

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

12

ČASOPIS 31 (LIX)

HA

PROSINEC 1986

10 Kčs

ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Redakční rada: Ing. František Kašpar, CSc. (předseda), ing. Václav Janeček, CSc., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. ing. Lubomír Kratochvíl, DrSc., ing. Dušan Ochodnický, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., ing. Vít Prokop, CSc., doc. ing. Ján Pšenica, CSc., prof. ing. Josef Stodola, CSc., prof. dr. ing. Josef Šmerha, DrSc., prof. ing. František Špaček, CSc. ing. František Urban, CSc., ing. Teodor Žatko, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1986

■
Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

■
Научный журнал ЖИВОЧИШНА ВÝРОБА публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области животноводства. Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. — Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

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

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der tierischen Produktion. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Informationen für Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

ROZBOR OPAKOVATELNOSTI OBSAHU VOLNÝCH AMINOKYSELIN V KREVŇÍ PLAZMĚ TELAT

J. Stodola, V. Řehout

STODOLA, J. — ŘEHOUT, V. (Vysoká škola zemědělská Praha, agronomická fakulta České Budějovice): *Rozbor opakovatelnosti obsahu volných aminokyselin v krevní plazmě telat*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1057-1064.

V souboru 34 telat českého strakatého plemene bylo provedeno šest opakovaných měření obsahu volných aminokyselin v krvi v měsíčních intervalech od prvního do šestého měsíce věku. V práci je uvedena dynamika změn obsahu volných aminokyselin v krvi v průběhu růstu telat a jsou stanoveny odhady opakovatelnosti jednofaktorovou hierarchickou analýzou rozptylu. Výsledky dokumentují, že na vysoké fenotypové proměnlivosti množství volných aminokyselin v krevní plazmě se podílely genotypy sledovaných telat jen malou měrou. Stanovené odhady r_{op} byly prakticky shodné u všech aminokyselin velmi nízké a pohybovaly se v rozsahu od 0,0026 (kyselina glutamová) do 0,0943 (prolin). Nepoměrně průkaznější vliv na množství volných aminokyselin v krvi měl věk telat (u většiny aminokyselin při $P < 0,05$ až $P < 0,01$).

opakovatelnost; aminokyseliny; telata; krev; genetická determinace; biochemická genetika

Cílem práce bylo posoudit, do jaké míry je množství volných aminokyselin v krevní plazmě telat závislé na jejich genotypu za předpokladu, že studovaný soubor telat bude chován ve stejných podmínkách prostředí a při shodné krmné dávce.

K určení míry genetické determinace bylo využito stanovení koeficientů opakovatelnosti, jejichž výpočet vycházel z opakovaného stanovení obsahu volných aminokyselin v krvi telat od prvního do šestého měsíce věku v měsíčních intervalech.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Od poznání primární struktury bílkovin bylo studiu aminokyselin věnováno již mnoho pozornosti, ať již jde o jejich zdroje pro organismus a metabolismus, nebo zastoupení v jednotlivých bílkovinách. Stále však existuje jen málo srovnatelných údajů o genetické determinaci tvorby aminokyselin, resp. o vlivu genotypu na jejich množství v krevní plazmě, které představuje tzv. aminokyselinovou hotovost (Watson, 1982).

O podílu genotypu na aminokyselinové hotovosti existují v dostupné literatuře zpravidla jen nepřímé informace. Řada autorů, např. Karlson (1971), Ingram (1972), Desmarais, Pare (1974), Watson (1982) aj., se shoduje v tom, že geneticky determinováno je nejen aminokyselinové složení bílkovin, ale i zastoupení a množství aminokyselin volně přítomných v krevní plazmě. Vliv genotypu na kvalitu a kvantitu aminokyselinové hotovosti organismu se může reali-

zovat různým způsobem v závislosti na zdroji aminokyselin vstupujících do aminokyselinové hotovosti. Podle obecných závěrů, které uvádějí např. Sova et al. (1981), Verdiev et al. (1984) a další, jsou volné aminokyseliny v krevní plazmě produktem trávení bílkovin přijatých potravou, produktem rozkladu mikrobiálních bílkovin (zejména u přežvýkavců), produktem jejich syntézy v organismu zvířete a v neposlední řadě i produktem hydrolýzy vlastních tkáňových bílkovin.

Na udržení poměrně konstantního množství aminokyselin v krevní plazmě se podílí genetické regulační mechanismy (Watson, 1982), které v případě potřeby indukují uvolňování aminokyselin z tkáňových bílkovin. Jak ve své syntetické studii upozorňuje Meister (1965), nejen uvolňování aminokyselin z tkání, ale i jejich syntéza, metabolická přestavba, rozklad bílkovin atd. jsou determinovány geneticky prostřednictvím genetické determinace syntézy specifických enzymů, které katalyzují metabolismus bílkovin a aminokyselin. Podporou těchto závěrů je např. práce autorů Whalen a Berg (1984), kteří popisují gen kódující enzym transaminázu C (alanin — valin transamináza). Četnější jsou informace o poruchách metabolismu aminokyselin (zejména z hlediska jejich přestavby na konečné degradační produkty), které jsou mnohdy jednoduše geneticky determinovány prostřednictvím chybění příslušného genu nebo jeho funkční formy (Wisner, Willer, 1974; Brunecký, 1975; Hamori, 1983 aj.).

Základní informace o obsahu volných aminokyselin v krvi telat v závislosti na věku přináší práce autorů Christoevová (1977), Šmanenkov et al. (1979), Izmailov (1979) aj.

V souhrnu z naznačených skutečností vyplývá, že aminokyselinová hotovost je výsledkem nejen zdroje aminokyselin v krmné dávce, ale i výsledkem působení genetických mechanismů, které determinují jednak široké spektrum enzymatických systémů podílejících se jak na regulaci vstřebávání bílkovin a jejich hydrolýze, tak na syntéze aminokyselin organismem samotným.

MATERIÁL A METODA

V rámci výzkumného úkolu řešeného na našem pracovišti byla skupině telat o počátečním počtu 34 kusů chovaných ve VKT Velešín odebrána v pravidelných měsíčních intervalech krev (od prvního do šestého měsíce věku). Vzorky pro stanovení obsahu aminokyselin v krvi byly získány odstředěním heparinové krve a oddělením vysrážené bílkoviny (pomocí 5% kyseliny trichloroctové), následným odpařením v rotačním vakuové odparce a rozpuštěním odparku v pufru pH = 2,2. Vlastní analýza probíhala na přístroji AAA 339.

Do sledovaného souboru byla náhodným výběrem zařazena telata českého strakatého plemene a odběr krve byl prováděn u telat bez klinických příznaků onemocnění. Všechna telata dostávala stejnou krmnou dávku a vliv sezóny byl eliminován postupným zařazováním telat do výběru v průběhu roku.

Šest opakovaných měření u každého telete bylo pro výpočet opakovatelnosti zpracováno metodou intraklasní korelace s aplikací jednofaktorové analýzy variance při hierarchickém třídění (Le Roy, 1966):

$$r_{op} = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2}$$

kde: σ_a^2 — odhad rozptylu mezi jedinci ($\sigma_G^2 + \sigma_{EP}^2$)

σ_e^2 — odhad rozptylu uvnitř jedinců

σ_a^2 — $(MS_a - MS_e)/n_o$

σ_e^2 — MS_e

Střední chyby vypočtených odhadů r_{op} byly stanoveny podle vztahu

$$s_{r_{op}} = \sqrt{\frac{2(n-1)(1-r_{op})^2}{n_o^2(n-p)(p-1)} + \frac{1}{n_o}r_{op}}$$

Výpočty r_{op} jsou pro zvýšení signifikance výsledků doplněny stanovením odhadů intervalů spolehlivosti pro $P < 0,05$, které jsou definovány nerovností

$$r_{op} - t \cdot s_{r_{op}} \leq r_{op} \leq r_{op} + t \cdot s_{r_{op}}$$

VÝSLEDKY A DISKUSE

Studovaný soubor telat byl charakterizován průměrným obsahem jednotlivých volných aminokyselin v krevní plazmě (tab. I). Každá ze sledovaných aminokyselin byla u každého telete stanovena šestkrát (v prvním až šestém měsíci věku), což představuje v průměru pro každou aminokyselinu 135 opakovaných analýz. Mezi aminokyselinami s nejnižším množstvím dominovaly jednoznačně cystin (14,7 $\mu\text{mol/l}$) a metionin (19,99 $\mu\text{mol/l}$). Zcela nejvyšší zastoupení mezi volnými aminokyselinami krevní plazmy vykazoval glycin (299,25 $\mu\text{mol/l}$). Výsledky tendenčně odpovídají i závěrům odvozeným z jednorázových zjištění autorů Izmailov (1979) a Šmanenkov et al. (1979), kteří však mezi aminokyseliny s nejnižším obsahem řadí navíc i kyselinu asparagovou. Odlišné výsledky získané u telat krátce po narození uvádí Christoevová (1977).

Poměrně vysoké hodnoty stanovených ukazatelů proměnlivosti naznačují existenci výrazných rozdílů v množství aminokyselin jak mezi jednotlivými selaty, tak mezi měsíci věku. Podle získaných hodnot variačních koeficientů lze u všech aminokyselin hodnotit variabilitu jako vysokou ($V > 27\%$). Absolutně nejvyšší proměnlivost vykazoval cystin, metionin a prolin s $V > 60\%$.

I. Základní statistické hodnoty opakovaně měřeného množství volných aminokyselin v krevní plazmě telat v prvním až šestém měsíci věku ($\mu\text{mol/l}$) — The basic statistical values of the repeatedly measured contents of free amino acids in the blood plasma of calves in the first to the sixth month of age

Aminokyselina	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>V</i> %	Variační rozpětí	<i>F</i> -test
Kyselina asparagová	137	51,03	20,48	40,15	48,27/5. — 54,54/1.	—
Kyselina glutamová	137	192,29	59,53	30,90	184,68/4. — 198,71/1.	—
Glycin	137	299,25	32,53	27,52	247,70/1. — 322,56/5.	++
1/2 cystin	111	14,73	9,40	64,64	10,55/4. — 21,37/1.	++
Metionin	133	18,99	12,45	65,23	17,13/5. — 21,87/3.	—
Leucin	137	109,96	33,75	30,50	100,96/6. — 123,49/1.	+
Fenylalanin	138	65,20	22,89	35,17	60,69/5. — 70,05/1.	—
Lyzin	138	87,61	26,53	30,67	77,19/2. — 101,57/1.	+
Arginin	128	77,42	24,13	31,10	70,90/6. — 85,84/3.	—
Histidin	138	61,02	18,91	31,31	50,83/5. — 82,32/3.	++
Tyrozín	138	59,53	32,02	53,60	56,59/6. — 65,24/1.	—
Izoleucin	138	86,30	23,30	27,14	77,90/1. — 95,46/3.	+
Valin	138	180,94	50,36	27,80	169,91/6. — 205,79/1.	+
Alanin	137	145,62	49,75	39,36	124,94/1. — 154,40/3.	+
Prolin	118	91,51	55,11	60,12	72,33/5. — 117,90/1.	+
Treonin + serin	137	166,24	73,50	44,98	148,78/4. — 205,46/1.	+

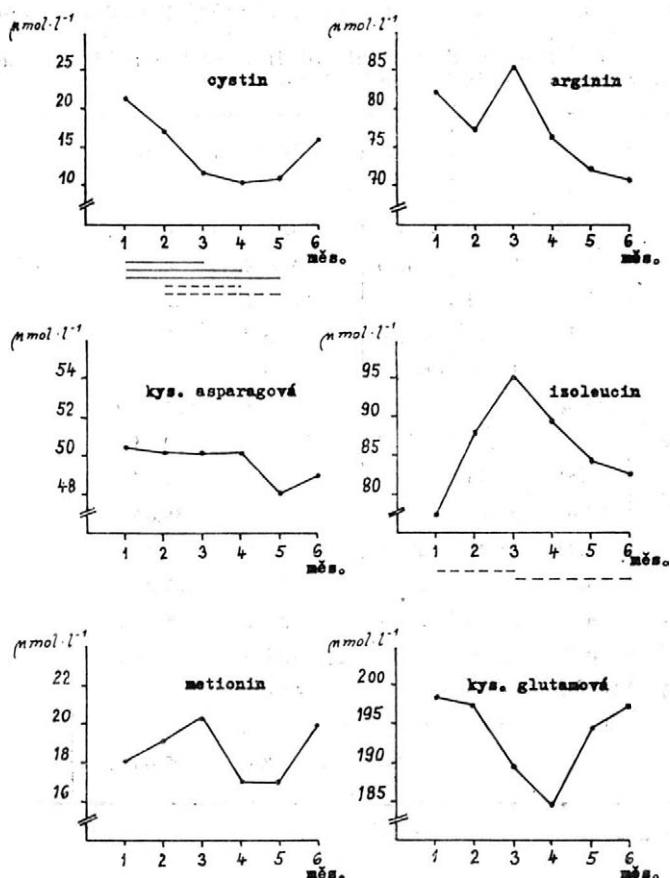
n = počet měření; variační rozpětí = $\bar{x}_{\min.}$ a $\bar{x}_{\max.}$ / pořadí odběru

+ $P < 0,05$; ++ $P < 0,01$

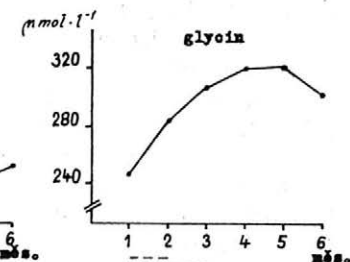
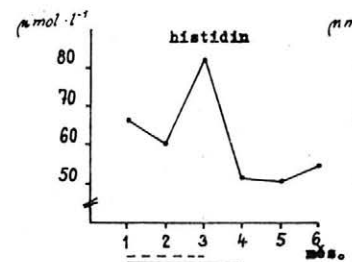
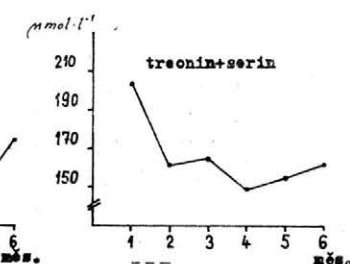
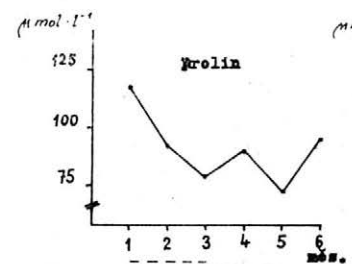
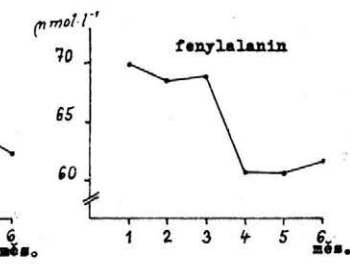
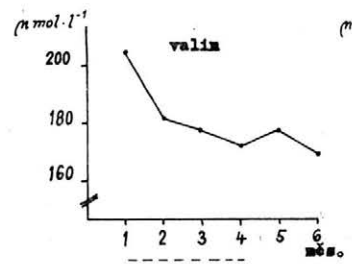
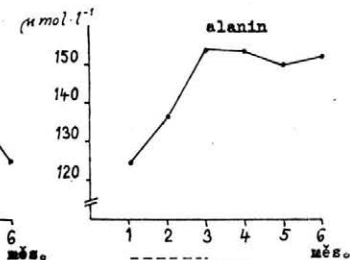
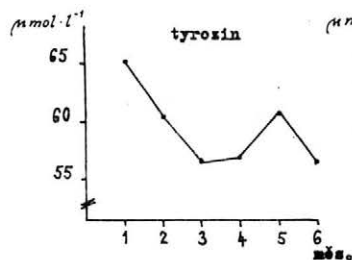
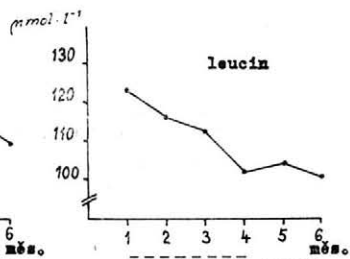
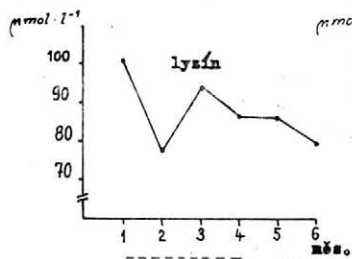
Ze zhodnocení variačního rozpětí v souvislosti s věkem telat, ve kterém byly hraniční hodnoty zjištěny, vyplývá, že většina studovaných aminokyselin vykazovala vyšší zastoupení do třetího měsíce věku telat, a to s výjimkou glycinu, jehož hladina v krvi stoupala jednoznačně až do pátého měsíce věku (tab. I).

Dynamiku změn molárního množství jednotlivých volných aminokyselin krevní plazmy v průběhu růstu telat zachycuje graf na obr. 1. Průběh křivek potvrzuje naznačenou tendenci získanou hodnocením variačních rozpětí. Z grafického znázornění je u řady aminokyselin patrné, že k výrazné změně v tendenci průběhu křivek dochází kolem třetího měsíce věku telat, což lze klást do souvislosti se změnou krmné dávky a převodem telat do pavilonu rostlinné výživy a s tím související odlišnou dotací aminokyselin v krmné dávce. Vztah věku telat k množství volných aminokyselin v krevní plazmě dokazují i výsledky statistických testů zachycených v tab. I (*F*-test) a na obr. 1 (*t*-test) — většina signifikantních rozdílů byla stanovena především mezi prvním a dalšími měsíci věku.

S cílem posoudit, do jaké míry byla vysoká fenotypová proměnlivost podmíněna rozdíly mezi genotypy zvířat, přistoupili jsme ke stanovení odhadů koeficientů opakovatelnosti (r_{op}), jejichž přehled je uveden v tab. II. Výsledky provedených analýz dokumentují, že opakovatelnost



1. Dynamika změn molárního množství volných aminokyselin v krevní plazmě telat v průběhu roku — Dynamics of the changes in the molar amount of free amino acids in the blood plasma of calves during the year



t-test: ————— $P < 0,01$
 - - - - - $P < 0,05$

II. Přehled koeficientů opakovatelnosti obsahu volných aminokyselin v krevní plazmě telat — A survey of the repeatability coefficients of the content of free amino acids in the blood plasma of calves

Aminokyselina	<i>n</i>	<i>r_{op}</i>	<i>s_{r_{op}}</i>	Interval spolehlivosti
Kyselina asparagová	137	0,0634	0,0703	−0,0746 — 0,2012
Kyselina glutamová	137	0,0026	0,0583	−0,1114 — 0,1168
Glycin	137	0,0659	0,0708	−0,0721 — 0,2047
1/2 cystin	111	0,0063	0,0742	−0,1380 — 0,1517
Metionin	133	0,0612	0,0717	−0,0798 — 0,2017
Leucin	137	0,0607	0,0436	−0,0243 — 0,1462
Fenylalanin	138	0,0879	0,0742	−0,0571 — 0,2333
Lyzin	138	0,0068	0,0558	−0,1022 — 0,1162
Arginin	128	0,0548	0,0499	−0,0432 — 0,1526
Histidin	138	0,0551	0,0684	−0,0789 — 0,1892
Tyrozín	138	0,0054	0,0584	−0,1090 — 0,1198
Izoleucin	138	0,0427	0,0475	−0,0504 — 0,1358
Valin	138	0,0620	0,0428	−0,0220 — 0,1459
Alanin	137	0,0803	0,0733	−0,0633 — 0,2240
Prolin	118	0,0943	0,0468	−0,0026 — 0,1860
Treonin + serin	137	0,0608	0,0436	−0,0246 — 0,1463

n = počet měření

P < 0,05

množství volných aminokyselin v krevní plazmě je shodně pro všechny analyzované aminokyseliny velmi nízká. Koeficienty opakovatelnosti se pohybovaly ve velmi úzkém rozpětí od 0,0026 [kyselina glutamová] do 0,0943 [prolin]. Při vyjádření v procentech lze konstatovat, že podíl genotypové proměnlivosti na celkové fenotypové proměnlivosti představoval zaokrouhleně jen 0,3 až 9 %. Absolutně nejnižší hodnoty opakovatelnosti byly stanoveny u kyseliny glutamové, cystinu, lyzínu a tyrozinu, u kterých byl vliv genotypu kvantifikován jen desetínami procenta (zaokrouhleně 0,3 až 0,7 %). Nejvyšší hodnoty opakovatelnosti byly odhadnuty u fenylalaninu, alaninu a prolinu, u kterých podíl genotypu představoval 8 až 9 %.

Přestože v literatuře existuje řada logických závěrů o genetické determinaci obsahu volných aminokyselin v krvi (Ingram, 1972; Desmarais, Pare, 1974 aj.), námi provedená studie dokumentuje, že u telat našeho souboru byl vliv genotypu velmi malý, u řady aminokyselin prakticky zanedbatelný. Zjištěnou fenotypovou proměnlivost obsahu volných aminokyselin v krvi lze klást proto do souvislosti především s alimentárními vlivy, které jsou limitujícím faktorem dotace aminokyselin, zvláště u telat v mladším věku s nevyvinutými předžaludky, a dále se skutečností, na kterou upozorňují např. Sova et al. (1981), že organismus má jen malou schopnost ukládat aminokyseliny do zásoby. Jejich hromadění v krvi před jejich využitím k proteosyntéze nebo

пřed metabolickou přestavbou může být proto hlavním zdrojem variability jejich obsahu v krvi.

Pro zvýšení statistické signifikance získaných výsledků je odhad r_{op} doplněn stanovením intervalů spolehlivosti (tab. II). Rovněž z tohoto hodnocení je patrné, že opakovatelnost obsahu všech volných aminokyselin v krevní plazmě nepřesáhla ani horní hranici intervalu spolehlivosti horní mez dědivosti.

Literatura

- BRUNECKÝ, Z.: Genetická prognóza v lékařství. Praha, Avicenum 1972.
- DESMARAIS, M. — PARE, J. P.: Genetic aspect of free plasma amino acids in poultry. 1. Prediction equation for egg production. Poult. Sci., 53, 1974, č. 3, s. 1030-1039.
- HAMORI, D.: Constitutional disorders and hereditary diseases in domestic animals. Budapest, Akad. Kiadó 1983.
- CHRISTOEVA, K. N.: Bělkovij i aminokyslotnyj sostav syvorotki krovi u zdorovyh i bolnyh gastroenterokolitom teljat. Sel.-choz. Biol., 12, 1977, č. 3, s. 398-401.
- INGRAM, V. M.: Biosynthesis of macromolecules. 2. vyd. Menlo Park, W. A. Benjamin Inc. 1972.
- IZMAILOV, S. A.: Dinamika svobodnyh aminokyslot v plazme krovi teljat pri infuzii metionina. Bjul. VNII fiziol., biochimii i pitaniya sel.-choz. životnyh, 1979, č. 1/53, s. 7-12.
- KARLSON, P.: Základy biochemie. Praha, Academia 1971.
- LeROY, H. L.: Elemente der Tierzucht. München, Basel, Wien, Bayerischer Landwirtschaftsverlag 1966.
- MEISTER, A.: Biochemistry of the amino acids. Vol. 1-2. 2. vyd. New York, 1965.
- SOVA, Z. et al.: Fyziologie hospodářských zvířat. Praha, SZN 1981.
- ŠMANENKOV, N. A. et al.: Soděržanie svobodnyh aminokyslot v plazme krovi teljat v zavisimosti ot urovnja lizina v racione. Bjul. VNII fiziol., biochimii i pitaniya sel.-choz. životnyh, 1979, č. 1/53, s. 3-6.
- VERDIEV, E. — CHALILOV, K. — DAŠDAMIROV, K.: Sostav moloka korov zebu. Moloč. mjas. Skotov., 1984, č. 1, s. 46-47.
- WATSON, J. D.: Molekulární biologie genu. Praha, Academia 1982.
- WHALEN, W. A. — BERG, C. M.: Gratuitous repression of avt A in *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium*. J. Bact., 158, 1984, č. 2, s. 571-574.
- WISNER, E. — WILLER, S.: Veterinärmedizinische pathogenetik. Jena, VEB G. Fischer Verlag 1974.

Došlo dne 27. 3. 1986

СТОДОЛА, Й. — РЖЕГОУТ, В. (Сельскохозяйственный институт, Прага, агрономический факультет, Ческе-Будейовице): Анализ повторимости содержания свободных аминокислот в кровяной плазме телят. Živoč. Výt., 31, 1986 (12): 1057-1064.

В совокупности 34 телят чешской пестрой породы было осуществлено шесть повторных измерений содержания свободных аминокислот в крови с месячными интервалами от одномесечного до шестимесечного возраста. В работе указана динамика изменений содержания свободных аминокислот в крови в ходе роста телят и приведены предварительные оценки повторимости однофакторным иерархическим анализом рассеяния. Результаты свидетельствуют о том, что в высокой фенотипической изменчивости количества свободных аминокислот в кровяной плазме генотипы изучаемых телят участвовали лишь в небольшой степени. Произведенные предварительные оценки r_{op} были — по существу соответственно у всех аминокислот — очень низкие и колебались в пределах от 0,0026 (глутаминовая кислота) до 0,0943 (пролин). Несравненно более достоверное влияние на количество свободных аминокислот в крови имел возраст телят (у большинства аминокислот при $P < 0,05$ и до $P < 0,01$).

повторимость; аминокислоты; телята; кровь; генетическое определение; биохимическая генетика

STODOLA, J. — ŘEHOUT, V. (University of Agriculture, Praha, Faculty of Agronomy, České Budějovice): *Analysis of the Repeatability of the Free Amino Acid Content in the Blood Plasma of Calves*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1057-1064.

In a group of 34 calves of the Bohemian Pied breed, six repeated measurements of the content of free amino acids in the blood were performed in monthly intervals from the first to the sixth month of age. The changes in the blood levels of free amino acids during the growth of the calves are described and estimates of repeatability, using one-factor hierarchic analysis of variance are given. It is documented by the results that the contribution of the genotypes of the studied calves to the high phenotypic variability of the amount of free amino acids in blood plasma was only small. The estimates of the r_{rep} values were low practically in all amino acids and ranged from 0.0026 (glutamic acid) to 0.0943 (proline). A much more significant influence on the contents of free amino acids in the blood was exerted by the age of the calves (at $P < 0.05$ to $P < 0.01$ in the majority of the amino acids).

repeatability; amino acids; calves; blood; genetic determination; biochemical genetics

STODOLA, J. — ŘEHOUT, V. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha, Agronomische Fakultät České Budějovice): *Analyse der Wiederholbarkeit des Gehalts an freien Aminosäuren im Blutplasma von Kälbern*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1057-1064.

Bei einer Gruppe von 34 Kälbern der Böhmisches Fleckviehrasse wurden sechs wiederholte Messungen des Gehalts an freien Aminosäuren im Blut u. zw. in monatlichen Intervallen vom ersten bis sechsten Monat des Alters, durchgeführt. In der Arbeit wird die Dynamik der Gehaltsveränderungen der freien Aminosäuren im Blut im Verlauf des Wachstums der Kälber angeführt und es werden Schätzungen der Wiederholbarkeit aufgrund der hierarchischen Ein-Faktor-Dispersionsanalyse vorgenommen. Die Ergebnisse dokumentieren, daß an der hohen phänotypischen Variabilität der Menge der freien Aminosäuren im Blutplasma die Genotypen der untersuchten Kälber nur in geringem Maße beteiligt waren. Die ermittelten r_{op} -Schätzungen waren praktisch übereinstimmend bei allen Aminosäuren sehr niedrig und bewegten sich im Bereich von 0,0026 (Glutaminsäure) bis 0,0943 (Prolin). Einen wesentlich stärkeren Einfluß auf die Menge der freien Aminosäuren im Blut hatte das Alter der Kälber (bei den meisten Aminosäuren bei $P < 0,05$ bis $P < 0,01$).

Wiederholbarkeit; Aminosäuren; Kälber; Blut; genetische Determination; biochemische Genetik

Adresa autorů:

Prof. ing. Josef Stodola, CSc., ing. Václav Řehout, CSc., Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, 370 05 České Budějovice

HISTOCHEMICKÁ ANALÝZA NIEKTORÝCH SVALOV FINÁLNYCH HYBRIDOV OŠÍPANÝCH

V. Uhrín, E. Kulíšková, J. Bulla, J. Poltársky

UHRÍN, V. — KULÍŠKOVÁ, E. — BULLA, J. — POLTÁRSKY, J. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Histochemická analýza niektorých svalov finálnych hybridov ošípaných*. Živoč. Výr., 31, 1986 (12) : 1065-1074.

Sledovali sme hrúbku svalových vlákien, zastúpenie jednotlivých typov svalových vlákien a ich plochu na reze v *m. longissimus thoracis* (MLT), *m. semimembranosus* (MSM), *caput longum m. tricipitis brachii* (CLMTB) a *m. rectus femoris* (MRF) finálnych hybridov ošípaných biele mäsové X syntetická línia (BM X SU₁), biele mäsové X durok X syntetická línia (BM X D X SU₁) a biele ušľachtilé X biele mäsové X syntetická línia (BU X BM X SU₁). Hrúbka svalových vlákien dosahuje u všetkých svalov finálnych hybridov vyššie hodnoty ako u ošípaných, ktoré sú zaradené v hybridizačnom programe na materskej pozícii, sú však s výnimkou *m. rectus femoris* tenšie ako u ošípaných na otcovskej pozícii. Podiel bielych svalových vlákien je v MLT a CLMTB nižší a v MSM a MRF vyšší ako u ošípaných na otcovskej a materskej pozícii. Plocha červených vlákien je u finálnych hybridov v MLT a MSM vyššia ako u ošípaných na otcovskej a materskej pozícii a v CLMTB a MRF je vyššia len v porovnaní s ošípanými na otcovskej pozícii. U hybridných ošípaných, u ktorých sa použili plemená durok a biele ušľachtilé, sme pozorovali vo svaloch vyšší počet červených a intermediárnych svalových vlákien. Pri porovnávaní hrúbky a frekvencie svalových vlákien prasat s priemernými dennými prírastkami 731 g a 845 g počas výkrmu sme pozorovali tendenciu intenzívnejšieho rastu ošípaných, ktoré majú v sledovaných svaloch vyšší podiel hrubších bielych vlákien.

svalové vlákna; typy svalových vlákien; sukeinátdehydrogenáza; hybridizačný program

V našej predchádzajúcej práci [Uhrín et al., 1986] sme opísali štruktúru vybraných svalov ošípaných, ktoré sú zaradené v hybridizačnom programe na otcovskej a materskej pozícii. Konštatovali sme, že ošípané na materskej pozícii majú vo všetkých sledovaných svaloch tenšie svalové vlákna ako ošípané na otcovskej pozícii. Tak isto sme pozorovali, že ošípané na otcovskej pozícii majú nižší podiel svetlých glykolytických vlákien ako ošípané na materskej pozícii. V týchto súvislostiach vznikla otázka, ako sa tieto rozdiely prejavujú u finálnych hybridov. Preto sme urobili histochemickú analýzu aj ich svalov.

