



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

12

ročník 37
SRPENEC 1992
ISSN 0044-4847

AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: ing. Vít Prokop, DrSc. (předseda), ing. Josef Čerovský, DrSc., prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc., doc. ing. Ondřej Kadlečík, CSc., prof. dr. ing. Ivo Kolář, CSc., MVDr. Jozef Košutský, DrSc., ing. Jan Kouřil, doc. ing. František Louda, CSc., prof. ing. Josef Mácha, CSc., RNDr. Milan Margetín, CSc., ing. Ján Poltársky, DrSc.

Vedoucí redaktorka: ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH

Pospíšil R., Šimek M., Třináctý J.: Porovnání příjmu a potřeby energie u vykrmovaných býků v různých systémech netto energie	989
Ledvinka Z., Fiedler J., Houška L., Pulkrábek J.: Reprodukční schopnosti prasníc šlechtitelského chovu	997
Holková I., Kovaříček J., Bečková R.: Užitek prasetí různých genotypů ve vztahu k halotanovému lokusu	1003
Houška L., Fiedler J., Pulkrábek J.: Bioekonomický model šlechtitelského chovu prasat	1009
Dianovský J., Šivíková K.: Chromozómové aberácie indukované Supermetrinom <i>in vivo</i> a <i>in vitro</i>	1017
Gajdůšek S., Jelínek P.: Vzájemné vztahy mezi složkami ovčího mléka a syřitelností	1023
Knížetová H., Hyánek J., Hyánková L.: Využití matematických růstových modelů u drůbeže	1029
Horníaková E., Sojková Z., Hanash N. A.: Vplyv chemicky hydrolyzovanej diéty na produkciu vajec nosníc	1037
Simeonovová J., Vysloužil J., Jeřábek S.: Metody hodnocení mechanických vlastností vaječné skořápky	1043
Hore B. B.: Uterovaginálne spermálne žľazy divo žijúcich vtákov v období zvýšenej pohlavnej aktivity	1051

CONTENTS

Pospíšil R., Šimek M., Třináctý J.: Comparison of intake and need of energy in fattening bull in different systems of net energy	989
Ledvinka Z., Fiedler J., Houška L., Pulkrábek J.: The reproduction ability of sows in a nucleus herd	997
Holková I., Kovaříček J., Bečková R.: Pig performance of different genotypes as related to the halothane locus	1003
Houška L., Fiedler J., Pulkrábek J.: A bioeconomic model of pig nucleus herd	1009
Dianovský J., Šivíková K.: Chromosome aberrations induced after Supermethrin <i>in vivo</i> and <i>in vitro</i> administration	1017
Gajdůšek S., Jelínek P.: Mutual relationships among components of sheep milk and its rennetability	1023
Knížetová H., Hyánek J., Hyánková L.: Use of the mathematical growth models in poultry	1029
Horníaková E., Sojková Z., Hanash N. A.: Influence of chemically hydrolyzed diets on egg production of laying hens	1037
Simeonovová J., Vysloužil J., Jeřábek S.: Methods of evaluation of mechanical properties of egg shell in the CSFR and abroad	1043
Hore B. B.: Uterovaginal sperm host glands in a wild bird with reference to the period of breeding ...	1051

POROVNÁNÍ PŘÍJMU A POTŘEBY ENERGIE U VYKRMOVANÝCH BÝKŮ V RŮZNÝCH SYSTÉMECH NETTO ENERGIE

R. Pospíšil, M. Šimek, J. Třináctý

POSPÍŠIL, R. - ŠIMEK, M. - TŘINÁCTÝ, J.: (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohodělce): *Porovnání příjmu a potřeby energie u vykrmovaných býků v různých systémech netto energie*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (12): 989-995.

Pokusy prováděné v uplynulých 15 letech v našem oddělení byly vyhodnoceny z hlediska příjmu a potřeby energie podle těchto systémů: UFV (Francie), VEVI (Holandsko), NEV (nově navržený v ČSFR) a škrobové jednotky - ŠJ (podle ČSN 46 7070 a 46 7093). Celkem bylo zpracováno 219 individuálních bilančních pokusů s vykrmovanými býky. Krmná dávka ve všech pokusech byla na bázi kukuřičné siláže, vojtěškové moučky a extrahovaných šrotů. Ze známého příjmu krmiv byl vypočten příjem energie pomocí predikčních rovnic jednotlivých systémů. Na základě hmotnosti a přírůstku byla zjištěna potřeba energie, která byla vyjádřena v procentech skutečného příjmu energie. Byla konstatována přibližně shodná absolutní nepřesnost systémů NEV, UFV a ŠJ na úrovni 3 % (tab. II), což při uvážení variability, která je charakteristická pro živé organismy, považujeme za zcela zanedbatelné. V systémech NEV a UFV potřeba energie převyšovala její příjem, zatímco v systému ŠJ tomu bylo naopak. Nepřesnost systému VEVI byla na úrovni 13 %, což bylo patrně zapříčiněno použitím nevyhovující rovnice výpočtu potřeby energie pro plemeno české strakaté. Dále byl vyjádřen obsah ME (MJ/kg) (tab. III) v sušině krmné dávky. Hodnoty vypočtené podle systému UFV byly průkazně vyšší než hodnoty zjištěné podle systému NEV, resp. VEVI (9,77 vs. 9,38, resp. 9,46 MJ/kg).

býci; výkrm; systémy netto energie; hodnocení krmiv

S rozvojem nových vědeckých poznatků o fyziologii trávení přežvýkavců a dále pak znalostí o rozdílné utilizaci metabolizovatelné energie v závislosti na směru produkce (záchova, mléko, maso) a metabolizovatelnosti krmné dávky (poměru ME/BE) se stal zastaralým Kellnerův systém škrobové jednotky, neboť tyto vztahy nerespektuje. Proto EAAP vytvořila pracovní komisi, která měla za úkol formulovat evropský standardní systém potřeby energie pro přežvýkavce. Výsledkem byl nový energetický systém přijatý v roce 1978 v Holandsku (Van Es, 1978), Francii (Vermorel, 1978) a Švýcarsku (Bickel, Landis, 1978).

Přestože jsou tyto systémy rozdílné, jejich základní stavební kameny jsou shodné. Společnou základnou nových evropských energetických systémů je měření obsahu metabolizovatelné energie v krmivech.

Cílem této práce bylo porovnat příjem a potřebu netto energie podle systému holandského (VEVI) (Van Es, 1978), francouzského (UFV) (Vermorel, 1978), systému NEV navrhovaného v ČSFR a systému škrobové jednotky, která je v ČSFR dosud v platnosti (ČSN 46 7070, ČSN 46 7093).

MATERIÁL A METODA

Byly zpracovány údaje z pokusů prováděných v minulosti v našem oddělení. Pokusy byly uskutečněny na plemeni české strakaté při průměrné živé hmotnosti 383,8 kg ($s_x = 100,24$) a přírůstku 1,02 kg/den ($s_x = 0,23$).

Základem krmných dávek byla kukuřičná siláž a doplňková směs na bázi vojtěškové moučky a extrahovaných šrotů. Získané výsledky byly zpracovány běžnými matematicko-statistickými metodami. K zjištění průkaznosti rozdílů bylo použito Scheffeho testu. Každý pokus byl rozdělen do jednotlivých period, ve kterých byla stanovena bilanční stravitelnost živin.

Pro výpočet obsahu netto energie krmiv a potřeby energie býků byly použity tyto rovnice:

Kellnerův systém (ŠJ)

- a) energetická hodnota krmiv podle ČSN 46 7093
b) potřeba energie

$$\text{ŠJ} = -0,808 + 0,008 \cdot W + 2,184 \cdot \text{ADG}$$

Rovnice je odvozena z tabulkových hodnot ČSN 46 7070.

Francouzský systém (UFV)

- a) energetická hodnota krmiv (Vermorel, 1978)

$$\text{NE} = \text{GE} \cdot dE \cdot \text{ME} / dE \cdot k_{mf}$$

$$\text{GE} = 5,72\text{XP} + 9,50\text{XL} + 4,79\text{XF} + 4,17\text{XX}$$

$$\text{ME} = \text{GE} \cdot dE \cdot \text{ME} / dE$$

$$dE = (-4,43 + 1,018 \cdot \text{KS OM}) / 100 \text{ (Schiemann et al., 1971)}$$

$$\text{ME} / dE = 0,8240 - 8,77 \cdot 10^{-5} \cdot \text{XF} - 1,74 \cdot 10^{-4} \cdot \text{XP} + 0,0243 \cdot 1,5$$

$$\text{NE} = k_{mf} \cdot \text{ME}$$

$$\text{UFV} = \text{NE} / 1,855$$

$$k_{mf} = \frac{0,0078 \cdot q + 0,006}{0,00493 \cdot q - 0,548} + 1$$

Původní rovnice výpočtu koeficientu stravitelnosti energie, kterou publikoval Vermorel (1978), je odvozena především pro objemná krmiva. Tento autor na stejném místě citované publikace uvádí, že jeho rovnice dává srovnatelné výsledky s rovnici $dE = (-4,43 + 1,018 \cdot \text{KS OM}) / 100$ (Schiemann et al., 1971), která je navržena pro krmnou dávku. Proto i v našem výpočtu jsme pro výpočet dE použili rovnici podle Schieman a et al. (1971).

- b) potřeba energie (INRA 1988)

$$(a \cdot W + b \cdot W \cdot \text{ADG})$$

$$\text{UFV} = 0,04577809 \cdot W + 0,02441249 \cdot W \cdot \text{ADG}$$

Parametry a , b jsou různé pro jednotlivá plemena. Jejich hodnota byla vypočtena z tabulkových údajů pro plemena dosahující porážkové hmotnosti v 18 až 24 měsících.

Holandský systém (VEVI)

- a) energetická hodnota krmiv (Van Es, 1978)

$$\text{GE} = 5,77\text{XP} + 8,74\text{XL} + 5,0\text{XF} + 4,06\text{XX}$$

$$\text{ME} = 4,17\text{DXP} + 7,46\text{DXL} + 3,26\text{DXF} + 3,53\text{DXX}$$

$$q = 100\text{ME} / dE$$

$$\text{APL} = (78,87W + \text{RE}) / (78,87W)$$

$$k_{mf} = \frac{0,0078 \cdot q + 0,006}{0,00493 \cdot q - 0,548} + 1$$

$$\text{NE} = k_{mf} \cdot \text{ME}$$

b) potřeba energie (V a n E s , 1978)

$$NE_1 = 78,87 \cdot W^{0.75} + RE$$

$$NE = NE_1 + NE_1 \cdot (-4,468 + 0,02798 \cdot W)/100$$

$$RE = (500 + 6W) \cdot ADG/(1 - 0,3ADG)$$

Rovnice je odvozena z tabelovaných hodnot citované práce včetně korekce na stupeň protučnění. V citované práci není uvedeno, pro jaká plemena je rovnice vhodná.

Systém NEV

a) energetická hodnota krmiv (V e n c l , 1990)

$$ME = 0,01529 \cdot DXP + 0,03765 \cdot DXL + 0,0143 \cdot DXF + 0,0148 \cdot DXX$$

$$GE = 0,0237 \cdot XP + 0,0397 \cdot XL + 0,0200XF + 0,0175 \cdot XX$$

$$NE = k_{mf} \cdot ME$$

$$k_{mf} = \frac{0,0078 \cdot q + 0,006}{0,00493 \cdot q - 0,548} + 1$$

$$(0,00287 \cdot q + 0,554) \cdot APL$$

b) Potřeba energie (V e n c l , 1991 - nepublikovaná data)

$$NEV = 0,337 \cdot W^{0.75} + (4,713 + 0,013 \cdot W) \cdot ADG/1 - 0,3 \cdot ADG$$

Použité zkratky:

ADG	- průměrný denní přírůstek (kg/den)
APL	- úroveň výživy
dE	- koeficient stravitelnosti energie
DM	- sušina (g/kg)
DOM	- stravitelná organická hmota (g/kg)
DXF	- stravitelná vláknina (g/kg)
DXL	- stravitelný tuk (g/kg)
DXP	- stravitelné dusíkaté látky (g/kg)
DXX	- stravitelné BNLV (g/kg)
GE	- brutto energie * (kcal/kg)
KD	- krmná dávka
k _{mf}	- koeficient utilizace ME
KS OM	- koeficient stravitelnosti organické hmoty
ME	- metabolizovatelná energie * (kcal/kg)
NE	- netto energie * (kcal/kg)
OM	- organická hmota (g/kg)
RE	- retence energie v přírůstku * (kcal/kg)
W	- živá hmotnost (kg)
XF	- vláknina (g/kg)
XL	- tuk (g/kg)
XOM	- organická hmota (g/kg)
XP	- dusíkaté látky (g/kg)
XX	- BNLV (g/kg)

* v systému NEV se jedná o MJ

VÝSLEDKY

V tab. I je uveden průměrný příjem energie v procentech potřeby energie (vypočtené na základě rovnic potřeby energie pro jednotlivé systémy) a interval spolehlivosti tohoto

I. Vyjádření příjmu energie v procentech její potřeby podle jednotlivých systémů v jednotlivých pokusech a periodách (průměr a interval spolehlivosti průměru) - Expression of energy intake in percentage of its consumption after different systems in individual trials and periods (average and interval of the reliability of average)

Pokus ¹	Perioda ²	n	VEVI	UFV	ŠJ	NEV
T 84	1	16	74,09	81,63	94,43	85,49
			60,4 87,7	67,9 95,2	80,7 108,0	71,8 99,1
	2	16	82,68	92,76	104,16	98,90
			69,0 96,3	79,1 106,4	90,5 117,8	85,2 112,5
T 85	1	16	82,83	89,78	91,46	83,90
			69,1 96,4	75,4 104,0	77,8 105,1	70,2 97,5
	2	16	75,50	85,63	89,76	81,38
			61,8 89,1	71,3 99,9	76,1 103,4	67,7 95,0
	3	16	41,84	46,04	60,41	46,81
			28,1 55,5	31,7 60,3	46,7 74,0	33,1 60,4
	4	16	75,06	77,71	90,60	83,77
			61,4 88,7	63,4 92,0	76,9 104,2	70,1 97,4
T 87	1	15	81,94	90,28	92,84	82,30
			67,1 96,7	75,5 105,0	78,0 107,6	67,5 97,0
	2	15	111,35	119,71	121,64	112,34
			96,5 126,1	104,9 134,4	106,8 136,4	97,5 127,1
T 89	1	14	73,70	89,30	97,30	91,42
			58,4 88,9	74,0 104,5	82,0 112,6	76,1 106,7
S 77	1	16	100,22	108,44	108,86	101,48
			85,9 114,5	94,1 122,7	94,5 123,1	87,1 115,7
	2	16	92,32	104,96	109,76	100,45
			78,0 106,6	90,6 119,2	95,4 124,0	86,1 114,7
	3	16	92,80	105,99	113,03	107,08
			78,4 107,1	91,6 120,3	98,7 127,3	92,7 121,3
	4	15	105,07	116,12	121,04	121,07
			90,2 119,8	101,3 130,9	106,2 135,8	106,2 135,8
S 85	1	16	86,22	94,04	101,09	98,51
			72,6 99,9	80,3 107,7	87,4 114,7	84,8 112,1
	2	16	90,26	103,80	110,08	109,02
			76,6 103,9	90,1 117,4	96,4 123,7	95,3 122,6

P < 0,01
¹trial, ²period

průměru pro jednotlivé pokusy a periody. Na základě této tabulky nelze porovnat přesnost jednotlivých systémů z důvodů vysoké variability a malého počtu zvířat ve skupinách. Např. v první periodě pokusu S 77 bylo nejlepší shody mezi příjmem a potřebou energie dosaženo v systému VEVI, zatímco nejhorší shoda byla v systému ŠJ. V první periodě pokusu S 85 bylo dosaženo výsledků zcela opačných. Ve třetí periodě pokusu T 85 byla shoda mezi příjmem a potřebou energie podle jednotlivých systémů na úrovni 40 až 60 %. Protože obdobné výsledky se neopakovaly v žádném jiném pokusu, byly tyto údaje z dalšího zpracování vyloučeny.

V tab. II je uveden průměrný příjem energie vyjádřený v procentech její potřeby z údajů získaných ze všech pokusů a všech period (kromě 3. periody pokusu T 85). Zvýšením četnosti na 219 byla značně snížena variabilita souboru (rozsah intervalu spolehlivosti průměru). V systémech VEVI, IFV a NEV byla potřeba energie nadhodnocena, v systému ŠJ podhodnocena. V systému VEVI dosáhl příjem energie v průměru 87 % potřeby, což bylo statisticky významně odlišné od ostatních systémů. V systémech UFV a NEV bylo dosaženo téměř shodných výsledků. Shoda mezi příjmem a potřebou energie se pohybovala na úrovni 97 %. V systému ŠJ byl příjem energie o 3 % vyšší než její potřeba, což bylo od ostatních systémů statisticky významně odlišné.

II. Příjem energie vyjádřený v procentech její potřeby - Energy intake expressed in percentage of its consumption

Systém	n	%	
UFV	219	97,07 ^a	
		94,9	99,2
VEVI	219	87,40 ^b	
		85,2	89,5
NEV	219	96,87 ^a	
		94,7	99,0
ŠJ	219	103,23 ^c	
		101,0	105,3

$P < 0,01$

Rozdílná písmena ve sloupci znamenají signifikantní rozdíl.

Different letters in the column mean significant difference.

Dále byl porovnán obsah ME (MJ/kg sušiny krmné dávky) v systémech NEV, UFV a VEVI (tab. III). Průměrná hodnota v systému UFV byla 9,77 MJ/kg, což je statisticky významně odlišné od systémů NEV a VEVI, kde průměrný obsah ME byl 9,38, resp. 9,46 MJ/kg.

DISKUSE

Při porovnání shody mezi příjmem energie a její potřebou byl v systémech UFV a NEV příjem energie o 2,9, resp. 3,1 % nižší než potřeba. Lze tedy hovořit o tom, že všechny výše uvedené systémy jsou přibližně stejně nepřesné. Vysoká nepřesnost systému VEVI (13 %) bude patrně způsobena převzetím rovnice potřeby energie, která nevyhovuje ple-

III. Obsah ME (MJ/kg) v 1 kg sušiny krmné dávky (průměr a interval spolehlivosti průměru) - ME content (MJ/kg) per 1 kg of dry matter of feed ration (average and interval of reliability of average)

Systém	n	ME	
UFV	219	9,77 ^a	
		9,67	9,87
VEVI	219	9,46 ^b	
		9,36	9,56
NEV	219	9,38 ^b	
		9,27	9,48

$P < 0,01$

Rozdílná písmena ve sloupci znamenají signifikantní rozdíl.

Different letters in the column mean significant difference.

meni české strakaté. Jiné prameny však nemáme k dispozici. Nepřesnost systémů UFV, NEV a ŠJ lze považovat za zanedbatelnou, jestliže uvažíme vysokou variabilitu, charakteristickou pro živé organismy. Podle našich výsledků není systém NEV charakterizován vyšší přesností než systém ŠJ, avšak umožňuje porovnání obsahu energie v krmivech s ostatními vyspělými státy, kde se systém ŠJ přestal používat před více než deseti lety. Nový systém rovněž umožní postupně zahrnovat nové poznatky z oblasti fyziologie trávení.

Průměrný obsah ME v 1 kg sušiny krmné dávky byl podle jednotlivých systémů rozdílný a v systému UFV byla tato diference průkazná. Nabízí se zde otázka, zda by nebylo v budoucnu vhodné usilovat o unifikaci způsobu výpočtu metabolizovatelné energie a na základě takto stanoveného obsahu energie v krmivech vypočítat normy potřeb energie pro jednotlivá plemena. Tímto způsobem se odstraní paradox, že konkrétní krmivo podávané konkrétnímu zvířeti má podle jednotlivých systémů rozdílný obsah metabolizovatelné energie.

Literatura

- BICKEL, H. - LANDIS, J.: Feed evaluation for ruminants. II. Proposed application of the new system of energy evaluation in Switzerland. *Livestock Prod. Sci.*, 1978, s. 367-372.
- SCHIEMANN, R. - NEHRING, K. - HOFFMANN, L.: *Energetische Futterbewertung und Energienormen*. Berlin, VEB 1971. 344 s.
- VAN ES, A. J. H.: Feed evaluation for ruminants. I. The systems in use from May 1977 onwards in the Netherlands. *Livestock Prod. Sci.*, 5, 1978, s. 331-345.
- VENCL, B.: Nové systémy hodnocení energie krmiv pro skot a normy požadavků pro dojnice. *Bulletin VÚŽV Praha*, 1990. 66s.
- VERMOREL, M.: Feed evaluation for ruminants. II. The new energy systems proposed in France. *Livestock Prod. Sci.*, 5, 1978, s. 347-365.
- ČSN 46 7070. *Potřeba živin pro hospodářská zvířata*. Praha, 1982.
- ČSN 46 7093. *Výživná hodnota krmiv*. Praha, 1981.
- INRA 1988. *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. INRA Paris, 1988. 370 s.

Došlo dne 13. 1. 1992.

Trials performed in the past 15 years in our division were assessed in view of intake and need of energy according to the following systems UFV (France), VEVI (The Netherlands), NEV (newly proposed in the ČSFR) and starch units - ŠJ (according to the Czechoslovak Standard ČSN 46 7070 and 46 7093). Total 219 individual balance trials with fattening bulls were processed. Feeding ration was based on maize silage, lucerne meal and groats in all trials.

An intake of energy was calculated from known intake of feeds by means of prediction equations of different systems. A need of energy, expressed in percentage of actual intake of energy, was found on the basis of weight and of weight increment.

Almost identical absolute inaccuracy of the systems NEV, UFV and ŠJ on the level of 3 % (tab. II) was set down what is considered by us as completely negligible while taking into account variability negligible while taking into account variability characteristic for live organisms. A need of energy was opposite in the ŠJ system. Inaccuracy of the VEVI system was 13 %, this was probably caused by using an unsuitable equation for the calculation of need of energy for Bohemian Spotted breed.

Except it, ME content (MJ/kg) (tab. III) was expressed in dry matter of feed ration. The values calculated pursuant to the UFV system were significantly higher than those found after the NEV system or the VEVI system, respectively (9.77 vs. 9.38 or 9.46 MJ/kg, resp.).

bulls; fattening; net energy systems; evaluation of feedstuffs

Adresa autorů:

Ing. Radek Pospíšil, ing. Miroslav Šimek, CSc., ing. Jiří Třináctý, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohofelice



**VÝHODNÝ LEASING
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
NEJEN PRO ZAČÍNÁJÍCÍ
PODNIKATELE**

ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ kapitálovou účast v jiných podnikatelských subjektech
- ☐ společné podnikání
- ☐ poradenskou, konzultační a zprostředkovatelskou činnost v oboru ekologie
- ☐ investorskou a investiční činnost
- ☐ řešení odbytových potíží výrobcům a obchodním organizacím formou leasingového financování

**ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2**

**tel.: 258 342
fax: 207 229**



Z. Ledvinka, J. Fiedler, L. Houška, J. Pulkrábek

LEDVINKA, Z. - FIEDLER, J. - HOUŠKA, L. - PULKRÁBEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Reprodukční schopnost prasnic šlechtitelského chovu*. Živoč. Výr., 37, 1992 (12): 997-1002.

