

ÚZPI

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Animal Production

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

1

VOLUME 41 (LXIX)
PRAHA
LEDEN 1996
CS ISSN 0044-4847

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření České akademie zemědělských věd a s podporou Ministerstva zemědělství České republiky

An international journal published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

REDAKČNÍ RADA – EDITORIAL BOARD

Předseda – Chairman

Ing. Vít Prokop, DrSc. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice, ČR)

Členové – Members

- Prof. Ing. Jozef Bulla, DrSc. (Výzkumný ústav živočišnej výroby, Nitra, SR)
Doc. Ing. Josef Čeřovský, DrSc. (Výzkumný ústav živočišné výroby Praha, pracoviště Kostelec nad Orlicí, ČR)
Prof. Dr. hab. Andrzej Filistowicz (Akademia rolnicza, Wroclaw, Polska)
Ing. Ján S. Gavora, DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)
Dr. Alfons Gottschalk (Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Grub, BRD)
Ing. Július Chudý, CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)
Dr. Ing. Michal Ivan, DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)
Prof. Ing. MVDr. Pavel Jelfnek, DrSc. (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ČR)
Prof. Dr. Ing. Ivo Kolář, CSc. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, ČR)
Ing. Jan Kouřil (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, ČR)
Prof. Ing. František Louda, DrSc. (Česká zemědělská univerzita, Praha, ČR)
Prof. Ing. Josef Mácha, DrSc. (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ČR)
RNDr. Milan Margetín, CSc. (VÚŽV Nitra, Stanica chovu a šľachtenia oviec a kôz, Trenčín, SR)
Dr. Paul Millar (BRITBREED, Edinburgh, Scotland, Great Britain)
Ing. Ján Poltársky, DrSc. (Výzkumný ústav živočišnej výroby, Nitra, SR)
Ing. Antonín Stratil, DrSc. (Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, Liběchov, ČR)
Ing. Pavel Trefil, CSc. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves, ČR)

Vedoucí redaktorka – Editor-in-Chief

Ing. Marie Černá, CSc.

Cíl a odborná náplň: Časopis publikuje původní vědecké práce a studie typu review z oblasti genetiky, šlechtění, fyziologie, reprodukce, výživy a krmení, technologie, etologie a ekonomiky chovu skotu, prasat, ovcí, koz, drůbeže, ryb a dalších druhů hospodářských zvířat.

Časopis je citován v bibliografickém časopise Current Contents – Agriculture, Biology and Environmental Sciences a v časopise Animal Breeding Abstracts. Abstrakty z časopisu jsou zahrnuty v těchto databázích: Agris, CAB Abstracts, Current Contents on Diskette – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicita: Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 41 vychází v roce 1996.

Přijímání rukopisů: Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Ing. Marie Černá, CSc., vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. Den doručení rukopisu do redakce je publikován jako datum přijetí k publikaci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, vydavatelské oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1996 je 588 Kč.

Aims and scope: The journal publishes scientific papers and reviews dealing with the study of genetics and breeding, physiology, reproduction, nutrition and feeds, technology, ethology and economics of cattle, pig, sheep, goat, poultry, fish and other farm animal management.

The journal is cited in the bibliographical journal Current Contents – Agriculture, Biology and Environmental Sciences and abstracted in Animal Breeding Abstracts. Abstracts from the journal are comprised in the databases: Agris, CAB Abstracts, Current Contents on Diskette – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicity: The journal is published monthly (12 issues per year), Volume 41 appearing in 1996.

Acceptance of manuscripts: Two copies of manuscript should be addressed to: Ing. Marie Černá, CSc., editor-in-chief, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of reception.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1996 is 148 USD (Europe), 154 USD (overseas).

VZTAH VĚKOVÉ DIFERENCIACE RODIČŮ ANGLICKÝCH PLNOKREVNIKŮ K VÝKONNOSTI POTOMKŮ

A RELATIONSHIP OF PARENT AGE DIFFERENTIATION IN ENGLISH FULL-BLOODED HORSES TO OFFSPRING PERFORMANCE

M. Duruttya

HIPO-DUR, Consulting Office, Košice, Slovak Republic

ABSTRACT: A total of 1 427 Czechoslovak winner English full-blooded horses from the years 1980–1989, classified into three groups with respect to the significance of performance testing on a race course, were analyzed to test empirical and often controversial opinions of relationships of parent age differentiation to offspring performance. The parent age differentiation under investigation was made up in agreement with the distribution applied by Marshall (1932) in his study: D₀ to D₄; D₅ to D₈; D₉ and more. Even though the above cited author used the percentage expression of the horse success shares in relation to the above mentioned parent age differentiation, his conclusions are almost identical with our results. In the first range of age, the shares of race winners in the 1st, 11nd and 111rd groups are 49.58%, 48.21% and 50.26%, respectively. In the second range of age, the shares of winner horses are 27.02%, 27.14% and 29.31%, respectively. In offspring after the parents with an age difference of 9 years and more, the share of race winners amounts maximally to 23.40%, for races in the second group this value is 24.65% and in races of lowest-performance horses it is 20.43%. Hence the average performance of horses shows a decreasing trend of success share as the parent age difference is increasing. A mutual comparison of the horse sets presenting the highest and the second highest performance, and/or of the horse sets with the highest and lowest performance, and finally with the second highest and lowest performance, results in data on the equality of variances between the sets analyzed while their values are at the level of significance and/or close below the chosen level of significance

English full-blooded horse; parent age differentiation; performance

ABSTRAKT: K ověření empirických a nezřídka protichůdných názorů na vztah věkové diferenciace rodičů k výkonnosti potomků jsme analyzovali 1 427 čs. vítězných anglických plnokrevníků z let 1980–1989, rozdělených do tří skupin z hlediska významnosti testace výkonnosti realizované na dostihové dráze. Zkoumaná věková diferenciace rodičů byla sestavena shodně s rozdělením, které aplikoval Marshall (1932): D₀ až D₄, D₅ až D₈, D₉ a vyšší. I když se tento autor omezil na procentuální vyjádření podílů úspěšnosti koní v návaznosti na uvedenou věkovou diferenciaci rodičů, jsou jeho závěry téměř shodné s našimi poznatky. V prvním věkovém rozpětí tvoří podíl vítězů dostihů I., II. a III. skupiny 49,58 %, 48,21 %, resp. 50,26 %. V druhém věkové rozpětí tvoří podíl vítězných koní 27,02 %, 27,14 % a 29,31 %. V případě potomků po rodičích s věkovým rozdílem devět a více let tvoří podíl vítězů dostihů maximálně 23,40 %, v dostizích druhé skupiny 24,65 % a v dostizích koní s nejnižší výkonností 20,43 %. Průměrná výkonnost koní má tedy tendenci snižujícího se podílu úspěšnosti s prohlubováním věkového rozdílu rodičovského páru. Výsledkem vzájemného porovnání souborů prezentujících nejvyšší a druhou nejvyšší výkonnost, resp. souborů s nejvyšší a nejnižší výkonností a konečně s druhou nejvyšší a nejnižší výkonností je poznatek o rovnosti rozptýlů mezi analyzovanými soubory, přičemž jejich hodnoty jsou na hranici významnosti, resp. těsně pod zvolenou hladinou významnosti.

anglický plnokrevník; věková diferenciace rodičů; výkonnost

ÚVOD

Na výkonnosti dostihových, ev. sportovních koní se podílí celá řada nejrůznějších faktorů. Jedná se především o dědičný přenos dispozic podstatných biologických funkcí. Neméně důležitou stránkou je koordinace nervového systému a fyziologicko-biochemických funkcí jednotlivých ústrojí ve vztahu k pracovnímu zatížení. V neposlední řadě sehrávají důležitou roli vlivy vnějšího prostředí: systém odchovu, úroveň výživy,

kvalita ustájení a ošetřování (včetně veterinární péče), příprava koně a jezdeck, manežování do dostihu, jeho průběh a mnohé další. Lze proto říci, že náročnost a mnohostrannost prezentace výkonnosti dostihových a sportovních koní vyžaduje řešení dalších, dosud nezodpovězených otázek, které souvisejí s ontogenezí, fyziologií a také s etologií zvířat.

Výkonnost anglických plnokrevníků je tedy podmíněna komplexem faktorů endogenního a exogenního charakteru. Jednou z dosud nedořešených problémů je

otázka vlivu věku, resp. věkové diferenciace rodičů na výkonnost jejich potomků. Práce si klade za cíl dosažení efektivnějšího a objektivnějšího odhadu genetických parametrů v dlouhodobém a složitém procesu šlechtění koní tohoto plemene. Bezprostředním efektem je potom optimální forma exploatace výkonnostního potenciálu zkoumané populace anglických plnokrevníků.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Studie zabývající se námi řešenou problematikou jsou málo frekventované jak v domácích, tak v zahraničních zdrojích. Z tohoto důvodu zařazujeme do přehledu literatury i ty výsledky výzkumů, které se dané problematice věnují alespoň okrajově.

Patří mezi ně např. studie, kterou na téma vlivu věku hřebců na výkonnost potomstva zpracoval Oettingen (1921 – cit. Dušek, 1973). Z výsledků vyplývá, že nebyla pozorována nižší výkonnost jedinců po starších hřebcích, popř. ze starých klisen. Autor se však zmiňuje o zvýšené mortalitě hříbat po starších plemenících, ev. ze starých klisen.

Jak uvádí Dušek (1973), v chovu anglického plnokrevníka se potomstvu starých rodičů nepřisuzují vysoké výkonnostní schopnosti. V této souvislosti autor upozorňuje na nejednotnost názorů dřívějších chovatelů na tento problém.

Rozborem věku matek vítězů klasických dostihů v čs. chovu anglického plnokrevníka se ukázalo, že neoptimálnějším věkem klisen je věk od 6 do 9 let, druhým „nejvýhodnějším“ věkovým intervalem je rozmezí od 10 do 13 let a do třetí skupiny patří věkové rozpětí od 14 do 15 let. Dušek (1969) konstatuje, že v případě starších klisen je výskyt vítězů klasických dostihů ojedinělý.

Goos (cit. Dušek, 1973) zjistil, že 55 % vítězů klasických dostihů pochází z 8 až 13letých klisen, 21 % ze 14 až 18letých, 17 % z 3 až 7letých a 7 % z matek starších 19 let. V obdobném výzkumu, při zachování uvedených věkových intervalů, zjistil Dušek (1973), že v případě klisen ve věku 8 až 13 let je 62% výskyt úspěšných potomků a v intervalu 14 až 18 let 9% podíl vítězů. U starších klisen je výskyt vítězů již podstatně nižší.

Vztahy věku rodičů a výkonnosti potomstva je možné sledovat pouze ve velké populaci, protože v opačném případě jsou výsledky – vzhledem ke značné výkonnostní variabilitě koní – neprůkazné. Objektivní odpověď lze získat pouze hodnocením oboustranného vlivu věku rodičů, jak uvádí Dušek (1973, 1983), který k hodnocení vlivu věku obou rodičů použil metodu globálního χ^2 , kdy byl analyzován vliv proměnlivosti věku klisen při konstantním věku plemeníků a naopak vliv proměnlivosti věku plemeníků při konstantním věku klisen.

Autorem základní studie, která řeší problematiku vlivu věkové diferenciace rodičů anglických plnokrev-

níků na výkonnost potomků, je Marshall (1932). Tento autor analyzoval výsledky klasických dostihů absolvovaných na francouzských (Prix du Jockey Club, Grand Prix a Prix de Diane), resp. britských drahách (Derby, Oaks a St. Leger). Potomky po rodičích stejného roku narození označil indexem D_0 , potomky pocházející z rodičů s věkovou diferenciací jednoho roku indexem D_1 atd. Na základě tohoto členění zkoumaného souboru vítězů klasických dostihů konstatuje, že 55,1 % anglických vítězů příslušelo ke skupině D_0 až D_4 , 32,4 % ke skupině D_5 až D_8 a pouze 12,4 % úspěšných dostihových koní pocházelo po rodičích s věkovým rozdílem přesahujícím devět a více let. Ve skupině francouzských vítězů klasických dostihů se situace vyvíjela obdobně. Ze skupiny D_0 až D_4 pocházelo 55,4 % vítězů, ze skupiny D_5 až D_8 bylo 25,5 % úspěšných koní a ze skupiny D_9 a více 18,9 % vítězů.

Marshall (1932) svou studii doplnil výčtem plnokrevníků, kteří se výrazně zapsali v průběhu let do historie anglických plnokrevných koní. Příslušníkem skupiny D_0 je mj. Eclipse, Persimmon, Coronach a Blenheim. Do skupiny D_1 patří např. Galopin a Gainsborough. Skupinu D_2 reprezentuje Orlando, Gladiateur, Newminster a Perl Cap, D_3 Inginglass, Lemberg, Gay Grusader a Robert the Devil. D_4 zastupuje Flying Dutchman, Iroquois, Keltledrum a Transvall. Z D_5 pochází Diomed, Bend' Or, Stockwell a Bayardo. Kisbér, Ormonde a Ossian pocházejí z rodičů s šestiletým věkovým rozdílem, Roxelane a Jongleur z D_7 a Sycamore a Dagor ze skupiny D_8 .

Předložená práce volně navazuje na studie, které řeší vliv věku rodičů na plodnost (Dušek, Munk, 1980), resp. vliv věku rodičů na pohlaví jejich potomstev (Dušek, 1985), vliv věku rodičů na výkonnost (Dušek, 1983) a působení sezónních vlivů na výkonnost koní (Dušek, 1969).

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že manifestace užitkových vlastností je v chovu koní podmiňována širším spektrem faktorů, než je tomu v případě jiných druhů hospodářských zvířat.

MATERIÁL A METODA

Otázka výkonnosti anglických plnokrevníků ve vztahu k věkové diferenciaci rodičů byla řešena na základě výsledků koní tohoto plemene dosažených na čs. dostihových drahách v letech 1980 až 1989, tj. v průběhu jednoho desetiletí. Soubor 1 427 vítězných koní je členěn z hlediska významnosti dostihů do tří skupin. Do první skupiny jsou zařazeni vítězové klasických dostihů, resp. plnokrevníci, kteří zaznamenali úspěch v dostizích grupových a listed, ev. dostizích první kategorie. Druhou skupinu tvoří vítězové dostihů druhé kategorie a třetí skupinu vítězové třetí a čtvrté kategorie, resp. handicapů. Podkladem byly Dostihové ročenky čs. cvalových dostihů zpracovány Státním závoděm Praha. Výkonnostní hledisko zkoumaného souboru anglických plnokrevníků je řešeno s omeze-

I. Základní matematicko-statistické charakteristiky potomků anglických plnokrevníků manifestujících svoji výkonnost na čs. dostihových drahách v letech 1980–1989 diferencovaných z hlediska významnosti (dostihy I., II. a III. skupiny) – Basic mathematico-statistical data on the offspring of English full-blooded horses showing their performance on Czechoslovak race courses in 1980–1989, classified with respect to significance (races of Ist, IInd and IIIrd group)

Ukazatel ³	\bar{x}	s	s_x	v%	Relativní šířka intervalu 95% pravděpodobnosti ⁴	n	5% interval spolehlivosti ⁵		Věková diference rodičů ⁶	
							min.	max.	min.	max.
Významnost dostihů ¹										
I. skupina ²	5,348	4,022	0,212	75,205	0,832	359	4,932	5,764	0	18
II. skupina	5,651	3,941	0,236	70,111	0,923	280	5,160	6,083	0	18
III. skupina	5,253	3,847	0,137	73,240	0,537	788	4,984	5,521	0	18

¹race significance, ²group, ³parameter, ⁴relative width of 95% probability interval, ⁵5% reliability interval, ⁶age difference of parents

II. Rozdělení četnosti a procentuální podíl čs. vítězů dostihů I. II. a III. skupiny s ohledem na věkovou diferenciaci rodičů anglických plnokrevníků v letech 1980–1989 – Distribution of frequency and percentage share of Czechoslovak race winners of the Ist, IInd and IIIrd group with respect to parent age differentiation in English full-blooded horses in 1980–1989

Významnost dostihů ³	I. skupina ⁴		II. skupina		III. skupina	
	n	%	n	%	n	%
Věková diferenciaci ¹						
D ₀ –D ₄	178	49,58	135	48,21	396	50,26
D ₅ –D ₈	97	27,02	76	27,14	231	29,31
D ₉ a >	84	23,40	69	24,65	161	20,43
Celkem ²	359	100,0	280	100,0	788	100,0

¹age differentiation, ²total, ³race significance, ⁴group

ním na vítězství v konkrétním dostihu. Obdobně se bral zřetel pouze na oboustranně známý věk rodičů vítězů dostihů.

S cílem ověření závěrů, které vyslovil Marshall (1932), jsme věkovou diferenciaci rodičů vítězů čs. dostihů seřadili analogicky s jeho studií. To znamená, že samostatně je hodnocena věková diference rodičů intervalu D₀ až D₄, resp. D₅ až D₈ i věkový rozdíl rodičů přesahující hranici 9 a více let.

Výsledky našeho výzkumu byly zpracovány běžnými matematicko-statistickými metodami. Vzájemné testování rozdílů průměrů tří skupin koní členěných podle významnosti dostihů bylo realizováno Studentovým *t*-testem při 5% hladině významnosti. Rovnost rozptylů jednotlivých zkoumaných skupin ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$) jsme ověřovali *F*-testem, představujícím poměr většího průměru čtverců k menšímu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základní matematicko-statistická charakteristika potomků anglických plnokrevníků manifestujících svou výkonnost na čs. dostihových drahách je uvedena v tab. I. Rozdělení četnosti námi zkoumaných koní a procentuální podíl vítězů v dostizích první až třetí skupiny je obsahem tab. II. V tab. III jsou uvedeny výsledky testace rozdílů výběrových průměrů tří zkoumaných skupin – vítězů čs. dostihů.

Především, že výsledek matematicko-statistického modelu uvažuje s předpokladem, že rozsah základních souborů je nekonečný, resp. tak velký, že se může při všech výpočtech počítat s jeho nekonečností. Podklady byly získány metodou dvoustupňového výběru (věková diferenciaci rodičů, resp. kategorie dostihu). Z výběrových hodnot jsme určili konfidenční interval (interval spolehlivosti) neznámého parametru pro předem danou pravděpodobnost základního souboru.

Výsledek testace vítězů diferencovaných z hlediska věkového rozdílu rodičů potvrdil, že hodnota rozptylů se blíží zvolené hladině significance, resp. je pod ní. Lze konstatovat, že průměrná výkonnost koní má tendenci snižujícího se podílu úspěšnosti s prohlubováním věkového rozdílu rodičů. Zajímavé výsledky jsme získali vzájemným porovnáním souborů, a to souborů jedinců s nejvyšší a druhou nejvyšší výkonností (F_1 a F_2), dále souborů jedinců s nejvyšší a nejnižší výkonností (F_1 a F_3) a konečně souborů F_2 a F_3 . V případě námi zkoumaných výběrových souborů jsou ve všech případech hodnoty *F* nižší, než je tabulková hodnota při $\alpha = 0,05$. Proto nulovou hypotézu o rovnosti rozptylů mezi výběrovými soubory ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$; $\sigma_1^2 = \sigma_3^2$; $\sigma_2^2 = \sigma_3^2$) přijímáme.

Konstatujeme, že námi zjištěné podíly čs. vítězů dostihů klasických a grupových, ev. dostihů první kategorie vyjádřené v procentech jsou vzhledem k hodnotám, které uvádí Marshall (1932), ve věkové skupině D₀ až D₄ menší o 5,5 %, resp. 5,8 % než podíly vítězů

Významnost dostihu ¹	I. skupina ²	II. skupina	III. skupina
I. skupina ²	x	F: 1,041* t: 0,087*	F: 1,093* t: 0,024*
II. skupina		x	F: 1,050* t: 0,099*
III. skupina			x

* statistická významnost při $\alpha = 5\%$ – statistical significance at $\alpha = 5\%$

For 1–2 see Tab. II

klasických dostihů v Anglii, popř. ve Francii. V případě skupiny D₅ až D₈ je podíl čs. vítězů dostihů nejvyšší kategorie ve srovnání s podílem vítězů z britských ostrovů nižší o 5,4 % a ve srovnání s podílem vítězů francouzských klasických dostihů naopak vyšší o 1,5 %. Poslední zkoumaná skupina soustřeďující vítěze po rodičích s věkovým rozdílem devět a více let dosáhla větší úspěšnosti na čs. drahách, a sice ve srovnání s anglickou skupinou o 11,0 % a v případě francouzských dostihů o 4,5 %.

Analýza skupiny koní-vítězů dostihů tzv. druhé kategorie ukazuje, že poměr úspěšnosti, tj. výkonnosti ve vztahu k danému věkovému rozpětí rodičů anglických plnokrevníků, je obdobný jako v případě koní-vítězů dostihů nejvyšší kategorie, tj. v první skupině. Ve skupině D₀ až D₄ je nižší o 6,9 %, resp. 7,2 % ve srovnání s údaji, které uvádí Marshall (1932). Ve skupině D₅ až D₈ tvoří podíl čs. vítězů 27,14 %, což je průměr hodnot analogické skupiny anglických a francouzských plnokrevníků. V případě vítězů čs. dostihů po rodičích s věkovým rozdílem přesahujícím devět let tvoří podíl úspěšných koní 24,65 %. Připomínáme, že obdobná skupina anglických vítězů prezentovala 12,40% a francouzských vítězů 18,90% podíl úspěšnosti.

Poslední hodnocenou skupinou anglických plnokrevníků jsou vítězové dostihů třetí skupiny, tj. dostihů třetí a čtvrté kategorie, ev. handicapů. Lze konstatovat, že výsledky nejpočetněji zastoupené skupiny koní ($n = 788$) jsou nejbližší výsledkům podílů anglických a francouzských vítězů klasických dostihů. V případě potomků po rodičích z věkové skupiny D₀ až D₄ tvoří podíl vítězů čs. dostihů 50,26 %, ve věkové skupině D₅ až D₈ 29,31 % a v případě potomků po rodičích, jejichž věkový rozdíl je devět a více let, je úspěšnost 20,43 %.

Z koní čs. proveniencí přísluší ke skupině D₀ mj. Papelotte, Hároš, Agadir, Elsetta, Flipper a Vavřín

a k D₁ Edit, Gify, Epilog, Centurie a Lancelot. Z D₂ pochází Freda, Redakta, Patrola a Elstry, z D₃ Nikolas, Lorenzo, Nikaragua, Taran, Mys, Harum, Strela a Dozan, z D₄ L'Avenir, Rožňava, Dynamit, Nikola, Nippon a Santalino, z D₅ Versička, Mauritijs, Trocadero a Lucinka, z D₆ Vagraj, Silistra a Blegben, z D₇ Meander, Macao, Pallas, Latinka, Nikos a Pittsburgh a z D₈ Valdaj a Falun.

Je zajímavé, že na čs. drahách dosáhli úspěchů i plnokrevníci po rodičích s věkovým rozdílem přesahujícím devět let: z D₉ Calumet, Norfolk a Arva (poslední nositelka klasické trojkoruny), z D₁₀ Generátor a Cedros, z D₁₁ Nelson, z D₁₃ Slávia, Lamina a Kleón, z D₁₄ Latén, z D₁₆ Važec a z D₁₈ Latina.

LITERATURA

- DUŠEK, J.: Pohled na působení sezonních vlivů ve vztahu k výkonnosti koní. Bulletin VSCHK Slatiňany, 7, 1969: 1–16.
- DUŠEK, J.: Některé biologické a výkonnostní faktory při studiu dědičnosti v chovu koní. Vliv stáří rodičů. Bulletin VSCHK Slatiňany, 19, 1973: 1–28.
- DUŠEK, J.: Studie o vlivech stáří rodičů na výkonnost jejich potomstev. Bulletin VSCHK Slatiňany, 46, 1983: 56–73.
- DUŠEK, J.: Studie o vlivu stáří rodičů na pohlaví jejich potomstev. Bulletin VSCHK Slatiňany, 50, 1985: 1–35.
- DUŠEK, J. – MUNK, Z.: Vliv stáří hřebců a klisen na jejich plodnost. Veter. Med. (Praha), 25, 1980: 437–448.
- MARSHALL, M.: Stáří rodičů dobrých plnokrevníků. In: Dostihový a jezdecký sport. Praha, Čs. jezdecký svaz 1932 (10): 9.
- Dostihové ročenky z let 1980 až 1989 (cvalové dostihy). Státní závodiště Praha.

Došlo 18. 8. 1995

Kontaktní adresa:

Ing. Micháel Duruttya, CSc., HIPO-DUR, poradenská kancelář, Stará baštová 5, 040 01 Košice, Slovenská republika, tel.: 095/622 56 80, fax: 095/623 34 34

LIPÉMIE KREVŇÍ PLAZMY V POSTPARTÁLNÍM OBDOBÍ KRAV VE VZTAHU KE KONCEPCI

BLOOD PLASMA LIPEMIA IN THE *POST PARTUM* PERIOD IN COWS IN RELATION TO THEIR CONCEPTION

L. Máchal, M. Gerža, P. Doležal

Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno, Czech Republic

ABSTRACT: A relationship of total lipid cholesterol concentrations in blood plasma to conception after the first insemination was investigated in clinically healthy cows. Blood samples were taken on the day of parturition, on the day of the first *post partum* estrus, on the day of the first insemination and on day 21 after insemination. The lowest average concentration of total lipids (2.57 g/l) and cholesterol (2.41 mmol/l) was determined on the day of parturition and the highest at the time of the first insemination (5.06 g/l and 5.09 mmol/l, resp.) while the difference is significant. Although there was not any statistically significant difference in total lipid and cholesterol concentrations between the pregnant and nonpregnant cows after A.I. on the day of parturition (2.77 g/l vs. 2.46 g/l and 2.63 mmol/l vs. 2.30 mmol/l) nor on the day of the first estrus (4.64 g/l vs. 4.58 g/l and 4.46 mmol/l vs. 4.22 mmol/l), on the day of the first insemination (5.22 g/l vs. 4.97 g/l and 5.24 mmol/l vs. 5.02 mmol/l) and on day 21 after insemination (5.21 g/l vs. 5.08 g/l and 5.03 mmol/l vs. 4.81 mmol/l), it is apparent that the cows with the higher blood plasma lipemia, and so with the higher energy reserves, had higher conception rates. In the cows which did not conceive the blood plasma lipemia was lower in all periods of observation.

cows; blood plasma; total lipids; cholesterol; parturition; estrus; insemination

ABSTRAKT: V krevní plazmě klinicky zdravých krav byly ve dni porodu, ve dni první postpartální říje, ve dni první postpartální inseminace a ve 21. dni po inseminaci stanoveny koncentrace celkových lipidů a cholesterolu. Jejich minimální hodnoty byly zjištěny ve dni porodu (2,57 g/l a 2,41 mmol/l). Diference mezi hodnotami zjištěnými ve dni porodu a v ostatních sledovaných obdobích byly významné. Přesto, že nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v koncentraci celkových lipidů a cholesterolu mezi následně zabřezlými a nezabřezlými kravami ve dni porodu (2,77 g/l vs. 2,46 g/l a 2,63 mmol/l vs. 2,30 mmol/l), ve dni první říje (4,64 g/l vs. 4,58 g/l a 4,46 mmol/l vs. 4,22 mmol/l), ve dni první inseminace (5,22 g/l vs. 4,97 g/l a 5,24 mmol/l vs. 5,02 mmol/l) a v 21. dni po inseminaci (5,21 g/l vs. 5,08 g/l a 5,03 mmol/l vs. 4,81 mmol/l), byly hodnoty lipémie krevní plazmy vždy vyšší u krav, které zabřezly. Je tedy patrná preference krav s vyšší lipémií krevní plazmy a tím i vyššími energetickými zásobami.

krávy; krevní plazma; celkové lipidy; cholesterol; porod; říje; inseminace

ÚVOD

V závislosti na změnách vnitřního prostředí dochází ke změnám energetických zásob organismu, které se promítají v koncentraci plazmatických lipidů. Jedním z faktorů ovlivňujících jejich výši je i stadium reprodukčního cyklu. Schweigert (1990) konstatuje, že v krevní plazmě klesá koncentrace lipidů s výjimkou triglyceridů tři až čtyři týdny před porodem a minimálních hodnot dosahuje ve dni porodu. Kampl et al. (1990) udávají na základě studia změn koncentrace celkových lipidů v průběhu gravidity a prvních dvou měsíců laktace její nárůst v poporodním období a dosažení maxima okolo 30. dne. Kimura (1986) a Huszenica (1988) prokázali zvyšování koncentrace cholesterolu v krvi krav v průběhu postpartálního období. Doležel et al. (1991) poukazují na nárůst koncentra-

ce cholesterolu v periferní krvi z 2,58 mmol/l (den porodu) na 4,99 mmol/l (45. den *post partum*). Zvyšování koncentrace cholesterolu se z hlediska reprodukce ukazuje jako významný faktor ovlivňující nástup ovarialní aktivity s plnohodnotnou secernací steroidních hormonů.