V literatúre sa diskutuje o otázkach, do akej miery je zastúpenie jednotlivých typov svalových vlákien podmienené geneticky a do akej miery ho ovplyvňujú epigenetické činitele. Komí et al. [1977] pri štúdiu svalov monozygotných a dizygotných dvojčiek mužov a žien došli k záveru, že primárne je špecifické zloženie svalov determinované

geneticky, avšak signifikantne naň vplývajú fyziologické a dynamické faktory. Vaughan et al. (1974) došli k rovnakým záverom pri porovnávaní svalov myši rôznych línii. Vysoký podiel vlákien typu I vo svaloch atlétov vytrvalcov a ich nízky podiel u šprintérov sa tiež pripisuje genetickým faktorom (Gollinck et al., 1972; Costil et al., 1976). Van der Laarse et al. (1984) u inbredných línii myši a pri ich dialelnom krížení dospeli k záverom, že systém regulácie počtu červených a bielych vlákien je rozdielny. Zistili, že heritabilita u červených vlákien dosahuje 20 % a u bielych 73 %. Aditívnu genetickú variáciu pozorovali u obidvoch fenotypov, kým dominanciu zistili len u bielych vlákien. Kiessling (1979) predpokladá, že pri selekcii na vyššiu intenzitu rastu sa vykonáva selekčný tlak na zvyšovanie počtu svetlých vlákien bez toho, aby sme si túto skutočnosť uvedomovali. Svetlé vlákna sú totiž hrubšie a rýchlejšie rastú.

Z epigenetických činiteľov, ktoré ovplyvňujú zastúpenie typov svalových vlákien, sme našli len jeden údaj týkajúci sa vplyvu výživy ošípaných. Kiessling et al. (1982) udávajú, že pri výžive s nízkym obsahom energie je vo svaloch nižší podiel červených vlákien ako pri diete s vysokým obsahom energie.

Zastúpenie jednotlivých typov vlákien ovplyvňujú signifikantne dynamické a niektoré fyziologické faktory. Potvrdzujú to Fugl — Meyer et al. (1982), keď porovnávaním troch svalov pravej a ľavej ruky zistili u pravákov vo viac namáhaných svaloch vyšší podiel vlákien typu I. Experimenty s núteným pohybom zvierat a tréningom ľudí uskutočnili mnohí autori (Schantz et al., 1982; Gillespie et al., 1982; Green et al., 1983; Watt et al., 1984 a iní). Dospeli v podstate k súhlasným záverom, že intenzívnejšie dlhodobé fyzické zaťaženie má za následok zníženie počtu rýchlych glykogenolytických vlákien a zvýšenie počtu vlákien typu II A. Transformáciu typov vlákien v tomto smere spôsobuje aj chronická elektrostimulácia (Mabuchi et al., 1982; Pluskal, Sréter, 1983; Bucheggerová, et al., 1984; Eisenbergová et al., 1984; a iní). Proporcie jednotlivých typov vlákien sa menia aj po denervácii, skríženej inervácii svalov s rôznymi typmi vlákien a tenotómii synergistov (Luff et al., 1984 a iní). Fríden et al. (1984) upozorňujú na to, že na zastúpenie typov svalových vlákien vplývajú nielen fyzikálne zaťaženia, ale aj ďalšie faktory ako napr. vek, pohlavie, sval a vplyvy individua. Z nich sa významne uplatňuje najmä vplyv veku (Gutmann, Hanzlíková, 1976; Fitts et al., 1984).

MATERIÁL A METÓDA

Pre histologickú a histochemickú charakteristiku svalov sme použili finálne hybridy biele mäsové X syntetická línia (BM X SU₁), biele mäsové X durok X X syntetická línia (BM X D X SU₁) a biele ušľachtilé X biele mäsové X syntetická línia (BU X BM X SU₁). Vzorky sme odoberali z *m. longissimus thoracis* (MLT), *m. semimembranosus* (MSM), *caput longum m. tricipitis brachii* (CLMTB) a z *m. rectus femoris* (MRF) z tých istých miest, ako sme to opísali pri charakteristike svalov ošípaných na materskej a otcovskej pozícii hybridizačného programu (Uhrin et al., 1986). Použili sme tú istú metodiku. Vzorky sme zmrazili v tekutom dusíku, rezy sme podrobili histochemickej reakcii na sukcinátdehydrogenázu (SDH). Zisťovali sme priemernú hrúbku svalových vlákien, hrúbku jednotlivých ty-

I. Hrúbka svalových vlákien jednotlivých plemien a krížencov ošípaných — Thickness of muscle fibres in the pigs of different breeds and cross combinations

Plemeno (plemenný kríženec)	Priemerná hrúbka svalových vlákien v μm		Hrúbka jednotlivých typov svalových vlákien v μm					
			červené		intermediárne		svetlé	
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	v	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	v	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	v	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	v
<i>musculus longissimus thoracis</i>								
Biele mäsové $\times$ SU ₁	72,98 $\pm$ 1,99	8,46	61,97 $\pm$ 1,49	10,19	67,01 $\pm$ 1,39	8,85	77,02 $\pm$ 1,06	4,49
Biele mäsové $\times$ durok $\times$ SU ₁	77,09 $\pm$ 0,65	3,28	69,84 $\pm$ 1,29	7,16	74,23 $\pm$ 1,36	7,07	79,67 $\pm$ 0,76	3,70
Biele ušľachtilé $\times$ biele mäsové $\times$ SU ₁	81,48 $\pm$ 1,16	7,38	69,15 $\pm$ 1,12	8,42	76,53 $\pm$ 1,15	7,80	85,53 $\pm$ 0,96	5,82
<i>musculus semimembranosus</i>								
Biele mäsové $\times$ SU ₁	77,15 $\pm$ 0,48	2,62	68,68 $\pm$ 1,35	8,35	75,23 $\pm$ 1,19	6,69	81,32 $\pm$ 1,87	9,78
Biele mäsové $\times$ durok $\times$ SU ₁	73,51 $\pm$ 1,14	6,02	66,03 $\pm$ 2,07	12,13	68,58 $\pm$ 1,67	9,45	78,16 $\pm$ 0,93	4,60
Biele ušľachtilé $\times$ biele mäsové $\times$ SU ₁	87,28 $\pm$ 1,69	10,04	77,28 $\pm$ 1,72	11,58	84,46 $\pm$ 2,17	13,32	90,63 $\pm$ 1,79	10,25
<i>caput longum mi. tricipitis brachii</i>								
Biele mäsové $\times$ SU ₁	76,06 $\pm$ 1,04	5,78	69,54 $\pm$ 1,30	5,50	77,52 $\pm$ 1,34	7,34	79,63 $\pm$ 1,44	7,64
Biele mäsové $\times$ durok $\times$ SU ₁	75,71 $\pm$ 1,14	5,84	67,43 $\pm$ 1,78	10,21	76,15 $\pm$ 1,54	7,81	81,63 $\pm$ 1,47	6,97
Biele ušľachtilé $\times$ biele mäsové $\times$ SU ₁	78,78 $\pm$ 1,33	8,75	68,50 $\pm$ 1,27	9,62	77,75 $\pm$ 2,02	13,52	85,05 $\pm$ 1,69	10,37
<i>musculus rectus femoris</i>								
Biele mäsové $\times$ SU ₁	77,10 $\pm$ 0,71	3,89	70,78 $\pm$ 1,73	10,35	74,34 $\pm$ 1,38	7,87	80,84 $\pm$ 0,76	4,01
Biele mäsové $\times$ durok $\times$ SU ₁	79,32 $\pm$ 1,53	7,47	69,40 $\pm$ 1,41	7,87	75,58 $\pm$ 1,34	6,85	84,83 $\pm$ 1,81	8,25
Biele ušľachtilé $\times$ biele mäsové $\times$ SU ₁	75,06 $\pm$ 1,44	9,98	68,22 $\pm$ 2,18	16,56	73,42 $\pm$ 2,03	14,38	79,29 $\pm$ 1,29	8,48

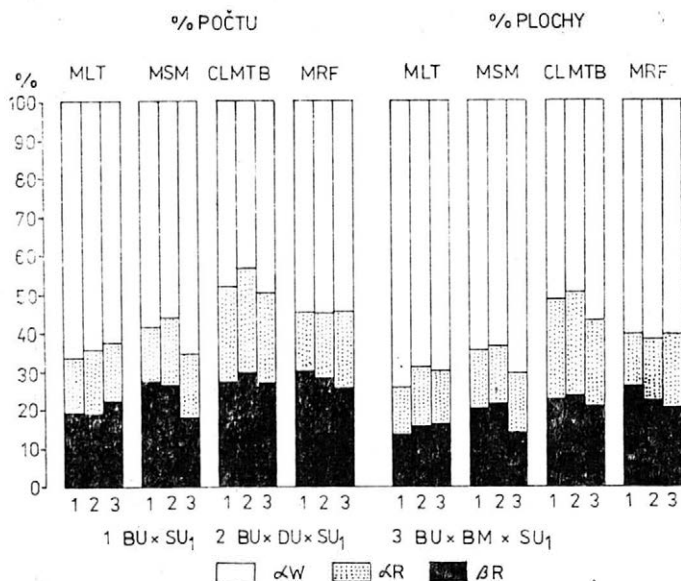
pov svalových vlákien, percentuálne zastúpenie jednotlivých typov a ich plochu na priereze. V každej skupine bolo desať ošípaných o hmotnosti 100 kg.

V druhej časti práce sme rozdelili všetky plemená a krížence zaradené v hybridizačnom programe na materskej pozícii (BU, BM, BU × BM) a na otcovskej pozícii (LN, LB, D, LB × D — SU₁), ktoré sme charakterizovali v predchádzajúcej práci (Uhrín et al., 1986), ako aj finálne hybridy (BM × SU₁, BM × D × SU₁, BU × BM × SU₁) podľa priemerných denných prírastkov do dvoch skupín. V prvej skupine boli ošípané, ktoré dosiahli počas výkrmu prírastky nižšie ako 800 g, v druhej skupine ošípané s prírastkami vyššími. V prvej skupine dosiahlo 48 ošípaných priemerné denné prírastky 731 g, v druhej skupine 50 ošípaných dosiahlo denné prírastky 845 g.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Priemerná hrúbka svalových vlákien všetkých troch hybridných kombinácií ošípaných sa pohybuje od 72,98 do 87,28 μm (tab. I). Najväčšiu hrúbku svalových vlákien v sledovaných svaloch dosahujú ošípané BU × BM × SU₁, a to okrem *m. rectus femoris*. Najhrubšie vlákna pozorujeme v *m. semimembranosus* — u uvedenej hybridnej kombinácie dosahujú 87,28 μm , čo je o 10,13 až 13,77 μm viac ako u ostatných hybridov a o 5,80 až 12,22 μm viac v porovnaní s ostatnými svaly. Čo sa týka jednotlivých typov svalových vlákien, pozorujeme takú istú tendenciu ako u priemernej hrúbky všetkých vlákien. V súlade s predchádzajúcimi prácami a s literárnymi údajmi aj v tomto prípade sme zistili, že najhrubšie sú svetlé vlákna. Intermediárne vlákna sú tenšie a približujú sa celkovému priemeru a najtenšie sú vlákna červené.

Hrúbka svalových vlákien vo všetkých svaloch dosahuje u krížencov vyššie hodnoty ako u ošípaných zaradených v hybridizačnom programe na materskej pozícii. Svaly zvierat zaradených na otcovskej pozícii, až na *m. rectus femoris*, majú vyššiu priemernú hrúbku svalových vlákien. Hrúbka svetlých a červených vlákien u finálnych hybridov sa pohybuje



1. Relatívny počet v percentách, relatívna plocha v percentách a zastúpenie jednotlivých typov svalových vlákien — Relative number as percentage, relative area as percentage, and proportions of different types of muscle fibres

v stredných hodnotách v porovnaní s ošípanými na otcovskej a materskej pozícii. Tieto vlákna sú hrubšie ako u ošípaných na materskej pozícii a tenšie ako u ošípaných na otcovskej pozícii.

Podiel jednotlivých typov svalových vlákien v sledovaných svaloch je značne variabilný a nejednotný (obr. 1). Najvyšší podiel červených vlákien (30,69 %) sme zistili v *m. rectus femoris* u ošípaných BM X SU₁ a v *m. triceps brachii* (29,91 %) u ošípaných BM X D X SU₁. V týchto svaloch dosahujú červené vlákna aj najvyššiu plochu na reze.

Najvyšší podiel svetlých vlákien (66,20 %) sme zistili v *m. longissimus thoracis* u krížencov BM X SU₁ a v *m. semimembranosus* (65,09 %) u BU X BM X SU₁. Aj svetlé svalové vlákna dosahujú u týchto krížencov najväčšiu plochu v reze. Celkove najmenšiu plochu svetlých vlákien (49,35 %) sme zistili u krížencov BM X D X SU₁, ktoré majú najväčšiu plochu červených a intermediárnych vlákien.

Hybridné ošípané majú menšiu plochu svetlých vlákien ako zvieratá na otcovskej i materskej pozícii, ich podiel je v *m. triceps brachii* a v *m. longissimus thoracis* nižší ako u rodičov, kdežto v *m. rectus femoris* a *m. semimembranosus* je vyšší. Plocha červených vlákien je v *m. longissimus thoracis* a v *m. semimembranosus* u finálnych hybridov väčšia ako u rodičov, v ostatných svaloch je vyššia len v porovnaní s ošípanými na materskej pozícii; zvieratá na materskej pozícii majú plochu červených vlákien väčšiu ako finálne hybridy.

Je samozrejmé, že z našich výsledkov nemôžeme vyvodit' závery o dedičnosti typov svalových vlákien. V tomto experimente sme nehodnotili rodičov a ich priamych potomkov, ale ošípané vybrané zo širšej populácie, ktoré boli kŕmené pri rovnakých podmienkach technológie a výživy. Napriek tomu môžeme konštatovať, že hybridné ošípané, u ktorých sa použili plemená biele ušľachtilé a durok, majú vo väčšine svalov vyšší počet červených a intermediárnych svalových vlákien.

V tab. II uvádzame hrúbku svalových vlákien ošípaných s vyššou a nižšou intenzitou rastu. Vo všetkých svaloch, s výnimkou *m. semimembranosus*, ošípané s vyššími dennými prírastkami majú celkove hrubšie svalové vlákna. Čo sa týka hrúbky jednotlivých typov svalových vlákien, majú tieto zvieratá aj vo všetkých svaloch hrubšie svetlé vlákna. Červené vlákna sú tenšie a intermediárne sú približne na rovnakej úrovni u oboch skupín ošípaných.

Tak isto aj podiel svetlých vlákien a ich plocha na reze dosahuje vyššie hodnoty u zvierat s vyššími dennými prírastkami (tab. III). Podiel červených svalových vlákien je u zvierat s vyššou intenzitou rastu nižší, ale tieto vlákna dosahujú väčšiu plochu. Intermediárne vlákna sú väčším podielom zastúpené u zvierat s vyššími dennými prírastkami a tak isto je aj ich plocha väčšia.

Ako vidno z uvedených výsledkov, rozdiely medzi skupinami s vyššími a nižšími dennými prírastkami nie sú veľké a nie sú štatisticky významné. Preto môžeme hovoriť len o tendencii intenzívnejšieho rastu ošípaných, ktoré majú vo svaloch vyšší podiel hrubších svetlých vlákien tak, ako na to upozorňuje Kiessling (1979).

II. Hrúbka svalových vlákien ošápaných pri rôznych denných prírastkoch (v μm) — Thickness of the pig muscle fibres at different daily weight gains (μm)

Sval	Priemerne denné prírastky v g	Priemerná hrúbka svalových vlákien v μm		Hrúbka jednotlivých typov svalových vlákien v μm					
				červené		intermediárne		svetlé	
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v
MLT	731	$74,30 \pm 1,01$	15,20	$60,06 \pm 1,02$	19,12	$65,91 \pm 1,05$	17,94	$82,86 \pm 1,58$	21,43
	845	$75,53 \pm 0,74$	10,45	$60,49 \pm 0,85$	14,98	$65,71 \pm 0,77$	12,50	$83,42 \pm 1,08$	14,17
MSM	731	$80,98 \pm 0,90$	12,36	$67,00 \pm 0,86$	14,19	$72,64 \pm 1,22$	18,55	$89,14 \pm 1,21$	15,07
	845	$80,64 \pm 0,83$	11,06	$64,28 \pm 0,73$	12,14	$72,72 \pm 0,85$	12,43	$88,81 \pm 1,09$	13,09
MTBCL	731	$75,39 \pm 0,69$	10,08	$63,93 \pm 0,53$	9,22	$71,27 \pm 0,80$	12,45	$83,91 \pm 1,00$	13,27
	845	$75,78 \pm 0,70$	9,58	$63,62 \pm 0,79$	12,90	$71,09 \pm 1,01$	14,76	$85,18 \pm 1,09$	13,31
MRF	731	$73,20 \pm 0,71$	10,83	$62,14 \pm 0,89$	16,09	$65,63 \pm 0,95$	16,18	$79,75 \pm 0,81$	11,43
	845	$74,62 \pm 0,85$	12,24	$61,48 \pm 0,87$	15,18	$67,11 \pm 0,94$	14,90	$82,40 \pm 1,16$	15,04

III. Zastúpenie jednotlivých typov vlákien a ich plocha na reze (v μm) u ošípaných pri rôznych denných prírastkoch — The proportions of different fibre types and their cross-section area (μm) in pigs at different daily gains

Sval	Priemerné denné prírastky v g	Podiel jednotlivých typov svalových vlákien v %						Plocha jednotlivých typov svalových vlákien na reze v %					
		červené		intermediárne		svetlé		červené		intermediárne		svetlé	
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v
MLT	731	19,82 $\pm$ 0,61	34,40	14,64 $\pm$ 0,43	33,15	65,54 $\pm$ 0,90	15,31	13,52 $\pm$ 0,57	47,72	11,46 $\pm$ 0,43	42,15	75,02 $\pm$ 0,85	12,70
	845	19,18 $\pm$ 0,55	30,50	14,64 $\pm$ 0,54	39,53	66,18 $\pm$ 0,86	13,88	13,12 $\pm$ 0,41	35,18	11,18 $\pm$ 0,41	39,16	75,70 $\pm$ 1,14	16,15
MSM	731	25,45 $\pm$ 0,61	26,72	16,83 $\pm$ 0,47	30,67	57,72 $\pm$ 0,76	14,67	17,66 $\pm$ 0,46	28,85	13,63 $\pm$ 0,35	28,54	68,71 $\pm$ 0,58	9,31
	845	23,99 $\pm$ 0,60	26,69	17,54 $\pm$ 0,60	36,87	58,47 $\pm$ 0,93	17,04	15,64 $\pm$ 0,50	34,39	14,31 $\pm$ 0,51	38,29	70,05 $\pm$ 0,77	11,77
MTBCL	731	30,49 $\pm$ 0,96	35,00	20,55 $\pm$ 0,60	32,26	48,96 $\pm$ 1,15	26,03	22,42 $\pm$ 0,87	43,04	18,57 $\pm$ 0,41	24,42	59,01 $\pm$ 1,09	20,56
	845	29,15 $\pm$ 0,73	26,14	22,02 $\pm$ 0,72	31,07	48,83 $\pm$ 1,10	24,52	18,88 $\pm$ 0,67	33,31	19,94 $\pm$ 0,68	33,71	61,18 $\pm$ 1,01	17,97
MRF	731	27,04 $\pm$ 1,32	54,78	18,82 $\pm$ 0,54	31,95	54,14 $\pm$ 0,86	17,92	20,04 $\pm$ 0,71	39,81	15,26 $\pm$ 0,46	34,05	64,70 $\pm$ 0,87	15,10
	845	25,53 $\pm$ 0,67	26,80	19,76 $\pm$ 0,52	28,24	54,71 $\pm$ 0,84	16,62	18,36 $\pm$ 0,59	34,11	16,08 $\pm$ 0,46	30,62	65,56 $\pm$ 1,48	24,19

Literatúra

- BUCHEGGER, A. — NEMETH, P. M. — PETTE, D. — REICHMANN, H.: Effects of chronic stimulation on the metabolic heterogeneity of the fiber population in rabbit tibialis anterior muscle. *J. Physiol.*, 350, 1984, s. 109-119.
- COSTIL, D. L. — DANIELS, J. — EVANS, W. — FINK, W. — KRAHENBUML, G. — SALTIN, B.: Skeletal muscle enzymes and fibre composition in male and female athletes. *J. appl. Physiol.*, 40, 1976, s. 149-154.
- EISENBERG, B. R. — BROWN, J. M. C. — SALMONS, S.: Restoration of fast muscle characteristics following cessation of chronic stimulation. *Cell Tissue Res.*, 238, 1984, s. 221-230.
- FITTS, R. H. — TROUP, J. P. — WITZMANN, F. A. — HOLLOSZY, J. O.: The effect of ageing and exercise on skeletal muscle function. *Mechanisms Ageing Develop.*, 27, 1984, s. 161-172.
- FRIDEN, J. — SJÖSTRÖM, M. — EKBLOM, B.: Muscle fibre type characteristics in endurance trained and untrained individuals. *Eur. J. appl. Physiol.*, 52, 1984, s. 266-271.
- FUGL-MEYER, A. R. — ERIKSSON, A. — SJÖSTRÖM, M. — SÖDERSTRÖM, G.: Is muscle structure influenced by genetical or functional factors? *Acta physiol. scand.*, 114, 1982, s. 277-281.
- GILEESPIE, A. C. — FOX, E. L. — MEROLA, A. J.: Enzyme adaptation in rat skeletal muscle after two intensities of treadmill training. *Med. Sci. Sports Exercise*, 14, 1982, s. 461-466.
- GOLLINCK, P. — ARMSTRONG, R. B. — SAUBERT, C. W. — PIEHL, K. — SALTIN, B.: Enzyme activity in skeletal muscle of untrained and trained men. *J. appl. Physiol.*, 33, 1972, s. 312-319.
- GREEN, H. J. — REICHMANN, H. — PETTE, D.: Fiber type specific transformation in the enzyme activity pattern of rat *vastus lateralis* muscle by prolonged endurance training. *Pflügers Arch.*, 399, 1983, s. 216-222.
- GUTMANN, E. — HANZLÍKOVÁ, V.: Fast and slow motor unit in ageing. *Gerontology*, 22, 1976, s. 280-300.
- KIESSLING, K. H.: Comparison between muscle morphology and metabolism. *Acta Agric. scand.*, Suppl. 21, 1979, s. 39-46.
- KIESSLING, K. H. — LUNDSTRÖM, K. — PETERSSON, H. — STALHAMMAR, H.: Age and feed related changes of fibre composition in pig muscle. *Swed. J. agric. Res.*, 12, 1982, s. 69-75.
- KOMI, P. — VIITASALO, J. H. — HAVU, M. — THÖRSTENSON, A. — SJÖDIN, B. — KARLSON, J.: Skeletal muscle enzyme activities in monozygous and dizygous twine of both sexes. *Acta physiol. scand.*, 100, 1977, s. 385-392.
- LUFF, A. R. — PROSKE, U. — WEBB, S. N.: The transformation of cross-reinnervated slow-twitch muscle. *Exp. Brain Res.*, 55, 1984, s. 152-157.
- MABUCHI, K. — SZVETKO, D. — PINTÉR, K. — SRÉTER, F. A.: Type IIB fiber transformation in intermittent by stimulated rabbit muscle. *Amer. J. Physiol.*, 242 (Cell Physiol., 11), 1982, s. C 373-C 381.
- PLUSKAL, M. G. — SRÉTER, F. A.: Correlation between protein phenotype and gene expression in adult rabbit fast twitch muscle undergoing a fast to slow fiber transformation in response to electrical stimulation in vivo. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 113, 1983, s. 326-331.
- SCHANTZ, P. — BILLETER, R. — HENRIKSSON, J. — JANSSON, Eva: Training — induced increase in myofibrillar ATP-ase intermediate fibers in human skeletal muscle. *Muscle Nerve*, 5, 1982, s. 628-636.
- UHRÍN, V. — KULÍŠKOVÁ, L. — POLTÁRSKY, J. — BULLA, J.: Mikroskopická stavba niektorých svalov ošipáných zaradených do hybridizačného programu. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986, č. 9, s. 839-847.
- VAN DER LAARSE, W. J. — CRUSIO, W. E. — SUHARTI MASLAM — VAN ABELEN, J. H. F.: Genetic architecture of number of fast and slow muscle fibres in the mouse soleus muscle. *Heredity*, 53, 1984, s. 643-647.
- VAUGHAN, H. S. — AZIZ-ULLAH — GOLDSPINK, G. — NOWELL, N. W.: Sex and stock differences in the histochemical adenosine triphosphatase reaction in the soleus muscle of the mouse. *J. Histochem. Cytochem.*, 22, 1974, s. 155-159.
- WATT, P. W. — GOLDSPINK, G. — WARD, P. S.: Changes in fiber type composition in growing muscle as a result of dynamic exercise and static overload. *Muscle Nerve*, 7, 1984, s. 50-53.

Došlo dňa 16. 1. 1986

УГРИН, В. — КУЛИШКОВА, Л. — БУЛЛА, Й. — ПОЛТАРСКИЙ, Я. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Гистохимический анализ некоторых мышц финальных гибридов свиней. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986 (12) : 1065-1074.

Нами изучались толщина мышечных волокон, замещение отдельных типов мышечных волокон и их площадь на срезе в *m. longissimus thoracis* (MLT), *m. semimembranosus* (MSM), *caput longum m. tricipitis brachii* (CLMTB), *m. rectus femoris* (MRF) финальных гибридов свиней белой мясной X синтетической линия (BM X SU₁), белой мясной X дюрок X синтетическая линия (BM X DU X SU₁) и белой улучшенной X X белая мясная X синтетическая линия (BU X BM X SU₁). Толщина мышечных волокон у всех мышц финальных гибридов достигает более высокого значения, чем у свиней включенных в гибридизационную программу по материнской позиции, однако за исключением *m. rectus femoris* она тоньше, как у свиней по отцовской позиции. Доля белых мышечных волокон в MLT и CLMTB меньше и в MSM и MRF выше, чем у свиней отцовской и материнской позиций. Площадь красных волокон у финальных гибридов в MLT и MSM выше, чем у свиней отцовской и материнской позиций, в CLMTB и MRF выше только по сравнению со свиньями отцовской позиции. У гибридных свиней с применением пород дюрок и белой улучшенной в мышцах наблюдалось большее число красных и интермедиальных мышечных волокон. При сравнении толщины и частоты типов мышечных волокон свиней со среднесуточными привесами 731 г и 845 г во время откорма нами наблюдалась тенденция более интенсивного роста свиней с повышенной долей толстых белых волокон в изучаемых мышцах.

мышечная ткань; типы мышечных волокон; сукцинатдегидрогеназа; гибридизационная программа

UHRÍN, V. — KULÍŠKOVÁ, E. — BULLA, J. — POLTÁRSKY, J. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *Histochemical Analysis of Some Muscles in the Final Hybrids of Pigs*. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986 (12) : 1065-1074.

The thickness of muscle fibres, proportions of different types of muscle fibres and their cross-section area in *m. longissimus thoracis* (MLT), *musculus semimembranosus* (MSM), *caput longum m. tricipitis brachii* (CLMTB) and *musculus rectus femoris* (MRF) were studied in the final hybrids of pigs of the following combinations: White Pork pig X synthetic line (WP X SU₁), White Pork X Duroc X X synthetic line (WP X DU X SU₁), and Large White X White Pork X synthetic line (LW X WP X SU₁). In all muscles of the final hybrids, the thickness of the muscle fibres has higher values than in the pigs used in the dam position in the hybridization programme but these fibres are thinner, except for *m. rectus femoris*, than in the pigs used in the sire position. The proportion of the white muscle fibres is lower in the MLT and CLMTB and higher in the MSM and MRF of the hybrids than in the pigs in both parent positions. The area of red muscle fibres is greater in the MLT and MSM of the final hybrids than in the pigs in the sire and dam positions but in the CLMTB and MRF it is larger only in comparison with the breeds in the sire position. The hybrid pigs produced with the involvement of the Duroc and Large White breeds had more red and intermediate muscle fibres. The thickness and occurrence of muscle-fibre types were compared with the average daily gains of the pigs (731 g and 845 g) during fattening. The comparison suggested that the pigs with a larger proportion of thicker white fibres in their muscles grew more intensively.

muscle fibres; muscle fibre types; succinate dehydrogenase; hybridization programme

UHRÍN, V. — KULÍŠKOVÁ, E. — BULLA, J. — POLTÁRSKY, J. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra): *Histochemische Analyse einiger Muskeln von Schweine-Finalhybriden*. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986 (12) : 1065-1074.

Wir untersuchten die Dicke der Muskelfasern, die Vertretung der einzelnen Muskelfasertypen sowie deren Fläche am Querschnitt des *m. longissimus thoracis* (MLT), *m. semimembranosus* (MSM), *caput longum m. tricipitis brachii* (CLMTB) und *m. rectus femoris* (MRF) von Finalhybriden der Rassen Weißes Fleischschwein X X synthetische Linie (BM X SU₁), Weißes Fleischschwein X Duroc X synthetische Linie (BM X DU X SU₁) und Weißes Edelschwein X Weißes Fleischschwein X

X synthetische Linie (BU X BM X SU₁). Die Dicke der Muskelfasern weist bei sämtlichen Muskeln der Finalhybriden höhere Werte auf als bei Schweinen, die im Hybridisationsprogramm in mütterlicher Position eingekreuzt sind. Sie sind jedoch, mit Ausnahme von *m. rectus femoris*, dünner als bei den Schweinen in väterlicher Position. Der Anteil der weißen Muskelfasern ist in *MLT* und *CLMTB* niedriger und in *MSM* und *MRF* höher als bei Schweinen in väterlicher sowie mütterlicher Position. Die Fläche der roten Fasern in *MLT* und *MSM* ist bei den Finalhybriden größer als bei den Schweinen sowohl in väterlicher als auch mütterlicher Position, in *CLMTB* und *MRF* ist sie größer nur im Vergleich gegenüber Schweinen in väterlicher Position. Bei Hybridschweinen, wo die Rassen Duroc und Weißes Edelschwein zum Einsatz kamen, verzeichneten wir in den Muskeln eine höhere Anzahl roter und intermediärer Muskelfasern. Beim Vergleich von Dicke und Frequenz der Typen der Muskelfasern von Schweinen mit durchschnittlichen täglichen Lebendmassezunahmen während der Mast von 731 g und 845 g, war die Tendenz eines intensiveren Wachstums bei jenen Schweinen zu beobachten, bei denen in den untersuchten Muskeln ein höherer Anteil dickerer weißer Fasern vorhanden war.