Byly analyzovány tři soubory prasnic šlechtitelských chovů, a to plemene bílé ušlechtilé (BU, $n = 83$), přeštické černostrakaté (PC, $n = 94$) a landrase (L, $n = 91$), reprezentující jednu generaci. Během celé doby působení v chovu vyprodukovaly prasnice plemene BU v průměru na prasnici 4,40 vrhů a odchovaly 43,1 selat, z toho 7,6 prasniček pro rozmnožovací chov, 1,2 prasničky pro šlechtitelský chov a 0,4 kanečků do plemenitby. U plemene PC byla průměrná produkce na prasnici 4,32; 39,7; 7,4; 1,2 a 0,6 a u plemene L 3,78; 37,4; 7,1; 0,9 a 2,1.

šlechtitelský chov; reprodukce prasnic; odchov prasniček; odchov kanečků

V teorii hybridizace se vychází z posouzení užítkovosti populací (plemen) podle tzv. komplexního znaku. V chovu prasat je jím produkce masa, která je v úzkém vztahu k reprodukční schopnosti dané populace. K hodnocení reprodukčních znaků lze přistupovat jednak z hlediska jedince (prasnice), jednak z hlediska populace, resp. šlechtitelské jednotky (stáda), popř. kombinace křížení různých plemen.

Při hodnocení reprodukční užítkovosti se u každé prasnice sleduje počet všech a živě narozených selat, počet dochovaných selat a hmotnost vrhu v 21 dnech věku z každého vrhu a stanovuje se její tzv. celoživotní užítkovost, což je průměrná plodnost ze všech vrhů prasnice. Reprodukční schopnost prasnic se vyhodnocuje např. pomocí selekčních indexů. Úroveň reprodukčních znaků však ovlivňuje celá řada faktorů. Jde zvláště o vliv pořadí vrhu na sledované reprodukční ukazatele, vliv počtu selat ve vrhu na úhyn selat, popř. o vliv pořadí a velikosti vrhu matky na užítkovost dcer apod.

Z tohoto pohledu se jako nejvhodnější ukazatel plodnosti populace ukazuje počet selat ve vrhu v 21 dnech věku na prasnici a rok, který se používá v ASŘ (V i n š, J e l í n k o v á a kol., 1980), avšak s tím, že nepostihuje věkovou strukturu stáda prasnic, a to i v tom smyslu, že existuje vztah mezi pořadím vrhu prasnice a délkou mezidobí.

Celkovým posouzením účinnosti selekce a vlivu jednotlivých užítkových vlastností na celkovou produkci populace, popř. kombinace křížení je posouzení jejich ekonomického zisku použitím tzv. selekčního indexu pro populaci.

U nás se touto problematikou zabývali např. J a k u b e c, F e w s o n (1970), J a k u b e c (1972), P o d ě b r a d s k ý (1979, 1980), P o d ě b r a d s k ý et al. (1985) aj.

Cílem práce bylo najít způsob hodnocení reprodukční způsobilosti stáda prasnic (chovu), a to jak z hlediska faktorů charakterizujících strukturu stáda, tak i z hlediska plodnosti. Bylo tudíž třeba sestavit a charakterizovat soubor prasnic tak, aby reprezentoval v podstatě jednu generaci.

Pro analýzu šlechtitelské práce jednoho šlechtitelského chovu (jedné šlechtitelské jednotky) byly vybrány chovy, které nejlépe reprezentovaly populace mateřských plemen. V rámci plemene bílé ušlechtilé (BU) byl zvolen šlechtitelský chov Herink JZD Modletice v okrese Praha-východ. Plemeno přeštické černostrakaté (PC) reprezentuje šlechtitelský chov Řeňče JZD Dolní Lukavice v okrese Plzeň-jih a plemeno landrase (L) šlechtitelský chov JZD Petroupim v okrese Benešov. Tyto chovy svojí početností prasnic odpovídají průměrné velikosti šlechtitelské jednotky.

V jednotlivých chovech byly sestaveny takové soubory prasnic, které reprezentovaly jednu generaci. Generaci se zde rozumí skupina zvířat (rodiče), která je v příbuzenském vztahu k druhé skupině zvířat, kterou tvoří pouze jejich potomci. Při sestavování souboru prasnic, který by měl zhruba odpovídat velikosti chovu, lze vyjít z úvahy, že když se do souboru zařadí od určitého data v časově zpětném sledu všechny vyřazené prasnice, vznikne soubor prasnic se stejnou věkovou skladbou, jako kdyby byl soubor prasnic sestaven v časovém sledu podle data zařazení prasnice do chovu.

U plemene bílé ušlechtilé vznikl tak soubor 83 prasnic, u plemene přeštické černostrakaté 94 prasnic a u plemene landrase 91 prasnic. U každé prasnice byly evidovány všechny vrhy během jejího života (tzv. celoživotní užitkovost), tzn. počet všech a živě narozených selat ve vrhu, počet dochovaných selat ve vrhu v 21 dnech věku, počet dní od narození prasnice do prvního oprašení, počet dní od posledního oprašení do ukončení užitkovosti (vyřazení z chovu) a délka mezidobí.

Dále byla evidována veškerá produkce prasniček a kanečků prasnic, tj. prasniček a kanečků, u kterých byla zjišťována vlastní užitkovost (průměrný denní přírůstek a výška hřbetního sádla ve 100 kg živé hmotnosti) a selekce při klasifikaci (prodeji), tzn. počet prasniček zařazených do vlastního chovu, zařazených do rozmnožovacího chovu a počet prasniček vyřazených z plemenitby. Obdobně byl sledován počet kanečků.

Jak již bylo uvedeno, prasnice tvoří jednu generaci. Pro splnění zadaného cíle byly soubory prasnic zhodnoceny dvojím způsobem. Jedním je propočet produkce na jednu prasnici souboru, druhým pak propočet na časovou jednotku délky působení prasnice v chovu, která byla v daném případě stanovena na 100 dní života prasnice.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Produkci plemenných prasniček a kanečků a výsledky selekce při klasifikaci ukazuje tab. I. Do vlastního šlechtitelského chovu (ŠCH) byl u všech sledovaných chovů vybírán prakticky stejný podíl prasniček (10,0 až 10,5 %) z celkového počtu prasniček hodnocených. V chovu plemene L byla zhruba o 15 % větší produkce plemenných prasniček určených do rozmnožovacích chovů (RCH), ale méně jich bylo vyřazeno při klasifikaci. V chovech plemen BU a PC bylo vyřazeno přibližně 25 % hodnocených prasniček.

Mezi sledovanými chovy byly zjištěny výrazné difference v počtu odchovaných kanečků a v selekci. Nejméně kanečků bylo odchováno u plemene BU (84 ks) a nejvíce

I. Selektce plemenných prasniček a kanečků (v %) - The selection of breeding gilts and young boars (%)

Rozdělení ¹	BU		PC		L	
	♀♀ n = 971	♂♂ n = 84	♀♀ n = 1067	♂♂ n = 250	♀♀ n = 797	♂♂ n = 462
Šlechtitelský chov ²	10,5		10,3		10,0	
Rozmnožovací chov ³	65,0		65,3		81,1	
Celkem ⁴	75,5	41,7	75,6	22,4	91,1	40,9
Nepředvedeno ⁵	3,9	52,4	6,8	67,0	0,4	51,3
Vyřazeno ⁶	20,6	5,9	17,6	17,6	8,5	7,8
Celkem	24,5	58,3	24,4	77,6	8,9	59,1

¹ distribution, ² breeding herd, ³ multiplication herd, ⁴ total, ⁵ not classified, ⁶ culled

II. Rozdělení plemenných prasnic a kanečků (v %) - The distribution of breeding gilts and your boars (%)

Rozdělení ¹	BU		PC		L	
	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂
Počet dochovaných selat ² (100 %)	1788	1788	1768	1868	1703	1703
Jatky ³	45,7	95,3	42,9	86,6	53,2	72,9
Odchov ⁴	54,3	4,7	57,1	13,4	46,8	27,1
Vyřazeno ⁵	13,3	2,7	13,9	10,4	4,2	16,0
Šlechtitelský chov ⁶	5,7	2,0	5,9	3,0	4,7	11,1
Rozmnožovací chov ⁷	35,3		37,3		37,9	

¹distribution, ²number of weaned piglets, ³slaughter house, ⁴young breeding animals, ⁵culled, ⁶breeding herd, ⁷multiplication herd

III. Produkce plemenných zvířat na jednu prasnici základního stáda - The production of breeding animals per sow of a nucleus herd

Ukazatel	BU		PC		L	
	n	na 1 prasnici	n	na 1 prasnici	n	na 1 prasnici ¹⁰
Počet vrhů ¹	365	4,40	406	4,32	344	3,78
Počet dochovaných selat ²	3577	43,1	3735	39,7	3406	37,4
Prasničky ³						
Počet hodnocených ⁴	971	11,7	1067	11,4	797	8,8
Počet vykrmených ⁵	818	9,8	801	8,5	906	10,0
Počet zařazených do rozmnožovacího chovu ⁶	631	7,6	697	7,4	646	7,1
Počet zařazených do šlechtitelského chovu ⁷	102	1,2	110	1,2	80	0,9
Kanečci ⁸						
Počet hodnocených ⁴	84	1,0	250	2,7	462	5,1
Počet vykrmených ⁵	1704	20,5	1618	17,2	1241	13,6
Počet zařazených do plemenitby ⁹	35	0,4	56	0,6	189	2,1

¹number of litters, ²number of weaned piglets, ³breeding gilts, ⁴number of evaluated, ⁵number of fattened, ⁶number of those introduced into multiplication herd, ⁷number of animals introduced into breeding herd, ⁸young boars, ⁹number of animals introduced in breeding programme, ¹⁰per 1 sow

u plemene L (462 ks), přičemž intenzita selekce při klasifikaci byla u obou plemen prakticky shodná. U plemene BU bylo pro plemenitbu vybráno 41,7 % kanečků a u plemene L 40,9 % z celkového počtu hodnocených kanečků. Naproti tomu u plemene PC bylo pro plemenitbu vybráno pouze 22,4 % kanečků (60 % kanečků nebylo předvedeno).

Tuto skutečnost rovněž dokládá podíl vybraných prasniček a kanečků z počtu dochovaných selat v 21 dnech jejich věku (tab. II). Intenzita selekce prasniček pro vlastní a rozmnožovací chovy se mezi sledovanými plemeny takřka nelišila. U plemene L byl přísnější předvýběr, a tudíž bylo méně prasniček vyřazeno při klasifikaci. Veliký rozdíl byl však v intenzitě selekce kanečků, kdy do odchovu bylo u plemene BU dáno pouze 4,7 % kanečků, u plemene PC 13,4 % a u plemene L až 27,1 % z celkového počtu dochovaných selat-kanečků. Do plemenitby bylo potom u plemene BU vybráno pouze 2,0 %, u PC 3,0 % a u plemene L až 11,1 % z celkového počtu dochovaných selat-kanečků.

Z hlediska počtu vrhů a dochovaných selat na jednu prasnici souboru (tab. III) se jako nejlepší ukazuje chov plemene BU (4,40 vrhů a 43,1 selat), potom chov plemene PC (4,32 vrhů a 39,7 selat) a jako nejhorší chov plemene L s průměrným počtem vrhů na jednu prasnici 3,78 a průměrným počtem selat dochovaných v 21 dnech věku 37,4. Jelikož hlavním posláním šlechtitelských chovů je produkce plemenných zvířat, jsou v práci

IV. Produkce plemenných zvířat na 100 dní života prasnic jedné generace - The production of breeding animals per 100 days of sow life during single generation

Ukazatel	BU		PC		L	
	n	na 100 dní ¹²	n	na 100 dní	n	na 100 dní
Počet vrhů ¹	365	0,45	406	0,45	344	0,43
Počet dochovaných selat ²	3577	4,42	3735	4,10	3406	4,30
Prasničky ³						
Počet dochovaných ¹⁰	1788	2,21	1868	2,05	1703	2,15
Počet hodnocených ⁴	971	1,20	1067	1,17	797	1,01
Počet vykrmených ⁵	817	1,01	801	0,88	906	1,14
Počet zařazených do rozmnožovacího chovu ⁶	631	0,78	697	0,76	646	0,82
Počet zařazených do šlechtitelského chovu ⁷	102	0,13	110	0,12	80	0,10
Počet plemenných zvířat ¹¹	733	0,90	807	0,89	726	0,92
Kanečci ⁸						
Počet dochovaných ¹⁰	1788	2,21	1868	2,05	1703	2,15
Počet hodnocených ⁴	84	0,10	250	0,27	462	0,58
Počet vykrmených ⁵	1704	2,10	1618	1,77	1241	1,57
Počet zařazených do plemenitby ⁹	35	0,04	56	0,06	189	0,24

For 1 - 9 see Tab. III; ¹⁰ number of weaned piglets, ¹¹ number of breeding animals, ¹² per 100 days

uvedeny také průměrné počty plemenných zvířat vyprodukovaných na jednu prasnici. Zde se projevuje zařazení sledovaných plemen do určité pozice v hybridizačním programu. Mezi produkcí plemenných prasnic nejsou výrazné difference. Podstatně vyšší produkce plemenných kanečků je u plemene (chovu) L. Uvedené hodnoty by dobře posloužily k odhadu ekonomického zisku jednotlivých chovů. Vzhledem k očekávaným změnám v cenové oblasti by nebylo účelné přistoupit v současné době k ekonomické analýze; lze jen konstatovat, že uvedený postup je vhodným modelem při komplexním posouzení chovů.

Druhý způsob hodnocení produkce chovu (generace prasnic) umožňuje vyloučit z hodnocení jednotlivé vlivy, resp. difference, které se mezi chovy (plemeny) různě realizují (tab.IV). Jde o vliv (difference) např. počtu dní od narození do prvního opasení, délky mezidobí a její klesající tendence s pořadím vrhu prasnic, rozdílnosti v intenzitě plodnosti, ale i difference v průměrných hodnotách počtu všech a živě narozených selat a počtu dochovaných selat ve vrhu, hmotnosti vrhu v 21 dnech, dále pak rozdílnosti ve věkové struktuře prasnic základního stáda, tj. v intenzitě brakování prasnic po určitém pořadí vrhu a době ukončení užitkovosti prasnic v chovu, jak bylo popsáno již v našich dřívějších příspěvcích (Ledvinka et al., 1990, 1991a,b, 1992a,b; Arent et al., 1992; Houška et al., 1992).

Výsledky ukazují, že mezi chovy jsou v počtu vrhů a v počtu dochovaných selat na 100 dní života prasnice minimální difference. Rovněž malé difference jsou v produkci prasnic určených pro plemenitbu. U produkce kanečků se opět projevují požadavky diktované hybridizačním programem.

V předložené práci jsme hodnotili plemena (chovy) nejen z hlediska úrovně jejich vlastností, které jsou zahrnuty v kontrole užitkovosti, ale pokusili jsme se zhodnotit i projev životaschopnosti, resp. reprodukční způsobilosti prasnic stáda. Ukazuje se, že mezi užitkovostí sledovaných chovů, které do jisté míry reprezentují tři plemena, která jsou v našem celostátně koncipovaném hybridizačním programu používána jako plemena mateřská, tzn. se zaměřením selekce hlavně na znaky reprodukce a výkrmnosti, nejsou výrazné difference.

Uvedený způsob hodnocení uvedený v předkládané práci je třeba chápat jako přesnější a srovnatelnější metodický postup při hodnocení celkové produkce šlechtitelských chovů.

Literatura

- ARENT, E. - LEDVINKA, Z. - FIEDLER, J. - HOUŠKA, L.: Generační interval v určitých šlechtitelských chovech prasat. Sbor. Vys. Šk. zeměd., Praha, Řada B, 1992 (v tisku).
- HOUŠKA, L. - FIEDLER, J. - PULKRÁBEK, J.: Bioekonomický model šlechtitelského chovu prasat. Živoč. Výr., 37, 1992, č. 12, s. 1009-1015.
- JAKUBEC, V.: Konstrukce ziskových funkcí a jejich modelová aplikace na chov prasat. Živoč. Výr., 17, 1972, s. 717-723.
- JAKUBEC, V. - FEWSON, D.: Ökonomische und genetische Grundlagen für die Planung von Gebrauchskreuzungen beim Schwein. Züchtungskunde, 42, 1970, s. 297-309.
- LEDVINKA, Z. - FIEDLER, J. - HOUŠKA, L.: Věková struktura jedné generace prasnic ve šlechtitelském chovu. Sbor. Vys. Šk. zeměd., Praha, Řada B, 52, 1990, s. 185-190.
- LEDVINKA, Z. - FIEDLER, J. - HOUŠKA, L.: Vztah mezi vlastní užitkovostí prasnic a jejich reprodukčními vlastnostmi. Sbor. Vys. Šk. zeměd., Praha, Řada B, 53, 1991a, s. 275-280.
- LEDVINKA, Z., FIEDLER, J. - HOUŠKA, L.: Produkce plemenných prasnic a kanečků podle pořadí a velikosti vrhu jejich matek. In: Sbor. XV. Dny genetiky, České Budějovice, 1991b.
- LEDVINKA, Z. - FIEDLER, J. - HOUŠKA, L.: Doba působení prasnic ve šlechtitelském chovu. Sbor. Vys. Šk. zeměd., Praha, Řada B, 54, 1992, s. 205-210.

LEDVINKA, Z. - FIEDLER, J. - HOUŠKA, L.: Velikost a pořadí vrhu matek ve vztahu k produkci plemenných prasnic a kanečků. Sbor. Vys. Šk. zeměd., Praha, Řada B, 54, 1992, s. 197-203.

PODEBRADSKÝ, Z.: Nové aspekty v ekonomice výroby jatečných prasat. Stud. Inform. ÚVTIZ, Zeměd. Ekon., 1979, č. 2.

PODEBRADSKÝ, Z.: Ekonomické aspekty racionalizačních opatření v chovu prasat. Stud. Inform. ÚVTIZ, Zeměd. Ekon., 1980, č. 1.

PODEBRADSKÝ, Z. - JAKUBEC, V. - ČERNÁ, M.: Hodnocení hybridizačních programů na základě kompletní analýzy. Sbor. Sem. Dosiahnuté výsledky a další postup realizácie šlechtitelských a hybridizačních programov HD a ošípaných, Tatranská Lomnica, 5. - 6. 11. 1985.

VINŠ, J. - JELÍNKOVÁ, V. a kol.: ASŘ v chovu prasat. Praha, SZN 1980.

Došlo dne 14. 5. 1992

LEDVINKA, Z. - FIEDLER, J. - HOUŠKA, L. - PULKRÁBEK, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *The reproduction ability of sows in a nucleus herd*. Živoč. Výr., 37, 1992 (12): 997-1002.

The aim of this work was an analysis of factors influencing reproduction ability of sow herd. This was done both from a point of view of factors characterizing herd structure and from that of sow fertility. As the first step there were formed and characterized three sets of sows in order to eliminate all production factors. A contribution for a breeder of, for instance, 100 gilts introduced into a herd was investigated. Created sets had to represent a single generation of sows. There was also a need to find a method of herd reproduction ability evaluation.

The sets of Large White (BU), Překlice Black-pied (PC) and Landrace (L) sows, representing single generation, were chosen to analyse breeding work in nucleus herds.

As a generation for this purpose is meant a group of animals (parents) which is in relation to another group created only by their offspring. The set of sows has to correspond roughly with the herd size. With a creation of it we can start from such reasoning: by introducing all culled sows regressively to the set, starting with certain date, it arises the set of sows with the same age structure as in one created up to the date of introducing of sows to a herd.

The sows that finished their production life in last two years were from the point of view of their productivity randomly chosen. The sets of BU, PC and L created in this way had 83, 94 and 91 sows, respectively. All litters of sow's lifetime were recorded in every sow (litter size at birth, number of liveborn piglets, litter size at weaning, sow's age at 1st farrowing, number of days from last weaning to culling, farrowing interval).

The production of progeny tested gilts and young boars and results of their classification at sale were recorded, too. (The number of gilts introduced to the own herd or to the multiplication herd and the number of gilts disqualified. Analogous categories were recorded in young boars).

The sets of sows were evaluated in two ways:

- 1) average production per one sow per its lifetime (see Tab. III)
- 2) average production per 100 days of life of the sow (see Tab. IV)

The second way of herd productivity evaluation enables elimination of individual influences or differences between herds. These are, for instance, the number of days from birth to the first farrowing, farrowing interval and its descending length with ascending litter order, different level of fertility, litter size at birth, the number of liveborn and weaned piglets and litter weight at 21 days, different age structure of the herd caused by different culling intensity at certain litter order, etc. (Ledvinka et al., 1990, 1991a,b; Arent et al. 1992; Houška et al., 1992).

There are minimal differences between herds in the number of litters and in the number of weaned piglets per 100 days of life of sow. Small differences were observed in the production of gilts for breeding, too. In the production of young boars there are some differences caused by the strategy of hybridisation programme.

The method of evaluation described in this article has to be taken as more exact and more comparable way for evaluation of total production of nucleus herds.

nucleus herd; reproduction traits of sows; breeding gilts; young breeding boars

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Ledvinka, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6-Suchbát

RNDr. Jaromír Fiedler, CSc., ing. Lubor Houška, CSc., ing. Jan Pulkrábek, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

UŽITKOVOST PRASAT RŮZNÝCH GENOTYPŮ VE VZTAHU K HALOTANOVÉMU LOKUSU

I. Holková, J. Kovaříček, R. Bečková

HOLKOVÁ, I. - KOVAŘÍČEK, J. - BEČKOVÁ, R. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Užitkovost prasat různých genotypů ve vztahu k halotanovému lokusu*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (12): 1003-1008.

Ve šlechtitelském chovu prasat plemene české výrazně masné jsme u prasat s určeným genotypem v halotanovém lokusu sledovali ukazatele vlastní užitkovosti, výkrmnosti, jatečné hodnoty a kvality masa. Genotyp zvířat byl určen halotanovým testem a metodou haplotypování. U prasat se zjištěnou vlastní užitkovostí jsme nezjistili statisticky průkazné rozdíly mezi jednotlivými genotypy. Prasata genotypu Nn měla nejvyšší průměrný denní přírůstek ($\bar{x} = 550,6$ g), průměrnou výšku hřbetního sádla ($\bar{x} = 13,7$ mm) a index vlastní užitkovosti ($\bar{x} = 141,4$). V souboru prasat zařazených do stanice kontroly výkrmnosti a jatečné hodnoty jsme zaznamenali nejvyšší denní přírůstek ($\bar{x} = 843$ g) u prasat genotypu NN. Ve spotřebě VSŽ nebyly mezi jednotlivými genotypy statisticky průkazné rozdíly ($NN - \bar{x} = 2,03$ kg; $Nn - \bar{x} = 2,02$ kg; $nn - \bar{x} = 2,10$ kg). Plocha nejdelšího záďového svalu byla téměř shodná u prasat genotypů Nn a nn ($\bar{x} = 43,4$ cm²; $\bar{x} = 43,0$ cm²). Prasata genotypu NN měla plochu záďového svalu nejmenší ($\bar{x} = 38,3$ cm²). Podíl hlavních masitých částí a podíl masa z kýty dosáhl u všech tří genotypů téměř stejné hodnoty, prasata genotypu nn měla nejnižší průměrnou výšku hřbetního sádla ($\bar{x} = 17,2$ mm). Průměrné hodnoty ukazatelů kvality masa odpovídaly normální kvalitě.

genotyp Hal; vlastní užitkovost; výkrmnost; jatečná hodnota; kvalita masa

Četná sledování provedená u prasat různých plemen dokazují, že gen zodpovědný za citlivost k halotanu má vztah k vnímavosti na stresové faktory, jakož i k ukazatelům reprodukce, výkrmnosti, jatečné hodnoty a kvality masa. Publikované výsledky však mnohdy nejsou jednoznačné. Velká část variability je připisována plemenné příslušnosti nebo různým stupňům heterozygotnosti na halotanovém lokusu jednotlivých populací.

