации витамина Е в сыворотке крови поросят при рождении и после их отъема.

витамин Е; концентрация в сыворотке крови; свиной; дополнение; критические периоды

VRZGULA, L. — KOVÁČ, G. — PROSBOVÁ, M. — BLAŽOVSKÝ, J. — PAULÍKOVÁ, I. (University of Veterinary Medicine, Košice): *The Effect of the Addition of Vitamin E and Selenium to the Sow Feed Ration on Vitamin E Concentration in the Blood Serum of Piglets*. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980 (7) : 397-403.

Under the experimental conditions of a clinic, the dynamics of vitamin E was studied in the blood serum of 57 piglets from birth to the age of 90 days. The piglets came from eight litters delivered by sows, four of which were given a ration with an addition of vitamin E (tocopherol acetate — 100 i. u. per kg of feed) and selenium (0.1 ppm Se as Na_2SeO_3) during gravidity, and another four were given these supplements only during lactation. In the first group the piglets showed a high level of vitamin E immediately after birth, before the first sucking ($4.048 \mu\text{mol.l}^{-1}$), which increased to the maximum average level at the age of 10 days ($24.127 \mu\text{mol.l}^{-1}$). Then followed a marked decrease down to $1.679 \mu\text{mol.l}^{-1}$, recorded after weaning. In comparison with this, after the supplementation of the sow feed ration during lactation, the highest value of vitamin E concentration was found on the 5th day of age ($21.482 \mu\text{mol.l}^{-1}$). The level of vitamin E gradually decreased, but still after weaning the average value was quite high ($2.783 \mu\text{mol.l}^{-1}$). The results suggest the possibilities of eliminating the critical values of low vitamin E concentration in the blood serum of pigs at birth and after weaning.

vitamin E; concentration in blood serum; pig; supplementation; critical period

VRZGULA, L. — KOVÁČ, G. — PROSBOVÁ, M. — BLAŽOVSKÝ, J. — PAULÍKOVÁ, I. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Widerspiegelung der Ergänzung der Futtergabe von Säuen mit dem Vitamin E und Selen in der Konzentration des Vitamin E im Blutserum von Schweinen*. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980 (7) : 397-403.

Unter experimentellen Bedingungen in der Klinik verfolgten wir die Dynamik vom Vitamin E im Blutserum von 57 Schweinen von der Geburt bis zum Alter von 90 Tagen. Die jungen Schweine stammten aus 8 Würfen von Säuen, von denen bei vier Säuen die Futtergabe mit dem Vitamin E (Tokopherol Azetat — 100 internationale Einheiten je kg Futter) und mit Selen (0,1 ppm Se als Na_2SeO_3) während der Gravidität und bei weiteren vier Säuen nur im Verlauf der Laktation täglich ergänzt wurde. Bei der ersten Gruppe der jungen Schweine war ein hoher Spiegel vom Vitamin E knapp nach der Geburt, vor dem ersten Saugen ($4,048 \mu\text{mol.l}^{-1}$), der sich auf den maximalen durchschnittlichen Wert im Alter von 10 Tagen ($24,127 \mu\text{mol.l}^{-1}$) erhöhte. Es folgte eine deutliche Senkung bis auf $1,679 \mu\text{mol.l}^{-1}$, die sich nach dem Absetzen zeigte. Demgegenüber wurde nach der Ergänzung der Futtergabe von Säuen im Verlauf der Laktation die höchste Konzentration vom Vitamin E im Alter von 5 Tagen der Schweine ($21,482 \mu\text{mol.l}^{-1}$) festgestellt. All-

mählich sank der Spiegel vom Vitamin E, der durchschnittliche Wert war jedoch noch nach dem Absetzen verhältnismäßig hoch ($2,783 \mu\text{mol.l}^{-1}$). Die erreichten Ergebnisse verweisen auf Möglichkeiten der Eliminierung der kritischen Zeiträume der niedrigen Konzentration vom Vitamin E im Blutserum von Schweinen bei der Geburt und nach dem Absetzen.

Vitamin E; Konzentration im Blutserum; Schwein; Ergänzung; kritische Zeiträume

Adresa autorov:

Prof. MVDr. Leopold Vrzgula, CSc., MVDr. Gabriel Kováč, MVDr. Marta Prosbová, MVDr. Jozef Blažovský, MVDr. Iveta Paulíková, Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

Výběr z přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 39.635

Vsesojuznyj ord. Lenina institut eksperimentalnoj veterinarii. XXI vse-mirnyj veterinarnyj kongress.
Moskva, Vneštorgizdat (1979). 32 s., bar., obr., (Veterinární ústavy vý-zkumné — SSSR — Moskva — organizace a činnost)

D 29.043/48

Problemy fiziologii i obščej patologii sel'skochozjajstvennyh životnyh.
Moskva, VIEV, 1978. 143 s., tab. Trudy VIEV, 48. (Veterinární ústavy výzkumné — SSSR — Moskva — sborník / Fyziologie hospodářských zvířat — sborník — SSSR / Veterinární patologie — hospodářská zvířata — sborník — SSSR)

C 23.445/150

HEINICKE, W. von
Die Aufgaben der Veterinärmedizin bei der weiteren Gestaltung der industriemässigen Tierproduktion.
Jena, Gustav Fischer 1978. S. 241-247. Sndr. aus „Monatshefte f. Veterinärmedizin“ 150. (Veterinární výzkumnictví — NDR — výzkum / Veterinární hygiena — chov hospodářských zvířat — výzkum — NDR)

D 69.580/1978

Institute for research on animal diseases.
Compton, Agric. research council 1978. 103 s. (Veterinární výzkumnictví — Anglie — ročenka / Veterinární ústavy výzkumné — Anglie — Compton — ročenka)

D 68.932

Resumenes.
La Habana, Cuba, CIDA 1978. 117 s. (Veterinární výzkumnictví — Kuba — výzkumné práce — přehledy)

D 38.168/1978/21

RAKOTOMALALA, CH. E.
Sur l'action sanitaire veterinaire à Madagascar.
Toulouse, E. N. V. 1978. 57 s. École nationale veterinaire No 21. (Veterinářství — Madagaskar — výzkum — Francie / Veterinární služba — Madagaskar — výzkum)

D 70.024

Tierlaboratorium.
Berlin, Fachrichtung Versuchstierkunde u. Versuchstierkrankheiten d. Freien Universität.
2. 1975. (1975). 256 s., obr., tab.; 1974. (1974). 214 s., obr., tab.; 3. 1976. (1976). 300 s., obr., tab.; 4. 1977. (1977). 261 s., obr., tab.; 5. 1978. (1978). 121 s., obr., tab. (Veterinární laboratoře — NDR — Berlín — ročenky)

E 39.656

SMITH, R. N.
Anatomie des Pferdes. Eine Serie von transparenten farbigen Abbildungen mit Erklärungen und Hinweisen über die stammesgeschichtliche Entwicklung sowie über die Gangarten des Pferdes.
Aachen, Paul Parey 1978. Nestr., obr., tab. (Kůň — anatomie)

J. Konrád, M. Cupák, S. Husák

Věnováno k 50. narozeninám prof. MVDr. P. Jagoše, CSc.

KONRÁD, J. — CUPÁK, M. — HUSÁK, S. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Hematologie klinicky zdravého psa*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 405-412.

U 73 klinicky zdravých psů plemene německý ovčák byly vypracovány širší hematologické standardy. Červený a bílý krevní obraz zahrnuje celkem 14 ukazatelů získaných od psů ve věku 6,5 měsíce až 7 let. Všechny statisticky vyhodnocené výsledky jsou zpracovány vždy u takového počtu zvířat, aby byla zajištěna 95% spolehlivost s příslušnou přesností a zobecnitelnost výsledků. U uvedených hematologických hodnot nebyly statisticky potvrzeny rozdíly týkající se vlivu věku. Vypracované hematologické standardy považujeme za plně využitelné pro klinicko-laboratorní diagnostiku a prognostiku ve veterinární kynologii i pro klinickou fyziologii psa.

pes; červený a bílý krevní obraz; laboratorní diagnostika; klinická fyziologie; standardy

Rozvoj civilní i služební kynologie vyžaduje další zkvalitňování studia zdraví a nemocnosti psů pomocí stále rozšiřované klinicko-laboratorní diagnostiky. Mezi základní klinicko-laboratorní vyšetřovací postupy patří úsek klinické hematologie.

Předložená práce má sjednotit a kompletovat hematologické hodnoty u klinicky zdravých psů, plemene německý ovčák (N. O.), které by měly v dostatečném rozsahu pokrýt požadavky klinické diagnostiky a prognostiky a zabezpečit i jednotné postupy klinické interpretace jednotlivých hematologických ukazatelů při hodnocení zdraví a nemocnosti psa.

Literární zpracování je komplikováno značnou roztržitostí v domácím i zahraničním písemnictví. Třebaže je hematologické problematice psa věnována značná publicita, přesto komplexních prací zaměřených pouze na studium hodnot u zdravého psa, v širší uvedených ukazatelů v této práci, není mnoho.

Častěji se jedná o práce, ve kterých jsou hodnoty zdravého psa jen kontrolním dokladem pro konfrontaci nejrozličnějších chorobných stavů. Takových prací je obrovské množství a vymykají se možnosti jejich zpracování v jedné práci.

V předloženém sdělení shrnujeme především ty literární citace, které se zabývají hlavně studiem zdravého jedince. Nejdůležitější literární citace uvádíme v tabulkovém uspořádání (tab. I).

MATERIÁL A METODY

Pro vypracování hematologických hodnot u klinicky zdravých psů byly vybrány psi nejrozšířenějšího plemene u nás, německého ovčáka, v počtu 73 jedinců. Věk psů se pohyboval převážně mezi jedním až pěti roky. Jednomu psu bylo šest

Autor	Rok	Ercs. $10^{12} \cdot l^{-1}$	Hb dag. dl^{-1}	Hk $l \cdot l^{-1}$	MCV fl	MCH pg
Albritton	1952	6,3	—	—	—	—
Azimov aj.	1954	6,5	—	—	—	—
Boddie	1952	6,1 ($\pm 1,0$)	130 (± 18)	—	—	—
Bočarov	1951	5—8	122—148	—	—	—
Kirk	1971	6,8 (5,5—8,5)	149 (120—180)	—	—	—
Kudrjavcev aj.	1974	6,5 (5,2—8,4)	140 (110—170)	0,45 (0,42—0,47)	70	21 (11—23)
Niepage a Schaeven	1969	7,4 (6,8—8,0)	180 (165—195)	0,54 (0,52—0,56)	71	23
Niepage aj. (lit. prům.)	1969	6,6	146	0,45	65,9	21,2
Pospíšil a Komárek (cit. Hewit)	1963	6,2	186	0,45	—	—
Pospíšil a Komárek (cit. Loon Clark)	1963	6,2	145	0,73	—	—
Pospíšil a Komárek (cit. Mulligan I)	1963	6,67	142	—	—	—
Pospíšil a Komárek (cit. Mulligan II)	1963	—	—	—	—	—
Pospíšil a Komárek	1963	6,9 ($\pm 0,8$)	184 (± 15)	0,55 ($\pm 0,04$)	77,3 ($\pm 7,0$)	26,6 ($\pm 3,4$)
Schalm	1965	6,8 (5,5—8,5)	150 (120—180)	0,45 (0,37—0,55)	—	—
Sova aj.	1965	6,9 ($\pm 0,8$)	184 (± 15)	0,55 ($\pm 0,04$)	77,3 ($\pm 7,0$)	26,6 ($\pm 3,4$)

MCHC g.dl ⁻¹	B ind.	Lkcs ·10 ⁹ .l ⁻¹	N %	N. segm. %	N. tyč. %	Eo* %	Ba %	Ly %	Mo %
—	—	6,0—13,0	62—80	—	—	2—14	0,2	10—28	3—9
—	—	9,4	—	—	—	—	—	—	—
—	—	11,3 (±3,3)	74 (±7,0)	—	—	2 (±2,0)	—	20 (±5,4)	4 (±3,0)
—	—	6—12	—	61	3	6	1	23	7
—	—	11 (6—18)	—	70 (60—77)	0,8 (0—3)	4 (2—10)	zřídka	20 (12—30)	5,2 (3—10)
—	1,1	9,3 (8,5—10,5)	—	55,0 (43—71)	4,0 (1—6)	6 (2,5—9,5)	0,5 (0—1)	31,0 (21—40)	3,5 (1—5)
33,5	—	8,7 (5,9—11,5)	57,47	—	—	5,17	—	19,54	4,59
31,3	—	12,0	68,33	—	—	6,32	—	24,13	5,41
—	—	11,46	62	55	7	4	—	33	1
—	—	13,5	71,8	—	—	4,4	—	20	3,7
—	—	10,7	—	70,6	4,2	4,1	—	19,3	1,8
—	—	13,1	—	73,8	4,3	3,0	—	17,1	1,7
32,3 (±2,9)	0,1	12,0 (±3,0)	—	59,7 (±10,0)	3,8 (±2,0)	9,1 (±6,0)	0,22 (±0,5)	21,1 (±6,0)	5,2 (±4,0)
—	—	11,5 (6,8—17,0)	—	70 (60—77)	0,8 (0—3)	4 (2—10)	vzácně	20 (12—30)	5 (3—10)
32,3 (±2,9)	—	12,0 (±3,0)	63,5 (±10,0)	—	—	6,0 (±2,5)	0,22 (±0,5)	21,1 (±6,0)	5,2 (±4,0)

a půl měsíce, dvěma psům osm a půl měsíce, nejstarší (jeden) pes byl sedmiletý.

Pro hodnocení vlivu věku na studované ukazatele byli psi rozděleni do dvou skupin: do dvou let a nad dva roky. Psů bylo 68, fen 5.

Krevní vzorky jsme odebírali z *v. saphena* a *v. cephalica antebrachii* v dopoledních hodinách po ranním nakrmení.

Hematologická šetření pro stanovení červeného a bílého krevního obrazu jsme dělali podle obecně užívaných metodik klinické hematologie. Stanovení objemu červené krvinky — OČK (MCV), barviva červené krvinky — BČK (MCH), barevné koncentrace — B. konc. (MCHC) a barevného indexu (B index) bylo propočteno podle příslušných matematických vzorců, vycházejících ze zjištěných hodnot hemoglobinu, hematokritu a počtu erytrocytů.

Diferenciální rozpočet bílých krvinek se dělal vždy ze 100 buněk.

Všechny výsledné hodnoty jsou uváděny podle SI jednotek (Système International d'Unités). U rozdílné citace jednotek jsou v závorce uvedeny i dosavadní jednotky také proto, aby bylo možno konfrontovat dosažené výsledky s literárními citacemi uveřejněnými před zavedením SI.

Za účelem zobecnění výsledků byla všechna šetření podrobena statistickému vyhodnocení na kalkulátoru Hewlett-Packard, model 98 10A. Byly stanoveny průměrné hodnoty ($\bar{x}$), směrodatná odchylka (s), krajní hodnoty ($m-m$), počet vyšetřovaných jedinců (n). Statistická významnost rozdílů výsledků podle věku psů byla hodnocena Studentovým t -testem.

Nejnižší počet základního výběru (N), který je nutný, aby výsledky mohly být zobecněny pro 95% spolehlivost, při zachování potřebné přesnosti (δ), byl stanoven podle Raisenauera (1970).

VÝSLEDKY

Zpracování výsledků je uspořádáno podle vyšetřovaných hematologických ukazatelů do dvou tabulek (červený a bílý krevní obraz).

Bylo stanoveno 14 hematologických hodnot, z toho sedm pro červený krevní obraz (tab. II) a sedm pro bílý krevní obraz (tab. III) od 49 až 73 klinicky zdravých psů.

II. Červený krevní obraz — The red blood picture

Ukazatel	MJ	n	$\bar{x}$	s	$m-m$	N	δ
Erytrocyty	$\cdot 10^{12} \cdot l^{-1}$ (mil. mm^{-3})	72	6,62	1,54	3,39–10,80	58	0,40
Hemoglobin	dag dl^{-1} (g%)	72	173	20	115–216	62	5,00
Hematokrit	$l \cdot l^{-1}$ (%)	72	0,46 (46,56)	0,06 (6,81)	0,34–0,61 (34,00–61,00)	63	0,017 (1,7)
MCV	fl (μm^3)	67	71,48	11,41	49,03–98,13	67	1,40
MCH	pg (μg)	67	26,72	5,46	16,77–44,51	64	1,35
MCHC	g dl^{-1} (g%)	67	37,39	4,45	31,21–47,89	64	1,10
B index		67	1,33	0,27	0,84–2,26	61	0,07

Ukazatel	MJ	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>m-m</i>	<i>N</i>	δ
Leukocyty	$\cdot 10^9 \cdot l^{-1}$ (tis. mm^{-3})	72	13,58	3,11	6,96—19,80	59	0,80
Neutrofilní segmenty	%	73	60,27	10,41	40,00—79,00	68	2,50
Neutrofilní tyčinky	%	72	0,95	1,21	0,00—5,00	64	0,30
Eozinofily	%	49	8,40	3,88	2,00—15,00	49	1,10
Bazofily	%	73	0,10	0,38	0,00—2,00	70	0,09
Lymfocyty	%	73	24,39	7,43	8,00—50,00	66	1,89
Monocyty	%	73	1,57	1,58	0,00—6,00	61	0,40

Hodnocení statistické přesnosti s požadavkem 95% spolehlivosti je u všech hodnot jednoznačné a potvrzuje, že počty vyšetřovaných psů ve skupině příslušných krevních ukazatelů byly vždy vyšší než žádá nejnížší počet náhodného výběru. Pouze u hodnoty OČK (MCV) je nutný počet 67 jedinců vyrovnaný s počtem vyšetřených psů.

Ve výsledcích jednotlivých hodnot podle sledovaných dvou věkových skupin byly jen zcela nepatrné odchylky pouze u OČK a u počtu eosinofilů. Všechny ostatní hodnoty jsou v červeném i bílém krevním obraze téměř vyrovnané.