Haraszti (1985) považuje koncentraci cholesterolu v krvi za vhodný ukazatel k predikci reprodukční výkonnosti. Balakrishnan et al. (1993), kteří se zabývali studiem vztahu koncentrace cholesterolu k výtěžnosti embryí u krav-donorů, uvádějí významně nižší počet žlutých tělísek, celkový počet embryí a počet přenosuschopných embryí u dárkyň s nižší hladinou cholesterolu. Udávají, že nízká koncentrace cholesterolu ovlivňuje nepříznivě superovulaci. Vztahem koncentrace cholesterolu v krevní plazmě a počtem inseminací před zabřeznutím se zabývali Rugg et al. (1992).

Zjistili, že úspěšně koncipovaly krávy s vyšší koncentrací plazmatického cholesterolu.

MATERIÁL A METODA

Sledování probíhalo u klinicky zdravých krav-kříženek plemene české strakaté a červené holštýnské s průměrnou produkcí mléka 5 050 l (rok 1994). Krávy byly krmeny jednotnou krmnou dávkou složenou z kukuřičné siláže, senážované drti bobu s podsevem vojtěšky, 3 kg sena a přídavku 0,33 kg směsi na 1 l mléka. Odběry krve pro stanovení koncentrace celkových lipidů a cholesterolu v krevní plazmě byly prováděny ve čtyřech obdobích reprodukčního cyklu: ve dni porodu, ve dni první postpartální říje, ve dni první postpartální inseminace a v 21. dni po první postpartální inseminaci. První poporodní říje byla detekována na základě vnějších říjových příznaků a dostavila se v průměru za 29 dnů *post partum*; první inseminace byla prováděna v průměru za 70 dnů po porodu. Do tří měsíců po první inseminaci byla u sledovaných krav diagnostikována gravidita a krávy v jednotlivých obdobích byly rozděleny na gravidní, jalové a nezjištěné (vyřazené nebo úhyn).

Odběry krve byly prováděny ze zevní hrdelnice (v. *jugularis externa*) vždy v odpoledních hodinách. Do 48 hodin po odběru byly po provedení separaci krevní plazmy centrifugací stanoveny koncentrace celkových lipidů a cholesterolu fotometricky pomocí Bio-La-testů. Hodnoty získané u krav ve sledovaných obdobích byly porovnávány s jejich následnou koncepcí. Průkaznost rozdílů průměrů mezi testovanými soubory byla po vypočtení základních statistických ukazatelů stanovena *t*-testem.

VÝSLEDKY

V tab. I jsou uvedeny průměrné hodnoty koncentrace plazmatických celkových lipidů a cholesterolu ve dni porodu, první říje, první inseminace a v 21. dni po inseminaci. Nejvyšší hodnoty plazmatických celkových lipidů i cholesterolu byly zjištěny ve dni porodu (2,57 g/l a 2,42 mmol/l) – byly v podstatě poloviční ve srovnání s hodnotami zjištěnými v následném postpar-

tálním období. Nejvyšší koncentraci celkových lipidů vykázaly krávy ve dni první inseminace (5,06 g/l) a v 21. dni po první inseminaci (5,10 g/l) a obdobně i cholesterolu (5,09 mmol/l a 4,88 mmol/l). Rozdíl v hodnotách koncentrace plazmatických celkových lipidů i cholesterolu zjištěných ve dni porodu a v ostatních sledovaných obdobích byl statisticky vysoce průkazný (tab. II). Mezi ostatními obdobími navzájem nebyly zjištěny signifikantní rozdíly, s výjimkou hodnot koncentrace cholesterolu zjištěných ve dni první říje a ve dni první inseminace.

Hodnoty koncentrace celkových lipidů a cholesterolu stanovených u zjištěných gravidních a jalových krav po první inseminaci jsou uvedeny v tab. III. U krav, které po první inseminaci úspěšně koncipovaly, byly zaznamenány ve dni porodu a v ostatních sledovaných postpartálních obdobích vždy vyšší hodnoty koncentrace celkových lipidů (o 0,06 až 0,31 g/l) než u krav, které nekoncepily. Nejvyšší diference průměrných hodnot byla u krav ve dni porodu (2,77 g/l vs. 2,46 g/l). Obdobné rozdíly byly zjištěny i v koncentraci plazmatického cholesterolu. Krávy zabřezlé po první poporodní inseminaci vykazovaly ve dni porodu i v následném období vždy vyšší koncentraci cholesterolu než krávy nezabřezlé. Diference průměrných hodnot se pohybovala v rozpětí 0,22 až 0,33 mmol/l, přičemž nejvyšší byla opět ve dni porodu (2,63 mmol/l vs. 2,30 mmol/l).

DISKUSE A ZÁVĚR

V souvislosti s energetickými nároky organismu dochází ke změnám lipémie krevní plazmy a zejména k výraznému poklesu v období porodu. V souladu s autorem Schwei g e r t (1990) můžeme konstatovat minimální koncentraci plazmatických celkových lipidů (2,57 g/l) a cholesterolu (2,41 mmol/l) ve dni porodu. Lipémie krevní plazmy se v postpartálním období postupně zvyšovala (K a m p l e t a l., 1990) a maxima dosáhla v období první inseminace (cholesterol 5,09 mmol/l), tj. v našem případě 70 dní po porodu. Průměrná koncentrace celkových lipidů činila 5,06 g/l a ještě se zvýšila v 21. dni po inseminaci na 5,10 g/l. Námí zjištěné hodnoty koncentrace cholesterolu v době porodu jsou v relaci s údaji autorů D o l e ž e l a l. (1991). Dynamika nárůstu koncentrace cholesterolu (K i m u -

I. Průměrná koncentrace celkových lipidů a cholesterolu v krevní plazmě krav v den porodu a v postpartálním období – Average concentrations of total lipids and cholesterol in blood plasma of cows on the day of parturition and in *post partum* period

Den odběru krve ¹	Celkové lipidy ⁶ (g/l)			Cholesterol ⁷ (mmol/l)		
	<i>n</i>	\bar{x}	<i>s_c</i>	<i>n</i>	\bar{x}	<i>s_c</i>
Den porodu ²	31	2,57	0,74	26	2,42	0,45
První říje ³	27	4,63	1,26	27	4,36	0,98
První inseminace ⁴	39	5,06	1,18	39	5,09	1,01
21. den po inseminaci ⁵	32	5,10	1,28	29	4,88	1,06

¹day of blood sampling, ²day of parturition, ³first estrus, ⁴first insemination, ⁵day 21 after insemination, ⁶total lipids, ⁷cholesterol

II. Průkaznost rozdílů průměrných hodnot koncentrace plazmatických celkových lipidů a cholesterolu ve sledovaných obdobích (*t*-test) – Significance of differences in the average values of concentrations of plasma total lipids and cholesterol in the periods of observation (*t*-test)

Vztah ¹	Vypočtené hodnoty ⁶	
	celkové lipidy ⁷	cholesterol ⁸
Porod ² : 1. říje ³	7,60 ^{xx}	9,02 ^{xx}
Porod : 1. inseminace ⁴	10,10 ^{xx}	12,55 ^{xx}
Porod : 21. den po inseminaci ⁵	9,43 ^{xx}	10,81 ^{xx}
1. říje : 1. inseminace	1,38	2,88 ^{xx}
1. říje : 21. den po inseminaci	1,39	1,86
1. inseminace : 21. den po inseminaci	0,15	0,82

^x $P \leq 0,05$, ^{xx} $P \leq 0,01$

¹relationship, ²parturition, ³first estrus, ⁴first insemination, ⁵day 21 after insemination, ⁶calculated values, ⁷total lipids, ⁸cholesterol

III. Průměrné koncentrace celkových lipidů a cholesterolu v krevní plazmě zabřelých a nezabřelých krav po první inseminaci – Average concentrations of total lipids and cholesterol in blood plasma of pregnant and nonpregnant cows after the first insemination

	Den odběru krve ³	Krávy zabřelé po 1. inseminaci ⁸			Krávy nezabřelé po 1. inseminaci ⁹		
		<i>n</i>	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	<i>n</i>	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$
Celkové lipidy ¹ (g/l)	den porodu ⁴	11	2,77	0,76	15	2,46	0,72
	1. říje ⁵	15	4,64	1,18	11	4,58	1,39
	1. inseminace ⁶	20	5,22	1,43	16	4,97	0,83
	21. den po inseminaci ⁷	13	5,21	1,19	18	5,08	1,35
Cholesterol ² (mmol/l)	den porodu	8	2,63	0,49	13	2,30	0,31
	1. říje	15	4,46	0,87	11	4,22	1,13
	1. inseminace	20	5,24	1,21	16	5,02	0,71
	21. den po inseminaci	11	5,03	1,13	17	4,81	1,03

¹total lipids, ²cholesterol, ³day of blood sampling, ⁴day of parturition, ⁵first estrus, ⁶first insemination, ⁷day 21 after insemination, ⁸pregnant cows after first insemination, ⁹nonpregnant cows after first insemination

ra et al., 1986; Huszenica, 1988) a celkových lipidů v krevní plazmě krav v postpartálním období byla zpočátku vysoká, v období dostavení se první poporodní říje a v období první inseminace se postupně vyrovnala. Prokazuje to i signifikance rozdílů průměrných hodnot mezi porodem a dnem první říje, první inseminace a 21. dne po první inseminaci.

Přesto, že nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v koncentraci celkových lipidů a cholesterolu mezi následně zabřelými a nezabřelými kravami ve dni porodu (2,77 g/l vs. 2,46 g/l a 2,63 mmol/l vs. 2,30 mmol/l), ani ve dni první říje (4,64 g/l vs. 4,58 g/l a 4,46 mmol/l vs. 4,22 mmol/l) a ve dni první inseminace (5,22 g/l vs. 4,97 g/l a 5,24 mmol/l vs. 5,02 mmol/l), je patrné preferování krav s vyšší lipémií krevní plazmy a tím i vyššími energetickými zásobami. U krav, které nezabřely, byla lipémie krevní plazmy ve všech sledovaných obdobích nižší. Bylo by tudíž možné podpořit názor autorů Haraszti et al. (1985), kteří považují koncentraci cholesterolu v krvi krav za vhodný ukazatel k predikci reprodukční výkonnosti.

Lze tedy konstatovat, že vyšší koncentrace plazmatických lipidů se z hlediska reprodukce ukazuje jako faktor spouštějící reprodukční výkonnost, a lze souhlasit s tvrzením autorů Ruegg et al. (1992), že

úspěšně koncipují nejen krávy s vyšší koncentrací cholesterolu, ale i krávy s vyšší hladinou celkových lipidů.

LITERATURA

- BALAKRISHNAN, M. – BHASKAR, B. – CHINNAIYA, G. P. – ARORA, V. K. – RAMU, A. – SARMA, P. A.: Total cholesterol concentration in relation to superovulatory responses in crossbred cows. *Theriogenology*, 40, 1993: 643–650.
- DOLEŽEL, R. – KUDLÁČ, E. – STUDENČÍK, B. – BALÁŠTÍK, J.: Biochemické změny v periferní krvi krav v průběhu 45 dnů po porodu. *Vet. Med. – Czech*, 36, 1991: 265–271.
- HARASZTI, J. – HUSZENICA, G. Y. – MOLNÁR, L. – SOLT, L. – CSERNUS, V.: Postpartal ovarian activity of healthy cows and those affected by subclinical metabolic disorders. *Anim. Reprod. Sci.*, 9, 1985: 125–136.
- HUSZENICA, G. Y. – HARASZTI, J. – MOLNÁR, L. – SOLT, L. – FEKETE, S.: Some metabolic characteristics of dairy cows with different postpartum ovarian function. *J. Vet. Med.*, 35, 1988: 506–515.
- KAMPL, B. – MATINČÍK, T. – CATINELLI, M. – SUSNJIĆ, M.: Profiles of selected biochemical blood parameters in dairy cows during gravidity and lactation and their influ-

ence on milk production and reproductive efficiency. I. Total lipids and total cholesterol and its fractions in blood. *Veter. Arh.*, 60, 1990: 293–305.

KIMURA, Y. – KOIZUMI, S. – SUNAGAWA, M. – SAITOH, T.: Effect of parturition fitness and blood lipid components in postpartum dairy cows. *Jap. J. Vet. Sci.*, 16, 1986: 13–18.

RUEGG, P. L. – GOODGER, W. J. – HOLMBERG, C. A. – WEAVER, L. D. – HUFFMAN, E. M.: Relation among body

condition score, serum urea nitrogen and cholesterol concentrations, and reproductive performance in high-producing Holstein dairy cows in early lactation. *Amer. J. Vet. Res.*, 53, 1992: 10–14.

SCHWEIGERT, F. J.: Effect of gestation and lactation on lipoprotein pattern and composition in dairy cows. *J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr.*, 63, 1990: 75–83.

Došlo 19. 7. 1995

Kontakní adresa:

Ing. Ladislav M á c h a l, CSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 11 11, fax: 05/45 21 20 44

ESTIMATION OF THE LEVEL OF ENZYME PREPARATION REQUIRED TO OBTAIN OPTIMUM NUTRIENT UTILIZATION AND GROWTH PERFORMANCE IN YOUNG BROILER CHICKS FED ON BARLEY DIETS

STANOVENÍ OPTIMÁLNÍHO DOPLŇKU ENZYMOVÉHO PREPARÁTU U KUŘECÍCH BROJLERŮ KRMENÝCH DIETAMI NA BÁZI JEČMENE

C. Kaoma, J. Bláha, J. Heger, L. Škarková

Czech University of Agriculture, Institute of Tropical and Subtropical Agriculture, Praha, Czech Republic

ABSTRACT: Two experiments on broiler chicks were carried out to estimate the optimum level of an enzyme preparation with predominant beta-glucanase and xylanase activities added to barley-containing starter diets. In the balance experiment, nitrogen retention and nitrogen-corrected apparent metabolizable energy (AMEn) were measured using diets containing 62.15% barley. The diets used in the growth experiment contained 25% barley and the criteria of response were growth rate and feed efficiency. In both experiments, the enzyme preparation was included into the diets at five levels ranging from 0 to 0.012%. Nutrient utilization and growth performance increased linearly as the enzyme level increased until the maximum was reached and then remained relatively unchanged. The levels of enzyme preparation required to obtain optimum nutrient utilization and growth performance as estimated using the bent-stick model were 0.0072 and 0.0073% for N-retention and AMEn and 0.0087 and 0.0081% for weight gain and feed efficiency, respectively.

young broiler chicks; barley diets; level of enzyme preparation; optimum nutrient utilization; optimum growth performance

ABSTRAKT: Ve dvou pokusech na brojlerch krmených starterovými směsmi obsahujícími ječmen byl stanoven optimální přísávek enzymového preparátu s převažující beta-glukanázovou a xylanázovou aktivitou. V bilančním pokusu byla jako kritérium odezvy sledována retence dusíku a metabolizovatelná energie korigovaná na dusíkovou rovnáhu (AMEn). Pokusné směsi obsahovaly 62,15 % ječmene. V růstovém pokusu byly použity směsi s obsahem 25 % ječmene; sledovanými ukazateli byly přírůstek hmotnosti a konverze krmiva. Enzymatický preparát byl v obou pokusech přidáván v pěti odstupňovaných hladinách pohybujících se od 0 do 0,012 %. Se zvyšující se koncentrací enzymu ve směsi se zpočátku lineárně zvyšovalo ukládání dusíku, využití energie i růst a konverze krmiva. Po dosažení maxima neměly již vyšší dávky enzymu na sledované ukazatele výrazný vliv. Optimální hladiny enzymatického preparátu, vypočtené pomocí dvoúřezimové lineární regrese, byly 0,0072 % pro retenci N, 0,0073 % pro AMEn, 0,0087 % pro přírůstek hmotnosti a 0,0081 % pro konverzi krmiva.

kuřecí brojleři; ječmen; množství enzymového preparátu; optimální využití živin; optimální růst

INTRODUCTION

The utilization of barley in broiler diets is limited because of its low energy content. The beta-glucans present in barley are indigestible and increase the viscosity of the intestinal digesta (Edney et al., 1989). As a result, the digestibility of nutrients as well as metabolizable energy content is decreased. Moreover, there are other negative effects of beta-glucans such as the lower rate of ingesta passage, adherence of faeces to the cloaca of birds (sticky droppings) during the first

weeks of life and increase in moisture content of faeces, which creates management and health problems (Brufau et al., 1991).

Supplementation of enzymes with beta-glucanase activity has been reported to improve the nutritive value of barley diets (Broz, Frigg, 1986) and decrease the viscosity of the intestinal contents and the incidence of sticky droppings (Elwinger, Saterby, 1987). The beneficial response to supplementary beta-glucanase in barley diets occurs largely in the starter period with little response occurring with older birds (Classen et al., 1988).

Although the use of diets based on enzyme-supplemented barley for poultry has been studied extensively (Campbell et al., 1986; Classen et al., 1988; Rotter et al., 1989), only a few reports are concerned with the effects of increasing levels of enzyme preparation on metabolizable energy of barley (Rotter et al. 1990; Broz, Frigg, 1990).

The objective of the present study was to examine the effect of a developmental enzyme preparation on ME, N retention, growth rate and feed efficiency in young broiler chicks fed on barley-containing diets and to estimate its optimum level required for attaining maximum nutrient utilization and growth performance.

MATERIALS AND METHODS

Balance experiment

One-day-old sexed male broiler chicks of the Ross hybrid were used in the balance experiment. In the adaptation period lasting one week, 200 chicks were housed in brooders and fed on a commercial starter diet. After one week, the chicks were weighed individually and placed into narrow weight classes. Chicks of relatively low and high body weights were discarded. Groups of five chicks were then randomly assigned to each of the 20 metabolic cages so that all cages had chicks with similar initial weight.

The chicks were fed on experimental starter diets *ad libitum*. The balance period consisted of a 3 d preliminary period and a 4 d collection period. At the end of the preliminary period, the chicks were weighed again and the cages cleaned. On the first day of the collection period, i.e. at the age of 11 days, a glass tray was placed under each cage and the uncontaminated excreta were collected daily and frozen. At the end of this period, the cages were cleaned and the chicks weighed. At the end of the experiment, the excreta samples were lyophilized and then ground prior to laboratory analysis.

The basal diet containing 62.15% barley was formulated to contain 11.6 MJ/kg ME and 21.6% CP. The composition of the diet and its calculated nutrient contents are given in Tab. I. To the basal diet, four increasing levels of enzyme preparation (0.003, 0.006, 0.009 and 0.012%) were added via premix thus forming five experimental diets. The enzyme used was a developmental product with predominant beta-glucanase and xylanase activity. The activity was 10,700 beta-glucanase and 26,298 xylanase units per gram (Kaoma et al., 1995).

Growth experiment

In the experiment, a total of 500 day-old sexed male broilers (Ross) were used to determine the level of enzyme preparation required to obtain optimum growth

I. Composition of the basal diets and calculated nutrient contents (%)

Ingredients	Balance experiment	Growth experiment
Barley	62.15	25
Wheat	—	49
Soyabean meal	24.7	15.5
Fish meal	6	4
Meat and bone meal	—	5
Soyabean oil	4	—
NaCl	0.1	—
Limestone	1.5	—
DCP	0.15	—
Cr ₂ O ₃	0.4	—
Starch	0.5	—
Premix	0.5 ^a	1.5 ^b
Calculated composition		
ME (MJ/kg)	11.57	11.96
Crude protein	21.58	21.23
Lysine	1.2	1.0
Methionine	0.36	0.6
Calcium	0.42	0.83
Nonphytate phosphorus	0.32	0.50

^a Supplied per kg of feed: vitamin A – 14 000 IU, D₃ – 3 000 IU, E – 30 mg, K₃ – 3 mg, B₁ – 3 mg, B₂ – 5 mg, B₆ – 4.5 mg, B₁₂ – 0.02 mg, niacin – 30 mg, pantothenic acid – 12.5 mg, choline – 300 mg, Endox – 100 mg, Co – 0.36 mg, Cu – 7.85 mg, Fe – 37.5 mg, J – 0.3 mg, Mn – 79 mg, Zn – 53.5 mg, Se – 0.16 mg, Avoparcin – 15 mg, Diclazuril – 1 mg

^b As reported by Kaoma et al. (1995)

performance in chicks fed on 25% barley containing diets. The growth experiment was carried out in an environmentally controlled rearing facility of the University poultry house equipped with electric heaters, artificial light and forced ventilation. The chicks were randomly allocated to 10 pens with 50 birds in each. There were two replicates per treatment. The pens were each 5m² in size and were covered with a deep litter of wood shavings. The experiment lasted 21 days.

A basal starter diet was prepared to contain 25% barley. The composition of the basal diet and its calculated nutrient contents is given in Tab. I. The dietary ingredients used in this experiment were of the same batch as those used in the balance experiment. To the basal diet, the same levels of the enzyme preparation were added as in the balance experiment. The feed in mash form and water were available *ad libitum* throughout the experiment.

Feed and chicks were weighed on day 1, 7, 14 and at the end of the experiment on day 21. Weight gain, feed consumption and feed efficiency (feed/gain) were calculated for each period and for the overall experiment. Weight gains were calculated as group means and feed efficiency values as cumulative group feed intakes divided by group weight gains.

Chemical and statistical analysis

For the balance experiment, the gross energy of diets and excreta was determined using an adiabatic bomb calorimeter (IKA-C400). The nitrogen content was determined by the Kjeldahl method and chromic oxide in both diets and excreta was analysed following the procedure of Petry and Rapp (1970/71). The beta-glucanase and xylanase activity of the enzyme preparation used in the experiment was determined by using the methods described by Kaoma et al. (1995).

Data on nitrogen retention and N-corrected apparent metabolizable energy (AMEn) in the balance experiment and weight gains in the growth experiment were subjected to analysis of variance and significant differences among treatment means were determined using Duncan's multiple range test.

The optimum levels of enzyme preparation required to obtain maximum response were calculated using a bent-stick model (Heger et al., 1987).

RESULTS

Experiment 1

The results of the balance experiment are presented in Tab. II. With the increasing level of the enzyme preparation in the diet, both N retention and AMEn increased up to the level equivalent to the enzyme concentration between 0.006 and 0.009%; thereafter, they did not change appreciably. As compared with the zero group, the increase in N retention and AMEn were 6.4–12.4% and 2.3–8.1%, respectively. Enzyme supplements at 0.009 and 0.012% resulted in a significant increase in AMEn.

The relationship between N retention and AMEn and the levels of enzyme preparation is shown in Figs. 1 and 2. Pairs of regression lines were fitted to the experimental data and their equations were as follows, x being the enzyme concentration in %:

N retention:

$$y_1 = 55.22 + 846.67x$$

$$y_2 = 60.79 + 73.33x$$

II. The effect of increasing levels of enzyme preparation on N retention and AMEn in broilers fed on 62.15% barley diet (experiment 1)

Enzyme level (%)	N-retention (% of N intake)	AMEn (MJ/kg)
0	54.9 ^a	13.64 ^a
0.003	58.4 ^a	13.95 ^a
0.006	60.0 ^a	14.49 ^a
0.009	61.4 ^a	14.67 ^b
0.012	61.7 ^a	14.74 ^b

^{a, b} Means within the same column not sharing a common superscript differ significantly ($P < 0.05$)

AMEn:

$$y_1 = 13.60 + 141.2x$$

$$y_2 = 14.46 + 23.93x$$

The breakpoints of the responses calculated from these equations were 0.0072 and 0.0073% for N retention and AMEn, respectively.

Experiment 2

The results of the growth experiment are summarized in Tab. III. Since the response measured in weeks 1, 2 and 3 showed similar trends, only the overall data are presented. The response pattern was similar to that observed in the balance experiment. There was a linear increase in growth rate and linear decrease in feed/gain followed by a plateau. The breakpoint in the response was located around the enzyme level of 0.009%. Feed intake gradually increased with increasing enzyme addition showing no clear-cut breakpoint.

III. The effect of increasing levels of enzyme preparation on growth rate and feed efficiency in broilers fed on 25 %barley diet (experiment 2)

Enzyme level (%)	Feed intake (g)	Weight gain (g)	Feed efficiency
0	720.6	366.5 ^a	1.97
0.003	724.5	383.8 ^b	1.89
0.006	727.4	397.6 ^c	1.83
0.009	736.0	412.8 ^d	1.78
0.012	741.8	417.0 ^d	1.78

^{a, b, c, d} Means within the same column not sharing a common superscript differ significantly ($P < 0.01$)

As compared with the zero enzyme level, the increase in weight gain ranged from 4.7 to 13.8%. The growth rate of chicks in all enzyme-treated groups was significantly ($P < 0.01$) higher. However, increasing the level of enzyme preparation beyond 0.009% yielded insignificant improvements in weight gain. Increasing the level of enzyme preparation also improved feed efficiency as compared with the control group, the improvements ranging between 4.2 and 10.7%.