Cílem našeho sledování bylo zjistit úroveň ukazatelů vlastní užitkovosti, výkrmnosti, jatečné hodnoty a kvality masa u prasat s určeným genotypem v halotanovém lokusu plemene české výrazně masné.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Vnímavost na stresové faktory je u prasat kontrolována recesivním tzv. halotanovým genem Halⁿ. Halotanová narkóza indukuje maligní hypertermii u recesivních homozygotů (nn, pozitivní reagenti), ne však u heterozygotů (Nn) a dominantních homozygotů (NN). Heterozygotní genotyp a genotyp prasat recesivně homozygotních, nereagujících v halotanovém testu, se rozlišuje metodou haplotypování, která využívá existence genetické vazby halotanového lokusu s lokusy řídícími systémy polymorfních enzymů fosfohexoizomerázy (PHI), 6-fosfoglukonátdehydrogenázy (PGD), sérových postalbuminů (PO2), A-O a H-systém krevních skupin (H o j n ý et al., 1987).

Výsledky sledování užitkovosti prasat s určeným genotypem v halotanovém lokusu nejsou zcela jednoznačné. Reinecke a Kalm (1988) konstatují, že reakce na halotan a markerové systémy 6-PGD, PHI a H, patříci

do halotanové vazbové skupiny, nemají k ukazatelům výkrmnosti, jatečné hodnoty a kvality masa takový vztah, jaký očekávali. Při zjišťování užitkovosti prasat plemen pietrain a landrase s určeným genotypem v halotanovém lokusu zjistili u těchto plemen rozporuplné a odporující si výsledky.

Bečková a Holková (1988) uvádějí, že prasata plemene landrase s genotypem NN vykazují nejhorší jatečnou hodnotu, prasata genotypu Nn jsou intermediární a recesivní homozygoti mají jatečnou hodnotu nejlepší. V kvalitě masa je tendence opačná. Ke stejnému závěru dospěli i při sledování finálních hybridů kombinace (BU x L) x SL 96.

Simon (1988) zjistil vyšší přírůstek a lepší konverzi krmiva u prasat genotypu NN ve srovnání s prasaty genotypu Nn. Rovněž Blendl et al. (1989) zaznamenali u prasat plemene landrase německého typu s genotypem NN vyšší přírůstek při stejné spotřebě krmiva. Prasata NN měla nižší výšku hřbetního sádla než prasata Nn. Dvořák a Tesařová (1989) sledovali ukazatele vlastní užitkovosti plemene landrase. Prasata genotypu Nn měla nižší výšku hřbetního sádla a vyšší denní přírůstek než prasata genotypu nn.

Minimální rozdíl ve spotřebě krmiva ve prospěch halotan pozitivních prasat plemene landrase publikoval Poltánský (1989), který při sledování úrovně průměrného denního přírůstku uvedl, že u prasat se sklonem k maligní hypertermii dochází na určitém stupni ontogeneze ke snížení růstové schopnosti, což může být výsledkem jejich odlišných fyziologických vlastností, omezené respirační kapacity a horší adaptační schopnosti.

Lepší intenzitu růstu, horší konverzi krmiva a vyšší podíl svaloviny v jatečném těle, horší kvalitu masa a vyšší mortalitu prasat genotypu nn zjistili Rundgrenová et al. (1990). Heterozygotní zvířata byla intermediární v podílu svaloviny a kvalitě masa, ale přibližovala se prasatům genotypu NN v ukazatelích výkrmnosti. Vyšší zmasilost prasat genotypu nn zaznamenali také Alhus et al. (1991) při sledování prasat plemene lacombe. Heterozygotní prasata neměla výrazně vyšší podíl svaloviny než prasata NN.

MATERIÁL A METODA

Analýzu vztahu jednotlivých genotypů v halotanovém lokusu prasat a úroveň jejich užitkových vlastností jsme provedli ve vybraném šlechtitelském chovu plemene české výrazně masné. Genotyp sledovaných prasat byl určen na podkladě výsledků halotanového testu, který byl prováděn u selat ve věku osmi až deseti týdnů podle standardní metodiky, a stanovení polymorfních biochemických a imunologických znaků v krvi odebrané prasatům. Kompletní haplotypy sestavili pracovníci Ústavu fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV v Libčovicích.

U prvního souboru jsme sledovali užitkovost prasat známých genotypů, která byla zařazena do zkoušky vlastní užitkovosti. U těchto prasat jsme zaznamenali a vyhodnotili úroveň průměrného denního přírůstku, výšky hřbetního sádla měřené ultrazvukem a následně vypočítaného indexu.

Druhý soubor tvořila prasata, která byla z hodnocených vrhů zařazena do stanice kontroly výkrmnosti a jatečné hodnoty. Soubor byl omezený vzhledem k tomu, že podle ČSN 46 6164 má vybraná skupina pocházet z prvního, popř. druhého vrhu testované prasnice. Během sledování jsme měli možnost vyhodnotit pouze soubor tvořený 14 dvojicemi po 10 kancích devíti genealogických linií. Sledovali jsme úroveň ukazatelů výkrmnosti, jatečné hodnoty a kvality masa, tzn. průměrný denní přírůstek, spotřebu veškerých stravitelných živin, plochu nejdelšího zádového svalu, podíl hlavních masitých částí, procento masa z kýty, průměrnou výšku hřbetního sádla, pH₁, pH₂₄ a světlost masa měřenou přístrojem Göfo.

Ukazatele produkční užitkovosti, tj. testace vlastní užitkovosti a staniční testace potomstva na výkrmnost a jatečnou hodnotu, byly zjišťovány v podmínkách stanovených ČSN 46 6164. Vyhodnocení jednotlivých vlastností bylo provedeno běžnými matematicko-statistickými metodami. Průkaznost diferencí mezi průměrnými hodnotami vzájemně porovnávaných skupin byla stanovena *t*-testem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vlastní užitkovost prasat známého genotypu

Při hodnocení ukazatelů vlastní užitkovosti jsme nezjistili statisticky průkazné rozdíly mezi prasaty jednotlivých genotypů v úrovni průměrného denního přírůstku, průměrné výšky hřbetního sádla a v indexovém vyjádření (tab. I). Nejvyššího průměrného denního přírůstku a průměrné výšky hřbetního sádla měřené ultrazvukem dosáhla prasata genotypu

I. Úroveň ukazatelů vlastní užitkovosti prasat známých genotypů plemene české výrazně masné - The level of parameters of performance in pigs of known genotypes of Czech meat breed

Ukazatel ¹	Genotyp ⁵	n	$\bar{x}$	s_x	$s_{\bar{x}}$	v	Průkaznost ⁶
Průměrný denní přírůstek ² (g)	NN	54	545,9	52,34	7,12	9,59	NN : Nn -
	Nn	119	550,6	61,94	5,68	11,25	NN : nn -
	nn	61	544,0	43,68	5,59	8,03	Nn : nn -
Průměrná výška hřbetního sádla ³ (mm)	NN	54	13,2	2,10	0,29	15,85	NN : Nn -
	Nn	119	13,7	1,80	0,17	13,10	NN : nn -
	nn	61	13,4	1,60	0,20	11,95	Nn : nn -
Index vlastní užitkovosti ⁴	NN	54	140,8	26,96	3,67	19,15	NN : Nn -
	Nn	119	141,9	25,13	2,30	17,71	NN : nn -
	nn	61	141,4	20,41	2,61	14,44	Nn : nn -

¹parameter, ²average daily weight gain, ³average backfat thickness, ⁴index of performance, ⁵genotype, ⁶significance

II. Úroveň ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty u prasat známých genotypů plemene české výrazně masné - The level of parameters of fattening capacity and carcass values in pigs of known genotypes of Czech meat breed

Ukazatel ¹	Genotyp ⁸	n	$\bar{x}$	s_x	$s_{\bar{x}}$	v	Průkaznost ⁹
Průměrný denní přírůstek ² (g)	NN	4	843	90,0	45,0	10,67	NN : Nn ++
	Nn	17	828	50,4	12,2	6,09	NN : nn ++
	nn	7	802	68,6	25,9	8,55	Nn : nn ++
Spotřeba VSŽ ³ (kg)	NN	4	2,03	0,111	0,056	5,468	NN : Nn -
	Nn	17	2,02	0,141	0,034	6,980	NN : nn -
	nn	7	2,10	0,192	0,072	9,143	Nn : nn -
Plocha nejdelšího zádového svalu ⁴ (cm ²)	NN	4	38,33	2,260	1,130	5,896	NN : Nn ++
	Nn	17	43,44	4,231	1,026	9,740	NN : nn ++
	nn	7	43,03	4,526	1,708	10,518	Nn : nn -
Podíl hlavních masitých částí ⁵ (%)	NN	4	51,65	0,669	0,335	1,295	NN : Nn -
	Nn	17	51,80	1,292	0,313	2,494	NN : nn -
	nn	7	51,92	1,457	0,550	2,806	Nn : nn -
Podíl masa kýty ⁶ (%)	NN	4	22,05	1,194	0,597	5,414	NN : Nn -
	Nn	17	21,92	0,804	0,195	3,667	NN : nn -
	nn	7	21,86	1,378	0,520	6,304	Nn : nn -
Průměrná výška hřbetního sádla ⁷ (mm)	NN	4	18,60	1,156	0,578	6,215	NN : Nn -
	Nn	17	18,14	2,203	0,534	12,144	NN : nn -
	nn	7	17,20	1,794	0,677	10,430	Nn : nn -

+ $P \leq 0,05$ ++ $P \leq 0,01$

¹parameter, ²average daily weight gain, ³consumption of entire digestible nutrients, ⁴area of the longest back muscle, ⁵proportion of main lean cuts, ⁶proportion of ham meat, ⁷average backfat thickness, ⁸genotype, ⁹significance

Nn ($\bar{x} = 550,6$ g; $\bar{x} = 13,7$ mm). Téměř na stejné úrovni měla průměrný denní přírůstek a průměrnou výšku hřbetního sádla prasata genotypů NN a nn ($\bar{x} = 545,9$ g, resp. $\bar{x} = 544,0$ g; $\bar{x} = 13,2$ mm, resp. $\bar{x} = 13,4$ mm). Nejvyšší hodnotu indexu vlastní užitkovosti jsme zaznamenali u prasat genotypu Nn ($\bar{x} = 141,9$), za kterými následovala prasata genotypu nn ($\bar{x} = 141,4$) a genotypu NN ($\bar{x} = 140,8$).

Výkrmnost, jatečná hodnota a kvalita masa prasat známého genotypu

Ze sledovaných vrhů byla prasata rovněž zařazena do stanice kontroly výkrmnosti a jatečné hodnoty (tab. II a III). Úroveň průměrného denního přírůstku klesala od genotypu NN ($\bar{x} = 843$ g) ke genotypu nn ($\bar{x} = 802$ g). Heterozygotně založená prasata dosáhla průměrné hodnoty $\bar{x} = 828$ g. Rozdíly průměrů byly statisticky vysoce průkazné. Spotřeba veškerých stravitelných živin měla opačnou tendenci, ale rozdíly nebyly statisticky průkazné.

Plocha nejdelšího zádového svalu byla téměř shodná u prasat genotypů Nn a nn ($\bar{x} = 43,4$ cm²; $\bar{x} = 43,0$ cm²). Prasata genotypu NN měla plochu nejdelšího zádového svalu nejmenší ($\bar{x} = 38,3$ cm²). Rozdíly mezi genotypy NN a Nn, NN a nn byly statisticky vysoce průkazné. Podíl hlavních masitých částí a podíl masa z kýty u všech tří genotypů prasat dosáhl téměř stejné hodnoty, rozdíly nebyly statisticky průkazné. Zvířata genotypu nn měla nejnížší průměrnou výšku hřbetního sádla ($\bar{x} = 17,2$ mm) ve srovnání s heterozygoty ($\bar{x} = 18,1$ mm) a dominantními homozygoty ($\bar{x} = 18,6$ mm), ale rozdíly nebyly statisticky průkazné.

Průměrné hodnoty pH₁ a pH₂₄ u všech tří genotypů odpovídaly normální kvalitě masa a rozdíly nebyly statisticky průkazné. Světlost masa měřená přístroje Göfo neklesla na hodnoty vyjadřující maso PSE, i když nejsvětlejší maso měla prasata genotypu nn a zjištěné rozdíly byly statisticky průkazné až vysoce průkazné.

III. Úroveň ukazatelů kvality masa u prasat známých genotypů plemene české výrazně masné - The level of parameters of meat quality in pigs of known genotypes of Czech meat breed

Ukazatel ¹	Genotyp ²	n	$\bar{x}$	s_x	$s_{\bar{x}}$	ν	Průkaznost ³
pH ₁	NN	4	6,05	0,173	0,087	2,860	NN : Nn -
	Nn	17	5,88	0,174	0,042	2,959	NN : nn -
	nn	7	5,89	0,168	0,063	2,852	Nn : nn -
pH ₂₄	NN	4	5,70	0	0	0	NN : Nn -
	Nn	17	5,65	0,089	0,022	1,575	NN : nn -
	nn	7	5,62	0,069	0,026	1,228	Nn : nn -
Göfo	NN	4	62,25	4,787	2,394	7,690	NN : Nn +
	Nn	17	59,96	3,090	0,749	5,153	NN : nn ++
	nn	7	56,95	5,119	1,932	8,989	Nn : nn ++

+ $P \leq 0,05$ ++ $P \leq 0,01$

¹parameter, ²genotype, ³significance

Námi zjištěné výsledky nenaznačují jednoznačný vztah mezi genotypem prasat v halotanovém lokusu a jejich vlastní užitkovostí. K podobnému závěru jsme dospěli i při sledování výkrmnosti, jatečné hodnoty a kvality masa u prasat různých genotypů v lokusu Hal. V tomto případě však nelze závěr zobecňovat, protože se jednalo o sledování omezeného počtu prasat.

Literatura

- AALHUS, J. L. - JONES, S. D. M. - ROBERSON, W. M. - TONG, A. K. W. - SATHER, A. P.: Growth characteristics and carcass composition of pigs with known genotypes for stress susceptibility over a weight range of 70 to 120 kg. *Anim. Prod.*, 52, 1991, č. 2, s. 347-353.
- BEČKOVÁ, R. - HOLKOVÁ, I.: Vliv genotypu v halotanovém lokusu na ukazatele reprodukce a jatečnou hodnotu prasat. *Živoč. Výr.* 33, 1988, č. 8, s. 681-690.
- BLENDL, J. M. - HOJNÝ, J. - CWIK, S. - SCHMID, D. O. - WITTMANN, W. - KRAUS, H.: Erfolge in der Zuchtselektion auf homozygot stressresistente DL-Schweine mit Hilfe von Markergenen. *Schweinez. u. Schweinemast*, 37, 1989, č. 10, s. 332-335.
- DVOŘÁK, J. - TESAŘOVÁ, L.: Vlastní užitkovost prasat N/n a n/n genotypů v halotanovém lokusu. In Sbor. Ref. Rozvoj živočišné výroby s využitím progresivních technologií, VŠZ Brno, 6. 9. 1989, s. 115.
- HOJNÝ, J. et al.: Metodické postupy k využití imunogenetických a biochemických polymorfních znaků pro genotypovou selekci prasat odolných ke stresům, [Závěrečná zpráva.] Liběchov, ÚFGHZ ČSAV 1987.
- POLTÁRSKY, J.: Zhubná hypertermia při ošipáných a jej vliv na užitkovost. *Náš Chov (Praha)*, 49, 1989, č. 4, s. 165-171.
- REINECKE, S. - KALM, E.: Zusammenhänge zwischen Halothanreaktion, Markergenen, CK-Aktivität und Leistungseigenschaften bei Schweinen der Rassen Pietrain und Landrasse B. *Züchtungskunde*, 60, 1988, č. 7-8, s. 330-344.
- RUNDGRENÖVÁ, M. - LUNDSTRÖMOVÁ, K. - EDFORS-LILJA, I.: A within-litter comparison of the three halothane genotypes. 2. Performance, carcass quality, organ development and longterm effects of transportation and amperozide. *Livestock Prod. Sci.*, 26, 1990, č. 3, s. 231-243.
- SIMON, D.: Einflüsse züchterischer Massnahmen auf die Fleischqualität beim Schwein. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 95, 1988, č. 6 s. 231-234.

Došlo dne 10. 2. 1992

HOLKOVÁ, I. - KOVÁŘÍČEK, J. - BEČKOVÁ, R. (Research Institute for Pig Rearing, Kostelec nad Orlicí): *Pig performance of different genotypes as related to the halothane locus*. *Živoč. Výr.*, 37, 1992 (12): 1003-1008.

Selected breeding rearing of pigs of Bohemian meat type was analyzed as related to the different genotypes in the halothane locus and the level of their performance properties. The genotype was determined on the basis of the results of the halothane test of litters and by the haplotyping method.

In the first set we evaluated the pig performance of known genotypes included in the test for the performance proper. There were no significant differences in this evaluation among pigs of different genotypes on the level of average daily weight gain, average backfat thickness measured by ultrasound, in index expression (Tab. I). The highest daily weight increments and average backfat thickness were obtained in the Nn pig genotype ($\bar{x} = 550.6$ g; $\bar{x} = 13.7$ mm). Average daily weight gain was almost on the same level along with average backfat thickness of pigs of the NN and nn genotypes ($\bar{x} = 545.9$ g or $\bar{x} = 544.0$ g, resp.; $\bar{x} = 13.2$ mm or $\bar{x} = 13.4$ mm, resp.). The highest value of the performance index was recorded in the Nn genotype ($\bar{x} = 141.9$) followed by the nn genotype ($\bar{x} = 141.4$) and NN genotype ($\bar{x} = 140.8$).

A part of pigs was classified at the station of performance control and carcass value in litters under study (Tabs II and III). The level of average daily weight gain was reduced from NN genotype ($\bar{x} = 843$ g) to nn genotype ($\bar{x} = 802$ g). Heterozygously established pigs gained average value 828 g. The differences among averages were statistically highly significant. Consumption of entire digestible nutrients was of adverse trend, though the differences were not statistically significant.

An area of the longest back muscle was almost identical in pigs of the NN and nn genotypes ($\bar{x} = 43.4 \text{ cm}^2$; $\bar{x} = 43.0 \text{ cm}^2$). Pigs of the NN genotype had the lowest area of the longest back muscle ($\bar{x} = 38.3 \text{ cm}^2$). The differences among genotypes NN and Nn, NN and nn were statistically highly significant. The proportion of main lean cuts and the proportion of ham meat in all three genotypes of pigs were of almost identical value, the differences among them were statistically insignificant. The animals of the nn genotype exhibited the lowest average backfat thickness ($\bar{x} = 17.2 \text{ mm}$) in comparison with heterozygotes ($\bar{x} = 18.1 \text{ mm}$) and homozygotes ($\bar{x} = 18.6 \text{ mm}$), but the differences were once more statistically insignificant.

Average values pH₁ and pH₂₄ in all three genotypes corresponded to normal meat quality and the differences were statistically insignificant. The pale colour of the meat measured by the G6fo apparatus was not reduced to the values expressing the PSE meat, though the palest meat was in the pigs of the nn genotype, the differences found were statistically significant to highly significant. The results found by us did not indicate an unambiguous relationship between the pigs' genotype in the halothane locus and their performance.

Hal genotype; performance; fattening capacity; carcass value; meat quality

Adresa autorů:

Ing. Ivana Holková, ing. Jaroslav Kovaříček, CSc., ing. Růžena Bečková, Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

L. Houška, J. Fiedler, J. Pulkrábek

HOUSKA, L. - FIEDLER, J. - PULKRÁBEK, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Bioekonomický model šlechtitelského chovu prasat*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (12): 1009-1015.

Byl vytvořen počítačový model obratu stáda ve šlechtitelském chovu, který dynamicky zachycuje vztahy mezi jednotlivými kategoriemi zvířat a fázemi jejich životního cyklu. Jako součást modelu byly vytvořeny rovnice pro výpočet nákladů na prasnici a nákladů na sele a byly vyčísleny vztahy, které vyjadřují, jak se náklady na prasnici promítají do nákladů na sele. Počítačový program vytvořený na základě skutečných údajů ze šlechtitelského chovu prasat plemene bílé ušlechtilé umožňuje s použitím těchto rovnic a vztahů vyčíslit celkové náklady a příjmy šlechtitelského chovu v závislosti nejen na základních vstupních hodnotách (ceně plemenných zvířat, krmných směsí a inseminačních dávkách, struktuře stáda prasnic atd.), ale především na podílu a kvalitě produkovaných plemenných zvířat.

prase; šlechtitelský chov; obrat stáda; ekonomické vyhodnocení; produkce plemenných zvířat

V současné době, kdy základem ekonomických vztahů v ČSFR se stávají vztahy tržní, bude podněty k volbě způsobu šlechtění a celkovému zaměření šlechtitelské práce dávat především trh. Znalost ekonomických hodnot jednotlivých znaků, na něž je zaměřeno šlechtění, je nutná pro optimální využití vlastností chovaných plemen. Využití ekonomických hodnot znaků je především v selekčních indexech.

Předložená práce je zaměřena na vyhodnocení šlechtitelského chovu a vytvoření počítačového modelu stáda. Celý model chovu je postaven tak, aby bylo možné zjišťovat, jak se změna kteréhokoli vstupního údaje projeví na celkovém ekonomickém výsledku chovu.

Model pro odhad ekonomických hodnot v chovu prasat popisuje např. de Vries (1989). Na základě situace v Holandsku byl vyvinutý model pro odhad ekonomické hodnoty ukazatelů plodnosti (zabřezávání, velikost a hmotnost vrhu), dlouhověkosti (procento vyřazování prasnic) a produkčních znaků (ukazatele růstu a jatečné hodnoty). Zjištěné hodnoty jsou použity pro stanovení chovného cíle populace. Model řeší efektivnost produkce masa jako funkci znaků zařazených do šlechtitelského cíle, tj. znaků, na něž je zaměřeno šlechtění, a dále znaků spojených s říjí a zabřezáváním, hmotností při dosažení dospělosti a nároků na krmení prasnic, dlouhověkostí prasnic, velikostí a hmotností vrhu, růstovou schopností a denní spotřebou krmiv mladých kategorií prasat a prasat ve výkrmu, úhynů prasat, výskytem PSE masa a jatečnými znaky.

Model simuluje účinnost skupiny prasnic a jejich potomstva, přičemž účinnost produkce byla vypočtena jako celkové čisté náklady na kilogram vyprodukovaného potomstva (jatečné hmotnosti), od nichž byla odečtena srážka za kvalitu masa. Celkové čisté náklady byly stanoveny jako náklady na prasnice po odečtení příjmů za vyřazené prasnice

plus náklady na potomstvo. Jak autor podotýká, takovýto model vyžaduje velké množství vstupních informací.