Statistická významnost rozdílů nebyla však potvrzena ani u jedné z vyhodnocovaných hodnot, a to nejen u celého souboru bez rozdílu věku, ale ani v porovnání u obou skupin podle věku.

Je možno proto uzavřít, že jak v červeném, tak i v bílém krevním obraze u psů plemene německý ovčák ve věku 6,5 měsíce až 7 let nejsou statisticky významné odchylky a že při hodnocení v klinické praxi není nutné k odchylkám uvedených dvou hodnot přihlížet. Z těchto důvodů neuvádíme v práci ani příslušné tabulky dosažených hodnot podle věku.

DISKUSE

Cílem práce bylo stanovit na statisticky odpovídajícím počtu jedinců širší hodnoty červeného a bílého krevního obrazu u klinicky zdravých psů plemene N. O. pro potřeby klinické a klinicko-laboratorní diagnostiky. Celkem bylo stanoveno 14 hodnot krevního obrazu z počtu 49 až 73 jedinců.

Dosažené zobecnitelné výsledky se opírají vždy o takové počty vyšetřených zvířat, aby byla zajištěna 95% spolehlivost při zachování potřebné přesnosti.

Při konfrontaci našich výsledků s literárními citacemi lze konstatovat, že námi stanovené hodnoty krevního obrazu jako celku jsou v dobré shodě s dalšími autory. Tak je tomu při srovnání počtu erytrocytů (Azimov aj., 1954; Kirk, 1971; Kudrjavcev a Kudrjavcevová, 1974; Niepage a Schaewen, 1969), které na posledním místě uvedení autoři uvádějí v literárním průměru hodnotou totožnou s naší. Blízké jsou i naše hodnoty s údaji Pospíšila a Komárka (1963) i Sovy aj. (1965).

Podobně je tomu i u hodnot hemoglobinu a hematokritu. Naše hodnoty OČK (MCV) jsou téměř totožné s údaji Kudrjavceva a Kudrjavcevové (1974) i Niepageho a Schaewena (1969). Z domácích autorů Pospíšil a Komárek (1963) i Sova aj. (1965) uvádějí hodnoty nepatrně vyšší. Naproti tomu hodnoty BČK (MCH) jsou s těmito autory v plné shodě. Pokud můžeme konfrontovat hodnotu barevného indexu se dvěma autory, jsou nejbližší našemu průměru 1,38 údaje Kudrjavceva a Kudrjavcevové (1974), a to 1,1.

U bílého krevního obrazu jsou námi zjištěné hodnoty leukocytů v dobré relaci s literárním průměrem uvedeným Niepagem a Schaewenem (1969). Podobné hodnoty uvádějí u nás i Pospíšil a Komárek (1963) a Sova aj. (1965).

Podle našich výsledků jsou hodnoty leukocytů v rozmezí 6,9 až $19,8 \cdot 10^9 \cdot l^{-1}$, zatímco v literárním přehledu se pohybují mezi 3,8 až $20,9 \cdot 10^9 \cdot l^{-1}$.

Na úseku diferenciálního rozpočtu bílých krvinek je patrné, že námi stanovené hodnoty se nevymykají krajním údajům citovaným v literatuře a s mnoha autory jsou i zcela totožné. Větší rozdíly zjišťujeme jen u eozinofilů. Přitom však námi stanovený průměr 8,4 % je ještě nižší než uvádějí Pospíšil a Komárek (1963) — (9,1), ale o 2,1 % vyšší než literární průměr (Niepage a Schaewen, 1969) a o 2,4 % vyšší než prokazují Sova aj. (1965).

Poněvadž všichni psi v období před odběry krevních vzorků byli vyšetřeni na endoparazity a podrobeni dehelmintizační kůře, nelze zvýšené hodnoty eozinofilů zdůvodňovat endoparazitózami. Spíše se zde mohl uplatnit vliv transportu.

Statistické vyhodnocení výsledků vlivu věku nepotvrdilo ani u jednoho ze všech 14 stanovených ukazatelů komplexního krevního obrazu takové odchylky, které by bylo nutné brát v praktické diagnostice v úvahu.

Literatura

- ALBRITTON, E. C.: Standard Values in Blood. Philadelphia 1952.
AZIMOV, G. I. — KRICIN, D. J. — POPOV, N. F.: Fyziologia selskochozajstvennych životnych. Moskva 1954.
BODDIE, G. F.: Diagnostic Methods in Veterinary Medicine. Philadelphia 1952.
BOČAROV, I. A.: Časťnaja patologija i terapija vnutrennych nezaraznych boleznej domašnych životnych. Moskva 1951.

KIRK, E. W.: Current veterinary therapy. Small anim. pract. Philadelphia-London-Toronto, Saunders comp. 1971.

KUDRJAVCEV, A. A. — KUDRJAVCEVA, L. A.: Kliničeskaja gematologija životnych. Moskva, Kolos 1974.

NIEPAGE, H. — SCHAEWEN, H.: Über normale Erythrozyten und Leukozytenwerte beim Hund. Kleintierpraxis, 7, 1969, s. 181-185.

POSPÍŠIL, J. — KOMÁREK, J.: Periferes Blutbild bei klinisch gesunden Hunden. Arch. exp. VetMed., XVII/63, 1963, s. 633-644.

RAISENAUER, J.: Metody matematické statistiky. Praha, SNTL 1970.

SOVA, Z. — JÍCHA, J. — POSPÍŠIL, J. — KOMÁREK, J.: Hematologické a biochemické standardy domácích zvířat, 3. část — Standardy u psů. In: Sborník VŠZ, Praha, 1965, s. 571-574.

Došlo dne 27. 2. 1980

КОНРАД, Я. — ЦУПАК, М. — ГУСАК, С. (Ветеринарный институт, Брно): Гематология клинически здоровой собаки. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 405-412.

У 73 клинически здоровых собак породы немецкая овчарка были разработаны широкие гематологические стандарты. Красная и белая картины крови охватывают всего 14 показателей, полученных от собак в возрасте от 6,5 месяцев до 7 лет. Все статистически оцененные результаты обработаны всегда у такого числа животных, чтобы были обеспечены 95 %-ная надежность с соответствующей точностью и обобщаемость результатов. У приведенных гематологических значений не было статистически доказано различий, касающихся влияния возраста собак. Разработанные гематологические стандарты мы считаем вполне применимыми для клинико-лабораторной диагностики и прогноза в ветеринарной кинологии, а также для клинической физиологии собаки.

красная и белая картины крови; лабораторная диагностика; клиническая физиология; стандарты

KONRÁD, J. — CUPÁK, M. — HUSÁK, S. (University of Veterinary Medicine, Brno): *Haematology of Clinically Healthy Dogs*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 405-412.

Seventy-three healthy dogs of the German Shepherd breed were tested for working out broader haematological standards. The red and white blood picture includes 14 parameters on the whole, all of them being obtained from dogs aged 6.5 to 7 years. The statistically evaluated results are always processed for such a number of animals to secure 95% reliability and due accuracy and generalizing ability of the results. In the mentioned haematological values, no differences concerning the influence of age were demonstrated statistically. The haematological standards, worked out during the study, are regarded as fully applicable to clinical laboratory diagnostics and prognostics in veterinary cynology and for the clinical physiology of dogs.

red and white blood picture; laboratory diagnostics; clinical physiology; standards

KONRÁD, J. — CUPÁK, M. — HUSÁK, S. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Hämatologie eines klinisch gesunden Hundes*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 405-412.

Bei 73 klinisch gesunden Hunden der Rasse Deutscher Schäferhund wurden breitere hämatologische Standards ausgearbeitet. Rotes und weißes Blutbild bezieht insgesamt 14 Kennziffern ein, die von Hunden im Alter von 6,5 Monaten bis 7 Jahren gewonnen wurden. Alle statistisch bewerteten Ergebnisse wurden immer bei solch einer Zahl von Tieren ausgearbeitet, um die 95% Verlässlichkeit mit einer entsprechenden Präzision und die Generalisierung festzustellen. Bei den angeführten hämatologischen Werten wurden keine den Einfluß des Alters betreffenden Unter-

schiede statistisch bestätigt. Die ausgearbeiteten hämatologischen Standards halten wir für völlig verwendbar für die Klinischlabordiagnostik und die Prognostik in der Veterinärkynologie und auch für die klinische Physiologie des Hundes.

rotes und weißes Blutbild; Labordiagnostik; klinische Physiologie; Standards

Adresa autorů:

Prof. MVDr. Jaroslav K o n r á d, DrSc., MVDr. Miloš C u p á k, MVDr. Stanislav H u s á k, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

J. Konrád, M. Cupák, S. Husák

Věnováno k 50. narozeninám prof. MVDr. P. Jagoše, CSc.

KONRÁD, J. — CUPÁK, M. — HUSÁK, S. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Vybrané biochemické hodnoty klinicky zdravého psa*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 413-422.

U 72 klinicky zdravých psů plemene německý ovčák bylo vypracováno 26 ukazatelů hodnot z klinické biochemie. Byly stanoveny standardní hodnoty pro celkovou bílkovinu, bílkovinné spektrum, albuminoglobulinový kvocient, enzymatické aktivity pro AST, ALT, LD, LD-1 a ALP, hodnoty pro sodík, draslík, hořčík, vápník, anorganický fosfor a chloridy, kompletní ukazatele acidobazické rovnováhy krve a hodnoty glukózy, močoviny, kyseliny mléčné a kreatininu. Pro stanovení těchto standardů byli vybráni psi ve věku 6,5 měsíce až 7 let. Všechny statisticky vyhodnocené výsledky jsou zpracovány od takového počtu zvířat, aby byla zajištěna 95% spolehlivost s příslušnou přesností a zobecnitelností výsledků. U všech stanovených biochemických hodnot nebyly statisticky potvrzeny rozdíly týkající se vlivu věku. Výsledky považujeme za reprezentativní standardy, které lze převzít pro klinicko-laboratorní diagnostiku a prognostiku ve veterinární kynologii a pro klinickou fyziologii psa plemene N. O.

pes; klinická biochemie; diagnostika; klinická fyziologie; standardy

Stále se zvyšující podíl onemocnění nenakažlivého charakteru v klinice psa a jeho léčebné i preventivní zabezpečení předpokládá další prohlubování takových diagnostických postupů, které ve větší šíři podávají obraz o vnitřním prostředí pacienta a objektivizují klinickou diagnostiku. Na tomto úseku má základní význam klinická biochemie.

Moderní přístrojové vybavení veterinárních klinicko-laboratorních pracovišť umožňuje dnes využívat takové pracovní postupy, které podstatně rozšiřují paletu biochemických šetření a ve svém komplexu s hodnocením klinického nálezu včas odhalují nastupující chorobné procesy, čímž také usměrňují efektivní terapeutický nebo preventivní zásah.

Předložená práce má kompletovat nejdůležitější biochemické hodnoty u klinicky zdravých psů plemene N. O., které by zabezpečovaly jednotný postup při klinické interpretaci příslušných biochemických ukazatelů na veterinárních klinických pracovištích.

Literární zpracování studované problematiky vychází z nejdůležitějších citací, které se zabývaly obdobnou studií. Možno však konstatovat, že jen málo autorů se věnovalo studiu biochemických hodnot u klinicky zdravého psa v takovém počtu ukazatelů, abychom mohli jejich výsledky

I. Hodnoty bílkovinného metabolismu a enzymové aktivity v pracích různých autorů
authors

Autor	Rok	Celková bílkovina g%	Albuminy %	α globuliny %	β globuliny %
Kirk	1971	5,3–7,5	39,6	24,9	13,0
Kudrjavcev	1974	6,7	53,0	13,0	22,0
a Kudrjavcevo Maynadier	1960	(5,9–7,6)	(48–57)	(10–16)	(20–25)
		—	36 ($\pm 1,7$)	14 ($\pm 0,7$)	25 ($\pm 1,5$)
Niemand	1962	6,3	51,9	13,8	20,4
			53,5	13,3	20,0
Sova aj.	1965	6,9 ($\pm 0,5$)	51,3 ($\pm 5,3$)	16,1 ($\pm 1,9$)	16,7 ($\pm 4,0$)
Šlesinger	1961	—	—	—	—

II. Minerální látky a ostatní složky krve v pracích různých autorů — Minerals and

Autor	Rok	Sodík (Na) mE.l ⁻¹	Draslík (K) mE.l ⁻¹	Hořčík (Mg) mg%	Vápník (Ca) mg%
Kaplan	1942	—	—	—	—
Kudrjavcev					
a Kudrjavcevo Lebric a Mayerson	1974	143,55	6,65	4	5,8
	1951	145,00 (138–152)	—	—	—
Niemand	1962	152,25	4,35	2,3	10,0
Sova aj.	1965	137,00 ($\pm 7,9$)	4,88 ($\pm 2,1$)	1,44 ($\pm 0,53$)	9,4 ($\pm 1,2$)

konfrontovat v celém komplexu. Nejčastěji se práce zabývají vždy jen několika málo hodnotami. Poměrně nejchudší citace se týkají hodnot acidobazického stavu krve, a ještě ne vždy v celém rozsahu. Základní práce, o které se opíráme, jsou zpracovány v příslušných třech tabulkách (tab. I–III).

MATERIÁL A METODY

K vypracování 26 ukazatelů z různých úseků klinické biochemie bylo použito až 72 klinicky zdravých psů plemene německý ovčák. Psi byli rozděleni do dvou věkových skupin (do dvou let a dvouletí a starší). Nejstaršímu (jednomu) psu bylo sedm let. Z počtu 72 zvířat bylo 67 psů a 5 fen. Při hodnocení výsledků jsme nepřihlíželi k pohlaví.

Krevní vzorky pocházely vždy od psů po ranním nakrmení.

Bílkovinné spektrum jsme sledovali papírovou elektroforézou, aktivitu vybraných enzymových procesů podle těchto metodik: transaminázy AST a ALT a aktivitu LD (laktát dehydrogenáza) podle Ševely (1958), laktát dehydrogenázu termostabilní (LD-1 — srdeční frakce), podobně jako LD-5 (jaterní frakce) inaktivovanou při teplotě 56 °C po dobu 30 minut, alkalickou fosfatázu (ALP) Bio-La-testem Lachema.

Hladiny minerálních látek — sodíku, draslíku, vápníku a hořčíku — v plazmě byly určovány metodou atomové absorpční spektrofotometrie na přístroji Atomspek

γ globuliny %	A/G	AST (GOT) μmol	ALT (GPT) U/mol	LD (LDH) μmol	LD-1 (LDHTS) μmol	ALP (AF) BL/ μmol
9,2 12,0 (10–14) 24 ($\pm 1,7$) 12,3 12,7 15,9 ($\pm 4,0$) —	1,5–2,3 — 0,6 ($\pm 1,2$) podle Boguta podle Ebela — —	— — — — 19,0 U 0,5–1,5	— — — — 33,0 U 0,4–1,87	— — — — — — — —	— — — — — — — —	— — — — 4,4 —

other blood components in the works of different authors

Anorganický fosfor $\text{mg}\%$	Chlór (Cl) mE l^{-1}	Glukóza $\text{mg}\%$	Močovina $\text{mg}\%$	Kyselina mléčná $\text{mg}\%$	Kreatinin $\text{mg}\%$
— 4,3 — 10 5,2 ($\pm 2,5$)	— 84,08 119,00 (81–132) 108,68 109,25 ($\pm 16,2$)	104 (70–135) 100 — 80–100 97 (± 17)	— 27 — 10–40 43,5 ($\pm 11,0$)	— 2,2 — — — —	— 12 — — — —

a Watts. Pro kalibraci jsme použili standardní roztoky fy Herleco a kontrolní séra fy Hyland. Anorganický fosfor (P), chloridy (Cl) a močovina krevní plazmy byly určovány soupravami Bio-La-testu Lachema.

Pro měření acidobazického stavu krve jsme krev odebírali anaerobně do heparinizovaných injekčních stříkaček a uchovávali v ledové lázni do doby měření. Acidobazický stav venózní krve jsme zjišťovali Astrupovou ekvilibrační metodou na přístroji BME 22 (Radiometer) za použití Siggaard-Andersenova nomogramu.

Glukózu v krevní plazmě jsme určovali 0-toluininovou metodou rovněž Bio-La-testem Lachema. Laktát v krvi byl stanoven UV testem fy Boehringer po přechozí deproteinizaci heparinizované krve.

Všechny výsledné hodnoty jsou uváděny podle jednotek SI (System International d'Unites). Současně jsou v závorce uvedeny i dosavadní vyjadřovací jednotky, aby bylo možné konfrontovat dosažené výsledky s literárními citacemi uveřejněnými před zavedením jednotného SI.

Výsledky jsme statisticky zpracovávali obdobným způsobem, jak je uvedeno v práci, týkající se vypracování hematologických standardů (Konrád aj., 1980).

Nejnižší počet základního výběru (N) pro předpokládané zobecnění výsledků pro 95% spolehlivost při zachování požadované přesnosti (δ) byl stanoven podle Raisenauera (1970).

VÝSLEDKY

Dosažené výsledky jsou uspořádány podle hlavních souborů biochemických hodnot do pěti samostatných celků — hodnoty bílkovinného

III. Acidobazická rovnováha krve v pracích různých autorů — The acid-base balance of blood in the works by different authors

Autor	Rok	pH	pCO ₂ mmHg	BE mmol	SB mmol	BB mmol
Carter a Probst	1969	7,398	34,8	-2,50	22,00	45,00
Fomočkin	1973	7,180	64,4	-8,20	—	—
Komárek aj.	1975	7,321	39,1	-5,35	19,78	42,11
		(7,305—7,337)	(37,23—40,97)	(-4,38 — -6,38)	(19,06—20,50)	(41,12—43,10)
Pavlik aj.	1973	7,316	35,3	-7,25	—	—
Scholand a Lang	1973	7,328	37,1	-8,60	—	42,50

metabolismu, enzymová aktivita, minerální metabolismus, acidobazická rovnováha krve, ostatní složky krve.