The relationships between performance data and the dietary levels of enzyme preparation are shown in Figs. 3 and 4. Pairs of regression lines were fitted to the data yielding the following equations:

Weight gain:

$$y_1 = 367.08 + 5183.33x$$

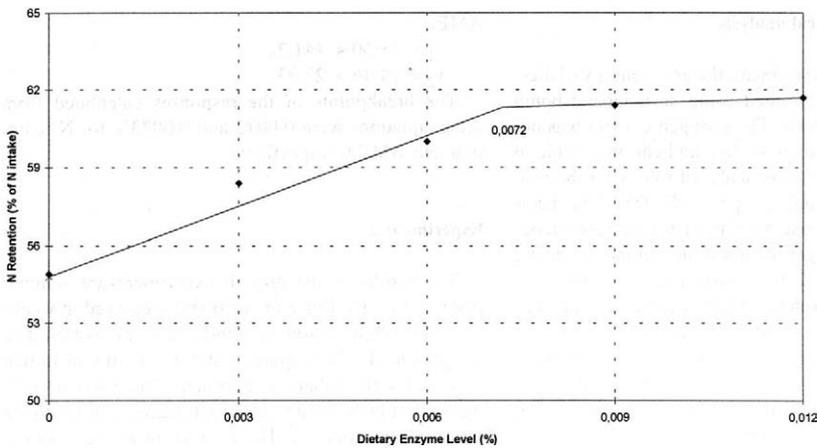
$$y_2 = 400.20 + 1400x$$

Feed efficiency:

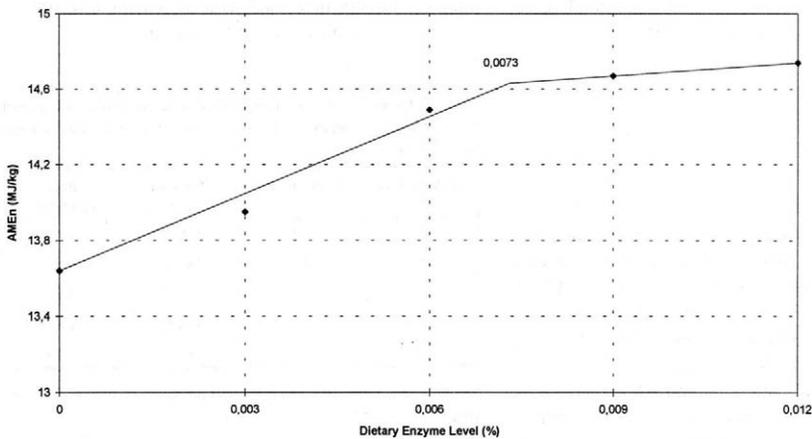
$$y_1 = 1.97 - 23.33x$$

$$y_2 = 1.78$$

The breakpoints of the responses calculated from these equations were 0.0087 and 0.0081% for weight gain and feed efficiency, respectively.



1. Relationship between enzyme level and N retention in chicks



2. Relationship between enzyme level and AMEn in chicks

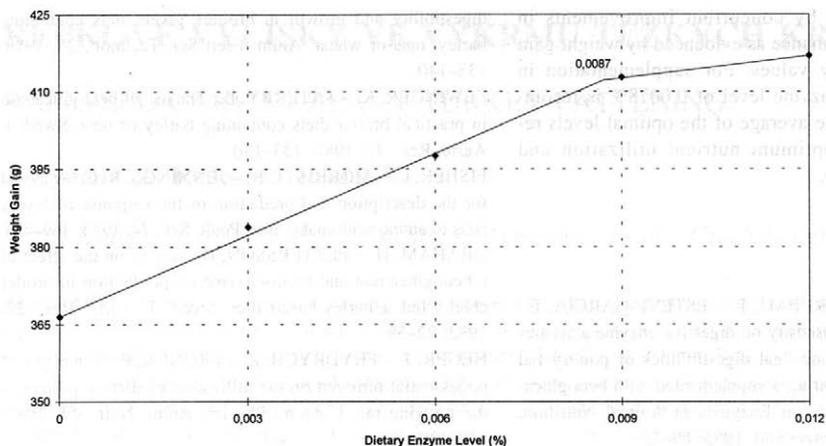
DISCUSSION

The experiments were designed to identify the level of the enzyme preparation at which maximum response was achieved. For this purpose, a linear model consisting of two intersecting straight lines was used. A clear-cut response to graded enzyme supplements was found both in balance and growth experiment. Although the regression equations fitted the experimental data well, the predicted breakpoint, determining the optimum enzyme level, must be viewed with caution. Fisher et al. (1973) showed that when considering a group of animals, the average of the response of individual animals is being measured and the group response is represented by a straight line leading through a curve to a plateau. The curved section will always be present and intersecting straight lines will therefore tend to underestimate the breakpoint and consequently the optimum dietary level.

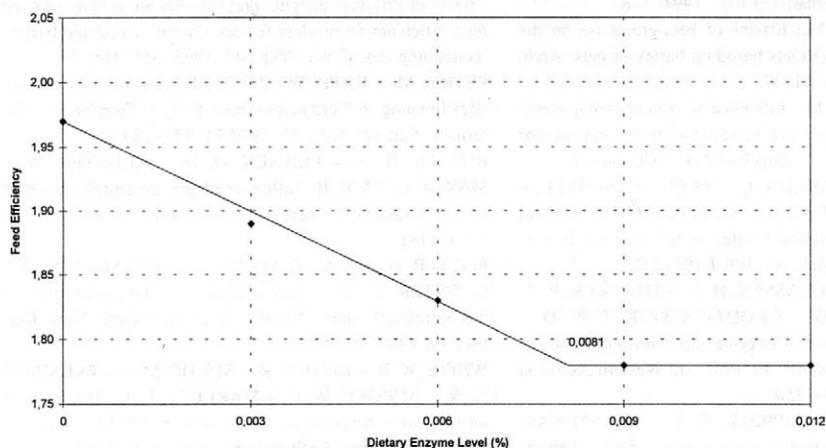
The effects of supplemental enzymes on chicks fed barley-based diets has been widely studied (Bed-

ford, 1994; Brufau et al., 1991; Campbell et al., 1986; Classen et al., 1988; Elwinger, Satterby, 1987). In most studies, however, growth rate and feed efficiency were the criteria of response. Less information is available on the effect of enzymes on N retention and energy metabolizability (Broz, Frigg, 1990; Rotter et al., 1990). In the present study, the growing enzyme level increased N retention in a manner similar to that reported by Broz and Frigg (1990). The dose related response showed a rapid increase in N retention within the lower enzyme levels, but only little additional response to further addition. A similar pattern of response to that described for N retention was noted for AMEn values.

The supplemental enzyme used in this study contained high beta-glucanase and xylanase activities and was specifically targeted at improving the nutritional value of barley-based diets. The highest enzyme supplementary level increased AMEn of the whole diet by 1.1 MJ/kg, i.e. by 8% as compared with the zero group. Assuming that this increase was due to the improved



3. Relationship between enzyme level and weight gain in chicks



4. Relationship between enzyme level and feed efficiency in chicks

utilization of barley alone, it would mean that the supplemental enzyme increased the AMEn of barley by 1.77 MJ/kg. However, a combined effect on both barley and wheat is more probable.

The increase in AMEn of the whole diet by more than 1 MJ is considerably high when compared with results reported by Rotter et al. (1990) and Broz, Frigg (1986, 1990). The latter authors reported an increase in AMEn by 0.19 MJ/kg. An increase of similar magnitude was found by Rotter et al. (1990), who compared the effects of enzymes on different types of barleys.

Similarly like in the AMEn study, growing enzyme levels increased growth performance of chicks linearly. The manner of improvement is similar to that reported by White et al. (1981), who found that increasing enzyme levels had an increasing beneficial effect on the growth performance of chicks fed a barley diet. The linear increase in weight gain was followed by linear increase in feed consumption, suggesting that a close correlation exists between enzyme supplementation

and feed consumption. A similar relationship was also reported by Graham and Pettersson (1992). The increase in feed consumption resulting from the enzyme supplementation has been reported to be the result of the ability of enzymes to reduce the intestinal viscosity and thus to promote a rapid digesta passage rate (Almirall et al., 1993). The improved feed efficiency may be, at least partly, the result of the higher feed intake.

The optimum enzyme levels found in the present study ranged between 0.0073% and 0.0083%, the values being considerably lower than those reported by other authors. The main reason is a different purity of the enzyme products. While the enzyme used in this study was a relative pure lyophilized material containing no carrier, in most studies commercial enzyme preparations were used with lower activities due to the presence of a carrier.

In conclusion, the developmental enzyme preparation used in this study significantly improved AMEn and N retention values of barley diets. These changes

were accompanied by concurrent improvements in chick growth performance as evidenced by weight gain and feed efficiency values. For supplementation in poultry diets, the enzyme level of 0.0078% is recommended, taken as the average of the optimal levels required to obtain optimum nutrient utilization and growth performance.

REFERENCES

- ALMIRALL, M. – BRUFAU, J. – ESTEVE-GARCIA, E.: Effects of intestinal viscosity on digestive enzyme activities of intestinal content and ileal digestibilities of poultry fed barley diets at different ages supplemented with beta-glucanases. Proc. 1st Symp. on Enzymes in Animal Nutrition, Kartause, Ittingen, Switzerland, 1993: 69–72.
- BEDFORD, M. R.: Fixed or flexible dosing – A technical review. Finnfeeds International Ltd., 1994: 1–6.
- BROZ, J. – FRIGG, M.: Effects of beta-glucanase on the feeding value of broiler diets based on barley or oats. Arch. Geflügelkde, 50, 1986: 41–47.
- BROZ, J. – FRIGG, M.: Influence of *Trichoderma viride* enzyme complex on the nutritive value of barley and oats for broiler chickens. Arch. Geflügelkde, 54, 1990: 34–37.
- BRUFAU, J. – NOGAREDA, C. – PEREZ-VENDRELL, – FRANCESCH, M. – GARCIA, E.: Effects of *Trichoderma viride* enzymes in pelleted broiler diets based on barley. Anim. Feed Sci. Technol., 34, 1991: 193–202.
- CAMPBELL, G. L. – CLASSEN, H. L. – THACKER, P. A. – ROSSNAGEL, B. G. – GROOTWASSINK, J. W. D. – SALMON, R. E.: Effect of enzyme supplementation on the nutritive value of feedstuffs. In: Proc. 7th Western Nutrition Conf., Saskatoon, 1986: 250.
- CLASSEN, H. L. – CAMPBELL, G. L. – GROOTWASSINK, J. W. D.: Improved feeding value of Saskatchewan-grown barley for broiler chickens with dietary enzyme supplementation. Can. J. Anim. Sci., 63, 1988: 1253–1259.
- EDNEY, M. J. – CAMPBELL, G. L. – CLASSEN, H. L.: The effects of beta-glucanase supplementation on nutrient digestibility and growth in broilers given diets containing barley, oats or wheat. Anim. Feed Sci. Technol., 25, 1989: 133–140.
- ELWINGER, K. – SATERBY, B.: The use of beta-glucanase in practical broiler diets containing barley or oats. Swed. J. Agric. Res., 17, 1987: 133–140.
- FISHER, C. – MORRIS, T. R. – JENNINGS, R. C.: A model for the description and prediction of the response of laying hens to amino acid intake. Brit. Poultry Sci., 14, 1973: 469–484.
- GRAHAM, H. – PETTERSSON, D.: A note on the effect of a beta-glucanase and multi-enzyme on production in broiler chicks fed a barley-based diet. Swed. J. Agric. Res., 22, 1992: 22–39.
- HEGER, J. – FRYDRYCH, Z. – FRONĚK, P.: The effect of nonessential nitrogen on the utilization of dietary protein in the growing rat. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr., 57, 1987: 130–139.
- KAOMA, C. – BLÁHA, J. – HEGER, J. – ŠKARKOVÁ, L.: Effects of different enzyme preparations on growth rate and feed efficiency in broilers fed on a mash or pelleted barley-containing diet. Živoč. Vyr., 40, 1995: 411–415.
- PETRY, M. – RAPP, W.: Zur Problematik der Chromoxid-Bestimmung in Verdauungsversuchen. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde, 27, 1970/71: 151–189.
- ROTTER, B. A. – FRIESEN, O. D. – GUENTER, W. – MARQUARDT, R. R.: Influence of enzyme supplementation on the bioavailable energy of barley. Poultry Sci., 69, 1990: 1174–1181.
- ROTTER, B. A. – NESKAR, M. – MARQUARDT, R. R. – GUENTER, W.: Effects of different enzyme preparations on the nutritional value of barley in chicken diets. Nutr. Rep. Int., 39, 1989: 107–120.
- WHITE, W. B. – BIRD, H. R. – SUNDE, M. L. – PRENTICE, N. A. – BURGER, W. C. – MARLETT, J. A.: The viscosity interactions of beta-glucan with *Trichoderma viride* cellulase in the chick intestines. Poultry Sci., 60, 1981: 1043–1048.

Received for publication August 31, 1995

Contact Address:

Ing. Chibwe K a o m a, Česká zemědělská univerzita, Institut tropického a subtropického zemědělství, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6-Suchbát, Česká republika, tel.: 02/338 21 79, fax: 02/39 37 05

ŘEPKOVÉ VÝLISKY VE VÝKRMU TĚŽKÝCH KRŮT

RAPESEED CAKE IN HEAVY TURKEY FATTENING

J. Výmola, A. Kodeš, J. Obadálek

Czech University of Agriculture, Faculty of Agronomy, Praha, Czech Republic

ABSTRACT: A trial was conducted to test the use of rapeseed 00 cake in feed mixture for (Large White) turkeys of heavy type which replaced soybean meal. Three levels of rapeseed cake – 5, 10, 15% (R 5, R 10, R 15) were tested, as corresponding to an amount of 1.3; 2.6; 3.9 mmol/kg dietary glucosinolates. Control feed mixture (R 0) did not contain any rapeseed. Tab. I shows feed mixture formulations. Feed mixture KR 1 was administered in loose form, other mixtures in granular form, all *ad libitum*. Turkeys were housed in boxes on deep litter. Tabs. II and III show the results of the trial. Growth indicators documented balanced weights on the 56th day of age, without any relationship to dietary rapeseed content. Female turkeys showed a trend of growth depression in all experimental groups on the 98th day, while in male turkeys the growth was higher in R 5 group only, the groups with 10–15% rapeseed exhibited insignificantly lower weight against control. The indicator feed conversion (Tab. III) did not show any significant differences in the results due to dietary rapeseed content. Dressing percentage did not change. Economic analysis suggested that it was advantageous to feed rapeseed cake to turkeys as a result of the current level of feed prices. It is possible to draw a conclusion on the basis of the research conducted that the dietary glucosinolate level up to 4 mmol/kg does not lead to worse growth nor worse feed conversion and it does not influence the carcass quality of heavy turkeys.

fowl; heavy turkey fattening; 00 rapeseed; press cake; glucosinolates

ABSTRAKT: 300 těžkých krůt obou pohlaví typu LW bylo krmeno jednotně směsí KR 1 bez řepky do 28 dnů věku a postupně čtyřmi směsmi (KR 2, KR 3 a KR 4) s obsahem 0 %, 5 %, 10 % a 15 % řepkových výlisků od 29. do 98. dne věku. Ve věku 56 a 98 dní nebyly mezi pokusnými skupinami a kontrolou zjištěny průkazné rozdíly v růstu. V 98. dni však byla hmotnost pokusných skupin, s výjimkou krocanů krměných směsí s 5 % řepky, neprůkazně nižší. V posuzované konverzi krmiva a jatečné výtěžnosti nebyly shledány výrazné rozdíly. Použití řepky se ukazuje jako ekonomicky výhodné a do hladiny glukosinolátů 4 mmol/kg směsi nepřináší u těžkých krůt průkaznou depresi růstu a konverze krmiva.

drůbež; výkrm těžkých krůt; řepka 00; výlisky; glukosinoláty

ÚVOD

Již v naší předchozí práci (V ý m o l a et al., 1995) jsme se zabývali uplatněním řepkových výlisků ve výkrmu drůbeže, jmenovitě u brojlerových kuřat. V současné době se v drůbežnické výrobě České republiky zvyšuje zájem o výkrm těžkých krůt. Potřeba dusíkatých látek v krmivech pro krůty je vzhledem k jejich intenzitě růstu podstatně vyšší než u kuřat, a proto hledání nutričně vhodných a ekonomicky výhodných bílkovinných komponentů je zejména u této kategorie drůbeže jedním z hlavních problémů. Obava z možných dopadů antinutričních faktorů se u krůt zdá být ještě akutnější než u kuřat, protože krůty jsou na tento faktor citlivější než kuřecí brojleři (L a r b i e r et al., 1992).

Proto byl v pokusu řešen vztah mezi obsahem glukosinolátů z řepkových výlisků v krmné směsi a užitkovosti vykrmaných krůt. Příspěvků zabývajících se aplikací řepkového extrahovaného šrotu či pokrutin u kuřat je velká řada (např. T h o m k e et al., 1981;

K r a c h t et al., 1995; C l a n d i n i n, R o b l e e, 1983; S k ř i v a n, T ů m o v á, 1986; S p l í t e k, M a r e k, 1986).

Experimentů uskutečněných na krůtách je v literatuře popsáno podstatně méně a neposkytují jednoznačné informace. S l i n g e r (1977) nezaznamenal negativní vliv 25% podílu řepkového šrotu při výkrmu krůt do 16 týdnů. Rovněž S a l m o n et al. (1979) nezjistili u krůt v první fázi výkrmu do 56 dnů věku pokles živé hmotnosti při obsahu řepkového extrahovaného šrotu 22,5 až 30 %. K poklesu hmotnosti však došlo mezi 63. až 98. dnem výkrmu, tzn. až v jeho závěru.

Z českých autorů S o u k u p o v á et al. (1995) aplikovali šrotované semeno řepky 00 (7 %, 10 %, 15 % podle fáze výkrmu) ve výkrmu brojlerových krůt do 84 dnů věku. Zjistili významné negativní ovlivnění u ukazatelů růstu, hmotnosti drůbeže a abdominálního tuku.

Cílem prezentovaného pokusu bylo zjištění vlivu obsahu řepkových výlisků, zařazených jako náhrada za extrahovanou sóju do krmných směsí, na parametry užitkovosti ve výkrmu těžkých krůt do 98. dne věku.

I. Zastoupení komponentů a obsah živin ve směsích – Ingredient percentage and nutrient content in feed mixtures

Skupina ¹	KR 1	KR 2	KR 2	KR 2	KR 2	KR 3	KR 3	KR 3	KR 3	KR 4	KR 4	KR 4	KR 4
Komponent ² (%)	obchodní ²⁴	R0	R5	R10	R15	R0	R5	R10	R15	R0	R5	R10	R15
Pšenice ³	20,0	36,4	34,30	32,3	24,4	42,8	38,1	39,15	36,55	45,0	47,20	47,30	45,30
Kukuřice ⁴	25,0	20,0	20,0	20,0	25,0	20,0	22,0	20,0	20,0	25,0	21,0	20,0	20,0
Sójový extrahovaný šrot ⁵	37,4	24,0	21,0	18,2	16,5	19,0	16,6	12,0	10,50	13,0	10,0	15,0	2,0
Řepkové výlisky ⁶	–	–	5,0	10,0	15,0	–	5,0	10,0	15,0	–	5,0	10,0	15,0
Masokostní moučka ⁷	6,0	9,0	9,0	9,0	9,0	7,2	9,0	9,0	7,5	7,5	7,5	9,0	9,0
Rybí moučka ⁸	5,6	1,3	1,5	1,3	1,3	2,0	1,2	1,5	2,0	–	–	–	–
Řepkový olej ⁹	–	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Kafilerní tuk ¹⁰	3,0	–	–	–	–	–	1,45	1,70	1,55	1,60	1,60	1,70	1,70
Premix lyzinu ¹¹	0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	1,6	0,45	0,45	0,35	0,8	0,7	0,6	0,6
Premix metioninu ¹²	0,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,2	0,2	0,35	0,7	0,6	0,2	0,2
Dikalciumfosfát ¹³	1,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	–	–	0,2	0,2	0,2	–	–
Vápenec krmný ¹⁴	0,6	0,2	0,2	–	–	0,3	–	–	–	0,2	0,2	0,2	0,2
TK DB KR	–	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Aminovitan ¹⁵ KR 1	0,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
V 1 kg směsi ¹⁶	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sušina ¹⁷ (g)	914,9	920,1	914,0	913,8	923,8	882,5	886,5	890,2	890,2	891,6	898,7	900,7	906,1
NL ¹⁸ (g)	276,0	227,3	235,7	238,4	236,0	187,8	188,2	192,9	189,6	174,8	175,3	178,2	175,9
Vláknina ¹⁹ (g)	44,1	40,6	37,6	39,5	47,0	39,9	40,2	43,7	44,9	42,5	41,1	43,2	40,6
Tuk ²⁰ (g)	53,2	71,1	85,6	98,0	95,5	72,6	73,0	83,3	86,5	70,8	80,2	84,1	89,7
Popel ²¹ (g)	67,3	87,0	72,4	70,8	72,2	87,0	82,1	68,5	68,4	72,6	77,3	69,5	81,1
BNLV ²² (g)	474,3	494,1	482,7	467,1	473,1	495,2	503,0	501,8	500,8	530,9	524,8	525,7	518,9
ME _N (MJ)	12,0	12,1	12,5	12,8	12,8	11,6	11,7	12,1	12,1	11,7	12,0	12,2	12,2
Cena ²³ (Kč/t)							7 660	7 560	7 450	6 880	6 710	6 590	6 510

¹group, ²ingredients, ³wheat, ⁴corn, ⁵soybean meal, ⁶rapeseed cake, ⁷meat-bone meal, ⁸fish meal, ⁹rapeseed oil, ¹⁰waste fat, ¹¹lysine premix, ¹²methionine premix, ¹³dicalcium phosphate, ¹⁴fodder limestone, ¹⁵KR 1 aminovitan, ¹⁶per kg feed mixture, ¹⁷dry matter, ¹⁸crude protein, ¹⁹fiber, ²⁰fat, ²¹ash, ²²nitrogen free extract, ²³price, ²⁴commercial

Obsah účinné látky v 1 kg ¹		Aminovitan	TK DB	TK DB
		KR 1	KR 2	KR 3
Vitamin ² A	m.j.	3 000 000	1 000 000	800 000
Vitamin D3	m.j.	500 000	200 000	160 000
Vitamin E	mg	4 000	1 280	1 000
Vitamin K3	mg	400	160	130
Vitamin B1	mg	300	160	130
Vitamin B2	mg	1 200	510	400
Vitamin B6	mg	400	260	200
Vitamin B12	mg	4	1,3	1
Niacin ³	mg	6 000	5 100	4 100
Kyselina pantotenová ⁴	mg	3 000	–	–
Biotin ⁵	mg	45	19	15
Cholin ⁶	mg	120 000	40 000	20 000
Kobalt ⁷	mg	78	–	–
Měď ⁸	mg	1 700	–	–
Železo ⁹	mg	8 200	–	–
Jód ¹⁰	mg	66	–	–
Mangan ¹¹	mg	17 200	–	–
Zinek ¹²	mg	11 700	–	–
Selen ¹³	mg	35	–	–
DL-metionin ¹⁴	mg	80 000	–	–
Dimetridazol	mg	30 000	15 000	–
Monensin	mg	18 000	10 000	–
Endox	mg	20 000	12 500	12 500
Kyselina listová ¹⁵	mg	–	160	130
Pantotenan vápenatý ¹⁶	mg	–	1 000	800
Avoparcin	mg	–	1 000	–
Virginiamycin	mg	–	1 000	–

¹active ingredient content per kg, ²vitamin, ³niacin, ⁴pantothenic acid, ⁵biotin, ⁶choline, ⁷cobalt, ⁸copper, ⁹iron, ¹⁰iodine, ¹¹manganese, ¹²zinc, ¹³selenium, ¹⁴DL-methionine, ¹⁵folic acid, ¹⁶calcium pantothenate

MATERIÁL A METODA

Byly ověřovány řepkové výlisky směsi dvounulových odrůd CERES, FALCON a LIRAJET s obsahem glukosinolátů 25,89 mmol/kg extrahovaného šrotu (30 % NL a 14 % tuku). Výlisky byly získány pomocí tlaku a teploty a podle analýzy laboratoře KRV-ČZU Praha byl stanoven u glukosinolátů obsah glukonapinu 7,02 %, glukobrasicanapinu 0,90 % a progoitrinu 17,97 %, což plně odpovídá kvalitativním požadavkům na dvounulové řepky ozimého typu.

Ve výkrmové testační hale ČZU Praha v Suchdole bylo zastaveno 4 x 75 krůtat typu Large-White z líhně Xaverov a. s. – Otín. Každá skupina byla rozdělena podle pohlaví na dvě opakování. Pokus proběhl od září do prosince 1994. Krůtata byla ustájena v boxech na hluboké podestýlce, hustota zástavu činila 4,6 krůtat na 1 m². Boxy byly vybaveny infrazářiči, tubusovými krmítky a kbelkovou napáječkou, světelný režim byl stanoven na 24 hodin světla denně. Ustájení a ošetřování

bylo v souladu s požadavky velkovýrobní technologie a se zásadami zoohygieny.

Všechna krůtata byla individuálně vážena v 1., 28., 56. a 98. dni pokusu. Bylo uplatněno toto schéma pokusu:

- 1. až 28. den směs KR 1 bez řepky – přípravné období
- 29. až 56. den směs KR 2 (0 %, 5 %, 10 %, 15 % řepkových výlisků)
- 56. až 84. den směs KR 3 (0 %, 5 %, 10 %, 15 % řepkových výlisků)
- 85. až 98. den směs KR 4 (0 %, 5 %, 10 %, 15 % řepkových výlisků).

Krmiva byla vyrobena v ZZN Píbram – VKS Milín, doplňky biofaktorů byly připraveny podle receptury fy TEKRO Praha.

Složení krmiv s obsahem živin je uvedeno v tab. I, použité premixy biofaktorů jsou popsány v tab. II.