Ziskovou funkci vyvinutou a používanou v selekčních indexech národního genetického systému hodnocení STAGES (Swine testing and genetic evaluation system) v USA popisují Stewart et al. (1990). Autoři zdůrazňují, že zisková funkce, která má sloužit jako selekční kritérium, musí brát v úvahu všechny vstupy a výstupy ve smyslu biologicky měřitelných znaků. Největšími náklady, které vstupují do ziskové funkce, jsou náklady na krmiva, ustájení a ošetřování. Dvě poslední položky představují specifickou denní hodnotu pro každou etapu v produkčním systému. Délka pobytu v každé etapě je funkcí růstu nebo míry plodnosti (zabřezávání) plemenného stáda prasnic. Do ziskové funkce se započítávají všechny fáze životního cyklu od dosažení pohlavní dospělosti nakoupených prasniček, přes zapouštění, březost a laktaci prasnic až po výkrm jatečných prasat. Příjmy jsou pak především funkcí množství a kvality potomstva. Náklady jsou ovlivněny délkou pobytu zvířat v jednotlivých etapách a spotřebou krmiva.

V našich podmínkách se problematikou ekonomiky chovu prasat zabývali např. Poděbradský (1975, 1979, 1986), Poděbradský, Martinek (1981), Martinek (1990) aj.

MATERIÁL A METODA

Podkladovým materiálem pro vytvoření počítačového modelu šlechtitelského chovu byly práce autorů Fiedler et al. (1990) a Ledvinka (1990), kteří vyhodnotili údaje o užitkovosti šlechtitelského chovu prasat plemene bílé ušlechtilé (Modletice). Práce obsahují většinu vstupních údajů použitých pro konstrukci a ověření modelu. Údaje, které ve sledovaném chovu nebylo možné získat, byly nahrazeny údaji z literatury.

Jako součást modelu byly vytvořeny rovnice pro výpočet celkového počtu dní všech prasnic v chovu, nákladů na prasnici, nákladů na sele atd. Na rozdíl od práce autorů Stewart et al. (1990), zaměřené především na vyhodnocení produkčních chovů, jsme se zaměřili na vyhodnocení produkční účinnosti chovu šlechtitelského, produkujícího především plemenná zvířata určená na prodej do navazujících stupňů chovů a pro obnovu vlastního stáda prasnic.

Použitý model umožňuje vyhodnocení celkové produkce chovu, porovnání vhodnosti určité struktury stáda a propočet ekonomické výhodnosti produkce jednotlivých kategorií zvířat.

Použité ceny krmných směsí, inseminačních dávek, nakoupených plemenných zvířat, ceny za kilogram jatečných zvířat v jednotlivých kategoriích byly použity podle stavu na začátku roku 1991. Některé údaje, např. náklady na 1 kg přírůstku selete a fixní náklady na den u jednotlivých kategorií, byly převzaty z práce autorů Martinek (1990) a z ústního sdělení (Klusáček, 1991).

Propočet byl proveden pro 100 nakoupených prasniček. Postupně byly vyčísleny veškeré náklady a příjmy, které se realizují za celou dobu působení těchto prasnic v chovu.

Základem pro výpočet podílů zvířat zařazených do jednotlivých kategorií v obratu stáda byl celkový počet odchovaných selat v 21 dnech věku (PSCH), resp. počet běhounů ve 30 kg živé hmotnosti, kdy se rozhoduje o zařazení zvířete do odchovu nebo do výkrmu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Byla vytvořena speciální rovnice [1] pro stanovení nákladů na všechny prasnice za celou dobu jejich působení v chovu (NPP). Do výpočtu jsou zahrnuty náklady na nákup prasniček, náklady na jalové dny do prvního zabřeznutí, náklady na období březosti a kojení, náklady na jalové dny před dalším zabřeznutím a náklady na jalové dny před odvozem na jatka. Další položkou jsou náklady na zapouštění prasnic. U prasniček vyřazených bez vrhu byly jalové dny do vyřazení na jatka odhadnuty z předpokladu, že každá prasnička je třikrát zapouštěna. Od těchto nákladů se odečítají příjmy za vyřazené prasničky a prasnice, které jsou závislé na hmotnosti prasnice dané pořadím vrhu.

Celkový počet dní všech prasnic v chovu (CNDP, rovnice 2) je součtem jalových dní od nákupu do prvního zabřeznutí, jalových dní před vyřazením u prasniček bez vrhu, počtem dní březosti a kojení (dní do odstavu), počtu jalových dní prasnic na jednotlivých vrzích, tzn. od odstavu do zabřeznutí (součást mezidobí) a konečně počtu dní od posledního odstavu do vyřazení na jatka.

Z výše zmíněných dvou rovnic lze pak odvodit náklady na prasnici za rok (NP, rovnice 3), do nichž dále vstupuje celkový počet dní všech prasnic v chovu (celkový počet krmných dní prasnic a prasniček).

Náklady na prasnice za celou dobu působení v chovu (NPP), resp. náklady na prasnici za rok (NP) se promítají do nákladů na sele.

Náklady na sele (běhouna) (NS, rovnice 4) sestávají ze dvou hlavních položek: nákladů na sele od narození do odstavu (PPS) a nákladů na běhouna od odstavu do 30 kg živé hmotnosti. Náklady na sele do odstavu jsou tvořeny podílem z nákladů na prasnice za celou dobu pobytu v chovu (NPP) připadajícím na jedno sele. Druhá položka nákladů je součinem přírůstku živé hmotnosti za období od odstavu do hmotnosti 30 kg a nákladů na 1 kg přírůstku.

Rovnice pro výpočet nákladů na všechny prasnice za celou dobu jejich pobytu v chovu:

$$NPP = VP_0 * [A_0 + 3 * NID * CID - RKP * \frac{HP_0}{1,23}] + \sum_{i=1}^{MV} VP_i * [A_i * JD_i * NDJ + i * (A_2 + A_3 + A_5) + A_6 - CKVP * \frac{HP_i}{1,23}] \quad [1]$$

Rovnice pro výpočet celkového počtu dní všech prasnic v chovu:

$$CNDP = VP_0 * JDZ_0 * JD_0 + \sum_{i=1}^{MV} VP_i * [JDZ_i + i * (115 + DDO) + \sum_{j=0}^{MV} JD_j + DVJ] \quad [2]$$

Důležité výpočty:

$$A_0 = CPR + (JDZ_0 + JD_0) * (FPRJ + SPJ * CSJ)$$

$$A_i = CPR + JDZ_i * (FPRJ + SPJ * CSJ)$$

$$A_2 = 115 * (FPB + SPB * CSB)$$

$$A_3 = DDO * (FPK + SPK * CSKO)$$

$$A_5 = NID * CID * \frac{PII + P2I * 2 + P3I * 3}{100}$$

$$A_6 = DVJ * (FPJ + SPJ * CSJ)$$

$$NDJ = FPJ + SPJ * CSJ$$

kde: A_0	- náklady na jalovou prasničku vyřazenou bez vrhu
A_i	- náklady na jalovou prasničku do 1. zabřeznutí u prasnic vyřazených na i -tém vrhu
A_2	- náklady na prasnici za období březosti
A_3	- náklady na prasnici za období kojení
A_5	- průměrné náklady na zapuštění prasnice
A_6	- náklady na prasnici za období od posledního odstavu do odvozu na jatka
CID	- průměrná cena inseminační dávky
CKVP	- průměrná cena za kilogram vyřazené prasnice
CPR	- průměrná nákupní cena plemenné prasničky
CSJ, CSB, CSKO	- cena za 1 kg směsi pro jalové, březí a kojící prasnice za den
DDO	- počet dní do odstavu
DVJ	- průměrný počet dní od posledního odstavu do odvozu na jatka
FPRJ, FPI, FPB, FPK	- fixní náklady na den jalové prasničky a jalové, březí a kojící prasnice
HP_0, HP_i	- průměrná hmotnost prasničky vyřazené bez vrhu, resp. na i -tém vrhu
JD_0, JD_i	- počet jalových dní prasniček před 1., resp. i -tým vrhem
JDZ_0, JDZ_i	- jalové dny do 1. zabřeznutí u prasnic s i vrhy za život
MV	- maximální dosažený počet vrhů prasnice
NDJ	- celkové náklady na den u jalové prasnice
NID	- počet inseminačních dávek na jednu inseminaci
P1I, P2I, P3I	- podíl prasnic s jednou, dvěma a třemi inseminacemi
RKP	- průměrná cena za kilogram jatečné prasničky
SPJ, SPB, SPK	- průměrná spotřeba krmiva jalové, březí a kojící prasnice na den
VP_0, VP_i	- počet prasniček vyřazených bez vrhu, resp. na i -tém vrhu
115	- délka březosti
1,23	- koeficient pro přepočet jatečné hmotnosti na mrtvou hmotnost za tepla
365	- počet dní v roce

Rovnice pro výpočet nákladů na prasnici za rok:

$$NP = \frac{NPP}{CNDP} * 365 \quad [3]$$

Rovnice pro výpočet nákladů na sele (běhouna) do 30 kg živé hmotnosti (NS):

$$NS = PPS + NKPS * (30 - HSO) \quad [4]$$

$$PPS = \frac{NPP}{PSCH}$$

kde: PPS	- náklady na sele do odstavu
NKPS	- náklady na 1 kg přírůstku selete od odstavu do 30 kg živé hmotnosti
HSO	- hmotnost selete při odstavu
PSCH	- celková produkce selat v chovu (odchov)

Uvedený model umožňuje stanovit náklady u jednotlivých kategorií zvířat. Náklady jsou stanovovány jako součet nákladů za jednotlivá období, kterými zvíře prošlo, které jsou vynásobeny počtem zvířat odcházejících z chovu v dané kategorii. Náklady jednotlivých období jsou součinem nákladů na den dané kategorie zvířat a počtu dní pobytu. Náklady na den pobytu jednotlivých kategorií se skládají z nákladů na krmivo a nákladů fixních.

V propočtech nebyly zahrnuty úhyny selat od odstavu do hmotnosti 30 kg a vyřazování zvířat během odchovu. Dále nebyly cenově odlišeny kategorie nepředvedených a vyřazených zvířat při klasifikaci.

Využití vytvořeného modelu dokresluje výsledky uvedené v tabulkách. Tab. I uvádí základní údaje o počtech zvířat v jednotlivých kategoriích obratu stáda šlechtitelského chovu. Celková délka působení všech prasnic a prasníků v chovu (CNDP) byla 68 844 dní.

Vztah nákladů na prasnice za celou dobu působení v chovu a průměrných nákladů na prasnici za rok a přenášení těchto nákladů do nákladů na sele znázorňuje tab. II.

I. Struktura produkce zvířat - The structure of animals production

Ukazatel	ks
Celkový počet vrhů všech prasnic za život ¹	365
Celková produkce odstavených selat ²	3577
Prodáno selat do výkrmu ³	
- prasníků ⁴	818
- vepřů ⁵	1704
- celkem ⁶	2522
Plemenné prasnice do odchovu ⁷	971
Plemenní kanečci do odchovu ⁸	84
Prodané plemenné prasnice ⁹	733
Prodaní plemenní kanečci ¹⁰	35

¹total number of litters of all sows' lifetime, ²total production of piglets weaned (PSCH), ³number of pigs sold for fattening, ⁴gilts, ⁵castrates, ⁶total, ⁷number of breeding gilts for growing, ⁸number of young breeding boars for growing, ⁹number of breeding gilts sold, ¹⁰number of breeding young boars sold

II. Základní nákladové položky - Main costs items

Ukazatel	Kčs
Náklady na prasnice za celou dobu působení v chovu ¹ (NPP)	1 687 608,28
Náklady na sele do odstavení ² (PPS)	471,79
Náklady na sele do 30 kg živé hmotnosti ³ (NS)	801,46
Průměrné náklady na prasnici za rok ⁴ (NP)	8 947,36

¹costs of all sow's lifetime, ²costs per piglet from birth to weaning, ³costs per piglet from birth to 30 kg of live weight, ⁴costs per sow per year

Na základě vyčíslení nákladů a příjmů za jednotlivé kategorie jsou vypočteny celkové náklady, celkové příjmy a zisk vyprodukovaný na 100 nakoupených prasnic za celou dobu jejich působení v chovu (tab. III).

III. Celkové náklady a příjmy za celou dobu působení všech prasnic v chovu - Total costs and outputs for all sows' lifetime

Ukazatel	Kčs
Celkové náklady v chovu ¹	5 303 888,90
Celkové příjmy v chovu ²	6 657 204,55
Celkový zisk v chovu ³	1 353 315,65
Míra rentability ⁴ (%)	25,52

¹total costs in a herd (Czechoslovak crowns), ²total output in a herd (Cz. crowns), ³total gain in a herd (Cz. crowns), ⁴rentability (%)

Z výsledků vyplývá, že kromě hlavního příjmu za plemenné prasničky a kanečky jsou dalším významným zdrojem příjmy za selata nevhodná pro odchov, tj. prodaná do výkrmu.

Výše nákladů a příjmů je závislá na struktuře a užitkovosti stáda prasnic, na podílu prasnic a kaneček (z celkového počtu odchovaných selat) zařazených do odchovu plemenných zvířat a na jejich kvalitě, která je určována jejich zařazením při klasifikaci.

Vytvořený počítačový model může simulovat účinnost produkce chovu v závislosti na změně kteréhokoliv vstupního údaje.

Literatura

- De VRIES, A.G.: A model to estimate economic values of traits in pig breeding. *Livestock Prod. Sci.*, 21, 1989, s. 49-66.
- FIEDLER, J. - HOUŠKA, L. - PULKRÁBEK, J.: Posouzení úrovně přírodní a umělé selekce ve šlechtitelském chovu prasat. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1990. 43 s.
- LEDVINKA, Z.: Analýza šlechtitelských opatření ve stádech mateřských populací prasat. [Kandidátská disertační práce.] Praha, 1990. 81 s. - Vysoká škola zemědělská.
- MARTINEK, J.: Stanovení ekonomické důležitosti ukazatelů užitkovosti pro potřeby dalšího zpřesňování použitých selekčních indexů. *Plemenářský Zprav.*, 1990, č. 4, s. 15-17.
- PODĚBRADSKÝ, Z.: Ekonomika jednotlivých druhů hospodářských zvířat z hlediska jejich užitkových vlastností pro potřebu velkoproduktu. *Stud. Inform. ÚVTIZ, Zeměd. Ekon.*, 1975, č. 4.
- PODĚBRADSKÝ, Z.: Nové aspekty v ekonomice výroby jatečných prasat. *Stud. Inform. ÚVTIZ, Zeměd. Ekon.*, 1979, č. 2.
- PODĚBRADSKÝ, Z.: Ispolzovanie ekonomičeskich principov v selekcionnoj rabotě. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 18, 1986, s. 57-72.
- PODĚBRADSKÝ, Z. - MARTINEK, J.: Ekonomika šlechtitelské práce a procesu hybridizace v chovu prasat. *Zeměd. Ekon.*, 27, 1981, s. 455-468.
- STEWART, T.S. - BACHE, D.H. - HARRIS, D.L. - EINSTEIN, M.E. - LOFGREN, D.L. - SCHINCKEL, A.P.: A bioeconomic profit function for swine production: application to developing optimal multitrait selection indexes. *J. Anim. Breed. Genet.*, 107, 1990, s. 340-350.

Došlo dne 19. 2. 1992

Computer model of pig nucleus herd turnover has been elaborated. Some equations for calculation of costs per sow, costs per piglet etc. as a part of this model were worked out. All equations and calculations were prepared on the basis of data from a nucleus herd of Large White breed (Fiedler et al., 1990; Ledvinka, 1990).

Costs of individual categories are calculated as a sum of costs of all periods, that animal passed through, multiplied by number of animals that leaved herd in a given category. Costs of individual periods are calculated as costs per day in a given category multiplied by a number of days of stay.

All costs and outputs in a herd of a hundred sows for all sows' lifetime were calculated. Shares of individual categories were derived from total number of piglets weaned.

Equation 1, NPP	- costs of all sows' lifetime
Equation 2, CNDP	- total number of days of all sows in a herd
Equation 3, NP	- costs per sow per year
Equation 4, NS	- costs per pig from birth to 30 kg of live weight
A ₀	- costs per barren gilt culled
A _i	- costs till first conception of sow culled after <i>i</i> -th parturition
A ₂	- costs per sow for period of gestation
A ₃	- costs per sow for period of nursing
A ₅	- average costs per mating of a sow
A ₆	- costs per sow from last weaning to culling
CID	- average cost of one dose
CKVP	- average price per kg of culled sow
CPR	- average purchase price of breeding gilt
CSJ, CSB, CSKO	- costs per kg of feed mixture for barren, pregnant and nursing sows, resp.
DDO	- number of days from birth to weaning
DVJ	- average number of days from last weaning to culling
FPRJ, FPJ, FPB, FPK	- fixed costs per day of barren gilt, and barren, pregnant and nursing sow, resp.
HP ₀	- average live weight of gilt culled
HP _i	- average live weight of sow culled after <i>i</i> -th parturition
HSO	- piglet weaning weight
JD ₀ , JD _i	- number of barren days of gilts prior first gestation and of sows prior <i>i</i> -th gestation resp.
JDZ ₀ , JDZ _i	- number of barren days to the first conception of gilts and of sows with <i>i</i> parturitions per lifetime
MV	- maximum litters number per sow
NDJ	- total costs per day for barren sow
NID	- number of doses per insemination
NKPS	- costs per kg of live weight gain from weaning to 30 kg
PPS	- costs per piglet from birth to weaning
PSCH	- total number of piglet weaned in a herd
P1I, P2I, P3I	- share of sows artificial inseminated one, two or three times for a conception
RKP	- average price per kg of culled gilt
SPJ, SPB, SPK	- average daily feed consumption of barren, pregnant and nursing sow, resp.
VP ₀	- number of barren gilts culled
VP _i	- number of sows culled after <i>i</i> -th parturition
115	- gestation length
1,23	- coefficient for conversion of carcass weight to warm carcass weight
365	- number of days in a year

pig; nucleus herd; herd turnover; economic evaluation; production of breeding animals

Adresa autorů:

Ing. Lubor Houška, CSc., RNDr. Jaromír Fiedler, CSc., ing. Jan Pulkrábek, CSc.,
Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION FOR AGRICULTURE

Slezská 7 CS 120 56 Praha 2 ČSFR FAX: (00422) 25 70 90

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

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

Periodical	Number of	
	issues per year	pages
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	96
Veterinární medicína (Veterinary Medicine)	12	64
Živočišná výroba (Animal Production)	12	96
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	96
Lesnictví (Forestry)	12	96
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	6	64
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	80
Zahradnictví (Horticulture)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6	80

CHROMOZÓMOVÉ ABERÁCIE INDUKOVANÉ SUPERMETRINOM *IN VIVO* A *IN VITRO*

J. Dianovský, K. Šíviková

DIANOVSKÝ, J. - ŠÍVIKOVÁ, K. (Univerzita veterinárskeho lekárstva, Košice): *Chromozómové aberácie indukované Supermetrinom in vivo a in vitro*. Živoč. Výr., 37, 1992, (12): 1017-1022.

Hodnotili sme mutagénnu aktivitu perspektívneho insekticidu zo skupiny pyretróidov na báze cypermetrinu česko-slovenskej výroby, supermetrinu. Supermetrin, s ktorého praktickou i komerčnou efektívnosťou sa v súčasnosti počíta, sme testovali metódou chromozómovej analýzy buniek kostnej drene oviec po orálnej aplikácii, ktoré sme doplnili chromozómovou analýzou *in vitro* v periférnych lymfocytoch oviec. Dosiahnuté výsledky sa líšili v závislosti od koncentrácie a spôsobu aplikácie preparátu. Po orálnej chronickej aplikácii ovciam nedošlo vôbec k zvýšeniu frekvencie zlomov, napriek vysokým denným dávkam 200, resp. 300 mg.kg⁻¹. Pri kultivácii periférnych lymfocytov oviec sa klastogénny účinok objavil až v dávkach zodpovedajúcich 6,10⁻⁵ mol.l⁻¹ a desaťnásobne vyšších súčasne so znížením proliferáčného indexu, t.j. cytotoxickým účinkom.

pyretróidy; supermetrin; mutagenita

Pyretróidy, syntetické deriváty prírodných insekticídov pyretrínov, sú pre svoju vysokú účinnosť a obmedzenú perzistenciu v organizmoch i pôde skupinou chemických látok úspešne nahrádzajúcich organofosfáty. Ich toxicite, tkanivovej distribúcii, farmakokinetike a reziduám bolo venované množstvo prác, nejednotné sú však názory na ich mutagénny účinok v závislosti od použitého materiálu a úrovne formy zvoleného testu. Z dôvodu plánovaného širokého použitia pyretróidov pri ošetrovaní porastov a skladových priestorov, a tým aj možnej expozície zvierat i ľudí sme jeden z nich, perspektívny preparát domácej výroby v rôznych koncentráciách hodnotili testovacím systémom pozostávajúcim z chromozómovej analýzy v podmienkach *in vitro* v periférnych lymfocytoch oviec.

LITERÁRNY PREHĽAD

Pyretróidy majú v porovnaní s inými insekticidmi vysokú účinnosť a relatívne nízku toxicitu pre vtáky a cicavce. Ďalej sa rýchlo metabolizujú a vylučujú z organizmu. Hlavným mechanizmom účinku je neurotoxická interakcia látky s membránovými sodíkovými kanálmi nervových buniek. Membránová depolarizácia potom zapríčiňuje spontánne ohniská nervových impulzov (Eriksson, Nordberg, 1990).

Pri hodnotení mutagenity cypermetrinu spolu s fenotrinom, furametrinom, proparinom, resmetrinom, tetrametrinom a permetrinom žiadna zo sledovaných látok nebola mutagénna pre rôzne bakteriálne kmene v Amesovom teste, ani nespôsobilá zvýšenie reverzných kolónií v teste mutagenity v hostiteľovi (HMA). Taktiež sa nezistili teratogénne účinky na zajace, potkany a myši (Miyamoto, 1976). Amera a Aboul-el a (1985) nezistili po expozícii cypermetrinom pozitívne výsledky v teste HMA (myši a *S. typhimurium*), ani v Amesovom teste s použitím piatich auxotrofných kmeňov *S. typhimurium*. Naproti tomu v koreňových meristémoch *Vicia faba* indukoval cypermetrin štatisticky významné zvýšenie abnormálnych mitóz. Niekoľkonásobne sa dokázala potencionálna mutagenita cypermetrinu mikronukleovým testom (MN) v bunkách kostnej

drene a tkanivových kultúrach myši, potkanov a škrečkov (A mer, A b o u l - e l a, 1985; B a c h i t o - v a, P a š i n, 1988), no existuje aj opačný výsledok tohto testu v bunkách kostnej drene potkanov (H o e - l i n g e r et al., 1987). Cypermetrin štatisticky významne zvyšoval frekvenciu recesívnych pohľadne viazaných mutácií u drosophily (B a t i s t e - A l e n t o r n, 1986) no výsledky chromozómovej analýzy a sesterských chromatidových výmen SCE v ľudských periférnych lymfocytoch a bunkách tkanivových kultúr *in vitro* boli negatívne.