Muskelfasern; Muskelfasertypen; Sukzinatdehydrogenase; Hybridisationsprogramm

Adresa autorov:

Doc. MVDr. Vladimír Uhrín, CSc., ing. Ľubica Kulišková, CSc., ing. Jozef Bulla, CSc., ing. Ján Poltársky, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

OBJEM SPERMATU A KONCENTRACE SPERMIÍ U KOHOUTŮ VYSOCE INBREDNÍCH LINIÍ

H. Hájková, M. Šimon, B. Kníže, M. Vilhelmová, J. Plachý, H. Knížetová

HÁJKOVÁ, H. — ŠIMON, M. — KNÍŽE, B. — VILHELMOVÁ, M. — PLACHÝ, J. — KNÍŽETOVÁ, H. (Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha; Ústav molekulární genetiky ČSAV, Praha): *Objem spermatu a koncentrace spermií u kohoutů vysoce inbredních linií*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12): 1075-1081.

Objem spermatu a koncentrace spermií byly sledovány v průběhu dvou generací u kohoutů čtyř vysoce inbredních linií (C, Iowa, W, Minor — $F_x > 99,4$ — $99,9\%$). Průměrné hodnoty objemu kolísaly v rozsahu 0,23 až 0,93 cm³, nejnížší byly u linie Minor a nejvyšší u linie C. Výrazné rozdíly byly zjištěny v koncentraci spermií, doplněné údaji fotometrické metody a spermatokritu. Nejnížší hodnoty byly zaznamenány u kohoutů linie Minor ($3,57 \cdot 10^6$ spermií/mm³) a nejvyšší u linie Iowa ($5,48 \cdot 10^6$ /mm³). Meziníkové difference v objemu i koncentraci, stanovené na základě všech použitých metod, jsou významným zdrojem celkové variance. Složka variability uvnitř linií je nižší než zbytková variance, která vyjadřuje kolísání hodnot při opakovaných odběrech jedince.

drůbež; inbríding; sperma

Předmětem analýzy reprodukčních vlastností samců drůbeže (objem spermatu, koncentrace spermií, výskyt a četnost defektních spermií, pohlavní aktivita, oplozenost vajec aj.) jsou nejčastěji geneticky heterogenní outbrední populace. Převládajícím přístupem je odhad základních genetických parametrů, tj. dědivosti, opakovatelnosti a fenotypových a genotypových korelací (Soller et al., 1965b; Wilson et al., 1979; Ansah et al., 1984; Stöve-Schiemmel-pfenig, Flock, 1985 aj.). Samozřejmě také při zjištění meziplenných nebo meziliniových diferencí ve srovnatelných podmínkách prostředí můžeme uvažovat genetický podklad (Soller et al., 1965a; Šteňová et al., 1983; Vega et al., 1983 aj.), z čehož současně vyplývá, že selekce zaměřená na změnu jednotlivých reprodukčních vlastností může být účinná (Borsting, 1980; Haye et al., 1981; Anonym 1983; Pingel et al., 1984). Obecněji je také známo, že selekční tlak orientovaný na užitkové znaky (intenzita růstu a hrudní úhel kuřat, hmotnost vajec aj.) vyvolává korelovanou odpověď, která je vyjádřena změnou reprodukčních vlastností (Siegel, 1963; Verghere, Nordskog, 1968; Marini, Goodman, 1969; Edens et al., 1970, 1973; Cheng, Goodman, 1976 aj.).

Při studiu diferencí v oplozenosti násadových vajec se zdá, že závislost na objemu spermatu ($r = -0,34$ až $+0,18$) nebo koncentraci spermií ($r = -0,34$ až $+0,82$) v ejakulátech získaných masáží kohoutů je

nejistá. Zřetelnější je vztah oplozenosti vajec a pohyblivosti (motility), metabolismu, enzymatické aktivity, aglutinovatelnosti spermií a četnosti defektních spermií (Wilson et al., 1969; Stöve-Schimmelpfenig, Flock, 1985 aj.).

Kvantitativní difference (objem spermatu, koncentrace spermií) jsou však nesporně významné z hlediska počtu inseminovaných nosnic po jednorázovém odběru spermatu kohoutů. Na okraj poznamenáváme, že pro zabezpečení vysoké oplozenosti vajec u slepic bývá považována za postačující jednorázová inseminační dávka zhruba 10^8 spermií týdně (Lake, 1983).

Předmětem naší práce je analýza ukazatelů objemu spermatu a koncentrace spermií u kohoutů vysoce inbredních linií udržovaných systémem páření bratr X sestra v průběhu 30 až 50 generací. Vysoký stupeň inbrídingu naznačuje, že variabilita ukazatelů uvnitř linie je v podstatě negenetického původu ($\sigma_e^2 \rightarrow 0$).

MATERIÁL A METODA

Do pokusu byly zahrnuty čtyři vysoce inbrední linie — C, Iowa (I), Minor (M) a W ($F_1 > 99,4-99,9\%$), které popsal Festing (1979) a které jsou chovány na farmě Ústavu molekulární genetiky ČSAV. Kohouti byli odchováni na podestýlce, v období pohlavní dospělosti umístěni individuálně v klecích a krmení *ad libitum* komerční krmnou směsí při 15hodinovém světelném režimu. Sledování bylo uskutečněno v průběhu dvou let (1983–1984) v době od února do poloviny května, tj. vždy ve věku 12 až 15 měsíců u šesti až osmi kohoutů každé linie. U každého jedince bylo hodnoceno pět až sedm vzorků spermatu.

Odběr ejakulátu kohoutů jsme prováděli masáží. Sperma bylo zachycováno do ampulek a jeho objem byl měřen s přesností na $0,01 \text{ cm}^3$. Jak známo koncentrace spermií je prošetřována třemi metodami — hemocytometricky, tj. přímým stanovením v Bürkerově komůrce, fotocytometricky a metodou spermatokritu (Taneja, Gowe, 1961; Arscott, Kuhns, 1969; Bonitz, 1970; Csuka, 1975; Csuka et al., 1981; Brillard, McDaniel, 1985). Metoda spermatokritu, tj. měření sloupce centrifugovaného čerstvého neředěného spermatu (tři opakování z každého vzorku) v mikrokapilárách po dobu 10 minut na centrifuze Janetzki TH 12 (12 tis. obrátek/min), byla aplikována v průběhu obou sledovaných let. Fotometrickou metodu jsme využili pouze v prvním roce sledování paralelním hodnocením tří vzorků ředěného spermatu (1:1500) z každého ejakulátu na spektrálním kolorimetru Spekol (při vlnové délce 540 nm). Časově nejnáročnější hemocytometrickou metodu jsme uplatnili u části vzorků prvního roku a u všech ejakulátů odebraných ve druhém roce sledování.

Všecký materiál byl zpracován statisticky. Objem spermatu a koncentraci spermií sledovanou spermatokritem a fotometricky jsme hodnotili pomocí dvojstupňové, hierarchické analýzy variance. Proměnlivost v koncentraci spermií sledovanou hemocytometrickou metodou jsme posuzovali pomocí jednoduché analýzy variance (Stahl et al., 1970). Pro porovnávání průměrných hodnot a rozptylů jsme použili *F*-test a *t*-test. Vztah mezi hodnotami koncentrace stanovenými různými metodami vyjadřujeme koeficienty pořadové korelace (Reisenauer, 1970).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z údajů literatury vyplývá, že individuální hodnoty objemu spermatu odebíraného kohoutům dvakrát až třikrát týdně kolísají v značném rozsahu, tj. zhruba od $0,20$ do $1,50 \text{ cm}^3$. Poměrně velkou variabilitu ($0,45$ až $1,10 \text{ cm}^3$) zaznamenáváme také v průměrných hodnotách objemu spermatu sledovaných populací (Kníže, 1958; Soller et al., 1965a; Pingel et al., 1984; Stöve-Schimmelpfenig, Flock, 1985).

I. Objem ejakulátu (cm³) — Sperm volume (cm³)

Linie	Rok							
	1983				1984			
	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s_x</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s_x</i>	<i>v</i>
C	8	0,93 ^c	0,035	10,8	6	0,91 ^c	0,022	6,0
I	8	0,47 ^b	0,027	16,5	6	0,52 ^b	0,032	15,2
W	8	0,37 ^a	0,016	12,0	8	0,45 ^b	0,020	12,3
M	6	0,31 ^a	0,021	16,9	7	0,23 ^a	0,023	26,0

Hodnoty $\bar{x}$ označené rozdílnými písmeny se signifikantně liší.

aj.). Tato variabilita je do určité míry podmíněna geneticky. Hodnoty odhadnuté nebo realizované dědivosti množství spermatu nacházíme v rozsahu $h^2 = 0,34$ až $0,64$ (Soller et al., 1965b; Ansah et al., 1984; Pingel et al., 1984). Poměrně značný podíl genotypu na fenotypovém vyjádření této vlastnosti naznačuje možnost diferencí mezi inbredními liniemi, které jsou sledovány v naší práci. Výsledky uvedené v tab. I tento předpoklad potvrzují. V průběhu obou let byly zjištěny průkazně nejvyšší hodnoty objemu spermatu u kohoutů linie C, zatímco protějškem s nejnižšími hodnotami ukazatelů jsou zástupci linie Minor. Hodnoty kohoutů skupiny W se pravděpodobně následkem interakce genotyp $\times$ rok neprůkazně liší od hodnot linií Minor (1983) a Iowa (1984).

Při hodnocení proměnlivosti objemu spermatu se ukázalo, že v průběhu obou let jsou meziliniové rozdíly nejvýznamnějším zdrojem celkové variance ($s_G^2 = 85,7$, resp. $72,6$ %). Naproti tomu složka variability kohoutů uvnitř linie, s ohledem na vysoký stupeň inbrídingu, je nižší ($s_{Ei}^2 = 5,0$, resp. $7,3$ %) než reziduální variance, která vyjadřuje kolísání hodnot objemu spermatu v rámci individua ($s_{Er}^2 = 9,3$, resp. $20,1$ %).

Zmínili jsme se již o tom, že při stanovení koncentrace spermií v ejakulátu drůbeže jsou nejčastěji uplatňovány tři postupy (Csuka, 1975; Brillard, McDaniel, 1985 aj.). Nevýhodou hemocytometrické metody je značná časová náročnost a vysoký stupeň ředění prošetřovaného spermatu. Výsledky fotometrické metody mohou být rovněž nepříznivě ovlivněny velkým ředěním, popř. kontaminací spermatu solemi kyseliny močové a vytvářením zákalů. Hodnoty spermatokritu mohou být ovlivněny příměsí epiteliálních buněk aj. Nicméně při paralelním srovnávání těchto metod byly zjištěny průkazné koeficienty pořadové korelace ($R = 0,67$ až $0,72$). Těsnou závislost hodnot potvrzují také výsledky jiných autorů ($r_p = 0,70$ až $0,95$). Z této skutečnosti současně vyplývá, že pro porovnávání meziliniových rozdílů lze využít údaje všech tří postupů.

Individuální hodnoty koncentrace spermií, stanovené přímou hemocytometrickou metodou u kohoutů outbredních populací a rozdílné plemenné příslušnosti, nacházíme v značném rozsahu, tj. zhruba $0,5$ až $7,8 \cdot 10^6/\text{mm}^3$ (Kníže, 1958; Novik, 1964; Benoff et al., 1981; Haye et al., 1981). Průměrné hodnoty tohoto ukazatele u sledovaných populací kolísají v rozmezí $3,5$ až $5,5 \cdot 10^6/\text{mm}^3$. Koeficienty dědivosti

II. Koncentrace spermií určená hemocytometricky (10^6 spermií v 1 mm^3) a fotometricky (optická denzita) — The sperm concentration assessed haemocytometrically (10^6 spermatozoa per 1 mm^3) and photometrically (optical density)

Linie	Metoda							
	Hemocytometrie				Fotometrie			
	n	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v	n	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v
C	14	4,14 ^{ab}	0,246	22,2	7	0,034 ^a	0,0011	8,9
I	11	5,48 ^c	0,312	18,9	8	0,056 ^b	0,0028	14,2
W	15	4,50 ^b	0,253	21,8	8	0,034 ^a	0,0028	23,4
M	15	3,57 ^a	0,304	33,0	6	0,029 ^a	0,0031	26,4

Hodnoty $\bar{x}$ označené rozdílnými písmeny se signifikantně liší.

koncentrace spermií ($h^2 = 0,37$ až $0,64$) nasvědčují tomu, že selekce zaměřená na změnu této vlastnosti může být účinná (Soller et al., 1965b; Ansah et al., 1984 aj.). Genetické vlivy lze samozřejmě předpokládat při posuzování pořadí linií a meziliniových diferencí našeho pokusu (tab. II a III). Na základě údajů získaných všemi třemi použitými metodami byly průkazně nejvyšší hodnoty koncentrace spermií zjištěny u kohoutů linie Iowa. Naopak nejnižší hodnoty, které jsou ve dvou případech průkazně odlišné od hodnot kohoutů linie W, nacházíme u zástupce linie Minor. Meziliniové rozdíly (s_c^2) podmiňují 43,0 až 71,7 % celkové variance. Složka variability koncentrace spermií u individuí uvnitř linií ($s_{Ei}^2 = 5,7$ až $8,6$ %) je nižší než zbytková variance, která vyjadřuje kolísání hodnot při opakovaných odběrech ejakulátu jedince.

Při sledování změn reprodukčních vlastností, např. objemu spermatu v průběhu inbredizace drůbeže ($F_x > 20$ až 25 %) ve srovnání s výchozími outbreďními populacemi, bývá zpravidla zjišťován pokles hodnot ukazatelů (Vega et al., 1983 aj.). Na základě našich výsledků lze však usuzovat, že průměrné hodnoty objemu ejakulátu a zejména koncentrace spermií podstatně neklesají ani po dlouhodobém inbrídingu

III. Spermatokrit (‰) — Spermatocrit (‰)

Linie	Rok							
	1983				1984			
	n	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v	n	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v
C	8	9,88 ^a	0,192	5,5	6	9,33 ^a	0,574	15,1
I	8	16,80 ^b	0,555	9,4	6	17,34 ^c	0,381	5,4
W	8	10,60 ^a	0,552	14,7	8	12,04 ^b	0,584	13,7
M	6	9,71 ^a	0,670	16,9	7	9,09 ^a	0,283	8,2

Hodnoty $\bar{x}$ označené rozdílnými písmeny se signifikantně liší.

($F_x > 99,9\%$). Podle očekávání byly mezi liniemi zjištěny výrazné rozdíly v celkovém množství spermií při jednorázovém odběru ($C > I > W > M$). Podkladem těchto diferencí je zřejmě rozdílný původ linií, segregace vloh a genetický drift v průběhu inbrídingu. Nicméně z hlediska normálního režimu inseminace, tj. počtu inseminačních dávek (Wilson et al., 1979 aj.), lze považovat za postačující produkci spermatu i u linie Minor s nejnižšími hodnotami objemu i koncentrace. Z této skutečnosti současně vyplývá, že biologickým podkladem snížené reprodukční způsobilosti (fitness) inbredních linií drůbeže jsou jiné příčiny. Ze strany samčí složky to může být např. vysoká četnost defektních spermií, popř. snížená schopnost přežívání spermií v samičím pohlavním traktu, důsledky enzymatických odchylek aj. Zdá se však, že jednou z nejvýznamnějších příčin snížené reprodukční způsobilosti vysoce inbredních chovů jsou poruchy embryonálního vývoje, tj. líhivost kuřat (Vilhelmová et al., 1983).

Literatura

- ANONYM: Selection for semen quality boosts fertility. Poult. int., May, 1983, s. 84.
 ANSAH, G. A. — SEGURA, J. C. — BUCKLAND, R. B.: Semen production and sperm quality as influenced by selection for fertility of frozen — thawed semen in the chicken. Poult. Sci., 63, Suppl. 1, 1984, s. 54.
 ARSCOTT, G. H. — KUHN, R. V.: Packed sperm volume versus optical density as a measure of semen concentration. Poult. Sci., 48, 1969, s. 1126.
 BENOFF, K. H. — ROWE, K. E. — FUGUAY, J. I. — RENDEN, J. A. — ARSCOTT, G. H.: Effect of semen collector on semen volume and sperm concentration in broiler breeder males. Poult. Sci., 60, 1981, s. 1062.
 BONITZ, W.: Die Ermittlung des Spermazellvolumens in Ejakulaten von Hähnen mit Hilfe der Mikro-Kapillarmethode. Arch. für Geflügelz. Kleintierkunde, 19, 1970, s. 193.
 BORSTING, A.: Selection for semen quality in broiler breeding. In: 6th Europ. Poultry Conf., Hamburg, vol. II, 1980, s. 106.
 BRILARD, J. P. — McDANIEL, G. R.: The reliability and efficiency of various methods for estimating spermatozoa concentration. Poult. Sci., 64, 1985, s. 155.
 CSUKA, J.: Určovanie koncentrácie ejakulátu kohútov tromi metódami. Poľnohospodárstvo, 21, 1975, s. 896.
 CSUKA, J. — LEDEČ, M. — ŠPRONC, A.: Štúdium problematiky stanovenia koncentrácie ejakulátu gunárov. Živoč. Výr., 26, 1981, č. 8, s. 599-604.
 EDENS, F. W. — VAN KREY, — SIEGEL, P. B.: Respiration and morphology of spermatozoa from high and low weight lines of chickens. Poult. Sci., 49, 1970, s. 1383.
 EDENS, F. W. — VAN KREY, H. P. — SIEGEL, P. B.: Selection for body weight at eight weeks of age. 10. Spermatozoal morphology. Poult. Sci., 52, 1973, s. 2287.
 FESTING, M. F. W.: Inbred strains in biomedical research. The Mac Millan Press L. T. D. 1979.
 HAYE, V. — VAN VOORST, A. — PIT, R.: Selection for sperm quality in White Plymouth Rock. Reprod. Nutr. Develop., 21, 1981, s. 1067.
 CHENG, K. M. — GOODMAN, B. L.: The influence of divergent growth selection on semen traits, fertility and hatchability. Poult. Sci., 55, 1976, s. 457.
 KNÍŽE, B.: Iskusstvennoje osemenenije kur. Pticevodstvo, 23, 1958, s. 23.
 LAKE, P. E.: Factors affecting the fertility level in poultry with special reference to artificial insemination. Wld's Poult. Sci. J., 39, 1983, s. 107.
 MARINI, P. J. — GOODMAN, B. L.: Semen characteristics influenced by selection for divergent growth rate in chicks. Poult. Sci., 48, 1969, s. 859.
 NOVIK, I. E.: Biologija rozmnoženija i iskusstvennoje osemenenije selskochozjaistvennoje pticy. Moskva, Izd. Nauka 1964.
 PINGEL, H. — SCHUBERT, Ch. — STÜBS, M. — HENKER, W.: Genetic effects on fertilization persistency and quantitative sperm characteristics. In: XVII World's Poultry Congress and Exhibition, Helsinki, August 8—12, 1984, s. 143.

- REISENAUER, R.: Metody matematické statistiky a jejich aplikace. Praha, SNTL, 1970.
- SIEGEL, P. B.: Selection for body weight at eight weeks of age. 2. Correlated responses of feathering, body weight and reproductive characteristics. Poult. Sci., 42, 1963, s. 896.
- SOLLER, M. — SCHINDLER, H. — BORSTEIN, S.: Semen characteristics, failure of insemination and fertility in Cornish and White Rock males. Poult. Sci., 44, 1965a, s. 724.
- SOLLER, M. H. — SNAPIR, N. — SCHINDLER, H.: Heritability of semen quantity, concentration and motility in White Rock roosters and their genetic correlation with rate of gain. Poult. Sci., 44, 1965b, s. 1527.
- STAHL, W. — RASCH, D. — ŠILER, R. — VÁCHAL, J.: Genetika populací v chovu zvířat. Praha, SZN, 1970.
- STÖVE-SCHIMMELPFENIG, K. — FLOCK, D. K.: Aussagefähigkeit verschiedener spermatologischer Kriterien für einen Vortest von Zuchthähnen auf Fruchtbarkeit. Arch. Geflügelkde, 49, 1985, s. 130.
- ŠTENOVÁ, M. — LEDEC, M. — CSUKA, J. — ŠKROBÁNEK, P.: Zhodnotenie produkcie a kvality ejakulátu v troch liniách moriakov. Hyd. Pokr., 12, 1983, s. 106.
- TANEJA, G. C. — GOWE, R. S.: Spermatozoa concentration in the semen of two breeds of fowl estimated by three different methods. Poult. Sci., 40, 1961, s. 608.
- VEGA, E. — ABPLANALP, H. — NAPOLITANO, D.: Genetic variability of semen volume under inbreeding of White Leghorn derived from a common base population. 1983.
- VERGHERE, M. N. — NORDSKOG, A. W.: Correlated responses in reproductive fitness to selection in chickens. Genetic. Res., 11, 1968, s. 221.
- VILHELMOVÁ, M. — KNÍŽE, B. — PLACHÝ, J.: Oplozenost a líhnivost vajec u vysoce inbredních linií slepic. Živoč. Výr., 28, 1983, č. 8, s. 575-580.
- WILSON, H. R. — WARNICK, A. C. — GUTIERREZ, I. H.: Differentiation of live from dead spermatozoa in cock semen. Poult. Sci., 48, 1969, s. 714.
- WILSON, H. R. — PIESCO, N. P. — MILLER, E. R. — NESBETH, W. G.: Prediction of the fertility potential of broiler breeder males. Wrl'd's Poult. Sci. J., 35, 1979, s. 95.

Došlo dne 3. 4. 1985

ГАЙКОВА, Г. — ШИМОН, М. — КНИЖЕ, Б. — ВИЛЬГЕЛЬМОВА, М. — ПЛАХИ, Й. — КНИЖЕТОВА, Г. (Институт естественных наук при Карловом университете, Прага; Институт молекулярной генетики при АН ЧССР, Прага): Объем спермы и концентрации живчиков у петухов высокоинбредных линий. Živoč. Výr., 31, 1986 (12) : 1075-1081.

Объем и концентрации определяли в ходе двух поколений у петухов высокоинбредных 4 линий: C, Iowa, W, Minor — $F_x > 99.4-99.9\%$. Средние значения объема составили 0,23—0,93 см³; самые низкие отмечены у линии Minor а самые высокие у C. Заметные различия установлены в концентрации живчиков, дополнены данные по фотометрическому методу и по сперматоците. Самые низкие значения отмечены у линии Minor ($3.57 \cdot 10^6$ живч./мм³), а самые высокие — у Iowa ($5.48 \cdot 10^6$ /мм³). Межлинейные различия объема и концентрации, определенные с помощью всех использованных методов, являются источником общей изменчивости. Компонент изменчивости внутри линий ниже, чем остаточная вариантность, выражающая колебание значений при повторных взятиях.

птица; инбридинг; сперма

HÁJKOVÁ, H. — ŠIMON, M. — KNÍŽE, B. — VILHELMOVÁ, M. — PLACHÝ, J. KNÍŽETOVÁ, H. (Faculty of Sciences of Charles University, Praha; Institute of Molecular Genetics of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): Semen Volume and Sperm Concentration in Cocks of Highly Inbred Lines. Živoč. Výr., 31, 1986 (12) : 1075-1081.

The semen volume and sperm concentration were studied during two generations in cocks of four highly inbred lines (C, Iowa, W, Minor — $F_x > 99.4-99.9\%$). The average volume ranged between 0.23 and 0.93 cm³, the lowest being in the Minor

line and the highest in the C line. Substantial differences were found in the sperm concentration complemented by the data of the photometric method and spermato-crit. The lowest values were recorded in the cocks of the Minor line ($3.57 \cdot 10^6$ spermatozoa per mm^3) and the highest in the Iowa line ($5.48 \cdot 10^6$ spermatozoa per mm^3). The differences between the lines in the volume as well as in the concentration evaluated by all methods are an important sources of over-all variance. Component of variation within lines is lower than residual variance, which expresses the fluctuation of values in repeated collections in an individual.

poultry; inbreeding; sperm

HÁJKOVÁ, H. — ŠIMON, M. — KNÍŽE, B. — VILHELMOVÁ, M. — PLACHÝ, J. — KNÍŽETOVÁ, H. (Naturwissenschaftliche Fakultät der Karls-Universität, Praha; Institut für Molekulargenetik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha): *Spermavolumen und Spermienkonzentration bei Hähnen der Hochinzuchtlinien*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1075-1081.

Das Spermavolumen und die Spermienkonzentration wurden im Verlauf von zwei Generationen bei Hähnen von vier Hochinzuchtlinien (C, Iowa, W, Minor — $F_x > > 99,4-99,9\%$) untersucht. Die durchschnittlichen Werte des Volumens schwankten im Bereich von 0,23 bis 0,93 cm^3 . An niedrigsten waren sie bei der Linie Minor und am höchsten bei der Linie C. Starke Unterschiede wurden bei der Spermienkonzentration verzeichnet, die noch durch Angaben der photometrischen Methode und des Spermatokrits ergänzt wurden. Die niedrigsten Werte wurden bei Hähnen der Linie Minor ($3,57 \cdot 10^6$ Spermien/ mm^3) und die höchsten bei der Linie Iowa ($5,48 \cdot 10^6$ Spermien/ mm^3) verzeichnet. Zwischenliniendifferenzen im Volumen und in der Konzentration, wie sie aufgrund aller angewandten Methoden ermittelt wurden, sind eine bedeutsame Quelle der Gesamtvarianz. Die Variabilitätskomponente innerhalb der Linien ist niedriger als die Restvarianz, die die Schwankungen der Werte bei wiederholten Entnahmen von einem Individuum ausdrückt.

Geflügel; Inzucht; Sperma

Adresy autorů:

RNDr. Helena Hájková, dr. Miroslav Šimon, dr. Bohumír Kníže, CSc.,
dr. Helena Knížetová, Přírodovědecká fakulta UK, Viničná 7, 128 44 Praha 2
Dr. Milena Vilhelmová, ing. Jiří Plachý, CSc., Ústav molekulární genetiky
ČSAV, Flemingovo nám., Praha 6

Česká a slovenská terminologie pro GPS — LKS — CCM

V posledních letech se i v našich podmínkách začala ve výživě hospodářských zvířat uplatňovat ve větší míře některá krmiva sklizená a konzervovaná dříve méně obvyklými nebo vůbec nepoužívanými metodami. Pro tato krmiva jsme neměli české a slovenské názvosloví. Z nouze se vžilo používání termínů cizojazyčných a jejich zkratky, v českém textu méně nápadné než plný název v němčině nebo angličtině, jsou dnes v odborné mluvě zcela běžné.

Pod německým názvem Ganzpflanzensilage f (GPS) se ovšem nerozumí kvašením konzervované krmivo z jakýchkoliv celých rostlin, nýbrž jen siláž z obilnin sklizených v mléčné voskové (těstovité) zralosti, jejichž stébla byla pořezána na velmi krátkou řezanku a navíc podélně rozštípnuta a kolénka stébel i zrna rozdrvena (Ganzpflanzenschrot n, m) nebo siláž z podobně upravených zrajících luskovin.

Termínem Corn Cob Mix nebo lépe Corn Cob Meal (CCM) se označuje fermentované krmivo ze šrotovaného kukuřičného zrna s částí vřeten.

Jestliže konzervujeme při dělené sklizni kukuřice (DSK) rozdrčené palice i s obalovými listeny (Lieschkolbenschrot n, m), mluvíme o LKS (Lieschkolbensilage f).

U všech zmíněných krmiv se siláží hmotu řezaná a rozdrčená, tedy drf.

V sekci výživy a krmení hospodářských zvířat komise odborné terminologie v zemědělství, potravinářském průmyslu a lesním hospodářství i v komisi pro výživu a krmení hospodářských zvířat odboru živočišné výroby ČSAZ byla problematika tvorby českého a slovenského názvosloví prodiskutována a bylo rozhodnuto, aby se nadále pro všechna uvedená krmiva používalo v češtině pojmu silážovaná drf a ve slovenštině silážovaná drvina s bližším označením, o kterou rostlinu nebo její část jde. Pojem GPS tedy v češtině nahradíme termínem SD rostlin (např. SD ozimého ječmene, SD pšenice, SD bobu), pojem CCM názvem SD kukuřičných palic a označení LKS termínem SD kukuřičných palic s listeny. Slovenskými ekvivalenty jsou SD rastlín, SD kukuričných šúlkov a SD kukuričných šúlkov s listenmi.

*Ing. Jiří Z e l e n k a, CSc.,
za terminologickou komisi*

OPRAVENKA

Prosíme čtenáře, aby si v čísle 10/1986 časopisu Živočišná výroba v článku RNDr. Bohumíra Lojkáskova Růst okouna říčního (*Perca fluviatilis*) ve vodárenské nádrži Šance laskavě opravili tyto chyby: na str. 923 jsou vyměněny texty k obr. 2 a 3 a v grafu na str. 924 má být místo 34,5 hodnota 44,5.

Redakce

VLIV APLIKACE BÍLKOVINNÉHO KOMPONENTU PROVICO NA UŽITKOVOST BROJLEROVÝCH KUŘAT

E. Machálek, T. Adamec, Z. Hudský, M. Koucký, J. Varhaník

MACHÁLEK, E. — ADAMEC, T. — HUDSKÝ, Z. — KOUCKÝ, M. — VARHANÍK, J. (Československá akademie zemědělská, Praha; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Vliv aplikace bílkovinného komponentu PROVICO na užitkovost brojlerových kuřat*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1083-1090.

Provedená analýza přípravku PROVICO vyrobeného firmou EPCO GMBH (Duisburg, NSR) z aktivovaných kalů po čištění prasečí kejdy potvrdila deklarovaný obsah dusíkatých látek (50 %) s dobrou skladbou aminokyselin. Přípravek obsahoval vyšší podíl popelovin (17,72 %). Obsah nukleových kyselin nepřesáhl doporučenou hranici (5,82 %). Krmné pokusy, při kterých byly ověřovány účinky částečné náhrady sójového a pšeničného šrotu v krmných dávkách pro výkrm brojlerových kuřat přípravkem PROVICO (3 % a 6 %), neprokázaly významné rozdíly v růstu ani konverzi krmiva mezi pokusnými skupinami a kontrolní skupinou. Zvířata pokusné skupiny měla za dobu pokusu (21 až 49 dní) přírůstek 0,942 kg, skupina krmená dávkou s 3 % a 6 % přípravku PROVICO 0,974 kg a 0,957 kg. Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku ž. h. dosáhla u kontrolní skupiny a u skupiny s 3 % a 6 % přípravku PROVICO 2,79 kg, 2,59 kg a 2,67 kg. Zkrmování bílkovinného přípravku PROVICO nemělo průkazný negativní vliv na senzorické vlastnosti masa poražených brojlerových kuřat (celkový počet bodů v kontrolní skupině a ve skupinách s 3 % a 6 % přípravku PROVICO v krmné dávce: maso vařené — 21,3, 18,4 a 17,3; maso pečené — 22,0, 18,6 a 18,1). Na základě získaných výsledků lze konstatovat, že přípravek PROVICO lze použít jako bílkovinný komponent do krmných směsí pro výkrm brojlerových kuřat v dávce do 6 %.

výživa brojlerů; aktivované kaly; užitkovost; kvalita masa

Jedním z velmi účinných způsobů čištění odpadních vod zatížených organickým znečištěním je tzv. biologické (aktivační) čištění. Principem tohoto postupu je likvidace znečišťujících organických látek obsažených v odpadních vodách pomocí mikroorganismů, které tyto látky využívají ke stavbě svých buněk. Hmota takto vytvořených mikroorganismů, která se skládá ze společenství bakterií, plísní, kvasinek, prvoků apod., se potom v dalších etapách čištění různými postupy odstraňuje. Část se vrací zpět na začátek čistírenského procesu jako inokulum, větší část odchází jako přebytečný aktivovaný kal, který se v současné době velmi obtížně likviduje energeticky náročným spalováním nebo skládkováním, nesoucím s sebou nebezpečí následné kontaminace životního prostředí.