Statistické hodnocení výsledků růstu bylo provedeno analýzou rozptylu a hodnocení rozdílů mezi průmě-

III. Hmotnost pokusných zvířat v průběhu pokusu – The weight of experimental turkeys in trial

Krmná směs ¹		R 0	R 5	R 10	R 15
Obsah glukosinolátů v 1 kg směsi ²	mmol	0	1,3	2,6	3,9
Hmotnost krůt ³ 1. den ⁴	g	53	53	53	53
Hmotnost krůt 28. den	g	898 ^a	903 ^a	875 ^a	905 ^a
Hmotnost krůt 56. den	g	3 650 ^a	3 717 ^a	3 615 ^a	3 719 ^a
Hmotnost krocanů ⁵ 98. den	g	10 502 ^a	10 774 ^a	10 014 ^a	10 335 ^a
Hmotnost krůt ⁶ 98. den	g	8 465 ^a	8 088 ^a	8 120 ^a	8 322 ^a
Hmotnost – obě pohlaví ⁷ 98. den	g	9 450 ^a	9 179 ^a	8 688 ^a	9 170 ^a
S		1 519,2	1 658,-	1 212,7	1 472,1
V		16,08	18,06	13,96	16,05
Jatečná výtěžnost ⁸	%	84,02	84,24	85,48	85,41

¹feed mixture, ²glucosinolate content per kg feed mixture, ³poult weight, ⁴day, ⁵male turkey weight, ⁶female turkey weight, ⁷weight – males and females, ⁸dressing percentage

IV. Výsledné hodnoty dalších sledovaných ukazatelů výkrmu – Resultant values of other indicators of fattening

		R 0	R 5	R 10	R 15
Konverze krmiva ¹		2,73	2,73	2,85	2,79
Ztráty z počátečního stavu ²	(%)	20	14,6	20	24
Jatečná výtěžnost ³	(%)	84,0	84,2	85,5	85,4
Náklady na krmiva na 1 kg ž. h. ⁴	(Kč)	21,85	20,62	21,34	20,88
Dílčí hrubý zisk z 1 ks při realizační ceně 60 Kč/kg ⁵		350,62	361,47	335,88	358,74
Dílčí hrubý zisk z 1 ks při realizační ceně 35 Kč/kg ⁶		124,3	131,9	118,7	129,5

¹feed conversion, ²losses against initial state, ³dressing percentage, ⁴feed cost per kg lwt., ⁵partial gross profit per bird at realized price 60 Kč/kg, ⁶partial gross profit per bird at realized price 35 Kč/kg

rem skupin Scheffeho testem. Jatečný rozbor byl proveden u 18 krůt (9 + 9) z každé skupiny zjištěním procenta jatečné výtěžnosti jako podíl jatečně opracovaného trupu s drůbkou a živé hmotnosti před porážkou.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hodnoty růstu dosažené v pokusu jsou uvedeny v tab. III. Při jednotlivých váženích byly všechny rozdíly mezi skupinami statisticky neprůkazné. Výsledky ostatních ukazatelů jsou uvedeny v tab. IV.

Dosažené výsledky ukazují, že na počátku pokusného zásahu byly průměrné hmotnosti krůt prakticky shodné. Ve věku 56 dní vykazala krůtata skupin s 5 %, resp. 15 % řepky mírně vyšší hmotnost než krůtata skupiny kontrolní. Při konečném vážení v 98. dni věku však byly všechny průměry pokusných skupin neprůkazně nižší, s výjimkou krocanů skupiny R 5. Toto zjištění koresponduje zejména s tvrzením autorů Salmón et al. (1979), kteří uvádějí, že k poklesu růstu oproti kontrole dochází mezi 63. až 98. dnem. Zčásti to souhlasí i s výsledky autorů Soukupová et al. (1995), kteří rovněž zjistili rozdíl ve prospěch kontrolní skupiny. Shodně s prací autora Slinger (1979) nebyly rozdíly dosažené v našem pokusu průkazné.

Z uvedených údajů lze usuzovat na větší citlivost krůt na obsah glukosinolátů ve vyšším věku, kdy již krůta přijímá větší množství krmiva (200–350 g denně) než v počáteční fázi výkrmu. Vysoké ztráty krůt v pokusu byly způsobeny vyřazováním krůt (v hmotnosti nad 6,5 kg) především z důvodu deformace hlezna (R 0 – 9,4 %, R 5 – 5,3 %, R 10 – 8,0 %, R 15 – 12,0 %). Bylo dosaženo vysoké intenzity růstu, vyšší, než vyjadřuje křivka deklarovaná šlechtitelskou firmou. Zhoršená konverze krmiva souvisí s vyššími úhyny a vyřazením krůt. Jatečná výtěžnost byla vyrovnaná, v souladu s dobrou hmotností krůt i jejich zmasilostí danou genotypem těžké krůty.

Ceny krmiv byly relativně vyšší (olej, kukuřice), ale ve všech pokusných skupinách odrážejí ekonomickou výhodnost řepkových výlisků. Zdálnivě horší výsledek skupiny R 10 odpovídá zřejmě vyšším ztrátám krocanů oproti krůtám, jinak jsou skupiny R 5 a R 15 v dosažených výsledcích téměř shodné. Dílčí zisk byl počítán při dvou realizačních cenách, tj. cenou 60 Kč/kg živé hmotnosti (dosahované v prosinci) a 35 Kč/kg (dosahované v letních měsících). Tato položka znamená odpočet nákladů na krmiva u jedné krůty od dosažené finální tržby z jednoho zvířete. Mírné snížení hmotnosti u těžkých krůt v poslední fázi výkrmu je při současných cenových relacích mezi řepkou a sójou kompenzováno snížením ceny směsi.

Z výsledků dosažených ve výkrmu těžkých krůt i s přihlédnutím k předchozímu pokusu s brojlerovými kuřaty lze vyvodit tyto závěry: Řepkové výlisky jsou ekonomicky výhodným komponentem ve výkrmu krůt do koncentrace glukosinolátů 4 mmol/kg směsi, což je v souladu i s naší předchozí prací (V ý m o l a et al., 1995) na brojlerových kuřatech. Pro efektivní využití ve výživě zvířat je nutné znát nejen nutriční hodnotu, ale i obsah glukosinolátů v řepce. Oproti kontrole nebyla do 56. dne věku krůt zaznamenána deprese růstových schopností krůt. Po 56. dni věku krůt došlo k mírné, statisticky nevýznamné inhibici růstu, což se projevilo negativně na živé hmotnosti pokusných krůt. Nebylo konstatováno markantní zhoršení konverze krmiva u skupin s řepkou zařazenou v krmných směsích. Jatečná výtěžnost nebyla rovněž ovlivněna.

LITERATURA

CLANDININ, D. R. – ROBLEE, A. R.: Canola meal can be good source of high quality protein for poultry: Canadian researches. *Feedstuffs*, 558, 1983: 36–37.
KRACHT, W. – JEROCH, H. – MATZKE, W. – RISTIC, M.: Der Einfluss des Einsatzes von Rapskuchen und Rapschrot im Broiler Futter auf das Wachstum und die Fettsäurengarnitur des subcutanen Fettes. In: Sbor. mezin. Konf. o drůbeži, JČU České Budějovice, 1995: 108–110.

LARBIER, M. – LECLERQ, B.: Nutrition and Feeding of Poultry. Nottingham University Press 1994: 261–264.

SALMON, R. E. – KLEIN, K. K. – LARMOND, E.: Low glucosinolate rape seed meal in turkey broiler diet of varying nutrient density. *Poult. Sci.*, 58, 1979: 1514–1523.

SKŘIVAN, M. – TŮMOVÁ, E.: Výkrm kuřat při částečné náhradě sójového extrahovaného šrotu v krmných směsích řepkovým extrahovaným šrotem 00 Tandem s doplňky lyzinu. [Disertační práce.] Praha, 1987. – Vysoká škola zemědělská. Agronomická fakulta.

SLINGER, S. J.: Improving the nutritional properties of rapeseed. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 54, 1979: 94–99.

SPLÍTEK, M. – MAREK, J.: Extrahovaný šrot z řepky odrůdy Tandem v krmných směsích pro brojlery. *Krmivářství a Služby*, 3, 1986: 62–64.

SOUKUPOVÁ, Z. – PŘIBYLOVÁ, J. – PŘIBYL, J. – VÝMOLA, J.: Náhrada sóji a kukuřice semenem řepky, pšenici, ječmenem a hrachem při výkrmu krůt. *Živoč. Vyr.*, 40, 1995: 263–268.

THOMKE, S. – ELWINGER, K. – RUNGER, M. – AHLSTROM, B.: Rapeseed meal of Swedish low glucosinolate type feed to broiler chickens. *Acta Agric. Scand.*, 33, 1981: 75–76.

VÝMOLA, J. – KODEŠ, A. – OBADÁLEK, J.: Řepkové výlisky ve výkrmu brojlerových kuřat. *Živoč. Vyr.*, 40, 1995: 407–409.

Došlo 14. 8. 1995

Kontaktní adresa:

Ing. Alois K o d e š, CSc., Česká zemědělská univerzita, Agronomická fakulta, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6-Suchdol, Česká republika, tel.: 02/338 26 80, fax: 02/34 44 18

REGISTR HŘEBců V NĚMECKÉM CHOvu KONÍ

Bern Eylers (Ed.)

Ankum (Německo), Plotenhauer. 636 s.

Zvyšování významu koní v celospolečenské sféře s paralelním rozvojem jezdeckého sportu a technický pokrok v reprodukci podmiňují v Německu trvalý nárůst počtu plemenných hřebců. Vzhledem k vysoké výkonnostní úrovni tamních teplokrevných plemen a možnosti letecké přepravy spermatu prakticky do všech zemí a rovněž vzhledem k mezinárodnímu zájmu o německé plemeníky byl vydán seznam vybraných plemenných hřebců působících v Německu. Tento seznam je zpracován ve velkém knižním formátu v rozsahu 636 stran s komplexními údaji o každém jedinci; obsahová i výtvarná úroveň publikace je vysoká. Vzhledem k hodnotě tohoto registru, který je také dokladem stále se zvyšující úrovně plemenářské práce v německých chovech, upozorňujeme na něj i naši chovatelskou veřejnost.

V registru je uvedeno 426 hřebců. Každý z nich je představen textově i obrazem (barevnou fotografií). Tato zootechnická dokumentace je vysoce profesionální. Mimo jméno, registrační číslo plemeníka, barvu a rok narození jsou u každého jedince uvedeny tyto údaje: chovatel; stanice plemeníka; poplatek za přípuštění; chovné svazy-oblasti, pro které má plemeník oprávnění; dosažený výsledek výkonnostních zkoušek, a to celkový index a oba dílčí indexy, tj. drezurní i skokový (u anglických plnokrevníků je uvedena dostihová kariéra včetně dosažených výsledků); původ do čtyř generací; charakteristika dědičnosti (i podle sumy vyhraných dotací potomstev); počet vyprodukovaných chovných hřebců; počet vyprodukovaných státně přemiovaných klisen; zhodnocení rodokmenu; charakteristika vlastní výkonnosti; souhrnné zhodnocení dosavadního působení plemeníka v chovu podle potomstva.

Po obsáhlém zhodnocení hřebců na 435 stranách jsou v registru připojeny informativní kapitoly renomovaných autorů. První pojednává o výkonnostních zkouškách a plemenné hodnotě; autor v ní zdůrazňuje význam matek, a to i z hlediska zanedbání jejich vlivu při jednostranném hodnocení přínosu otců. V následné kapitole se pojednává o praktických aspektech hodnocení exteriéru koní; tato stať je obzvláště fundovaná. Problematika perspektivy dalšího vývoje chovu koní je

obsahem následné kapitoly. V další kratší stati je čtenář upozorněn na význam kresby a malby H. J. Kesslera, který se svým dílem významně prosazuje v německé hipologii. Dále je analyzována otázka kvality a kvantity chovu. V této poslední stati jsou uvedeni plemeníci s nejvyšší plemennou hodnotou, a to s diferenciací podle jednotlivých chovných oblastí. Současně jsou uvedeny významnější chovné linie. Kniha je doplněna anglickým překladem v rozsahu 175 stran.

Publikovaný registr je pro chovatelství jistě značným přínosem. Komplexnost informací o jednotlivých hřebcích umožní jejich vzájemné srovnání a zvýší objektivitu jejich výběru. Pozoruhodná je i velmi kvalitní odborná zootechnická fotodokumentace. K poznámce o výkonnostních indexech uvádíme, že se vypočítávají v každé testované skupině samostatně; vychází se vždy z průměru v této skupině. (Transformaci charakteristik jsme vzhledem k jejich velké proměnlivosti mezi ústavu v našem chovu již dříve interpretovali obdobným způsobem. Rovněž k zmínce autorů o zanedbání vlivu matek poznamenáváme, že jsme jejich vliv v našem metodickém pojetí respektovali zachycením regresí potomků na matkách.) V kapitole o plemenné hodnotě se rozvádí hledisko spolehlivosti výsledků.

Publikaci je nutné hodnotit velmi pozitivně. Je modelem komplexnosti informací, které požaduje i náš chov. Publikace je rovněž dokladem stále se zvyšující úrovně plemenářské práce v chovu koní, která je nezbytná pro udržení vysoké výkonnostní úrovně německých plemen a jezdců. Je také výsledkem stálého vývoje šlechtění těchto plemen s velmi dobrou propracovaností jednotlivých šlechtitelských kroků v zušlechťovacím procesu. Snahou je i prověřování výkonnostních dispozic matek; plemenářské analýzy pak mohou vycházet z oboustranného hodnocení vlivu rodičů. Komplexnost řešení chovatelské problematiky v intencích rozvoje jezdeckého sportu rovněž potvrzuje optimálnost pojetí tohoto úseku, neboť chov a jezdecký a sjezdový sport jsou soustředěny do jedné organizace. Výsledkem takové součinnosti je tedy i velice fundovaně zpracovaný registr vybraných plemenných hřebců, na který chceme naši chovatelskou veřejnost upozornit.

*Doc. Ing. Jaromír Dušek, DrSc.
Na hroudě 12777, 100 00 Praha 10*

KVALITA INTRAMUSKULÁRNEHO TUKU *M. LONGISSIMUS THORACIS* A *M. SEMIMEMBRANOSUS* U JATOČNÝCH KRÁV

QUALITY OF INTRAMUSCULAR FAT IN *M. LONGISSIMUS THORACIS* AND *M. SEMIMEMBRANOSUS* IN SLAUGHTER COWS

J. Mojto¹, O. Palanská¹, R. Ondrejčka², V. Nosál¹, K. Zaujec¹

¹Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovak Republic

²Research Institute of Nutrition, Bratislava, Slovak Republic

ABSTRACT: Slaughter cows are an important source of meat. Fat quality, especially in old cows, can exhibit certain specificities that may influence both sensory and technological quality of meat. Observations of meat quality are most frequently made on dorsal and leg muscles which can provide relatively exact prediction of quality also in other major muscles. Percent contents of particular fatty acids and total cholesterol content were determined in intramuscular fat in *m. longissimus thoracis* and in *m. semimembranosus* in a trial on 10 cows of the Black-Pied Lowland breed with preslaughter live weight of 510–550 kg. Fat nonsaturation index (I_1) was calculated as the ratio of unsaturated to saturated fatty acid contents ($\Sigma MK_{1,2,3}/\Sigma MK_0$), while fat nutritive value index (I_2) was calculated as the ratio of essential fatty acids to saturated fatty acids ($\Sigma MK_{2,3}/\Sigma MK_0$). Petroleum ether was used for fat extraction from muscles. Extracted-fat fatty acids were converted to methyl esters by alkaline transmethylation according to Bannion et al. (1992). Gas chromatographic analysis on a PAKARD instrument, 419 model, was applied to determine percent contents of fatty acids. Total cholesterol content was determined by a technique according to Horňáková et al. (1974). Tab. I shows percent contents of particular fatty acids with the chain $C_{10,0}-C_{22,2}$, with the highest percentage of oleic (43.17% and/or 42.71%), palmitic (26.96% and/or 25.94%) and stearic acid (16.21% and/or 17.89%). Out of essential fatty acids, linoleic acid (4.04% and/or 4.06%) and linolenic acid (1.24% and/or 0.43%) were present. Significant differences between the muscles were observed in palmitoleic, linolenic and arachidic acids. But these differences did not influence significant values of both indexes of fat quality (Tab. II). The percentage of saturated fatty acids in *m. longissimus thoracis* was 49.86%, and 47.45% in *m. semimembranosus*. There were not any significant differences between the muscles in total cholesterol content (73.88 and/or 72.77 mg/100 g). The content of total intramuscular fat in *m. longissimus thoracis* (3.90 g/100 g) was found to be higher than in *m. semimembranosus* (1.98 g/100 g). The results on the quality parameters of intramuscular fat in slaughter cows are close to the values determined in other trials on slaughter bulls (Palanská et al., 1993; Mojto et al., 1995).

slaughter cow; *m. longissimus thoracis*; *m. semimembranosus*; intramuscular fat; fatty acids; cholesterol; fat quality index

ABSTRAKT: V intramuskulárnom tuku *m. longissimus thoracis* a *m. semimembranosus* jatočných kráv čiernostrakatého nížinného plemena sme stanovili spektrum jednotlivých mastných kyselín a obsah celkového cholesterolu a vypočítali tiež index nenасыtenosti tuku (I_1) a index nutričnej hodnoty tuku (I_2). Významné rozdiely medzi svalmi sme zistili u kyseliny palmitoolejovej (1,39 %, resp. 5,12 %), linolénovej (1,24 %, resp. 0,43 %) a arachovej (4,11 %, resp. 0,86 %). V obsahu nasýtených mastných kyselín (49,86 %, resp. 47,45 %) a celkového cholesterolu (73,88, resp. 72,77 mg/100 g) a v indexoch kvality tuku neboli zistené významné medzivalsové rozdiely. Zistil sa výrazne vyšší obsah intramuskulárneho tuku v *m. longissimus thoracis* (3,90 g/100 g) oproti *m. semimembranosus* (1,98 g/100 g). Číselné hodnoty sledovaných parametrov kvality tuku kráv sú blízke výsledkom zisteným u jatočných býkov.

jatočná krava; *m. longissimus thoracis*; *m. semimembranosus*; intramuskulárny tuk; mastné kyseliny; cholesterol; indexy kvality tuku

ÚVOD

Mäso jatočných kráv predstavuje významný zdroj výrobného mäsa. V súčasnosti 40 až 45 % mäsa pochádza od jatočných kráv. Zloženie kravského mäsa, najmä starých vyradených kráv, má svoje kvalitatívne špecifiká. V záujme je najmä tuková zložka. Girard

a Ramihone (1987) poukazujú na významný vplyv celkového obsahu tuku a jeho frakcií v mäse na chuť, krehkosť, arómu a šťavnatosť tepelne upraveného mäsa. Z mnohých prác vyplýva, že zastúpenie mastných kyselín v intramuskulárnom tuku kostrového svalstva je charakteristické pre jednotlivé druhy hospodárskych zvierat a pripúšťajú sa aj medzivalsové rozdiely u toho

istého zvierata (Nosál, 1972; Kühne et al., 1986; Eichhorn et al., 1985).

Stále aktuálna je aj problematika obsahu cholesterolu v tukovej zložke mäsa. Doterajšie sledovania a výsledky sú prevažne z analýz mäsa jatočných býkov (Šubrt et al., 1991; Čuboň et al., 1994; Mojto et al., 1995).

Svaly chrbáta a stehna sa najčastejšie používajú na posúdenie kvality mäsa a dosť presne predikujú tukové zloženie aj iných veľkých svalov jatočného tela (Brackebusch et al., 1991). Z výskumných prác je známe, že mäso kráv je bohatšie na intramuskulárny tuk. Páleník a Palanská (1984) udávajú jeho priemerný obsah 5,03 g/100 g v *m. longissimus dorsi* u slovenského strakatého plemena.

Cieľom práce bolo porovnať niektoré kvalitatívne vlastnosti intramuskulárneho tuku jatočných kráv u dvoch technologicky i nutrične významných svalov.

MATERIÁL A METÓDA

V pokuse sme použili desať kráv čierostrakatého nížinného plemena vyradených z ďalšieho chovu z účelového hospodárstva VÚŽV v Nitre. Ich živá hmotnosť pred zabitím bola v rozpätí 500 až 550 kg. Vo svaloch *longissimus thoracis* a *semimembranosus* veku 48 hodín po porážke stanovili obsah cholesterolu a tuku a skladbu mastných kyselín. Obsah intramuskulárneho tuku sme stanovili v suchom zbytku po stanovení obsahu vody štandardnou metódou (STN 57 0185).

K stanoveniu spektra mastných kyselín sa vzorky zhomogenizovali a tuk sa extrahoval s petroleterom obvyklým spôsobom. Mastné kyseliny extrahovaného tuku boli prevedené na metylestery alkalickou transmetyláciou podľa upravenej metódy (Bannon et al., 1992). Percentuálny obsah mastných kyselín bol stanovený plynovou chromatografickou analýzou metylesterov na prístroji PACKARD, model 419 za týchto podmienok: použila sa sklenená kolóna dĺžky 2 m a vnútorného priemeru 2 mm s náplňou Chromosorp P zrnienka 60 až 80 mesh, obsahujúcou 14 % Degs. Delenie prebiehalo pri teplote 185 °C. Teplota nástreku z detektorovaného bloku bola 250 °C. Ako nosný plyn bol použitý dusík s prietokom 23,5 ml/min. Mastné kyseliny sa stanovili za použitia plameňojodizačného detektora. Jednotlivé mastné kyseliny sa vyhodnotili počítačovým programom NELSON ANALYTICAL. Zastúpenie mastných kyselín je v tabuľkách uvedené v percentách z ich celkovej sumy.

Zo zistených skladby mastných kyselín sme vyčíslili dva indexy kvality tuku: index nenasýtenosti tuku (I_1), ktorý predstavuje pomer obsahu nenasýtených a nasýtených mastných kyselín ($\Sigma MK_{1,2,3}/\Sigma MK_0$), a index nutričnej hodnoty tuku (I_2), čo je pomer obsahu esenciálnych mastných kyselín a nasýtených mastných kyselín ($\Sigma MK_{2,3}/\Sigma MK_0$) (Bout et al., 1990). Do súboru

esenciálnych mastných kyselín sme zahrnuli kyseliny linolovú a linolénovú.

Cholesterol, vyextrahovaný zmesou chloroform-metanol, sa stanovil metódou na základe farebnej reakcie s acetanhydridom a koncentrovanou kyselinou sírovou (Liebermanova-Buchardova reakcia) kolorimetricky (Horňáková et al., 1974).

Zo získaných výsledkov boli vypočítané základné variačno-štatistické hodnoty a rozdiely medzi vyšetrovanými svalmi boli testované *t*-testom pri použití programu STATGRAPHICS.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Získané výsledky sú zhrnuté v tab. I a II. Čo sa týka obsahu intramuskulárneho tuku, zistili sme jeho vyššie zastúpenie v *m. longissimus thoracis* (3,90 g/100 g) oproti *m. semimembranosus* (1,18 g/100 g) ($P < 0,05$). V intramuskulárnom tuku kráv boli identifikované mastné kyseliny rádu $C_{10:0}$ až $C_{22:2}$, s najvyšším zastúpením kyseliny olejovej (43,17 %, resp. 42,71 %), palmitovej (26,96 %, resp. 25,94 %) a stearovej (16,21 %, resp. 17,89 %). Z esenciálnych mastných kyselín boli prítomné kyselina linolová (4,04 %, resp. 4,06 %) a kyselina linolénová (1,24 %, resp. 0,43 %). Prítomnosť kyseliny arachidonovej ($C_{20:4}$) sme v tuku kráv nezistili, podobne ako sme ju v našich predchádzajúcich pokusoch (Mojto et al., 1995) nezistili v intramuskulárnom tuku jatočných býkov čierostrakatého nížinného plemena. Z tab. I je tiež vidieť, že *m. longissimus thoracis* v porovnaní s *m. semimembranosus* je chudobnejší na kyselinu palmitoolejovú ($C_{16:1}$) a naopak bohatší na kyselinu linolénovú ($C_{18:3}$) a arachovú ($C_{20:0}$). I napriek týmto rozdielom sme nezistili medzisvalové rozdiely ani v indexe nenasýtenosti tuku I_1 (1,00, resp. 1,10), ani v indexe nutričnej hodnoty tuku I_2 (0,10, resp. 0,09).

Nosál (1972) zistil v pokusoch na býkoch slovenského strakatého plemena v *m. semimembranosus* v porovnaní s *m. longissimus dorsi* vyššie zastúpenie kyselín olejovej, linolovej a linolénovej, čo má opačný charakter v porovnaní s našimi výsledkami zistenými u kráv. Čo sa týka obsahu nasýtených mastných kyselín, sú zistené výsledky zhodné, keď sme aj my u kráv zistili ich vyššie zastúpenie v *m. longissimus thoracis* (49,86 %) ako v *m. semimembranosus* (47,45 %). V našom pokuse na rozdiel od výsledkov, ktoré uvádza Nosál (1972), neboli rozdiely medzi svalmi štatisticky významné. Na medzisvalové rozdiely v zastúpení jednotlivých mastných kyselín upozorňujú aj Okeeffe a Welington (1968).

Obsah celkového cholesterolu zistený u kráv (tab. I) je u oboch sledovaných svalov vyrovnaný (73,88, resp. 72,77 mg/100 g) a číselne zapadá do rámca hodnôt, ktoré udávajú ďalší autori u jatočných býkov (Palanská et al., 1993; Čuboň et al., 1994; Mojto et al., 1995).

I. Zastúpenie mastných kyselín a obsah celkového cholesterolu v intramuskulárnom tuku — Percent contents of fatty acids and total cholesterol content in intramuscular fat

Mastné kyseliny ¹ (%)	<i>M. longissimus thoracis</i>	<i>M. semimembranosus</i>	<i>t</i> -test
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	
C _{10:00} kaprinová ²	0,03 ± 0,01	0,03 ± 0,01	
C _{12:0} laurová ³	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,01	
C _{14:0} myristová ⁴	2,08 ± 0,15	2,44 ± 0,08	
C _{16:0} palmitová ⁵	26,96 ± 0,64	25,94 ± 0,79	
C _{16:1} palmitolejová ⁶	1,39 ± 0,10	5,12 ± 0,20	+++
C _{18:0} stearová ⁷	16,21 ± 0,74	17,89 ± 0,52	
C _{18:1} olejová ⁸	43,17 ± 1,16	42,71 ± 0,86	
C _{18:2} linolová ⁹	4,04 ± 0,23	4,06 ± 0,26	
C _{18:3} linolénová ¹⁰	1,24 ± 0,07	0,43 ± 0,06	+++
C _{20:0} arachová ¹¹	4,11 ± 0,16	0,86 ± 0,09	+++
C _{22:0} behenová ¹²	0,32 ± 0,04	0,21 ± 0,02	
C _{22:2} dokosadienová ¹³	0,16 ± 0,01	0,19 ± 0,01	
Celkový cholesterol ¹⁴ (mg/100 g)	73,88 ± 2,45	72,77 ± 3,93	
Intramuskulárny tuk ¹⁵ (g/100 g)	3,90 ± 0,635	1,98 ± 0,359	+

+ $P < 0,05$; +++ $P < 0,001$

¹fatty acids, ²capric, ³lauric, ⁴myristic, ⁵palmitic, ⁶palmitoleic, ⁷stearic, ⁸oleic, ⁹linoleic, ¹⁰linolenic, ¹¹arachidic, ¹²behenic, ¹³docosadienic, ¹⁴total cholesterol, ¹⁵intramuscular fat

II. Súbory a indexy mastných kyselín v intramuskulárnom tuku – Groups and indexes of fatty acids in intramuscular fat

Ukazovateľ	<i>M. longissimus thoracis</i>	<i>M. semimembranosus</i>	<i>t</i> -test
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	
ΣMK ₀	49,86 ± 0,90	47,45 ± 0,88	
ΣMK ₁	44,67 ± 1,17	47,84 ± 0,84	+
ΣMK ₂	4,04 ± 0,23	4,06 ± 0,06	+++
ΣMK ₃	1,245 ± 0,07	0,43 ± 0,06	+++
<i>I</i> ₁	1,01 ± 0,04	1,10 ± 0,03	
<i>I</i> ₂	0,10 ± 0,01	0,09 ± 0,01	

+ $P < 0,05$; +++ $P < 0,001$

ΣMK₀ – obsah nasýtených mastných kyselín – saturated fatty acid content
 ΣMK₁ – obsah monoénových mastných kyselín – monoenic fatty acid content
 ΣMK₂ – obsah kyseliny linolovej – linoleic acid content
 ΣMK₃ – obsah kyseliny linolénovej – linolenic acid content
*I*₁ – index nenасыtenosti tuku – fat nonsaturation index
*I*₂ – index nutričnej hodnoty tuku – fat nutritive value index

LITERATÚRA

BANNON, C. D. – BREEN, G. J. – CRASKE, J. D. – HAL, N. T. – HARPER, N. L. – O'ROURKE, K. L.: Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability. *J. Chromatogr.*, 247, 1982: 71–89.
 BOUT, J. – GIRARD, J. P. – SELLIER, R. – RUNAUOT, J. P.: Comparaison de porcs Duroc et Large White pour la composition chimique du gras de bardiere et du muscle long dorsal. *J. Rech. Porcine France*, 22, 1990: 29–34.
 BRACKEBUSH, S. A. – McKEITH, F. K. – CARR, T. R. – McLAREN, D. G.: Relationship between longissimus composition and the composition of other major muscles of the beef carcass. *J. Anim. Sci.*, 69, 1991: 631–640.