Z hľadiska ovplyvnenia zdravotného stavu pyretroidy majú ešte dva potenciálne nepriaznivé účinky. Jednak pôsobia alergizujúco na pokožku a sliznice a vo vysokých dávkach znižujú proliferáciu buniek, napr. lymfocytov (S t e l z e r, G o r d o n, 1984).

MATERIÁL A METÓDA

Supermetrin (RS) - alfa-cyano-3fenobenzyl-(1RS) cis-3 (2,2-dichlorvinyl)-2,2-dimetyl cyklopropan karboxylát bol hodnotený najprv na mutagénny účinok po jeho chronickej aplikácii ovciam.

Chromozómovú analýzu v bunkách kostnej drene oviec sme urobili po šesťtyždňovom skrmovaní supermetrinu ovciam - štyri týždne v dennej dávke 200 mg.kg⁻¹ a dva týždne v dávke 300 mg.kg⁻¹. Dávka LD₅₀ pre chronickú expozíciu oviec nebola z ekonomických dôvodov stanovená; za určujúce boli považované klinické a biochemické ukazovatele, hlavne zvýšená glykémia a obsah catecholamínov v sére. Materiál pre chromozómovú analýzu sme získali sternálnou punkciou od piatich pokusných zvierat. Kontrolnú skupinu tvorilo päť oviec rovnakého plemena (merino) chovaných v rovnakých podmienkach. Kultivácia materiálu a jeho spracovanie boli urobené postupom, ktorý doporučuje R u b e š (1988).

V pokusnej i kontrolnej skupine sme hodnotili po 50 metafázach na zviera, teda 250 na skupinu. Ako kritéria boli brané do úvahy chromatidové (CB) a chromozómové zlomy (CI) a tiež chromozómové (IE) a chromatidové výmeny (CE).

Analýzu chromozómových aberácií *in vitro* v stimulovaných periférnych lymfocytoch oviec sme urobili kultiváciou 0,5 ml periférnej krvi v 10 ml tkanivového média RPMI s 20 % bovinného fetálneho séra (VŠV Brno), 2 % fytohaemaglutinínu (Wellcome) a 0,5 % concanavalinu A (Pharmacia) s prídavkom 0,5 % 7,5 % NaHCO₃ a antibiotík. Na posledných 24 hodín 72hodinovej kultivácie sme do všetkých pokusných médií pridalí supermetrin rozriedený v DMSO v koncentráciách 6 x 10⁻⁴ mol.l⁻¹, 6 x 10⁻⁵ mol.l⁻¹ a 6 x 10⁻⁶ mol.l⁻¹. Do kontrolných médií sme pridalí len DMSO v koncentrácii 0,05 %. V pokusných i kontrolnej skupine sme hodnotili po 200 metafázach podľa kritérií uvedených v pokusoch *in vivo* (K u č e r o v á, 1982). Štatistické spracovanie získaných výsledkov sme urobili Studentovým *t*-testom. Eventuálny mutagénny účinok rozpúšťadla (DMSO) bol hodnotený podľa rovnakých kritérií s kultúrou neovplyvnených ovčích lymfocytov.

VÝSLEDKY

V chronickom pokuse po 42 dňoch skrmovania supermetrinu ovciam v dávke 200, resp. 300 mg.kg⁻¹ (posledných 14 dní) sme u piatich pokusných zvierat hodnotili 250 spoľahlivo analyzovateľných metafáz. Pri hodnotení chromozómových aberácií v prepočte na zlomy na 100 vyšetrovaných buniek sme nezistili štatistickú významnosť rozdielov oproti kontrole, ktorú tvorilo 250 metafáz od piatich kontrolných zvierat (tab. I).

Účinok supermetrinu na periférne lymfocyty oviec *in vitro* sa vo vysokých koncentráciách prejavil zvýšením frekvencie chromozómových aberácií oproti kontrole. Najvyšší vzostup zlomov sme zaznamenali po expozícii supermetrinom v koncentrácii 6.10⁻⁴ mol.l⁻¹ ($P < 0,05$). V desaťnásobne nižšej koncentrácii (6.10⁻⁵ mol.l⁻¹) bola štatistická významnosť indukovaných zmien $P < 0,1$ a koncentrácia 6.10⁻⁶ mol.l⁻¹ štatisticky významné zvýšenie chromozómových zmien nevyvolala. Rovnako sme nezistili klastogénny účinok rozpúšťadla (DMSO) - tab. II. Okrem klastogénneho účinku sa supermetrin vo vysokých koncentráciách prejavil inhibičným účinkom na proliferáciu ovčích lymfocytov stimulovaných fytohaemaglutinínom a concanavalínom A - v najvyššej koncentrácii znižoval proliferačný index o jednu tretinu oproti kontrole, v rádovo nižšej koncentrácii bol menej výrazný.

I. Chromozómové aberácie v bunkách kostnej drene oviec po orálnej aplikácii supermetrinu - Chromosomal aberrations in sheep bone marrow cells after oral administration of supermethrin

Počet zvierat ¹	Dávka ²	Počet hodnotených buniek ³	Typy aberácií ⁴				Počet aberant. buniek ⁵	Percento aberant. buniek ⁶	Zlomy na 100 buniek ⁷
			CB	IB	CE	IE			
Kontrola 5	-	250	5	1	-	-	5	2,0 ± 0,282	2,8 ± 0,456
Supermetrin 5	200 mg/kg (28 dní)	250	9	-	-	-	9	3,6 ± 0,414	3,6 ± 0,414 $P > 0,1$ n.s.
	300 mg/kg (14 dní)	-	-	-	-	-	-	-	-

¹number of animals, ²dose (mg.kg⁻¹), ³number of counted cells, ⁴types of aberrations, ⁵number of aberrant cells, ⁶% of aberrant cells, ⁷breaks per 100 counted cells

II. Chromozómové aberácie indukované supermetrinom v periférnych lymfocytoch ovce *in vitro* - Chromosomal aberrations induced by supermethrin in sheep lymphocytes after *in vitro* cultivation

Sledovaná skupina ¹	Dávka ² (mol.l ⁻¹)	Počet hodnot. buniek ³	Typy aberácií ⁴				Počet aberant. buniek ⁵	Percento aberant. buniek ⁶	Zlomy na 100 buniek ⁷
			CB	IB	CE	IE			
Kontrola	-	200	3	-	-	-	3	1,5 ± 0,353	1,5 ± 0,353
	DMSO	200	3	-	-	-	3	1,5 ± 0,353	1,5 ± 0,353
Experiment	6 x 10 ⁻⁴	200	9	2	-	-	10	5,0 ± 0,353	6,5 ± 0,353 $P < 0,05$
	6 x 10 ⁻⁵	200	9	-	-	-	7	3,5 ± 0,353	4,5 ± 0,353 $P < 0,1$
	6 x 10 ⁻⁶	200	4	-	-	-	4	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00 $P > 0,1$ n.s.

¹examined group, ²dose, ³number of counted cells, ⁴types of aberrations, ⁵number of aberrant cells, ⁶% of aberrant cells, ⁷breaks per 100 counted cells

Naprie širokej škále textov mutagenity, ktorými boli pyretroidy včítane cypermetrinu doteraz testované, sú doteraz získané výsledky nejednotné. B a t i s t e - A l e n t o n et al. (1986) zistili po podaní cypermetrinu larvám alebo po jeho skrmovaní dospelými jedincami vzostup recesívnych pohlavne viazaných mutácií u mušky *Drosophila melanogaster*, ale žiadne chromozómové mutácie. Štatisticky nevýznamný klastogénny účinok cypermetrinu v mikronukleovom teste po jednorázovej orálnej aplikácii 15 mg.kg^{-1} popísali H o e l l i n g e r et al. (1987).

Pozitívny klastogénny účinok cypermetrinu v mikronukleovom teste v bunkách kostnej drene myši po 7 až 14dňovom skrmovaní, dermálnej a jednorázovej i.p. aplikácii zistili A m e r a A b o u l - e l a (1985).

Hodnoty chromozómovej analýzy v bunkách kostnej drene po šesťtyždňovej orálnej aplikácii supermetrinu sú prekvapujúce. Ich prvou a najpravdepodobnejšou príčinou je nízka resorpcia preparátu z gastrointestinálneho traktu, resp. rôzny spôsob jeho metabolickej degradácie. Dôležitým údajom v tejto súvislosti je informácia, že po orálnom podaní sa cypermetrin môže vylúčiť fekáliami, resp. močom až v množstve 88 % podanej dávky, a poznatok, že metabolity fotostabilných syntetických pyretroidov v organizme neperzistujú (C r a w f o r d et al., 1981). Tieto predpoklady potvrdzuje aj veľmi dobrý stav pokusných oviec. Vzostup glykemickej krivky a celkových proteínov nastal až v poslednom týždni pokusu a pitevný nález po ich odporazení spočíval hlavne v trojnásobnom zväčšení nadobličiek a zvýraznenej kresbe obličkových hilov. Možným vysvetlením je aj eliminácia buniek so závažnými chromozómovými zmenami a zníženie proliferáčného indexu buniek kostnej drene.

Štatisticky významné rozdiely vo frekvencii indukovaných chromozómových aberácií oproti kontrole v testoch *in vitro* sme zaznamenali po expozícii $6.10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$ a $6.10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$.

Zo zistených hladín štatistickej významnosti ako aj typov indukovaných zmien usudzujeme, že sú závislé od koncentrácie. V najvyššej koncentrácii sa pesticíd prejavil aj cytotoxickým účinkom, resp. inhibíciou proliferácie stimulovaných lymfocytov.

Pozitívny vplyv cypermetrinu pri indukcii mikrojadier v bunkových kultúrach V 79 čínskeho škrečka popísali B a c h i t o v a a P a š i n (1988). Naproti tomu P u i g et al. (1989) pri cytogenetickej analýze cypermetrinu v ľudských periférnych lymfocytoch nezistili zvýšenú frekvenciu chromozómových aberácií a SCE oproti kontrole.

Inhibíciu bunkového rastu vplyvom vysokých dávok cypermetrinu na ľudské lymfocyty a myšacie L 1210 lymfoblasty popísali H o e l l i n g e r et al. (1987). Tiež P u i g et al. (1989) zistili zníženie proliferáčnych indexov po expozícii cypermetrinu a fenvalerátu v koncentrácii vyššej ako $10 \text{ } \mu\text{g.ml}^{-1}$. Inhibičný účinok pyretroidov na mitotickú aktivitu lymfocytov sa dáva do súvislosti s narušením lipidov v bunkových membránach, ktorých funkcia je pri mitogénnej stimulácii dokázaná (S t e l z e r , G o r d o n 1984).

Pri celkovom hodnotení genotoxicity supermetrinu možno konštatovať, že nemá mutagénny efekt po orálnej aplikácii ani v extrémne vysokých dávkach. Po odbúrání ochranných bariér organizmu je v dávkach $6.10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$ a desaťnásobne vyšších signifikantne klastogénny. Po porovnaní nami získaných výsledkov so zahraničnými zastávame názor, že supermetrin nepredstavuje pri dodržaní technologickej disciplíny pri výrobe, manipulácii a skladovaní závažné genotoxické riziko.

Je však nevyhnutné upozorniť, že jeho potenciálne mutagénne a imunosupresívne účinky sa môžu uplatniť po kombinovanej expozícii organizmu viacerými reaktívnymi zlúčeninami.

- AMER, S. M. - ABOUL-ELA, E. I.: Cytogenetic effects of pesticides. III. Induction of micronuclei in mouse bone marrow by the insecticides cypermethrin and rotenone. *Mutat. Res.*, 155, 1985, s. 135-142.
- BACHITOVA, L. M. - PAŠIN, J. V.: Indukcia cipermetrinom mikrojadier v somatičeských kľetkách mliekopitajúcich. *Citol. i Genet.*, 22, 1988, č. 4, s. 32-35.
- BATISTE-ALENTORN, M. - XAMENA, N. - VELASQUEZ, A. - CREUS, A. - MARCOS, R.: Mutagenicity testing of the pyrethroid insecticide cypermethrin in *Drosophila*. *Mutagenesis*, 1, 1986, s. 343-346.
- GRAWFORD, M. J. - CROUCHER, A. - HUTSON, D. H.: The metabolism of the pyrethroid insecticide cypermethrin in rats; excreted metabolites. *Pestic. Sci.*, 12, 1982, s. 399-411.
- ERIKSSON, P. - NORDBERG, A.: Effect of two pyrethroids, bioallethrin and deltamethrin, on subpopulations of muscarinic and nicotinic receptors in the neonatal mouse brain. *Toxicol. appl. Pharmacol.*, 102, 1990, s. 456-463.
- HOELLINGER, H. - LECORSIER, A. - SONIER, M. - LEGER, C. - DO-CAO-THANG - NGUYEN HOANG-NAM: Cytotoxicity, cytogenotoxicity and allergenicity tests on certain pyrethroide. *Drug and Chem. Toxicol.*, 10, 1987, s. 291-310.
- KUČEROVÁ, M.: Vrozené a získané poruchy lidských chromozomů. Praha, Avicenum 1982, s. 111-117.
- MIYAMOTO, J.: Degradation, metabolism and toxicity of synthetic pyrethroids.
- PUIG, M. - CARBONELL, E. - XAMENA, N. - CREUS, A. - MARCOS, R.: Analysis of cytogenetic damage induced in cultured human lymphocytes by the pyrethroid insecticides cypermethrin and fenvalerate. *Mutagenesis*, 4, 1989, č. 1, s. 72-74.
- RUBEŠ, J. - DIANOVSKÝ, J.: Metódy analýzy chromozomu. Brno, Cytogenetická sekce čs. biol. spol. ČSAV 1988, s. 88.
- STELZER, K. J. - GORDON, M. A.: Effects of pyrethroids on lymphocyte mitogenic responsiveness. *Res. Commun. Chem. Pathol. and Pharmacol.*, 46, 1984, s. 137-150.

Došlo dne 4. 3. 1992

DIANOVSKÝ, J. - ŠVIKOVÁ (University of Veterinary Medicine, Košice): *Chromosome aberrations induced after Supermethrin in vivo and in vitro administration*. *Živoč. Výr.*, 37, 1992 (12): 1017-1022.

Supermethrin as a derivate of cypermethrin belongs to the group of pyrethroids. These compounds possess many diserable properties, including high toxicity to target object, relatively low mammalian and averian toxicity and good biodegradation activity in environment. There are a lot of reports dealing with their pharmacokinetics, metabolic degradation and other properties. Although extensive studies of the general toxicity of pyrethroids have been undertaken, there are a few reports of their genotoxicity.

Experiments evaluating the mutagenicity of cypermethrin by Salmonella showed no detectable effects (Miyamoto, 1976). However, Amer and Aboul-ela (1985) found a significant induction of micronuclei in mouse bone marrow cells. Recent investigations carried out by Batiste-Alentorn et al. (1986) demonstrated that cypermethrin induced a small increase in sex-linked recessive lethal mutations after adult injection and larval feeding. Puig et al. (1989) reported that cypermethrin did not induce genotoxic damage in human lymphocyte culture. The chromosome structural aberrations (CA-s) and sister chromatid exchanges (SCE-s) were used in this estimation. Bachitova and Pašin (1988) provided the assay supported by the genotoxic property of supermethrin. The induction of micronuclei was studied in the Chinese hamster cells V-79 under *in vitro* conditions.

As mentioned above, different results were obtained during the period of cypermethrin mutagenicity testing. We decided to use the chromosome structure aberrations (CA-s) in bone marrow cells after chronical oral administration and in ovine lymphocytes after *in vitro* addition as an arbitrary marker on supermethrin genotoxicity.

Supermethrin was fed to five sheep for a long-time period. The experiment took place for 42 days. Daily dose was 200 mg.kg⁻¹ during four weeks and 300 mg.kg⁻¹ during the last two weeks of an experiment. To take into account an economic aspect, no half lethal dose has been established. The value of glucose and catecholamines in the serum and proteins in the urine were considered as a marker for pyrethroids intoxication. The control group included also five sheep, of the same origin and age, living in similar conditions. Bone marrow cells were obtained by sternal puncture and the preparations were prepared also according to the standard method (Rubeš, 1988). A total of 250 well-spread metaphases were examined within treated and control groups, it means 50 methaphases per animal. Chromatid (CB) and isochromatid (IB) breaks and chromatid (CE) and

isochomatid (IE) exchanges were considered as an arbitrary marker. Supermethrin did not induce significant increase in the chromosome damage. The frequency CA-s for this assay is summarized in Tab. I.

By *in vitro* assay supermethrin was dissolved in dimethylsulfoxide (DMSO) to obtain desired concentrations 6×10^{-4} , 6×10^{-5} and 6×10^{-6} mol.l⁻¹ or 500, 50 and 5 µg.ml⁻¹. Lymphocyte cultures were set up by adding 0.5 ml heparinized blood from two healthy donors to 10 ml of chromosome medium RPMI (USOL Praha) supplement with 15 % fetal calf serum and antibiotics. Lymphocytes were stimulated by 2% of phytohemagglutinin and 0.5% of concanavalin A. For CA-s lymphocytes cultures were incubated for 72 hours, the treatment with chemicals persisted 48 hours after initiation of cultivation. Two control groups were used in this test, in presence and in absence of DMSO in the cultivation medium. A total of 200 well-spread metaphases were examined for each experimental concentration and control group. The identical categories of chromosomal aberrations were estimated to compare to the former *in vivo* assay. Substantial results are summarized in Tab. II. As the mentioned table shows, the significant increasing of chromosomal damages started at the concentration of 6×10^{-5} mol.l⁻¹. Ten times higher concentration was more significant, $P < 0.05$.

We conclude, as a result of our experiment, that supermethrin did not induce the chromosomal damages despite extremely high concentrations after oral administration. The clastogenic effect started by *in vitro* conditions at the concentration of 6×10^{-5} mol.l⁻¹. This concentration was very high and was not real in proper agricultural conditions. On the other hand, we must realize a possibility of composite mutagenicity of supermethrin with other environmental influences.

pyrethroids; supermethrin; mutagenicity

Adresa autorov:

Doc. MVDr. Ján Dianovský, CSc., RNDr. Katarína Šiviková, CSc., Vysoká škola veterinárna, Komenského 73, 041 81 Košice

VZÁJEMNÉ VZTAHY MEZI SLOŽKAMI OVČÍHO MLÉKA A SYŘITELNOSTÍ

S. Gajdůšek, P. Jelínek

GAJDŮŠEK, S. - JELÍNEK, P. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vzájemné vztahy mezi složkami ovčího mléka a syřitelností*. Živoč. Výr., 37, 1992 (12): 1023-1028.

U 12 bahnic plemene cigája a 10 kříženek s 62,5% genovým podílem plemene cigája a 37,5% genovým podílem východofríského plemene byly v průměru od sedmého dne po porodu do konce první laktace sledovány změny ve složení a vlastnostech mléka a jeho syřitelnosti. Pro každou skupinu ovcí samostatně a pro celý soubor bahnic byly vypočteny vzájemné vztahy mezi syřitelností a složením, popř. vlastnostmi mléka. Míra závislosti byla hodnocena indexem korelace pro polynom 1., 2., popř. 3. stupně. Průkazné a vysoce průkazné vztahy k syřitelnosti mléka byly zjištěny u celkových bílkovin, kazeinu a kazeinového čísla, obsahu močoviny v mléce, titrační kyselosti, počtu somatických buněk, obsahu vitamínů A i E a aktivity alkalické fosfatázy. Z minerálních látek nebyly zaznamenány průkazné vztahy mezi syřitelností mléka a množstvím vápníku i anorganického fosforu, naopak signifikantní korelace vykazovaly u jedné nebo i obou skupin bahnic obsahy hořčíku, sodíku, mědi a zinku. Většinu průkazných vztahů nejlépe odpovídal polynom 2. stupně.

ovčí mléko; složení a vlastnosti; syřitelnost; vzájemné vztahy

Důležitým kritériem jakosti mléka určeného pro výrobu sýrů je jeho syřitelnost, tj. doba potřebná k vytvoření sraženiny po přidání syřidla. Syřitelnost je ovlivňována celou řadou činitelů, z nichž převážná část souvisí s chemickým složením mléka a variabilitou jeho složek.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Hlavními faktory, které významně ovlivňují syřitelnost mléka, jsou především obsah bílkovin a z nich hlavně obsah kazeinu, který jediný se sráží působením syřidla, dále obsah vápníku, a to zejména jeho ionizované formy, kyselost mléka, popř. anorganický fosfor a hořčík. Tyto poznatky se vztahují převážně ke kravskému mléku. Při studiu ovčího mléka je proto třeba brát v úvahu rozdíly mezi kravským a ovčím mlékem, způsobené jeho rozdílným složením a sezónními změnami v závislosti na laktaci. Ovčí mléko vykazuje všeobecně vyšší obsah tuku i bílkovin (Švec, 1962; Dillanjan, 1974) a také jiné zastoupení frakcí kazeinu a sérových bílkovin. Má také nepatrně vyšší obsah minerálních látek a zhruba stejný obsah laktózy (Prokš, 1964; Prekopp, 1970; Kratochvíl, Zdražil, 1981). V průběhu laktace dochází ke změnám složení mléka, obdobně jako u mléka kravského. Nejnížší celková sušina byla zjišťována v období sání jehňat (Švec, 1962) a tento pokles byl pozorován i u obsahu vápníku a fosforu (Prekopp, 1970; Lazarov et al., 1979). V závislosti na době laktace, resp. sezóně, se mění doba srážení mléka syřidlem, jak zjistil Šebela (1972). Po relativně dlouhé době srážení v květnu se doba srážení až do srpna postupně zkracovala. V posledních měsících laktace se srážení ovčího mléka syřidlem opět zpomalilo.

Syřitelnost má značný význam především při průmyslovém zpracování ovčího mléka, kdy se současně provádí i jeho pastecize, takže je nutné sledovat i vliv zářevu mléka, jeho skladování, úpravy obsahu ionizovaného vápníku po pastecizaci, přidavku kravského mléka apod. Těmito vlivy se podrobně zabývala Papajová (1974). Vztahy mezi složením a kvalitou ovčího mléka a sýrů studovali detailně Nuněz et al. (1989). Také

sezónní změny ve složení a vlastnostech mléka ovlivňují významně výrobu ovčích sýrů (Cavani et al., 1991). Významnou roli v syřitelnosti hraje i druh použitého syřidla. Syřidlo z jehněčích žaludků sráží ovčí mléko rychleji než syřidlo z telecích žaludků, jak prokázali Gajdůšek a Herian (1974).

MATERIÁL A METODA

Pokus byl realizován u 12 bahnic plemene cigája (C) a 10 kříženek s 62,5% genovým podílem plemene cigája a 37,5% genovým podílem východofríského plemene (CxVF). Bahnice obou skupin byly na první laktaci. Vzorky mléka byly odebírány vždy z ranního dojení v těchto časových intervalech: 9. 3. (první odběr), 12. 3., 21. 3., 5. 4., 3. 5., 31. 5., 27. 6., 13. 7., 14. 8. a 29. 8. První odběry byly provedeny v průměru sedmý den (5. až 9. den) po porodu tak, že v době kojení byl získán vzorek z nádoje z jedné poloviny vemene a po odstavu jehňat v 60 dnech z celého nádoje. Frekvence dojení byla od 25. 4. do 3. 5. dvakrát denně od 4. 5. až do konce sledování třikrát denně.