Jednou z možností využití odpadních kalů je jejich zpracování na bílkoviny, popř. vitamínový doplněk krmných směsí pro hospodářská zvířata. Problematické složení aktivovaných kalů a jejich využití v krmivářství byla věnována řada prací (Veselý, 1973; Pilát et al., 1972; Petkov et al., 1978; Kalous et al., 1979; Jevilevič 1979; Sedláček, 1980). Problematickou obsahu těžkých kovů v aktivovaných ka-

lech určených pro výživu hospodářských zvířat se ve svých pracích podrobně zabývají Cibulka et al. (1981, 1983).

V rámci státního vědeckotechnického programu 11 „Vybrané biotechnologie včetně strojů a zařízení“ se od počátku roku 1986 řeší úkol zaměřený na problematiku využití odpadních kalů získaných z biologických čističek odpadních vod potravinářských závodů.

Dalším z perspektivních substrátů jsou tekuté výkaly prasat, které vzhledem k jednoduchému žaludku těchto zvířat obsahují poměrně vysoký podíl živin a jejich využívání jako hnojiva je omezeno řadou faktorů. U nás se problematikou využití aktivovaných kalů z aerobního čištění kejdy prasat zatím nikdo podrobněji nezabýval.

Firma EPCO CMBH se sídlem v Duisburgu (NSR) vyvinula metodu výroby bílkovinného komponentu do krmných směsí z tekutých výkalů prasat. Základním postupem je aerobní čištění kejdy, z které se po biologické aktivaci odděluje mikrobiální biomasa. Tato biomasa se po dočištění, desintegraci buněk a konečné asanaci zpracovává na pastovitý bílkovinný přídatek do vlhkých krmných dávek pro prasata nebo se může sušit, popř. peletovat s dalšími krmnými komponenty a skladovat. Získaný bílkovinný komponent s obchodním názvem PROVICO obsahuje podle firemní literatury více než 50 % dusíkatých látek s dobrou skladbou aminokyselin. Obsah těžkých kovů nepřesahuje povolené normy. Použité způsoby zpracování zaručují zničení všech případných patogenních mikroorganismů.

MATERIÁL A METODA

Cílem této práce, která byla součástí komplexního ověření bílkovinného komponentu vyrobeného z aktivovaného kalu při čištění prasečí kejdy s obchodním názvem PROVICO, dodaného přímo výrobcem, tj. firmou Epco, bylo analyzovat jeho základní složení a jeho biologickou hodnotu při zařazení do krmných dávek slepičích brojlerů. Testovaný přípravek byl dodán v sušené formě jako jemný temněhnědý prášek příjemné vůně. Rozsah pokusů a počet použitých zvířat byly limitovány množstvím dodaného přípravku.

Okamžitě po zaslání byl přípravek analyzován v laboratorích VÚŽV v Praze-Uhřetěvsi a byly stanoveny tyto ukazatele: obsah sušiny, obsah dusíkatých látek, obsah popele, obsah tuku, obsah sodíku, draslíku, vápníku, fosforu a hořčíku a obsah aminokyselin.

Analýza byla doplněna stanovením obsahu celkových nukleových kyselin, což zabezpečil Mikrobiologický ústav ČSAV.

Obsah rizikových prvků (olovo a kadmium) byl sledován v samostatné části komplexního hodnocení tohoto přípravku. Jeho sledování zabezpečovala katedra biologických základů živočišné výroby VŠZ v Praze.

K výkrmovému pokusu bylo použito 75 kuřat ROSS, získaných z chovu Drůbežnictví Xaverov, farma Dobročovice. Na základě předchozích zkušeností, získaných při ověřování kvasničné bílkoviny, že bílkoviny z netradičních zdrojů nejsou vhodné pro nejmladší kategorie hospodářských zvířat (Hudský, 1978), byl pokus zahájen v 21. dni věku kuřat a ukončen v 49. dni výkrmu. Až do 21. dne věku byla všechna kuřata krmena komerční směsí BR 1. V 21 dnech věku byla zvířata rozdělena do tří skupin (poměr pohlaví ve skupině: 13 kohoutků + 12 slepiček) a krmna krmnou dávkou s odstupňovaným obsahem přípravku PROVICO, který byl do krmné směsi zařazen za zrniny a sójový šrot v poměru 1:1 podle tohoto schématu:

Skupina	Obsah přípravku PROVICO v %	Počet zvířat
1 — kontrolní	0	25
2 — pokusná	3	25
3 — pokusná	6	25

I. Receptura a analytické hodnoty kontrolní a pokusných krmných směsí s přidavkem preparátu PROVICO (výkrmový pokus) — Formula and analytic values of the control and experimental feed mixtures with the PROVICO supplement (fattening experiment)

Komponent v ‰	1. – kontrolní	2. – pokusná	3. – pokusná
Sójový šrot	30,0	28,5	27,0
Kukuřičný šrot	32,6	32,6	32,6
Pšeničný šrot	29,0	27,5	26,0
Minerálně vitaminózní koncentrát	5,0	5,0	5,0
PROVICO	0,0	3,0	6,0
Rybí moučka	0,8	0,8	0,8
Masokostní moučka	1,1	1,1	1,1
Kvasnice	0,3	0,3	0,3
Doplněk biofaktorů	1,0	1,0	1,0
Sůl	0,2	0,2	0,2
Celkem	100,0	100,0	100,0
Sušina (%)	90,70	90,52	90,80
N-látky (%)	21,53	21,82	22,70
Viálnina (%)	3,60	3,65	4,20
Tuk (%)	2,30	2,27	1,98
Popel (%)	3,39	7,72	8,32
BNLV (%)	52,28	52,60	51,04

Složení jednotlivých krmných směsí je uvedeno v tab. I. V průběhu pokusu byly sledovány tyto ukazatele: celkový a denní přírůstek, celková spotřeba krmiva, spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku, zdravotní stav kuřat a úhyn kuřat v průběhu pokusu.

Po porážce zvířat bylo provedeno organoleptické posouzení masa brojlerů, přičemž byla hodnocena chuť, vůně a barva pečeného a vařeného masa. K organoleptickým zkouškám bylo použito šest zvířat z každé skupiny (poměr pohlaví 1 : 1). Organoleptické posouzení provedla odborná komise složená ze zástupců KRB pro sledování kvalitativních ukazatelů masa a Státní inspekce jakosti potravinářských výrobků. Hodnocení bylo přísně anonymní. Vaření a pečení vybraných rozborových partií bylo provedeno za stejných podmínek. Samostatně byla hodnocena svalovina prsní a stehenní. Každý vzorek byl anonymně hodnocen třikrát s cílem eliminovat možnost chybných závěrů vyplývajících z hodnocení jatečného vzorku.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky chemických analýz přípravku PROVICO jsou uvedeny v tab. II. Námi zjištěné hodnoty obsahu dusíkatých látek a jednotlivých aminokyselin plně potvrzují hodnoty uváděné výrobcem. V literatuře je uvedeno dost údajů o složení aktivovaných kalů, ale většinou se jedná o kaly z městských nebo průmyslových čistíren. Jak vyplývá z přehledu, který zpracovali Štros a Rybářová (1984), i z údajů, které uvádí Jevilevič (1979), obsah dusíkatých látek se ve většině případů po-

hyboval v rozmezí 30 až 40 % a je do značné míry závislý na průběhu čistírenského procesu a na stáří kalu (Tuček et al., 1977). Veselý (1984) však ve své práci uvádí, že při vhodně voleném technologickém postupu lze ve výsledném produktu dosáhnout i u nás podstatně vyšších hodnot dusíkatých látek. Aktivované kaly obsahují poměrně vysoké podíly vlákniny a popelovin, které mohou do značné míry limitovat jejich použití ve větších množstvích v krmných dávkách. Přípravek PROVICO obsahuje 17,7 % popelovin a 6,3 % vlákniny, což je zhruba třikrát až čtyřikrát více, než obsahují krmné kvasnice (Machálek et al., 1978).

II. Výsledky analýz přípravku PROVICO (v sušině) — Results of the analyses of the PROVICO supplement (in dry matter)

Sledovaný ukazatel		Jednotka	Obsah
N-látky		%	51,30
Tuk (dietyler)		%	2,27
Popel		%	17,72
Vláknina		%	6,32
Na		g/kg	1,16
K		g/kg	4,96
Ca		g/kg	35,60
P		g/kg	28,10
Mg		g/kg	9,90
Aminokyseliny	Kyselina asparagová	%	5,40
	Treonin	%	2,60
	Serin	%	2,20
	Kyselina glutamová	%	6,67
	Prolin	%	2,24
	Cystin	%	—
	Alfa-alanin	%	4,07
	Valin	%	3,08
	Metionin	%	1,26
	Izoleucin	%	2,21
	Leucin	%	4,27
	Neznámá látka za norleucinem ¹⁾	%	0,51
	Tyrozín	%	1,77
	Fenylalanin	%	2,52
	Histidin	%	1,15
	Lyzin	%	2,81
	NH ₃ -amoniak	%	0,61
	Arginin	%	2,78

Celkový obsah nukleových kyselin 5,85 %.

Zjištěné hodnoty jsou v relaci s údaji autorů Štros a Rybářová (1984), všeobecně vyšší nálezy obsahu vlákniny a popelovin zaznamenali Varhaník et al. (1985).

Obsah nukleových kyselin v přípravku PROVICO, stanovený v MBÚ ČSAV, (5,85 %) je cca dvakrát vyšší než v kvasnicích, avšak při předpokládaných podílech v krmných dávkách jejich obsah ve finálních produktech nepřesáhne v žádném případě meze, které doporučuje Wolf (1976).

Pokud jde o obsah těžkých kovů v přípravku PROVICO, uvádějí Cibulka et al. (1985) hodnotu kadmia 0,367 mg/kg. Hladina olova byla pod mezí detekce použité analytické metody. Uvedené hodnoty olova a kadmia jsou srovnatelné s hodnotami v běžně používaných živočišných bílkovinách (Cibulka et al., 1983).

Vzhledem k tomu, že v průběhu čistírenského procesu mohou vznikat některé další rizikové faktory, které mohou negativně ovlivňovat růst nebo zdravotní stav zvířat, byl přípravek prověřen také ve výkrmovém pokusu s cílem stanovit jeho nutriční hodnotu.

III. Přehled hodnot růstu a spotřeby krmiva — Survey of feed consumption and growth values

Skupina	Přírůstek za období (kg)	Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstu ž. h. (kg)	Spotřeba krmiva za dobu pokusu (kg)
1. — kontrola	0,942	2,79	2,33
2. — 3 % přípravku PROVICO	0,974	2,59	2,62
3. — 6 % přípravku PROVICO	0,957	2,67	2,62

Výsledky výkrmového pokusu jsou shrnuty v tab. III. Největší přírůstky živé hmotnosti byly dosaženy u skupiny 2 (3 % přípravku PROVICO), pak následovala skupina 3 (6 % přípravku PROVICO) a nejnižší hodnoty byly zjištěny u kontrolní skupiny. Rozdíly mezi skupinami však nebyly statisticky průkazné. Ukazatele spotřeby krmiva na 1 kg přírůstu vykazaly opačný trend, tj. nejnižší byly u skupiny 3 a nejvyšší u kontrolní skupiny. Naše zjištění vcelku potvrzují nálezy autorů Pilát et al. (1972) i Petkov et al. (1978), kteří při uvedených omezených dávkách biokalů různého původu nezaznamenali průkazné snížení užítkovosti nebo depresi v určitých stadiích věku pokusných zvířat. Je v il evi č (1979) uvádí, že při 1% podílu aktivovaných kalů z městských čistíren v krmné dávce brojlerů došlo k zvýšení jejich finální hmotnosti o 4 %.

Zařazení přípravku PROVICO do krmné dávky brojlerů od 22 dní věku nemělo negativní vliv na jejich zdravotní stav. Úhyn zvířat se v průběhu pokusu pohyboval zcela v mezích normy a nezaznamenali jsme podstatné rozdíly mezi skupinou kontrolní a skupinami pokusnými.

Zootechnická sledování jsme doplnili vyhodnocením organoleptických vlastností masa brojlerů. Výsledky hodnocení jsou shrnuty v tab. IV. Na základě výsledků uvedených v tabulce lze konstatovat, že náhrada

IV. Výsledky organoleptického hodnocení masa brojlerů — Results of the sensory evaluation of broiler meat

Úprava masa	Skupina		Kritérium (body)			Součet bodů	Celkový součet	Index
			chut	vůně	barva			
Maso vařené	kontrola	P	6,0	2,5	1,9	10,4	21,3	100,0
		S	5,8	2,6	2,5	10,9		
	3 % PROVICO	P	4,9	2,0	1,9	8,8	18,4	86,4
		S	5,1	2,5	2,0	9,6		
	6 % PROVICO	P	4,9	1,8	1,9	8,6	17,3	81,2
		S	4,7	2,1	1,9	8,7		
Maso pečené	kontrola	P	6,4	2,5	2,1	11,0	22,0	100,0
		S	6,1	2,7	2,2	11,0		
	3 % PROVICO	P	5,4	2,3	1,9	9,6	18,6	84,6
		S	5,3	1,6	2,1	9,0		
	6 % PROVICO	P	5,1	1,8	1,8	8,7	18,1	82,3
		S	5,4	2,1	1,9	9,4		

P — prsní svalovina
S — stehenní svalovina

části bílkovinných zdrojů ve směsi přípravkem PROVICO neměla podstatný vliv na kvalitu svaloviny pokusných brojlerů. Všeobecně lze konstatovat mírně sestupný trend sledovaných senzorických ukazatelů se zvyšujícím se podílem přípravku PROVICO. V žádné z hodnocených skupin nebyl prokázán průkazný vliv pohlaví na organoleptické vlastnosti masa. Na rozdíl od našich výsledků uvádí Jevilevič (1979) při 1% zastoupení aktivovaných kalů z městské čističky dokonce zlepšení senzorických vlastností masa.

Literatura

- CIBULKA, J. — SOVA, Z. — MUŽIKÁŘ, V.: Tissue of broilers fed a diet with added activated sewage sludge. *Envir. Technol. Letters*, 1983, č. 4, s. 123-128.
- CIBULKA, J. — SOVA, Z. — MUŽIKÁŘ, V. — BERNATZIK, K. — SEVČÍKOVÁ, I. — NĚMEC, Z.: Možnosti využití aktivovaných kalů BČOV pro krmivářské účely. *Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Rada B*, 35, 1981, s. 127 a 171.
- CIBULKA, J. — MUSIL, J. — KOREČKOVÁ, J. — SOVA, Z. — MACHÁLEK, E. — MADER, P. — ČURDOVÁ, E.: Vliv částečné náhrady sójového a pšeničného šrotu v dietě brojlerových kuřat přípravkem PROVICO na obsah olova a kadmia v játrech, ledvinách a svalovině. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986, č. 12, s. 1091-1098.
- HUDSKÝ, Z.: Využití kvasničné bílkoviny ve výživě. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚZV 1978.
- JEVILEVIČ, A. Z.: Utilizacia osadkov stočných vod. Moskva, Strojizdat 1979.
- KALOUS, J. — KACEROVSKÝ, O. — STRÁDAL, M. — JEDLIČKA, Z.: Vliv přídatku sušených aktivovaných kalů z městské ČOV v krmné směsi A1 pro prasata. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1979.

MACHÁLEK, E. — KOŠAŘ, K. — HUDSKÝ, Z.: Vliv náhrady části bílkovinných krmiv kvasnicemi na užitečnost a zdravotní stav kuřat a slepic. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1978.

PETKOV, S. — KALOUS, J. — JEDLIČKA, Z. — STRÁDAL, M. — PAŘÍZKOVÁ, L.: Použití sušených aktivovaných kalů jako částečná náhrada masokostní moučky v krmných dávkách brojlerů. [Dílčí zpráva výzkumného úkolu.] Praha, Hydroprojekt 1978.

PILÁT, T. — FISCHEROVÁ, J. — VOUSOVÁ, R. — RŮŽIČKA, B.: Aktivované kaly v krmných dávkách hospodářských zvířat. [Závěrečná zpráva.] Praha, ÚKZÚS 1972.

SEDLÁČEK, M.: Zneškodňování odpadních kalů a koncentrátů s využíváním cenných látek z nich. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚV 1980.

TUČEK, F. — CHUDOBA, J. — DOHANYOS, M. — GRAU, P.: Vliv stárí kachen na tvorbu bílkovin v aktivovaném kalu. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠCHT 1977.

VARHANÍK, J. — LAŠTOVKOVÁ, J. — HUDSKÝ, Z. — MACHÁLEK, E.: Analytické posouzení kalů z čistíren odpadních vod. Krmivářství, 1985, č. 11, s. 246-247.

VESELÝ, D.: Získávání krmných koncentrátů z aktivovaných kalů z COV — způsobem biologické flotace ve srovnání s dalšími způsoby. 1973.

VESELÝ, D.: Využití aktivovaných kalů pro krmivářské účely. [Kandidátská disertační práce.] Praha 1984.

WOLF, A.: Zdravotní hodnocení nových zdrojů bílkovin. Českoslov. Hyg., 1976, č. 6-7, s. 285-292.

Došlo dne 7. 3. 1986

МАХАЛЕК, Э. — АДАМЕЦ, Т. — ГУДСКИ, З. — КОУЦКИ, М. — ВАРГАНИК, Й. (Чехословацкая сельскохозяйственная академия Прага; Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинец): Воздействие белкового компонента **ПРОВИКО** на продуктивность бройлерных цыплят. Живот. Вѣр., 31, 1986 (12) : 1083-1090.

Анализ ПРОВИКО, выпускаемого фирмой ЕРСО GMBH (Дюисбург, ФРГ) из активированного шлама, выходящего после очистки свиной кедды, подтвердил приводимое содержание N-веществ (50 %) с благоприятным составом аминокислот. Он содержит и 17,72 % зольных вещ., а нуклеионовые кислоты не превышают рекомендуемую границу (5,82 %). В качестве частичного заменителя соевого и пшеничного шрота в откорме бройлеров (3 и 6 %) ПРОВИКО не вызвал заметных различий между подопытными и контрольной группами в росте или превращении корма. Первые дали за 21 и 49 дней привесы 0,942 кг, а вторая (получавшая 3 и 6 % ПРОВИКО) — 0,974 и 0,957 кг. Расход корма на кг привеса составил у контроля 2,79 кг, а в подопытных группах 2,59 и 2,67 кг. ПРОВИКО не ухудшил органолептических свойств боенского мяса (общее количество баллов у контроля и у групп с 3 и 6 % ПРОВИКО в кормодозе: вареное мясо 21,3; 18,4 и 17,3; печеное 22,0; 18,6 и 18,1). По этим результатам можно констатировать, что ПРОВИКО можно добавлять в комбикорма для откормочных бройлеров в дозе до 6 %.

питание бройлеров; активированный шлам; продуктивность; качество мяса

MACHÁLEK, E. — ADAMEC, T. — HUDSKÝ, Z. — KOUČKÝ, M. — VARHANÍK, J. (Czechoslovak Academy of Agriculture, Praha; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *The Influence of Administration of PROVICO Protein Component on the Productivity of Broilers*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1083-1090.

An analysis of the PROVICO supplement, manufactured by the EPCO GMBH firm (Duisburg, FRG) from activated sludge after the cleaning of pig slurry confirmed the declared volume of nitrogen substances (50 per cent) with a favourable pattern of amino acids. The supplement contained a higher share of ash matters (17.72 %). The content of nucleic acids did not exceed the recommended limit (5.82 %). The feeding experiments where the effects of a partial substitution of soya and wheat meals in feed rations for broiler fattening by the PROVICO supplement (3 % and 6 %) were verified, did not demonstrate any significant differences in the growth and conversion of feed between the experimental groups and the control group. The animals of the control group had during the time of the experiment (21 and 49 days) the weight gain of 0.942 kg while in the group administered the feed

rations with 3 and 6 per cent of the PROVICO supplement the weight gains were 0.974 kg and 0.957 kg. The feed consumption per 1 kg liveweight gain in the control group was 2.79 kg and in the groups with 3 and 6 per cent of the PROVICO supplement 2.59 and 2.67 kg. No negative effect of adding the protein supplement PROVICO to feed on the sensory characteristics of meat of the slaughtered broilers was proved [total number of points in the control group and both experimental groups (3 % and 6 % PROVICO supplement): cooked meat 21.3, 18.4, 17.3, roasted meat 22.0, 18.6 and 18.1]. It is possible to conclude from the results that the PROVICO supplement can be used as a protein component to feed mixtures for broiler fattening at doses up to 6 per cent.

broiler nutrition; activated sludge; productivity; quality of meat

MACHÁLEK, E. — ADAMEC, T. — HUDSKÝ, Z. — KOUCKÝ, M. — VARHANÍK, J. (Tschechoslowakische Akademie der Landwirtschaft, Praha; Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves): *Auswirkung der Applikation des Eiweißpräparats PROVICO auf die Nutzleistung von Broilerküken*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1083-1090.

Die Analyse des Präparats PROVICO (Hersteller Firma EPCO GmbH, Duisburg, BRD) aus aktiviertem Schlamm nach Reinigung von Schweinegülle, bestätigte den deklarierten Gehalt an N-Stoffen (50 %), mit günstiger Zusammensetzung der Aminosäuren. Das Präparat enthielt einen höheren Ascheanteil (17,72 %). Der Gehalt an Nukleinsäuren überschritt die empfohlene Grenze nicht (5,82 %). Fütterungsversuche, bei denen die Auswirkungen eines partiellen Ersatzes für Soja- und Weizenschrot in Futterrationen für die Broilerkükenmast durch das Präparat PROVICO (3 % und 6 %) getestet wurden, wiesen keine bedeutenden Unterschiede u. zw. weder im Wachstum, noch in der Futterkonversion zwischen den Versuchsgruppen und der Kontrollgruppe auf. Tiere der Versuchsgruppe erreichten während der Versuchszeit (21 bis 49 Tage) eine Lebendmassezunahme von 0,942 kg, die mit der Dosis mit den 3 % und 6 % PROVICO gefütterten Gruppen erzielten 0,974 kg und 0,957 kg. Der Futtermittelverbrauch je 1 kg Lebendmassezunahme betrug in der Kontrollgruppe und in den Gruppen mit 3 % und 6 % des Präparats PROVICO 2,79 kg, 2,59 kg und 2,67 kg. Die Verabreichung des Eiweißpräparats PROVICO hatte keine spürbar negative Auswirkung auf die sensorischen Eigenschaften des Fleisches der geschlachteten Broilerküken (Gesamtzahl der Punkte in der Kontrollgruppe und in den Gruppen mit den 3 % und 6 % des Präparats PROVICO in der Futterration: gekochtes Fleisch — 21,3 %; 18,4 und 17,3; gebratenes Fleisch — 22,0; 18,6 und 18,1). Aufgrund der ermittelten Ergebnisse kann festgestellt werden, daß das Präparat PROVICO als Eiweißkomponente in Mischfuttermitteln für die Broilermast u. zw. in Gaben bis zu 6 %, angewendet werden kann.

Broilerernährung; aktivierter Schlamm; Nutzleistung; Fleischqualität

Adresy autorů:

Ing. Emil Machálek, CSc., ing. Zdeněk Hudský, CSc., Československá akademie zemědělská, Těšnov 65, 110 01 Praha 1

Ing. Tomáš Adamec, ing. Milan Koucký, CSc., Jiří Varhaník, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

VLIV ČÁSTEČNÉ NÁHRADY SÓJOVÉHO A PŠENIČNÉHO ŠROTU V DIETĚ BROJLEROVÝCH KUŘAT PŘÍPRAVKEM PROVICO NA OBSAH OLOVA A KADMIA V JÁTRECH, LEDVINÁCH A SVALOVINĚ

J. Cibulka, J. Musil, J. Korečková, Z. Sova, E. Machálek, P. Mader, E. Čurďová

CIBULKA, J. — MUSIL, J. — KOREČKOVÁ, J. — SOVA, Z. — MACHÁLEK, E. — MADER, P. — ČURDOVÁ, E. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Ústřední geologický ústav, Praha; Československá akademie zemědělská, Praha; Institut hygieny a epidemiologie, Praha): *Vliv částečné náhrady sójového a pšeničného šrotu v dietě brojlerových kuřat přípravkem PROVICO na obsah olova a kadmia v játrech, ledvinách a svalovině*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12): 1091-1098.

V pokusu na 75 kuřecích brojlerech typu ROSS byla ověřována možnost částečné náhrady sójového a pšeničného šrotu v dietě preparátem PROVICO, získaným aktivačním čištěním prasečí kejdy a následnou úpravou tepelně-tlakovou desintegrací buněk, v množství 3 % a 6 %. Byl sledován vliv této náhrady na obsah olova a kadmia v játrech, ledvinách a ve svalovině pokusných zvířat. Obsah kadmia v preparátu PROVICO byl 0,367 mg/kg. Hladina olova byla pod mezí detekce použité analytické metody (AAS). Po 27 dnech zkrmování pokusné diety nebyla zjištěna kumulace olova a kadmia v analyzovaných tkáních. Hladiny olova v játrech kontrolní skupiny a skupiny s 3 % a s 6 % preparátu PROVICO byly ($\bar{x} \pm s$): 0,101 $\pm$ 0,09, 0,011 $\pm$ 0,01 a 0,102 $\pm$ 0,07 mg/kg. V ledvinách byly tyto hodnoty 0,409 $\pm$ 0,32, 0,146 $\pm$ 0,09 a 0,243 $\pm$ 0,17 mg/kg a ve svalovině 0,112 $\pm$ 0,07, 0,156 $\pm$ 0,12 a 0,129 $\pm$ 0,08 mg/kg. U kadmia byly zjištěny tyto hodnoty: v játrech 0,035 $\pm$ 0,01, 0,020 $\pm$ 0,01 a 0,047 $\pm$ 0,02 mg/kg, v ledvinách 0,107 $\pm$ 0,07, 0,057 $\pm$ 0,03 a 0,058 $\pm$ 0,02 mg/kg a ve svalovině 0,054 $\pm$ 0,03, 0,034 $\pm$ 0,03 a 0,010 $\pm$ 0,01 mg/kg.

PROVICO; aktivované kaly; bílkovinný koncentrát; obsah olova a kadmia; výživa brojlerů

Preparát PROVICO je výrobkem západoněmecké firmy Epco se sídlem v Duisburgu. Technologie jeho výroby spočívá v kultivaci bakteriální biomasy v substrátu z prasečí kejdy. Kultivovaná suspenze mikrobiálních buněk se pak zahušťuje, asanuje a suší.

Podle firemní literatury je PROVICO bílkovinný koncentrát s vysokým obsahem esenciálních aminokyselin. Jeho biologická hodnota je srovnatelná s hodnotou rybí moučky. Koncentrát navíc obsahuje další důležité látky, zejména vitamíny A, B 1, B 2, B 6 a E, kyselinu panto-tenovou, nikotinamid, kyselinu listovou, biotin a cholin. Finální produkt, který může být použit jako přídatek do krmné dávky hospodářských

I. Výsledky analýzy bílkovinného koncentrátu PROVICO (podle firemní literatury)
— Results of the analysis of PROVICO protein concentrate (after the firm literature)

Celkový obsah pevných látek	887,4 g/kg
Obsah popelovin	150,6 g/kg
Obsah N-látek	546,0 g/kg
Obsah stravitelného dusíku	84,3 %
Aminokyseliny	%
Lyzín	2,70
Metionin	0,98
Cystin	0,42
Treonin	3,12
Tryptofan	0,30
Leucin	3,70
Valin	2,80
Tyrozín	1,60
Fenylalanin	2,00
Histidin	0,80
Arginin	2,20
Alanin	3,60
Kyselina asparagová	4,60
Kyselina glutamová	6,60
Glycin	2,80
Prolin	1,80
Serin	1,80
Izoleucin	2,30

zvířat, obsahuje po zpracování cca 55 % dusíkatých látek v sušině. Produkt může být zkrmován buď v pastovité formě (cca 20 % sušiny), nebo jako prášek s obsahem cca 90 % sušiny. Výsledky rozboru složení finálního produktu jsou uvedeny v tab. I.

Preparát PROVICO je používán v mokřém výkrmu prasat i při výkrmu suchými kompletními krmnými směsmi a může bez průkazných negativních vlivů na užitkovost a zdravotní stav zvířat nahradit až 50 % sóji. Podle firemních údajů má dokonce vyšší obsah esenciálních aminokyselin lyzínu a metioninu než sója. Obsah těžkých kovů je tento: arzén — méně než 2 mg/kg, olovo — méně než 3 mg/kg, rtuť — méně než 0,023 mg/kg.

Teplé zpracování výrobku zcela eliminuje výskyt patogenních organismů. Podle vyjádření výrobce lze zařízením vybudovaným u farmy pro výkrm prasat s kapacitou 30 000 zvířat vyprodukovat denně cca 4,5 t tohoto bílkovinného koncentrátu, což zabezpečuje návratnost investice za 3,5 roku. Navíc se zde vedle výroby kvalitního bílkovinného produktu řeší i otázka životního prostředí v okolí velkokapacitních výkrmů prasat [M a c h á l e k, 1984].

Z těchto důvodů byl v roce 1984 proveden v Československu ověřovací krmný pokus na brojlerových kuřatech, který byl organizován ministerstvem zemědělství a výživy ČSR. Cílem tohoto experimentu bylo ověřit deklarovanou účinnost preparátu PROVICO přidaného do diety brojlerů. Kromě konstatování firemní literatury, že obsah olova v preparátu PROVICO je menší než 3 mg/kg, jsme v dostupné literatuře nenašli žádné údaje zabývající se touto problematikou. Proto jsme se vedle podrobného výživářského vyhodnocení pokusu zaměřili i na sledování možné kumulace olova a kadmia ve vybraných tkáních pokusných zvířat vzhledem k tomu, že toto nebezpečí u výrobků podobného charakteru existuje.