ČUBOŇ, J. – PALANSKÁ, O. – NOSÁL, V. – ONDREJIČKA, R. – SZAKÁCS, J.: Vplyv prídavku glycerolu a Ca-tuku kyseliny palmitovej na kvalitu intramuskulárneho tuku a loja výkrmových býkov. *Živoč. Výr.*, 39, 1994: 643–651.
 EICHHORN, J. M. – BAILEY, C. M. – BLOMQUIST, G. J.: Fatty acid composition of muscle and adipose tissue from crossbred bulls and steers. *J. Anim. Sci.*, 61, 1985: 892–904.
 GIRARD, J. P. – RAMIHONE, M.: Lipides et qualité des viandes et produits carnés. *Revue Franc. des corps gras*, 1987: 321–332.
 HORŇÁKOVÁ, M. – CHROMÝ, V. – HEYROVSKÝ, A.: Spektrofotometrické stanovení sérového cholesterolu. *Biochem. clin. bohém.*, 27, 1974: 27.

KÜHNE, D. – FREUDENREICH, P. – RISTIC, M.: Fettsäuremuster verschiedener Tierarten II. Fette von Wiederkäuern. Kaninchen und Hähnchen. Fleischwirtschaft, 66, 1986: 403–406.

MOJTO, J. – PALANSKÁ, O. – CHRENEK, J. – ONDREJČKA, R.: Zastúpenie mastných kyselín a cholesterolu v intramuskulárnom tuku jatočných býkov rozdielnych genotypov. Živoč. Výr., 40, 1995: 273–276.

NOSÁL, V.: Štúdium vplyvu výživy na zloženie intramuskulárneho tuku a niektoré kvalitatívne ukazovatele v mäse výkrmových býčkov. [Kandidátska dizertácia.] Nitra, 1972. – Výskumný ústav živočíšnej výroby.

OKEEFE, P. U. – WELINGTON, G. H.: Composition of bovine muscle lipids of various carcass locations. J. Food Sci., 33, 1968: 118–192.

PALANSKÁ, O. – NOSÁL, V. – ONDREJČKA, R. – ČUBOŇ, J.: Kvalita intramuskulárneho tuku výkrmových býkov

pri rôznej intenzite výkrmu a hmotnosti pri zabíí. J. Farm. Anim. Sci., 26, 1993: 105–110.

PÁLENÍK, Š. – PALANSKÁ, O.: Základné chemické zloženie a kvalita mäsa kráv slovenského strakatého plemena pri rôznej živjé hmotnosti zvierat. Živoč. Výr., 29, 1984: 329–335.

ŠUBRT, J. – PITRUNOVÁ, M. – ŽUPKA, Z. – VÁVROVÁ, M. – VÁVRA, S.: Vliv genotypu býků na skladbu mastných kyselín v *musculus longissimus thoracis* a ledvinovém loji. Živoč. Výr., 36, 1991: 203–210.

STN 57 0185. Skúšanie mäsa, mäsových výrobkov a mäsových konzerv a hotových jedál v konzervách. Chemické a fyzikálne metódy, 1962.

Došlo 23. 6. 1995

Kontaktná adresa:

Ing. Jozef Mojto, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra, Slovenská republika, tel.: 087/51 05 60, fax: 087/51 90 32

Genotyp	Intenzita výkrmu	Hmotnosť pri zabíí	Kvalita mäsa
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

POČTY SOMATICKÝCH BUNĚK V KOZÍM MLÉČE A JEJICH VZTAH KE SLOŽENÍ A VLASTNOSTEM MLÉKA

SOMATIC CELL COUNTS IN GOAT MILK AND THEIR RELATION TO MILK COMPOSITION AND PROPERTIES

S. Gajdůšek, P. Jelínek, A. Hampel

Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Agronomy, Brno, Czech Republic

ABSTRACT: Milk composition and properties were studied in 20 goats of the White Polled Short-wooled breed in the first lactation from the 6th to 255th day in nine time intervals. Goat milk samples were examined for somatic cell counts (Fossomatic and mastitis N-test) and the following properties were investigated at the same time: basic milk components (fat, crude protein, lactose, ash), N-matters (true proteins, casein, whey proteins, nonprotein nitrogen, urea, ammonia), minerals (Ca, Mg, total P, inorg. P, Na, K, Cl), physical and chemical properties (titratable acidity, pH, buffering capacity, electrical conductivity) and rennetability and alcoholic stability as processing properties. Correlation analysis was used to assess the relations of milk composition and properties to somatic cell (SC) counts. The results were grouped according to SC counts into classes of 250,000 SC per 1 ml milk, means and variability of all values concerned were calculated for every class and significance of differences in the means between the classes was tested. SC differential counts were determined after staining microscopic preparations by Giemsa method. The assessment involved 146 milk samples in total from animals in which the occurrence of acute mastitis was not demonstrated. SC counts varied in a wide range of 78,000 to 4,520,000 SC per 1 ml milk with an average value of 860,947 (Tab. I). A mastitis N-test used for rapid diagnosis of secretory disorders in dairy cows was verified at the same time. A statistically highly significant correlation ($r = 0.56^{++}$) was found out between SC counts and N-test values (Tab. II). Samples with low N-test values exhibited high SC counts and vice versa. No relationship was demonstrated between the lactation pattern and SC counts. Increased SC counts were occasionally observed in the 3rd to 4th month of lactation, which could be partly due to transition to machine milking. Tab. III shows the values of correlation coefficients for relations between SC counts and the characteristics under study. The classes from which the average values against the preceding class are significantly different can be seen for the milk components and properties in Tab. IV. A decrease in potassium content ($r = -0.17^+$) and in a K/Na ratio ($r = -0.15^+$) was recorded for SC counts higher than $0.5 \cdot 10^6$ per 1 ml goat milk. With SC counts higher than $0.75 \cdot 10^6$ lactose content is decreasing ($r = -0.31^{++}$), the ratio chlorides/lactose – chlorine-sugar number is increasing ($r = 0.16^+$), whey protein content is rising ($r = 0.17^+$) and there are significant variations in casein, sodium and chloride contents. With SC counts higher than $1 \cdot 10^6$ there is a statistically significant decrease in goat milk titratable acidity ($r = -0.13^+$) and alcohol number and significant variations in milk pH value and buffering capacity. SC counts exceeding the limit $1.25 \cdot 10^6$ result in significant variations of average values in a majority of other N-matters under observation, in an increase in ash content ($r = 0.30^{++}$), in a decrease in inorganic phosphorus content ($r = -0.42^{++}$) and its percentage in total phosphorus content ($r = -0.38^{++}$), in prolonged time of milk rennet clotting ($r = 0.42^{++}$) and in variations of specific weight. Total phosphorus content in milk is significantly decreasing ($r = -0.15^+$) with SC counts higher than $1.5 \cdot 10^6$ per 1 ml milk. Average values in the established classes are significantly different from the preceding classes for fat, ammonia nitrogen, milk conductivity ($r = -0.13^+$), calcium ($r = -0.21^+$) and magnesium only when SC counts are higher than 1.75 and/or $2.0 \cdot 10^6$ per 1 ml milk. To determine the percent representation of the SC groups in goat milk, differential SC counts were informatively determined in 16 milk samples at various stages of lactation and with SC counts ranging from 123,000 to $4.52 \cdot 10^6$ per 1 ml, out of which 10 samples had SC counts maximally up to $1 \cdot 10^6$ per 1 ml milk. Polymorphonuclears showed the highest percent representation from 40 to 70% with peak in the 3rd to the 4th month of lactation. Macrophage counts ranged between 10 and 20% without any apparent relation to lactation stage. Lymphocyte counts were highest at the beginning of the period of observation (about 20%) and they were slightly decreasing to 5 to 7% until the end of lactation. The representation of epithelial cells ranged from about 10 to 15% at the beginning of lactation, showing a clear drop until the 2nd month of lactation, followed by a moderate increase to 15% since then until the end of the period of observation. It was not possible to assess the relationship between the representation of the SC groups and total SC counts due to a small number of randomly selected samples. Nevertheless, some statistically highly significant relations between somatic cell counts and milk composition could be determined. The results document that with SC counts higher than $1 \cdot 10^6$ per 1 ml milk significant variations in values of many basic components and properties of milk can occur in individual goat milk samples, there are variations in the averages in the particular classes or the variability of the average is increasing. Therefore we believe that hygienic requirements for goat milk to be processed should comprise the establishment of a limit value of SC counts amounting to $1 \cdot 10^6$ per 1 ml for milk from individual animals and to 750,000 SC per 1 ml for bulk goat milk.

goat milk; somatic cells; composition and properties; relationship

ABSTRAKT: U 20 koz plemene bílá bezrohá krátkosrstá koza bylo v průběhu první laktace (od 6. do 255. dne) sledováno v 9 časových intervalech složení a vlastnosti mléka. Vzorky mléka byly vyšetřeny na počty somatických buněk (Fossomatic a N-test) a byly sledovány základní složky mléka (tuk, hrubá bílkovina, laktóza, popeloviny), dusíkaté látky (čisté bílkoviny, kasein, syrovátkové bílkoviny, nebilkovinový dusík, močovina, amoniak), minerální látky (Ca, Mg, celkový P, anorganický P, Na, K, Cl), fyzikální a chemické vlastnosti (titrační kyselost, pH, pufrální kapacita, elektrická vodivost) a z technologických vlastností syřitelnost a alkoholová stabilita. Celkem byly vyhodnoceny výsledky analýz 146 vzorků mléka od zvířat bez klinických příznaků mastitidy. Počty somatických buněk (SB) v 1 ml mléka kolísaly od 78 000 až do 4 520 000 v 1 ml s průměrnou hodnotou 860 947. Průkazné a vysoce průkazné negativní vztahy byly zjištěny mezi počtem SB a obsahem laktózy, kaseinovým číslem, obsahem anorganického i celkového P, Ca, titrační kyselostí, chlorucukrovým a alkoholovým číslem. Průkazné a vysoce průkazné pozitivní vztahy byly zjištěny k hodnotám N-testu, obsahu popelovin, sérových bílkovin, vodivosti mléka a k době srážení mléka syřidlem. Podle počtu SB byly vzorky mléka rozděleny do tříd po 250 000. Při počtech SB nad 500 000 v 1 ml se zvyšuje variabilita průměrných hodnot u koncentrace K a poměru K/Na. Při počtu SB v intervalu mezi 750 000 a 1 000 000 v 1 ml se již mění průkazné průměrné hodnoty nebo se zvyšuje variabilita obsahu laktózy, kaseinu, syrovátkových bílkovin, Cl a kaseinového, resp. chlorucukrového čísla. Při počtech SB nad 1 000 000 v 1 ml jsou již u některých individuálních vzorků kozího mléka změny ve složení a vlastnostech tak výrazné, že toto mléko by mělo být vyloučeno z lidské výživy a ze zpracování.

kozí mléko; somatické buňky; složení a vlastnosti; vzájemné vztahy

ÚVOD

Počet somatických buněk (SB), zjišťovaný v mléce jednotlivých zvířat, slouží jako indikátor zánětu mléčné žlázy. V kozím mléce od zdravých zvířat je počet SB v podstatě stejný jako v mléce krav se zdravou mléčnou žlázou (Dulin et al., 1983; Park et al., 1986) nebo vyšší (Lowenstein et al., 1980; Droke et al., 1993). Rozdíly ve zjištěných počtech SB mohou být způsobeny metodami použitými ke stanovení, ale také rozdíly v typu sekrece mléka. Apokrinní sekrece mléka u koz je oproti merokrinní sekreci u krav důvodem přítomnosti neleukotických, buňkám podobných fragmentů v kozím mléce, které mohou zvyšovat počty SB. Tyto fragmenty byly identifikovány jako cytoplazmatické částice (Dulin et al., 1982) a jsou zahrnuty do celkového počtu SB, pokud není k jejich stanovení v kozím mléce použita vhodná, DNA specifická, metoda (Dulin et al., 1982; Poutrel, Lerondelle, 1983).

Směsné mléko od většího počtu zvířat z jednoho nebo několika dojení je v podstatě nově zformovaná surovina, která se přibližuje průměru složení a vlastností mlék individuálních. Na složení a jakosti tohoto směsného mléka se vedle obecně známých činitelů (např. plemeno, výživa, zdravotní stav, stadium laktace) podílejí i další faktory (poměr ranního a večerního mléka, celkový zdravotní stav zvířat, roční doba, faktory úzce související s výživou apod.) a v neposlední řadě také lidský faktor, rozhodující např. o tom, zda do směsného mléka přichází jen mléko od zdravých zvířat, na jaké úrovni je hygiena získávání a ošetřování mléka po nadojení apod. Teprve složení, vlastnosti a jakost směsného mléka rozhodují o jeho vhodnosti ke zpracování pro potravinářské účely. Proto jsou u směsného mléka stanovovány hraniční hodnoty složení a jakosti, kdy je možné ještě předpokládat bezrizikovou zpracovatelnost mléka. Hraniční hodnoty počtu SB pro směsné kravské mléko podle ČSN 57 0529 jsou u výběrové třídy jakosti

300 000 a pro mléko ostatních jakostních tříd 400 000 v 1 ml mléka. Obdobné hraniční hodnoty jsou uplatňovány pro směsné kravské mléko ve všech mlékařsky vospělých státech. Mezní hodnoty počtu SB pro kozí mléko nejsou zatím jednoznačně stanoveny. U směsného kozího mléka je v některých státech uplatňována mezní hodnota 1.10^6 SB v 1 ml mléka (Lowenstein et al., 1980; Hinkley, 1991; Droke et al., 1993), limit počtu SB však není uveden např. ani ve francouzské normě (Guthmann, 1994). V našich požadavcích na směsné kozí mléko byla stanovena hraniční hodnota pouze 650 000 SB v 1 ml a pro individuální mléko 750 000 v 1 ml (Kolektiv, 1991). Požadavek stanovení optimálních mezích hodnot počtu SB pro kozí a ovčí mléko jednoznačně vyplynul z jednání mezinárodní konference „Somatic cells and milk of small ruminants“, organizované v roce 1994 v Itálii.

U směsného kravského mléka byla mezní hodnota stanovena nejen na základě vyšetření značného počtu vzorků mléka od zdravých dojnic, ale i na základě studií změn jeho složení a vlastností v závislosti na zvyšujícím se počtu SB. U kozího mléka byl velký počet prací věnován porovnávání metod na stanovení SB a jejich identifikaci (Dulin et al., 1982; Poutrel, Lerondelle, 1983 aj.), mnohem méně prací však bylo věnováno studiu vzájemných vztahů počtu SB ke složení a vlastnostem mléka (Lowenstein et al., 1980; Park, Humprey, 1986; Park, 1991). I mezní, běžně používanou hraniční hodnotu počtu SB 1.10^6 v 1 ml kozího mléka však považuje Hinkley (1990) za diskriminující na základě vyšetření 560 vzorků směsného kozího mléka, poněvadž ve vzorcích mléka se zvýšenými počty SB, které pocházelo od zvířat mezi prvním a šestým měsícem laktace, neprokázal ve většině případů příznaky mastitid. S rozšiřováním chovu koz a zpracování kozího mléka v posledních letech začala být i u nás této problematice věnována pozornost (Gajdušek et al., 1992; Jelínek et al., 1994; Hanuš et al., 1995).

Vzhledem k uvedeným skutečnostem je cílem této práce detailněji analyzovat složení a vlastnosti individuálních vzorků kozího mléka odebraného v průběhu laktace, zjistit vzájemné vztahy mezi počty SB a sledovanými kritérii a posoudit změny variability průměrných hodnot sledovaných kritérií v závislosti na rostoucímu počtu SB.

MATERIÁL A METODA

Pokus byl realizován u vzorků mléka od 20 zvířat na prvé laktaci plemene bílá bezrohá krátkosrstá koza, odebraných od šestého dne po porodu, kdy je možné kozí mléko používat ke zpracování, do 255. dne laktace v devíti časových intervalech. Porody proběhly v rozmezí února a března. Kozy byly dojeny dvakrát denně ručně a od května pomocí strojního zařízení.

Jarní krmná dávka sestávala z těchto komponent: luční a vojtěškové seno, ječná a hrachová sláma, pšeničný šrot, řepa, minerální a vitaminové doplňky. Letní krmná dávka byla složena ze zelené píce, sena, pšeničného šrotu a minerálních doplňků a podzimní krmná dávka z řepných skrojků, sena, slámy, šrotu a minerálních doplňků. V průběhu celého pokusu byly kozy v dobrém výživném stavu.

Vzorky kozího mléka byly po odběru vychlazeny na teplotu pod 10 °C a do pěti hodin laboratorně zpracovány. Počet SB byl určován na přístroji Fossomatic a současně bylo prováděno hodnocení N-testem. Ze základních komponent byly na přístroji Multispek stanoveny hrubá bílkovina, tuk a laktóza. Z bílkovinných dusíkatých látek byly na přístroji Pro Milk stanoveny čisté bílkoviny, kasein a syrovátkové bílkoviny a bylo vypočteno kaseinové číslo. Z nebílkovinných dusíkatých látek byl mikrojeldahlovou metodou stanoven celkový obsah nebílkovinného dusíku (NPN) a spektrofotometricky obsah močovinnového a amoniakálního dusíku a byl vypočten jejich procentuální podíl z NPN. Z minerálních látek byly kromě popeloviny zjišťovány na přístroji Atomspek obsahy Ca, Mg, Na a K, titračně obsah Cl a kolorimetricky množství celkového a anorganického P a byl vypočten procentuální podíl anorganického P z celkového P. Z fyzikálních a chemických vlastností byla zjišťována měrná hmotnost, titrační kyselost, pH, pufrční kapacita a elektrická vodivost a z technologických vlastností syřitelnost a alkoholová stabilita. Syřitelnost byla vyjadřována dobou srážení mléka při teplotě 35 °C za použití tekutého syřidla o aktivitě 1 : 10 000 (Laktochym), zředěného tak, aby průměrná doba srážení byla kolem 60 sekund. Alkoholová stabilita byla vyjadřována alkoholovým číslem, tj. spotřebou 96% neutralizovaného etanolu přidaného k 5 ml mléka do vytvoření zřetelné sráženiny.

Každý soubor byl vyhodnocen variačně-statisticky a byla testována normalita rozdělení. Pro každou ze sledovaných složek a vlastností kozího mléka je uveden průměr a minimální a maximální naměřené hodnoty. Vzájemné vztahy nezávisle proměnných hodnot složení

a vlastností mléka k počtu SB byly hodnoceny regresní a korelační analýzou pro polynom 1. stupně a významnost korelačního koeficientu byla testována *F*-testem. V přehledech nejsou uvedeny u korelačních koeficientů vypočtené hodnoty statistické významnosti, ale pouze hladiny významnosti. Podle počtu SB byly výsledky rozděleny do tříd po 250 000 SB v 1 ml kozího mléka a pro každou třídu byly vypočítány průměry a variabilita u všech sledovaných hodnot a byla testována průkaznost rozdílů průměrů mezi jednotlivými třídami (*t*-test).

Kvalitativní hodnocení buněčného obsahu kozího mléka a stanovení diferenciálního počtu SB bylo provedeno po obarvení mikroskopických preparátů podle May-Grünwald-Giemsy (K o l e k t i v , 1975).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Do hodnocení bylo zahrnuto celkem 146 vzorků kozího mléka. Počty SB kolísaly v jednotlivých vzorcích ve velkém rozpětí od 78 000 až do 4 520 000 SB v 1 ml mléka s průměrnou hodnotou 860 947. Do hraničních hodnot počtu SB, uplatňovaných v našich požadavcích, tj. 650 000 SB v 1 ml, připadalo pouze 53 % vzorků, do počtu SB 750 000 v 1 ml 63 % a do počtu 1.10⁶ SB v 1 ml pak 75 % vzorků (tab. I). Ani při vyšších počtech SB v mléce nebyly však u příslušných zvířat zaznamenány klinické příznaky mastitidy.

Mastitis testy, používané pro rychlou diagnostiku sekrečních poruch mléčné žlázy u dojníc, byly ověřovány i pro rychlé zjišťování zvýšeného počtu SB v kozím mléce (Poutrel, Lerondelle, 1983). Mezi počty SB a hodnotami mastitis N-testu jsme zjistili statisticky vysoce průkaznou závislost ($r = 0,56^{++}$). Přesto, že obě metody reagují DNA specificky, byly u řady vzorků zjišťovány rozdíly, jak je patrné z tab. II. Ve vzorcích s nízkými hodnotami N-testu byly zjištěny vysoké počty SB a naopak. Ve vzorku mléka s hodnotami N-testu 0 bylo prokázáno až 1,5.10⁶ SB v 1 ml a naopak u vzorků mléka s hodnotou N-testu 4 byl zjištěn minimální počet SB – pouze 113 000 v 1 ml mléka. Tyto rozdíly mezi intenzitou mastitis testů a stanovenými počty SB byly publikovány již v dřívějších letech v řadě prací nejen u kravského mléka (cit. N e u m a n , 1966), ale také u mléka kozího (H a n u š e t a l . , 1995).

V našich výsledcích nebyla prokázána žádná souvislost mezi průběhem laktace a počty SB. Zvýšené počty SB byly přechodně zjišťovány ve třetím až čtvrtém měsíci laktace, což mohlo částečně souviset s přechodem na strojní dojení. Obdobné změny počtu SB v průběhu laktace byly však pozorovány i jinými autory (D u l i n e t a l . , 1983; H i n c k l e y , 1991; D r o k e e t a l . , 1993).

Vypočtené hodnoty korelačních koeficientů mezi počty SB a sledovanými ukazateli jsou uvedeny v tab. III. Průkazné a vysoce průkazné negativní vztahy byly zjištěny mezi počtem SB a obsahem laktózy, kaseinovým číslem, obsahem anorganického i celkového fosforu, poměrem obsahu anorganického fosforu k obsahu cel-

I. Rozdělení vzorků kozího mléka podle počtu somatických buněk – Classification of goat milk samples according to somatic cell (SC) counts

Třída ¹	Počet SB.10 ⁶ od-do ²	Četnost ³ <i>n</i>	Kumulativní četnost ⁴	
			<i>n</i>	rel. %
1	0,00–0,25	24	24	16,4
2	0,25–0,50	48	72	49,3
3	0,50–0,75	20	92	63,0
4	0,75–1,00	18	110	75,3
5	1,00–1,25	12	122	83,6
6	1,25–1,50	4	126	86,3
7	1,50–1,75	3	129	88,4
8	1,75–2,00	3	132	90,4
9	2,00–2,25	2	134	91,8
10	2,25–2,50	3	137	93,8
11	2,50–2,75	0	137	93,8
12	2,75–3,00	2	139	95,2
13	3,00–3,25	4	143	97,9
14	3,25–3,50	0	143	97,9
15	3,50–3,75	1	144	98,6
16	3,75–4,00	0	144	98,6
17	4,00–4,25	0	144	98,6
18	4,25–4,50	1	145	99,3
19	4,50–4,75	1	146	100

¹class, ²SC counts.10⁶ from-to, ³frequency, ⁴cumulative frequency

II. Počty somatických buněk v 1 ml mléka podle tříd N-testu – Somatic cell counts per 1 ml milk according to N-test classes

N-test (třída) ¹	Počet vzorků ²	Průměr ³	Medián ⁴	Geometrický průměr ⁵	Směrodatná odchylka ⁶	Minimum	Maximum
0	10	499,875	311,000	350,980	468,773	78,000	1 513,000
1	45	350,432	312,500	314,939	149,245	144,000	676,000
2	28	671,478	476,500	631,426	496,537	201,000	2 329,000
3	31	692,307	703,000	650,900	419,114	123,000	1 771,000
4	32	2 007,850	1 942,000	1 563,110	1 204,400	113,000	4 520,000

¹N-test (class), ²number of samples, ³average, ⁴median, ⁵geometric mean, ⁶standard deviation

kového fosforu, obsahem vápníku, draslíku, poměrem K/Na, titrační kyselostí mléka a alkoholovým číslem. Průkazné a vysoce průkazné pozitivní vztahy byly zjištěny k obsahu sérových bílkovin a popelovin, chlorcukrovému číslu, elektrické vodivosti a době srážení mléka syřidlem.