Celkem bylo stanoveno 26 různých biochemických ukazatelů, z toho šest hodnot bílkovinného metabolismu, pět druhů enzymových aktivit, šest různých minerálů, pět ukazatelů acidobazické rovnováhy krve a další čtyři samostatné krevní složky klinické biochemie.

Při hodnocení výsledků týkajících se vlivu věku na všechny studované ukazatele nebyly ani v jednom případě potvrzeny statisticky významné rozdíly (věková skupina do dvou let a psi starší). Z těchto důvodů nejsou získané výsledné hodnoty podle věkových skupin zahrnuty do tabulárního zpracování.

HODNOTY BÍLKOVINNÉHO METABOLISMU

Základní hodnoty celkové bílkoviny v $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$, hodnoty albuminů a jednotlivých frakcí globulinů v rel. %, včetně albumino-globulinového kvocientu z celkového souboru 72 psů jsou zachyceny v tab. IV. Počet psů, nutných pro 95% spolehlivost, je u všech ukazatelů vždy vyšší o jednoho až dva jedince. Pouze hodnoty A/G se v počtu kryjí s nejnižším nutným počtem 72 psů.

IV. Hodnoty bílkovinného metabolismu — The values of protein metabolism

Ukazatel	MJ	n	$\bar{x}$	s	m—m	N	δ
Celková bílkovina	$\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ (g%)	72	66,10 (6,61)	5,60 (0,56)	52,00—79,80 (5,20— 7,98)	63	1,40 (0,14)
Albuminy	%	72	45,13	5,56	34,60—55,10	71	1,30
α globuliny	%	72	17,21	4,59	3,70—26,90	68	1,10
β globuliny	%	72	19,48	4,32	7,80—30,45	60	1,10
γ globuliny	%	72	17,53	5,17	4,10—33,50	62	1,30
A/G		72	0,85	0,25	0,52— 1,90	72	0,06

ENZYMATICKÁ AKTIVITA

V naší studii podáváme výsledky pěti druhů nejčastěji v praxi přicházejících enzymových aktivit [tab. V]. Vyšetření bylo stanoveno u 70 až 72 psů pro enzymy AST, ALT, LD a LD-1 a u 57 psů pro stanovení aktivity alkalické fosfatázy. Ve všech případech, včetně alkalické fosfatázy, přesahuje počet vyšetřených psů nejnižší nutný počet pro 95% spolehlivost a pohybuje se mezi 52 až 62 jedinci.

V. Hodnoty enzymové aktivity — The values of enzymic activity

Ukazatel	MJ	n	$\bar{x}$	s	m—m	N	δ
AST (GOT)	μmol	72	1,0374	0,5564	0,25—2,90	54	0,15
ALT (GPT)	μmol	72	1,6278	0,7304	0,70—4,75	52	0,20
LD (LDH)	μmol	70	11,9813	5,6382	2,00—34,00	57	1,50
LD-1 (LDHTS)	μmol	72	4,0736	1,6060	1,80—9,00	62	0,50
ALP (AF)	BL μmol	57	2,4268	0,9880	0,70—5,00	52	0,27

MINERÁLNÍ METABOLISMUS

Na úseku minerálního metabolismu jsme se zaměřili na stanovení základních hodnot šesti minerálů v klinicko-laboratorní diagnostice nejčastěji využívaných. Jedná se o hodnoty sodíku, draslíku, hořčíku, vápníku, anorganického fosforu a chloridů. Stanovené hodnoty, získané ze souboru 59 až 67 psů, uvádí tab. VI. Požadované nejnížší počty psů pro zobecnění výsledků se pohybují mezi 50 až 62 zvířaty.

VI. Hodnoty minerálního metabolismu — The values of mineral metabolism

Ukazatel	MJ	n	$\bar{x}$	s	m—m	N	δ
Sodík (Na_1)	mmol.l^{-1} (mval.l ⁻¹)	59	146,16	6,73	123,00—164,00	55	1,80
Draslík (K_1)	mmol.l^{-1} (mval.l ⁻¹)	62	4,73	0,41	3,60—5,90	61	1,20
Hořčík (Mg_2)	mmol.l^{-1} (mg%)	65	0,74 (1,82)	0,20 (0,49)	0,24—1,35 (0,60—3,30)	57	0,05 (0,13)
Vápník (Ca_2)	mmol.l^{-1} (mg%)	65	2,54 (10,18)	0,35 (1,43)	1,75—3,67 (7,00—14,70)	50	0,10 (0,40)
Anorganický fosfor (P)	mmol.l^{-1} (mg%)	65	1,63 (5,05)	0,47 (1,47)	0,80—3,61 (2,50—11,20)	53	0,01 0,05
Chlór (Cl)	mmol.l^{-1} (mval.l ⁻¹)	67	100,60	8,79	78,00—120,00	62	2,20

ACIDOBAZICKÁ ROVNOVÁHA KRVE

Základní hodnoty, sledované při studiu acidobazických stavů u klinicky zdravých psů, jsou shrnuty v tab. VII. Jednotlivé ukazatele jsou uvedeny ve zkratkách podle mezinárodního značení acidobazického stavu

krve: pCO_2 — parciální tlak CO_2 , pH krve, BE (base excess) — přebytek bází, SB — standardní bikarbonát, BB (buffer base) — nárazníková báze. Standardy byly stanoveny vyšetřením 57 až 59 psů. Ve všech případech byl zachován požadavek 95% spolehlivosti a příslušná přesnost (δ).

VII. Hodnoty azidobazické rovnováhy krve — The values of the acid-base balance of blood

Ukazatel	MJ	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>m-m</i>	<i>N</i>	δ
pH		59	7,29	0,05	7,05 — 7,36	55	0,015
pCO_2	Pa (mmHg)	59	5892,83 (44,20)	1294,55 (9,71)	4332,96 — 11798,99 (32,50 — 88,50)	47	119,980 (0,9)
BE	mmol	57	-4,51	2,30	-1,60 — -8,50	57	0,600
SB	mmol	59	20,30	1,76	17,00 — 27,70	49	0,500
BB	mmol	59	44,65	3,62	36,00 — 55,50	51	1,000

OSTATNÍ SLOŽKY KRVE

V této kapitole shrnujeme výsledky některých samostatných ukazatelů krve, které mají v klinické diagnostice psa časté uplatnění. Byly sem zahrnuty hodnoty krevní glukózy, močoviny v krevní plazmě, kreatininu a kyseliny mléčné. Stanovení těchto hodnot se opírá o vyšetření 45 až 59 jedinců. Výsledky jsou shrnuty v tab. VIII.

VIII. Hodnoty ostatních složek krve — The values of other blood components

Ukazatel	MJ	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>m-m</i>	<i>N</i>	δ
Glukóza	mmol.l ⁻¹ (mg%)	56	4,96 (89,40)	0,62 (11,31)	3,70 — 6,39 (66,70 — 115,20)	49	0,17 (3,20)
Močovina	mmol.l ⁻¹ (mg%)	51	19,37 (53,38)	3,91 (10,79)	10,16 — 26,82 (28,00 — 73,90)	53	1,08 (3,50)
Kyselina mléčná	mmol.l ⁻¹ (mg%)	59	1,07 (9,71)	0,47 (4,28)	0,50 — 2,90 (4,51 — 26,15)	41	0,13 (1,20)
Kreatinin	mmol.l ⁻¹ (mg%)	45	152,20 (1,72)	26,54 (0,30)	114,15 — 251,31 (1,29 — 2,84)	42	15,04 (0,17)

DISKUSE

Posláním práce bylo vypracovat standardy vybraných 26 hodnot z úseku klinické biochemie u klinicky zdravých psů plemene německý ovčák. Do vyšetřovaných souborů bylo zahrnuto 45 až 72 psů. Použité

počty vyšetřovaných jedinců byly vždy vyšší, než stanovuje nejnižší rozsah základního výběru pro 95% spolehlivost a zobecnitelnost výsledků.

Jak vyplývá z literárního přehledu, jen málo autorů podává tak širokou škálu studovaných biochemických hodnot jako naše studie. Přesto možno konstatovat, že při konfrontaci s jednotlivými autory citujícími příslušné biochemické ukazatele, jsou naše výsledky v odpovídající korelaci.

Tak je tomu i na úseku bílkovinného metabolismu, kde se ani v jednom případě naše hodnoty nevymykají krajním údajům jiných autorů. Z domácích prací se naše výsledky nejvíce shodují nebo blíží údajům Sovy aj. (1965). A/G kvocient můžeme porovnat pouze s hodnotami Kirka (1971) a Maynadiera (1960), které jsou obě v dobré shodě s naším průměrem 0,85.

Na úseku enzymové aktivity (AST, ALT) jsou naše výsledky velmi blízké údajům Šlesingera (1961). Stanovené hodnoty aktivity alkalické fosfatázy jsou nižší než uvádějí Sova aj. (1965). V práci jsme stanovili i aktivitu laktát dehydrogenázy — LD, jejíž význam, zvláště po zavedení izoenzymů LD-1 a LD-5, podstatně vzrůstá. Shodně se Šlesingerem (1961) potvrzujeme, že se věk v rozmezí 6,5 měsíce až 7 let nepodílí na statisticky významných rozdílech, které by měly význam pro klinickou praxi.

U minerálního metabolismu je možné konstatovat, že literární citace uvádějí hodnoty značně rozdílné a nejednotné v udávaných jednotkách. Shodně nebo velmi blízké hodnoty s našimi citují Kudrjavcev a Kudrjavcevová (1974), Sova aj. (1965), Kirk (1971) a Niemand (1962) u sodíku, draslíku a hořčíku. V dobré relaci s převážnou většinou literárních citací je i naše průměrná hodnota vápníku (10,18 mg%). Podobně je tomu i u anorganického fosforu (nápadně odlišný je však průměrný údaj Niemand (1962) — 10 mg%). Podobné závěry můžeme konstatovat u hladiny chloridů.

Konfrontací příslušných hodnot při sledování acidobazické rovnováhy krve s výsledky ostatních autorů zjišťujeme velmi shodné údaje zvláště u Komárka aj. (1975), kteří vyšetřovali rovněž plemeno německý ovčák. Určité odchylky od našich výsledků uvádějí u jednotlivých ukazatelů Pavlík aj. (1973), Carter a Probst (1969) i Scholand a Lang (1973). Většinou se však nejedná o takové rozdíly, které by vybočovaly z rozmezí námi stanovených směrodatných odchylek. U BE uvádějí extrémně nízkou hodnotu —2,5 Carter a Probst (1969).

Téměř shodné výsledky zjišťujeme u glykémie, kdy náš průměr 4,96 mmol.l⁻¹ (89,4 mg%) odpovídá většině literárních citací, které se všeobecně pohybují kolem 5,55 mmol.l⁻¹ (100 mg%). Vyšší maximální hodnoty až nad naši horní hranici (7,49 mmol.l⁻¹ — 135 mg%) uvádí Kaplan (1942).

Hodnoty průměrné hladiny kyseliny mléčné můžeme porovnat jen s údaji Kudrjavceva a Kudrjavcevové (1974), které se téměř ztotožňují s našimi nálezy. Hodnoty Kirka (1971) jsou nižší v rozmezí 0,22 — 1,44 mmol.l⁻¹ (2—13 mg%).

V podstatě shodné údaje vykazujeme v našich šetřeních u hladiny kreatininu, kde zjišťovaný průměr 152,20 mmol.l⁻¹ (1,72 mg%), je ve

shodě s údaji Kirka [1971] i Kudrjavceva a Kudrjavce-
vové [1974], kteří uvádějí průměr $19,5 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ ($2,2 \text{ mg}\%$) s krajní
hodnotou $97,3 - 274,3 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ ($1,1 - 3,1 \text{ mg}\%$).

Celkově je možné konstatovat, že námi stanovené hodnoty poměrně
široké škály biochemických ukazatelů nevykazují ani v jednom případě
tak extrémní hodnoty, jaké jsou citovány v některých literárních pra-
menech. Zdůvodněním pro to jsou i statisticky odpovídající nutné počty
vyšetřených psů ve všech skupinách, což v pracích jiných autorů bylo
dodrženo jen zcela ojediněle. Domníváme se proto, že naše hodnoty jsou
plně zobecnitelné a přijatelné pro praktické využití ve veterinárních kli-
nických pracovištích.

Literatura

- CARTER, J. M. — PROBST, D.: Comparison of the pH canine capillary, arterial
and venous blood. *J. comp. lab. Med.*, 3, 1969, s. 19-24.
KAPLAN, A.: Observation concerning the origin of renal lymph. *Am. J. Physiol.*, 138,
1942, s. 553-555.
KIRK, R. W.: Current veterinary therapy. Small anim. pract., Philadelphia-London-
-Toronto, Saunders comp. 1971.
KOMÁREK, J. — ŠTROSS, K. — SÝKORA, I. — KYNCLOVÁ, J. — JADRNY, L. —
SELINGER, P.: Hodnoty acidobazické rovnováhy krve některých druhů domácích
zvířat. *Vet. Med.*, Praha, 21, 1975, s. 51-59.
KONRÁD, J. — CUPÁK, M. — HUSÁK, S.: Hematologické hodnoty klinicky zdra-
vého psa. *Vet. Med.*, Praha, 1980, č. 7, s. 405-412.
KUDRJAVCEV, A. A. — KUDRJAVCEVA, L. A.: Kliničeskaja gematologia život-
nych. Moskva, Kolos 1974.
LEBRIE, S. J. — MAYERSON, H. S.: Composition of renal lymph and its signi-
ficance. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 100, 1959, s. 378-381.
MAYNADIER, J.: De quelques normes sanguine du chien. [Diss.] Alfort 1960.
NIEMAND, H. G.: Praktikum der Hundeklinik. Berlin-Hamburg, Paul Parey 1962.
PAVLÍK, V. — KUKURA, A. — MAZUCH, J. — NEUWIRTH, A. — OBORA, A. —
MORAVČÍK, M.: Význam sledovania zmien acidobázickej rovnováhy počas trombo-
embolie a. pulm. v experimente. *Bratisl. lék. listy*, 59, 1973, s. 551-559.
SCHOLAND, CH. — LANG, D.: Pufferbasen und Bassendefizit beim wachsenden
Hund. *Z. Versuchstierk.*, 15, 1973, s. 189-198.
SOVA, Z. — JÍCHA, J. — POSPÍŠIL, J. — KOMÁREK, J.: Hematologické a bioche-
mické standardy domácích zvířat. 3. část — standardy u psů. In: Sborník VŠZ,
Praha 1965, s. 571-574.
RAISENAUER, J.: Metody matematické statistiky, Praha, SNTL 1970.
ŠEVELA, M.: K fotometrickému stanovení sérových transamináz. *Vnitřní lékařství*,
4, 1958, s. 721-729.
ŠLESINGER, L.: Průběh aktivit některých enzymů v krevním séru psa po aplikaci
 CCl_4 , srdečním podvazu a thorakotomií. *Vet. Med.*, Praha, 6, 1961, s. 799-806.

Došlo dne 27. 2. 1980

КОНРАД Я. — ЦУПАК, М. — ГУСАК, С. (Ветеринарный институт, Брно): Некоторые био-
химические значения клинически здоровой собаки. *Vet. Med.*, Praha, 25, 1980 (7):
413-422.

У 72 клинически здоровых собак породы немецкая овчарка разработали 26 показателей
значений в области клинической биохимии. Определили стандартные значения для общего бел-
ка, белкового спектра, альбуминоглобулинового коэффициента, ферментной активности для AST,
ALT, LD, LD-1 и ALP, значения для натрия, калия, магния, кальция, неорганического
фосфора и хлоридов, комплексные показатели кислотно-щелочного баланса крови и значе-
ния глюкозы, мочевины, молочной кислоты и креатинина. Для установления этих стан-
дартов выбрали собак в возрасте от 6,5 месяцев до 7 лет. Все статистически оцененные ре-

зультаты были обработаны от такого числа животных, чтобы была обеспечена 95%-ная надежность с соответствующей точностью и обобщаемостью результатов. У всех установленных биохимических значений статистически не были подтверждены различия, касающиеся влияния возраста собак. Результаты мы считаем представительными стандартами, которые можно применить в клинко-лабораторной диагностике и в прогностике в области ветеринарной кинологии и для клинической физиологии собаки породы немецкая овчарка.

собака; клиническая биохимия; диагностика; клиническая физиология; стандарты

KONRÁD, J. — CUPÁK, M. — HUSÁK, S. (University of Veterinary Medicine, Brno): *Selected Biochemical Values of Clinically Healthy Dogs*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 413-422.

Twenty-six parameters of clinical biochemical properties were determined in 72 clinically healthy German Shepherd dogs. The standard values were determined for total protein, protein spectrum, albuminoglobulin quotient, enzymic activities for AST, ALT, LD, LD-1, and ALP, for sodium, potassium, magnesium, calcium, inorganic phosphorus, and chlorides, complete parameters of the acid-base balance of the blood, and the values of glucose, urea, lactic acid, and creatinin. For determining these standards, dogs were selected at the age of 6.5 months to 7 years. All the statistically processed results are obtained from a number of animals which would secure 95% reliability and accuracy of the results, which would allow for sufficient generalization. Differences concerning the influence of age were not demonstrated in any of the determined biochemical values. The results are regarded as representative standards which can be used for clinical and laboratory diagnostics and prognostics in veterinary cynology and for clinical physiology of the German Shepherd dog breed.

dog; clinical biochemistry; diagnostics; clinical physiology; standards

KONRÁD, J. — CUPÁK, M. — HUSÁK, S. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Gewählte biochemische Werte eines klinisch gesunden Hundes*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 413-422.