Zimní krmná dávka sestávala až do 25. 4. z lučního sena, krmné řepy a doplňkové granulované jaderné směsi. Od 26. 4. byly bahnice postupně navykány na pastvu a od 15. 5. byla výživa zajišťována výhradně pastvou s volným přístupem ke kusové krmné soli.

V průběhu celého pokusu byly ovce v dobrém výživném stavu a klinicky, včetně mléčné žlázy, zdravé.

Získané vzorky mléka byly ihned vychlazeny na teplotu 8 až 10 °C a do pěti hodin po odběru laboratorně zpracovány.

Základní komponenty mléka - tuk, bílkoviny a laktóza - byly stanoveny na infračerveném analyzátoru Multispec. Kromě celkových bílkovin byl na přístroji Pro-Milk určen obsah kazeinu a bílkovin mléčného séra. Množství sušiny bylo zjišťováno vázkově při teplotě 103 až 105 °C a obsah popelovin spálením při 550 °C. Po rozpuštění byl mineralizát naředěn a metodou atomové absorpční spektrofotometrie na přístroji Atomspec fy Hilger byly stanoveny Ca, Mg, Na, K, Cu, Zn a Fe. Spektrofotometricky byl přímo v mléce po vysrážení bílkovin kyselinou trichloroctovou stanoven obsah anorganického fosforu a obsah močoviny. Koncentrace chloridových iontů byla určována argentometrickou titrací, vitamíny A a E spektrofotometrickou metodou v modifikaci autorů Bouda et al. (1980). U každého vzorku mléka byl zjišťován počet somatických buněk přístrojem Fossomatic fy Foss Electric a dále aktivity kyselá a alkalická fosfatázy spektrofotometricky (Gajdůšek, 1977).

Z vlastností mléka byla hodnocena jeho titrační kyselost a syřitelnost. Doba srážení mléka (v sekundách) byla stanovena tekutým syřidlem Laktochym o síle 1 : 10 000. Srážení bylo prováděno při teplotě 30 °C takovou dávkou zředěného syřidla, aby doba srážení byla mezi 120 až 240 s. Pro možnost porovnání bylo použito v celém pokuse stejné stabilizované syřidlo, uchovávané v koncentrovaném stavu při teplotě 4 °C.

Vzájemné vztahy mezi sledovanými složkami mléka a jeho syřitelností byly vyhodnoceny korelační a regresní analýzou. Míra závislosti byla vyhodnocena indexem korelace pro polynom 1., 2., popř. 3. stupně a jeho průkaznost byla testována *t*-testem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základní charakteristiky sledovaných ukazatelů mléka, vypočítané z hodnot zjištěných u obou skupin bahnic, jsou shrnuty v tab. I. Nejvyšší variabilitu vykazuje obsah somatických buněk v mléce. Zvýšená variabilita byla také zjištěna u vitamínů A i E, močoviny, aktivity alkalické fosfatázy a ze stopových prvků u mědi a železa.

Doba srážení ovčího mléka syřidlem je závislá na změnách obsahu jeho jednotlivých složek. Vzájemné vztahy byly hodnoceny za celé laktální období, a to jednak samostatně pro každou sledovanou skupinu bahnic a jednak pro celý soubor (tab. II).

Ze základních složek mléka jsou pozorovatelné málo významné vztahy mezi syřitelností a obsahem laktózy, sušiny a tuku. Signifikantní, resp. vysoce signifikantní vztahy jsou k celkovému obsahu bílkovin a kazeinu. V závislosti na laktaci se mění i u ovčího mléka procentuální podíl kazeinu z celkových bílkovin (Jelínek et al., 1990) a tento podíl vykazuje u obou skupin bahnic významný vztah k syřitelnosti mléka. U všech sledovaných složek byly zjištěny vyšší hodnoty indexů korelace u bahnic skupiny CxVF.

Korelační koeficienty mezi syřitelností a zastoupením minerálních látek jsou méně významné než u kravského mléka, přestože obsahy jednotlivých prvků kolísají více než

u kravského mléka (Š e b e l a , G a j d ů š e k , 1969). U většiny prvků je statisticky průkazný teprve polynom 2. nebo 3. stupně. U skupiny kříženek (CxVF) byl zjištěn průkazný vztah mezi hladinou hořčiku a syřitelností. Významné korelace byly rovněž prokázány mezi obsahem sodíku v mléce a jeho syřitelností, zatímco u chloridových iontů, jejichž koncentrace kolísala v relativně úzkém intervalu, nebyl zaznamenán vztah k syřitelnosti mléka. Vzájemné vztahy mezi syřitelností mléka a obsahy mikroelementů byly jen málo významné. Nejvyšší hodnoty indexů korelace byly zjištěny u mědi, popř. zinku.

Z dalších sledovaných ukazatelů vykazoval významný vztah k syřitelnosti obsah močoviny v mléce. Také obsahy vitamínů A i E vykazovaly významný vztah k syřitelnosti. Rovněž aktivita alkalické fosfatázy vysoce průkazně korelovala se syřitelností mléka. Dále byl potvrzen předpokládaný vztah mezi titrační kyselostí a dobou srážení mléka syřidlem. Obdobnou závislost u ovčího mléka popisují i A s k a t et al. (1984). Také počet somatických buněk, jako indikátor iritace mléčné žlázy i u klinicky zdravých orgánů, vykazoval průkazný až vysoce průkazný vztah k době srážení mléka syřidlem.

I. Základní statistické charakteristiky složek mléka - Basic statistical characteristics of milk components

Ukazatel ¹	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	$v \%$
Tuk ² (%)	5,712	0,161	38,325
Celkové bílkoviny ³ (%)	5,358	0,074	14,142
Kazein ⁴ (%)	3,995	0,058	14,403
Syrovátkové bílkoviny ⁵ (%)	1,395	0,029	20,857
Laktóza ⁶ (%)	4,701	0,032	9,346
Vitamin A ⁷ ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)	5,154	0,299	73,653
Vitamin E ⁸ ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)	6,541	0,247	47,995
Močovina ⁹ (mmol.l ⁻¹)	5,456	0,213	52,263
Somatické buňky ¹⁰ ($10^3 \cdot \text{ml}^{-1}$)	355 119,800	546,700	153,596
Kyselá fosfatáza ¹¹ (nkat.l ⁻¹)	0,124	0,008	18,323
Alkalická fosfatáza ¹² ($\mu\text{kat.l}^{-1}$)	88,119	5,557	78,761
Vápník ¹³ (mmol.l ⁻¹)	50,092	0,739	18,885
Anorganický fosfor ¹⁴ (mmol.l ⁻¹)	34,960	0,575	20,967
Hořčík ¹⁵ (mmol.l ⁻¹)	5,280	0,070	16,530
Sodík ¹⁶ (mmol.l ⁻¹)	24,103	0,486	25,830
Draslík ¹⁷ (mmol.l ⁻¹)	32,474	0,708	27,897
Zinek ¹⁸ ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)	18,146	0,335	23,638
Měď ¹⁹ ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)	4,824	0,237	62,855
Železo ²⁰ ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)	5,840	0,249	51,985
Titrační kyselost ²¹ (2,5 mmol H ⁺ .l ⁻¹)	9,412	0,148	21,030

¹ parameter, ² fat, ³ total protein, ⁴ caseine, ⁵ whey protein, ⁶ lactose, ⁷ vitamin A, ⁸ vitamin E, ⁹ urea, ¹⁰ somatic cells, ¹¹ acid phosphatase, ¹² alkaline phosphatase, ¹³ calcium, ¹⁴ inorganic phosphorus, ¹⁵ magnesium, ¹⁶ sodium, ¹⁷ potassium, ¹⁸ zinc, ¹⁹ copper, ²⁰ iron, ²¹ titration acidity

II. Přehled typů závislosti mezi hodnotami mléka a jeho syřitelností (polynom I. až III. stupně) - A survey of types of dependences between milk values and its rennetability (polynomial of the grades I to III)

Ukazatel ¹	Kříženko C x VF ²⁶			Plemeno cigája ²⁷			Celý soubor bahnic (CxVF+C) ²⁸		
	I. stupeň ²⁹	II. stupeň	III. stupeň	I. stupeň	II. stupeň	III. stupeň	I. stupeň	II. stupeň	III. stupeň
Tuk ²	0,194	0,196	0,206 ^x	0,222 ^x	0,225 ^x	0,231 ^x	0,202 ^x	0,202 ^x	0,203 ^x
Celková bílkovina ³	0,102	0,127	0,451 ^{xx}	0,207 ^x	0,314 ^x	0,327 ^{xx}	0,162	0,184	0,240 ^x
Kazein ⁴	0,062	0,298 ^x	0,546 ^{xx}	0,287 ^x	0,305 ^x	0,305 ^x	0,255 ^x	0,256 ^x	0,256 ^x
Syrovátková bílkovina ³	0,310 ^x	0,315 ^x	0,330 ^x	0,063	0,129	0,414 ^{xx}	0,077	0,098	0,254 ^x
Laktóza ⁶	0,083	0,084	0,103	0,281 ^x	0,286 ^x	0,285	0,172	0,172	0,177
Vitamin A ⁷	0,156	0,159	0,298 ^x	0,309 ^x	0,315 ^x	0,315 ^x	0,212 ^x	0,232 ^x	0,272 ^x
Vitamin E ⁸	0,028	0,407 ^{xx}	0,428 ^{xx}	0,282 ^x	0,310 ^x	0,314 ^x	0,126	0,324	0,324 ^x
Močovina ⁹	0,261 ^x	0,263 ^x	0,283 ^x	0,209 ^x	0,289 ^x	0,283	0,225 ^x	0,241 ^x	0,233 ^x
Somatické buňky ¹⁰	0,264 ^x	0,493 ^{xx}	0,537 ^{xx}	0,272 ^x	0,371 ^{xx}	0,397 ^{xx}	0,248 ^x	0,252 ^x	0,359 ^x
Kyselá fosfatáza ¹¹	0,193	0,201 ^x	0,226 ^x	0,171	0,177	0,277 ^x	0,173	0,176	0,196
Alkalická fosfatáza ¹²	0,211 ^x	0,325 ^{xx}	0,397 ^{xx}	0,389 ^{xx}	0,424 ^{xx}	0,447 ^{xx}	0,310 ^{xx}	0,311 ^{xx}	0,313 ^{xx}
Vápník ¹³	0,061	0,104	0,118	0,077	0,256 ^x	0,261 ^x	0,070	0,192	0,198
Anorganický fosfor ¹⁴	0,038	0,038	0,040	0,177	0,179	0,231 ^x	0,086	0,092	0,099
Hořčík ¹⁵	0,211 ^x	0,231 ^x	0,262 ^x	0,024	0,187	0,224 ^x	0,098	0,123	0,124
Sodík ¹⁶	0,009	0,354 ^{xx}	0,360 ^{xx}	0,227 ^x	0,293 ^x	0,294	0,117	0,147	0,232
Draslík ¹⁷	0,066	0,067	0,073	0,243 ^x	0,307 ^x	0,325 ^x	0,156	0,183	0,187
Zinek ¹⁸	0,057	0,129	0,160	0,189	0,302 ^x	0,380 ^{xx}	0,124	0,208 ^x	0,210 ^x
Měď ¹⁹	0,146	0,161	0,208 ^x	0,312 ^x	0,420 ^{xx}	0,435 ^{xx}	0,236 ^x	0,285 ^x	0,285 ^x
Železo ²⁰	0,065	0,291 ^x	0,319 ^{xx}	0,070	0,090	0,096	0,004	0,188	0,192
Titrační kyselost ²¹	0,293 ^x	0,338 ^{xx}	0,346 ^{xx}	0,352 ^{xx}	0,377 ^{xx}	0,378 ^{xx}	0,318 ^{xx}	0,357 ^{xx}	0,363 ^{xx}
Chloridy ²²	0,060	0,123	0,281 ^x	0,161	0,183	0,226 ^x	0,071	0,136	0,137
Popeloviny ²³	0,052	0,078	0,160	0,117	0,257 ^x	0,260 ^x	0,051	0,106	0,106
Sušina ²⁴	0,108	0,115	0,308 ^x	0,241 ^x	0,275 ^x	0,279 ^x	0,168	0,169	0,186
Kazeinové číslo ²⁵	0,363 ^{xx}	0,375 ^{xx}	0,397 ^{xx}	0,236 ^x	0,236 ^x	0,247 ^x	0,034	0,080	0,089

^x $P < 0,05$ ^{xx} $P < 0,01$ For 1 - 21 see Tab. I; ²² chlorides, ²³ ashes, ²⁴ dry matter, ²⁵ casein number, ²⁶ crossbreds C x VF, ²⁷ Tsigai breed, ²⁸ whole set of ewes (C x VF + C), ²⁹ grade

ZÁVĚR

Byly zjištěny průkazné a vysoce průkazné vztahy mezi syřitelností ovčího mléka a obsahy celkových bílkovin, kazeinu i kazeinovým číslem, obsahem močoviny, titrační kyselostí, počtem somatických buněk, obsahy vitamínů A i E a aktivitou alkalické fosfatázy. Nebyly však prokázány průkazné vztahy mezi syřitelností ovčího mléka a obsahy vápníku a anorganického fosforu. Průkazné vztahy vykazovaly u jedné nebo i obou skupin bahnic obsahy hořčíku, sodíku, mědi a zinku. Většinu průkazných vztahů nejlépe odpovídal polynom 2. stupně.

Literatura

- ASKAR, A. A. et al.: Effects of seasonal variations on physical properties, gross composition, nitrogen distribution, rennin coagulation time and heat stability of Egyptian ewe's milk. Egypt. J. Dairy Sci., 12, 1984, č. 1-2, s. 143-148.
- BOUDA, J. et al.: Fluorimetrické určení vitamínu A, E v krevní plasmě, kolostu a v játrech skotu. Českoslov. Fyziol., 29, 1980, č. 3, s. 351-355.
- CAVANI, C. et al.: Effects of a complete diet on the qualitative characteristic of ewe's milk and cheese. Small Ruminant Research, 5, 1991, č. 3, s. 273-284.
- DILANJAN, Z. CH.: Obsah bílkovin v mléce oviec chovaných v Arménii a niektoré otázky spracovania mlieka. In: Sbor. Ref. II. Celostát. Konf. Získavanie a spracovanie ovčieho mlieka, Liptovský Mikuláš, 1974, s. 114-135.
- GAJDŮŠEK, S.: Aktivita alkalické a kyselé fosfatázy v mlezivu a mléce. Acta Univ. agric. (Brno), Řada A, XXV, 1977, č. 2, s. 143-147.
- GAJDŮŠEK, S. - HERIAN, K.: Srovnání jakosti syřidel z jehněčích žaludků s klasickými syřidly podle některých podrobnějších kritérií. In: Sbor. Ref. II. Celostát. Konf. Získavanie a spracovanie ovčieho mlieka, Liptovský Mikuláš, 1974, s. 202-215.
- JELÍNEK, P. et al.: Změny základního složení a vlastností ovčího mléka v průběhu laktace. Živoč. Výr., 35, 1990, č. 9, s. 803-815.
- KRATOCHVÍL, L. - ZADRAŽIL, K.: Technologie živočišných výrobků. I. Mlékařství. Praha, Ediční středisko VŠZ 1981. 318 s.
- LAZAROV, V. et al.: Proučavane varchu dinamikata na mliekootdavaneto sastava na mljakoto i rastěža agnetata pri porodate romanovska i klanforest. Životnov. Nauki, 16, 1979, č. 18, s. 35-40.
- NUÑEZ, M. et al.: Ewe's milk cheese-technology, microbiology and chemistry. J. Dairy Res., 56, 1989, č. 3, s. 303-321.
- PAPAJOVÁ, H.: Štúdium enzymatického zrážania ovčieho mlieka. In: Sbor. Ref. II. Celostát. Konf. Získavanie a spracovanie ovčieho mlieka, Liptovský Mikuláš, 1974, s. 107-113.
- PREKOPP, I.: Ovčie mlékárstvo. [Literární přehled.] Žilina, Oblastní výbor SVTS 1970. 72 s.
- PROKŠ, J.: Mlékařství. I. Praha, SNTL 1964. 223 s.
- ŠEBELA, F.: Některé chemické a nutriční vlastnosti ovčího mléka. Živoč. Výr., 17, 1972, č. 3, s. 243-251.
- ŠVEC, J.: Mléko. In: KOŽELUHA, V. a kol.: Speciální zootechnika. IV. Chov oviec. Bratislava, SVPL 1962, s. 242-280.

Došlo dne 9. 9. 1992

GAJDŮŠEK, S. - JELÍNEK, P. (University of Agriculture, Brno): *Mutual relationships among components of sheep milk and its rennetability.* Živoč. Výr., 37, 1992 (12): 1023-1028.

Changes in milk composition and properties and time of milk clotting with rennet during lactation were studied in 12 Tsigai ewes (C) and 10 crossbred ewes with a 62.5-percent gene proportion of the Tsigai and a 37.5-percent gene proportion of the East-Friesian breed (CxVF). Ewes were on the first lactation. The first milk samples were taken in March on the 7th day on average (5th to 9th days) after parturition. In the period from April 25 to May 3 ewes were milked twice daily and from May 4 to the end of studies - three times daily. To the weaning of lambs, milk sample was taken from a milking of one udder half and after their weaning (on 60th day) from the whole milking.

Winter feed ration consisted of meadow hay, feeding rape and supplementary granulated concentrate mixture till April 25; from April 26 the ewes were gradually accustomed to the grazing and from May 15 the nutrition was supplied exclusively by grazing with freed access to the lump feeding salt. The sheep was in good nutritive condition, clinically, including the mammary gland, healthy.

Fat, protein and lactose contents were determined by the apparatus Multispec, amounts of dry matter and ashes were weighed. Ca, Mg, Na, K, Cu, Zn and Fe contents were determined by atom absorption spectrophotometry in an extract from ashes. The content of inorganic phosphorus and urea were determined spectrophotometrically in lactic serum after clotting by trichloroacetic acid. The concentration of chloride ions was determined by argentometric titration. Vitamin A and E contents were determined spectrofluorometrically, counts of somatic cells on the apparatus Fossomatic. Titration acidity of milk was settled too.

The time of milk clotting by the rennet Lactochym was determined at the temperature of 30 °C. The dynamics of changes in studied components and milk properties during lactation are given in details in the study by Jelínek et al. (1990) to which follows this study. Mutual relationships among studied values in milk and its rennetability were assessed by correlation and regression analyses. The rate of dependence was evaluated by correlation index for polynomial of the grades 1, 2 or 3 and its significance was tested by *t*-test. Basic characteristics of studied milk parameters calculated from the values found in both groups of ewes are summarized in Tab. I. Mutual relationships between contents of studied components at the time of milk clotting by rennet were evaluated for the whole lactation period, either separately for each studied group of ewes or for the whole set (Tab. II). Significant or highly significant correlations were found among rennetability and total protein content, casein content and percentage of casein to the total protein. Higher values of correlation indexes were found in the group of ewes CxVF.

Correlation coefficients between rennetability and representation of mineral substances are less significant than in cow milk. Statistically significant is only polynomial of the grades 2 and 3 in most elements. There was a significant relationship between magnesium level and rennetability in the group of crossbreds CxVF. Significant correlations were confirmed between sodium content in milk and its rennetability, while in chloride ions a relationship to rennetability of milk was not recorded and microelement contents were only slightly significant. The highest values of correlation indices were found in copper, eventually in zinc.

Out of further studied indicators, a significant relationship to rennetability was manifested by urea content in milk. Vitamins A and E contents manifested also significant relationship to milk rennetability. An activity of alkaline phosphatase also highly correlated with rennetability. Moreover, predicted relationship between titration acidity and the time of milk clotting with rennet was confirmed. Count of somatic cells, as an indicator of irritation of mammary gland also in the clinically healthy organs exhibited significant or highly significant relationships to the time of milk clotting by rennet.

sheep milk; composition and properties; rennetability; mutual relationships

Adresa autorů:

Doc. ing. Stanislav Gajdůšek, DrSc., prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

H. Knížetová, J. Hyánek, L. Hyánková

KNÍŽETOVÁ, H. - HYÁNEK, J. - HYÁNKOVÁ, L. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Využití matematických růstových modelů u drůbeže*. Živoč. Výt., 37, 1992 (12): 1029-1036.

V práci jsou sumarizovány poznatky z problematiky analýzy růstu pomocí nelineárních matematických modelů, včetně vlastních výsledků autorů, tj. vyjádření průběhu růstu různých druhů, plemen a linií drůbeže obecnou čtyřparametrovou Richardsovou funkcí s variabilní polohou inflexního bodu. Opodstatněnost použití této funkce se projevila zejména při mezidruhové srovnávací analýze. Poměr inflexní a asymptotické hmotnosti (y^+/A), který je určen tvarovým parametrem růstové křivky, byl u kuřat v průměru 0,368, u kachen 0,400 a u hus přibližně 0,290. Diskutovány jsou hlavně vztahy mezi tvarem růstové křivky, konverzí krmiva a jatečným složením těla a způsoby jejich manipulace, protože se mohou významně uplatňovat při zlepšování ekonomiky chovu masného typu drůbeže. Pozornost je věnována také možnostem využití multifázických růstových křivek k hlubšímu poznání biologických aspektů růstu a integrovaným růstovým modelům, které zahrnují jak změny v živé hmotnosti, tak změny ve spotřebě krmiva v průběhu času.

drůbež; růstové křivky; konverze krmiva; jatečné složení těla

Průběh postnatálního růstu ptáků a savců vystihuje křivka sigmoidního tvaru s úsekem stoupajících hodnot absolutních přírůstků (fáze autoakcelerační) a s úsekem, ve kterém dochází k postupnému poklesu přírůstků (fáze autoretardační). Předělem těchto dvou fází je inflexní bod, ve kterém absolutní rychlost růstu dosahuje maxima.

Celkový průběh růstu daný spolupůsobením genotypu a faktorů prostředí lze vyjádřit pomocí matematických modelů (např. nejčastěji používaná Gompertzova, logistická nebo obecná Richardsova funkce). Deskriptivní význam těchto modelů spočívá v tom, že eliminují krátkodobá kolísání v hmotnosti, která jsou podmíněna variabilními faktory prostředí a shrnují informace obsažené v řadě bodů hmotnost-věk do několika málo zobecňujících parametrů, které umožňují přesnější srovnávací analýzu plemen, linií, popř. hybridních kombinací, a tím přispívají k vytváření optimálních hybridizačních programů nebo syntetických populací. Neméně významný je přínos konstrukce růstových křivek pro predikční účely. Lze je využít k predikci živé hmotnosti v určitém věku, rychlosti růstu, požadavků na krmivo aj.