V tab. IV jsou u sledovaných složek a vlastností kozího mléka uvedeny kromě průměru a minimálních a maximálních hodnot také třídy, od kterých jsou průměrné hodnoty oproti předchozí třídě průkazně rozdílné. Při počtech SB vyšších než 0,5.10⁶ v 1 ml kozího mléka dochází k poklesu obsahu draslíku ($r = -0,17^+$) a poměru K/Na ($r = -0,15^+$). Při počtech SB nad 0,75.10⁶ klesá obsah laktózy ($r = -0,31^{++}$), zvyšuje se poměr chloridy/laktóza – chlorcukrové číslo ($r = 0,16^+$), zvyšuje se obsah syrovátkových bílkovin ($r = 0,17^+$)

a dochází k průkazným změnám obsahu kaseinu, sodíku a chloridů. Při počtech SB nad 1.10⁶ klesá statisticky průkazně titrační kyselost mléka ($r = -0,13^+$) a alkoholové číslo ($r = -0,17^+$) a dochází k průkazným změnám pH mléka a jeho pufrací kapacity. Při počtech SB nad hranicí 1,25.10⁶ pak dochází k průkazným změnám průměrných hodnot u většiny ostatních sledovaných dusíkatých látek, ke zvyšování obsahu popelovin ($r = 0,30^{++}$), k poklesu obsahu anorganického fosforu ($r = -0,42^{++}$) a jeho procentuálního podílu z celkového obsahu fosforu ($r = -0,38^{++}$), prodloužení doby srážení mléka syřidlem ($r = 0,42^{++}$) a změnám měrné hmotnosti. Celkový obsah fosforu v mléce se průkazně snižuje ($r = -0,15^+$) při počtech SB nad 1,5.10⁶ v 1 ml mléka. Pouze u tuku, amoniakálního dusíku, vodivosti mléka ($r = -0,13^+$), vápníku ($r = -0,21^+$) a hořčičku se

III. Vzájemné vztahy mezi počty somatických buněk a složením a vlastnostmi kozího mléka hodnocené korelačním koeficientem – Relationships between somatic cells counts and the composition and properties of goat milk assessed by correlation coefficient

Sledovaná složka ¹		Korelační koeficient ³⁵
Základní složky mléka ²		
Tuk ³	(%)	-0,10
Hrubá bílkovina ⁴	(%)	-0,02
Laktóza ⁵	(%)	-0,31 ⁺⁺
Popeloviny ⁶	(%)	0,30 ⁺⁺
Dusíkaté látky ⁷		
Čistá bílkovina ⁸	(%)	0,09
Kasein ⁹	(%)	0,04
Sérové bílkoviny ¹⁰	(%)	0,17 ⁺
Kaseinové číslo ¹¹	(rel. %)	-0,16 ⁺
Nebílkovinný dusík ¹²	(mmol.l ⁻¹)	-0,04
Močovinový dusík ¹³ (NPN)	(mmol.l ⁻¹)	-0,08
Amoniakální dusík ¹⁴	(mmol.l ⁻¹)	0,11
Podíl močovinového N z NPN ¹⁵	(rel. %)	-0,10
Podíl amoniakálního N z NPN ¹⁶	(rel. %)	0,12
Minerální látky ¹⁷		
Vápník ¹⁸	(mmol.l ⁻¹)	-0,21 ⁺
Hořčík ¹⁹	(mmol.l ⁻¹)	0,03
Sodík ²⁰	(mmol.l ⁻¹)	0,07
Draslík ²¹	(mmol.l ⁻¹)	-0,17 ⁺
Poměr ²² K/Na		-0,15 ⁺
Celkový fosfor ²³	(mmol.l ⁻¹)	-0,15 ⁺
Anorganický fosfor ²⁴	(mmol.l ⁻¹)	-0,42 ⁺⁺
Podíl anorganického P z celkového P ²⁵	(rel. %)	-0,38 ⁺⁺
Chloridy ²⁶	(mmol.l ⁻¹)	0,11
Chlorocukrové číslo ²⁷		0,16 ⁺
Vlastnosti mléka ²⁸		
Titrační kyselost ²⁹	(°SH)	-0,13 ⁺
pH		0,03
Pufrační kapacita ³⁰	(mmol.l ⁻¹)	-0,02
Měrná hmotnost ³¹	(g.cm ⁻³)	-0,11
Vodivost ³²	(S.m ⁻¹)	0,13 ⁺
Syřitelnost mléka ³³	(s)	0,45 ⁺⁺
Alkoholové číslo ³⁴	(ml/5 ml)	-0,17 ⁺

⁺ $P \leq 0,05$, ⁺⁺ $P \leq 0,01$

¹component under study, ²basic milk components, ³fat, ⁴crude protein, ⁵lactose, ⁶ash, ⁷N-matters, ⁸true protein, ⁹casein, ¹⁰serum proteins, ¹¹casein number, ¹²nonprotein nitrogen, ¹³urea nitrogen, ¹⁴ammonia nitrogen, ¹⁵urea N proportion in NPN, ¹⁶ammonia N proportion in NPN, ¹⁷minerals, ¹⁸calcium, ¹⁹magnesium, ²⁰sodium, ²¹potassium, ²²ratio, ²³total phosphorus, ²⁴inorganic phosphorus, ²⁵inorganic P proportion in total P, ²⁶chlorides, ²⁷chlorine-sugar number, ²⁸milk properties, ²⁹titratable acidity, ³⁰buffering capacity, ³¹specific weight, ³²conductivity, ³³milk rennetability, ³⁴alcohol number, ³⁵correlation coefficient

průměrné hodnoty ve stanovených třídách průkazně liší od hodnot v předchozích třídách až při počtech SB vyšších než 1,75, resp. 2,0.10⁶ v 1 ml mléka.

Vedle celkového počtu SB hraje v diagnostice sekrečních poruch mléčné žlázy významnou roli i jejich kvalitativní rozpočet. Pro zjištění procentuálního zastoupení jednotlivých druhů SB v kozím mléce bylo informativně vyšetřeno 16 vzorků mléka v různém stadiu laktace a s počty SB od 123 000 až po 4,52.10⁶ v 1 ml, z toho 10 vzorků bylo s počty SB do 1.10⁶ v 1 ml mléka. Nejvyšší procentuální zastoupení vykazovaly polymorfonukleáry, a sice od 40 do 70 % s maximem ve třetím a čtvrtém měsíci laktace. Počet makrofágů kolísal mezi 10 a 20 % bez zjevné závislosti na stadiu laktace. Počet lymfocytů byl nejvyšší na počátku sledovaného období (kolem 20 %) a až do konce laktace mírně klesal na 5 až 7 %. Zastoupení epitelálních buněk se v počátcích laktace pohybovalo kolem 10 až 15 % s výrazným poklesem do druhého měsíce laktace a od této doby až do konce sledovaného období se jejich procentuální zastoupení opět mírně zvyšovalo až na 15 %. Podobné výsledky uvádějí i Droke et al. (1993), ale vzhledem k malému počtu náhodně vybraných vzorků nelze naše výsledky zobecňovat. Přesto byly zjištěny některé, i při malém počtu případů statisticky vysoce průkazné, vztahy mezi zastoupením somatických buněk a složením mléka. Se zvyšujícími se počty polymorfonukleárů klesá obsah kaseinu ($r = -0,68^{++}$) a celkový obsah fosforu ($r = -0,64^{++}$) a se zvyšujícími se procentuálními zastoupením lymfocytů klesá obsah draslíku ($r = -0,65^{++}$) a snižuje se také poměr K/Na ($r = -0,68^{++}$).

ZÁVĚR

V individuálních vzorcích kozího mléka se při počtech SB nad 1.10⁶ v 1 ml již významně mění hodnoty u řady základních složek a vlastností mléka. Mění se průměry v jednotlivých zvolených třídách nebo se zvyšuje variabilita průměru. Proto se domníváme, že ve veterinárních hygienických požadavcích na kozí mléko určené ke zpracování by měla být stanovena hraniční hodnota počtu SB pro mléko od jednotlivých zvířat 1.10⁶ v 1 ml a pro směsné kozí mléko hraniční hodnota 750 000 SB v 1 ml, pokud bude počet SB stanoven na přístroji Fossomatic nebo jiným, DNA specifickým postupem. Ve směsném kozím mléce s průměrnými počty SB kolem hodnoty 750 000 v 1 ml je nutné již předpokládat i přítomnost mléka s výrazně vyššími počty SB a změněným složením. Vzhledem k malému počtu hodnocených zvířat a vzorků bude nutné naše sledování rozšířit, domníváme se však, že pro zajištění bezrizikové zpracovatelnosti kozího mléka pro lidskou výživu by nebylo vhodné uvažovat s vyššími hraničními hodnotami.

IV. Variabilita sledovaných složek a vlastností kozího mléka a jejich změny v závislosti na počtu somatických buněk – Variability of goat milk components and properties studied and their changes as depending upon somatic cell counts

Sledovaná složka ¹	Průměr ³⁵ \bar{x}	Variační šíře ³⁶		Průkazné změny x při počtu SB ³⁷ $\geq 10^6$	
		x_{\min}	x_{\max}		
Základní složky mléka²					
Tuk ³	(%)	3,94	2,06	7,35	1,75
Hrubá bílkovina ⁴	(%)	2,95	2,01	3,86	1,25
Laktóza ⁵	(%)	4,50	3,90	5,25	0,75
Popeloviny ⁶	(%)	0,80	0,60	1,05	1,25
Dusíkaté látky⁷					
Čistá bílkovina ⁸	(%)	2,80	1,87	3,62	0,75
Kasein ⁹	(%)	2,09	1,53	2,98	0,75
Sérové bílkoviny ¹⁰	(%)	0,71	0,38	1,04	0,75
Kaseinové číslo ¹¹	(rel. %)	74,66	66,2	84,2	1,25
Nebílkovinný dusík ¹²	(mmol.l ⁻¹)	31,52	19,1	54,5	1,25
Močovinný dusík ¹³ (NPN)	(mmol.l ⁻¹)	16,80	3,6	38,5	1,25
Amoniakální dusík ¹⁴	(mmol.l ⁻¹)	1,96	0,1	5,8	2,00
Podíl močovinného N z NPN ¹⁵	(rel. %)	51,47	15,7	92,0	1,25
Podíl amoniakálního N z NPN ¹⁶	(rel. %)	6,52	0,1	16,4	2,00
Minerální látky¹⁷					
Vápník ¹⁸	(mmol.l ⁻¹)	44,53	32,0	62,0	2,00
Hořčík ¹⁹	(mmol.l ⁻¹)	4,69	3,2	7,9	2,00
Sodík ²⁰	(mmol.l ⁻¹)	26,66	18,6	48,3	0,75
Draslík ²¹	(mmol.l ⁻¹)	37,09	15,2	55,0	0,50
Poměr ²² K/Na		1,45	0,7	2,6	0,50
Celkový fosfor ²³	(mmol.l ⁻¹)	28,64	24,2	33,8	1,50
Anorganický fosfor ²⁴	(mmol.l ⁻¹)	18,76	7,0	33,2	1,25
Podíl anorganického P z celkového P ²⁵	(rel. %)	65,77	25,3	98,2	1,25
Chloridy ²⁶	(mmol.l ⁻¹)	33,80	11,4	60,3	0,75
Chlorocukrové číslo ²⁷		2,68	0,9	4,7	0,75
Vlastnosti mléka²⁸					
Titrační kyselost ²⁹	(°SH)	5,66	3,6	7,6	1,00
pH		6,78	6,57	7,16	1,00
Pufrační kapacita ³⁰	(mmol.l ⁻¹)	0,017	0,009	0,025	1,00
Měrná hmotnost ³¹	(g.cm ⁻³)	1,0309	1,027	1,0359	1,25
Vodivost ³²	(S.m ⁻¹)	0,567	0,41	0,71	1,75
Syřitelnost mléka ³³	(s)	26,02	13	115	1,25
Alkoholové číslo ³⁴	(ml/5 ml)	2,36	1,1	4,3	1,00

For 1–34 see Tab. III; ³⁵ average, ³⁶ variation interval, ³⁷ significant changes of x at SC counts

LITERATURA

CLERMONONT de, R. et al.: Les cellules dans le lait de chevre. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 1992. 65 s.
 DROKE, E. A. – PAAPE, M. J. – DI CARLO, A. L.: Prevalence of high somatic cell counts in bulk tank goat milk. J. Dairy Sci., 76, 1993: 1035–1039.
 DULIN, A. M. – PAAPE, M. J. – WERGIN, W. P.: Differentiation and enumeration of somatic cells in goat milk. J. Food Protect., 45, 1982: 435–439.

DULIN, A. M. – PAAPE, M. J. – SCHULTZ, W. D. – WEINLAND, B. T.: Effect of parity, stage of lactation and intramammary infection on concentration of somatic cells and cytoplasmic particles in goat milk. J. Dairy Sci., 66, 1983: 2426–2433.
 GAJDŮŠEK, S. – STEJSKAL, J. – JUREČKOVÁ, D. – KUČERA, M. – JELÍNEK, P. – ILLEK, J.: Vztah počtu somatických buněk v kozím mléce k jeho složení a vlastnostem. In: Sbor. Ref. celostát. Konf. Zootechnický a genetický výzkum – současnost a perspektiva, Jihočeská univerzita Č. Budějovice, 1992: 287–288.

- GUTHMANN, J. F.: Arrêté du 18 mars 1994 relatif à l'hygiène de la production et de la collecte du lait. Ministère de l'agriculture et de la pêche. Journal Officiel de la République Française, 1994: 5740–5745.
- HANUŠ, O. – JÍLEK, M. – JEDELSKÁ, R. – KOPECKÝ, J. – HAVLÍČKOVÁ, K.: Některé složky a vlastnosti kozího mléka pomocí palety NK-testu. Mlékářstvo, 26, 1995 (2): 28–31.
- HINCKLEY, L. S.: Revision of the somatic cell count standard for goat milk. Dairy, Food Environ. Sanit., 10, 1990: 548–549.
- HINCKLEY, L. S.: Quality standards for goat milk. Dairy, Food Environ. Sanit., 11, 1991: 511–512.
- JELÍNEK, P. – GAJDŮŠEK, S. – HAMPL, A.: Correlations between the somatic cell count and the composition and properties of goat milk. In: Sbor. Ref. Int. Symp. Somatic cells and milk of small ruminants, Bella, Italy, 1994: 18–19.
- KOLEKTIV: Veterinární laboratorní vyšetřovací metody. Praha a Bratislava, ÚSVÚ 1975: 101–102.
- KOLEKTIV: Veterinární hygienické požadavky na kozí mléko a výrobky z něho. Zpravodaj SVS ČR, 1991, příl. 7.
- LOWENSTEIN, M. – SPECK, S. J. – BARNHART, H. M. – FRANK, J. F.: Research on goat milk products: review. J. Dairy Sci., 63, 1980: 1631–1648.
- NEUMAN, K.: Mastitis-test NK jako rychlá stájová zkouška pro diagnosu sekrečních poruch mléčné žlázy skotu. [Výzkumná zpráva.] Brno, VŠV 1966. 60 s.
- PARK, Y. W.: Interrelationships between somatic cell counts, electrical conductivity, bacteria counts, percent fat and protein in goat milk. Small Ruminant Res., 5, 1991: 367–375.
- PARK, Y. W. – HUMPHREY, R. D.: Bacterial cell counts in goat milk and their correlation with somatic cell counts, percent of fat and protein. J. Dairy Sci., 69, 1986: 32–37.
- POUTREL, B. – LERONDELLE, C.: Cell content of goat milk: California Mastitis Test, Coulter Counter and Fossomatic for predicting half infection. J. Dairy Sci., 66, 1983: 2575–2579.

Došlo 18. 10. 1995

Kontaktní adresa:

Prof. Ing. Stanislav Gajdůšek, DrSc., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Agronomická fakulta, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, tel.: 05/45 13 31 93, fax: 05/45 21 11 28

INSTITUTE OF AGRICULTURAL AND FOOD INFORMATION

Slezská 7, 120 56 Praha 2, Czech Republic

Fax: (00422) 25 70 90

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Czech Academy of Agricultural Sciences. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with long summaries in English or in English language with summaries in Czech or Slovak.

Subscription to these journals should be sent to the above-mentioned address.

Periodical	Number of issues per year
Rostlinná výroba (Plant Production)	12
Živočišná výroba (Animal Production)	12
Veterinární medicína (Veterinary Medicine – Czech)	12
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12
Lesnictví – Forestry	12
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	4
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4
Zahradnictví (Horticultural Science)	4
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6

FROM THE SPHERE OF SCIENCE

XVI INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF ANIMAL PHYSIOLOGY

XVI International Symposium of Animal Physiology was held in Třešť, South Moravia (Czech Republic) 22.–24. 11. 1995. Symposium of Animal Physiology is organized every other year in cooperation of the Institute of Animal Physiology and Genetics in Prague and Institute of Animal Physiology in Košice. The meeting covered different topics of animal physiology, nutrition and reproduction. Contributions were presented in main lectures and different poster sessions. Official languages were Czech, Slovak and English. Any requests dealing with the Symposium will be solved by the Organizing Committee:

Dr. J. Šimůnek
Institute of Animal Physiology and Genetics
104 00 Prague 10- Uhřetěves, Czech Republic
tel.: ..42 2 67 71 17 31, fax: ..42 2 67 71 08 03

HISTOLOGICAL CHANGES IN THE HYPOTHALAMUS AND EPENDYMA OF THE THIRD VENTRICLE OF THE BRAIN IN SHEEP AFTER SUPEROVULATION

A. Staníková, B. Pástorová, M. Molnářová, V. Eliáš, J. Várady

University of Veterinary Medicine, Department of Physiology, Košice, Slovak Republic

In the present study the authors followed the changes in the neurosecretion in the hypothalamus and ependyma of the third ventricle of the brain and the observation of changes in the volume of cell nuclei of neurons *nucl. supraopticus*, *nucl. ventromedialis* and *nucl. tuberomamillaris* in sheep after hormone stimulation during estrus. They were synchronized with Agelin and hormonally stimulated with serum gonadotrophin and Antiseron. The ependymal lining of cerebral samples was carried out by traditional histological methods. Karyometric analysis was carried out at a magnification of 3000. 200 cells of one sample were measured. In hypothalamus the neurosecretory structures are slightly stimulated to the increased neurosecretion production after hormonal influence. The evaluation of karyometric analysis, i.e. the changes in the volumes of hypothalamic nuclei observed, is in correlation with neurosecretion. The ependyma in anestrus is monolayer, cubic up to cylindrical. After hormonal stimulation its infundibular area of local proliferation of tanyocyte ependyma occurs in *recessus infundibuli*. Ependymocytes desquamate and release themselves into the cerebrospinal fluid.

HISTOCHEMICAL ACTIVITY IN SHEEP OVARY AFTER SYNCHRONIZATION AND SUPEROVULATION

V. Eliáš¹, L. Kolodzieyski², J. Halagan¹, A. Staníková¹, B. Pástorová¹, J. Várady¹, D. Sopková¹

¹*University of Veterinary Medicine, Department of Physiology, Košice, Slovak Republic*

²*University of Veterinary Medicine, Department of Pathological Anatomy, Košice, Slovak Republic*

The use of qualitative histochemical methods was aimed at the observation of changes in the activities of alkaline phosphatase – ALP, acid phosphatase – AP, nonspecific esterase – NE, adenosine triphosphatase – ATP, and 5'-nucleotidase-5'N in the sheep ovary after synchronization with Agelin sponges and hormonal stimulation with Follicotropin at a total dose of 24 and 30 mg FSH. The activity of given enzymes was subjectively evaluated in the wall of tertiary follicles and *corpus luteum*. The changes observed in the activity of AP, NE in the follicular wall are expected to indicate the changes corrected with atretic processes in the wall of tertiary follicles in experimental sheep.

THE EFFECT OF HORMONAL PREPARATIONS ON THE CATECHOLAMINERGIC SYSTEM OF THE HYPOTHALAMO-HYPOPHYSEAL STRUCTURES

B. Pástorová, A. Staníková, V. Eliáš, J. Várady

University of Veterinary Medicine, Department of Physiology, Košice, Slovak Republic

The influence of superovulatory hormonal preparations (PMSG and FSH) on the levels of catecholamine in the regions of hypothalamus (*area preoptica*, *eminentia mediana*, *corpus mamillare*) and blood plasma were investigated employing a radioenzymatic method. The administration of hormone preparations resulted in statistical changes in catecholamine levels in studied areas of the sheep hypothalamus. Application of FSH had a pronounced effect on changes in plasma catecholamine in the ovulation.

LIGNOCELLULOSE MATERIALS IN DIET OF THE SHEEP

Z. Zeleňáková, J. Várady

University of Veterinary Medicine, Department of Comparative and Pathological Physiology, Košice, Slovak Republic

The aim of this research was to determine the effect of the treated wood sawdust included in the diets fed to sheep on some representative rumen microorganisms and VFA production. The results showed that numbers of *Lactobacillus* sp., total bacteria and protozoa were lower in animals fed the diet with 20% treated beech sawdust. The numbers of *Enterobacterium* sp. and *Streptococcus* sp. in control and experimental animals were not different. The total VFA, propionate and butyrate had a tendency to be higher and acetate lower in animals fed the diet with 20% sawdust.

SOME FACTORS INFLUENCING THE SUPEROVULATION STIMULATIONS OF EWES

M. Molnárová, J. Arendarčík, P. Molnár, A. Staníková, B. Pástorová, J. Várady, V. Eliáš

University of Veterinary Medicine, Department of Comparative and Pathological Physiology, Košice, Slovak Republic

Ewes of the Merino breed do not produce as strong anestrus as other breeds and the mean number of ovulations was higher after stimulation with PMSG than in ewes of Wallachian or Tsigai breed. The Merino breed is sensitive to superovulation but varies considerably with individual sheep, because synchronization and consequent stimulation depend on the state of the ovary in the time of treatment.

METABOLIC PROFILE IN KIDS

V. Kroupová, J. Trávníček, J. Kursá, P. Kratochvíl

University of South Bohemia, Faculty of Agriculture, České Budějovice, Czech Republic

Rectal temperature and 15 blood values were estimated in male goat kids with rations of bovine milk with grain mixture and up to the age of 11 weeks. The average temperature was 39.4 °C. A decrease in temperature (39.1 °C) measured only in the morning in goat kids over the age of 8 weeks. Most of blood values differed from the state in adult goats. There was a temporary decrease of hemoglobin (72 g.l⁻¹) and packed cell volume (0.27 l.l⁻¹) at the age of 3 and 4 weeks. Changes toward the adult status began at the age of 8 weeks in glycemia, proteinemia, leukocytes count, activity of gamma-glutamyltransferase and alkaline phosphatase.

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHANGES IN IODOPENIA IN CATTLE

P. Kratochvíl, P. Jezdinský, J. Kursá

University of South Bohemia, Faculty of Agriculture, České Budějovice, Czech Republic

Iodopenia in cows and the occurrence of goiter in newborn calves occur in the present time. In 168 calves with goiter, the weight of thyroidea increased 4.8 times (Ø 81 – max. 720 g) compared with the normal state at the age up to 5 weeks (Ø 16.7 ± 8.4 g). In iodopenia, the level of I in milk decreased to 22.3 ± 6.5 µg.l⁻¹. The content of T₃ and T₄ in cow's blood did not change but remained stable. Only pregnant heifer's blood T₃ and T₄ decreased significantly. In calves with goiter, the level of T₃ reached 8.4 nmol.l⁻¹. Iodopenia in cows was often connected with the lack of energy and vitamins verified by changes in cholesterol and vitamin A level in the blood.

METABOLIC PROFILE IN SPORT HORSES

J. Trávníček, V. Kroupová, P. Jezdinský

University of South Bohemia, Faculty of Agriculture, České Budějovice, Czech Republic

Blood parameters were estimated in stud horses (N = 6) during the course of training (January–November) and in mares (N = 6). The training influenced the increase of hemoglobin from 145.8 to 158.6 g.l⁻¹, leucocytes (6.3–7.5 G.l⁻¹), ALP (1.92–3.38 µkat.l⁻¹), Ca (2.56–3.35 mmol.l⁻¹), Mg (0.61–0.89 mmol.l⁻¹) and the decrease of total protein from 64.9 to 49.7 g.l⁻¹ and carotens from 589.3 to 87.2 µg.l⁻¹. The average values of packed cell volume were 0.43–0.48 l.l⁻¹, glucose 3.6–4 mmol.l⁻¹, urea 7–9.7 mmol.l⁻¹, GMT 0.44–0.48 µkat.l⁻¹, cholesterol 2.2–2.41 mmol.l⁻¹ and P 1.07–1.24 mmol.l⁻¹ and phagocyte activity of leucocytes 33.6%. The values of leucocytes, phagocyte activity, total lipids and glucose of the mares were higher.

ESTROGEN RECEPTORS IN SHEEP OVARY AND GRANULOSA CELLS *IN VITRO*

M. Tománek¹, Danielle Monniaux², Claudine Pisselet³, Joel Fontaine⁴

¹Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

²INRA, PRMD, Nouzilly, France

The aim of the study was to identify estrogen receptors (ER) in sheep ovary and granulosa cells *in vitro* in order to determine what autocrine-paracrine role, if any, the intraovarian estrogen has in sheep follicle development and function. Using immunocytochemistry estrogen receptors were localized on ovarian cryo-sections as well as on *in vitro* cultured granulosa cells. In sheep ovary ER were detected above the nuclei of germinal epithelium, interstitial tissue and granulosa cells of antral follicles. Different patterns of ER labelling *in vitro* were observed in rapidly growing small follicle (1–2 mm) granulosa cell cultures stimulated to proliferate with estradiol and IGF-I and in large follicle (5–7 mm) granulosa cells with developed steroidogenesis. Based upon the findings we speculate that ER expression in granulosa cells is a cell cycle linked and intra-ovarian estradiol/ER signalling is associated both with follicular growth and differentiation.

OXYTOCIN AND CORTISOL IN THE RELATION TO THE CONDITIONS AN TYPE OF MILK REMOVING

V. Tančin, M. Uhrinčaf, L. Harcek, Š. Mihina, J. Brouček

Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovak Republic

Oxytocin and cortisol release in 3–7 primiparous cows during suckling and machine milking (MM) with and without presence of calves. The process of adaptation to machine milking after 3–4 weeks suckling by calves was examined as well. Oxytocin levels were the highest during normal conditions of MM and the lowest during the first MM after removing of calves from cows. During suckling the oxytocin levels varied between the normal MM and first MM but were higher than during MM in the presence of calves. The cortisol levels were higher during normal MM than during suckling, but the highest levels were observed during the first MM. The oxytocin and cortisol levels were influenced by conditions and type of milk removal.

THE EFFECT OF rBST ON THE BLOOD SERUM PHYSIOLOGICAL INDICES IN COWS

J. Siget, A. Sommer, P. Petrikovič

Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovak Republic

The changes of hormones and some metabolic indices in blood serum of dairy cows on 6th, 7th, 8th day after rBST application were studied. Cows (3 animals) were injected subcutan. 500 mg rBST 6 days before the beginning of experiment. Five blood samples per cow/day were taken through catheters in *vena jugularis*, one of them before and other four in two hour intervals after the feeding. During the whole trial all animals were fed with the feed rations composed of corn silage and feed beet. On average, the concentration of endogenous BST and free fatty acids rose by 2.03 ng/ml ($P < 0.01$) and 21–22% ($P < 0.01$) in treated animals compared with controls ones (3 animals), respectively. TSH concentration rose statistically significantly by 0.47 uIU/l after the rBST application.

THE STUDY OF THE FERMENTATION PROCESS IN CALF RUMENS

M. Svetlanská, E. Bencová, J. Szakács, J. Siget

Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovak Republic

The effect of feed rations with full milk and different amounts of forage and concentrates (5 variants) on the fermentation process and the dynamics of nutrient digestion in calf rumens were examined. The bulls of black and white breed fistulas implanted in the rumen. During the period 3–14 weeks of the calf age, the concentrations of FFA and N-NH₃ and pH were measured. The higher capability of fiber using and earlier development of the rumen function were observed in calves during the period of nutrition changeover from milk to plants with influencing rumen fermentation by the higher amount of hay and milk.