Bei 72 klinisch gesunden Hunden der Rasse Deutscher Schäferhund wurden 26 Kennziffern der Werte aus der klinischen Biochemie ausgearbeitet. Es wurden Standardwerte für den gesamten Eiweißstoff, das Eiweißspektrum, den Albuminglobulinquotient, die enzymatischen Aktivität für AST, ALT, LD-1 und ALP, die Werte für Natrium, Kalium, Magnesium, Kalzium, anorganischen Phosphor und Chloride, für komplette Kennziffern des azidobasischen Gleichgewichts von Blut und der Werte von Glucose, Harnstoff, Milchsäure und Kreatinin festgelegt. Für die Festlegung dieser Standards wurden Hunde im Alter von 6,5 Monaten bis 7 Jahren gewählt. Alle statistisch bewerteten Ergebnisse wurden bei solch einer Zahl von Tieren bearbeitet, um die 95% Verlässlichkeit mit einer entsprechenden Präzision und Generalisierung von Ergebnissen festzustellen. Bei allen festgelegten biochemischen Werten wurden keine den Einfluß vom Alter betreffenden Unterschiede statistisch bestätigt. Die Ergebnisse halten wir für repräsentative Standards, die man für die Klinischlabordiagnostik und die Prognostik in der Veterinärkynologie und auch für die klinische Physiologie des Hundes der Rasse Deutscher Schäferhund übernehmen kann.

Hund; klinische Biochemie; Diagnostik; klinische Physiologie; Standards

Adresa autorů:

Prof. MVDr. Jaroslav Konrád, DrSc., MVDr. Miloš Cupák, MVDr. Stanislav Husák, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

J. Gabriš, E. Dunčáková, L. Timko, J. Matťová

GABRIŠ, J. — DUNČÁKOVÁ, E. — TIMKO, L. — MATŤOVÁ, J. (Vysoká škola veterinárska, Košice; Detašované pracovisko VÚŽV, Košice): *Vzťahy medzi chemickými zložkami mäsa býčkov*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 423-428.

Pri chemickom rozbere mäsa býčkov rôznych plemien (vzorka z *musc. long. dorsi*) sme zistili záporný vzťah medzi voľnou a viazanou vodou k sušine, dusíkatým látkam, bielkovinám a tuku, medzi dusíkatými látkami a tukom, medzi bielkovinami a tukom, ďalej kladný vzťah medzi obsahom sušiny, dusíkatých látok, bielkovín, tuku, medzi voľnou a viazanou vodou, dusíkatými látkami a bielkovinami. Väčšinou išlo o preukazné až vysokopreukazné závislosti. Medzi obsahom popola a sledovanými chemickými zložkami mäsa sme vzťah nenašli. voľná voda; viazaná voda; sušina; dusíkaté látky; bielkoviny; tuk; popol

Pri chemickom rozbere mäsa býčkov rôznych plemien v priebehu viacerých rokov sme zistili kolísanie získaných hodnôt, pričom v niekoľkých vzorkách sme zistili mäso až s náznakom vodnatosti. Preto sme sa pokúsili o vyjadrenie vzťahov medzi chemickými zložkami mäsa býčkov zo vzorky z *musc. long. dorsi* navzájom. Podobne ako pri iných úžitkových vlastnostiach, aj tu je základným predpokladom určitého stupňa produkcie mäsa a tuku dedičné založenie, čo sa v šľachtiteľskej práci využíva. To, či sa dedičné založenie úplne prejaví, závisí od realizačných činiteľov [K a r a k o z a i., 1964], a to najmä od veku, stupňa vykŕmenosti, intenzity výživy, ošetrovania, zaobchádzania so zvieratami a pod.

V rôznych prácach zaoberajúcich sa výkrmom býčkov sú uvedené chemické rozbery mäsa (Braun, 1976; Pašek a Holubová, 1975; Pálení, 1976; Timko a i., 1976; Gabriš a Timko, 1976 a iní), ale o vzájomných vzťahoch medzi výsledkami týchto rozborov niet zmienky. Proporcie medzi jednotlivými zložkami rozboru závisia od intravitálnych vplyvov a od anatomického umiestnenia príslušnej svalovej skupiny a môžu sa meniť, pričom existuje nepriama závislosť medzi obsahom vody, tuku, tuku a bielkovín a tuku a minerálnych látok (Afonskij, 1960; Chudožilov a i., 1949). Obsah vody záporne koreluje s obsahom tuku a toto už Diesselhorst (1911) označil ako „staré pravidlo“. Gravert (1962) uvádza kladný vzťah medzi sušinou a pomerom mäso—tuk, ale záporný k éterovému extraktu. Swift a Berman (1959) uvádzajú pozitívne korelácie medzi schopnosťou mäsa udržať vodu a pH, obsahom tuku a obsahom vody a negatívne korelácie medzi väzbou vody a obsahom proteínov, vápnika, horčíka a draslíka.

MATERIÁL A METÓDA

Od roku 1970 sme v rámci hodnotenia výsledkov jatočných rozborov býčkov rôznych plemien a krížencov (123 býčkov) robili aj chemické rozborov mäsa. Vzorky sme brali z *musc. long. dorsi* z 11. rebra. Hmotnosť býčkov bola väčšia ako 500 kg, len málo zvierat bolo ľahších ako 500 kg. Výkrm bol väčšinou intenzívny s prírastkami väčšinou nad 1 kg denne.

Chemické rozborov na obsah vody, sušiny, dusíkatých látok, bielkovín, tuku a popola sme robili bežnými laboratórnymi metódami. Základný chemický rozbor mäsa sme robili podľa ČSN 57 0185 pre skúšanie mäsa a mäsových výrobkov. Pozostával zo stanovenia vody sušením pri teplote 105 °C do konštantnej hmotnosti, zo stanovenia obsahu tuku podľa Soxhleta, obsahu popola po spálení v muflovej peci vázkove a zo stanovenia obsahu bielkovín metódou podľa Kjeldahla. Ako bielkoviny sa označujú dusíkaté látky vypočítané zo stanoveného celkového dusíka násobením faktorom 6,25. Voľnú vodu sme stanovili podľa Graua a Hama (1952) v modifikácii podľa Pohja a Niinivaara (1957) lisovaním za použitia filtračného papiera Whatman 1 a tlaku 2000 g po dobu 5 minút planimetricky.

Výsledky sme spracovali variačne-štatisticky a medzi jednotlivými hodnotami sme vypočítali korelačné koeficienty (fenotypové korelácie), ktorých preukaznosť sme testovali pri $P < 0,05$ (+) a $P < 0,01$ (++).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky chemických rozborov sú v tab. I.

I. Chemické zloženie mäsa (vzorka *musc. long. dorsi*) býčkov s hmotnosťou nad 500 kg; $n = 123$ — Chemical composition of meat (sample from *Musc. long. dorsi*) in bullocks weighing above 500 kg; $n = 123$

Ukazovateľ	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	v	min.	max.
Voľná voda %	53,555 $\pm$ 0,818	9,077	16,949	26,74	69,41
Viazaná voda %	76,618 $\pm$ 0,210	2,334	3,046	70,76	80,00
Sušina %	23,231 $\pm$ 0,152	1,685	7,253	20,00	29,24
Dusíkaté látky %	3,219 $\pm$ 0,021	0,234	7,282	2,34	3,85
Bielkoviny %	20,120 $\pm$ 0,132	1,464	7,276	14,65	22,70
Tuk %	1,945 $\pm$ 0,103	1,145	58,870	0,55	9,19
Popol %	1,052 $\pm$ 0,011	0,125	11,882	0,87	1,98

Zistené hodnoty zodpovedajú údajom uvádzaným literatúrou (Hudec a i., 1971; Krylovová a Ljaskovská, 1961; Hökl a Dobeš, 1956 a iní). V našich výsledkoch — napriek tomu, že vzorky pochádzajú zo zvierat rozdielnych plemien a krížencov, včítane krížencov s mäsovými plemenami — sa ukázalo, že viazaná voda je veľmi vyrovnaná (variačný koeficient $v = 3,046\%$) a vyrovnanými sú aj hodnoty obsahu sušiny, dusíkatých látok, a tým aj bielkovín. Naproti tomu obsah voľnej vody varíruje už viac a veľmi nevyrovnaný je obsah tuku, a to od 0,55 % do 9,19 %, pričom $v = 58,870\%$. Pretože sme obsah voľnej vody stanovili planimetricky a obsah viazanej vody gravimetricky, resp. voľná voda je veľkou časťou viazanej vody, ich súčet nutne presahuje 100 %.

II. Vzťahy medzi chemickými zložkami mäsa býčkov (vzorka *musc. long. dorsi*); $n = 123$ — The relationships between the chemical components of the meat of bullocks (sample from *Musc. long. dorsi*), $n = 123$

Vzťah medzi	r	s_r
Voľnou vodou — celkovou vodou	0,2555 ⁺⁺	0,0843
— sušinou	-0,2621 ⁺⁺	0,0840
— dusíkatými látkami	-0,2082 ⁺	0,0863
— bielkovinami	-0,2146 ⁺	0,0860
— tukom	-0,1481	0,0882
— popolom	-0,1164	0,0890
Viazanou vodou — sušinou	-0,9999 ⁺⁺	0,00002
— dusíkatými látkami	-0,6660 ⁺⁺	0,0502
— bielkovinami	-0,6644 ⁺⁺	0,0504
— tukom	-0,4693 ⁺⁺	0,0703
— popolom	-0,0640	0,0898
Sušinou — dusíkatými látkami	0,6543 ⁺⁺	0,0516
— bielkovinami	0,4453 ⁺⁺	0,0723
— tukom	0,4700 ⁺⁺	0,0702
— popolom	0,0063	0,0902
Dusíkatými látkami — bielkovinami	0,9992 ⁺⁺	0,0001
— tukom	-0,1864 ⁺	0,0870
— popolom	0,0538	0,0899
Bielkovinami — tukom	-0,1848 ⁺	0,0871
— popolom	0,0491	0,0900
Tukom — popolom	-0,1071	0,0891

Pri posudzovaní vzťahov medzi sledovanými zložkami chemického rozboru mäsa býčkov sa ako samozrejmy ukázal kladný vzťah medzi voľnou a viazanou vodou, ale prekvapilo nás, že hodnota korelačného koeficientu nie je veľmi vysoká ($r = 0,2555^{++}$). Podobne aj vzťahy k sušine, dusíkatým látkam a bielkovinám, ktoré sú negatívne (preukazné až vysoko preukazné), majú podobné hodnoty korelačných koeficientov. Naproti tomu vzťahy viazanej vody k uvedeným zložkám a k tuku sú záporné a všetky vysoko preukazné s podstatne vyššími hodnotami; závislosť medzi viazanou vodou a sušinou je takmer úplná. Matematickou hodnotou je aj vzťah medzi dusíkatými látkami a bielkovinami, pretože stanovenie obsahu bielkovín je prepočtom z obsahu dusíkatých látok a úplná korelácia neexistuje iba preto, že korelačné koeficienty sme počítali z hodnôt určených na dve desatinné miesta ($r = 0,9992$).

Tieto porovnania zreteľne ukázali, že obsah vody a viazanie vody v mäse nie sú identické. Zatiaľ čo obsah vody je vo vzťahu k obsahu tuku, viazanie vody sa objasňuje ako elektricky viazaný stav dipolárnej molekuly vody na elektricky nabitý karboxylový a aminový skupiny svalových bielkovín (Ham, 1953). Množstvo „voľnej“ vody nebýva úmerné celkovému obsahu vody v mäse, takže stanovenie celkového obsahu vody v mäse môže byť z hľadiska technologických vlastností mäsa často temer bezcenné (Brendl a Klein, 1972). Pojem voľnej vody má do istej miery uzančný charakter, daný použitou metodikou. Táto voda má význam pri stanovení väznosti mäsa.

Prekvapilo nás, že voľná voda nezávisí od obsahu tuku, zatiaľ čo viazaná voda je vo vysoko preukaznej závislosti, čo súhlasí so známymi údajmi (Diesselhorst, 1911; Gravert, 1962; Hamm, 1953 a iní). Nepriamo závislosť medzi obsahom vody a tuku, tuku a bielkovín a tuku a minerálnych látok uvádzajú aj Chudožilov a i. (1949), pričom znižovanie percentuálneho obsahu vody nie je zpravidla podmienené vytesňovaním vody tukom, ale najmä zväčšovaním hmotnosti svalovej hmoty a tuku pri rovnakom množstve vody.

Je prekvapujúce, že obsah minerálnych látok nie je v preukaznej závislosti k žiadnej sledovanej zložke chemického rozboru mäsa, ale hodnoty korelačných koeficientov sú nízke.

Obsah sušiny je vo výraznej kladnej korelácii s dusíkatými látkami, a tým aj s bielkovinami a s tukom, čo je pochopiteľné, lebo tieto látky tvoria súčasť sušiny. Obsah dusíkatých látok a bielkovín je v preukaznej negatívnej závislosti k tuku, čo tiež je možné vysvetliť tým, že pri rovnakom množstve dusíkatých látok a bielkovín sa pri výkrme u niektorých plemien a typov ukladá hmotnostne väčšie množstvo tuku, čo pomer mení, a rovnako je to aj pri zmenách súvisiacich s vekom. Výsledky v podstate súhlasia s údajmi Swifta a Bermana (1959) o vzťahoch medzi obsahom vody a tuku, vody a proteínov, ale nie s ich výsledkami o vzťahoch k minerálnym látkam.

Literatúra

- AFONSKIJ, S. J.: Biochimija životnych. GI, Moskva 1960.
- BRAUN, B.: Pastevní výkrm býků a jeho vliv na ukazatele jatečné a masné užitočnosti. In: Zborník „Výroba a kvalita mäsa v podmienkach veľkovýroby“, VÚŽV Nitra, 1976, s. 161-169.
- BRENDL, J. — KLEIN, J.: Hydratační schopnost svalové tkáně jako kritérium technologické jakosti masa. Živočišná Výroba, 18, 1973, s. 673-677.
- DIESELHORST, G.: Über die Zusammensetzung des Fleisches bei verschiedener Ernährung. Pflügers Arch. ges. Physiol., 140, 1911, s. 256-270.
- GABRIŠ, J. — TIMKO, L.: Rozdiely v zmäsení býčkov rôznych typov. In: Zborník „Výroba a kvalita mäsa v podmienkach veľkovýroby“, VÚŽV Nitra, 1976, s. 221-231.
- GRAU, R.: Die Beeinflussung der Wasserbindung von Fleisch durch Zusatz von Salzen. Fleischwirtschaft, 4, 1952, s. 83-86.
- GRAU, R. — HAMM, R.: Die einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung in Fleisch. Fleischwirtschaft, 4, 1952, s. 295-297.
- GRAVERT, H. O.: Untersuchungen über die Erbllichkeit von Fleischeigenschaften beim Rind. I. Mitteilung. Fläche des *Musc. long. dorsi*, Wassergehalt, Wasserverbindung, Fettgehalt. Z. Tierzücht. ZüchtBiol., 78, 1962, s. 41-74.
- GRAVERT, H. O.: Untersuchungen über die Erbllichkeit von Fleischeigenschaften beim Rind. II. Mitteilung. Eiweissgehalt, pH-Wert, Farbe, Muskelfaserstärke, Zartheit. Z. Tierzücht. ZüchtBiol., 78, 1962, s. 138-139.
- HAMM, R.: Die Wasserbindung des Fleisches und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Fleischwirtschaft, 5, 1953, s. 102-104.
- HÖKL, J. — DOBEŠ, M.: Hygiena potravín. Praha, SPN 1956.
- HUDEČ, I. — STANKOVSKÝ, I. — SMIRNIV, V.: Hygiena a výživná hodnota potravín živočíšneho pôvodu. Bratislava, Príroda 1971.
- CHUDOŽILOV, L. — KOMÁROVÁ, B. — KARAKOZ, A.: Příspěvek k poznání činitelů podmiňujících jakost masa. Prům. služba, Praha, 1949.
- KARAKOZ, A. a i.: Genetika hospodárskych zvierat. Bratislava, SVPL 1964.
- KRYLOVÁ, N. N. — LJASKOVSKÁ, Š.: Štúdium vplyvu výživy na niektoré kvalitatívne ukazovatele mäsa vykrmovaných býčkov. In: Vedecké práce VÚŽV Nitra, 11, 1973, s. 101-109.

PÁLENÍK, Š.: Vplyv zmeny úrovne výživy vo veku 6 mesiacov na rast a jatočnú hodnotu býčkov slovenského strakatého plemena. In: Zborník „Výroba a kvalita mäsa v podmienkach veľkovýroby“, VÚŽV Nitra, 1976, s. 170-184.

PAŠEK, V. — HOLUBOVÁ, S.: Kvalita masa se zvláštním zřetelem na nutriční hodnotu bílkovin a obsah intramuskulárního tuku různých svalů býčků. Živočišná Výroba, 20, 1975, s. 143-158.

POHJA, M. S. — NIINIVAARA, F. P.: Die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mittels der Konstantdruckmethode. Fleischwirtschaft, 9, 1957, s. 193-194.

SWIFT, C. E. — BERMAN, M. D.: Factors affecting the water retention of beef. I. Variations in composition and properties among eight muscles. Food Techn., 13, 1959, s. 365-370.

TIMKO, L. — GABRIŠ, J. — BROD, R.: Mäsová úžitkovosť býčkov pri kombinačnom krížení slovenského strakatého a čiernostrakatého plemena (FII). Poľnohospodárstvo, 22, 1976, s. 53-59.

Došlo dňa 14. 9. 1979

ГАБРИШ, Ю. — ДУНЧАКОВА, Э. — ТИМКО, Л. — МАТТОВА, Й. (Ветеринарный институт, Кошице; НИИЖ — раб. объект, Кошице): Отношения между химическими компонентами в мясе бычков. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 423-428.

Химический анализ мяса бычков разных пород (образцы из *musc. long. dorsi*) показал отрицательное отношение между свободной и связанной водой по отношению к сух. веществу, азотным веществам, белкам и жирам, между азотными веществами и жиром, между белками и жиром, а положительное отношение — между содержанием сух. вещества, азотных веществ, белков и жиров, между свободной и связанной водой, азотными веществами и белками. Большинство зависимостей достоверны и высокодостоверны. Между содержанием зольных веществ и определяемыми химическими элементами в мясе соотношений не установлено.