Jako srovnávací hodnoty jsme použili všechny naše minulé výsledky, které jsme získali v pokusech se zkrmováním krmných směsí pro výkrm brojlerů s přídavkem sušených aktivovaných kalů z čistíren městských i průmyslových odpadních vod. Tyto experimenty se provádějí na našem pracovišti od roku 1978 a protože jsme ve všech našich pokusech používali stále stejný postup přípravy i analýzy vzorků, jsou výsledky těchto pokusů navzájem srovnatelné. Některé z našich výsledků byly již publikovány v odborném tisku (Cibulka et al., 1983a, b).

MATERIÁL A METODA

Pokus byl proveden na 75 brojlerových kuřatech ROSS rozdělených do tří skupin po 25 kusích. Do věku 21 dní byla všechna kuřata krmena kompletní krmnou směsí BR 1 sestavenou podle receptury platné v ČSSR pro rok 1984. Od věku 22 dní do konce výkrmu (49. den věku kuřat) byla první skupina (kontrolní) krmena směsí

II. Receptura kontrolní a pokusných krmných směsí s přídavkem preparátu PROVICO — Formulation of the control and experimental feed mixtures containing the PROVICO supplement

Komponent v %	Skupina		
	1. – kontrolní	2. – pokusná	3. – pokusná
Sójový šrot	30,0	28,5	27,0
Kukuřičný šrot	32,6	32,6	32,6
Pšeničný šrot	29,0	27,5	26,0
Minerálně vitaminózní koncentrát	5,0	5,0	5,0
PROVICO	0,0	3,0	6,0
Rybí moučka	0,8	0,8	0,8
Masokostní moučka	1,1	1,1	1,1
Kvasnice	0,3	0,3	0,3
Doplněk biofaktorů	1,0	1,0	1,0
Sůl	0,2	0,2	0,2
Celkem	100,0	100,0	100,0
Dusík	21,53	21,82	22,70
Vláknina	3,60	3,56	4,20

BR 2, druhá skupina dietou (BR 2) s přidavkem 3 % přípravku PROVICO a třetí skupina dostávala směs (BR 2) s přidavkem 6 % bílkovinného koncentráту PROVICO. Preparát byl do kompletní krmné směsi (BR 2) přidáván místo části sójového a pšenického šrotu v poměru 1 : 1. Přesné složení kontrolní směsi a pokusných směsí uvádíme v tab. II.

Použitý preparát PROVICO byl v roce 1984 získán přímo od výrobní firmy jako ověřovací vzorek. Na konci výkrmu bylo z každé skupiny vybráno náhodně deset zvířat, která byla usmrcena dekapitací.

Pro stanovení obsahu olova a kadmia byl ihned odebrán vzorek jaterní tkáně (pravý lalok), obě ledviny a vzorek prsní svaloviny (*m. pectoralis*). Všechny vzorky tkání byly do doby provedení analýzy skladovány v plastických Petriho miskách při teplotě -20°C . Těsně před provedením rozborů bylo po rozmrazení vzorku naváženo do skleněné kádinky SIMAX o objemu 50 ml cca 5 g vlhké tkáně. Navážené vzorky byly pak vysoušeny v sušárně při teplotě 80°C po dobu tří dní. Úsušky pak byly v původních kádinkách spáleny v muflové peci v tomto režimu: 1 hodinu při teplotě 200°C , 1 hodinu při 300°C , 1 hodinu při 400°C a 16 hodin při 500°C . Po vychladnutí kádinek byly jejich stěny opláchnuty malým množstvím apyrogenní vody, k obsahu byl přidán 1 ml koncentrované kyseliny dusičné a obsah kádinek byl odpařen do sucha na pískové lázni. Odparek byl pak znovu pálen 1 hodinu při teplotě 500°C a následně rozpuštěn v 5 ml 10 % kyseliny dusičné. Při mineralizaci byl společně s každým desetičlenným souborem vzorků tkání zpracován i jeden slepý vzorek.

Stejný postup přípravy jsme použili i u vzorků preparátu PROVICO a krmné směsi, kterých jsme pro analýzu navážovali asi 2 g. Všechny mineralizáty jsme proměřili na atomovém absorpčním spektrofotometru Perkin-Elmer 4000 s automatickou korekcí pozadí. Pro stanovení obsahu kadmia jsme použili plamene vzduch-acetylen o vlnové délce 228,18 nm. Olovo jsme měřili bezplamenovou metodou s použitím grafitové kyvety HGA 500 s platformou. Všechna měření jsme provedli třikrát; výsledek pro každou navážku je tedy aritmetickým průměrem z těchto tří stanovení. Od těchto průměrů byla vždy odečtena korekční hodnota slepého pokusu, vypočtená jako aritmetický průměr z geometrického průměru a mediánu devítičlenného souboru slepých pokusů. V sedmi případech vznikly záporné hodnoty, které byly z dalšího zpracování vyloučeny (tab. III).

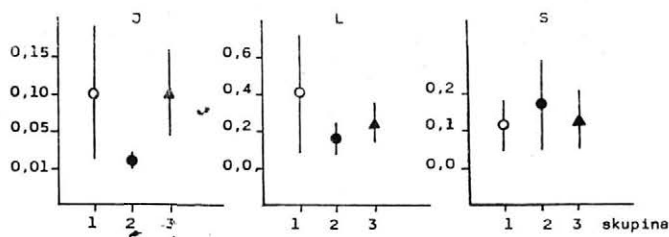
Koordinující pracoviště sledovalo z výživářských ukazatelů spotřebu krmiva za dobu pokusu, celkový přírůstek živé hmotnosti a spotřebu krmné směsi na 1 kg přírůstku. Všechny získané numerické výsledky jsme zpracovali základními matematicko-statistickými metodami ($\bar{x}$, s) a metodou analýzy variance jsme vyhodnotili významnost meziskupinových rozdílů.

III. Obsah olova a kadmia v játrech (J), ledvinách (L) a svalovině (S) kontrolních a experimentálních kuřat (všechny výsledky v mg/kg čerstvé tkáně) — Contents of lead and cadmium in the liver (J), kidneys (L) and muscles (S) of the control and experimental chickens (all results in mg per kg of fresh tissue)

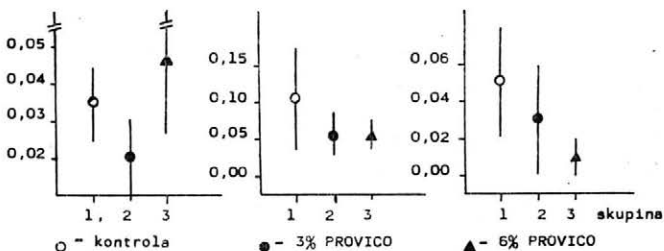
Prvek	Tkáň	Kontrolní skupina		Doplněk 3 % přípravku PROVICO		Doplněk 6 % přípravku PROVICO	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Pb	J	0,101	0,09	0,011 ^a	0,01	0,102 ^b	0,06
	L	0,409	0,32	0,146	0,09	0,243	0,17
	S	0,112	0,07	0,156	0,12	0,129	0,08
Cd	J	0,035	0,01	0,020	0,01	0,047	0,02
	L	0,107	0,07	0,057	0,03	0,058 ^b	0,02
	S	0,054	0,03	0,034	0,03	0,010 ^b	0,01

^a — $n = 6$, ^b — $n = 9$, v ostatních případech $n = 10$

1. Obsah olova ve sledovaných tkáních (mg/kg čerstvé tkáně) — Lead content in the tissues (mg per kg of fresh tissue)



2. Obsah kadmia ve sledovaných tkáních (mg/kg čerstvé tkáně) — Cadmium content in the tissues (mg per kg of fresh tissue)



VÝSLEDKY A DISKUSE

Krmná směs použitá v experimentálním období výkrmu kuřat obsahovala 0,320 mg olova v 1 kg směsi, resp. 0,052 mg kadmia v 1 kg směsi (tab. IV). Obě tyto hodnoty jsou srovnatelné s výsledky našich dřívějších analýz kompletní krmné směsi pro brojlerů BR 2 (Cibulka et al., 1983a). Obsah kadmia v preparátu PROVICO (0,367 mg/kg — tab. IV) je srovnatelný s výsledky našich analýz rybí moučky (0,27 mg/kg), masokostního šrotu (0,12 mg/kg) a masokostní moučky (0,16 a 2,61 mg/kg — Cibulka et al., 1981, 1983b) a je sedmkrát vyšší než obsah kadmia v použité krmné směsi (tab. IV). Na druhé straně obsah olova v preparátu PROVICO nedosahoval ani hodnoty detekčního limitu použité analytické metody (0,120 mg/kg) a byl tedy mnohem nižší než obsah tohoto kovu v krmné směsi (0,320 mg/kg — tab. IV).

Absolutní hodnoty obsahu olova a kadmia zjištěné v analyzovaných tkáních pokusných a kontrolních kuřat (obr. 1 a 2) musíme hodnotit přednostně vzhledem k platné hygienické směrnici, která povoluje v ČSSR v 1 kg poživatin maximálně 1,0 mg olova a 0,02 mg kadmia (Hygienické předpisy, 1978).*

Z tohoto pohledu lze naměřené hodnoty olova ve tkáních kuřat považovat za velmi nízké, protože v játrech (0,011 až 0,102 mg/kg) představovaly nejvyšší hladiny olova zhruba desetinu povolené hranice, v ledvinách (0,146 až 0,409 mg/kg) necelou polovinu a ve svalovině (0,112 až 0,156 mg/kg) zhruba pětinu tolerované maximální hodnoty. V našem minulém pokusu (Cibulka et al., 1983a) jsme u kontrolních kuřat zjistili 1,5krát vyšší obsah olova v játrech, ledvinách a svalovině než v tomto experimentu u pokusné skupiny s nejvyšším přídávkem preparátu PROVICO. Pro hodnocení pokusu je rovněž důležité, že

* Upozornění: Po odevzdání rukopisu této práce vstoupila v platnost (od 1. 7. 1986) nová hygienická směrnice upravující povolená množství cizorodých látek v poživatinách (MZd ČSR, Hygienické předpisy, 1986, svazek 61).

IV. Obsah olova a kadmia v krmné směsi kontrolní skupiny a v preparátu PROVICO (všechny výsledky v mg/kg) — Contents of lead and cadmium in the feed mixture of the control group and in the PROVICO supplements (all results in mg per kg)

	Pb	Cd
	$\bar{x}$	
Krmná směs	0,320	0,052
PROVICO	^a	0,367

^a — hodnota pod mezí detekce (0,120 mg Pb/kg)

rozdíly mezi průměrnými hodnotami obsahu olova u jednotlivých skupin kuřat nebyly statisticky významné, s výjimkou signifikantně nižšího obsahu olova v játrech kuřat druhé skupiny (přídavek 3 % přípravku PROVICO) ve srovnání s kontrolní skupinou a třetí skupinou (přídavek 6 % PROVICO).

Nejvyšší hladiny kadmia jsme naměřili v ledvinách kontrolních i pokusných kuřat (0,107 — 0,057 — 0,058 mg/kg). Jsou to hodnoty třikrát až pětikrát vyšší, než povoluje platná norma. Skutečnost, že obsah kadmia běžně překračuje povolenou hygienickou hranici i u kontrolních kuřat krmných komerčními krmnými směsmi, jsme opakovaně zjišťovali i v našich předchozích pokusech (Cibulka et al., 1983a). V játrech a svalovině již nebyly obsahy kadmia tak vysoké a hygienickou normou překračovaly maximálně 2,5krát. Ani v případě kadmia jsme mezi kontrolní skupinou a pokusnými skupinami nezjistili statisticky významné rozdíly, které by signalizovaly negativní vliv přídavku preparátu PROVICO na kumulaci kadmia ve tkáních.

Pro hodnocení výsledků tohoto pokusu je však nutné vzít v úvahu i to, že obsah olova a kadmia v takovém typu výrobku, jakým je PROVICO, je značně ovlivněn jejich obsahem v použitém kultivačním substrátu (v tomto případě prasečí výkaly). Z hodnot olova a kadmia naměřených ve firemním vzorku nelze tedy vyvozovat závěry o tom, kolik olova a kadmia bude eventuálně obsahovat podobný československý výrobek.

Z vyhodnocení výsledků výživářských ukazatelů, které provedlo koordinující pracoviště (tab. V), vyplývá, že optimální výše přídavku preparátu PROVICO, tj. 3 %, byla použita u druhé pokusné skupiny, která vykazala spotřebu 2,59 kg krmné směsi na 1 kg přírůstku ve srovnání

V. Hodnoty ukazatelů výživy (kg) — Values of nutrition indicators (kg)

Ukazatel	Skupina		
	1.	2.	3.
Spotřeba krmné směsi na 1 kg přírůstku	2,79	2,59	2,67
Průměrný celkový přírůstek	0,942	0,974	0,957
Průměrná spotřeba krmiva	2,330	2,625	2,625

s 2,79 kg u kontrolní skupiny, měla celkový přírůstek za dobu pokusu 274 g proti 942 g u kontrolní skupiny a za dobu pokusu spotřebovala 2,625 kg krmiva ve srovnání s 2,330 kg u kontrolní skupiny.

Poděkování

Za přípravu vzorků pro analýzu děkujeme ing. M. Dostálové z katedry chemie Vysoké školy zemědělské v Praze.

Literatura

CIBULKA, J. et al.: Kvalita živočišných mouček a šrotů z ÚVAÚ ČSR. Krmivářství XVII, 1981, č. 4, s. 86-87.

CIBULKA, J. et al.: Lead and cadmium contents in the tissues of broilers fed a diet with added activated sewage sludge. Environ. Technol. Letters, 1983a, č. 4, s. 123-128.

CIBULKA, J. et al.: Obsah olova, kadmia, rtuti, chromu, mědi, manganu a zinku ve vybraných živočišných moučkách a šrotech vyráběných v ÚVAÚ ČSR. Krmivářství, XIX, 1983b, č. 7-8, s. 176-177.

MACHÁLEK, E.: Cestovní zpráva z pobytu v NSR. Ministerstvo zemědělství ČSR, 1984.

Hygienické předpisy, svazek 43/1978, Směrnice č. 50 o cizorodých látkách v požívatinách. Praha, Avicenum 1978.

Receptury krmných směsí pro rok 1984. Ministerstvo zemědělství ČSR, 1984.

Došlo dne 7. 3. 1996

ЦИБУЛКА, Й. — МУСИЛ, Й. — КОРЕЧКОВА, Й. — СОВА, З. — МАХАЛЕК, Э. — МАДЕР, П. — ЧУРДОВА, Э. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Центральный геологический институт, Прага; Чехословацкая сельскохозяйственная академия, Прага; Институт гигиены и эпидемиологии, Прага): Влияние частичной замены соевого и пшеничного шрота в диете бройлерных цыплят препаратом ПРОВИКО на содержания свинца и кадмия в печени, почках и мышечной ткани. Животн. Вѣст., 31, 1986 (12) : 1091-1098.

В ходе опытов на 75 бройлерах типа РОСС проверяли возможность частичной замены соевого и пшеничного шрота в диете препаратом ПРОВИКО, полученным в результате активированной очистки свиной кейды, термонапорной дезинтеграции клеток, в количестве 3 и 6 %. Прослеживали за влиянием этой замены на содержание свинца и кадмия в печени, почках и мышцах цыплят. Кадмий составлял в ПРОВИКО 0,367 мг/кг, а свинец — ниже границы детектирования по методу ААS. Спустя 27 дней скармливания опытной диеты скоплений свинца и кадмия в анализируемых тканях не установлено. Уровни свинца в печени контрольной группы, получавшей 3 и 6 % ПРОВИКО, составили ($\bar{x} \pm s$): $0,101 \pm 0,09$; $0,011 \pm 0,01$ и $0,102 \pm 0,07$ мг/кг. В почках $0,409 \pm 0,32$; $0,146 \pm 0,09$ и $0,243 \pm 0,17$ мг/кг и в мышцах $0,112 \pm 0,07$; $0,156 \pm 0,12$ и $0,129 \pm 0,08$ мг/кг. Кадмий: в печени $0,035 \pm 0,01$; $0,020 \pm 0,01$ и $0,047 \pm 0,02$ мг/кг; в печени $0,107 \pm 0,07$; $0,057 \pm 0,03$ и $0,058 \pm 0,02$ мг/кг; в мышцах $0,054 \pm 0,03$; $0,034 \pm 0,03$ и $0,010 \pm 0,01$ мг/кг.

ПРОВИКО; активированный шлам; белковый концентрат; содержание свинца и кадмия; питание бройлеров

CIBULKA, J. — MUSIL, J. — KOREČKOVÁ, J. — SOVA, Z. — MACHÁLEK, E. — MADER, P. — ČURDOVÁ, E. (University of Agriculture, Praha; Central Geological Institute, Praha; Czechoslovak Academy of Agriculture, Praha; Institute of Hygiene and Epidemiology, Praha): Influence of a Partial Substitution of Soya and Wheat Meals in Broiler Diet by the PROVICO Supplement on the Contents of Lead and Cadmium in Liver, Kidney and Muscle. Živoč. Věst., 31, 1986 (12) : 1091-1098.

During an experiment with 75 broilers of the ROSS type, we verified a partial substitution of soya and wheat meals in the diet by the PROVICO supplement (produced by the activation cleaning of pig slurry and subsequent treatment by thermo-pressure disintegration of cells) at the amount of 3 and 6 per cent. The influence of the supplement on the contents of lead and cadmium in the liver, kidney and muscle of experimental animals was observed. The content of cadmium in the PROVICO supplement was 0.367 mg per kg. The level of lead was below the detection limit of the analytical method used (AAS). After 27 days of feeding the experimental diet, no cumulation of lead and cadmium in the analyzed tissue was found. The lead levels in the liver of the control group and of the groups with 3 and 6 per cent of the PROVICO supplement were as follows ($\bar{x} \pm s$): 0.101 ± 0.09 , 0.011 ± 0.01 and 0.102 ± 0.07 mg per kg. The following level were found in the kidneys: 0.409 ± 0.32 , 0.146 ± 0.09 , 0.243 ± 0.17 mg per kg and in the muscles: 0.112 ± 0.07 , 0.156 ± 0.12 and 0.129 ± 0.08 mg per kg. The cadmium levels in the liver: 0.035 ± 0.01 , 0.020 ± 0.01 and 0.047 ± 0.02 , in the kidneys: 0.107 ± 0.07 , 0.057 ± 0.03 and 0.058 ± 0.02 , in the muscles: 0.054 ± 0.03 , 0.034 ± 0.03 and 0.01 ± 0.01 (all values in mg per kg).

PROVICO supplement; activated sludge; protein concentrate; volume of lead and cadmium; nutrition of broilers

CIBULKA, J. — MUSIL, J. — KOREČKOVÁ, J. — SOVA, Z. — MACHÁLEK, E. — MADER, P. — ČURDOVÁ, E. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Geologisches Zentralinstitut, Praha; Tschechoslowakische Akademie der Landwirtschaft, Praha; Institut für Hygiene und Epidemiologie, Praha): *Auswirkung partiellen Ersatzes für Soja- und Weizenschrot durch das Präparat PROVICO in der Diät für Broilerküken auf den Blei- und Kadmiumgehalt in Leber, Nieren und Muskelmasse*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1091-1098.

In einem Versuch mit 75 Broilerküken des Typs ROSS wurde die Möglichkeit eines partiellen Ersatzes für Soja- und Weizenschrot in der Diät durch das mittels Aktivierung von Schweinegülle und nachfolgende Aufbereitung durch druck-thermische Zeldesintegration gewonnene Präparat PROVICO u. zw. in einem Anteil von 3 % und 6 %, geprüft. Man untersuchte die Auswirkung dieses Ersatzes auf den Blei- und Kadmiumgehalt in der Leber, den Nieren und in der Muskelmasse der Versuchstiere. Der Kadmiumgehalt im Präparat PROVICO betrug 0,367 mg/kg. Der Bleispiegel lag unterhalb der Detektionsgrenze der angewandten analytischen Methode (AAS). Nach 27 Tagen der Verfütterung dieser Versuchsdiet wurde keine Blei- und Kadmiumkummulation in den analysierten Geweben festgestellt. Die Bleispiegel in der Leber der Versuchsgruppe mit den 3 % und 6 % des Präparats PROVICO betrugen ($\bar{x} \pm s$): 0.101 ± 0.09 , 0.011 ± 0.01 und 0.102 ± 0.07 mg/kg. In den Nieren betrugen diese Werte 0.409 ± 0.32 , 0.146 ± 0.09 und 0.243 ± 0.17 mg/kg und in der Muskelmasse 0.112 ± 0.07 , 0.156 ± 0.12 und 0.129 ± 0.08 mg/kg. Beim Kadmium wurden folgende Werte ermittelt: in der Leber 0.035 ± 0.01 , 0.020 ± 0.01 und 0.047 ± 0.02 mg/kg, in den Nieren 0.107 ± 0.07 , 0.057 ± 0.03 und 0.058 ± 0.02 mg/kg und in der Muskelmasse 0.054 ± 0.03 , 0.034 ± 0.03 und 0.010 ± 0.01 mg/kg.

PROVICO; aktivierter Schlamm; Eiweißkonzentrat; Blei- und Kadmiumgehalt; Broilerernährung

Adresy autorů:

Doc. ing. Jiří Cibulka, CSc., prof. MVDr. dr. h. c. Zdeněk Sova, DrSc., RNDr. Pavel Mader, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbát

Ing. Emil Machálek, CSc., Československá akademie zemědělská, Těšnov 65, 110 01 Praha 1

RNDr. Josef Musil, CSc., RNDr. Jiřina Korečková, CSc., Ústřední geologický ústav, Praha

RNDr. Eva Čurdová, Institut hygieny a epidemiologie, Praha

E. Košutzká, J. Košutzký, J. Šaulič

KOŠUTZKÁ, E. — KOŠUTZKÝ, J. — ŠAULIČ, J. (Výskumný ústav hydri-nárstva, Ivanka pri Dunaji): *Hladiny aflatoxínu B₁ v krmivách moriek*. Živoč. Výr., 31, 1986 (12) : 1099-1105.

Sledovali sme hladiny aflatoxínu B₁ v komerčných krmných zmesiach moriek. V časovom období 17 mesiacov bolo vyšetrených 131 vzoriek krmív. Aflatoxín B₁ sme stanovili rádioimunologickou metódou s použitím rádioligandu ¹²⁵I. Krmivá, ktoré boli negatívne, resp. obsahovali len stopy AFB₁, tvorili z celkového množstva 23 %. 24 % vyšetrovaných krmív obsahovalo koncentrácie od 1 do 2 µg/kg. Krmivá s hodnotami AFB₁ medzi 2 až 10 µg/kg tvorili 51,5 % z počtu stanovení. Zo sledovaných kompletných krmných zmesí sa vyššie hladiny (medzi 10 až 20 µg/kg) vyskytovali len sporadicky (1,5 %). Hodnoty nad 20 µg/kg sme za sledované časové obdobie v krmných zmesiach nezistili ani v jednom prípade. Merania hladín aflatoxínu B₁ v krmivách moriek ukázali, že pomerne vysoké percento krmných zmesí určených pre mladé zvieratá môže obsahovať také koncentrácie AFB₁, ktoré už v mnohých prípadoch nevyhovujú navrhovanej norme (2 µg/kg). Na druhej strane krmivá pre dospelé morky (norma 20 µg/kg) uvedenú hladinu aflatoxínu B₁ neprekročili ani v jednom prípade.

krmivá moriek; aflatoxín B₁

Aflatoxíny, sekundárne metabolity plesní rodu *Aspergillus flavus* a *parasiticus*, sa môžu vyskytovať v najrozličnejších poľnohospodárskych produktoch pri bežnom spôsobe spracovania a skladovania. Vo všeobecnosti je produkcia aflatoxínov závislá od mnohých faktorov (kmeň, substrát, teplota, vlhkosť, kyslík). Prehľad údajov o hladinách aflatoxínov zo Severnej Karolínie (USA) z roku 1977 jasne dokumentuje, že problém kontaminácie krmív a ich komponentov je stále vysoko aktuálny a nedoriešený. V spomínanej oblasti obsahovalo až 56 % analyzovanej kukurice viac ako 20 µg/kg aflatoxínov a 26 % obsahovalo viac ako 100 µg/kg (Whitlow et al., 1977). Ekonomické straty v dôsledku tejto kontaminácie činili 32 miliónov dolárov. Problém kontaminácie krmív aflatoxínmi existuje aj u nás. Píchová et al. (1981a) analyzovali 124 vzoriek krmív a potravín, pričom aflatoxín B₁ našli takmer vo všetkých prípadoch. Bláha a Lohniský (1981) na základe viacročného prieskumu krmivárskych surovín dospeli k záveru, že 50 % všetkých použitých surovín a vyrobených krmných zmesí u nás je zaradených do kategórie stredne až silne kontaminovaných substrátov, avšak len 2 % surovín z tejto kategórie obsahuje aflatoxíny v koncentráciách 10 až 500 µg/kg. Percento kontaminácie krmív pre ošipané aflatoxínom sa u nás podľa údajov, ktoré uvádza Drábek (1983), pohybuje od 13

do 26 %, na čom participujú prevažne komponenty z dovozu. Polster a Tichá (1978) vykonali mykologické vyšetrenie cereálií a výrobkov z nich a zisťovali výskyt mykotoxínov. Ich výsledky ukázali, že sledované odrody pšenice a ovsu boli väčšinou silne kontaminované celým spektrom plesní, z ktorých značný počet bol potenciálne toxigénny. Aflatoxíny sú karcinogény, deštruujú pečenné bunky a tým vážne narušujú metabolické funkcie pečene. Pôsobia imunosupresívne, spomaľujú rast, redukujú produktivitu a úžitkovosť hydiny, čím sekundárne znižujú rentabilitu veľkochovov. Z tohoto dôvodu je opodstatnená požiadavka na sústavný prieskum a kontrolu tak dovážaných komponentov, ako aj surovín domácej proveniencie. Použitím citlivých rádioimunologických metód možno v krmivách stanoviť hladiny aflatoxínu B₁ až na hranici 10⁻¹² g. Na základe tohoto metodického postupu sme vyšetrili 131 vzoriek komerčných krmív používaných v odchove a chove moriek na Výskumno-šľachtiteľskej stanici moriek v Ivanke pri Dunaji v priebehu 17 mesiacov.

MATERIÁL A METÓDA

V sledovanom čase sme vyšetrili týchto šesť typov krmných zmesí:

- KR 1 P — kompletná zmes na výkrm moriek — predštartérna (13 vzoriek)
- KR 1 — kompletná zmes na výkrm moriek — štartérna (12 vzoriek)
- KR 2 — kompletná zmes na výkrm moriek — rastová I (39 vzoriek)
- KR 3 — kompletná zmes na výkrm moriek — rastová II (21 vzoriek)
- KR 4 — kompletná zmes na dokrm moriek (15 vzoriek)
- KT-S — kompletná zmes pre chovné morky (31 vzoriek)

Vzorky krmív o hmotnosti 1 kg sme vyšetrovali priebežne, a to buď z vrecovaných krmív, alebo z krmív uskladnených v silách. Pri odoberaní vzoriek sa vždy postupovalo tak, že každú vzorku tvorilo krmivo odoberané aspoň z piatich rôznych miest, či už z vriec alebo z krmného sila. K analýzam prichádzali aj vzorky krmív, ktoré boli získané pri čistení sfl.

Pre samotnú analýzu sme krmivá pripravovali tak, že sme všetky granulované krmivá dôkladne rozmleli, rozmleté granulované vzorky i iné vzorky sypkej konzistencie sme vysypali na hliníkovú fóliu a miešaním ich dôkladne zhomogenizovali. Z rôznych miest boli odoberaté vzorky o hmotnosti 2 g, ktoré sme podrobili extrakcii a následnej analýze podľa autorov Píchová et al. (1981b).

Rádioimunologické stanovenie aflatoxínu B₁ popísali ako prví Langone, Van Vunakis (1976) a Chu, Ueno (1977). U nás sa rádioimunologickým stanovením aflatoxínu B₁ zaoberali Píchová et al. (1981b), a to s použitím vlastných vysokošpecifických protilátok a rádioligandu aflatoxínu B₁ značeného ¹²⁵I, ktorý syntetizujú v Ústave nukleárnej biológie a rádiochémie ČSAV v Prahe a ktorého príprava je predmetom československého patentu PV 227-80/Z 4811. Tento analytický postup sme zaviedli na našom pracovisku (Bobáková et al., 1982).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Prehľad hladín aflatoxínu B₁ (AFB₁) zistených v jednotlivých krmných zmesiach:

1. KR 1 P — kompletná zmes na výkrm moriek — predštartérna

Z celkového počtu 13 vzoriek sme v piatich prípadoch (39 %) namerali hodnoty do 2 µg/kg, čo je stanovená norma pre mladú hydinu. V zostávajúcich ôsmich vzorkách sme zistili hladiny AFB₁ nad 2 µg/kg (61 %), z toho v dvoch vzorkách až medzi 10 až 20 µg/kg. Pri používaní

uvedenej kŕmnej zmesi bolo pozorované prechodné zhoršenie zdravotného stavu a úhynu mladých morčiat.

2. Kŕmna zmes KR 1 — kompletná zmes na výkrm moriek — štartérna

Celkove sme vyšetrili 12 vzoriek, z ktorých 42 % malo koncentrácie AFB₁ do 2 µg/kg a zvyšných 58 % bolo vzhľadom na normu 2 µg/kg nevyhovujúcich.

3. Kŕmna zmes KR 2 — kompletná zmes na výkrm moriek — rastová I

Počet vyšetrených vzoriek bol 39. Z celkového počtu vzoriek 21 (54 %) neprekračovalo hladiny určené pre mladú hydinu, t. j. 2 µg/kg. V 18 vzorkách (46 %) sa norma prekročila (hodnoty 2 až 10 µg/kg).

4. Kŕmna zmes KR 3 — kompletná zmes na výkrm moriek — rastová II

Celkove sme vyšetrili 21 vzoriek. V 17 prípadoch (52 %) boli namerané hodnoty zistené ako nevyhovujúce (2 až 10 µg/kg), vo zvyšných 10 vzorkách sme evidovali hodnoty pod 2 µg/kg, t. j. v súlade s navrhovanou normou pre mladú hydinu (48 %).

5. Zmes KR 4 — kompletná zmes na dokrm moriek

Celkove sme vyšetrili 15 vzoriek. 74 % vzoriek malo hodnoty do 2 µg/kg, 26 % vzoriek malo hladiny medzi 2 až 10 µg/kg, čo prevyšuje navrhovanú normu pre mladú hydinu.