THE EFFECT OF LOW TEMPERATURES ON PERFORMANCE AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF DAIRY COWS

J. Brouček¹, C. W. Arave², Y. Nakanishi³, Š. Mihina¹, V. Tančin¹, M. Uhrinčat¹

¹Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovak Republic

²Utah State University, Logan, UT, USA

³Kagoshima University, Kagoshima-shi, Japan

The trial group of dairy cows was kept in an open free stall barn and the control group in a warm enclosed tie stall barn. An average of minimum temperatures in the open barn was lowest during the eighth (-19.4 °C) and during the seventh out of twelve weeks of the experiment the averages below -10 °C were recorded. No significant differences in the levels of cortisol between the trial and control groups were found. Average levels of cortisol were slightly higher in the control group from the warm barn. We found no significant differences between the groups in the catecholamines levels. The average noradrenaline and dopamine levels in the cows from the open barn were slightly higher than in the cows from the warm barn. Adrenaline levels showed an opposite tendency, they were higher in the cows from the warm barn. There were no significant differences in milk production, which was gradually decreased in the course of lactation. We found that low temperatures down to -20 °C were not stressful for dairy cows that are optimally fed and were not demonstrated by any significant changes in cortisol and catecholamines levels and decrease in milk yield.

REAL POSSIBILITY OF MASTITIS DETECTION WITH REM TEST (RAPID ELECTRONIC MASTITIS TEST)

P. Tongel

Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovak Republic

The REM test was developed for mastitis monitoring in the herd by measuring milk electrical conductivity from individual udder quarters before milking. The practical applicability of the REM test was evaluated on a farm with the mastitis problem. Within the experiment a group of forty-five milked cows had been monitored weekly. The reliability of REM test, accuracy of the milk samples collection by the milker from individual quarters, speed the milker's adaptation to the new activity, and time needed for collection were observed. The quarters signed by REM test were separated and the influence on the score of SCC was observed. After that the diseased quarters were cured and the score of SCC was observed again.

EFFECTS OF INTRAPORTAL ARGININE AND GLYCINE INFUSION ON RENAL FUNCTIONS OF SHEEP FED LOW PROTEIN DIET

L. Leng¹, M. Szanyiová¹, Ľ. Faix¹, A. Cirio²

¹Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice, Slovak Republic

²Veterinary Faculty, Department of Physiology, Montevideo, Uruguay

Intraportal infusion of arginine increased the urine flow rate, glomerular filtration rate, amount of urea excreted and plasma urea level. There were no effects of glycine on renal functions. It is suggested that the synthesis of urea from its precursor arginine in liver and its subsequent delivery to the kidney can be involved in the regulation of dietary induced changes of renal filtration in sheep.

THE ENZYMATIC ACTIVITIES IN THE RENAL TISSUE OF SHEEP FED HIGH AND LOW PROTEIN DIET

Ľ. Faix, M. Szanyiová, L. Leng

Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice, Slovak Republic

We compared 21 enzymes in the various parts of kidney tissue of sheep fed high and low protein diet using a histochemical approach. The differences in appearance and coloration were determined for these 4 enzymes: Glucoso-6-phosphatase, alkaline phosphatase, adenosine triphosphatase and 5'-nucleotidase. The most striking difference appeared in the case of 5'-nucleotidase. This enzyme was determined in cortex and in outer stripe of outer medulla of sheep fed low protein diet while its presence could not confirmed be in kidneys of sheep fed high protein diet.

EFFECTS OF VASOPRESSIN ON MORPHOMETRIC PARAMETERS OF KIDNEYS IN GROWING LAMBS

V. Bizub, Ľ. Faix, M. Szanyiová, L. Leng

Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice, Slovak Republic

Long-term administration of dDAVP to young growing lambs resulted in a reduction of the cortex volume while both the height and volume of medulla were larger. An increase in the size of medulla was mainly due to changes in the dimensions of the outer medulla. The surface area of the renal pelvis was found to be enlarged by 29% in dDAVP treated lambs. Vasopressin induced changes in morphology of lamb kidneys could have a beneficial effect on the renal recycling of urea.

DELIVERY OF PROTEIN TO ABOMASUM AND RENAL FUNCTIONS IN SHEEP

M. Szanyiová, Ľ. Faix, L. Leng

Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice, Slovak Republic

Effect of direct abomasal administration of caseine hydrolysate on renal functions was investigated in sheep fed low protein diet. Larger reabsorption of amino acids into portal system resulted in the increase in the urine flow rate, glomerular filtration rate and excretions of urea, sodium, potassium, calcium and magnesium.

DEVELOPMENT OF LIPOGENESIS IN OMENTAL ADIPOSE TISSUE OF GOATS

J. Škarda, P. Krejčí

Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

During preculture (2 h), lipogenesis in omental adipose tissue from older kids (30–35 days of age) was higher than in perinatal kids (20–30 h after birth). In cultured explants (24 h) lipogenesis was increased by insulin, decreased by hydrocortisone and bovine growth hormone in both groups of animals. The effectiveness of catecholamines in lipogenesis inhibition was higher in adipose tissue of older kids than of perinatal ones.

Supported by Grant No. 505/93/1251.

IS MAMMARY GLAND GROWTH A SUITABLE MODEL FOR TESTING ANTIANDROGENS?

J. Škarda¹, P. Krejčí¹, D. Valík¹, V. Vašek¹, M. Snochowski²

¹*Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic*

²*Institute of Animal Physiology and Nutrition, Polish Academy of Sciences, Jablonna, Poland*

Growth of mammary rudiment of young intact or adult castrated male mice (estimated from mammary whole mount preparations) in response to injection of different steroid hormones is a suitable system for simultaneous screening of antiandrogenic, synandrogenic and progestational activities of newly synthesized steroids. This test may be performed simultaneously with antiandrogen test on accessory sex glands when animals of all treated groups are injected suitable progestin e.g. norethindrone (20 µg per day for 15 days).

Supported by Grant No. 505/94/0009 GA ČR.

EFFECT OF VEHICLE ON BIOLOGICAL ACTIVITIES OF STEROID HORMONES IN MOUSE MALE ACCESSORY SEX GLANDS AND IN THE MAMMARY GLAND

J. Škarda, V. Vašek, D. Valík, P. Krejčí

Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

Steroid hormones and their analogues were injected s.c. in oily solutions in volume 50 µl per day. Solubility of some steroids in olive oil alone was low and to dissolve them heating at 100–130 °C for more than 30 min was necessary. As a result activities of hormones decreased and moreover in ambient temperature they crystallized from solution. When the substance of a steroid hormone was first dissolved in acetone, the solubility in olive oil was increased but inflammatory reactions at the injection site were high. The best solubility and biological activity of injected hormones were achieved by using mixtures of ethyl oleate with benzyl benzoate or ethyl oleate and castor oil with benzyl benzoate.

Supported by Grant No. 505/94/0009 GA ČR.

EFFECT OF STEROID HORMONE PRIMING ON LIPOGENESIS IN ADIPOSE TISSUE OF MALE MICE

D. Valík, J. Škarda

Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

The effects of daily s.c. injections for 10 days of estradiol, progesterone, testosterone and hydrocortisone (50 µg of each) on the incorporation of acetate into fatty acids during acute incubations of epididymal and subcutaneous adipose tissue slices of intact and castrated male mice were investigated. The results demonstrated that the rate of acylglyceride synthesis varied with different hormone treatment, physiological state (intact versus castrated) and anatomical site of adipose tissue.

Supported by Grant No. 505/94/0009 GA ČR.

MAMMARY WHOLE MOUNT PREPARATION AND ITS QUANTITATIVE MORPHOLOGIC ANALYSIS

V. Vašek, J. Škarda, D. Valík

Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

The degree of development of the mammary gland can be studied in mice by means of whole mounts. Mammary glands are removed, spread as flat as possible on a piece of glass fibre paper or on a glass slide, fixed in Carnoy's fixative, defatted in acetone, stained with hematoxylin, destained with HCl (1%), neutralized with ammonium hydroxide (0.1%), dehydrated through graded alcohols, cleared in toluene, stored, examined and photographed in heavy duty Kapak heat sealable pouches in methyl salicylate. Chalkley's morphological analysis is used to determine the percent mammary fat pad occupied by mammary epithelia on the enlarged photographs.

Supported by Grant No. 505/94/0009 GA ČR.

EMBRYONIC DEVELOPMENT AND BEHAVIOUR OF NEWLY HATCHED CHICKENS OF JAPANESE QUAIL EXPOSED TO MICROGRAVITY

K. Boďa, V. Sabo, V. Chrappa

Institute of Animal Biochemistry and Genetics, Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji, Slovak Republic

The effect of microgravity on the embryonic development of Japanese quail including hatching, the behaviour of newly hatched chickens were studied. The feasibility of the entire embryonic development as well as hatching of quail in weightlessness was demonstrated. Priority data on sensory, motor and feeding behaviour of 1- to 4-day-old quail hatchlings in microgravity were obtained. Under special conditions the quail were able to take food but were generally unable to adapt their motor activity to microgravity at any time during the experiment. Their movements were uncoordinated and chaotic.

THE EFFECT OF QUAIL MANURE FEEDING IN LOW PROTEIN FEED MIXTURE ON PERFORMANCE OF JAPANESE QUAIL DURING THE EGG LAYING PERIOD

V. Chrappa, V. Sabo, K. Boďa, M. Okruhlica

Institute of Animal Biochemistry and Genetics, Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji, Slovak Republic

Effect of feeding of dried quail manure in feed mixture containing 12.5% and 20.0% of crude protein (CP) was studied in mature Japanese quail. A decrease of CP content in a diet decreased egg production ($P < 0.01$) and egg weight ($P < 0.01$) as well as feed conversion ($P < 0.01$). Feeding of manure in the feed mixture containing 20.0% of CP did not affect negatively studied parameters (conversion of concentrate mixture was improved – $P < 0.01$). However, the use of the 12.5% CP diet decreased all parameters ($P < 0.01$). Hatchability of egg and mortality of quail was not affected by experimental conditions. After changing diet from the low to high protein content egg production and egg weight markedly increased.

EFFECT OF FEEDING OF QUAIL MANURE IN LOW PROTEIN DIET ON SOME PARAMETERS OF JAPANESE QUAIL EGG QUALITY

V. Chrappa, V. Sabo, M. Okruhlica

Institute of Animal Biochemistry and Genetics, Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji, Slovak Republic

Feeding of a diet containing 12.5% of crude protein (CP) decreased the weight of eggs and egg components ($P < 0.01$) in comparison with the diet containing 20% of CP. The ratio of egg components remained stable and index of egg shape increased ($P < 0.01$). Feeding of dried quail manure (20%) in feed mixture containing 20% of CP was manifested only in a decrease of weight and ratio of egg shell ($P < 0.05$) to total egg weight. Feeding of manure in the low protein diet decreased egg weight and weight of egg components ($P < 0.01$) as well as egg shape index ($P < 0.05$). Index of egg white was increased ($P < 0.01$). After changing of the diet from low to high CP content all differences disappeared.

EFFECT OF QUAIL MANURE FEEDING IN LOW PROTEIN DIET ON REARING OF JAPANESE QUAIL

V. Sabo, V. Chrappa, M. Okruhlica

Institute of Animal Biochemistry and Genetics, Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji, Slovak Republic

Japanese quail from 1 to 6 weeks were used to study the effect of feeding of dried quail manure (20%) in a feed mixture containing either 15% or 25% of crude protein (CP). Low protein content in feed mixture decreased the live weight of birds ($P < 0.01$) and induced a nonsignificant decline of feed consumption and feed conversion. Feeding of manure in the feed mixture containing 20% of CP did not affect live weight and feed consumption but conversion of concentrate was better ($P < 0.01$). Manure feeding in low protein diet decreased live weight ($P < 0.01$) and improved conversion of concentrate mixture. Mortality of birds increased, mainly due to cannibalism.

EFFECT OF MELATONIN ON GROWTH HORMONE SECRETION IN BROILER CHICKEN

M. Zeman¹, J. Buyse², P. Výboh¹, M. Juráni¹, E. Decuypere²

¹*Institute of Animal Biochemistry and Genetics, Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji, Slovak Republic*

²*Catholic University of Leuven, Department of Animal Physiology and Immunology, Belgium*

Melatonin controls seasonal cycles of reproductive activity in photoperiodic mammals. In birds, melatonin plays only a minor role in regulation of reproduction and it is rather involved in the control of circadian rhythms in physiology and behaviour. In our study we focused on rhythmic changes of melatonin and growth hormone (GH) and effects of melatonin on GH secretion in broiler chicken. Our results demonstrate that under light : dark conditions both hormones express distinct daily rhythms of their concentrations in plasma. An amplitude of both rhythms occurs during the darktime. However, the nocturnal increase of GH does not seem to be in a causal relationship to the nocturnal increase of melatonin. The rise of GH during night may rather reflect the absence of feed intake during this period. Nevertheless, melatonin has modulatory effects on the GH secretion and these effects depend on age of birds and environmental conditions. A possible way how melatonin can influence secretion of GH in broilers may involve modulation of a serotonergic control of GH release.

INTESTINAL DIGESTIBILITY OF RUMEN UNDEGRADED PROTEIN OF VARIOUS FEEDS ESTIMATED WITH PANCREATIN AND MOBILE BAG TECHNIQUE

O. Tománková, P. Homolka

Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

The objective of this study was to determine intestinal digestibility of rumen undegraded protein in ruminants by the enzymatic method. The sets of feeds under study included: roughages (A), cereals (B), protein concentrates (C). The samples of feeds were incubated in the rumen for 16 h (cow was fitted with a rumen cannula). For estimation, enzymes pepsin and pancreatin were used. The values were compared with the results of mobile bag technique (cow was fitted with a T-piece cannula in the proximal duodenum). The relationship of enzymatically determined values to the mobile bag values was expressed by calculation of the equations of linear regression ($y = a + bx$) and correlation coefficients (r).

Set	n	a	b	r	RSD	% RSD
A	10	13.01	0.86	0.85	6.11	8.63
B	16	-20.56	1.28	0.93	3.10	3.49
C	14	16.90	0.86	0.94	3.16	3.48

As shown by the results in the table, from the practical point of view enzymatic method is possible to be used in a laboratory to determine intestinal digestibility of rumen undegraded protein.

THE EFFECT OF YEAST CULTURE *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* ON DEGRADABILITY NUTRIENTS IN SACCO

P. Homolka¹, Z. Frydrych²

¹Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

²Biofaktory, Praha, Czech Republic

The effect of yeast culture *Saccharomyces cerevisiae* (Levucell SC-Agrimerica, Inc., USA) on degradability of dry matter and organic matter of corn silage, alfalfa silage, alfalfa hay and complete feed ration (alfalfa hay, corn silage and barley meal) was evaluated. The degradability was determined by *in sacco* method on cows fitted with rumen cannula. Yeast culture increased the effective degradability of dry matter and organic matter in alfalfa silage, alfalfa hay and complete feed ration.

INTERACTIONS OF RUMEN CHITINOLYTIC BACTERIUM *CLOSTRIDIUM TERTIUM* WITH ANAEROBIC FUNGI

B. Hodrová, J. Kopečný

Institute of Animal Physiology and Genetics, Czech Academy of Sciences, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

Chitinolytic bacteria were found in digesta of wild as well as domestic animals. Most of them were spore forming, Gram-positive rods. The isolate ChK5 was identified as *Clostridium tertium* and further examined. The main chitinolytic activity in this strain was endochitinase (pH optimum 4.5–6.1, $K_m = 19.3$ mg/ml). N-acetylglucosamidase (pH optimum 7.4) was produced at a much lower amount.

The strain ChK5 inhibited cellulose degradation, SCFA production and chitinase activity of *Orpinomyces joyonii* A4. Similar results were obtained with other species of rumen fungi.

Our findings indicate that rumen bacteria with chitinolytic activities may play an important role in controlling the growth and activity of rumen fungi.

BLOOD PROFILES OF KIDS FED DIFFERENT MILK DIETS

V. Skřivanová¹, J. Šimůnek², M. Marounek², M. Kuboušková¹

¹Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

²Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

Six kids received cow milk (group 1), six kids received goat milk (group 2) and third group was fed milk replacer based on dry cow milk from the 7th to the 70th day of age, twice daily. Barley meal, meadow hay and water were at disposal *ad libitum*. Physiological responses were monitored in selected blood parameters. Blood samples were collected from the jugular vein before the morning feeding at the age of 60 days and after weaning at the age 100 days. Average values of blood variables are summarized in the following table:

Period (days)	Group	Glucose mmol/l	Total protein g/l	Urea mmol/l	GGT μ kat/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	P mmol/l
60	1	5.09	56.86	4.05	0.72	2.45	0.67	3.52
	2	4.33	56.30	5.44	0.52	2.07	0.95	3.20
	3	4.98	51.93	4.03	0.85	2.71	0.74	2.99
100	1	4.90	57.45	4.67	0.62	2.40	0.66	3.40
	2	3.86	54.20	6.31	0.47	2.02	0.86	2.80
	3	3.91	61.35	6.48	0.77	2.38	0.82	2.82

Serum glucose and phosphorus concentration were higher in kids fed cow milk. Serum urea level was lower in this group. Activities of GGT (τ -glutamyltransferase) were higher in kids fed milk replacer.

METABOLIC PROFILES IN GOATS DURING LACTATION

J. Šimůnek¹, V. Skřivanová², P. Šimák²

¹*Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic*

²*Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves, Czech Republic*

The objective of this study was to compare selected blood and urine parameters of goats during lactation. 30 goats of the Bohemian white breed were examined. Blood samples (collected from the jugular vein) and urine samples were collected at dry period (group 1), 20 days after birth (group 2) and 100 days after birth (group 3). Average values of blood variables are summarized in the following table:

Group	Glucose mmol/l	Total protein g/l	Urea mmol/l	GGT μkat/l	Ca mmol/l	Mg mmol/l	P mmol/l
1	3.50	68.80	7.46	0.51	2.68	0.82	1.93
2	3.03	68.20	8.58	0.52	2.97	0.98	1.80
3	2.02	74.20	8.11	0.54	3.10	1.10	0.32

Total protein, urea, calcium and magnesium concentrations were higher during lactation period. On the other hand, phosphorus concentration was very low. Similar trends were found in urine samples (data not shown).

PROPERTIES OF YELLOW AFFINITY SUBSTANCES PRODUCED BY *RUMINOCOCCUS FLAVEFACIENS*

J. Kopečný, J. Šimůnek, B. Hodrová

Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

Screening of rumen cellulolytic bacteria for yellow affinity substances led us to deeper studies of *Ruminococcus flavefaciens* strains. The highest production of yellow substances was in culture of *R. flavefaciens* 017. Growing on wheat cellulose, this bacterium produced two yellow compounds (YAS1 + YAS2) involved in cellulose degradation. They both have an absorption maximum at 420 nm in reduced form. Similarly like YAS of *Cl. thermocellum*, these compounds were sensitive to oxygen and H₂O₂ oxidation. Both YAS1 and YAS2 had a very high affinity to endoglucanase 1 and cellobiohydrolase 1 and 2 produced by the same bacterium and also to microcrystalline cellulose. In the presence of YAS 1 and YAS 2 an increase of endoglucanase and cellobiohydrolase activities was observed.

SALINOMYCIN INHIBITS H₂/CO₂-ACETOGENESIS IN THE RABBIT CAECUM

J. Šimůnek, M. Marounek, D. Dušková

Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

Medium AC 11.1 for acetogenic bacteria (Brenzak et al., AEM, 52, 1986: 623-630) was inoculated by 10⁻⁴ dilutions of the rabbit caecal contents and incubated under H₂/CO₂ atmosphere for 2 wk at 38 °C. Salinomycin was added at 0 or 5 mg/l. Salinomycin significantly (*P* < 0.001) decreased production of VFA by 31.4% in incubations performed under H₂/CO₂. Its effect in incubations under N₂/CO₂ was negligible. It can be concluded that mixed acetogenic bacterial population of the rabbit caecum was sensitive to salinomycin and presumably also to other ionophore antibiotics.

THE EFFECTS OF EVAPORATIVE COOLING ON ORGANISM OF CATTLE – THERMOREGULATORY RESPONSES

I. Knížková, P. Kunc, J. Knížek

Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

High environmental temperatures (above 25 °C) negatively influence the organism of cattle and evoke heat stress. The result of this is a decline milk production, feed consumption, etc. Therefore our aim was: a construction of water spray cooling equipment and an experimental investigation into thermoregulatory functions of heifers and cows before and after cooling.

Our construction of water cooling equipment is acceptable for barns, shades, fowlruns and pastures. It is possible to poll number of spray nozzles. Automatic steerage ensures low water consumption. The recommended air temperature for activation is 25 °C.

Positive influence on respiratory functions and further thermoregulatory functions (lower surface skin temperature, respiration rate, rectal temperature) was proved in an experimental part. Evaporative cooling improves cattle comfort and lessens heat stress. Time of spraying 1 min (during environmental temperatures 27–31 °C) is sufficient for cooling down animals for 45–60 min.

RECOVERY RATE, SURVIVAL RATE AND EMBRYO QUALITY IN THE CASE OF PROTRACTED FSH – FOLICOTROPIN TREATMENT OF DONORS

J. Říha¹, L. Sedlák², J. Sedláková²

¹Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín, Czech Republic

²Biopharm – Research Institute of Biopharmacy and Veterinary Drugs Pohoří-Chotouň, Czech Republic

Simplification of superovulation treatment and reduction of pFSH dose frequency have been studied in many experiments. In our experiment, Vehiculum (Biopharm) was tested in superovulation treatment of embryo donors with pFSH – Follicotropin. In total, 237 heifers and 109 cows were superovulated in experimental and control groups. Superovulation response (recovery rate), quality and survival rate of embryos recovered from donors treated with 2 doses of pFSH in protracted form and 8 doses of pFSH in routine form are comparable.

Results of the study are summarized in the table:

Form of application	Cows ¹ Heifers ²	Number of animals		Average number			Survival rate after transfer
		treated	with embryos	recovered embryos	transferable embryos		
		<i>n</i>	<i>n</i>	\bar{x}	\bar{x}	%	%
Aqueous	1	60	54	11.35	4.04	35.6	52
Aqueous	2	177	152	6.53	3.24	49.6	52
1 ml water : 1 ml vehiculum	1	42	35	9.40	5.91	62.9	51
1 ml water : 1 ml vehiculum	2	50	44	6.82	3.93	52.7	50
Undiluted vehiculum	1	7	6	10.00	3.50	35.0	52
Undiluted vehiculum	2	10	8	6.88	3.63	52.7	47

Cows¹ – 560 I.U. pFSH

Heifers² – 400 I.U. pFSH

DNA FINGERPRINTS OF ANAEROBIC FUNGI

K. Fliegerová, S. Pažoutová, V. Kostyukovsky, J. Kopečný

Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

Institute of Microbiology, Czech Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha, Czech Republic

The anaerobic fungi represent a special group of microorganisms inhabiting the rumen ecosystem. They were recognized as the producers of the most effective polysaccharidases. All rumen fungi have been assigned to the family of the *Neocallimastixaceae* of the class *Chytridiomycetes*. Within this family six genera have been recognized: *Neocallimastix*, *Piromyces*, *Caecomyces*, *Orpinomyces*, *Anaeromyces* and *Ruminomyces*. These genera can be partially characterized on the basis of thallus morphology and ultrastructure of zoospores. The main problem in the systematics of the *Chytridiomycetes* is that many species display extensive morphological variation depending on environmental conditions. Molecular techniques offer a new approach to systematics. Information on genetic level could give us a powerful tool for assessing phylogenetic relationship. Restriction fragment length polymorphism (RFLP) can be seen as one of several molecular methods in studies of evolutionary relationship and identification of fungi. The proportion of bands common to the DNA of isolates in RFLP analysis is a measure of similarity between the isolates.

In our preliminary experiments we attempted to apply RFLPs to four isolates of anaerobic fungi: *Neocallimastix frontalis* KR3 (from rumen of *Bos taurus*), *Caecomyces communis* L2 (from feces of *Lama paca*), *Orpinomyces joyonii* A4 (from rumen of *Camelus bactrianus*), and Zu1 (from feces of *Bibos bonasus*). Their genomic DNAs were isolated according to the method of Brownlee (Nucl. Acid Res., 17, 1989: 1327–1335) and cleaved by EcoRI enzyme. Digested DNAs were separated in agarose gel (0.7%, 5 V/cm) in TBE buffer. After electrophoresis EcoRI-digested nuclear DNAs were transferred to membrane and non-radioactively hybridized with RS2 repetitive sequence [(GAC)₅] (Rodriguez, Yoder, Exp. Mycol., 15, 1991: 232–242).

Even the unique EcoRI restriction pattern of genomic DNAs on gel electrophoresis could show differences between the fungi. Hybridization experiments revealed that repetitive element RS2 hybridizes only to DNA of

Caecomyces communis L2 (one strong band – 3.7 kpb) and *Orpinomuces joyonii* Zu1 (six bands – 3.3, 4.2, 5.6, 7.3, and 9.3 kpb). Studied fungi were completely different in banding pattern with RS2 and strains KR3 and A4 did not hybridize at all. Isolates do not share any similarities based on RFLPs.

ONTOGENESIS OF PIG LYMPHOCYTE SUBPOPULATIONS

F. Kovářů¹, H. Kovářů², A. Španová³, Z. Knotková¹

¹University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

²Charles University, 1st Medical Faculty, Praha, Czech Republic ³Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Brno, Czech Republic

We analysed spontaneous development of lymphocyte subpopulation markers using flow cytofluorimetry. In the thymus (fetal day FD 51) all CD2+, CD4+ and CD8+ lymphocytes were present with gradual increase during gestation. In the spleen, we demonstrated CD2+ T lymphocytes and B cells with sIgM receptor on FD 51, whereas CD4+ and CD8+ cells were found starting FD 60.

DEVELOPMENTAL CHANGES IN G-PROTEIN α -SUBUNITS IN PIG IMMUNE SYSTEM

H. Kovářů¹, F. Kovářů², Z. Fišar¹, I. Malbohan¹, L. Mikulíková¹

¹Charles University, 1st Medical Faculty, Praha, Czech Republic

²University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

We assayed expression of α -subunits of G-proteins in fetal and postnatal thymus and spleen tissue, in cholera extracts of plasma membrane fractions. We used immunoenzyme methods – ELISA and Western blotting with own antibodies raised against C terminal decapeptides of $G\alpha$ q/11, $G\alpha$ s and $G\alpha$ i1, 2 subunits.

TESTING OF BIOLOGICAL EFFICACY OF SOMATOSTATIN PREPARATIONS IN EXPERIMENTS ON SHEEP

J. Lidický¹, J. Slaba¹, A. Borovička¹, M. Flegel²

¹Research Institute of Biopharmacy and Veterinary Drugs, a. s., Jilové u Prahy, Czech Republic

²Ferring – Léčiva, a. s., Praha, Czech Republic

Testing of biological efficiency of somatostatin preparations (SRIF) supplied by Ferring – Léčiva Company was carried out on six sheep. Biological efficiency was measured by a decrease in secretion of endogenous ovine somatotropin (oGH). The secretion of oGH was induced via administration of a 29-member fragment of somatoliberin (GRF). After a simultaneous administration of GRF + SRIF, a decrease of oGH concentration was measured (areas of reduced secretory peaks expressing total oGH secretion were evaluated by means of the AUC parameter). Concentrations of oGH were measured in blood plasma radioimmunologically, significance of differences between concentrations after the administrations of GRF alone and those after simultaneous administrations of GRF + SRIF was evaluated by means of Student *t*-test. GRF was administered i.m. at doses 6.3 and 3 μ g/kg which induced maximum secretory response of oGH. After a parallel administration of combinations of 6.3 μ g GRF + 20 μ g SRIF or 3 μ g GRF + 10 μ g SRIF, the parameter AUC was reduced to an extent of 58–86%. Administration of GRF at a dose of 0.75 μ g/kg increased oGH secretion within physiological values. After simultaneous administrations of this dose of GRF and tested preparations dosed 2.5 μ g/kg, secretion of oGH was reduced 50–78%.