свободная, связанная вода; сухое вещество; азотные вещества; белки; жир; зольные вещества

GABRIŠ, J. — DUNČÁKOVÁ, E. — TIMKO, L. — MATTOVÁ, J. (University of Veterinary Medicine, Košice; Research Institute of Animal Production, Branch Station, Košice): Relationships between the Chemical Components of the Meat of Bullocks. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 423-428.

During the chemical analysis of the meat of bullocks of different breeds (sample from *Musc. long. dorsi*), a negative relationship was found between free and bound water on the one hand and dry matter, nitrogen compounds, protein, and fat on the other, between nitrogen compounds and fat, and between protein and fat, and a positive relationship between the content of dry matter, nitrogen compounds, protein, and fat, between free and bound water, and nitrogen compounds and protein. The dependences were mostly significant to highly significant. No relationship was found between the content of ash and the studied chemical components of meat.

free water; bound water; dry matter; nitrogen compounds; protein; fat; ash

GABRIŠ, J. — DUNČÁKOVÁ, E. — TIMKO, L. — MATTOVÁ, J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Tierproduktion — detachierter Arbeitsplatz, Košice): Beziehungen zwischen chemischen Elementen des Fleisches von Bullenkälbern. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 423-428.

Bei einer chemischen Analyse des Fleisches von Bullenkälbern verschiedener Rassen (Probe aus *Musc. long. dorsi*) stellten wir eine negative Beziehung zwischen Freiwasser und gebundenem Wasser zu Trockensubstanz, zu Stickstoffen, Eiweißstoffen und Fett, zwischen Eiweißstoffen und dem Fett, zwischen Stickstoffen und Fett, weiter eine positive Beziehung zwischen dem Gehalt an Trockensubstanz, Stickstoffen der Eiweißstoffe, Fett, zwischen Freiwasser und gebundenem Wasser, Stickstoffen

und Eiweißstoffen fest. Am meisten ging es um signifikante bis hochsignifikante Abhängigkeiten. Zwischen dem Gehalt an Asche und den verfolgten chemischen Elementen des Fleisches fanden wir keine Beziehung.

Freiwasser; gebundenes Wasser; Trockensubstanz; Stickstoffe; Eiweißstoffe; Fett; Asche

Adresa autorov:

Prof. dr. ing. Juraj Gabriš, DrSc., ing. Jolana Matťová, Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

Ing. Ladislav Timko, CSc., ing. Eva Dunčáková, Výskumný ústav živočíšnej výroby — detašované pracovisko, Komenského 73, 041 81 Košice

GRAFICKÁ METODA SKUPINOVÉHO VYJÁDRĚNÍ STATISTICKY ZPRACOVANÝCH VÝSLEDKŮ VYŠETŘENÍ ACIDOBAZICKÉ ROVNOVÁHY V KOMPENZAČNÍM GRAFU U SKOTU

P. Selinger

SELINGER, P. (Státní veterinární ústav, Pardubice): *Grafická metoda skupinového vyjádření statisticky zpracovaných výsledků vyšetření acidobazické rovnováhy v kompenzačním grafu u skotu*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 429-435.

Vypracovali jsme grafickou metodu, kterou je možno vyjádřit statisticky vyhodnocené výsledky stanovení pH krve, $p\text{CO}_2$ a BE skupiny zvířat v rámci metabolického testu. Metoda spočívá ve stanovení výběrového průměru a 95% intervalu spolehlivosti výběrového průměru u těchto ukazatelů ve skupině zvířat a jejich zakreslení do kompenzačního grafu. Plocha v kompenzačním grafu vymezená dolními mezemi 95% intervalů spolehlivosti výběrových průměrů zahrnuje střední hodnoty základního souboru s pravděpodobností 94,7375%. Poloha zakreslených individuálních hodnot ABR 422 zvířat při porovnání s 60 zakreslenými plochami vymezenými 95% intervaly spolehlivosti výběrových průměrů skupin zvířat velmi dobře odpovídala v 91,23% případů a částečně odpovídala v 8,74% případů.

acidobazická rovnováha; skot; statistické hodnocení; grafické vyjádření

Hodnocení acidobazické rovnováhy při metabolickém testu má s postupným vybavováním laboratoří přístroji umožňujícími komplexní acidobazickou analýzu krve stále stoupající význam. Latentní poruchy acidobazické rovnováhy se v populaci skotu vyskytují až v překvapivě vysoké frekvenci a působí jako predispoziční faktor pro vznik dalších onemocnění, zejména poruchy plodnosti (Sommer a Marx, 1969, cit. Lebeda, 1972). Na rozdíl od humánní medicíny, kde mezi nejdůležitější a nejčastěji sledované poruchy acidobazické rovnováhy patří poruchy akutního charakteru, často spojené s ohrožením života, nebo chronické doprovodné změny acidobazické rovnováhy při jiných závažných onemocněních a stavech, se veterinární diagnostika ve spojitosti s metabolickými testy setkává převážně s chronickými, dlouho trvajícími poruchami převážně latentního charakteru, spojenými s inadekvátní výživou, a to zejména v období krmení konzervovanými krmivy. Proto se ve veterinární medicíně při preventivních i cílených vyšetřeních metabolickým testem nesleduje, a ve většině případů ani z technických příčin nemůže dynamicky sledovat, stav acidobazické rovnováhy. Určitý dynamický pohled však do nazírání na problematiku acidobazické rovnováhy ve stádě přináší vyšetřování vybraných skupin zvířat v různé fázi reprodukčního cyklu a s různou úrovní produkce, jak je metodikou metabolického testu

vyžadováno [Jagoš aj., 1977]. V této souvislosti, ačkoliv pro přesné stanovení charakteru procesů probíhajících v metabolismu zvířat je nutné určení diagnózy u jednotlivých případů, je často vhodné a výhodné znázornit a stanovit diagnózu acidobazického stavu celé skupiny zvířat a porovnat zjištěné výsledky navzájem mezi skupinami a s referenčními hodnotami. Tato skupinová diagnostika je v souladu s tendencemi probíhajícími se v chovu zvířat ke skupinové péči o zvířata, skupinové diagnostice poruch zdravotního stavu a skupinové terapii, která je vynucena zvyšujícími se koncentracemi zvířat a používanými technologiemi chovu.

Sama metoda vyšetření metabolickým testem je považována za doplňující zdroj informací, který společně s klinickým vyjádřením má za úkol stanovit na základě vyšetření výběrových souborů (vybraných skupin zvířat) diagnózu platnou pro základní soubor (celé stádo nebo jeho část, odpovídající příslušné fázi reprodukčního cyklu a úrovni užítkovosti). Od svých základů, položených Paynem aj. (1970), je nutně spojena s matematicko-statistickými metodami, které přispívají ke koncentraci a zobecnění získaných informací. Statistickými metodami hodnocení metabolických testů se zabývali především Rowlands a Pocock (1971, 1976), Beseda a Vařka (1977), Magat a Morethron (1977) a Selinger (1979).

Aplikace statistických metod hodnocení metabolického testu, doporučených uvedenými autory, na výsledky komplexní acidobazické analýzy krve naráží na specifiku ukazatelů pH krve, pCO_2 a BE, které jsou navzájem závislé a je nutno je hodnotit současně. Zbývající často stanovené ukazatele acidobazické rovnováhy, to jest BB, AB, SB a tCO_2 , tuto specifiku nemají a je možno je hodnotit a vyjadřovat obdobně jako například hladiny minerálů, tedy i způsobem popsaným v předchozím sdělení (Selinger, 1979).

METODA

Hodnoty pH krve, pCO_2 a BE byly statisticky vyhodnoceny stanovením výběrového průměru a 95% intervalu spolehlivosti výběrového průměru podle vzorců

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

$$d_{95} = \bar{x} - s_{\bar{x}}' \cdot t_{(0,025)}(n-1)$$

$$h_{95} = \bar{x} + s_{\bar{x}} \cdot t_{(0,975)}(n-1)$$

Kompenzační graf byl zkonstruován na základě hodnot pCO_2 a BE, odečtených z Siggaard-Andersenova aligment nomogramu pro hodnoty pH krve v rozmezí od 7,200 do 7,550, a to v rozmezí pCO_2 od 3,6 do 7,6 kPa a BE od -10 do +10 mmol při obsahu hemoglobinu v krvi 7,0725 mmol.l⁻¹. Do tohoto grafu byly zakresleny průměrné referenční hodnoty a referenční rozmezí hodnot pH, pCO_2 a BE podle Jagoše aj. (1977). Při grafickém znázorňování statisticky zpracovaných hodnot pH, pCO_2 a BE bylo postupováno tak, že do kompenzačního grafu byly vyneseny u každého z těchto ukazatelů výběrový průměr a dolní a horní mez 95% intervalu spolehlivosti výběrového průměru a plocha jimi omezená byla vyznačena. Pro ověření správnosti takového postupu byla jednak teoreticky stanovena pravděpodobnost, s níž střední hodnota základního výběru těchto ukazatelů je obsažena v ploše vymezené průmětem mezi 95% intervalu spolehlivosti výběrových průměrů do kompenzačního grafu, jednak prakticky vyhodnocen výsledek komplexní acidobazické rovnováhy ve 20 stádech krav s poruchami plodnosti. V těchto stádech byly vyšetřovány skupiny krav 35 až 45 dní po porodu, krav ve čtvrtém měsíci gravidity a krav v osmém měsíci gravidity, přičemž velikost skupin byla šest až osm kusů, v jednom případě pět kusů. Celkem bylo hodnoceno 60 skupin zvířat a 422 indivi-

duální hodnoty a plochy vymezené průměty výběrových průměrů a průměty 95% intervalů spolehlivosti výběrových průměrů v kompenzačním grafu. Za tím účelem byl kompenzační graf rozdělen na pásma odpovídající jednotlivým typům poruch acidobazické rovnováhy. Za dobrou shodu byly považovány případy, kdy individuální hodnota ležela ve stejném pásmu, do něhož zasahovala plocha průmětu výběrových průměrů, resp. 95% intervalů spolehlivosti výběrových průměrů, za částečnou shodu případy, kdy ležela v pásmu sousedícím a za neshodu jiné případy.

VÝSLEDKY

Pravděpodobnost, s níž je bod v ploše kompenzačního grafu odpovídající průmětu středních hodnot pH, pCO₂ a BE v základním souboru zahrnut uvnitř plochy vymezené průměty dolních a horních mezí 95% intervalů spolehlivosti výběrových průměrů, byla teoreticky odvozena podle vzorce pro vyjádření podmíněné pravděpodobnosti na sobě závislých jevů. Jestliže střední hodnoty pH, pCO₂ a BE v základním souboru označíme x , jejich společný průmět do plochy kompenzačního grafu X a plochu vymezenou dolními a horními mezemi 95% intervalů výběrových průměrů pH, pCO₂ a BE ve výběrovém souboru A , pak

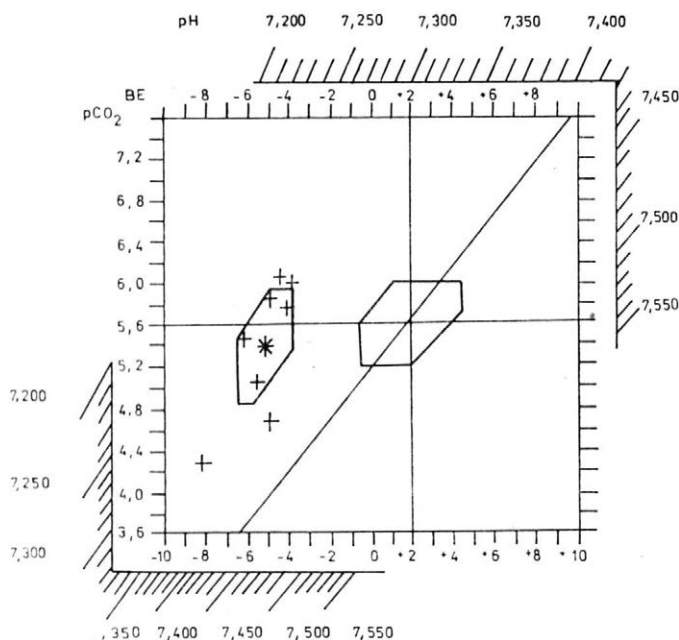
$$P(X \in A) = 1 - \{P(x_1 \notin A) \cup P[(x_1 \notin A) \cap (x_2 \notin A)] \cup P[(x_1 \notin A) \cap (x_2 \notin A) \cap (x_3 \notin A)]\}$$

a po dosazení

$$P = 1 - \{0,05 + (0,05 \cdot 0,05) + (0,05 \cdot 0,05 \cdot 0,05)\} = 0,947375$$

to jest 94,7375 %

Byly zkonstruovány kompenzační grafy pro zanesení výsledků získaných u 60 skupin zvířat a 422 individuálních hodnot. Na obr. 1 je uveden jeden z nich. Jedná se o vyhodnocení výsledků vyšetření skupiny osmi



1. Grafický záznam skupinového statistického stavu ABR — The graphic record of the statistical situation of the acid-base balance in the group of animals

	pH	pCO ₂	BE
	log molc	kPa	mmol . l ⁻¹
$\bar{x}$	7,313	5,394	-5,25
h_{95}	7,298	4,834	-6,57
d_{95}	7,340	5,955	-3,93

krav po porodu ve stádě JZD S. s diagnózou metabolická acidóza. Pro porovnání jsou zakresleny i individuální hodnoty, jak byly zakreslovány při hodnocení shody individuálních i skupinových diagnóz. Dobrá shoda individuálních diagnóz s polohou průmětů výběrových průměrů byla zjištěna v 54,98 % případů, částečná shoda v 40,28 % případů a nedostatečná shoda v 4,74 % případů. Dobrá shoda individuálních diagnóz s polohou průmětů 95% intervalů spolehlivosti výběrových průměrů byla zjištěna v 91,23 % případů, částečná shoda v 8,74 % případů a nedostatečná shoda nebyla zjištěna.

DISKUSE

Grafické vyjadřování výsledků komplexní acidobazické rovnováhy kompenzačním grafem používalo více autorů, z nichž nejznámější je Winters [1967], cit. Nejedlý [1974]. Z našich autorů sestavil kompenzační graf „Záznamový list acidobazické regulace“ Engliš [1972]. Tento záznamový list tiskne SEVT a je používán ke stanovení individuálních diagnóz poruchy acidobazické rovnováhy a ke sledování dynamiky jejího vývoje. Pro nedostatek jiných možností, jak stanovit individuální diagnózu, bývá používán i ve veterinární medicíně, i když referenční hodnoty u člověka a u zvířat jsou odlišné a pásma maximální kompenzace nejsou dosud dostatečně prostudována. Obdobu kompenzačního grafu pro vyjádření rozsahu normálních acidobazických hodnot uvádí Lebeda [1972]. Ani v jednom případě však v písemnictví nám není znám případ využívající grafické vyjádření výsledků stanovení acidobazické rovnováhy pro skupinu jedinců.

Popsaná metodika umožňuje graficky vyjádřit stav acidobazické rovnováhy, který podává výpověď jak o typu, tak o intenzitě acidobazické poruchy a zároveň umožňuje porovnávat stavy acidobazické rovnováhy mezi skupinami zvířat podle reprodukčního cyklu a úrovně užitkovosti, a tím v určité míře sledovat dynamiku acidobazické rovnováhy uvnitř stáda i na základě jednorázového vyšetření metabolického testu. Předpokládáme-li v daném rozmezí hodnot pH, pCO₂ a BE jejich normální rozdělení, pak plochu vymezenou v kompenzačním grafu průmětem dolních a horních mezí 95% intervalů spolehlivosti výběrových průměrů můžeme považovat za základnu třírozměrného pravděpodobnostního prostoru, tvořenou částmi tří distribučních funkcí Studentova rozložení od

kvantilu $t_{0,025}$ po kvantil $t_{0,975}$. Z této představy vyplývá, že hustota pravděpodobnosti je nejvyšší v okolí středních hodnot, tedy v průmětu výběrových průměrů směrem k hranicím plochy vymezené průměty mezi 95% intervalů spolehlivosti výběrových průměrů klesá a mimo tyto hranice je menší než 5,2625 %. Lze tedy při stanovení skupinové diagnózy předpokládat poruchu nebo stav acidobazické rovnováhy, pro který je typická poloha průmětu výběrových průměrů pH, $p\text{CO}_2$ a BE v kompenzačním grafu, s určitou možností výskytu poruch nebo stavů charakterizovaných polohou pásem grafu, do nichž zasahuje plocha vymezená mezemi 95% intervalů spolehlivosti výběrových průměrů. Klinická významnost poruchy acidobazické rovnováhy je dána jednak polohou průmětů výběrových průměrů a plochy vymezené průměty 95% intervalů spolehlivosti výběrových průměrů v grafu, to jest polohou v pásmech charakterizujících nekompensované nebo kompenzované poruchy, jednak vzdáleností od pásma vymezeného průmětem mezi referenčních hodnot. Statistická významnost poruchy je dána stavem, kdy plocha vymezená průměty dolních a horních mezi 95% intervalů spolehlivosti výběrových průměrů se ani v jednom bodě nepřekrývá s plochou vymezenou mezemi referenčního rozmezí. Statistická významnost rozdílů stavů acidobazické rovnováhy mezi jednotlivými skupinami zvířat je dána stavem, kdy se plochy vymezené průměty horních a dolních mezi 95% intervalů spolehlivosti výběrových průměrů, příslušející porovnávaným skupinám zvířat, navzájem ani v jednom bodě nepřekrývají.