6. Zmes KT-Š — kompletná zmes pre chovné morky

Z celkove vyšetrených 31 vzoriek sme ani v jednom prípade nenašli hladiny, ktoré by prekračovali navrhovanú normu pre dospelú hydinu, t. j. 20 µg/kg. Z uvedeného počtu vzoriek vykazovalo 33 % hladiny do 2 µg/kg, 35 % 2 až 5 µg/kg a ďalších 32 % vzoriek 5 až 10 µg/kg. To znamená, že všetky vyšetrované krmiva zodpovedali norme navrhovanej pre dospelú hydinu.

Najvyššie hodnoty sa u všetkých meraných zmesí vyskytli v jar-ných mesiacoch, kedy sme v niektorých prípadoch zaznamenali koncentrácie nad 13 µg/kg. Najnižšie hodnoty sme zaznamenali v letných mesiacoch, kedy priemerné hodnoty neprekročili 2 µg/kg.

Prehľad o percentuálnom zastúpení vzoriek, ktoré vzhľadom na namerané hladiny aflatoxínu B₁ vyhovujú navrhovanej norme pre koncentráciu aflatoxínov v krmivách hydiny, udáva tab. I. V tab. II je uvedený percentuálny podiel zastúpenia jednotlivých kŕmnych zmesí podľa koncentrácií AFB₁ z počtu vyšetrených vzoriek.

V literatúre existujú údaje (P i e r et al., 1978; S m i t h, 1971), ktoré poukazujú na veľmi úzky vzťah medzi účinkom mykotoxínov a produkčnou schopnosťou hydiny. Na základe prác našich autorov, ktorí sa systematicky zaoberajú problematikou mykotoxínov (B a r t o š, M a t y á š, 1978; P i s k a č, 1983), je známe, že hlavným zdrojom aflatoxínov sú komponenty z dovozu. Z tohoto dôvodu je opodstatnená požiadavka na sústavný prieskum a kontrolu dovážaných surovín. Na druhej strane nemožno zabúdať na možnosti výskytu toxinogénnych kmeňov plesní, ktoré môžu tvoriť aflatoxíny v komponentoch a surovinách domácej proveniencie (P o l s t e r, T i c h á, 1978; B l á h a et al., 1985; P á r, 1985).

I. Zastúpenie jednotlivých typov kŕmnych zmesí pre morky vzhľadom k norme pre obsah aflatoxínu B₁ v krmivách hydiny — Survey of examined turkey feed mixture types that are within the allowable tolerance limit for aflatoxin B₁ (in percentage)

Typ zmesi	Celkový počet analyzovaných vzoriek	Percentuálny podiel vzoriek, ktoré vyhovujú navrhovanej norme
KR 1 P	13	39 %
KR 1	12	42 %
KR 2	39	54 %
KR 3	21	48 %
KR 4	15	74 %
KT-Š	31	100 %

Z údajov, ktoré uvádza Polster (1983), je zrejmé, že častý výskyt spór rôznych typov plesní na cereáliách, hlavne pri ich mechanickom poškodení, zvyšuje predpoklady pre pomnoženie plesní. Najdôležitejšou úlohou v boji proti intoxikácii zvierat mykotoxínmi sú preventívne agrochemické opatrenia, ktorých účelom je minimalizovať rast plesní a tvorbu toxínov počas pestovania obilnín, žatvy a skladovania krmív. Piskač (1983) udáva, že aflatoxikózy hospodárskych zvierat sa v posledných rokoch zaznamenali v celom rade európskych štátov, vrátane ČSSR, a boli spravidla príčinou vysokých ekonomických strát. Ich výskyt je často podmienený dovozom komponentov krmív kontaminovaných toxínogénnymi plesňami a ich toxickými metabolitmi. Napriek skutočnosti, že sa podstatne obmedzil dovoz nevyhovujúcich komponentov, je potrebné klásť veľký dôraz na komplexné laboratórne vyšetrenia kŕmnych komponentov na prítomnosť mykotoxínov.

Nami zistené údaje sú podobné hodnotám, ktoré uvádzajú Píchová et al. (1981a). Podľa týchto autorov 61 % vyšetrovaných krmív obsahovalo AFB₁ do 5 µg/kg, 30 % vzoriek malo hodnoty medzi 5 až 20 µg/kg a v 6 % prípadov boli stanovené hladiny vyššie ako 20 µg/kg. Nízky podiel vyšších koncentrácií AFB₁ v krmivách moriek (len necelé 2 % medzi 10 až 20 µg/kg) sa zhoduje aj s údajmi autorov Bláha a Loh-

II. Koncentrácie aflatoxínu B₁ v krmivách moriek — Survey of aflatoxin B₁ concentrations in turkey feeds

Koncentrácia AFB ₁ (µg.kg ⁻¹)	Percentuálne zastúpenie z celkového počtu vyšetrených vzoriek
0—1	23 %
1—2	24 %
2—5	28 %
5—10	23,5 %
10—20	1,5 %
nad 20	0,0 %

niský [1981]), ktorí uvádzajú, že u nás vyrobené kŕmne zmesi obsahujú len ojedinele koncentrácie aflatoxínov v rozpätí 10 až 500 $\mu\text{g/kg}$. Na základe rozboru dosiahnutých výsledkov možno konštatovať, že podiel vyhovujúcich vzoriek krmív stúpa s vekom zvierat. Najhoršie výsledky boli zistené práve u kŕmnych zmesí určených pre najmladšie vekové kategórie moriek (predštartérna kŕmna zmes KR 1 P), kde sa evidovalo až 61 % nevyhovujúcich vzoriek. Zmes pre chovné morky vyhovovala už kompletne vo všetkých prípadoch. Ďalej sa nám vynára otázka, či ku kontaminácii aflatoxínmi dochádza v miešarňach pri použití závadných komponentov, alebo či sa toxíny tvoria až v procese skladovania na farmách.

Celkove možno shrnúť, že merania hladín aflatoxínu B₁ v komerčných krmivách moriek za použitia RIA metódy ukázali, že pomerne vysoké percento kŕmnych zmesí môže obsahovať relatívne nízke koncentrácie AFB₁ (do 5 $\mu\text{g/kg}$). Na druhej strane výskyt vysokých hladín (20 $\mu\text{g/kg}$) sa vôbec nezaznamenal a hladiny medzi 10 až 20 $\mu\text{g/kg}$ sa vyskytovali len sporadicky (1,5 % z celkového počtu vzoriek). Absenciu vyšších hladín meraného mykotoxínu možno dať do súvisu aj s vonkajšími priaznivými poveternostnými podmienkami, ktoré neboli vhodné pre pomnoženie plesní (slnečné počasie s minimom zrážok), ako aj so zberom obilnín, ktorý prebiehal za ideálnych podmienok.

Vzhľadom na to, že namerané, relatívne nízke hladiny aflatoxínu B₁ v krmivách moriek ešte nevyvolávajú klinicky zjavné príznaky toxického pôsobenia, ale ovplyvňujú ukazovatele úžitkovosti (rast, pohlavné dospievanie, znášku, konverziu krmiva), je potrebné venovať pozornosť preventívnemu hodnoteniu komponentov a kŕmnych zmesí na prítomnosť mykotoxínov. V tomto smere sa ukazuje ako obzvlášť citlivá mladá hydina, u ktorej možno často pozorovať len nezreteľné príznaky poklesu úžitkových parametrov, a krmivo potrebné k analýze na potvrdenie prítomnosti mykotoxínu už nie na farme dostupné. Ako poukazujú novšie poznatky, v budúcnosti bude potrebné zamerať výskum aj na sledovanie simultánnych účinkov viacerých typov mykotoxínov.

Literatúra

- BARTOŠ, J. — MATYÁŠ, Z.: Průzkum přítomnosti aflatoxinu B₁ v některých krmívech a surovinách živočišného původu. Acta hyg. epid. microbiol., příl. 12, 1978, s. 71-75.
- BLÁHA, J. — LOHNISKÝ, J.: Vliv aflatoxinů a zplísňených směsí na užitkovost a zdravotní stav drůbeže. Krmivářství a Služby, 12, 1981, s. 259-262.
- BLÁHA, J. — SAIDL, A. — JIRÍNSKÁ, E.: Dynamika růstu *Aspergillus flavus* a tvorby aflatoxinů ve skladovaných jaderných krmívech. In: Sbor. Problematika mykotoxinů z hlediska potravinářské a veterinární praxe, ČSVTS 1985, s. 57-63.
- BOBÁKOVÁ, E. — KOŠUTZKÝ, J. — ZEMAN, M. — ADAMEC, O.: Vplyv cudzoročných faktorov prostredia na produkčný proces hydiny. Študijná správa VÚCHŠH, Ivanka pri Dunaji, 1982, s. 1-44.
- DRÁBEK, J.: Aflatoxikóza prasat, diagnostika a prevence. Prednesené na konferencii Mykotoxiny vo výžive hospodárskych zvierat, Brno, november 1983.
- CHU, F. S. — UENO, I.: Production of antibody against aflatoxin B₁. Envir. Microbiol., 33, 1977, s. 1125.
- LANGONE, J. J. — VAN VUKANIS, H.: Aflatoxin B₁: Specific antibodies and their use in radioimmunoassay. General of the National Cancer Institute, 56, 1976, s. 591-592.
- PÁR, O.: Kvantitativní stanovení mikromycetů v krmných obilovinách. In: Sbor. Problematika mykotoxinů z hlediska potravinářské a veterinární praxe, ČSVTS 1985, s. 40-45.

PIER, A. C. — RICHARD, J. L. — THURSTON, J. R.: The influence of mycotoxins on resistance and immunity. In: *Interaction of Mycotoxins in Animal Production*, Washington D. C., National Academy of Science, 1978.

PÍCHOVÁ, D. — PÍCHA, J. — VEREŠ, K. — DOLEŽALOVÁ, V.: Výskyt aflatoxinu B₁ v potravinách, krmivech a biologickém materiálu. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1981a, s. 1-128.

PÍCHOVÁ, D. — PÍCHA, J. — VEREŠ, K. — DOLEŽALOVÁ, V.: Stanovení aflatoxinu B₁ v krmivech a biologickém materiálu RIA postupem pomocí vlastních specifických protilátek a ligandu ¹²⁵I pro potřeby živočišné výroby. [Realizační výstup dílčího úkolu.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1981b, s. 1-23.

PISKAC, A.: K současné problematice výskytu diagnostiky mykotoxikóz hospodářských zvířat v našich podmínkách. Prednesené na konferencii Mykotoxiny vo výžive hospodárskych zvierat, Brno, november 1983.

POLSTER, M.: Možnosti biologických metod stanovení mykotoxinů. Prednesené na konferencii Mykotoxiny vo výžive hospodárskych zvierat, Brno, november 1983.

POLSTER, M. — TICHÁ, J.: Toxinogenita plísni izolovaných z cereálií a výrobků z nich. *Acta hyg. epidem. microbiol.*, příl. 12, 1978, s. 27-30.

SMITH, J. W. — HILL, C. H. — HAMILTON, P. B.: The effect of dietary modifications on aflatoxicosis in the broiler chicken. *Poult. Sci.*, 50, 1971, s. 768-774.

WHITLOW, L. W. — NEBEL, R. L. — BEHLOW, R. F. — HAGLER, W. M. — Mycotoxin survey results. USA, Antitox Corp. 1984.

Došlo dňa 4. 4. 1986

КОШУТЗКА, Е. — КОШУТЗКИ, Й. — ШАУЛИЧ, Я. (Научно-исследовательский институт птицеводства, Иванка при Дунаи): Уровни афлатоксина В₁ в кормах для индеек. *Živoč. Výr.*, 31, 1986 (12) : 1099-1105.

Уровни афлатоксина В₁ определяли в торговых комбикормах для индеек. За период 17 месяцев исследовали 131 образец корма, афлатоксин В₁ определяли с помощью радиоиммунологического метода посредством радиолганда ¹²⁵I. Отрицательные корма или же содержащие лишь микродозы АFB₁ составили 23 % от общего количества. В 24 % кормов установили концентрации от 1 до 2 мкг/кг. Корма с величинами АFB₁ в пределах 2—10 мкг составили 51,5 %. В полносоставных комбикормах повышенные уровни (10—20 мкг/кг, отмечали лишь в спорадическом порядке (1,5 %). Величины, превышающие 20 мкг/кг за данный период, не отмечены ни у одного случая. Как показали измерения уровней афл. В₁ в этих кормах, сравнительно высокий процент их, предназначенный для молодняка, может содержать концентрации АFB₁, которые во многих случаях не отвечают данной норме (2 мкг/кг). С другой стороны, корма для взрослой птицы ни в одном случае не превысили допустимую норму 20 мкг/кг.

корма для индеек; афлатоксин В₁

KOŠUTZKÁ, E. — KOŠUTZKÝ, J. — ŠAULIČ, J. (Poultry Research Institute, Ivanka pri Dunaji): Aflatoxin B₁ Concentration in Turkey Feedstuffs. *Živoč. Výr.*, 31, 1986 (12) : 1099-1105.

The turkey feedstuffs were screened for the presence of aflatoxin B₁. In the course of 17 months 131 samples of feeds were analysed. Analysis for the mycotoxin was made by chloroform extraction followed by radioimmunoassay using ¹²⁵I as the tracer. 23 percent of the samples were negative or contained minute amounts of aflatoxin B₁, 24 percent of the samples ranged from 1 to 2 μg/kg, 52 percent from 2 to 10 μg/kg and 2 percent from 10 to 20 μg/kg. In none case the levels exceeded 20 μg/kg. The results showed that relatively high percentage of feedstuffs for the young turkeys were beyond the allowable 2 μg/kg limit. On the contrary, the feeds for the adult turkeys were within the 20 μg/kg limit. The low levels of aflatoxin B₁ (more than 2 μg/kg) may already produce health and performance problems in poultry, especially in young and susceptible types. In future more attention must be paid to prevention and inspection of poultry feeds for aflatoxin B₁.

turkey feedstuffs; aflatoxin B₁

Adresa autorov:

Ing. Eugénia Košutzká, CSc., MVDr. Jozef Košutský, CSc., ing. Ján Šaulič, CSc., Výskumný ústav hydinnárstva, 900 28 Ivanka pri Dunaji

VLIV ROZDÍLNÉ ÚROVNĚ HNOJENÍ DUSÍKEM NA OBSAH A STRAVITELNOST ŽIVIN V ÚSUŠČÍCH BOBU, OVSA A KUKUŘICE

J. Ondráček, Z. Veselý

ONDŘÁČEK, J. — VESELÝ, Z. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Vliv rozdílné úrovně hnojení dusíkem na obsah a stravitelnost živin v úsušcích bobu, ovsa a kukuřice*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1105-1111.

Laboratorní analýzou horkovzdušných úsušků z bobu, ovsa a kukuřice vypěstovaných při různých úrovních hnojení dusíkem bylo zjištěno, že vyšší dávce dusíkatých hnojiv se odrazila především ve zvýšení obsahu dusíkatých látek a ve snížení obsahu sacharidů. V bilančních pokusech na beranech byly stanoveny vyšší koeficienty stravitelnosti sušiny, organické hmoty, dusíkatých látek a vlákniny v úsušcích bobu a kukuřice vypěstovaných při vyšší úrovni hnojení dusíkem. V úsušcích ovsa byla zjištěna vyšší stravitelnost těchto živin u varianty vypěstované při nižší úrovni hnojení. Rozdíly v chemickém složení a stravitelnosti testovaných krmiv se projeví i v přepočtu výživné hodnoty, vyjádřené obsahem stravitelných dusíkatých látek a škrobových jednotek.

krmiva; hnojení; obsah živin; stravitelnost živin; výživná hodnota

Jedním z intenzifikačních faktorů rostlinné výroby je používání neustále se zvyšujících dávek průmyslových hnojiv, zejména dusíkatých. Nárůst spotřeby dusíkatých hnojiv v posledních letech názorně dokumentují i statistické údaje, podle kterých se např. množství čistého dusíku aplikovaného na 1 ha půdy zvýšilo z 59,5 kg v roce 1970/1971 na 99,2 kg v letech 1978/1980 (Čápek et al., 1983).

Zvýšené používání dusíkatých hnojiv se jednak projevuje ve zvyšování hektarových výnosů a jednak má vliv i na chemické složení rostlin. Změny chemického složení rostlin mají přímý vliv na zastoupení jednotlivých živin v krmivech, jejich stravitelnost a využitelnost zvířaty.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Sledováním vztahů mezi úrovní hnojení krmné plodiny dusíkem, jejím chemickým složením a stravitelností jednotlivých živin krmiva se zabývala řada autorů. Podrobně se touto problematikou zabývali u pastevních porostů Bakanov et al. (1972) a u jetelotravních porostů Boeťová (1978). Tito autoři shodně konstatují, že vlivem zvyšujících se dávek dusíkatých hnojiv dochází v těchto krmivech ke zvyšování obsahu dusíku, které je způsobeno zejména nárůstem rozpustných frakcí dusíkatých látek (NL) na úkor sacharidů, především monosacharidů a disacharidů. Tyto chemické změny ve složení krmiv se dále projeví zvýšením stravitelnosti NL a poklesem stravitelnosti BNLV. Vyšší stravitelnost NL se odrazila i ve větším množství dusíku zadrženého v organismu pokusného zvířete. O zvýšení obsahu a stravitelnosti NL a poklesu obsahu a stravitelnosti BNLV vlivem vyšší úrovně hnojení dusíkem krmných plodin referují i Nehring (1966) a Dašibalov (1979).

Zvýšení koeficientů stravitelnosti sušiny, organické hmoty a NL v různých pícninách vlivem zvýšené dotace dusíkatých hnojiv zjistili ve svých pokusech i Menkin (1968), Achlamovová (1968), Zaborov (1970), Blaxter et al. (1971), Seidler et al. (1972), Čížek (1974), Michna (1974), Kopećkowski (1975), Wilman (1975), Schingoethe et al. (1982) a Vencel (1983).

Naproti tomu Perigaud a Demarquilly (1975), Paquay et al. (1971) a Chesmutt et al. (1977) uvádějí, že hnojení dusíkem obecně neovlivňuje stravitelnost krmiv. Vyskytují se i práce, ve kterých je popisováno snížení stravitelnosti krmiv vypěstovaných při vyšší úrovni dusíkatého hnojení (Steen, 1972; Michna, Zontek, 1976).

MATERIÁL A METODA

Pokusné krmné plodiny bob, oves a kukuřice byly vypěstovány běžným způsobem na Školním zemědělském podniku Nový Jičín. Z honů každé této plodiny hnojených provozní úrovní dusíku byly vyčleněny části o rozloze 0,5 ha, které byly ručně dohnojeny močovinou na požadovanou pokusnou úroveň. Dotace dusíku v kg na ha byla při provozní a pokusné úrovni hnojení u jednotlivých plodin tato:

	Bob	Oves	Kukuřice
Provozní úroveň	100	100	125
Pokusná úroveň	150	180	250

Při dosažení mléčné až voskově mléčné zralosti byly tyto plodiny oddělené sklizeny, usušeny na sušárně BS12 a upraveny granulací na granule o průměru 10 mm. Tímto způsobem byly získány tři druhy úsušků vypěstovaných při dvou úrovních hnojení. Z jednotlivých úsušků byly odebrány průměrné reprezentativní vzorky a analyzovány podle ČSN 46 7007.

Bilanční pokusy byly prováděny postupně na třech šestičlenných skupinách beranů plemene merino tak, že obě varianty úsušku jedné plodiny byly testovány vždy na stejné skupině beranů. První bilanční pokus s úsuškem ovsa varianty II byl proveden na beranech ve věku sedmi až osmi měsíců o průměrné živé hmotnosti 33 kg. Druhá bilance s ovesným úsuškem varianty I proběhla za osm týdnů, kdy berani dosáhli věku devíti až desíti měsíců a průměrné živé hmotnosti 42 kg. První bilanční pokus s úsuškem kukuřice varianty II byl proveden na druhé skupině beranů ve věku osmi až devíti měsíců o průměrné živé hmotnosti 39 kg. Další bilance s kukuřičným úsuškem varianty I se uskutečnila za sedm týdnů, kdy berani dosáhli věku 10 až 11 měsíců a průměrné hmotnosti 45 kg. Bilanční pokus s úsuškem bobu varianty II byl proveden na třetí skupině beranů ve věku 12 až 13 měsíců o průměrné živé hmotnosti 47 kg. Druhý bilanční pokus s úsuškem bobu varianty I proběhl za sedm týdnů, kdy berani dosáhli věku 14 až 15 měsíců a průměrné živé hmotnosti 58 kg.

Bilanční pokusy byly organizovány podle tohoto schématu: Po 10 až 14denním přechodném a navykacím období, kdy bylo pokusné krmivo zvířatům předkládáno *ad libitum*, byli berani přesunuti do bilančních klecí, kde pokračovalo navykací období ještě týden. Dalších šest dní probíhal vlastní bilanční pokus, během kterého byla beranům podávána dvakrát denně přesně odvážená dávka testovaného krmiva a voda. Dávky krmiv na kus a den byly v jednotlivých bilančních pokusech tyto:

Krmivo	Bob	Oves	Kukuřice
Varianta I	1,55 kg	1,40 kg	1,40 kg
Varianta II	1,25 kg	1,00 kg	1,20 kg

V průběhu bilančního období byl denně od jednotlivých zvířat sbírán veškerý trus a odvažovány zbytky krmiva nepřijatého zvířaty. Průměrné, reprezentativní vzorky trusu od každého berana za každý den bilance byly podrobeny rozboru podle stejné metodiky jako krmivo.

I. Obsah živin v krmivech hnojených různými dávkami dusíku (v g/kg) — The contents of nutrients in feeds produced from crops fertilized with nitrogen at different rates (g per kg)

Krmivo	Bobový úsušek		Ovesný úsušek		Kukuřičný úsušek	
Hnojení dusíkem	100 kg/ha	150 kg/ha	100 kg/ha	180 kg/ha	125 kg/ha	250 kg/ha
Sušina	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Dusík	33,60	33,66	22,00	23,54	12,51	14,86
NL	209,97	210,40	137,50	147,10	78,20	92,90
Tuk	40,88	62,30	55,00	58,40	31,10	32,50
Vláknina	236,24	199,60	228,50	227,50	180,00	160,70
BNLV	422,42	423,20	493,30	478,60	660,10	661,10
Sacharidy celkem	658,66	622,80	721,80	706,10	840,10	821,80
Organická hmota	909,51	895,50	914,30	911,70	949,40	947,20
Popel	90,49	104,50	85,70	88,30	50,60	52,80

VÝSLEDKY

Dosažené výsledky jsou zpracovány v tab. I až III. V tab. I jsou uvedeny obsahy živin v sušině krmiv různě hnojených dusíkem použitých v bilančních pokusech, které byly stanoveny laboratorní analýzou. Z uvedených hodnot je zřejmé, že zvýšení úrovně hnojení dusíkem vedlo u jednotlivých druhů krmiv ke zvýšení obsahu popela, NL a tuku a k poklesu obsahu vlákniny a organické hmoty. Obsah BNLV nebyl hnojením podstatně ovlivněn a i jeho trend nebyl jednoznačný.

II. Koeficienty stravitelnosti živin v krmivech hnojených různými dávkami dusíku — Digestibility coefficients of nutrients in feeds produced from crops fertilized with nitrogen at different rates

Krmivo	Bobový úsušek				Kukuřičný úsušek				Ovesný úsušek			
Hnojení dusíkem	100 kg/ha		150 kg/ha		125 kg/ha		250 kg/ha		100 kg/ha		180 kg/ha	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Sušina	62,46	7,93	69,38	8,45	55,23	6,66	57,50	4,70	63,31	9,37	60,72	7,19
NL	65,27	7,32	68,48	9,66	34,29	10,23	41,58	7,01	65,78	8,60	61,89	8,54
Tuk	75,72	6,31	81,31	5,02	80,63	5,07	75,80	4,06	83,51	4,85	84,29	2,76
Vláknina	44,88	13,68	61,35	11,41	21,56	11,04	29,95	7,86	52,82	13,15	42,57	11,35
BNLV	63,57	6,96	73,65	7,57	68,34	5,10	68,23	3,63	66,90	8,15	66,30	6,68
Organická hmota	62,61	7,98	70,20	8,30	56,97	6,42	59,46	4,51	64,33	9,31	60,77	7,34
Popel	62,44	7,37	62,33	11,12	23,17	11,53	24,07	9,79	53,63	14,90	56,10	7,58

V tab. II jsou uvedeny průměrné hodnoty koeficientů stravitelnosti jednotlivých živin v testovaných krmivech. Z uvedených hodnot vyplývá, že úsušky bobu a kukuřice vypěstovaných při vyšší úrovni hnojení dusíkem vykazovaly vyšší stravitelnost sušiny, organické hmoty, NL a vlákniny. Naproti tomu stravitelnost těchto živin v odpovídajícím úsušku ovsa měla trend opačný. U stravitelnosti ostatních živin nebyly zjištěny výraznější rozdíly nebo byly tyto rozdíly rozloženy nepravidelně.

Rozdíly v chemickém složení a stravitelnosti u jednotlivých variant úsušků se odrazily i v propočtu obsahu stravitelných dusíkatých látek a škrobových jednotek, jak je uvedeno v tab. III. Z této tabulky je zřejmé, že vyšší obsah SNL byl stanoven vždy u varianty krmiva vypěstovaného při vyšší úrovni dusíkatého hnojení. U těchto variant bobového a kukuřičného úsušku byla vypočítána také vyšší škrobová hodnota. U ovesného úsušku byl tento trend opačný.

III. Obsah stravitelných dusíkatých látek (v g) a škrobových jednotek v 1 kg sušiny krmiv hnojených dusíkem — The contents of digestible crude protein (g) and starch units in 1 kg of the dry matter of feeds produced from nitrogen-fertilized crops

Krmivo		Bobový úsušek		Ovesný úsušek		Kukuřičný úsušek	
Hnojení dusíkem		100 kg/ha	150 kg/ha	100 kg/ha	180 kg/ha	125 kg/ha	250 kg/ha
Obsah živin	SNL	137,04	144,09	90,46	91,04	26,34	38,60
	ŠJ	0,4255	0,5506	0,4909	0,4619	0,4661	0,5050

DISKUSE

Z laboratorní analýzy vyplývá, že pro krmiva hnojená vyšší dávkou dusíku je charakteristický nárůst obsahu NL na úkor obsahu sacharidů. Nárůstem obsahu NL reagovala na hnojení nejvýrazněji kukuřice, méně výrazně oves a minimálně bob. Pokles obsahu sacharidů vlivem hnojení se projevil jak v obsahu vlákniny, tak i v obsahu BNLV, avšak různě podle druhu krmné plodiny. Zatímco u bobu a kukuřice byl zaznamenán výraznější pokles vlákniny při téměř nezměněném obsahu BNLV, u ovsa byl naopak zjištěn výraznější pokles BNLV při téměř nezměněném obsahu vlákniny.

Jako limitující faktor, určující stravitelnost testovaných krmiv, se v našich pokusech projevil obsah vlákniny. Pouze u variant krmiv s vyšší stravitelností vlákniny byly zaznamenány i vyšší nebo stejné hodnoty koeficientů stravitelnosti ostatních živin včetně stravitelnosti NL. Tuto skutečnost potvrzují i literární prameny, podle kterých může být stravitelnost živin ovlivněna dusíkatým hnojením pozitivně (Menkin, 1968; Zaborov, 1970; Blaxter et al., 1971; Seidler et al., 1972; Čížek, 1974; Wilman, 1975; Vencel, 1983 a další) i negativně (Steen, 1972; Michna, Zontek, 1976).

Stravitelnost dusíkatých látek ovlivňují vedle stravitelnosti vlákniny i změny v zastoupení jednotlivých frakcí NL. Podle autorů Baka-

nov et al. [1972] a Boevová [1978] dochází vlivem dusíkatého hnojení k nárůstu zejména nebílkovinných forem NL, což vede ke zvýšení frakce rozpustného dusíku. Vlivem celkově vyšší rozpustnosti NL u takovýchto krmiv dochází pak k celkovému zvýšení stravitelnosti NL.

Problematickou je otázka skutečného obsahu a stravitelnosti BNLV v krmivech. Bezdušikaté látky výtažkové se laboratorně stanovují dopočtem, který v sobě zahrne chyby všech ostatních stanovení. Jednou z těchto chyb může být i přepočet laboratorně stanoveného dusíku na NL, a to zejména u krmiv s vyšším zastoupením NPN-sloučenin, což mohou být i pícniny vypěstované při vysoké úrovni hnojení dusíkem. Na stravitelnost má značný vliv zastoupení jednotlivých chemických sloučenin v rámci BNLV, které se podstatně liší svou stravitelností i energetickou hodnotou.

Obdobná situace je také u stanovení obsahu a stravitelnosti tuku jako další živiny s vysokou energetickou hodnotou, avšak vzhledem k zastoupení v objemných krmivech méně významné.

Na základě výsledků našich pokusů i literárních údajů můžeme považovat za prokázané, že vlivem hnojení dusíkem dochází v krmivech ke změnám chemického složení, které se projevují i ve změnách obsahu i stravitelnosti živin. Problémem však i nadále zůstává, do jaké míry jsou běžně používané metody laboratorní analýzy krmiv a výpočtu stravitelnosti živin schopny tyto změny objektivně odrážet, zejména při stanovení energetické hodnoty krmiv.

Literatura

- ACHLAMOVA, N. M.: Vlijanie azotnych udobrenij na urožaj i kačestvo pastbiščno-gorma. [Kandidátská disertační práce.] Moskva 1968.
- BAKANOV, V. I. et al.: Ispolzovanije dožiščimi korovami proteina travy kulturnych pastbišč pri raznoj soderžanii v racione legkoperevarimych uglevodov. Dokl. VASCHNIL, 1972, č. 3, s. 25-28.
- BLAXTER, K. L. — WAINMAN, F. W. — DEWEY, P. J. S. et al.: The effects of nitrogenous fertilizer on the nutritive value of artificially dried grass. J. Agric. Sci., 76, 1971, č. 2, s. 307-319.
- BOEVA, T. M.: Kačestvo zelenogo korma u silosa iz klevertimofeečnoj smesi pri ispolzovanii azotnych udobrenij. [Kandidátská disertační práce.] Moskva 1978.
- ČÁP, V. et al.: Statistická ročenka Československé socialistické republiky 1983. Praha, SNTL Alfa 1983.
- ČÍZEK, J.: Influence of nitrogen fertilizer on digestibility of *Phalaris arundinacea* at growth stage. In: XII. Int. Grassland Congr., Moscow, 1974, s. 63-69.
- DAŠIBALOV, B. B.: Perevarimost i kačestvo sena polučenogo na estestvennych orošajemych senokosach Burjatskoj ASSR pri vněšenii različnych vidov, form i doz udobrenij. [Kandidátská disertační práce.] Moskva 1979.
- CHESTMUTT, D. M. B. — MURDOCH, J. C. — HARRINGTON, F. J.: The effect of cutting frequency and applied nitrogen on production and digestibility of perennial ryegrass. J. Brit. Grassld. Soc., 32, 1977, č. 4, s. 177-183.
- KOPECZEWSKI, W.: Plon oraz wykorzystanie przez owce białka zielonki uzyskanej z laki przy wysokiej dawce nawozu azotowego. Zesz. probl. Pošt. Nauk rol., 173, Badania w zakresie żywienia zwierząt w Polsce, 1975, s. 57-61.
- MENKIN, V. K.: Vlijanie vysokich doz azotnych udobrenij na pitatelnuju cennost odnoletnich trav. [Autoreferát kandidátské disertace.] Moskva 1968.
- MICHNA, G.: Wartość pokarmowa runi użytków zielonych nawozonych wysokimi dawkami azotu. Nowe Roln., 23, 1974, č. 11, s. 17-19.
- MICHNA, G. — ZONTEK, I.: Próba okreslenia wartości pokarmowej trawy azotolubnych pastwiska nawozonego wysokimi dawkami azotu za pomoca strawności in vitro i składu chemicznego. Roczn. Nauk. rol., 79, 1976, č. 2, s. 85-92.