USE OF PROTRACTED PHARMACEUTICALS IN REPRODUCTION OF FARM ANIMALS

L. Sedlák¹, J. Sedláková¹, J. Lidický¹, J. Říha², K. Ulbrich³

¹Biopharm – Research Institute of Biopharmacy and Veterinary Drugs, a. s., Jilové u Prahy, Czech Republic

²Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín, Czech Republic

³Institute of Macromolecular Chemistry, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha, Czech Republic

Our research into new veterinary drugs was oriented upon biologically active peptides with a protracted effect.

Our work presents pharmacokinetic studies and an effect of administration of a new preparation on induction of heat in small ruminants in the period of seasonal anoestrus and treatment of follicular cysts in cattle. The induction of heat in small ruminants was demonstrated in 60–80 % of animals treated. As for treatment of ovarian cysts, the new preparation was more active as compared with a traditional treatment, and namely in total number of animals cured, in the number of animals cured after the first administration (78% as compared with 55%), and in shortening the time of therapeutic interval (22 days as compared with 32 days).

EFFECT OF HUMIC ACIDS ON METABOLIC PROCESSES IN THE RUMEN AND ON DAIRY COW PERFORMANCE

R. Dvořák, J. Doubek, B. Vojtíšek, I. Zendulka

University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic
Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

The positive effect of humic acids and their salts is accounted for by some authors by increasing metabolic activity in the cell membrane, particularly by an acceleration of biological oxidations which can lead to the stimulation of life processes provided that there is an increased uptake of nutritive substances into extracellular fluid. This mechanism can be applied also to the activity of microflora living in symbiosis with the animal. Assuming this, humates can significantly affect the rumen digestion activity in ruminants.

The experiment was carried out on 12 dairy cows during the period of winter feed rations. Applying an analogue method, the animals were divided into an experimental and control group each having 6 dairy cows. The cows of the experimental group were given 30 g of sodium humate daily in the morning feed. In order to evaluate metabolic processes in the rumen of the dairy cows, samples of rumen fluid were taken between 9 and 10 a.m. on day 25 prior to parturition, then on days 43 and 92 post partum. The value of pH, the concentration of ammonia, the total infusoria count, the concentration of volatile fatty acids and the molar distribution of acetic, propionic, butyric and valeric acids were determined. It has been found that the applied sodium humate has not significantly affected either metabolic processes in the rumen or dairy cow performance.

INFLUENCE OF PHENOLS AND YEAST INTERACTIONS ON RUMEN FERMENTATION

I. Zelenak

Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice, Slovak Republic

The effect of phenolic acids on yeast culture (YS) efficiency has been investigated by *in vitro* fermentation method. The YS Levucel contained 5×10^8 yeast cells *Saccharomyces cerevisiae* in 1 g of dry matter and was used in the amount of 0.5 g/l of the medium. The following combinations of additives were used: meadow hay without additive, hay + YS, hay + 1, 5 or 10 mmol p-hydroxybenzoic (HBA) or syringic (SYA) acid, and hay + YS + 1, 5 or 10 mmol HBA or SYA. The results showed that both phenolic acids supplemented together with YS partly influenced the meadow hay *in vitro* fermentation.

ROUGHAGE REPLACEMENT BY *RHAPONTICUM CARTHAMOIDES* WILD IN RUMINANT RATION

M. Baran

Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice, Slovak Republic

In the experiment with growing lambs 10% of hay in ration (70% hay and 30% concentrates) was replaced by *Rhaponticum carthamoides*. The effect of replacement on the rumen fermentation was more significant after 60 days than after 30 days in total VFA, propionic and iso-butyric acids. No differences were observed in the energy efficiency of VFA production. Feed efficiency was higher in control group but weight gains were higher in experimental group. No digestive disorders were observed.

IMPACT OF THE FAUNATION DEGREE ON THE LEVEL OF THE LAMB RUMEN N-SUBSTANCES AND N-BALANCE

J. Feješ

Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Slovak Republic

In this experiment we followed the reaction of defaunation, total and partial refaunation in relation with some determinants of the lamb N-metabolism. Defaunation and partial refaunation were reflected by a decrease of the ammonia concentration in the rumen and also by a lower level of urine in the blood in comparison with the groups of intact and totally refaunated animals. The total nitrogen balance was positive in all groups. However, it appeared as more favourable for the intact and totally refaunated animals (although only with a significantly limited statistic relevance).

JEJUNAL HYDROLASE ACTIVITIES IN PIG FETUSES AFTER TRANSMISSIBLE GASTROENTERITIS VIRUS INTRAUTERINE IMMUNIZATION

H. Kozáková, I. Šplíchal, Z. Řeháková, J. Šinkora, M. Šinkora

Institute of Microbiology, Division of Immunology and Gnotobiology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Nový Hrádek, Czech Republic

Transmissible gastroenteritis virus (TGEV) is an important porcine pathogenic virus. This enteric coronavirus causes severe diarrhoea associated with villus atrophy in the small intestine. TGEV replicates *in vivo* selectively in the differentiated enterocytes covering the villi of the small intestine. Age dependent sensitivity of piglets to TGEV infection might be due to modification of expression of its receptors on enterocytes. The brush border hydrolases are membrane-bound glycoproteins located on the apical surface of the intestinal enterocyte and are responsible for the final stages of digestion. The aim of our study was to determine activities of lactase, sucrase, and glucoamylase of jejunal scraping in pig fetuses treated by TGEV via intrauterine immunization.

COMPARISON OF FUNCTIONAL ACTIVITY OF MONOCYTES AND MACROPHAGES IN PRENATAL AND EARLY POSTNATAL PERIOD IN PIGS

Z. Řeháková, J. Šinkora, I. Šplíchal, M. Šinkora, I. Trebichavský

Institute of Microbiology, Division of Immunology and Gnotobiology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Nový Hrádek, Czech Republic

Prenatal and early postnatal ontogeny of blood monocytes and macrophages from spleen, liver, and lung was studied. In early postnatal period we compared miniature pigs in germ-free and conventional conditions.

We used phagocytosis of opsonified zymosane and iod-nitrotriazolium (INT) reduction test for metabolic burst for functional analysis.

The INT index and phagocytosis was low indicating in prenatal than postnatal period. The functional ability of macrophages and monocytes is different in germ-free and conventional conditions too.

ONTOGENESIS OF LEUKOCYTE SURFACE MARKERS OF THE PIG

M. Šinkora, J. Šinkora, Z. Řeháková, I. Trebichavský

Institute of Microbiology, Division of Immunology and Gnotobiology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Nový Hrádek, Czech Republic

The occurrence of leukocyte surface markers during early and late stages of pig ontogeny was monitored by practical flow cytometry methods for single-indirect or double-indirect immunophenotyping of cells. In some experiments, we measured a cell cycle of pig leukocytes by 7-aminoactinomycin D staining of DNA together with immunophenotyping. A panel of mouse anti-pig monoclonal antibodies was used and the expression of lymphocyte (CD2, CD4, CD8, CD25, T(A), g/d TCR, CD5, anti-m chain, sIg) and myeloid (74-22-15, MIL-1, CD14, MIL-2) or both (CD45, MIL-5, SLA-DQ, SLA-DR, MIL-3, MIL-4, SWC-1) cell surface markers was studied. Main gestation stages from the 30th to the 110th day were chosen. Cells from foetal umbilical blood, liver, spleen, thymus, bone marrow and mesenteric nodes were investigated. Results obtained in this study will be presented on a separate paper in the poster section.

INDUCTION OF INTERFERON ALPHA SECRETION IN PIG FETAL LYMPHOHEMATOPOIETIC TISSUES FOLLOWING IN UTERO INJECTION OF UV INACTIVATED TRANSMISSIBLE GASTROENTERITIS VIRUS

I. Šplíchal¹, Z. Řeháková¹, M. Šinkora¹, B. Charley², S. Riffault², J. Šinkora¹, I. Trebichavský¹

¹*Institute of Microbiology, Division of Immunology and Gnotobiology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Nový Hrádek, Czech Republic*

²*Lab. Virol. Immunol. Molec., INRA, Jouy-en-Josas, France*

Noninfectious UV inactivated transmissible gastroenteritis virus (TGEV) was previously shown to induce interferon alpha (IFN- α) secretion following *in vitro* incubation with blood mononuclear cells. A specific point of mutation in the aminoacid sequence of the viral membrane glycoprotein M of a TGEV mutant was shown to be associated with a defect in IFN- α induction (L a u d e et al., *J. Virology*, 66, 1992: 743).

In the present experiment, pig fetuses at different stages of gestation were *in utero* injected with wild or mutant inactivated TGEV. Nucleated cells from fetal liver, bone marrow, spleen and blood were isolated 10 hrs after injection and assayed for IFN- α secretion by ELISPOT and ELISA techniques. We found that wild TGEV induced higher number of IFN- α secreting cells in the fetal lymphohematopoietic organs than the mutant virus.

EFFECT OF FORMATE ON ACTIVITY OF INTRACELLULAR ENZYMES IN RUMEN BACTERIA

G. I. Kalačnjuk¹, M. Marounek², A. A. Vojtjuk¹, O. G. Savka¹, L. M. Romanišina¹

¹*Institute of Animal Physiology and Biochemistry, Lviv, Ukraine*

²*Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic*

Formate is a common silage additive and the end-product of carbohydrate metabolism in many rumen microorganisms. When added at 11mM to cultures of mixed rumen bacteria, formate significantly lowered the activity of lactate dehydrogenase (LDH) and increased activities of isocitrate dehydrogenase and formate dehydrogenase (FDH). Activities of LDH, fumarase, malate dehydrogenase and malic enzyme in formate-supplemented cultures of *Strep. bovis* AO24/85 were significantly increased and those of FDH and aconitase decreased. In cultures of *Megasphaera elsdenii* LC8 formate significantly lowered activity of LDH. The other enzymes were not significantly influenced. In our opinion, formate is one of important regulatory factors of the metabolism of rumen bacteria.

EFFECT OF SALINOMYCIN ON FERMENTATION OF STARCH, PECTIN AND XYLAN IN CULTURES OF THE RABBIT CAECAL CONTENTS

M. Marounek, O. G. Savka, D. Dušková

Institute of Animal Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha-Uhřetěves, Czech Republic

The caecal and colonic fermentation provide ca. one third of the energy requirement in rabbits. Salinomycin (a common coccidiostat) decreased the production of volatile fatty acids (VFA) from starch, whereas its effect on production of VFA from pectin and xylan was small. Salinomycin shifted the fermentation towards more propionate and valerate and less acetate. Effect of salinomycin on butyrate percentages was relatively small and differed in cultures with starch and pectin (the increase of butyrate proportion) and xylan (the decrease of butyrate). Salinomycin significantly increased the methane production.

PASSAGE OF AMINO ACIDS THROUGH THE SHEEP RUMEN EPITHELIUM

Z. Faixová, J. Várady

University of Veterinary Medicine, Košice, Slovak Republic

Influence of amino acids on lysine passage through the sheep rumen epithelium was determined in the mucosa-serosa direction after 60 min incubation. In the first part of experiment, the passage of Lys in various concentrations (5, 15, 25, 150, 1 500 $\mu\text{mol}.50 \text{ ml}^{-1}$) was measured, when Lys was the only amino acid in the test solution (Lys K). In the second part of experiment Lys was incubated with amino acids Lys-Gly-Arg and Lys-Glu-Arg in equimolar conc. (15, 150, 1 500 $\mu\text{mol}.50 \text{ ml}^{-1}$) (Lys E). Leucine was used in these concentrations: 5, 15, 20, 75 $\mu\text{mol}.50 \text{ ml}^{-1}$. When the amount of Lys on the serous side after incubation was compared in both parts of the experiment, it was found that passage of Lys K was significantly lower at 1 500, 150 and 15 $\mu\text{mol}.50 \text{ ml}^{-1}$ concentrations than Lys E. Leucine significantly reduced Lys passage at leucine concentrations 5, 15 and 20 $\mu\text{mol}.50 \text{ ml}^{-1}$.

PHYSIOLOGICAL INDICATORS IN PIGS WITH THE C-T MUTATION IN THE RYANODINE-RECEPTOR GENE

J. Dvořák

Mendel University of Agriculture and Forestry, Department of Genetics, Brno, Czech Republic

The C-T mutation in the 1 483 bp. RYR gene changes the triplet CGC to TGC. The result is a replacement of the 615 AMK (arginine-cysteine) in the protein of the calcium-releasing channel of the sarcoplasmic reticulum of the skeletal muscle. Animals of the homozygous genotypes T/T are sensitive to stress. In slaughter animals, the pH value before and after killing is commercially most important for the prediction of PSE meat.

In the F1 generations of maternal breeds (LW and L), the following values were found in the C/C genotype before and after killing: pH = 6.62 or 6.36, C/T = 6.29 or 5.98 and T/T = 5.80 or 5.44. The pH value increased after killing in 15% of the pigs.

The results were based on studies in the framework of the GAČR grant No. 514/95/1282.

PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF CHLOROCOCCAL ALGAE ON THE ORGANISM OF POULTRY

V. Kotrbáček, J. Filka, J. Doucha, K. Lívanský

Veterinary and Pharmaceutical University, Institute of Physiology, Brno, Czech Republic

Biomass of chlorococcal algae (*Chlorella vulgaris*) was added as a supplement into feed mixtures used for chickens and hens. Algae (0.5% in feed mixtures) increased the phagocytic activity of chicken ($n = 40$). Immune response of the chicken to the stimulation by specific antigens was supported to a lesser extent. Four weeks supplementation of *Chlorella* (0.1% in feed mixtures) to laying hens ($n = 3\ 000$) increased significantly the capacity of egg hatching and strength of egg-shell.

PURINE DERIVATIVES OF NUCLEIC ACID AS FACTORS OF RUMEN MICROBIAL PROTEIN SYNTHESIS

J. Krátký

Czech University of Agriculture, Faculty of Agronomy, Praha, Czech Republic

During the past 20 years a number of reports have been published suggesting that the excretion of purine derivatives (allantoin, uric acid, hypoxanthine and xanthine) by the ruminants could be used as an index of the microbial biomass and hence also the microbial protein supply to the animal (Topps, Elliot, 1965; Rys et al., 1975). By using the excretion of purine derivatives in biological fluids this novel methodology can be applied to intact animals, which is a great benefit in comparison with the classical methodology used to estimate the microbial protein flow.

The non-invasive method to estimate the excretion of all purine derivatives from urine and milk by the HPLC analysis has been developed. Concentrations of purine derivatives in urine and milk of Holstein cows on a balanced feeding ratio were at different gravidity and lactation stage, respectively. The concentration of purine derivatives in urine of Merino wethers on the balanced feeding ratio was with different feedstuffs.

The results of those analyses (mentioned above) are under processing currently.

SOME ASPECTS OF REPRODUCTION AND SEXUAL BEHAVIOR OF RHESUS MONKEYS (*MACACA MULATTA*) AS LABORATORY ANIMALS

L. Jebavý

Research Institute for Pharmacy and Biochemistry, Konárovice, Czech Republic

Some aspects of the reproduction of rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) and typical symptoms and characteristic patterns of their behavior during the oestral cycle, mating, pregnancy and births have been observed. 304 pregnancies (13 abortions, 21 dead born and 270 living born young) have been evaluated.

There are no differences in reproduction between the mothers of different origin. The highest percent of becoming pregnant was mentioned in the females 5–8 years old and in the 3rd–5th pregnancy. Primiparae have the worst results of the reproduction. Females used before the pregnancy in various experiments were not worse in reproduction than the others. On the contrary, the artificially reared ones did not show good maintenance in reproduction.

The mating and births seasons are shifting to the later period of the year and they are extending to more than six months. It may be an effect of domestication and the diverse climate conditions.

PHYSIOLOGICAL LIMITS OF FARM ANIMALS AS ENERGY CONCENTRATORS

A. Holub

Koliště 9, Brno, Czech Republic

Animal production is a regulated biological process. It is therefore useful to interpret it in biological terms and units. The objective evaluation of animal production efficiency is concepts that set limits to bioenergetic processes. One of them is the metabolic body size, another one the metabolic age, and a derived parameter is the metabolic time. Generally, an approximation is accepted that mammals and birds have their basal metabolism of 300 to 400 $\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-0.75}\cdot\text{d}^{-1}$, i.e. the power of 3.47 to 4.63 $\text{W}\cdot\text{kg}^{-0.75}$. In marginal situations, it can be increased and sustained maximum 7 times, mostly, however, only 1.5 times to 5 times. In this context it is perhaps more promising to understand and explain the producing individual not as a process maintaining and protecting its homeostasis but as an assembly of functional processes of developmental character showing evolutionary stability, homeorhesis.

PHYSIOLOGICAL LIMITS OF FARM ANIMALS AS PROTEIN CONVERTORS

A. Holub

Koliště 9, Brno, Czech Republic

In technically developed societies, the basic aim of animal production is to provide nutritionally important proteins for human consumption. It is therefore helpful to explain it not only as a process of energy accumulation in animal housing but also as a process of conversion of nitrogen substances contained in feedstuffs into animal body proteins, and interpret farm animals as convertors of proteins. However, in intensively producing individuals the relationships between protein production and energy consumption are difficult to interpret. They are, for example, strongly affected by nutrition. Hitherto static, factorial and empirical systems, considered as normative and binding do not meet modern needs. Therefore new and more dynamic models are increasingly needed, based upon recent knowledge and hypotheses describing and explaining physiological mechanisms determining metabolism in a more objective way.

INTRAABDOMINAL TEMPERATURE IN PIGLETS IN THE FIRST THREE POSTNATAL WEEKS

E. Baranyiová¹, A. Holub, R. L. Hullinger²

¹University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences and Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

²School of Veterinary Medicine, Purdue University, West Lafayette, IN, USA

Radiotelemetric measurements of intraabdominal temperatures in piglets weaned on day 1 and 3 after birth to a liquid diet offered to them for sucking 9 times a day showed that their core temperature was lowest in youngest animals. From d 2 (39.8 ± 0.1 °C), it increased ($P < 0.05$) till d 4, between d 9 and 11 it slightly but significantly ($P < 0.05$) declined. Between d 11 and 14, another rise ($P < 0.05$) occurred with a peak (40.5 ± 0.1 °C) on d 14, and no significant changes were found thereafter. Their temperature also showed circadian changes, consisting of an increase ($P < 0.05$) between 6 and 22 h. During the entire experimental period, the core temperature of males slightly surpassed that of the females though not significantly. Sucking of the diet did not affect the temperature of piglets.

This work was carried out thanks to J. W. Fulbright Scholarship to E. B., and with support of the D. R. Gore Trust.

INTERLEUKIN-1 β AND DIET INTAKE OF PIGLETS IN THE FIRST THREE POSTNATAL WEEKS

E. Baranyiová¹, R. L. Hullinger²

¹University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences and Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

²School of Veterinary Medicine, Purdue University, West Lafayette, IN, USA

Interleukin-1 β (IL-1 β) is one of key mediators of local and systemic responses of the body to infection or injury. It also causes anorexia, fever, and induces sleep in adult animals. We studied its effect on diet consumption in piglets weaned on d 1 and 3 after birth and offered a liquid diet for sucking from feeding bottles 9 times a day from 6 to 22 h. The piglets were i. p. given human recombinant IL-1 β in single doses of $5 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ on days 4, 7, 10, 15 and 20, invariably at 7 h. One h later, their diet intake was decreased ($P < 0.05$) except for d 15 to 29, 42, 47 and 49%, respectively, of that of the saline-injected controls. Except for d 10, when diet intake was suppressed for 5 h, the effect of IL-1 β was of short duration (1 h). These data show that the role of IL-1 β in food intake control is operative as soon as in the early postnatal life.

This work was carried out thanks to J. W. Fulbright Scholarship to E. B., and with support of the D. R. Gore Trust. Interleukin-1 β was kindly donated by Dr. Chizzonite of Hoffman LaRoche, Nutley, New Jersey.

POKyny PRO AUTORY

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a výběrově i přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky v dané oblasti. Práce jsou uveřejňovány v češtině, slovenštině nebo angličtině. Rukopisy musí být doplněny krátkým a rozšířeným souhrnem (včetně klíčových slov).

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě práce.

Rozsah vědeckých prací nemá přesáhnout 15 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Vlastní úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojitě mezery), k rukopisu je vhodné přiložit disketu s prací pořízenou na PC v některém textovém editoru, nejlépe v T602, a s grafickou dokumentací. Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlépují se. Na všechny přílohy musí být odkazy v textu.

Pokud autor používá v práci zkratky jakéhokoliv druhu, je nutné, aby byly alespoň jednou vysvětleny (vypsány), aby se předešlo omylům. V názvu práce a v souhrnu je vhodné zkratky nepoužívat.

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů. Jsou vyloučeny podtitulky článků.

Krátký souhrn (Abstrakt) je informačním výběrem obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, a má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Musí obsahovat klíčová slova. Nemá překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl napsán celými větami, nikoliv heslovitě. Je uveřejňován a měl by být dodán ve stejném jazyce jako vědecká práce.

Rozšířený souhrn (Abstract) je uveřejňován v angličtině, měly by v něm být v rozsahu cca 1–2 strojopisných stran komentovány výsledky práce a uvedeny odkazy na tabulky a obrázky, popř. na nejdůležitější literární citace. Je vhodné jej (včetně názvu práce a klíčových slov) dodat v angličtině, popř. v češtině či slovenštině jako podklad pro překlad do angličtiny.

Úvod má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce realizována a velmi stručnou formou má být popsán stav studované otázky.

Literární přehled má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému.

Metoda se popisuje pouze tehdy, je-li původní, jinak postačuje citovat autora metody a uvádět jen případné odchylky. Ve stejné kapitole se popisuje také pokusný materiál.

Výsledky – při jejich popisu se k vyjádření kvantitativních hodnot dává přednost grafům před tabulkami. V tabulkách je třeba shrnout statistické hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostatcích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, jejichž práce mají k publikované práci bližší vztah). Je přípustné spojení v jednu kapitolu spolu s výsledky.

Literatura musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197. Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů. Odkazy na literaturu v textu uvádějí jméno autora a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu. Na práce v seznamu literatury musí být odkaz v textu.

Na zvláštním listě uvádí autor plné jméno (i spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště s PSČ, číslo telefonu a faxu, popř. e-mail.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Original scientific papers, short communications, and selectively reviews, that means papers based on the study of technical literature and reviewing recent knowledge in the given field, are published in this journal. Published papers are in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain a short and a longer summary (including the key words).

The author is fully responsible for the originality of his paper, for its subject and formal correctness. The author shall make a written declaration that his paper has not been published in any other information source.

The board of editors of this journal will decide on paper publication, with respect to expert opinions, scientific importance, contribution and quality of the paper.

The paper extent shall not exceed 15 typescript pages, including tables, figures and graphs.

Manuscript layout shall correspond to the State Standard ČSN 88 0220 (quarto, 30 lines per page, 60 strokes per line, double-spaced typescript). A PC diskette should be provided with the paper, written in an editor program, preferably T602, and with graphical documentation. Tables, figures and photos shall be enclosed separately. The text must contain references to all these annexes.

The **title** of the paper shall not exceed 85 strokes. Subtitles of the papers are not allowed either.

Abstract is an information selection of the contents and conclusions of the paper, it is not a mere description of the paper. It must present all substantial information contained in the paper. It shall not exceed 170 words. It shall be written in full sentences, not in form of keynotes, and comprise base numerical data including statistical data. It must contain key words. It should be submitted in English and if possible also in Czech or Slovak.

Introduction has to present the main reasons why the study was conducted, and the circumstances of the studied problems should be described in a very brief form.

Review of literature should be a short section, containing only literary citations with close relation to the treated problem.

Only original method shall be described, in other cases it is sufficient enough to cite the author of the used method and to mention modifications of this method. This section shall also contain a description of experimental material.

In the section **Results** figures and graphs should be used rather than tables for presentation of quantitative values. A statistical analysis of recorded values should be summarized in tables. This section should not contain either theoretical conclusions or deductions, but only factual data should be presented here.

Discussion contains an evaluation of the study, potential shortcomings are discussed, and the results of the study are confronted with previously published results (only those authors whose studies are in closer relation with the published paper should be cited). The sections Results and Discussion may be presented as one section only.

The citations are arranged alphabetically according to the surname of the first author. References in the text to these citations comprise the author's name and year of publication. Only the papers cited in the text of the study shall be included in the list of references. All citations shall be referred to in the text of the paper.

If any abbreviation is used in the paper, it is necessary to mention its full form at least once to avoid misunderstanding. The abbreviations should not be used in the title of the paper nor in the summary.

The author shall give his full name (and the names of other collaborators), academic, scientific and pedagogic titles, full address of his workplace and postal code, telefon and fax number or e-mail.

OBSAH – CONTENTS

Genetika a šlechtění – Genetics and Breeding

- Durutya M.: Vztah věkové diferenciace rodičů anglických plnokrevníků k výkonnosti potomků – A relationship of parent age differentiation in English full-blooded horses to offspring performance 1

Fyziologie a reprodukce – Physiology nad Reproduction

- Máchal L., Gerža M., Doležal P.: Lipémie krevní plazmy v postpartálním období krav ve vztahu ke koncepci – Blood plasma lipemia in the *post partum* period in cows in relation to their conception 5

Výživa a krmení – Nutrition and Feeding

- Kaoma C., Bláha J., Heger J., Škarková L.: Estimation of the level of enzyme preparation required to obtain optimum nutrient utilization and growth performance in young broiler chicks fed on barley diets – Stanovení optimálního doplňku enzymového preparátu u kuřecích brojlerů krmených dietami na bázi ječmene 9
- Výmola J., Kodeš A., Obadálek J.: Řepkové výlisky ve výkrmu těžkých krůt – Rapeseed cake in heavy turkey fattening 15

Živočišné produkty – Animal Products

- Mojto J., Palanská O., Ondrejčka R., Nosál V., Zaujec K.: Kvalita intramuskulárního tuku *m. longissimus thoracis* a *m. semimembranosus* u jatočných kráv – Quality of intramuscular fat in *M. longissimus thoracis* and *M. semimembranosus* in slaughter cows 21
- Gajdůšek S., Jelínek P., Hampl A.: Počty somatických buněk v kozím mléce a jejich vztah ke složení a vlastnostem mléka – Somatic cell counts in goat milk and their relation to milk composition and properties 25

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA – FROM THE SPHERE OF SCIENCE

- XVI International Symposium of Animal Physiology 33

RECENZE

- Dušek J.: Bern Eylers (Ed.) – Registr hřebců v německém chovu koní 20