Uvedená grafická metoda skupinového vyjádření statisticky zpracovaných výsledků vyšetření acidobazické rovnováhy v kompenzačním grafu umožňuje přehledně prezentovat výsledky komplexní acidobazické analýzy krve, prováděné jako součást metabolického testu pro celé skupiny zvířat, usnadňuje stanovit diagnózu platnou pro celou skupinu zvířat v určené fázi reprodukčního cyklu a s určitou úrovní užitečnosti (základní soubor) a vzájemně porovnávat stav acidobazické rovnováhy jednotlivých druhů zvířat. Její nevýhodou je určitá pracnost při používání drobné výpočetní techniky, ale v budoucnosti lze očekávat, že při využívání programovatelných stolních kalkulátorů doplněných kreslícím zařízením, nebo malých počítačů, se může stát významnou pomocí při zpracovávání výsledků vyšetření acidobazické rovnováhy komplexní metodou v rámci metabolických testů.

Literatura

- BESEDA, I. — VALKA, J.: Hodnotenie metabolických profilových testov samočinným počítačom. Vet. Med., Praha, 22, 1977, č. 12, s. 705-712.
 ENGLIŠ, M.: Praktický lékař, 52, 1972, č. 14, s. 588-590.
 JAGOS, P. — ILLEK, J. — BOUDA, J. — DVOŘÁK, R. — HOFÍREK, B. — LEBEDA, M. — MACHÝČEK, V. — ZÝKA, V. — ZÍMA, L.: Metodika provedení a interpretace metabolického testu u skotu. Veterinární péče ve velkochovech skotu, 1977, č. 3, 33 s.
 LEBEDA, M.: Normální acidobazické hodnoty venózní krve krav a hodnocení stupně kompenzace metabolické poruchy. Veterinářství, 22, 1972, č. 10, s. 454-456.
 MAGAT, A. — MORETHON, G.: Les principes du profil metabolique et de son utilisation en medicine veterinaire. Revue Méd. vet., Toulouse, 128, 1977, č. 6, s. 763-777.
 NEJEDLÝ, B.: Vnitřní prostředí, klinická biochemie a praxe. Praha, Avicenum 1974. 247 s.

PAYNE, J. M. — SALLY, M. D. — MANSTON, M. I. — FAUKLS, M.: The use of metabolic test in dairy herds. Vet. Rec., 87, 1970, č. 6, s. 150-158.

ROWLANDS, G. J. — POCCOCK, R. M.: A use of computer as an aid in diagnosis of metabolic profile problem of dairy herd. J. Dairy Res., 38, 1971, s. 353-356.

ROWLANDS, G. J. — POCCOCK, R. M.: Statistical basis of the Compton metabolic test. Vet. Rec., 98, 1976, č. 24, s. 333-335.

SELINGER, P.: Statistické hodnocení metabolických testů. Odborná tematická práce ÚSVÚ, Praha, 19. 6. 1978. 33 s.

SELINGER, P.: Grafická metoda statistického hodnocení metabolických testů. Vet. Med., Praha, 24, 1979, č. 5, s. 269-274.

SELINGER, P.: Ověření možnosti a správnosti použití skupinového vyjádření stavu acidobazické rovnováhy pomocí modifikovaného kompenzačního grafu dle Engliše. Odborná tematická práce ÚSVÚ, Praha, 15. 5. 1979. 18 s.

Došlo dne 11. 9. 1979

СЕЛИНГЕР, П. (Государственный институт ветеринарии, Пардубице): Графический метод группового выражения статистически обработанных результатов исследования кислотно-основного равновесия в компенсационном графике у крупного рогатого скота. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 429-435.

Разработан графический метод, с помощью которого можно выразить статистически оцененные результаты в области определения pH крови, pCO_2 и BE в группе скота в рамках метаболического теста. Метод состоит в определении выборочного среднего и 95%-го интервала его надежности по данным показателям с последующим нанесением на компенсационный график. Место на графике, обособленное нижними и верхними границами 95%-х интервалов надежности, включает все средние величины основной совокупности с вероятностью 94,7375 %. Позиция зарисованных индивидуальных значений ABR 422 животных при сравнении с 60-ю зарисованными участками, обособленными 95%-ми интервалами надежности, хорошо удовлетворяет в 91,23 % случаев и частично — в 8,74 % случаев.

кислотно-основное равновесие; крупный рогатый скот; статистическая оценка; графическое изображение

SELINGER, P. (State Veterinary Institute, Pardubice): *The Compensation-Graph Method of the Group Representation of Statistically Processed Results of Examining the Acid-base Balance in Cattle*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 429-435.

A graphic method was worked out for representing the statistically processed results of the determination of blood pH, pCO_2 , and base excess in a group of animals subjected to a metabolic test. The method is based on the determination of a selective mean and 95% confidence interval of the selective mean of the above-mentioned parameters in a group of animals; these mean values and confidence intervals are then plotted in a compensation graph. The area delimited in the graph by the upper and lower limits of the 95% confidence intervals of the selective means includes the mean values of the basic population with the probability of 94.7375 %. The position of the plotted individual acid-base balance values of 422 animals, compared with the 60 areas delimited by the 95% confidence intervals of the selective means for the groups of animals, showed a very good correspondence in 91.23 % of cases and partial correspondence in 8.74 % of cases.

acid-base balance; cattle; statistical evaluation; graphic representation

SELINGER, P. (Staatliches Veterinärinstitut, Pardubice): *Graphische Methode der Gruppendarstellung statistisch bearbeiteter Ergebnisse der Untersuchung des azidobasischen Gleichgewichts in der kompensatorischen graphischen Darstellung bei Rindvieh*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 429-435.

Wir erarbeiteten eine graphische Methode, mit deren Hilfe man die statistisch bewerteten Ergebnisse der Bestimmung des pH-Wertes des Blutes, pCO_2 und BE bei einer Gruppe von Tieren im Rahmen des metabolischen Tests ausdrücken kann. Die Methode basiert auf der Bestimmung des Wahldurchschnitts und auf 95 % des Intervalls der Verlässlichkeit des Wahldurchschnitts bei diesen Kennziffern in der

Gruppe von Tieren und auf ihrem Einzeichen in die kompensatorische graphische Darstellung. Die Fläche in der kompensatorischen graphischen Darstellung, die mit unteren und oberen Grenzen der 95 % der Intervalle der Verlässlichkeit der Wahldurchschnitte abgegrenzt wird, bezieht Mittelwerte des grundlegenden Komplexes mit der Wahrscheinlichkeit 94,7375 % ein. Die Fläche der eingezeichneten individuellen ABR-Werte entsprach bei 422 Tieren in Vergleich mit 60 eingezeichneten Flächen, die mit 95 % der Intervalle der Verlässlichkeit der Wahldurchschnitte der Gruppen von Tieren abgegrenzt wurden, sehr gut in 91,23 % der Fälle, und teilweise in 8,74 % der Fälle.

azidobasisches Gleichgewicht; Rindvieh; statistische Bewertung; graphische Darstellung

Adresa autora:

MVDr. Pavel Selinger, Státní veterinární ústav, Štrossova 57, 530 03 Pardubice

Výběr z přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z úseku veterinární medicína

Uvedené publikace je možné si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

NIEBERLE — COHRS, P. D 69.550/1
Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. Teil I. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1970. 695 s., 422 obr. (Anatomie patologická — oběhové ústrojí, orgány krevetvorné, dýchací ústrojí, trávicí ústrojí, pobřišnice — domácí zvířata — příručka)

NIEBERLE, — COHRS, P. D 69.550/2
Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. Teil II. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1970. S. 696-1286., obr. 423-730. (Anatomie patologická — nervový systém, močové ústrojí, rozmnožovací ústrojí, pohybové ústrojí, žlázy a sekrece, kůže — domácí zvířata — příručka)

D 70.060
Izučeniye piščevarenija u žvačnych. Metodičeskije ukazanija. Borovsk, Nauč.-issled. inst. fiziol. biochimii i pitanija s.-ch. životnych 1979. 139 s., tab. (Látková přeměna — fyziologie a biochemie — převýkavci — metodika)

D 65.880/127
GUILLOTEAU, P. — TOULLEC, R. — PATUREAU-MIRAND, P.
Influence de la vitesse d'évacuation gastrique des protéines et des lipides sur l'utilisation digestive chez le veau préruminant. Rennes, INRA 1979. S. 956-958., tab. Repr. from Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 19. (Látková přeměna — bílkoviny a tuky — telata — vlivy — výzkum — Francie)

D 63.069/20
Lipidnyj obmen u sel'skochozjajstvennych životnych. Borovsk, VNII fiziologii, biochimii i pitanija sel'skochoz. životnych 1978. 157 s., tab. Naučnyje trudy 20. (Látková přeměna — tuky — hospodářská zvířata — sborník — SSSR)

D 70.003
Izučeniya obmena energii i energetičeskogo pitanija u sel'skochozjajstvennych životnych. Borovsk, Vsesojuz. naučno-issled. inst. fiziologii 1977. 75 s., obr., tab. (Energetická přeměna — hospodářská zvířata — metodiky / Energetická hodnota — krmiva — hospodářská zvířata — metodiky)

D 51.973/107
BOSHOUWERS, F. M. G.
De stofwisseling van de vestande Noord-Hollandse blauwe kip. Proefschrift de Rijksuniversiteit te Utrecht. Utrecht, n. vl. 1979. 99 s., tab. (Látková přeměna — drůbež — krmné dávky — omezení — vztahy — výzkum — Holandsko)

J. Dušek, Z. Munk

DUŠEK, J. — MUNK, Z. (Výzkumná stanice pro chov koní, Slatiňany): *Vliv věku hřebců a klisen na jejich plodnost*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7): 437–448.

Podkladem řešené problematiky je dokumentace z chovu anglického plnokrevníka hřebčína v Napajedlích z období let 1888 až 1972. Při sledování vlivu věku hřebců na jejich plodnost při zanedbání proměnlivého věku matek byly individuálním hodnocením těchto vazeb u 26 plemenů zjištěny signifikantní vztahy jen u čtyř plemenů. U 65 % plemenů sledovaného výběru jsme zjistili záporné hodnoty korelačních koeficientů, které však většinou nejsou významné. Podstatou šetření je však paralelní hodnocení proměnlivosti věku obou rodičů a plodnosti. Vztahy vlivu věku hřebce a věku klisen na plodnost byly hodnoceny různými modifikacemi veličiny χ^2 . Předpokladem analýz vlivů různého věku klisen při konstantním věku plemene a analýz vlivů různého věku plemene při konstantním věku klisen byl výpočet globálního χ^2 , kterým se hodnotí současně jak vlivy proměnlivého věku hřebců, tak i klisen. Z výsledků, které ukazují na individualitu vlivu plemenů a které jsou značně rozdílné, nelze zobecnit snižování plodnosti se zvyšujícím se věkem rodičů. V práci je tato problematika analyzována z fyziologického hlediska.

kůň; plodnost; vliv věku

Při snížených početních stavech koní se zvyšuje význam reprodukce stáda, a to zvláště s přihlédnutím k perspektivnímu využití inseminace při zlepšování genetické struktury populace. Zvyšování efektivnosti obratu stáda vyžaduje studium fyziologických funkcí reprodukčních orgánů. V rámci tohoto základního koncepčního zaměření je nutné sledovat především vlivy působící na plodnost hřebců a klisen. Při řešení této problematiky je nutné analyzovat i proměnlivost plodnosti hřebců a klisen ve vztahu k jejich věku v delší časové etapě. Zabýváme se jí v předložené práci. Jedná se tedy o zpracování problému, který je jen dílčí částí širšího tematického celku, zaměřeného na studium otázek plodnosti a její závislosti na působících faktorech.

Vzhledem ke značnému rozsahu prací zabývajících se plodností koní uvádíme v literárním přehledu jen zúžený dokumentační přehled.

Merkt (1975) analyzoval plodnost v chovu anglického plnokrevníka v NSR; v další práci (Merkt aj., 1979) zpracoval výsledky vyšetření plodnosti hřebců a klisen za rok 1978 a rozvádí jednotlivé vlivy podmiňující proměnlivost březosti.

Besnoin (1975) se zabývá faktory působícími na plodnost klisen v době jejich chovného využití. Hodnotí vlivy výživy, ročního období, pracovního využití, účinnosti diagnostiky říje, přihlíží i k vlivům věku a rozvádí fyziologickou účinnost použití hormonálních přípravků ovlivňujících pohlavní funkce.

Allen (1977) se zabýval kontrolou říjového cyklu u plnokrevných klisen chovaných v Anglii.

Vzhledem ke skutečnosti, že v dosažitelné literatuře jsme nenašli práci řešící oboustranné vlivy věku rodičů na plodnost, zaměřili jsme se v předložené práci právě na tuto problematiku.

METODIKA

Problematika byla řešena z podkladů plemenářské dokumentace chovu anglického plnokrevníka hřebčína v Napajedlich. Vzhledem k charakteru řešeného tématu byly využity podklady o plodnosti plemenných koní z časové etapy 1888–1972.

Použité metodické postupy při zpracování řešených otázek jsou popsány v obou kapitolách, do kterých je členíme. Pro objektivní využití matematickostatistických metod jsme ověřili normalitu rozdělení plodnosti. Při hodnocení vazeb sledovaných proměnných, tj. plodnosti a věku hřebců a klisen, používáme různé modifikace metody χ^2 . Rozdíly variance sledovaných charakteristik hodnotíme analýzou rozptylu pro jednofaktorový model s nestejným počtem opakování. Četnost sledovaných případů jsme korigovali z rozsáhlé plemenářské dokumentace. Tím jsme vyloučili proměnlivé negenetické vlivy, abychom nevyvozovali závěry z výsledků, ve kterých je proměnlivost znaku podmínována technickými chybami při skladbě hodnocených souborů hřebců a klisen.

VÝSLEDKY

Dosažené výsledky řadíme do dvou kapitol. V první hodnotíme jednostranně vlivy věku hřebců na plodnost bez přihlídnutí k vlivu věku klisen, ve druhé kapitole přihlížíme k vlivům oboustranným.

1. VLIV VĚKU HŘEBCE NA JEHO PLODNOST

V této kapitole analyzujeme problematiku plodnosti ve vztahu k věku hřebců. Nezávisle proměnná x je věk hřebce, závisle proměnná y je plodnost, stanovená podílem počtu zabřezlých klisen z celkového počtu klisen připářených příslušným plemeníkem v jednotlivých letech. Předpokladem k zařazení hřebců do souboru je jejich působení v napajedelském chovu anglického plnokrevníka nejméně po dobu šesti let. Výsledky vztahů obou znaků jsou uvedeny v tab. I. Signifikanční korelační koeficienty jsou označeny pro $\alpha_{0,05}$ hvězdičkou, pro $\alpha_{0,01}$ dvěma hvězdičkami. V tab. I uvádíme mimo korelační koeficienty také regresní koeficienty, i když mají význam jen u signifikantních vztahů.

I. Sestavení tabulky typu $r.s$ — A table arranged according to the type $r.s$

Třídy věku plemeníků	Třídy věku matek					Součet
	1	2	3	...	s	
1 n březích n jalových n připuštěných	γ_{11} $n_{11}-\gamma_{11}$ n_{11}	γ_{12} $n_{12}-\gamma_{12}$ n_{12}	γ_{13} $n_{13}-\gamma_{13}$ n_{13}		γ_{1s} $n_{1s}-\gamma_{1s}$ n_{1s}	γ_1 n_1
2						
...						
i	γ_{i1} $n_{i1}-\gamma_{i1}$ n_{i1}	γ_{i2} $n_{i2}-\gamma_{i2}$ n_{i2}	γ_{i3} $n_{i3}-\gamma_{i3}$ n_{i3}	...	γ_{is} $n_{is}-\gamma_{is}$ n_{is}	γ_i $n_i-\gamma_i$ n_i
r						γ_r n_r

Z vypočítaných korelačních koeficientů vidíme jejich značnou heterogenitu. Pouze ve třech případech ze sledovaných 35 plemenů jsou korelační koeficienty signifikantní. Tuto heterogenitu musíme však posuzovat ze základního aspektu nestejného věku, ve kterém plemeno působil v chovu. Toto období podmiňuje také rozsah četností (opakování) u jednotlivých plemenů. Největší biologickou váhu mají výsledky získané u plemenů, kteří působili v jednom chovu nejméně 13 let. Z tohoto hlediska tedy podrobně analýze výsledky dosažené u plemenů s větším počtem opakování. U hřebce Simsona, který působil v chovu 18 let, se neprokázala signifikantní vazba obou proměnných; dosažená hodnota korelačního koeficientu se však již blíží hladině statistické významnosti. Z dalších plemenů působících dlouhodobě v chovu přihlídneme k hřebci Masisovi, u kterého se rovněž naznačuje snižování plodnosti se zvyšujícím se věkem. Korelační koeficient je téměř na hranici pro $\alpha_{0,05}$. Obdobný výsledek byl zjištěn u hřebce Wool Winder a u hřebce Tokio. Naopak u plemenů Dagor a Detvan jsou korelační koeficienty pozitivní; jsou statisticky nevýznamné, blíží se však 5% kritické hladině signifikance.

Další plemena již individuálně neanalyzujeme. Celkově lze konstatovat, že korelační koeficienty jsou většinou nevýznamné. U 65 % hřebců ze sledovaného souboru se naznačuje snižování plodnosti se zvyšujícím se věkem, ale tyto vztahy jsou převážně nesignifikantní. Analýza sledovaného vztahu by vyžadovala rozbor počtu klisen připravených jednotlivým plemenům v jejich různém věku a rozbor záměrnosti sestavování připravných plánů. Se zvyšujícím se věkem plemenů, zvláště však v jejich vysokém věku, je počet jim přidělovaných klisen menší. Ale i ten je podmíněn plemennou hodnotou hřebce a rodokmenovou skladbou příslušné populace, ve které plemeno působí. Při hodnocení vztahu věku plemenů a jejich plodnosti je nutné přihlídnout i k vlivu aklimatizační doby po importu nebo k metabolickým změnám po zařazení plemenů do chovu po absolvování jejich dostihové kariéry.