Kritickou analýzou matematických modelů používaných k vyjádření růstu se zabývala řada autorů (Eisen et al., 1962; Fletcher, 1974; Fitzhugh, 1976; Kníže, Hyánek, 1981; Kníže et al., 1987; Flak, 1990 aj.). Speciálně drůbeži věnovali pozornost Grossman, Bohren (1982) a Rogers et al. (1987). Většina autorů studujících růst hrabavé drůbeže preferuje tříparametrovou Gompertzovu funkci (Laird, 1966; Buffington et al., 1973; Wilson, 1977; Tzeng, Becker, 1981; Pasternak, Shalev, 1983; Ricklefs, 1985 aj.), ale v řadě prací byla aplikována i symetrická logistická funkce (Sang, 1962;

Krause et al., 1967; Liljedahl, 1970; Grossman, Bohren, 1985; Grossman et al., 1985), přestože uspokojivě nevystihuje asymetrický průběh růstu kuřat (Ricklefs, 1985). Lze ji však zřejmě s úspěchem použít při aproximaci růstu křepelek (Marks, 1978). V aplikačních studiích růstových modelů u drůbeže byla zahraničními autory většinou opomíjena možnost využití obecné čtyřparametrové Richardsovy funkce. K vyjádření průběhu růstu ji použili Brisbin et al. (1986) u kachen a Rogers et al. (1987) u kuřat. Na našem pracovišti přinesla aplikace Richardsovy funkce řadu nových poznatků, z nichž některé byly využity v praxi (Knížetová et al., 1987, 1988). Analýza rozsáhlého geneticky heterogenního materiálu, při které bylo vyhodnoceno celkem 1740, 1770, 360 a 60 individuálních růstových křivek u kuřat, kachen, hus a krůt, potvrdila opodstatněnost použití Richardsovy funkce, protože např. při mezidruhovém srovnání se ukázalo, že tvar růstové křivky kachen a hus neodpovídá gompertzovskému typu růstu, kdy poloha inflexního bodu na růstové křivce je z hlediska hmotnosti fixována zhruba při dosažení jedné třetiny dospělé hmotnosti (poměr inflexní a asymptotické hmotnosti $y^+/A = 0,368$). U kachen je tento poměr vyšší ($y^+/A = 0,400$) a u hus nižší ($y^+/A = 0,290$). Praktický význam má zejména stupeň dospělosti ve fixovaném porážkovém věku zvířat ($u_i = y_i/A$) (Taylor, 1980a,b,c, 1985; Fitzhugh, Taylor, 1975).

Ve tvaru růstových křivek byly prokázány signifikantní rozdíly také mezi plemeny, liniemi a hybridními kombinacemi a variabilita byla konstatována i uvnitř linií. Proč se právě tvar růstové křivky stal předmětem zájmu šlechtitelů a výzkumných pracovníků zabývajících se zlepšováním růstových schopností zvířat? Je známo, že kumulativní spotřeba krmiva do dospělé či jiné hmotnosti (např. porážkové) je dána nejen rychlostí růstu, ale také tvarem růstové křivky (Pasternak, Shalev, 1983 aj.), a protože krmné směsi představují hlavní položku nákladů při odchovu a výkrmu drůbeže, nelze se divit, že veškeré snahy, které vedou ke zlepšení účinnosti konverze krmiva, budou mít velký ekonomický význam.

Genetická změna tvaru růstové křivky není snadná, protože existují poměrně vysoké korelace mezi hmotnostmi zjišťovanými v různém věku (Merritt, 1974 aj.), nicméně těsnost těchto vztahů se uvolňuje se zvyšující se časovou vzdáleností. Genetickým základem asociace hmotností v průběhu ontogeneze je působení obecných genů růstu, které exprimují v průběhu celého růstového období, avšak existence specifických genů, aktivních pouze v určitém období, umožňuje selekci na změnu sigmoidního zakřivení růstové křivky.

V nedávné minulosti byla většina programů šlechtění zvířat masného typu založena pouze na selekci na základě vysoké živé hmotnosti ve fixovaném věku nebo nízkého počtu dnů potřebných k dosažení fixované živé hmotnosti, tzn., že výběr byl zaměřen na jedince, kteří jsou při dané hmotnosti nebo věku fyziologicky mladší (nižší hodnoty u_i v důsledku vyšší hmotnosti v dospělosti), což se obecně promítlo i do lepších ukazatelů konverze krmiva a v některých případech i do nižšího podílu tuku (Webster, 1989 aj.). I když u drůbeže přinesla selekce na vysokou živou hmotnost v raném věku a zkracování období výkrmu výrazné snížení spotřeby krmiva na 1 kg živé hmotnosti nebo přírůstku, objevila se i celá řada nežádoucích průvodních vlastností - zvýšení obsahu abdominálního tuku u brojlerových kuřat (Chambers et al., 1981; McCarthy, Siegel, 1983 aj.), celkové zvýšení tučnosti a snížení podílu prsního svalstva u kachen (Powell, 1986; Pingel, 1986), zvýšení syndromů „leg weakness“ (Sorensen, Leenstra, 1986 aj.) a „sudden death“ (Mollison

et al., 1984; Rotter et al., 1985 aj.) a zhoršení reprodukčních parametrů v rodičovských populacích.

Domníváme se, že k obnovení narušené fyziologické homeostázy u současných špičkových brojlerových linií by mohla přispět selekce na ranost růstu prováděná pomocí restringovaných selekčních indexů, ať již na udržování stávající vysoké živé hmotnosti v šesti nebo sedmi týdnech věku a snižování živé hmotnosti v dospělosti, nebo na další zvyšování živé hmotnosti v raném věku bez změny finální živé hmotnosti, či selekce na základě nezávislých výběrových hladin pro vysokou ranou a nízkou pozdní hmotnost těla. Pokusy s aplikací takovéto antagonistické selekce u drůbeže byly úspěšné (Abplanalp et al., 1963; Merritt, 1974; Ricard, 1975). Podle výsledků autorů Eitan a Soller (1984) je selekce na nízkou hmotnost při sněsení prvního vejce prakticky bez efektu na ranou rychlost růstu. Avšak aplikaci tohoto šlechtitelského programu u populací masného typu drůbeže by měla předcházet analýza r_g a r_p mezi hmotností těla při pohlavní dospělosti a ranou rychlostí růstu.

Odpověď na otázku, jaká bude konverze krmiva při změně tvaru růstové křivky, není jednoduchá. Teoreticky se účinnost konverze krmiva začíná zhoršovat při dosažení 25 % dospělé hmotnosti (Webster, 1989), což by znamenalo, že hodnoty konverze krmiva by mohly být v období porážky u ranějších zvířat vyšší. Naproti tomu z výraznějšího sigmoidního zakřivení růstové křivky raných zvířat vyplývá, že lineární úsek s maximální rychlostí růstu je relativně delší, což zvyšuje energetickou účinnost růstu. Vydeme-li z rozsáhlých selekčních pokusů autorů Sorensen a Leenstra (1986) zaměřených přímo na konverzi krmiva, vidíme, že účinnost utilizace krmiva je efektivnější nejen do fixovaného věku, ale i do stejné tržní hmotnosti, a že počáteční úseky růstových křivek se vyznačují nižšími přírůstky než v případě linií selektovaných na rychlost růstu (relativní difference v třítydenní živé hmotnosti mezi těmito dvěma liniemi byla 16,9 %, zatímco v šestitýdenní hmotnosti 11,4 %). Z uvedených údajů vyplývá, že mezi tvarem růstové křivky během výkrmového období a konverzí bude existovat určitá asociace, což potvrzuje práce autorů Pasternak a Shalev (1983) a pokusy, které uskutečnili Plavnik a Hurwitz (1985, 1988a, b) s negenetickou změnou tvaru růstové křivky u kuřat a krůt pomocí restrikce krmné dávky po dobu tří až sedmi dnů krátce po vylíhnutí až na úroveň záchovných požadavků při zahájení restrikce. Výraznější konkávní zakřivení průběhu růstu je zcela logicky spojeno s nižšími záchovnými požadavky, protože zvířata vstupují do období s vysokou rychlostí růstu při nižší hmotnosti těla, což se promítá i do zlepšení konverze krmiva. Podobné výsledky byly získány i v předběžných experimentech u kachen (Knížetová et al., nepublikované výsledky). Avšak až dosud, pokud je nám známo, nebyla prováděna selekce na tvar růstové křivky spolu s exaktní analýzou konverze krmiva. Otázka genetického vztahu těchto dvou znaků nás zajímá proto, že selekce na tvar růstové křivky, prováděná na základě poměru hmotností v počátečním a pozdějším období růstu, by mohla být méně nákladná než selekce na konverzi krmiva, i když zde přistupují problémy vznikající v souvislosti s aplikací restringovaných krmných režimů v pozdějších fázích růstu.

Inspirujícím momentem k vyhledávání potenciálních možností uplatnění parametrů růstových křivek jako selekčního kritéria jsou výsledky, které Kachman et al. (1988) získali u myši. Vysoké záporné genetické korelace mezi věkem při dosažení inflexního bodu a živou hmotností v raném období růstu a prakticky nulové r_g s finální asymptotickou hmotností těla předurčují délku autoakcelerační fáze jako možné selekční kritérium pro rychlý raný růst bez zvýšení živé hmotnosti v dospělosti. Avšak i tento předpoklad

je nutné ověřit selekčním experimentem, např. na modelovém objektu, jakým jsou japonské křepelky.

Další neméně významnou problematikou související s tvarem růstových křivek je kvalita jatečného produktu, tj. složení těla z hlediska poměru tkání (svalstvo, tuk, kosti) nebo proporce tělních partií (prsí oblast, dolní končetiny, křídla, krk, jedlé vnitřní orgány). Poznatky získané v této oblasti výzkumu mohou přispět ke stanovení optimální porážkové hmotnosti či věku zvířat u různých typů a hybridních kombinací, popř. mohou být využity k vyhledávání nových selekčních kritérií. Studium vztahu mezi obecnými růstovými funkcemi a alometrií se zabývali např. Perkkio a Keskinen (1985) a odvozením kanonických a hlavních komponent tvaru Darroch a Mosimann (1985). Mezi základní studie týkající se vývojových a genetických aspektů konformace těla patří starší práce autorů Cock (1966) a Seebek (1968). Z našich dosavadních výsledků (Knížetová et al., 1986) vyplývá, že u kachen poměr y^+/A určující tvar růstové křivky pozitivně koreluje s proporcí svalstva ($r_p = 0,49 - 0,60$) a poměrem svalstvo/tuk + kůže ($r_p = 0,44 - 0,76$) a negativně s podílem tuku a kůže ($r_p = -0,42$ až $-0,80$). To znamená, že kachny s ranějším růstem (vyšší hodnoty y^+/A , tj. výraznější zakřivení růstové křivky) jsou relativně „libovější“ než kachny s pozdějším růstem. Nicméně tyto vztahy je nutné ověřit a prostudovat i u ostatních druhů drůbeže (v současné době jsou zpracovávány výsledky u krůt - Hyánková, dosud nepublikováno), zejména proto, že odporují obecně přijímanému názoru, že z hlediska hmotnosti relativně „dospělejší“ jedinci (vyšší hodnoty $u_t = y^+/A$) mají ve fixovaném porážkovém věku nebo hmotnosti vyšší podíl tuku v těle (Webster, 1989 aj.). V určitém souladu s našimi výsledky jsou i zjištění autorů Tzeng a Becker (1981), že nejvyššího podílu abdominálního tuku z živé hmotnosti je u kuřat dosaženo již v 19. dnu po vylíhnutí a poté dochází k plynulému poklesu až do konce sledovaného období, tj. do věku 70 dnů. Také u kachen se alometrické koeficienty růstu abdominálního tukového depa a kůže se subkutánním tukem snižují až do osmého týdne věku a teprve poté se opět plynule zvyšují (Knížetová et al., 1986). Zdá se, že vztahy mezi tvarem růstové křivky a přerozdělováním zadržené metabolizovatelné energie mezi růst svalstva a akumulaci tuku jsou zřejmě komplikované. Přesto by měly zůstat předmětem zájmu výzkumných pracovníků, i když, jak uvádí Webster (1989), je podstatně snadnější manipulovat obsah tuku v těle genetickým inženýrstvím nebo aplikací exogenních hormonů či beta-adrenergických látek (cimaterol, clenbuterol aj.) než geneticky měnit ranost růstu svalstva. Avšak uváděné metody, tj. přenos genů regulujících deponování tuku, jsou buď zatím v nedohlednu, či, jak je tomu u aplikace exogenních látek, narážejí na odpor konzumentů. Domníváme se, že modifikace tvaru růstové křivky ve výkrmovém období, ať již geneticky či nastavením určitých restringovaných krmných režimů (Plavník, Hurwitz, 1985, 1988a, b), by mohla významně přispět k celkové ekonomice výkrmu brojlerové drůbeže.

K hlubšímu poznání biologie růstu je vhodnější použít multifázické růstové křivky, protože tří- až čtyřparametrové nelineární modely nemohou zcela vyjádřit tak komplikovaný ontogenetický proces probíhající v relativně dlouhém časovém období. Počet fází není vždy stejný, závisí na příslušnosti k určitému druhu či pohlaví a na frekvenci zjišťování měrných dat, která může být často příčinou nevysvětlitelného a falešného počtu fází (Koop, 1986). Nezbytnost vysokého počtu vstupních dat je evidentní příčinou malého využívání tohoto přístupu k analýze růstu. Předností těchto multifázických modelů, které jsou sumou dílčích funkcí, je to, že zahrnují vstupní data jako kontinuální růstovou křivku a nerozdělují je a priori do separátních částí (Koop et al., 1987). Počet fází je stanoven

tak, že jsou postupně vypočítány reziduální variance pro modely s 1.....n fázemi a nejvýstižnější je model s nejnižšími hodnotami. U průměrných křivek je odlišení jednotlivých fází zřetelnější než u individuálních, protože se zde nepromítají krátkodobá kolísání hmotnosti v závislosti na individuální indispozici k příjmu krmiva (K o o p s , 1986).

Biologický význam jednotlivých růstových fází, z nichž každá je charakterizována pomalým růstem na počátku a na konci a rychlým růstem ve středním období, asymptotickou hmotností, relativní rychlostí růstu vzhledem k A a věkem při dosažení maximální rychlosti růstu, je nutné hledat v alometrickém růstu hlavních komponent těla. Jak uvádí K o o p s (1986), pro první fázi růstu jsou významné mateřské vlivy a rostou zde hlavně soustavy vnitřních orgánů a nervového systému. Ve druhé fázi dominuje růst kostí a svalstva a ve třetí akumulace tuku.

Již B r o d y (1921) poukázal na skutečnost, že růst drůbeže je analogický růstu savců a je složen ze tří nebo čtyř cyklů. G r o s s m a n a K o o p s (1988) zjistili při analýze růstu plemen rhode island red a white leghorn, že již během prvních dvou fází je dosaženo 97% finální asymptotické hmotnosti. V první fázi dlouhé 15 týdnů dosáhli kohoutci 70 % a kuřičky 85 % A . Délka trvání druhé fáze byla závislá na genotypu a pohlaví. U kohoutů byla delší než u kuřic. Poznatky Koopse a jeho spolupracovníků by bylo možné využít zejména pro srovnávací analýzu druhů a linií masné drůbeže, které se často výrazně liší jak v množství deponovaného tuku, tak v období maximální akumulace.

Samozřejmě řešení celé této komplexní problematiky předpokládá rovněž využívání integrovaných růstových modelů, které zahrnují jak změny v živé hmotnosti, tak změny ve spotřebě krmiva v průběhu času (P a r k s , 1970; C a l d e r a r i d e L o z a n o , 1977; P a r r a t t , B a r k e r , 1982; P a s t e r n a k , S h a l e v , 1983; E m m a n s , 1987; W h i t e h e a d , P a r k s , 1988 aj.). Jako příklad bychom mohli uvést tuto základní rovnici (P a r k s , 1970):

$$W - w = (A - w) \cdot (1 - \exp(-(BC)(t - (1 - D/C)(1 - \exp(-t/\tau))))),$$

kteřá vznikla substitucí rovnice 3 do rovnice 1 :

$$W - w = (A - w) (1 - \exp(-BF)) \quad [1]$$

$$dF/dt - D = (C - D) (1 - \exp(-t/\tau)) \quad [2]$$

$$F = C(t - \tau(1 - D/C)(1 - \exp(-t/\tau))) \quad [3]$$

- kde: W - živá hmotnost zvířete
 w - počáteční živá hmotnost
 F - kumulativní spotřeba krmiva
 A - dospělá živá hmotnost
 $0,693/B$ - krmivo potřebné pro růst přírůstku $(A - W)/2$
 t - věk zvířete
 dF/dt - spotřeba krmiva
 C - spotřeba krmiva v dospělosti
 D - počáteční spotřeba krmiva
 $0,693 \tau$ - čas potřebný pro přírůstek spotřeby krmiva $(C - dF/dt)/2$
 $0,693$ - $\ln 2$

Praktický význam má také matematické modelování vztahu mezi konverzí krmiva, počtem dní potřebných k dosažení tržní hmotnosti a produkčními náklady (Miller, Rosenblatt, 1984), které umožňuje lepší predikci zvýšeného počtu dnů do porážky a zvýšených produkčních nákladů spojených s výskytem jakéhokoli onemocnění, byť i subklinického, které má samozřejmě za následek zhoršení konverze krmiva a prodloužení výkrmu.

Z výše uvedené polemiky, která zahrnuje pouze část problematiky růstových křivek, a to hlavně otázky týkající se tvaru křivky, spotřeby krmiva a složení těla, vyplývá význam matematického hodnocení průběhu růstu pro srovnávací analýzy užitkovosti druhů, plemen, linií a hybridních kombinací a pro predikční účely a nabízejí se i možnosti využití některých poznatků ve šlechtitelských programech zaměřených na účinnost růstu a jaatečnou kvalitu.

Literatura

- ABPLANALP, H. - OGASAWARA, F. X. - ASMUNDSON, V. S.: Influence of selection for body weight at different ages on growth of turkeys. *Brit. Poult. Sci.*, 4, 1963, s. 71-82.
- BRISBIN, I. L. - WHITE, G. C. - BUSH, P. B. - MAYACK, L. A.: Sigmoid growth analyses of wood ducks: the effects of sex, dietary protein and cadmium on parameters of the Richards model. *Growth*, 50, 1986, s. 41-50.
- BRODY, S.: The rate of growth of the domestic fowl. *J. Gen. Physiol.*, 36, 1921, s. 765-770.
- BUFFINGTON, D. E. - JORDAN, K. A. - BOYE, L. L. - JUNNILA, W. A.: Mathematical models of growth data of male and female Wrolstad White turkeys. *Poult. Sci.*, 52, 1973, s. 1694-1700.
- CALDERARI DE LOZANO, S.: The effect of diet and genetic constitution on growth curves and efficiency in rats. *Anim. Prod.*, 25, 1977, s. 381-388.
- CHAMBERS, J. R. - GAVORA, J. S. - FORTIN, A.: Genetic changes in meat-type chickens. *Theor. Appl. Genet.*, 69, 1984, s. 23-30.
- COCK, A. G.: Genetical aspects of metrical growth and form in animals. *Quat. Rev. Biol.*, 41, 1966, s. 131-190.
- DARROCH, J. N. - MOSIMANN, J. E.: Canonical and principal components of shape. *Biometrika*, 72, 1985, s. 241-252.
- EISEN, E. J. - LANG, B. J. - LEGATES, J. E.: Comparison of growth functions within and between lines of mice selected for large and small body weight. *Theor. Appl. Genet.*, 39, 1969, s. 251-260.
- EITAN, Y. - SOLLER, M.: Two-way selection for minimum body weight required for onset of sexual maturity in White Rock broiler strain females. In: XVII World's Poult. Conf., Helsinki, 1984, s. 114-116.
- EMMANS, G. C.: Growth, body composition and feed intake. *Wld's Poult. Sci. J.*, 43, 1987, s. 208-227.
- FITZHUGH, H. A., Jr.: Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. *J. anim. Sci.*, 42, 1976, s. 1036-1051.
- FITZHUGH, H. A., Jr. - TAYLOR, S. C. S.: Genetic analysis of degree of maturity. *J. anim. Sci.*, 33, 1971, s. 717-725.
- FLAK, P.: Biologická a genetická determinácia rastu zvierat. [Doktorská disertační práce.] Nitra, 1990. - Výskumný ústav živočíšnej výroby.
- FLETCHER, R. I.: The quadric law of damped exponential growth. *Biometrics*, 30, 1974, s. 111-124.
- GROSSMAN, M. - BOHREN, B. B.: Comparison of proposed growth curve functions in chickens. *Growth*, 46, 1982, s. 259-274.
- GROSSMAN, M. - BOHREN, B. B.: Logistic growth curve of chickens: heritability of parameters. *J. Hered.*, 76, 1985, s. 459-462.
- GROSSMAN, M. - KOOPS, W. J.: Multiphasic analysis of growth curves in chickens. *Poult. Sci.*, 67, 1988, s. 33-42.
- GROSSMAN, M. - BOHREN, B. B. - ANDERSON, V. L.: Logistic growth curve of chickens: a comparison of techniques to estimate parameters. *J. Hered.*, 76, 1985, s. 397-399.
- KACHMAN, S. D. - BAKER, R. L. - GIANOLA, D.: Phenotypic and genetic variability of estimated growth curve parameters in mice. *Theor. Appl. Genet.*, 76, 1988, s. 148-156.
- KNÍŽE, B. - HYÁNEK, J.: Charakteristika analýzy růstu hospodářských a laboratorních druhů zvířat. *Biol. Listy*, 46, 1981, s. 193-201.