NEHRING, K.: Der Futterwert von Grünhafer in Abhängigkeit von Schnittzeit und N-Düngung. Arch. Tierernähr., 1966, č. 1, s. 16.

PAQUAY, R. — BAERE, R. — LOUSSE, A. et al.: Effect of fertilizer treatment and grass maturity stage in lactating cows. Part 2. Dry matter digestibility and nitrogen balance. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde, 28, 1971, č. 4, s. 185-189.

PERIGAUD, S. — DEMARQUILLY, M. C.: Influence de la fertilisation sur la qualité des fourrages. In: Symp. on the effect of fertilizers on the quality and nutritional value of grains, potatoes, selected fruits and vegetables and forage, New York, FAO, 1975, s. 245-272.

SEIDLER, S. — WOLCZAK, J. — MAKOWSKA, J.: Wpływ nawożenia azotowego na wartość pokarmowa roślin pastewnych. Creść I. Wartość pokarmowa kupkowki nawozonoj roznymi dawkami azotu. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 126, Badania w zakresie żywienia zwierząt v Polsce, 1972, s. 45-49.

SCHINGOETHE, D. J. et al.: High protein oats grain for lactating dairy cows and growing calves. J. anim. Sci., 55, 1982, č. 5, s. 1200-1205.

STEEN, E.: Stigande mängder kväte till fem vallgräsarter skördade tre gånger per säsong. Lantbr.-Högs. Meddn., Ser. A, 1972, č. 176, s. 43.

VENCL, B.: Stravitelnost dusíkatých látek objemných krmiv, obsah rozpustné frakce dusíkatých látek a bilance dusíku u skopců. Živoč. Vyr., 28, 1983, č. 9, s. 713-720.

WILMAN, D.: Nitrogen and italian ryegrass: 1. Growth up to 14 weeks: dry matter yield and digestibility. J. Brit. Grassld. Soc., 30, 1975, č. 2, s. 141-147.

ZABOROV, E. A.: Osobennosti proteinovogo uglevodnogo pitaniya dojnykh korov na udobrennom pastbišče. [Kandidátská disertační práce.] Moskva 1970.

ČSN 46 7007. Výživná hodnota krmiv. Praha, 1966.

ČSN 46 7070. Potreba živin hospodárských zvierat. Praha, 1982.

ČSN 46 7093. Výživná hodnota krmiv. Praha, 1982.

Došlo dne 18. 2. 1985

ОНДРАЧЕК, Я. — ВЕСЕЛЫ, З. (Ветеринарный институт, Брно): Влияние разного уровня удобрения азотом на содержание и переваримость питательных веществ в продуктах сушки бобов, овса и кукурузы. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1105-1111.

При помощи лабораторного анализа продуктов сушки (горячим способом, бобов, овса и кукурузы, выращенных в разных уровнях удобрения азотом, было установлено, что размер дотации азотных удобрений прежде всего отразился в повышении содержания азотистых веществ и понижении содержания сахаридов. В балансовых опытах с баранами были установлены повышенные коэффициенты переваримости сухого вещества, органической массы, азотистых веществ и клетчатки в продуктах сушки бобов и кукурузы, выращенных при более высоком уровне удобрения азотом. В продуктах сушки овса была установлена повышенная переваримость этих питательных веществ у варианта с пониженным уровнем удобрения. Различия в химическом составе переваримости тестообразных кормов проявились также в расчете питательной ценности, выраженной содержанием переваримых азотистых веществ и крахмальных единиц.

удобрение; корма; содержание питательных веществ; переваримость питательных веществ; питательная ценность

ONDRAČEK, J. — VESELY, Z. (University of Veterinary Medicine, Brno): The Effect of Different Nitrogen Fertilization Rates on Nutrient Contents and Digestibility in the Dried Products of Bean, Oats and Maize. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1105-1111.

The products of hot-air-dried bean, oats and maize, grown at different nitrogen fertilization rates, were subjected to laboratory analysis. Higher application rates of nitrogen fertilizers resulted in increased levels of crude protein and decreased levels of saccharides in the dried products. In the balance trial with rams, higher digestibility coefficients of dry matter, organic matter, crude protein and fibre were recorded in the products of the drying of bean and maize grown at the higher nitrogen fertilization level. The dried products of oats had the higher digestibility

of these nutrients in the lower fertilization treatment. The differences in the chemical composition and digestibility of the tested feeds also influenced the calculation of nutritive value, expressed as the content of digestible crude protein and starch units.

fertilization; feeds; nutrient content; nutrient digestibility; nutritive value

ONDRÁČEK, J. — VESELÝ, Z. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Auswirkung unterschiedlichen Niveaus der Stickstoffdüngung auf Nährstoffgehalt und -verdaulichkeit in Bohnen-, Hafer- und Maistrockenprodukten*. Živoč. Vyr., 31, 1986 (12) : 1105-1111.

Aufgrund von Laboranalysen heißluftgetrockneter Trockenprodukte aus Bohne, Hafer und Mais, die unter unterschiedlichen Niveaus der Stickstoffdüngung angebaut wurden, hat man festgestellt, daß eine höhere Dotation mit Stickstoffdünger vor allem durch Erhöhung des Gehalts an N-Stoffen und Verminderung des Sacharidgehalts zum Ausdruck kam. In Bilanzversuchen mit Schafböcken wurde höhere Verdaulichkeitskoeffizienten der Trockensubstanz, der organischen Masse, der N-Stoffe und der Rohfaser in Trockengut aus unter höherem Niveau der Stickstoffdüngung angebauten Bohnen und Mais ermittelt. Im Hafertrockengut wurde eine höhere Verdaulichkeit dieser Nährstoffe bei der Haferanbauvariante mit dem niedrigeren Niveau der Stickstoffdüngung verzeichnet. Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der Verdaulichkeit der getesteten Futtermittel kamen auch in der Berechnung des mittels des Gehalts an verdaulichen N-Stoffen und Stärkeeinheiten ausgedrückten Nährwerts zum Ausdruck.

Düngung; Futtermittel; Nährstoffgehalt; Nährstoffverdaulichkeit; Nährwert

Adresa autorů:

MVDr. Jaroslav Ondráček, doc. MVDr. Zdeněk Veselý, CSc., Vysoká škola veterinární, katedra technologie krmiv a výživy zvířat, Palackého 1-3, 612 42 Brno

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 1/1987 časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

bude věnováno chovu skotu. Vědeckým redaktorem čísla je ing. František Urban, CSc.

Z obsahu čísla vyjímáme:

Nový J., Žatkovič J.: Geneticko-plemenářská analýza kombinačnej schopnosti na základe mliekovej úžitkovosti medzipliesenných kríženíek

Pytloun J., Motyčka J., Urban F., Bouška J., Vetýška J.: Vliv užitkovosti matky na růst a užitkovost dcer

Frelich J., Král M.: Úroveň některých parametrů původu prvotetek zařazených do chovu

Urban F., Bouška J., Tersch P., Pytloun J., Teslík V.: Vztahy vybraných exteriérových znaků a užitkovosti prvotetek

Říha J., Kneisel J., Řehořka V., Polášek N.: Nechirurgický přenos embryí u skotu

Dědečková-Šálová J.: Růst jaloviček — kříženek CNC a CNM ve srovnání s jalovičkami českého strakatého skotu (C) a černostrakatého nížinného skotu (N)

Drozda M., Botto V.: Zhodnotenie rastu slovenských strakatých býkov a ich krížencov s čiernostrakatým a červenostrakatým nížinným dobytkom

Jurčo V.: Vzťah medzi produkciou objemových krmív, mliekovou užitkovosťou, plodnosťou kráv a výrobnými nákladmi na mlieko

Pindák J., Duda P., Krejčí P.: Výše produkce a využití netržního mléka v systému časného odstavu telat

Golda J., Vrchlabský J.: Masná užitkovost nejrozšířenějších užitkových typů krav

Kovalčíková M., Kovalčík K.: Rozdiely v reakcii jalovic pri behaviorálnych testoch v priebehu ontogenézy

HODNOCENÍ PROMĚNLIVOSTI NATALITY U VYBRANÝCH PLEMEN A CHOVŮ KONÍ V ČSSR

M. Ondráček

ONDŘÁČEK, M. (Výzkumná stanice pro chov koní, Slatiňany): *Hodnocení proměnlivosti natality u vybraných plemen a chovů koní v ČSSR*. Živoč. Výr., 31, 1986 (12) : 1113-1125.

Byla hodnocena natalita a její proměnlivost u devíti plemen koní chovaných v ČSSR (český a slovenský teplokrevník, nonius, anglický plnokrevník, klusák, arabský, lipický, kladrubský, huculský a chladnokrevný kůň). Analýza byla provedena v posledních cca 30 letech u 16 chovů devíti plemenářských podniků. Vývoj reprodukční aktivity našich plemen a chovů probíhal ve sledovaném období nerovnoměrně a s různou intenzitou. V průměru všech populací byla dosažena 61,81% natalita s 21,10% variabilitou. Ze všech použitých trendových funkcí se podle nejvyšších hodnot indexů korelace ukázala ve všech případech jako nejvhodnější parabola 3. stupně. U žádného plemene a chovu nebyl v průběhu sledovaného období prokázán její statisticky významný vzestupný trend a u českého teplokrevníka (Kladruby nad Labem), slovenského teplokrevníka (Motěšice), anglického plnokrevníka (Motěšice) a klusáka (Nový Tekov) byla dokonce potvrzena signifikance kontinuálního zhoršování natality. Hodnocení diferenci natality mezi plemeny a chovy bylo provedeno analýzou variance jednoduchého třídění, významně rozdílné průměry sledovaného znaku byly testovány Scheffeho metodou. Dosažené výsledky poskytují podklady k revizi technologických postupů aplikovaných v oblasti reprodukce chovu koní. plemena a chovy koní; natalita; proměnlivost; reprodukce; časová etapa; vývojový trend; difference

Zvyšování intenzity reprodukce je nedílnou součástí šlechtění hospodářských zvířat při využívání vědecko-technického pokroku. Intenzita reprodukce je velmi důležitým užitkovým znakem, který nabývá na významu i v chovu koní, zvláště v současné době při snížených početních stavech koní a nutnosti urychlené strukturální přestavby teplokrevných i chladnokrevných koní s paralelním zlepšováním genetické struktury jednotlivých chovů. Neuspokojivé výsledky plodnosti koní ukazují na nutnost sledování a vyhodnocování zejména natality jako rozhodujícího ukazatele reprodukční aktivity plemen a chovných stád, neboť natalita lépe než březost vyjadřuje účinnost reprodukčního procesu.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Problematickou reprodukční výkonnosti koní se zabývá celá řada autorů a institucí. V popředí zájmu jsou především fyziologické a ekologické aspekty reprodukce. V dosažitelné odborné literatuře jsme se nesetkali s pracemi, které by řešily problematiku proměnlivosti reprodukční aktivity (natality) komplexně u většího

počtu plemen a chovů v delším časovém období. Problematikou vlivu věku klisen na jejich plodnost se zabývali např. Wussow, Hartwig (1956), Dušek, Munk (1982) a řada dalších autorů. Možnost predikce celkové plodnosti dosažené v průběhu chovného využití klisen ze zjištěné plodnosti dosažené v prvních letech jejich plemenitby řešili Ondráček (1981a) a Dušek (1982). Plodnost klisen zkoumal pokusně Lauprecht (cit. Wussow, Hartwig, 1956). Tento autor uvádí, že plodnost klisen je ve vztahu k příslušnému plemeni (teplokrevné klisny jsou plodnější než chladnokrevné). Munk a Vrba (1971) na pokladě 3960 případů zapuštění anglických plnokrevných klisen (Napajedla) v letech 1887 až 1966 propočítali průměrnou porodnost, která byla vyjádřena procentuálním podílem ohřeбенých klisen z celkového počtu březích klisen a činila 83,13 %. Hodnocení vlivu podzimního a jarního připouštěcího období na plodnost klisen ve vybraných šlechtitelských a rozmnožovacích chovech a připouštěcích stanicích jako podklad pro stanovení nejvhodnějšího připouštěcího období v podmínkách ČSR provedl Ondráček (1981b, 1982, 1983). Sovětská autoři vycházejí při hodnocení reprodukční výkonnosti u koně převážně z natality. Matvienko a Tkačevová (1983) uvádějí na devíti vybraných plemenářských farmách Severního Kavkazu a Volgovat-ské oblasti průměrnou natalitu 67 %, z toho u chladnokrevníka 66 %, anglického plnokrevníka 67 % a u klusáka 75 %. Klimenko (1983), Anašinová, Butov (1983), Remizov (1982) a Gorbačev (1983) poukazují na rozdíly v úrovni reprodukce mezi plemeny a zejména mezi chovy v rámci jednoho plemene. Uvádějí rozpětí natality v jednotlivých svazových republikách a oblastech od 12 do 97 %. Dušek (1984a, b) ve svých zprávách z NSR a Holandska poukazuje na skutečnost, že srovnání reprodukční výkonnosti našich plemen s plemeny uvedených států je velmi problematické, neboť většina klisen i hřebců je zde chována v soukromých malochovech převážně s koncentrací jedna až dvě klisny.

MATERIÁL A METODA

Natalita (index reprodukční aktivity stáda) byla hodnocena jako procentuální podíl živě narozených hříbat ze zapuštěných klisen, a to u všech plemen koní (kromě plemene pony) chovaných na území ČSSR. Jedná se o tato plemena: český a slovenský teplokrevník, nonius, anglický plnokrevník, klusák, arabský kůň, lipický kůň, kladrubský kůň, huculský kůň a chladnokrevný kůň.

V rámci uvedených plemen byly vybrány tyto šlechtitelské chovy:

český a slovenský teplokrevník	— PP Kladruby nad Labem, PP OZ Netolice, PP Topoľčianky, PP Motěšice
nonius	— PP OZ Nový Tekov
anglický plnokrevník	— hřebčín Napajedla, Šamorín a Motěšice
klusák	— PP Tlumačov, PP OZ Nový Tekov
arabský kůň	— PP Topoľčianky
lipický kůň	— PP Topoľčianky
kladrubský kůň	— PP Kladruby nad Labem, VSCHK Slatiňany
(bělouš a vsaník)	
huculský kůň	— PP Topoľčianky
chladnokrevný kůň	— PP OZ Netolice

Natalita a její proměnlivost byly sledovány u většiny plemen a chovů v časové etapě let 1949 až 1981, tj. za 33 let. U těch chovů, které byly zakládány až v pozdější době, byla natalita hodnocena ve 20letém až 31letém časovém období. Řešení bylo zaměřeno na hodnocení intenzity a vývojového trendu natality u plemen a vybraných elitních chovů koní a na hodnocení diferencí v natalitě mezi jednotlivými plemeny a vybranými chovy koní.

Hodnocení intenzity a vývojového trendu natality u plemen a vybraných elitních chovů koní v ČSSR

Z plemenářské dokumentace sledovaných chovů byly podle plemen vypsány základní údaje o počtu zapuštěných klisen a počtu živě narozených hříbat v diferenciaci podle jednotlivých let sledovaných časových etap. Na podkladě těchto údajů byly vypočítány roční hodnoty natality. U všech plemen a chovů byly tedy k dispo-

zici časové řady tohoto reprodukčního ukazatele, u kterých byly spočítány základní matematicko-statistické charakteristiky ($\bar{x}$, s_x , s^2 , V^0_0 , n) s vyjádřením variační šíře sledovaného znaku.

Závislost mezi roky sledovaných etap a natalitou byla vyjádřena nejprve jednoduchou korelací (r_{xy}). Průběh časových řad byl dále popsán trendovými funkcemi (přímka, parabola 2. stupně, odmocninová funkce, hyperbola, mocninná funkce, logaritmická funkce a parabola 3. stupně).

Nejvhodnější trendová funkce byla vybírána podle nejvyšší dosažené hodnoty indexu korelace, který byl počítán podle tohoto vzorce:

$$I = \sqrt{\frac{s^2 y'}{s^2 y}}$$

Hodnocení diferencí natality mezi jednotlivými plemeny a vybranými chovy koní

K zjištění diferencí natality mezi sledovanými plemeny a chovy bylo použito analýzy rozptylu jednoduchého třídění. Jestliže byla vypočítána hodnota testovacího kritéria F vyšší než tabulková hodnota, bylo provedeno podrobnější hodnocení výsledků pomocí Scheffeho metody, a to na hladinách významnosti $\alpha_{0,01}$; $\alpha_{0,05}$ a $\alpha_{0,1}$. V úvahu byly brány výsledky na hladinách významnosti $\alpha_{0,01}$ a $\alpha_{0,05}$. Jestliže bude platit

$$(\bar{x}_i - \bar{x}_j) > \left[(n_i - 1 + n_j - 1) \cdot (I - 1) \cdot s^2 \cdot F_{\alpha}^{[I-1; n-1]} \right]^{\frac{1}{2}}$$

budou se průměry $\bar{x}_i$ a $\bar{x}_j$ lišit statisticky významně (I — počet srovnávaných průměrů; $F^{[I-1; n-1]}$ — kritická hodnota F -rozdělení).

Pomocí analýzy variance byl nejdříve testován rozdíl průměrů sledovaného reprodukčního ukazatele mezi všemi 16 soubory najednou. Ve druhé fázi byly vytvořeny čtyři nové skupiny (sloučení chovů anglických plnokrevníků, teplokrevníků, klusáků a kladrubských koní) a byl testován rozdíl průměrů uvnitř těchto nově vytvořených skupin, tj. mezi chovy v rámci jednoho plemene.

VÝSLEDKY

Hodnocení intenzity a vývojového trendu natality u plemen a vybraných elitních chovů koní v ČSSR

Základní informace o intenzitě reprodukční aktivity (natality) hodnocených plemen a chovů jsou uvedeny v tab. I. V této tabulce je natalita charakterizována základními matematicko-statistickými charakteristikami, které poskytují zevrubné informace o fyziologických funkcích reprodukčních orgánů chovných koní hodnocených plemen. Vzhledem ke skutečnosti, že posuzovaná plemena jsou chována ve šlechtitelských chovech (tedy chovech elitních), vycházeli jsme při hodnocení z předpokladu o aproximativní ekvivalenci komplexu prostředí a aplikované technologie, i když jsme si plně vědomi toho, že hypotéza o rovnosti prostředových faktorů a používané technologie může být v některých podmínkách problematická.

Z tab. I je patrné, že v rámci jednotlivých chovů a plemen existuje ve sledovaných časových etapách poměrně velká proměnlivost natality — nejvyšší je u chladnokrevného koně netolického chovu ($v = 30,44\%$), huculského koně topoľčianského chovu ($v = 24,54\%$) a klusáka tekovského chovu ($v = 24,47\%$), který se vyznačuje nejnižší reprodukční aktivitou ze všech sledovaných chovů ($\bar{x} = 54,53$). Mezi plemena a chovy s nejvyšším reprodukčním potenciálem patří: arabský kůň, klusák tlumačovského chovu, český teplokrevník netolického chovu

I. Základní matematicko-statistické charakteristiky natality s vyjádřením její variační šíře, v diferenciaci podle jednotlivých chovů a plemen koní v ČSSR ve sledovaných časových etapách — The basic mathematico-statistical characteristics of natality with the expression of its variation range and with differentiation according to the horse breeds and populations kept in Czechoslovakia in the periods under study

Chov	ZMSCH natality	Časová etapa	$\bar{x}$	$s\bar{x}$	s	s^2	$V\%$	n	Variační šíře v %	
	plemeno								$x_{\min}$	$x_{\max}$
Napajedla	anglický plnokrevník	1949 — 1981	58,20	1,52	8,709	75,843	14,96	33	34,8	74,2
Šamorín	anglický plnokrevník	1951 — 1981	57,09	2,18	12,152	147,662	21,29	31	31,2	83,3
Motěšice	anglický plnokrevník	1949 — 1981	57,50	2,08	11,970	143,278	20,82	33	35,13	85,71
	slovenský teplokrevník	1949 — 1981	62,30	1,75	10,054	101,090	16,14	33	43,9	78,38
Topoľčianky	lipický kůň	1949 — 1981	66,54	2,17	12,472	155,545	18,74	33	32,1	92,8
	arabský kůň	1949 — 1981	69,86	1,83	10,520	110,665	15,06	33	39,1	84,4
	huculský kůň	1949 — 1981	63,61	2,72	15,613	243,769	24,54	33	35,2	93,7
	slovenský teplokrevník	1962 — 1981	64,94	2,63	11,758	138,253	18,10	20	41,6	82,0
Tlumačov	klusák	1961 — 1982	69,37	2,96	13,896	193,087	20,03	22	44,44	89,47
Nový Tekov	Nonius	1949 — 1981	58,54	1,58	9,053	81,958	15,47	33	40,0	75,3
	klusák	1959 — 1981	54,53	2,78	13,344	178,052	24,47	23	33,8	85,7
Kladruby	český teplokrevník	1949 — 1981	56,42	1,63	9,343	87,291	16,60	33	33,3	73,4
	kladrubský bělouš	1949 — 1981	65,03	2,50	14,389	207,033	22,10	33	21,9	85,0
Slatiňany	kladrubský vraník	1949 — 1981	62,29	2,42	13,890	192,932	22,30	33	37,5	96,6
Netolice	chladnokrevný kůň	1953 — 1980	55,79	3,21	16,983	288,423	30,44	28	23,2	81,8
	český teplokrevník	1953 — 1980	68,22	1,99	10,504	110,333	15,40	28	50,0	86,7

n = počet let sledované časové etapy

ZMSCH — základní matematicko-statistické charakteristiky

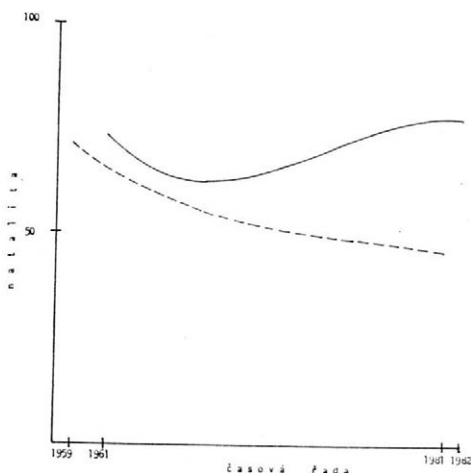
II. Vztah závislosti jednotlivých let sledovaných časových etap k natalitě v diferenciaci podle plemen a chovů — The relationship between the years of the studied periods and natality, as differentiated according to breeds and populations

Plemeno	Chov	Korelace			Existuje závislost	Hladina významnosti $r \alpha$	Počet stupňů volnosti
		r	a	b			
Český teplokrevník	Kladruby n/L	0,470	64,118	-0,453	ano	0,01	31
Český teplokrevník	Netolice	0,059	67,127	0,075	ne	—	—
Slovenský teplokrevník	Motešice	0,564	72,268	-0,586	ano	0,01	31
Slovenský teplokrevník	Topoľčianky	0,264	59,434	0,524	ne	—	—
Anglický plnokrevník	Napajedla	0,184	55,393	0,165	ne	—	—
Anglický plnokrevník	Šamorín	0,187	61,087	-0,250	ne	—	—
Anglický plnokrevník	Motešice	0,371	65,311	-0,459	ano	0,05	31
Klusák	Tlumačov	0,360	59,498	0,780	ne	—	—
Klusák	Nový Tekov	0,529	67,018	-1,040	ano	0,01	21
Nonius	Nový Tekov	0,206	61,578	-0,195	ne	—	—
Arabský kůň	Topoľčianky	0,066	68,644	0,072	ne	—	—
Lipický kůň	Topoľčianky	0,119	69,142	-0,153	ne	—	—
Huculský kůň	Topoľčianky	0,026	64,824	-0,042	ne	—	—
Kladrubský bělouš	Kladruby n/L	0,282	72,175	-0,420	ne	—	—
Kladrubský vraník	Slatiňany	0,173	58,074	0,248	ne	—	—
Chladnokrevný kůň	Netolice	0,287	47,206	0,592	ne	—	—

a lipicán — jejich dlouhodobá průměrná hodnota natality se pohybuje od $\bar{x} = 69,86$ — arabský kůň po $\bar{x} = 66,54$ — lipický kůň.

Dále jsme se zabývali problematikou závislosti mezi jednotlivými lety sledovaných časových etap a natalitou. Tato závislost byla ověřována korelacemi (tab. II). Z tab. II vyplývá, že mezi jednotlivými roky

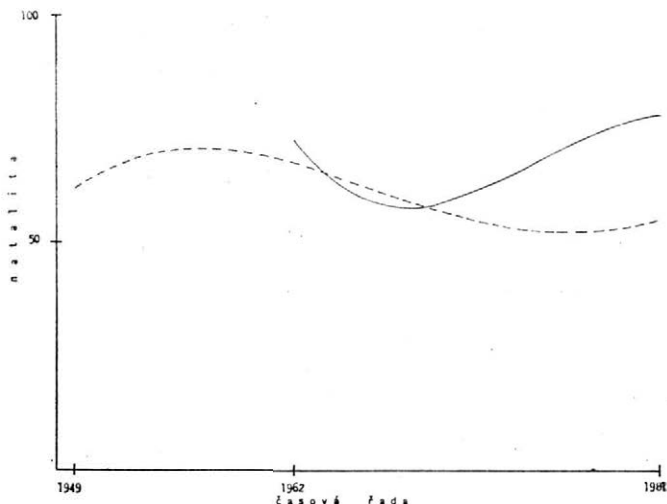
1. Vývoj natality u klusáka tekovského a tlumačovského chovu vyjádřený trendovou funkcí — parabolou 3. stupně; — — — klusák tekovského chovu — $y' = 74,15 - 3,17x + 0,143x^2 - 0,0025x^3$; — — — klusák tlumačovského chovu — $y' = 77,97 - 4,88x + 0,457x^2 - 0,0107x^3$ — The development of natality in Trotter of the Tekov and Tlumačov populations expressed by the trend function — degree 3 parabola; — — — Trotter of Tekov population — $y' = 74,15 - 3,17x + 0,143x^2 - 0,0025x^3$; — — — Trotter of Tlumačov population — $y' = 77,97 - 4,88x + 0,457x^2 - 0,0107x^3$



III. Závislost mezi jednotlivými lety časových řad a natalitou (v diferenciaci podle plemen a chovů) vyjádřená hodnotami indexů korelace a příslušnými trendovými funkcemi — The relationship between the individual years of the time series and the natality (differentiated according to breeds and populations), as expressed by the values of the correlation indexes and the respective trend functions

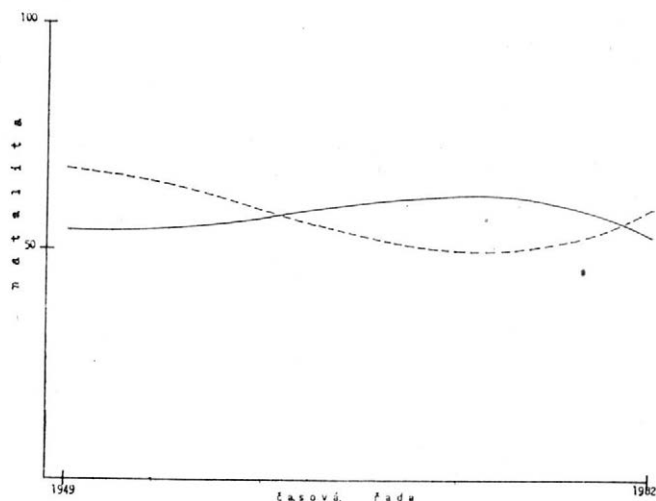
Chov Plemeno	Trendová funkce						
	přímka	parabola 2. stupně	odmoc- ninná funkce	hyper- bola	moc- ninná funkce	logarit- mická funkce	parabola 3. stupně
	indexy korelace						
Kladruby n/L Český teplokrevník	0,4686	0,5316	0,4367	0,2864	0,3754	0,3948	0,6215
Netolice Český teplokrevník	0,0588	0,5446	0,1643	0,4246	0,2573	0,2840	0,6595
Motešice Slovenský teplokrevník	0,5639	0,5870	0,5001	0,0095	0,3399	0,3703	0,6539
Topolčianky Slovenský teplokrevník	0,2643	0,4555	0,1936	0,0289	0,5307	0,1070	0,4912
Nový Tekov Nonius	0,2596	0,4187	0,2030	0,0258	0,0987	0,1345	0,4187
Napajedla Anglický plnokrevník	0,1836	0,2894	0,2104	0,1888	0,2106	0,2245	0,3335
Šamorín Anglický plnokrevník	0,1871	0,2675	0,1926	0,0664	0,0500	0,1550	0,3316
Motešice Anglický plnokrevník	0,3712	0,4646	0,4117	0,4531	0,4425	0,4454	0,4845
Tlumačov Klusák	0,2746	0,3572	0,2272	0,0103	0,1273	0,1599	0,3901
Nový Tekov Klusák	0,5288	0,5511	0,5471	0,4659	0,5311	0,5456	0,5528
Topolčianky Arabský kuň	0,0649	0,4078	0,0011	0,1618	0,0000	0,0652	0,4393
Lipický kuň	0,1185	0,4580	0,1768	0,2386	0,1978	0,2244	0,5219
Huculský kuň	0,0737	0,2843	0,0958	0,0324	0,0000	0,0972	0,5224
Slatiňany Kladrubský vraník	0,1728	0,2313	0,1181	0,1022	0,0000	0,0359	0,5648
Kladruby n/L Kladrubský bělouš	0,2823	0,4408	0,2347	0,0331	0,0243	0,1743	0,5501
Netolice Chladnokrevný kuň	0,2868	0,4505	0,2149	0,1315	0,0000	0,1097	0,4651

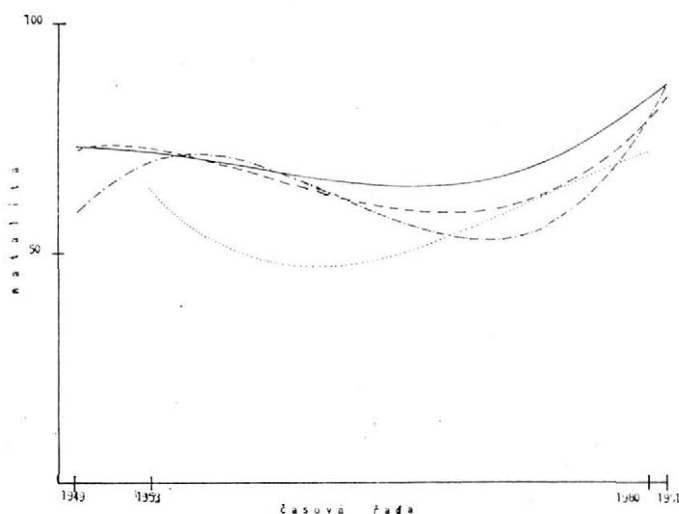
2. Vývoj natality u slovenského teplokrevníka motešického a topoľčianskeho chovu vyjádřený trendovou funkcí — parabolou 3. stupně; — slovenský teplokrevník motešického chovu — $y' = 59,26 + 3,07x - 0,236x^2 + 0,0042x^3$; — slovenský teplokrevník topoľčianskeho chovu — $y' = 78,14 - 6,42x + 0,599x^2 - 0,014x^3$ — The development of natality in the Slovak Warm-Blooded Horse of the Motešice and Topoľčianky populations expressed by the trend function — degree 3 parabola; — — — Slovak Warm-Blooded Horse of Motešice population — $y' = 59,26 + 3,07x - 0,236x^2 + 0,0042x^3$; — — — Slovak Warm-Blooded Horse of Topoľčianky population — $y' = 78,14 - 6,42x + 0,599x^2 - 0,014x^3$



sledovaných časových etap a natalitou existuje statisticky významný a průkazný vztah pouze u českého teplokrevníka kladrubskeho chovu, slovenského teplokrevníka motešického chovu a klusáka tekovského chovu, a to u všech tří chovů na hladině významnosti $\alpha_{0,01}$ a u anglického plnokrevníka motešického chovu na hladině významnosti $\alpha_{0,05}$. U koní všech čtyř chovů dochází v průběhu sledovaného období k průkaznému poklesu reprodukční aktivity. Zbývající plemena a chovy vykazují neprůkazný vzestup či pokles sledovaného znaku.