Vzhledem k heterogenitě korelačních koeficientů a jejich převážně statistické nevýznamnosti netestujeme jejich homogenitu (transformací $z = 1/2 \log \frac{1+r}{1-r}$), neboť by neměla praktický význam.

2. VLIV VĚKU PLEMENŮ NA PLODNOST S PARALELNÍM HODNOCENÍM VLIVU MATEK

Zadaná otázka je jednou z podstatných otázek řešeného tématu. Literární dokumentace je na tomto úseku v mezinárodním měřítku velmi chudá a názory o vztazích věku plemenů a plodnosti vycházejí spíše z empirických pozorování. Proto se pokusíme řešit tuto problematiku numerickou analýzou.

Tato stať navazuje metodicky na předchozí kapitulu, která však řeší problematiku jen jednostranně, bez přímého postižení vlivu různého věku klisen. Proto jsme v našem šetření museli volit takovou metodu matematicko-statistické analýzy, která umožní postihnout vlivy proměnlivosti věku plemenů i klisen. Zvolili jsme tedy metodu χ^2 . Předpokládáme sestavení tabulek typu $r \cdot s$, kde r = počet skupin podle věku hřebce, s = počet skupin podle věku matek, tedy sestavení tabulky podle schématu uvedeného v tab. II.

V této tabulce $r \cdot s$ počítáme s alternativními znaky s více obměnami.

Při výpočtu je nutné aplikovat dva postupy, a to:

- analyzovat vlivy proměnlivosti věku klisen při konstantním věku hřebců,
- analyzovat vlivy proměnlivosti věku plemenů při konstantním věku klisen.

II. Korelační a regresní koeficient vztahu plodnosti a věku plemenných hřebců —
The correlation and regression coefficient of the relationship between fertility and
age in stallions

Plemeník	Hodnocen ve věku	<i>r</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
Arcadian	5—11	0,54	0,025	0,621
Zsupán	5—15	—0,24	—0,017	0,882
Master Kildare	18—23	—0,42	—0,030	1,340
Stronzian	12—18	—0,82 ⁺	—0,125	2,561
Vesuvian	6—12	—0,20	—0,007	0,736
Matchbox	6—22	—0,58 ⁺	—0,020	0,948
Tokio	6—18	—0,26	—0,016	0,902
Gouvernant	5—11	—0,02	—0,002	0,700
Orelia	6—12	0,40	0,036	0,364
Con amore	6—14	—0,57	—0,033	0,883
Wombwell	5—12	—0,28	—0,013	0,749
Wool Winder	6—20	—0,38	—0,017	0,805
The Story	7—17	—0,22	—0,011	0,717
Dagor	5—17	0,42	0,020	0,344
Sanskrit	5—12	0,18	0,011	0,521
Corvus	8—16	—0,56	—0,034	1,027
Percy	8—20	0,37	0,027	0,138
Ossian	5—15	—0,07	—0,002	0,682
Simson	6—23	—0,33	—0,007	0,820
Derüs	7—13	0,05	0,004	0,436
Árkász	7—13	0,82 ⁺⁺	0,095	—0,268
Gradivo	5—22	0,35	0,009	0,455
City	7—15	—0,34	—0,024	0,833
Masis	5—21	—0,41	—0,008	0,762
Detvan	9—21	0,41	0,024	0,176
L'Amiral	13—19	—0,84 ⁺	0,050	1,300

Vzhledem ke sledované četnosti klisen připaraovaných jednomu plemeníkovi v plno-
krevných chovech, a tím i ke značné proměnlivosti jejich věku, je možné řešit vztahy věku
a plodnosti jen u těch jedinců — plemeníků, kteří působili v jednom chovu delší období.

Při řešení metodického postupu ad a), tj. sledování vlivu konstantního věku hřebce
na plodnost při proměnlivém věku klisen, vycházíme ze vzorce

$$\text{a.1. } \chi^2 = \frac{n_i^2}{(n_i - \gamma_i) \gamma_i} \left[\left(\sum_{j=1}^s \frac{\gamma_{i,j}^2}{n_{i,j}} \right) - \frac{\gamma_i^2}{n_i} \right]$$

kde χ^2 je vypočítán při $(s - 1)$ stupních volnosti

$$\text{a.2. součtový } \chi^2 = \sum_i \chi_i^2$$

kde χ^2 je vypočítán při $r(s-1)$ stupních volnosti

$$\text{a.3. } \chi^2 \text{ globální } \chi^2 = \frac{n^2}{(n-\gamma)\gamma} \left[\sum_{i=1}^r \left(\sum_{j=1}^s \frac{\gamma_{i,j}^2}{n_{i,j}} \right) - \frac{\gamma^2}{n} \right]$$

kde χ^2 je vypočítán při $(r \cdot s - 1)$ stupních volnosti

Globální χ^2 zodpovídá otázku o existenci rozdílů ve vlivech věku hřebce a klisen na plodnost, čili zda je oprávněné analyzovat vlivy věku plemeníků a klisen.

$$\text{a.4. } \chi_{SH}^2 = \frac{n^2}{\gamma(n-\gamma)} \left(\sum \frac{\gamma_i^2}{n_i} - \frac{\gamma^2}{n} \right)$$

kde χ^2 je vypočítán při $(r-1)$ stupních volnosti

Při řešení metodického postupu ad b) postupujeme obdobně.

Percy

Použití metodického postupu demonstrujeme při vyhodnocení plemeníka Percyho. K zjednodušení sledovaného vztahu a vzhledem ke sledované četnosti jeho potomstva korigujeme počet tříd. U ostatních plemeníků je počet tříd vyšší, což umožňuje i výraznější věkovou diferenciaci.

Věk klisen v letech	2-8	9-13	≥14	Σ
Věk plemeníka v letech				
8 až 11	8 1 9	7 9 16	6 17 23	21 27 48
12 až 15	7 1 8	1 8 9	6 18 24	14 27 41
≥16	3 0 3	15 2 17	10 4 14	28 6 34
Σ	18 2 20	23 19 42	22 39 61	63 60 123

a) Srovnání plodnosti hřebce Percyho v daném věku pro různý věk matek:

$$\text{a.1. } \chi_1^2 = 10,367; \chi_{0,05}^2 \text{ o 2 stupních volnosti} = 5,99$$

$$\chi_2^2 = 13,144; \chi_{0,05}^2 \text{ o 2 stupních volnosti} = 5,99$$

$$\chi_3^2 = 2,197; \chi_{0,05}^2 \text{ o 2 stupních volnosti} = 5,99$$

a.2. $\chi^2 = \Sigma \chi_i^2 = 25,709$; $\chi_{0,05}^2$ o 6 stupních volnosti = 12,59

a.3. χ^2 globální = 42,364; $\chi_{0,05}^2$ o 8 stupních volnosti = 15,51

a.4. $\chi_{SH}^2 = 19,045$; χ^2 o 2 stupních volnosti = 5,99

b) Srovnání plodnosti pleménika v jeho různém věku pro daný věk matek:

b.1. $\chi_1^2 = 0,401$; $\chi_{0,05}^2$ o 2 stupních volnosti = 5,99

$\chi_2^2 = 15,394$; $\chi_{0,05}^2$ o 2 stupních volnosti = 5,99

$\chi_3^2 = 9,860$; $\chi_{0,05}^2$ o 2 stupních volnosti = 5,99

b.2. $\chi^2 = \Sigma \chi_i^2 = 25,656$; $\chi_{0,05}^2$ o 6 stupních volnosti = 12,59

b.4. $\chi_{SH}^2 = 17,856$; $\chi_{0,05}^2$ o 2 stupních volnosti = 5,99

VYHODNOCOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Globální χ^2 odpovídá na otázku existence rozdílů vlivů věku matek a věku hřebce, a tím tedy odpovídá na otázku, zda má u hřebce smysl rozebírat vliv jeho věku a vliv věku matek. Vypočítaná hodnota $\chi_{glob.}^2 = 42,36 > \chi_{0,01}^2$ a potvrzuje tedy, že je účelné analyzovat vliv věku hřebce i matek-klisen na sledovaný znak, tedy na plodnost.

Nyní přistoupíme k analýze rozvedené v metodických postupech ad a) a ad b).

a.1. Hodnoty χ^2 , zjištěné ve věkové kategorii a. 1., jsou pro χ_1^2 a χ_2^2 signifikantní, neboť překračují zvolenou hladinu 5% významnosti a ukazují, že vliv věku matek se prokázal jako významný; χ_3^2 je nižší a potvrzuje, že v této věkové třídě již nemůžeme soudit na vliv věku matek na plodnost.

a.2. Součtový χ^2 dokumentuje významný vliv věku klisen při diferenciaci věku pleménika, neboť vypočítaná součtová hodnota χ^2 je vysoce významně vyšší než $\chi_{0,01}^2$.

a.4. Porovnáním plodnosti pleménika v různém věku bez ohledu na věk matek zjišťujeme, že vypočítaná hodnota χ^2 vysoce významně překračuje 1% kritickou hladinu a potvrzuje, že plodnost hřebce se mění se zvyšujícím se věkem bez ohledu na věk matek.

b.1. Hodnota χ_1^2 není statisticky významná; χ_2^2 a χ_3^2 dosahují však opět hranici signifikance. U nejmladších matek se tedy vliv věku hřebce na plodnost neprojevuje, zatímco ve třídě středně starých klisen a dále ve třídě starých klisen se vliv různého věku pleménika projevuje již výrazně.

b.2. Součtový χ^2 je opět vysoce významně vyšší než 1% kritická hladina a je v souladu se závěry a.2.

b.4. Plodnost matek v různém věku bez ohledu na věk hřebce se vypočítanou hodnotou $\chi_{SH}^2 = 17,86$ vysoce významně potvrzuje, neboť tato hodnota $> \chi_{0,01}^2$. Ukazuje se tedy, že bez ohledu na věk hřebce se projevuje významně vliv různého věku matek.

Po tomto obsáhlejší rozboru plodnosti hřebce Percy, ve kterém jsme demonstrovali celý metodický postup, uvádíme v další části výsledky obdobného hodnocení u dalších pleménků. Do šetření jsme pojali pleménky s větším počtem připuštěných klisen za předpokladu, že hřelec působil minimálně 13 let ve sledovaném chovu, tj. v hřebčíně v Napajedlích.

Matchbox

Působil v chovu v hřebčíně v Napajedlích od 5 do 23 let. Podle věku je rozdělen do šesti tříd, a to: 5–7 let, 8–10, 11–13, 14–16, 17–20, ≥ 21 let. Klisny, kterých připustil za své chovné kariéry 251 (evidujeme jen klisny napajedelského hřebčína), jsou rozděleny do pěti tříd, a to: 3–6 let, 7–9, 10–12, 13–15, ≥ 16 let.

a.3. $\chi_{glob.}^2 = 48,97 > \chi_{0,05}^2 = 42,56$

Ukazuje se tedy, že vliv různého věku hřebce i matek se prokázal jako významný a že je žádoucí podrobit vlivy věku další analýze.

$$\text{a.1. } \left. \begin{array}{l} \chi_1^2 = 3,13 \\ \chi_2^2 = 2,41 \\ \chi_3^2 = 7,30 \\ \chi_4^2 = 4,40 \\ \chi_5^2 = 1,81 \\ \chi_6^2 = 5,83 \end{array} \right\} \chi_{0,05}^2 \text{ o } (s - 1), \text{ tj. o 4 stupních volnosti} = 9,49$$

Vliv hřebce ve všech věkových třídách je nevýznamný!

a.2. Součtový $\chi^2 = 24,88 < \chi_{0,05}^2$, neboť $\chi_{0,05}^2$ o $r(s - 1)$, tj. 24 stupních volnosti = 36,42. Součtová hodnota χ^2 je opět nevýznamná.

a.4. $\chi_{SH}^2 = 24,57$; $\chi_{0,05}^2$ o $r(s - 1)$ stupňů volnosti = 42,56 a je vyšší než vypočítaná hodnota χ_{SH}^2 . Plodnost tohoto hřebce se bez ohledu na věk matek, tedy se zvyšujícím se jeho věkem, nemění.

$$\text{b.1. } \left. \begin{array}{l} \chi_1^2 = 4,06 \\ \chi_2^2 = 10,99 \\ \chi_3^2 = 10,01 \\ \chi_4^2 = 6,23 \\ \chi_5^2 = 13,41 \end{array} \right\} \chi_{0,05}^2 \text{ o } (r - 1) \text{ stupních volnosti, tj. 5, se rovná } 11,07$$

Vidíme, že jen ve druhé a páté věkové třídě hřebce hodnota χ^2 překračuje hladinu $\alpha_{0,05}$. Vzhledem k rozdílným hodnotám χ^2 v ostatních třídách nelze vyvodit podstatnější vztahy.

b.2. $\chi^2 = 44,69 > \chi_{0,05}^2$ o $s(r - 1)$ stupních volnosti, tj. 25, se rovná 37,65. Součtový χ^2 ukazuje na vliv rozdílného věku hřebce pro jednotlivé třídy matek.

b.4. $\chi_{SM}^2 = 5,20 < \chi_{0,05}^2$ o $(s - 1)$ stupních volnosti = 9,49. Bez ohledu na věk hřebce se vliv věku matek významně neprojevil.

Z výsledků dosažených u tohoto hřebce nelze potvrdit vztahy plodnosti a věku hřebců a klisen. Vztahy snižující se plodnosti se zvyšujícím se věkem hřebce a klisen se naznačují, avšak vzhledem k proměnlivosti plodnosti v jednotlivých třídách bez výrazného trendu nedosahují hodnoty χ_{SH}^2 a χ_{SM}^2 hladinu statistické významnosti.

Simson

Plemeník působil v chovu 17 připouštěcích sezón, a to ve věku od 6 do 23 let. Šířka tříd věku hřebce a klisen $\Delta s = 3$ roky. Do pozorování jsou zařazeny 304 klisny, které v hřebčíně v Napajedlích připustil; opět hodnotíme jen klisny napajedelského chovu.

$$\text{a.3. } \chi_{\text{globál}}^2 = 44,65 > \chi_{0,05}^2 = 42,56$$

Vypočítaná hodnota χ^2 ukazuje, že vliv věku hřebce i klisen je signifikantní a že je tedy účelné hodnotit vlivy proměnlivosti věku na plodnost hřebce a klisen.

$$\text{a.1. } \left. \begin{array}{l} \chi_1^2 = 9,28 \\ \chi_2^2 = 4,43 \\ \chi_3^2 = 12,37 \\ \chi_4^2 = 10,94 \\ \chi_5^2 = 2,49 \\ \chi_6^2 = 1,61 \end{array} \right\} \chi_{0,05}^2 = 9,49$$

Vypočítaná hodnota χ^2 je na hranici signifikance, χ^2 , χ^2 překračují hladinu významnosti, ostatní hodnoty χ^2 jsou nevýznamné.

a.2. Součtové $\chi^2 = 41,11 > \chi_{0,05}^2$

a.4. $\chi_{SH}^2 = 5,58 < \chi_{0,05}^2$. Plodnost Simsona se se zvyšujícím se věkem nemění při zanedbání věku matek.

$$\left. \begin{array}{l} \chi_1^2 = 3,35 \\ \chi_2^2 = 5,93 \\ \chi_3^2 = 5,09 \\ \chi_4^2 = 8,77 \\ \chi_5^2 = 4,38 \end{array} \right\} \chi_{0,05}^2 = 11,07$$

Vypočítané hodnoty χ^2 nedosahují hladiny signifikance.

b.2. Součtový $\chi^2 = 27,82 > \chi_{0,05}^2$

b.4. $\chi_{SM}^2 = 20,84 > \chi_{0,05}^2$. Vliv věku matek se na plodnost se zanedbáním vlivu věku hřebce projevil jako významný, tzn. že se zvyšujícím se věkem se snižuje jejich plodnost.

Gradivo

Působil v chovu v hřebčíně v Napajedlích 17 let; do pozorování jsou zahrnuty údaje, získané dokumentací připuštěním 307 klisen. Třídy věku hřebce: 5—7 let, 8—10, 11—13, 14—16, 17—19, 20—22 let.

Třídy matek podle věku: ≤ 6 let, 7—9, 10—12, 13—15, ≥ 16 let.

a.3. $\chi_{glob.}^2 = 26,64 < \chi_{0,05}^2$; $\chi_{0,05}^2 = 42,56$

Vypočítaná hodnota χ^2 nedosahuje hladiny signifikance. Ukazuje, že analýza vlivu různého věku plemeníka a klisen na plodnost není opodstatněná. Pro srovnání s ostatními plemeny však dále analyzujeme vlivy proměnlivého věku hřebců a klisen.

$$\left. \begin{array}{l} \chi_1^2 = 4,65 \\ \chi_2^2 = 1,32 \\ \chi_3^2 = 4,88 \\ \chi_4^2 = 0,60 \\ \chi_5^2 = 7,08 \\ \chi_6^2 = 2,63 \end{array} \right\} \chi_{0,05}^2 \text{ o } (s - 1) \text{ stupňů volnosti} = 9,49$$

Hodnoty χ^2 v jednotlivých třídách plemeníků při různém věku matek nedosahují hladiny testovacího kritéria pro $\alpha_{0,05}$.

a.2. Součtový $\chi^2 = 21,16 < \chi_{0,05}^2$; $\chi_{0,05}^2 = 36,42$

a.4. $\chi_{SH}^2 = 5,85 < \chi_{0,05}^2$. Plodnost hřebce se zvyšujícím se věkem se nemění bez zanedbání věku matek.

$$\left. \begin{array}{l} \chi_1^2 = 6,89 \\ \chi_2^2 = 6,99 \\ \chi_3^2 = 3,31 \\ \chi_4^2 = 1,03 \\ \chi_5^2 = 3,18 \end{array} \right\} \chi_{0,05}^2 = 11,07$$

Hodnoty χ^2 v jednotlivých věkových třídách matek nedosahují při zvyšujícím se věku pleménka hladiny signifikance.

b.2. Součtový $\chi^2 = 21,40 < \chi_{0,05}^2 = 37,65$

b.4. $\chi_{SM}^2 = 7,10 < \chi_{0,05}^2$. Vliv věku matek se zanedbáním vlivu věku hřebců na plodnost se neprojevil.