3. Vývoj natality u anglického plnokrevníka motešického a napajedelského chovu vyjádřený trendovou funkcí — parabolou 3. stupně; — — — anglický plnokrevník motešického chovu — $y' = 68,24 - 0,153x - 0,082x^2 + 0,0024x^3$; — — — anglický plnokrevník napajedelského chovu — $y' = 55,20 - 0,512x + 0,084x^2 - 0,0021x^3$ — The development of natality in the English Thoroughbred Horse of the Motešice and Napajedla populations expressed by the trend function — degree 3 parabola; — — — English Thoroughbred of the Motešice population — $y' = 68,24 - 0,153x - 0,082x^2 + 0,0024x^3$; — — — English Thoroughbred of the Napajedla population — $y' = 55,20 - 0,512x + 0,084x^2 - 0,0021x^3$





4. Vývoj natality u arabského, lipického a huculského koně ve srovnání s chladnokrevníkem netolického chovu vyjádřený trendovou funkcí — parabolou 3. stupně; — arabský kůň — $y' = 73,50 + 0,086x - 0,076x^2 + 0,0025x^3$; — lipický kůň — $y' = 72,69 + 0,773x - 0,165x^2 + 0,0046x^3$; — huculský kůň — $y' = 54,58 + 5,140x - 0,457x^2 + 0,010x^3$; chladnokrevník netolického chovu — $y' = 67,96 - 4,70x + 0,304x^2 - 0,0047x^3$

— The development of natality in the Arab, Lipitz and Guzul horses, as compared with the Cold-Blooded Horse of the Netolice population, expressed by the trend function — degree 3 parabola; — Arab horse — $y' = 73,50 + 0,086x - 0,076x^2 + 0,0025x^3$; — Lipitz horse — $y' = 72,69 + 0,773x - 0,165x^2 + 0,0046x^3$; — Guzul horse — $y' = 54,58 + 5,140x - 0,457x^2 + 0,010x^3$; Cold-Blooded Horse of Netolice population — $y' = 67,96 - 4,70x + 0,304x^2 - 0,0047x^3$

Průběh vývoje časových řad u natality byl (podle plemen a chovů) ještě popsán trendovými funkcemi (tab. III). Podle nejvyšších hodnot indexů korelace se ve všech případech ukázala jako nejvhodnější parabola 3. stupně $y' = a + bx + cx^2 + dx^3$. Jako příklad je na obr. 1 uveden vývoj natality u klusáka tekovského a tlumačovského chovu, na obr. 2 vývojový trend natality u slovenského teplokrevníka motěšického a topoľčianského chovu, na obr. 3 u anglického plnokrevníka motěšického a napajedelského chovu a na obr. 4 u arabského lipického a huculského koně topoľčianského chovu a u chladnokrevného koně netolického chovu.

Z výsledků hodnocení natality u sledovaných plemen a chovů koní v ČSSR v průběhu posledních 30 let jsou patrné rozdíly v dosahované natalitě. Proto jsme se zaměřili na hodnocení diferencí této charakteristiky plodnosti klisen mezi plemeny a chovy.

IV. Analýza variance natality mezi všemi sledovanými plemeny a chovy v určených časových etapách — Analysis of variance of natality between all the studied breeds and populations in the given periods

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F-test	Významnost
Mezi třídami	11 220,201	15	748,013	4,93711	významné pro $F_{0,01} = 2,04$
Uvnitř tříd	70 602,846	466	151,508		
Celkem	81 823,047	481	170,110		

V. Analýza variance natality mezi skupinami teplokrevníků, anglických plnokrevníků, klusáků a kladrubských koní — Analysis of variance in natality between the groups of Warm-Blooded Horses, English Thoroughbred Horses, Trotters and Kladrub Horses

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F-test	Významnost
Mezi třídami	1 666,469	3	555,490	3,76604	významné pro $F_{0,01} = 2,62$
Uvnitř tříd	51 772,351	351	147,500		
Celkem	53 438,821	354	150,957		

Hodnocení diferencí natality mezi jednotlivými plemeny a vybranými chovy koní

V tab. I jsou uvedeny základní matematicko-statistické charakteristiky natality sledovaných plemen a chovů. Statistickou významnost rozdílů v natalitě mezi všemi plemeny a chovy jsme ověřili F -testem (tab. IV). Hodnota F -testu ($F = 4,937$) převyšuje hladinu významnosti pro $\alpha_{0,01} = 2,04$. Bylo tedy prokázáno, že rozdíl variance natality mezi plemeny a chovy (ve sledovaných časových etapách) je průkazný. Testováním rozdílů průměrů natality mezi všemi plemeny a chovy najednou (pomocí Scheffeho metody) však nebyl zjištěn významný rozdíl.

Dále byly vytvořeny čtyři skupiny plemen stejného výkonnostního typu:

- I. skupina — teplokrevníci (český teplokrevník kladrubského a netolického chovu, slovenský teplokrevník motěšického a topoľčianského chovu, nonius tekovského chovu);
- II. skupina — angličtí plnokrevníci (napajedelského, šamorínského a motěšického chovu);
- III. skupina — klusáci (tlumačovského a tekovského chovu);
- IV. skupina — kladrubští koně (kladrubský bělouš a vraník).

VI. Základní matematicko-statistické charakteristiky natality u sloučených chovů teplokrevníků, anglických plnokrevníků, klusáků a kladrubských koní ve sledovaných časových etapách — The basic mathematico-statistical characteristics of natality in the combined populations of Warm-Blooded Horses, English Thoroughbreds, Trotters and Kladrub Horses in the periods under study

Plemeno	ZMSCH natality				
	n	$\bar{x}$	s^2	s	$V\%$
Kladrubští koně	66	63,6636	198,810	14,1000	22,1476
Teplokrevníci	147	61,6173	116,024	10,7714	17,4812
Klusáci	45	61,7882	237,454	15,4096	24,9393
Angličtí plnokrevníci	97	57,6076	119,398	10,9269	18,9679

n = počet pozorování

ZMSCH — základní matematicko-statistické charakteristiky

VII. Analýza variance natality mezi českým teplokrevníkem kladrubského a netolického chovu, slovenským teplokrevníkem motešického chovu a topoľčianského chovu a noniem tekovského chovu v sledovaných časových etapách — Analysis of variance of natality between the Czech Warm-Blooded Horse of the Kladrub and Netolice populations, Slovak Warm-Blooded Horse of the Motešice and Topoľčianky population and Nonius of the Tekov population in the periods under study

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F-test	Významnost
Mezi třídami	2 655,721	4	663,930	6,6004	významné pro $F_{0,01} = 3,44$
Uvnitř tříd	14 283,773	142	100,590		
Celkem	16 939,494	146	116,024		

VIII. Analýza variance natality mezi anglickým plnokrevníkem napajedelského, šamorínského a motěšického chovu v sledovaných časových etapách — Analysis of variance of natality between the English Thoroughbred Horses of the Napajedla, Šamorín and Motešice populations in the periods under study

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F-test	Významnost
Mezi třídami	20,528	2	10,2641	0,8433	nevýznamné pro $F_{0,05} = 19,49$
Uvnitř tříd	11 441,694	94	121,720		
Celkem	11 462,222	96	119,398		

IX. Analýza variance natality mezi klusákem tlumačovského a tekovského chovu v sledovaných časových etapách — Analysis of variance of natality between the Trotter of the Tlumačov and Tekov populations in the periods under study

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F-test	Významnost
Mezi třídami	2 476,063	1	2476,06	13,356	významné pro $F_{0,01} = 7,27$
Uvnitř tříd	7 971,932	43	185,39		
Celkem	10 447,996	44	237,45		

X. Analýza variance natality mezi kladrubským běloušem a vraníkem v sledovaných časových etapách — Analysis of variance of natality between the Kladrub White and Kladrub Black Horse in the periods under study

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F-test	Významnost
Mezi třídami	123,821	1	123,821	0,619	nevýznamné pro $F_{0,05} = 252$
Uvnitř tříd	12 798,819	64	199,982		
Celkem	12 922,640	65	198,810		

Z tab. V je patrná významnost variance natality mezi jednotlivými skupinami plemen ($F = 3,766 > F_{0,01} = 2,62$), a proto bylo provedeno testování k zjištění významnosti rozdílů průměrů natality mezi skupinami. V tab. VI jsou uvedeny základní matematicko-statistické charakteristiky natality sloučených plemen a chovů. Při použití Scheffeho metody byly zjištěny významné rozdílné průměry natality (na hladině významnosti $\alpha_{0,05}$) mezi kladrubským koněm a anglickým plnokrevníkem ve prospěch kladrubského koně.

V dalším šetření jsme provedli analýzu variance natality uvnitř vytvořených skupin. V tab. VII jsme analýzou variance natality I. skupiny — *teplokrevníci* ověřili vysokou významnost rozdílů v natalitě mezi chovy ($F = 6,60 > F_{0,01} = 3,44$). Významně rozdílné průměry natality na 1% hladině významnosti byly prokázány mezi českým teplokrevníkem kladrubského chovu a českým teplokrevníkem netolického chovu (ve prospěch českého teplokrevníka netolického chovu) a dále mezi českým teplokrevníkem netolického chovu a noniem tekovského chovu (ve prospěch českého teplokrevníka netolického chovu). Mezi chovy II. skupiny — *angličtí plnokrevníci* ($F = 0,84 < F_{0,05} = 19,49$) nebyly v natalitě zjištěny významné rozdíly (tab. VIII). Uvnitř III. skupiny — *klusáci* byla zjištěna vysoká významnost rozdílů (tab. IX) mezi tlumačovským a tekovským klusákem ($F = 13,356 > F_{0,01} = 7,27$). Mezi těmito chovy byly prokázány významně rozdílné průměry natality, a to na hladině významnosti $\alpha_{0,01}$ ve prospěch klusáka tlumačovského chovu. Mezi chovy IV. skupiny — *kladrubští koně* ($F = 0,619 < F_{0,05} = 252$) nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v natalitě (tab. X).

DISKUSE

Základní otázkou této práce bylo stanovit průměrnou, dlouhodobě dosahovanou natalitu, stanovit její proměnlivost a zhodnotit vývojový trend reprodukční aktivity vybraných šlechtitelských chovů a plemen koní v ČSSR. Získané výsledky jsou důležité pro další usměrňování šlechtitelských procesů, jejichž nedílnou součástí je inseminace hluboce zmrazeným spermatem. Právě pro realizaci této nové formy reprodukce v chovu koní bylo nutné získat srovnávací údaje o reprodukci zajišťované tradičním způsobem (přirozená plemenitba) a její proměnlivosti.

Na základě dosažených výsledků se ukazuje, že natalita se v dlouhodobém období našich elitních chovů pohybuje (v užším rozsahu) v mezích od 55 do 65 %, s průměrnou hodnotou 61,8 %. V jednotlivých letech je zjišťována její poměrně velká proměnlivost, která se u sledovaných plemen a chovů pohybuje (v užším rozsahu) v mezích 15 až 25 %, s průměrnou hodnotou 21,10 %. Obdobné hodnoty i s obdobnou proměnlivostí jsou zaznamenávány rovněž v zahraničních chovech. Srovnání výsledků dosahovaných dlouhodobě v reprodukci našich plemen a chovů s výsledky zahraničních chovů není prozatím možné, neboť tyto údaje jsou publikovány ojediněle a negativní výsledky nejsou většinou zveřejňovány. Přesto se lze domnívat, že zjištěné průměrné hodnoty natality a její variabilita mohou být v našich podmínkách příznivější. Zjištěná proměnlivost by jistě vyžadovala fyziologickou analýzu, která by však byla podmíněna komplexem údajů charakterizujících nejen fyziologický stav reprodukčních orgánů chovných klisen, ale i aplikované technologie

a obsáhlou dokumentaci o exogenních faktorech, včetně údajů o makroklimatu a mikroklimatu, zoohygieně, výživě a dalších vlivech v jednotlivých chovech. Takový rozbor však vzhledem k nedostatku podkladového materiálu není reálný a případně vyvozené rezultáty by měly jen hypotetický charakter. Ukazuje se, že proměnlivost natality u koní bude nutné hodnotit z komplexního hlediska sociologicko-ekonomického a technologie chovu v širším rozsahu.

Literatura

- ANASINA, N. — BUTOV, V.: Koněvodstvo Astrachanskoy oblasti. Konev. konn. Sport, 1983, č. 6, s. 8.
- DUŠEK, J.: Studijní podklady k vypracování normy „Kontrola dědičnosti v chovu koní“. [Dílčí závěrečná zpráva.] Slatiňany, VSCHK 1982.
- DUŠEK, J.: Cestovní zpráva ze služební cesty v NSR. 1984a.
- DUŠEK, J.: Poznatky o chovu koní v Holandsku. Stud. Inform. VSCHK Slatiňany, 1984b, č. 11, s. 16-25.
- DUŠEK, J. — MUNK, Z.: Vliv věku hřebců a klisen na jejich plodnost. Veter. Med. (Praha), 25, 1980, č. 7, s. 437-448.
- GORBAČEV, V.: Bolše vyraščivat žerebjat. Konev. konn. Sport, 1983, č. 3, s. 2-3.
- KLIMENKO, L.: Rysaki Frunzenskogo konzavoda. Konev. konn. Sport, 1983, č. 6, s. 17.
- MATVIENKO, A. — TKAČEVA, M.: Rezervy plemenných koněferm. Konev. konn. Sport, 1983, č. 6, s. 11.
- MUNK, Z. — VRBA, Z.: Průzkum nejdůležitějších ukazatelů plodnosti anglických plnokrevných klisen, především porodnosti. Živoč. Výr., 16, 1971, č. 7, s. 561-568.
- ONDRÁČEK, M.: Predikce plodnosti klisen kladrubského vraníka. Bulletin VSCHK Slatiňany, 1981a, č. 35, s. 151-170.
- ONDRÁČEK, M.: Hodnocení vlivu podzimního a jarního připouštěcího období na březost klisen. [Dílčí sdělení.] In: Práce VSCHK Slatiňany, 1981b.
- ONDRÁČEK, M.: Hodnocení vlivu podzimního a jarního připouštěcího období na březost klisen některých plemen vybraných šlechtitelských chovů. [Dílčí závěrečná zpráva.] Slatiňany, VSCHK 1982.
- ONDRÁČEK, M.: Hodnocení vlivu podzimního a jarního připouštěcího období na plodnost klisen u vybraných rozmnožovacích chovů a připouštěcích stanic. [Dílčí závěrečná zpráva.] Slatiňany, VSCHK 1983.
- REMIZOV, A.: Vosproizvodstvo i kačestvo lošaděj. Konev. konn. Sport, 1982, č. 10, s. 10-11.
- WUSSOW, J. — HARTWIG, J.: Der Einfluss des Alters auf die Fruchtbarkeit der Stuten. Tierzucht, 10, 1956, č. 10, s. 344-345.

Došlo dne 30. 4. 1986

ОНДРАЧЕК, М. (Научно-исследовательская станция коневодства, Слатиняны): **Оценка изменчивости рождаемости у выбранных пород и разведения лошадей в ЧССР.** Живот. Выр., 31, 1986 (12) : 1113-1125.

Оценивалась рождаемость и ее изменчивость у девяти пород лошадей, разводимых в ЧССР (чешская и словацкая верхово-упряжная лошадь, нониус, английская полнокровная лошадь, рысак, арабская, липпизанская, кладрубская, гуцульская и упряжная лошадь). Анализ проводился за последние 30 лет у 16 разведений девяти племенных предприятий. Развитие репродуктивной активности наших пород и разведений в изучаемом периоде проходило неравномерно и с разной интенсивностью. В среднем по всем популяциям была достигнута 61,81 % рождаемость с 21,10 % изменчивостью. Из всех примененных функций тренда согласно максимальным значениям индексов корреляции самой подходящей во всех случаях оказалась парабола 3 степени. Ни у одной породы и разведения за изучаемый период не было доказано ее статистически значимого восходящего тренда; у чешской верхово-упряжной лошади (Кладрубы над Лабой), словацкой верхово-упряжной лошади (Мотешиче), английской чистокровной верховой лошади (Мотешиче), у рысака (Новый Теков) была подтверждена даже значимость непрерывного ухудшения рождаемости. Оценка разности рождаемости между породами и разведениями проводилась путем анализа дисперсии про-

стой сортировки, значимо разные средние изучаемого признака проверялись по методу Шеффе. Полученные результаты дают предпосылки для ревизии технологических процессов, применяемых в области репродукции разведения лошадей.

породы и разведение лошадей; рождаемость; изменчивость; репродукция; этап времени; тренд развития; дифференция

ONDRÁČEK, M. (Research Station for Horse Breeding, Slatiňany): *Evaluation of the Variability of Natality in Selected Horse Breeds and Populations in Czechoslovakia*. Živoč. Výr., 31, 1986 (12) : 1113-1125.

Natality and its variability were evaluated in nine horse breeds kept in Czechoslovakia (Czech and Slovak Warm-Blooded Horse, Nonius, English Thoroughbred, Trotter, Arab, Lipitza, Kladrub, Guzul, and Cold-Blooded Horse). The analysis was performed in about the last 30 years in sixteen populations of nine breeding farms. In our breeds and populations, the development of reproductive performance was irregular and had varying intensity within the period under study. On the average for all populations the natality was 61.81 % and its variability was 21.10 %. Out of all the trend functions used, degree 3 parabola was always found to be the best according to the highest values of the indexes of correlation. During the period under study, no trend of a statistically significant increase in natality was recorded in any of the breeds and populations, and a significant continuous decrease in natality was even demonstrated in the Bohemian Warm-Blooded Horse (Kladruby nad Labem), Slovak Warm-Blooded Horse (Motešice), English Thoroughbred (Motešice) and Trotter (Nový Tekov). The differences in natality between the breeds and populations were evaluated by one-way classification analysis of variance; significantly different means of a trait were tested by the Scheffe method. The results provide data for a revision of the technological processes used in horse reproduction.

horse breeds and populations; natality; variability; reproduction; time stage; developmental trend; difference

ONDRÁČEK, M. (Forschungsstation für Pferdezzucht, Slatiňany): *Auswertung der Natalitätsvariabilität bei ausgewählten Pferderassen und -zuchten in der CSSR*. Živoč. Výr., 31, 1986 (12) : 1113-1125.

Wir bewerteten die Natalität und ihre Variabilität bei neun in der CSSR gehaltenen Pferderassen (Tschechisches und Slowakisches Warmblut, Nonius, Englisches Vollblut, Traber, Arabisches Vollblut, Lipizaner, Kladruber, Huzulen- und Kaltblutpferd). Die Analyse wurde für den Zeitraum der letzten ca. 30 Jahre in 16 Zuchten von neun Gestüten durchgeführt. Die Entwicklung der Reproduktionsaktivität unserer Rassen und Zuchten verlief im untersuchten Zeitraum ungleichmäßig und mit unterschiedlicher Intensität. Im Durchschnitt aller Populationen wurde eine 61,81 %ige Natalität mit 21,10 % Variabilität erreicht. Unter allen angewandten Trendfunktionen erwies sich, den Höchstwerten der Korrelationsindizes nach, in allen Fällen die Parabel 3. Grades als die geeignetste. Bei keiner der Rassen und Zuchten konnte im Verlauf des untersuchten Zeitabschnitts deren statistisch bedeutend steigender Trend nachgewiesen werden und beim Tschechischen Warmblut (Kladruby nad Labem), beim Slowakischen Warmblut (Motešice) und beim Traber (Nový Tekov) wurde sogar eine sichtbare kontinuierliche Verschlechterung der Natalität bestätigt. Die Auswertung der Natalitätsdifferenzen zwischen den Rassen und Zuchten wurde aufgrund der Varianzanalyse der Ein-Weg-Klassifikation vorgenommen, sehr unterschiedliche Durchschnittswerte des untersuchten Merkmals wurden mit Hilfe des Scheffé-Tests getestet. Die erzielten Ergebnisse bieten Unterlagen zur Revision der auf dem Gebiet der Reproduktion in der Pferdezzucht applizierten technologischen Verfahren.

Pferderassen und -zuchten; Natalität; Variabilität; Reproduktion; Zeitetappe; Entwicklungstrend; Differenz

Adresa autora:

Ing. Miroslav Ondráček, CSc., Výzkumná stanice pro chov koní, 538 21 Slatiňany

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

K ŠEDESÁTÝM NAROZENINÁM doc. ing. VÁCLAVA KARÁSKA, DrSc.



V září letošního roku se dožil 60 let doc. ing. Václav Karásek, DrSc. Narodil se na Vysočině v Pavlově a v zemědělství začínal „od piky“ — nejdříve pracoval jako zemědělský dělník, později praktikoval ve Velkém Meziříčí a v mlékárně ve Žďáru nad Sázavou. Středního odborného vzdělání dosáhl maturitou na zemědělské škole v Klatovech, studium Vysoké školy zemědělské ukončil v roce 1951. Po studiích pracoval v Ústavu plemenářské biologie, dále pokračoval ve Výzkumném ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvsi. Jeho první vědecko-výzkumné práce vznikly pod vedením nestora naší zootechniky prof. Šmerhy a zabývaly se odchovem mladého skotu. Tuto problematiku zpracovával také ve své kandidátské disertační práci. Po získání vědecké hodnosti pracoval dále ve VÚŽV, kde byl pověřen vedením oddělení typologie a konstituce skotu. Byl aktivním členem vědeckých rad výzkumných ústavů v Praze-Uhřetěvsi, Rapotíně a Nitre. Zúčastňoval se činnosti socialistické akademie, zejména byl znám svou činností v ČSVTS, ve které zastával řadu funkcí.

V roce 1973 přišel jako docent na katedru obecné zootechniky Vysoké školy zemědělské v Praze, kde přednášel obecnou zootechniku pro obor mechanizace a ASŘ, působil v postgraduálním školení, vedl řadu diplomantů a byl školitelem vědeckých aspirantů. V oblasti vědecko-výzkumné se kromě své pedagogické činnosti zabýval problematikou výkrmu skotu — v tomto oboru publikoval řadu vědeckých prací.

Od roku 1976 do roku 1980 byl aktivně činný ve funkci předsedy Ústřední výběrové komise pro chov skotu. Za svou činnost i ve veřejně prospěšné oblasti byl vyznamenán čestnými uznáními, např. v roce 1966 resortním vyznamenáním Budovatel socialistického zemědělství. V roce 1980 odešel pracovat jako expert do RVHP v Moskvě, kde pracuje dosud. Během svého pracovního pobytu v SSSR obhájil v roce 1985 na Timirjazevojově akademii svou doktorskou disertační práci.

V další aktivní práci pro rozvoj naší zootechniky přejeme jubilantovi hodně sil a stále zdraví.

*Kolektiv pracovníků katedry obecné zootechniky
agronomické fakulty VŠZ v Praze*

OBSAH

Stodola J., Řehout V.: Rozbor opakovatelnosti obsahu volných kyselin v krevní plazmě telat	1057
Uhrín V., Kulišková L., Bulla J., Poltársky J.: Histochemická analýza niektorých svalov finálnych hybridov ošípaných	1065
Hájková H., Simon M., Kníže B., Vilhelmová M., Plachý J., Knížetová H.: Objem spermatu a koncentrace spermií u kohoutů vysoce inbredních linií	1075
Machálek E., Adamec T., Hudský Z., Koucký M., Varhaník J.: Vliv aplikace bílkovinného komponentu PROVICO na užítkovost brojlerů	1083
Cibulka J., Musil J., Korečková J., Sova Z., Machálek E., Mader P., Čurdová E.: Vliv částečné náhrady sójového a pšeničného šrotu v dietě brojlerových kuřat s přípravkem PROVICO na obsah olova a kadmia v játrech, ledvinách a svalovině	1091
Košutzká E., Košutzký J., Šaulič J.: Hladiny aflatoxínu B ₁ v krmivách moriek	1099
Ondráček J., Veselý Z.: Vliv rozdílné úrovně hnojení dusíkem na obsah a stravitelnost živin v úsuších bobu, ova a kukuřice	1105
Ondráček M.: Hodnocení proměnlivosti natality u vybraných plemen o chovů koní v ČSSR	1113

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Kolektiv: K šedesátým narozeninám doc. ing. Václava Karáska, DrSc.	1126
--	------

INFORMACE

Zelenka J.: Česká a slovenská terminologie pro GPS — LKS — CCM	1082
--	------

СОДЕРЖАНИЕ

Стодола Й., Ржегоут В.: Анализ повторимости содержания свободных аминокислот в кровяной плазме телят	1063
Угрин В., Кулишкова Л., Булла Й., Полтарский Я.: Гистохимический анализ некоторых мышц финальных гибридов свиней	1073
Гайкова Г., Шимон М., Книже В., Вильгельмова М., Плахи Й., Книжетова Г.: Объем спермы и концентрации живчиков у петухов высокоинбредных линий	1080
Махалек Э., Адамец Т., Гудски З., Коуцки М., Варганик Й.: Воздействие белкового компонента PROVICO на продуктивность бройлерных цыплят	1089
Цибулка Й., Мусил Й., Коречкова Й., Сова З., Махалек Э., Мадер П., Чурдова Э.: Влияние частичной замены соевого и пшеничного шрота в диете бройлерных цыплят препаратом PROVICO на содержания свинца и кадмия в печени, почках и мышечной ткани	1097
Кошутзка Е., Кошутзки Й., Шаулич Я.: Уровни aflatoxина B ₁ в кормах для индеек	1104
Ондрачек Я., Веселы З.: Влияние разного уровня удобрения азотом на содержание и переваримость питательных веществ в продуктах сушки бобов, овса и кукурузы	1110
Ондрачек М.: Оценка изменчивости рождаемости у выбранных пород и разведения лошадей в ЧССР	1124

CONTENTS

Stodola J., Řehout V.: Analysis of the Repeatability of the Free Amino Acid Content in the Blood Plasma of Calves	1064
Uhrín V., Kulišková L., Bulla J., Poltársky J.: Histochemical Analysis of Some Muscles in the Final Hybrids of Pigs	1073
Hájková H., Simon M., Kníže B., Vilhelmová M., Plachý J., Knížetová H.: Semen Volume and Sperm Concentration in Cocks of Highly Inbred Lines	1080
Machálek E., Adamec T., Hudský Z., Koucký M., Varhaník J.: The Influence of Administration of PROVICO Protein Component on the Productivity of Broilers	1089

Cibulka J., Musil J., Korečková J., Sova Z., Machálek E., Mader P., Čurdová E.: Influence of a Partial Substitution of Soya and Wheat Meals in Broiler Diet by the PROVICO Supplement on the Contents of Lead and Cadmium in Liver, Kidney and Muscle	1097
Kožutská E., Kožutský J., Šaulič J.: Aflatoxin B ₁ Concentration in Turkey Feedstuffs	1104
Ondráček J., Veselý Z.: The Effect of Different Nitrogen Fertilization Rates on Nutrient Contents and Digestibility in the Dried Products of Bean, Oats and Maize	1110
Ondráček M.: Evaluation of the Variability of Natality in Selected Horse Breeds and Populations in Czechoslovakia	1125

INHALT

Stodola J., Řehout V.: Analyse der Wiederholbarkeit des Gehalt an freien Aminosäuren im Blutplasma von Kälbern	1064
Uhrín V., Kulišková L., Bulla J., Poltársky J.: Histochemische Analyse einiger Muskeln von Schweine-F1-Hybriden	1073
Hájková H., Šimon M., Kníže B., Vilhelmová M., Plachý J., Knížetová H.: Spermavolumen und Spermienkonzentration bei Hähnen der Hochinzuchtlinien	1081
Machálek E., Adamec T., Hudský Z., Koucký M., Varhaník J.: Auswirkung der Applikation des Eiweißpräparats PROVICO auf die Nutzleistung von Broilerküken	1090
Cibulka J., Musil J., Korečková J., Sova Z., Machálek E., Mader P., Čurdová E.: Auswirkung partiellen Ersatzes für Soja- und Weizenschrot durch das Präparat PROVICO in der Diät für Broilerküken auf den Blei- und Kadmiumgehalt in Leber, Nieren und Muskelmasse	1098
Kožutská E., Kožutský J., Šaulič J.: Aflatoxin B ₁ -Spiegel in Mischfuttermitteln für Puten (E)	1104
Ondráček J., Veselý Z.: Auswirkung unterschiedlichen Niveaus der Stickstoffdüngung auf Nährstoffgehalt und -verdaulichkeit in Bohnen-, Hafer- und Maistrockenprodukten	1111
Ondráček M.: Auswertung der Natalitätsvariabilität bei ausgewählten Pferderassen und -zuchten in der ČSSR	1125

Rukopisy odevzdány k tisku 1. 9. 1986 — Podepsáno k tisku 22. 11. 1986



Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milic 22, 120 00 Praha 2.