Vyhodnocením výsledků vidíme, že u pleménka Gradivo se jak vliv jeho věku, tak i vliv různého věku matek na plodnost neprojevil.

Masis

Působil v chovu 16 připouštěcích sezón. Do pozorování zahrnujeme 393 zapuštěné klisny. Tabulka $r \cdot s$ je sestavena obdobně jako u předchozích hřebců.

a.3. $\chi_{\text{globál.}}^2 = 55,32$; vypočítaná hodnota χ^2 je vyšší než $\chi_{0,01}^2$ (42,98). Ukazuje se tedy, že vzhledem k vysoké signifikanci hodnoty χ^2 je účelné analyzovat vliv věku hřebce a matky na sledovaný znak, tj. na plodnost.

$$\text{a.1. } \left. \begin{array}{l} \chi_1^2 = 10,28 \\ \chi_2^2 = 2,06 \\ \chi_3^2 = 5,25 \\ \chi_4^2 = 9,48 \\ \chi_5^2 = 11,59 \end{array} \right\} \chi_{0,05}^2 = 9,49$$

Při konstantním věku hřebce a při různém věku klisen jsou statisticky významné hodnoty v první, čtvrté a páté věkové třídě, ve druhé a třetí ne.

a.2. Součtový $\chi^2 = 38,66$ je významně vyšší než $\chi_{0,05}^2$

a.4. $\chi_{SH}^2 = 16,76 < \chi_{0,05}^2$

Plodnost hřebce se věkem nemění bez ohledu na věk matek.

$$\text{b.1. } \left. \begin{array}{l} \chi_1^2 = 4,73 \\ \chi_2^2 = 1,95 \\ \chi_3^2 = 5,14 \\ \chi_4^2 = 36,59 \\ \chi_5^2 = 8,00 \end{array} \right\} \chi_{0,05}^2 = 11,07$$

Hladinu signifikance pro $\chi_{0,01}^2$ překračuje pouze hodnota χ_4^2 .

b.2. Součtový $\chi^2 = 56,40 > \chi_{0,01}^2 = 44,31$

b.4. $\chi_{SM}^2 = 31,92$

Vysoce překračuje 1% hladinu signifikance a potvrzuje, že u tohoto pleménka se bez ohledu na jeho věk významně potvrzuje vliv různého věku matek, tzn., že se zvyšujícím se věkem se plodnost klisen snižuje.

Detvan

Působil v napajedelském chovu 12 let. Do pozorování jsou zahrnuty údaje o 207 připuštěných klisnách.

a.3. $\chi_{\text{globál.}}^2 = 55,59 > \chi_{0,01}^2 = 36,19$

Vypočítaná hodnota χ^2 potvrzuje, že je účelné analyzovat vliv různého věku hřebce a klisen.

$$\text{a.1. } \left. \begin{array}{l} \chi_1^2 = 9,32 \\ \chi_2^2 = 15,53 \\ \chi_3^2 = 11,85 \\ \chi_4^2 = 7,56 \end{array} \right\} \chi_{0,05}^2 \text{ o } (s - 1) \text{ stupňů volnosti} = 9,49$$

Vliv věku matek se na plodnost potvrdil v první až třetí věkové třídě, v poslední třídě se neprojevil.

$$\text{a.2. Součtový } \chi^2 = 44,26 > \chi_{0,01}^2 = 32$$

$$\text{a.4. } \chi_{SH}^2 = 14,14 > \chi_{0,05}^2 = 11,34$$

Vypočítaná hodnota ukazuje, že plodnost hřebce se mění se zvyšujícím se věkem bez ohledu na věk matek. Tendence této proměnlivosti je mírně pozitivní, tzn. že s věkem hřebce se mírně zvyšovala.

$$\text{b.1. } \left. \begin{array}{l} \chi_1^2 = 2,43 \\ \chi_2^2 = 2,43 \\ \chi_3^2 = 18,64 \\ \chi_4^2 = 1,324 \\ \chi_5^2 = 8,17 \end{array} \right\} \chi_{0,05}^2 \text{ o } (r - 1) \text{ stupňů volnosti} = 7,82$$

Hladinu signifikance překračuje třída třetí a pátá, ostatní jsou hluboko pod její úrovní.

$$\text{b.2. Součtový } \chi^2 = 34,88 > \chi_{0,01}^2 = 30,58$$

$$\text{b.4. } \chi_{SM}^2 = 24,54 > \chi_{0,01}^2 = 13,28$$

Dosažený výsledek ukazuje, že bez ohledu na věk hřebce se významně projevuje vliv různého věku matek, tzn., že se zvyšujícím se věkem se jejich schopnost zabřeznout snižuje.

DISKUSE

Při studiu komplexu otázek zaměřených na reprodukci v chovu anglického plnokrevníka je v předložené práci těžištěm rozbor vlivu věku hřebců a klisen na jejich plodnost. V souhlasu s názory více autorů se i v naší práci naznačuje snižování plodnosti s věkem hřebců, ale tento vztah je většinou nesignifikantní. Nelze jej tedy z výsledků dosažených rozbořem námi hodnocené populace potvrdit. Výsledky prací jednotlivých autorů musíme posuzovat z hlediska metodické úrovně řešení. Pokud autoři hodnotí jen průměrné hodnoty v pozorovaných souborech, které mohou být i sestaveny na základě náhodného seskupení jedinců z plemenářských dokumentačních podkladů bez charakteristiky síly působících proměnlivých faktorů, pak nelze vyloučit neúčinnost dosažených výsledků. Objektivní rozbor sledovaných vztahů by vyžadoval např. faktorovou analýzu, pokud by však bylo možné charakterizovat jednotlivé znaky z hlediska jejich proměnlivosti v dlouhém časovém období. Při sledování vlivu věku na plodnost je nutné hodnotit hřebce a klisny působící jen v jednom chovu po dobu nejméně 13 let. Vliv proměnlivého věku hřebců a klisen na plodnost musíme posuzovat i z hlediska nižšího počtu klisen přidělovaných starším hřebcům. Malý počet klisen různého věku ovlivňuje objektivitu odhadů sledovaných vztahů ve vyšším věku hřebce. Značným přínosem by bylo kontinuitní

vyšetřování kvality spermatu hřebců po celou dobu jejich působení v plemenitbě. Tyto podklady však nejsou k dispozici. Konkrétnější odpověď o vztahu věku plemeníků k plodnosti by se získala připárováním stejného počtu mladých a starých klisen po dobu jejich chovného využití. Realizace by však byla v rozporu s plemenářským záměrem jednotlivých chovů.

Domníváme se, že největším přínosem předložené práce je metodická konkretizace řešení sledovaného problému oboustranným hodnocením proměnlivého věku rodičů na jejich plodnost. Při řešení této problematiky nabývá na značném významu analýza proměnlivosti působících faktorů v delším časovém období. Tyto aspekty, které podmiňují odhad genetických parametrů, rozvádíme v našich dalších pracích, které jsou součástí řešeného komplexu otázek z oblasti reprodukce chovu koní.

Technická spolupráce: Jarmila R e v a y o v á

L i t e r a t u r a

- ALLEN, W. R.: Artificial control of the mares oestrus cycle. Vet. Rec., separ. ÚVTI, 1977.
BESNOUIN, D.: Le management de la jument. L'actualité hippique, zvl. číslo, s. 37-40, separ. ÚVTI, 1975.
DUŠEK, J. — MUNK, Z.: Odhad koeficientu dědivosti plodnosti hřebců. Vet. Med., Praha, 25, 1980, č. 5, s. 299-304.
MERKT, H.: Fruchtbarkeitsüberwachung in der westdeutschen Vollblutzucht. Přednáška 17. 9. 1975 Mnichov, separ. ÚVTI.
MERKT, H. — KLUG, E. — GUNZEL, A. R.: Bericht über die Herbstuntersuchung 1978 in der westdeutschen Vollblutzucht. Tierärztl. Hochschule Hannover, separ. ÚVTI, 1978.

Došlo dne 15. 1. 1980

ДУШЕК, Я. — МУНК, З. (Научно-исследовательская станция коневодства, Слатиняны): Влияние возраста жеребцов и кобыл на их плодовитость. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 437-448.

Основой для решаемой проблематики служит документация о разведении английской чистокровной верховой лошади на конном заводе в Напаедлах за период 1888—1972 годов. В результате изучения влияния возраста у жеребцов на их плодовитость при пренебрежении изменчивости возраста кономаток при индивидуальной оценке этих зависимостей у 26 производителей установили достоверные зависимости только у четырех производителей. У 65 % производителей исследуемого отбора установили отрицательные значения корреляционных коэффициентов, которые, однако, в большинстве случаев незначимы. Сущность обследования, однако, представляет параллельная оценка изменчивости возраста обоих родителей и их плодовитости. Зависимости между влиянием возраста жеребца и возраста кобыл на плодовитость оценивали разным модификациями величины χ^2 . Предпосылкой анализов влияний разного возраста производителя при константном возрасте кобыл было вычисление глобального χ^2 , с помощью которого параллельно оцениваются как влияния изменчивого возраста жеребцов так и кобыл. Из результатов, которые весьма разнообразны и свидетельствуют об индивидуальности влияния производителей, нельзя снижение плодовитости обобщить с повышающимся возрастом родителей. В работе данная проблематика анализируется с физиологического аспекта.

лошадь; плодовитость; влияние возраста

DUŠEK, J. — MUNK, Z. (Research Station for Horse Breeding, Slatiňany): *The Effect of the Age of Stallions and Mares on their Fertility*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 437-448.

The study was based on the documentation of the Napajedla Stud Farm of the English Thoroughbred horse for 1888—1972. Evaluating the effect of the age of stallions on their fertility (leaving aside the variability of the age of their mothers).

such an effect was found to be significant only in four out of the 26 studs evaluated. In 65 % of the selected stallions, the correlation coefficients were found to be negative, but without statistical significance. However, the objective of the study was to evaluate stallions and mares parallelly as to their age variability and fertility. The relationships of the effect of the age of the stallion and of the mare on fertility were evaluated by different modifications of the value χ^2 . The prerequisite for the analyses of the effect of different stallion age at a constant age of mares was the calculation of the global χ^2 used jointly for the evaluation of the variable age of stallions and mares. The result are varied and report on the individuality of the effect of stallions, giving no clear basis for generalizing any fertility-decreasing tendency with the higher age of the parents. The problem is analyzed from the physiological viewpoint.

horse; fertility; effect of age

DUŠEK, J. — MUNK, Z. (Forschungsstation für Pferdezucht, Slatiňany): *Einfluß des Alters von Hengsten und Stuten auf ihre Fruchtbarkeit*. Vet. Med., Praha, 25, 1980 (7) : 437-448.

Die Unterlage der gelösten Problematik stellt die Dokumentation über die Zucht des englischen Vollblutpferdes des Gestütes in Napajedla aus den Jahren 1888—1972 dar. Durch das Verfolgen des Einflusses des Alters bei Hengsten auf ihre Fruchtbarkeit bei der Unterlassung des variablen Alters der Mütter wurden durch eine individuelle Bewertung dieser Bindungen bei 26 Vatertieren signifikante Beziehungen nur bei vier Vatertieren festgestellt. Bei 65 % Vatertieren der verfolgten Auswahl stellten wir negative Werte von Korrelationskoeffizienten fest, die jedoch meistens unbedeutend sind. Das Wesen der Untersuchungen ist jedoch eine parallele Bewertung der Veränderlichkeit des Alters beider Eltern und der Fruchtbarkeit. Die Beziehungen des Einflusses des Alters des Hengstes und des Alters der Stute auf die Fruchtbarkeit wurden mit verschiedenen Modifikationen der Größe χ^2 bewertet. Eine Voraussetzung der Analysen von Einflüssen verschiedenen Alters des Vatertieres bei einem konstanten Alter von Stuten war die Berechnung der globalen Größe χ^2 , mit der man gleichzeitig sowohl die Einflüsse des variablen Alters von Hengsten, als auch die Einflüsse des variablen Alters von Stuten bewertet. Durch die Ergebnisse, die auf die Individualität des Einflusses der Vatertiere verweisen und die beträchtlich unterschiedlich sind, kann man die Senkung der Fruchtbarkeit mit dem steigenden Alter von Eltern nicht verallgemeinern. In der Arbeit wird diese Problematik vom physiologischen Gesichtspunkt aus analysiert.

Pferd; Fruchtbarkeit; Einfluß des Alters

Adresa autorů:

Doc. ing. Jaromír Dušek, CSc., ing. dr. Zdeněk Munk, Výzkumná stanice pro chov koní, 538 21 Slatiňany

Bartko P., Vrzgula L., Michna A.: Hodnoty indexov acidobázickej homeostázy krvi rôznych plemien prasníc	385
Vrzgula L., Prosbová M., Kováč G., Blažovský J., Paulíková I.: Dynamika selénu v krvnom sére prasníc po suplementácii kŕmnej dávky vitamínom E a selénom počas gravidity	391
Vrzgula L., Kováč G., Prosbová M., Blažovský J., Paulíková I.: Odraz suplementácie kŕmnej dávky prasnic vitamínom E a selénom na koncentráciu vitamínu E v krvnom sére prasiat	397
Konrád J., Cupák M., Husák S.: Hematologie klinicky zdravého psa	405
Konrád J., Cupák M., Husák S.: Vybrané biochemické hodnoty klinicky zdravého psa	413
Gabriš J., Dunčáková E., Timko L., Matťová J.: Vzťahy medzi chemickými zložkami mäsa býčkov	423
Selinger P.: Grafická metoda skupinového vyjádření statisticky zpracovaných výsledků vyšetření acidobazické rovnováhy v kompenzačním grafu u skotu	429
Dušek J., Munk Z.: Vliv věku hřebců a klisen na jejich plodnost	437

СОДЕРЖАНИЕ

Бартко П., Врзгула Л., Михна А.: Значения индексов кислотно-щелочной гомеостазы крови разных пород свиноматок	385
Врзгула Л., Просбова М., Ковач Г., Блажовски Й., Пауликова И.: Динамика селена в сыворотке крови свиноматок после добавления витамина Е и селена в кормовой рацион свиноматок во время их супоросности	391
Врзгула Л., Ковач Г., Просбова М., Блажовски Й., Пауликова И.: Влияние дополнения витамина Е и селена в кормовой рацион свиноматок на концентрацию витамина Е в сыворотке крови свиной	397
Конрад Я., Цупак М., Гусак С.: Гематология клинически здоровой собаки	405
Конрад Я., Цупак М., Гусак С.: Некоторые биохимические значения клинически здоровой собаки	413
Габриш Ю., Дунчакова Э., Тимко Л., Маттова Й.: Отношения между химическими компонентами в мясе бычков	423
Селингер П.: Графический метод группового выражения статистически обработанных результатов исследования кислотноосновного равновесия в компенсационном графике у крупного рогатого скота	429
Душек Я., Мунк З.: Влияние возраста жеребцов и кобыл на их плодовитость	437

CONTENTS

Bartko P., Vrzgula L., Michna A.: Values of the Indices of the Acid-base Blood Homeostasis in Sows of Different Breeds	385
Vrzgula L., Prosbová M., Kováč G., Blažovský J., Paulíková I.: The Dynamics of Selenium in the Blood Serum of Sows Given a Ration Supplemented with Vitamin E and Selenium during Gravidity	391
Vrzgula L., Kováč G., Prosbová M., Blažovský J., Paulíková I.: The Effect of the Addition of Vitamin E and Selenium to the Sow Feed Ration on Vitamin E Concentration in the Blood Serum of Piglets	397
Konrád J., Cupák M., Husák S.: Haematology of Clinically Healthy Dogs	405
Konrád J., Cupák M., Husák S.: Selected Biochemical Values of Clinically Healthy Dogs	413
Gabriš J., Dunčáková E., Timko L., Matťová J.: Relationships between the Chemical Components of the Meat of Bullocks	423
Selinger P.: The Compensation-Graph Method of the Group Representation of Statistically Processed Results of Examining the Acid-base Balance in Cattle	429
Dušek J., Munk Z.: The Effect of the Age of Stallions and Mares on their Fertility	437

INHALT

Bartko P., Vrzgula L., Michna A.: Werte von Indexen der azidobasischen Homöostasis des Blutes verschiedener Schweinerassen . . .	385
Vrzgula L., Prosbová M., Kováč G., Blažovský J., Paulíková I.: Dynamik von Selen im Blutserum von Säuen nach der Ergänzung der Futtergabe mit dem Vitamin E und Selen während der Gravidität . . .	391
Vrzgula L., Kováč G., Prosbová M., Blažovský J., Paulíková I.: Widerspiegelung der Ergänzung der Futtergabe von Säuen mit dem Vitamin E und Selen in der Konzentration des Vitamin E im Blutserum von Schweinen . . .	397
Konrád J., Cupák M., Husák S.: Hämatologie eines klinisch gesunden Hundes . . .	405
Konrád J., Cupák M., Husák S.: Gewählte biochemische Werte eines klinisch gesunden Hundes . . .	413
Gabriš J., Dunčáková E., Timko L., Mattošová J.: Beziehungen zwischen chemischen Elementen des Fleisches von Bullenkälbern . . .	423
Selinger P.: Graphische Methode der Gruppendarstellung statistisch bearbeiteter Ergebnisse der Untersuchung des azidobasischen Gleichgewichts in der kompensatorischen graphischen Darstellung bei Rindvieh . . .	429
Dušek J., Munk Z.: Einfluß des Alters von Hengsten und Stuten auf ihre Fruchtbarkeit . . .	437

Rukopis odevzdán k tisku 8. 5. 1980 — Podepsáno k tisku 23. 6. 1980

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.