- KNÍŽE, B. - KNÍŽETOVÁ, H. - ČERVENÝ, J. - OPLT, J. - HÁJKOVÁ, H.: Changes of main complexes of muscle and fat in Pekin ducks in relationship to age. In: VII Europ. Poult. Conf., Paris, 1986, s. 838-842.
- KNÍŽE, B. - KNÍŽETOVÁ, H. - VÁCHAL, J. - HYÁNEK, J. - OPLT, J.: Analýza rychlosti a ranosti růstu u hospodářských a laboratorních druhů zvířat. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1988.
- KNÍŽETOVÁ, H. - KNÍŽE, B. - HYÁNEK, J. - PROCHÁZKOVÁ, H.: Analýza růstu linií kachen chovaných v ČSR. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1988.
- KNÍŽETOVÁ, H. - KNÍŽE, B. - HÁJKOVÁ, H. - OPLT, J. - HYÁNEK, J. - ČERVENÝ, J.: Parameters of growth curves and carcass composition of ducks. In: VII Europ. Poult. Conf., Paris, 1986, s. 833-837.
- KNÍŽETOVÁ, H. - KNÍŽE, B. - HYÁNEK, J. - ROUBÍČEK, J. - HOLÝ, M. - SKALKA, L. - HÁJKOVÁ, H.: Charakteristika růstu kuřat linií masného typu chovaných v ČSR. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1987.
- KOOPS, W.J.: Multiphasic growth curve analysis. *Growth*, 50, 1986, s. 169-177.
- KOOPS, W.J. - GROSSMAN, M. - MICHALSKA, E.: Multiphasic growth curve analysis in mice. *Growth*, 51, 1987, s. 372-382.
- KRAUSE, G.F. - SIEGEL, P.B. - HURST, D.C.: A probability structure for growth curves. *Biometrics*, 23, 1967, s. 217-225.
- LAIRD, A.K.: Postnatal growth of birds and mammals. *Growth*, 30, 1966, s. 263-275.
- LILJEDAHN, L. E.: A study of the course of growth in broiler chickens. *Acta Agric. Sci.*, 20, 1970, s. 249-256.
- MARKS, H. L.: Growth curve changes associated with longterm selection for body weight in Japanese quail. *Growth*, 42, 1978, s. 129-140.
- MC CARTHY, J. C. - SIEGEL, P. B.: A review of genetical and physiological effects of selection in meat-type poultry. *Anim. Breed. Abstr.*, 51, 1983, s. 87-94.
- MERRITT, E. S.: Selection for growth rate in broilers with a minimum increase in adult size. In: I World Congr. on Genet. Appl. to Livestock Prod., Madrid, 1974, s. 951-958.
- MILLER, G. Y. - ROSENBLATT, J. M.: Mathematical modeling of the relationship of feed efficiency, days to market weight, and costs of production. *Growth*, 48, 1984, s. 254-267.
- MOLLISON, B. J. - GUENTER, W. - BOYCOTT, B. R.: Abdominal fat deposition and sudden death syndrome (SDS) in broilers. *Poult. Sci.*, 63, 1984, s. 1190-1200.
- PARKS, J. R.: Growth curves and the physiology of growth. *Amer. J. Physiol.*, 219, 1970, s. 833-843.
- PARRATT, A. - BARKER, J. S. F.: Parameters of nonlinear growth models as selection criteria: an alternative approach to selection for growth and efficiency. In: II World Congr. on Genet. Appl. to Livestock Prod., Madrid, 1982, s. 405-410.
- PASTERNAK, H. - SHALEV, B. A.: Genetic-economic evaluation of traits in a broiler enterprise: reduction of food intake due to increased growth rate. *Brit. Poult. Sci.*, 24, 1983, s. 531-536.
- PERKKIÖ, J. - KESKINEN, R.: The relationship between growth and allometry. *J. Theor. Biol.*, 113, 1985, s. 81-87.
- PINGEL, H.: Recent research on the breeding of waterfowl. In: VII Europ. Conf., Paris, 1986, s. 70-81.
- PLAVNIK, I. - HURWITZ, S.: The performance of broiler chicks during and following a severe restriction at an early age. *Poult. Sci.*, 64, 1985, s. 348-355.
- PLAVNIK, I. - HURWITZ, S.: Early feed restriction in chicks: effect of age, duration, and sex. *Poult. Sci.*, 67, 1988a, s. 384-390.
- PLAVNIK, I. - HURWITZ, S.: Early feed restriction in male turkeys: growth pattern, feed efficiency, and body composition. *Poult. Sci.*, 67, 1988b, s. 1407-1413.
- POWELL, J.C.: The possibilities for genetic improvement of commercial production characteristics and carcass quality in the meat. In: FARRELL, D. J. - STAPLETON, P. (eds): Duck production science and world practice. 1986, s. 184-192.
- RICARD, F. H.: Essai de selection sur la forme de la courbe de croissance chez le poulet. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 7, 1975, s. 427-443.
- RICKLEFS, R. E.: Modification of growth and development of muscles of poultry. *Poult. Sci.*, 64, 1985, s. 1563-1576.
- ROGERS, S. R. - PESTI, G. M. - MARKS, H. L.: Comparison of three nonlinear regression models for describing broiler growth curves. *Growth*, 51, 1987, s. 229-239.
- ROTTER, B. - GUENTER, W. - BOYCOTT, B. R.: Sudden death syndrome in broilers: dietary fat supplementation and its effect on tissue composition. *Poult. Sci.*, 64, 1985, s. 1128-1136.
- SANG, J. H.: Analysis of the growth of selected lines of Brown Leghorn. In: XII World Poult. Congr., 1962, s. 49-51.
- SEEBECK, R. M.: Developmental studies of body composition. *Anim. Breed. Abstr.*, 36, 1968, s. 167-181.

- SORENSEN, P. F. - LEENSTRA, F.: Recent research on breeding of meat production. In: VII Europ. Poult. Conf., Paris, 1986, s. 60-69.
- TAYLOR, S. C. S.: Genetic size scaling rules in animal growth. Anim. Prod., 30, 1980a, s. 161-165.
- TAYLOR, S. C. S.: Genetically standardized growth equations. Anim. Prod., 30, 1980b, s. 167-175.
- TAYLOR, S. C. S.: Live weight growth from embryo to adult in domesticated mammals. Anim. Prod., 31, 1980c, s. 223-235.
- TAYLOR, S. C. S.: Use of genetic size-scaling in evaluation of animal growth. J. Anim. Sci., 61, Suppl. 2, 1985, s. 118-143.
- TZENG, R. Y. - BECKER, W. A.: Growth patterns of body and abdominal fat weight in male broiler chickens. Poult. Sci., 60, 1981, s. 1101-1106.
- WEBSTER, A. J. F.: Bioenergetics, bioengineering and growth. Anim. Prod., 48, 1989, s. 249-269.
- WILSON, B. J.: Growth curves: their analysis and use. In: BOORMAN, K. N. - WILSON, B. J. (eds): Growth and poultry meat production. 1977, s. 89-115.
- WHITEHEAD, C. C. - PARKS, J. R.: The growth to maturity of lean and fat lines of broiler chickens fed diets of different protein content. Anim. Prod., 46, 1988, s. 469-478.

Došlo dne 23. 3. 1992

KNÍŽETOVÁ, H. - HYÁNEK, J. - HYÁNKOVÁ, L. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Use of the mathematical growth models in poultry*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (12): 1029-1036.

This paper gives a summary of the current knowledge of growth patterns brought by means of non-linear mathematical models. It includes also our results concerning the approximation of the weight-age data of different poultry species, breeds and lines by the generalized four-parameter Richards function with a variable inflection point. The usefulness of this function was shown especially for the comparative analysis of species. The average ratio of the inflection to the asymptotic weights (y^*/A) determined by the shape parameter of the growth curve was 0.368 in chickens, 0.400 in ducks and approximately 0.290 in geese. We have discussed mainly the associations of the growth curve shape with the food conversion and the carcass composition because they can be significant for the economical efficiency of the poultry meat production. We have also paid attention to the multiphase growth curve analysis providing greater insight for understanding the biology of growth. The growth models integrating the weight-food intake and food-age data are very important, too.

poultry; growth curves; food conversion; carcass composition

Adresa autorů:

RNDr. Helena Knížetová, dr. Jaromír Hyánek, CSc., RNDr. Ludmila Hyánková, CSc.,
Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

INFLUENCE OF CHEMICALLY HYDROLYSED DIETS ON EGG PRODUCTION OF LAYING HENS

E. Horniaková, Z. Sojková, N. A. Hanash

HORNIÁKOVÁ, E. - SOJKOVÁ, Z. - HANASH, N. A. (University of Agriculture, Nitra): *Influence of chemically hydrolyzed diets on egg production of laying hens. Živoč. Výr.*, 37, 1992 (12): 1037-1042.

Seven groups of Shaver Starcross hens with a total 126 hens were individually reared in cages. In the first experiment three groups of hens A, B, C were fed a standard feed mixture while the hens in groups A₁, B₁, C₁ were given diets which were partially chemically treated. The control group NV was fed on a commercial mixture. Both experiments had three levels of energy input. In A and A₁ 10.93 MJ ME.kg⁻¹, in groups B and B₁ 11.48 MJ ME.kg⁻¹, in groups C and C₁ 11.93 MJ ME.kg⁻¹ and to the NV group 11.17 MJ ME.kg⁻¹ were administered. Superior egg production was recorded in groups A - B - C (75.46 - 83.95 - 83.72 %) as compared to groups A₁ - B₁ - C₁ (76.31 - 78.21 - 69.03 %). The control group NV had 80.50 % of egg production. The highest egg mass was found in group B (38.68 kg), while group C had the lowest egg mass (31.96 kg). The largest average egg number per hen was observed in group B (36.53 eggs/hen). Control group had 32.63 per hen. Body weight gain was 92.99 g in the first experiment, 122.67 g in the second experiment and 136.11 g in the control group. A negative functional relation between egg production and body weight gain was observed. There was a significant interaction between partially hydrolyzed diets and input energy, especially in the second experiment. The effect of partially chemically hydrolyzed diets on the egg production was negative at a significance level of $P < 0.05$. The effect of input energy on the egg production could not be proved to be significant ($P > 0.05$).

laying hens; chemically hydrolyzed diet; egg production; body weight gain

There is an added complexity in the description of egg production as compared to the description of growth, mainly because a longer time period has to be considered and the bird passes longer development through many stages of its productive life: hatching, growth, maturity, egg production and moulting. Ideally, the choice of optimal nutritional inputs involves the simultaneous consideration of all stages of life-time performance, whether elapsed or anticipated, and thus offers a wide range of options at the disposal of the experimenter. A formal description of such a complex system has not been available up to now. However, certain progress may be achieved in the description of nutritional response during the laying period. Considering growth, the notion of potential output is used and other external factors (e.g. lighting) as well as internal ones (breed maturity) will be considered and evaluated for their effects on such a potential. The feasibility of this approach was demonstrated by Horniaková et al. (1982), Leeson and Summers (198), Rosenbrough et al. (1983) and others.

Egg size at a given rate of lay is determined by the weights of yolk, albumen and shell. The mean yolk size at a given rate of lay depends on the latter. At a given mean yolk the weight of the whole egg can be shown to depend on the albumen and shell weights.

MATERIALS AND METHODS

The first experiment was carried out observing three groups of laying hens A, B, C fed a feed-mixture which was prepared from standard components, with different levels of energy: A 10.93 MJ ME.kg⁻¹, B 11.48 MJ ME.kg⁻¹ and C 11.93 MJ ME.kg⁻¹.

The second experiment was carried out observing three groups of hens A₁, B₁, C₁ fed a feed mixture in which the component wheat was chemically hydrolyzed. The energy level was maintained on the same level as in the first experiment.

The third experiment was performed with the control group. Here the hens were fed the commercial feed mixture NV. In 1989 Shaver Starcross hens were housed in individual laying hen cages and the experiment lasted six weeks (hen age was 36-42 weeks).

The following parameters were observed:

1. Total egg production per hen over 56 days
2. Total egg production per group over 56 days
3. Total egg mass
4. Percentage of production for every group
5. Gain of weight.

RESULTS AND DISCUSSION

A difference in egg production between the experimental groups was observed to be significant ($P < 0.05$). The group with the highest egg production was group B (83.96 %), the lowest egg production was in group C₁ (69.03 %).

As shown in Tab. I and II, the hydrolysis had a negative effect on egg production, and egg production in the second experiment was about 6.2 % lower than in the first experi-

I. Analysis of variance for ProdP

Source of variation	Sum of squares	d. f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Main effects	2835.2488	6	472.54146	2.679	0.0181
Var	2835.2488	6	472.54146	2.679	0.0181
Residual	19932.092	113	176.39019		
Total (corr.)	22767.340	119			

0 missing values have been excluded

II. Table of means for ProdP

Level	Count	Average	Std. error (internal)	Std. error (pooled s)	95 percent confidence for mean	
Var						
1 A	16	75.461250	2.9489556	3.3202992	68.881667	82.040833
2 B	17	83.948235	1.4260778	3.2211634	77.565102	90.331368
3 C	16	83.716250	2.2658892	3.3202992	77.136667	90.295833
4 A ₁	17	76.312353	4.6950681	3.2211634	69.929220	82.695486
5 B ₁	18	78.210000	2.8718229	3.1304081	72.006710	84.413290
6 C ₁	18	69.032778	4.0738273	3.1304081	62.829488	75.236068
7 NV	18	80.496111	2.8362820	3.1304081	74.292821	86.699401
Total	120	78.088083	1.2124019	1.2124019	75.685559	80.490607

ment. The same observation was made comparing the second experiment with the NV group. The basic parameters of production as well as differences between the experimental groups are listed in Tabs. I, II and III.

A positive correlation between egg mass within the whole experimental period for one hen within a group and the total number and weight of eggs was observed, as shown in Tab. IV.

The largest egg mass was observed in group B (2275.09 g and 36.68 kg, resp.), the lowest was observed in group C₁ (1775.66 g and 31.96 kg, resp.).

The average number of eggs produced per hen over 56 days was in the interval 30 - 36. The parameters were different in the experiments. In the groups A, B, C - 35.26; in the groups A₁, B₁, C₁ - 32.42 and in the NV group an average number of 32.63 eggs were observed.

The body weight gain indicated the quality of the feed mixture (Tab. V and VI). The average body weight gain in the first experiment was 92.92 g, in the second experiment 122.67 g and in the third group 136.11 g. Despite the large spread within the observed

III. Multiple range analysis for ProdP by VAR

Level	Count	Method: 95 percent Scheffe		Method: 95 percent Tukey HSD intervals		Method: 95 percent LSD intervals	
		average	homogenous groups	average	homogenous groups	average	homogenous groups
6	18	69.032778	*	69.032778	*	69.032778	*
1	16	75.461250	*	75.461250	**	75.461250	**
4	17	76.312353	*	76.312353	**	76.312353	**
5	18	78.210000	*	78.210000	**	78.210000	*
7	18	80.496111	*	80.496111	**	80.496111	*
3	16	83.716250	*	83.716250	*	83.716250	*
2	17	83.948235	*	83.948235	*	83.948235	*

IV. Egg production, egg weight, egg mass and egg number for a chemically hydrolyzed diet and input energy experiment over 56 days

Group	Average egg production %	Average egg weight g	Egg mass g/56 days/hen	Egg mass kg/group	Egg number per group	Average egg number per hen/56 days
A	75.46	63.05	2037.10	32.59	525.28	32.83
B	83.95	62.28	2275.09	38.68	621.01	36.53
C	83.72	61.37	2235.35	35.77	585.88	36.43
A ₁	76.31	57.43	1906.68	32.41	564.40	32.2
B ₁	78.21	59.98	2041.11	36.34	612.54	34.03
C ₁	69.03	59.11	1775.66	31.96	540.72	30.40
NV	80.50	62.41	2036.44	36.66	587.37	32.63

V. Analysis of variance for gain

Source of variation	Sum of squares	d. f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Main effects	101030.84	6	16838.474	1.268	0.2778
Var	101030.84	6	16838.474	1.268	0.2778
Residual	1500622.3	113	13279.843		
Total (corr.)	1601653.1	119			

0 missing values have been excluded

VI. Table of means for gain

Level	Count	Average	Std. error (internal)	Std. error (pooled s)	95 percent confidence for mean	
Var						
1 A	16	84.68750	22.801082	28.809551	27.59782	141.77718
2 B	17	116.47059	39.978774	27.949369	61.08546	171.85571
3 C	16	77.81250	36.104503	28.809551	20.72282	134.90218
4 A1	17	79.41176	8.848005	27.949369	24.02664	134.79689
5 B1	18	133.61111	19.628101	27.161905	79.78644	187.43578
6 C1	18	155.00000	32.158208	27.161905	101.17533	208.82467
7 NV	18	136.11111	23.751696	27.161905	82.28644	189.93578
Total	120	113.12500	10.519760	10.519760	92.27880	133.97120

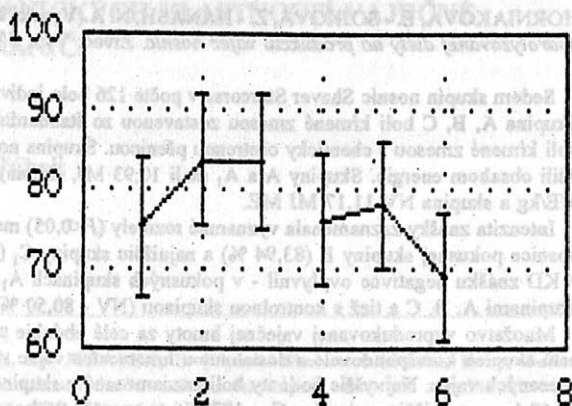
parameters, the body weight could not be attributed to a single group at any level of statistical significance.

The difference in the input energy level had an augmented effect within the groups A₁, B₁, C₁ (feed mixture partially chemically hydrolysed).

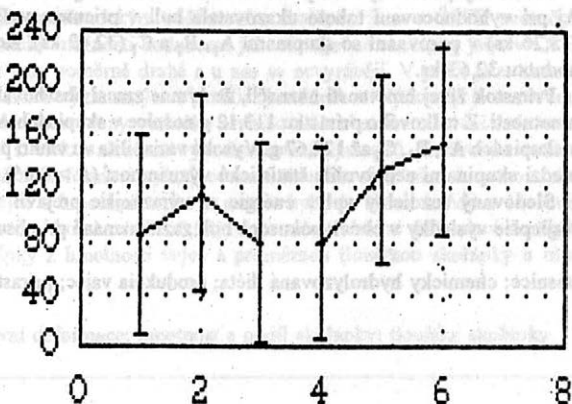
The highest values of parameters were observed at the energy level of 11.48 MJ ME.kg⁻¹. An interaction between hydrolysis and energy input on the production and body weight gain is shown in Figs. 1 and 2.

The energy content of 11.48 MJ ME.kg⁻¹ is the optimal level for egg production. These results are in accordance with those obtained by Kočí et al. (1980). Horniaková et al. (1982) found the highest output of egg production in the energy experiment with a decreasing tendency in significance from the beginning of laying to the 42nd week of age of layers. It is numerically described by a decrease from 82.2 to 73.5 % in the control group and the 1st experiment. Kováč and Horniaková (1982) reported that the highest egg production of 75.08 % was recorded when hens were fed the mixture 2.5 g/kg Mg and 11.58 MJ ME.kg⁻¹. Matti Naši (1988) found that the addition of B-glucanose to the diets in his experiment gave similar egg mass production although eggs were smaller than in the supplemented diets. Brak et al. (1985) stated that the birds produced more eggs per hen housed if the enzyme-treated diets were administered. This was due primarily to the improved performance of the enzymatically treated products in the 50th week of age.

1. An interaction between hydrolysis and energy input (x axis) on the production (y axis) (95 percent Scheffe intervals for factors means)



2. An interaction between hydrolysis and energy input (x axis) on the body weight gain (y axis) (95 percent Scheffe intervals for factors means)



The effect of chemical hydrolysis on the egg production and egg weight was significant ($P < 0.05$). The effect of energy input on the egg production was not significant ($P > 0.05$).

References

- BRÁK, J. - GARLICH, J. D. - PEEBLES, E. D.: Effect of protein and energy intake by broiler breeders during the prebreeder transition period on subsequent reproductive performance. *Poult. Sci.*, 64, 1985: 2335-2340.
- HORNIÁKOVÁ, E. - CHMELNÍČNÁ, E. - KOČÍ, Š.: Influence of different energy contents in feed mixture in laying type hens. In: 15th Conf. on Poultry Physiology, Prague, 8th - 9th Sept. 1982.
- KOČÍ, Š. - CHRÁPPA, V. - MATĚOVÁ, Z. - GERGELYOVÁ, V.: Efficiency of food nutrients at egg mass formation in laying hens on restricted feeding. In: 13th Symp. on Poultry Physiology, Krakow, 2th - 3th Sept. 1980.
- KOVÁČ, M. - HORNIÁKOVÁ, E.: Influence of different Mg contents in feed mixtures in laying-type hens. In: 15th Conf. on Poultry Physiology, Prague, 8th - 9th Sept. 1982.
- LEESON, S. - SUMMERS, J. O.: Effect of immature body weight on laying performance. *Poult. Sci.*, 66, 1987: 1924-1928.
- MATTI NAŠI: Enzyme supplementation of laying hen diets based on barley and oats. In: 4th Animal Symp. Biotechnology in the feed industry, 1988.
- ROSENBROUGH, R. W. et al.: Role of protein and energy in the regulation of energy metabolism on reproductive performance of large white Turkey hens. *Poult. Sci.* 62, 1983: 2452-2458.

Received for publication April 4, 1992

Sedem skupín nosníc Shaver Starcorss v počte 126 bolo individuálne rozdelených v trojetážových klieťkach. Skupina A, B, C boli kŕmené zmesou zostavenou zo štandardných komponentov, nosnice skupín A₁, B₁, C₁ boli kŕmené zmesou s chemicky ošetrovanou pšeniciou. Skupina nosníc NV dostávala komerčnú zmes. Pokusy sa líšili obsahom energie. Skupiny A a A₁ mali 10,93 MJ, skupiny B a B₁ 11,48 MJ, skupiny C a C₁ 11,93 MJ ME/kg a skupina NV 11,17 MJ ME.

Intenzita znášky zaznamenala významné rozdiely ($P < 0,05$) medzi skupinami. Najvyššiu znášku zaznamenali nosnice pokusnej skupiny B (83,94 %) a najnižšiu skupiny C₁ (69,03 %). Vplyv chemicky upravenej pšenice v KD znášku negatívne ovplyvnil - v pokusných skupinách A₁, B₁, C₁ bola o 6,52 % nižšia v porovnaní so skupinami A, B, C a tiež s kontrolnou skupinou (NV - 80,50 %).

Množstvo vyprodukovanej vaječnej hmoty za celé obdobie pokusu na jednu sliepku, ako aj v prepočte na celú skupinu korešpondovalo s dosiahnutou hmotnosťou vajec v jednotlivých skupinách a s celkovým počtom znosených vajec. Najvyššie hodnoty boli zaznamenané v skupine B (diéta bez ošetrovania), a to 2275,09 g, resp. 38,68 kg, a najnižšie v skupine C₁ - 1775,66 g, resp. 31,96 kg.

Priemerný počet vajec na jednu nosnicu za 56 dní (pokusné obdobie) sa pohyboval od 30,04 do 36,53 ks. Aj pri vyhodnocovaní tohoto ukazovateľa boli v priemere vyššie hodnoty v pokusných skupinách A, B, C (35,26 ks) v porovnaní so skupinami A₁, B₁ a C₁ (32,42 ks). Kontrolná skupina (NV) zaznamenala priemernú hodnotu 32,63 ks.

Prírastok živej hmotnosti naznačil, že kŕmne zmesi obsahovali dostatočné množstvo živín na zvýšenie živej hmotnosti. Z celkového prírastku 113,12 g nosnice v skupinách A, B, C zaznamenali prírastok 92,99 g a nosnice v skupinách A₁, B₁, C₁ až 122,67 g. Vysoká variabilita vo vnútri pokusov i napriek veľkým absolútnym rozdielom medzi skupinami nepotvrdila štatistickú významnosť ($P > 0,05$).

Sledovaný rozdielny vplyv energie sa výraznejšie prejavil v skupinách pri použití chemickej hydrolyzy. Najlepšie výsledky v oboch pokusoch boli zaznamenané pri obsahu 11,48 MJ ME.kg⁻¹, t.j. v skupinách B a B₁.

nosnice; chemicky hydrolyzovaná diéta; produkcia vajec; prírastok živej hmotnosti

Authors' address:

Doc. ing. Erika Horňáková, CSc., ing. Zlatica Sojková, CSc., ing. Naji Abed Hanash, Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

METODY HODNOCENÍ MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ VAJEČNÉ SKOŘÁPKY V ČSFR A V ZAHRANIČÍ

J. Simeonovová, J. Vysloužil, S. Jeřábek

SIMEONOVÁ, J. - VYSLOUŽIL, J. - JEŘÁBEK, S. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Geoart, Brno; Integra a. s., Žabčice u Brna): *Metody hodnocení mechanických vlastností vaječné skořáčky v ČSFR a v zahraničí*. Živoč. Výr., 37, 1992 (12): 1043-1050.

Kvalitativní a kvantitativní ztráty vajec mechanickým poškozením skořáčky jsou v ČSFR neúměrně vysoké (15 %). Preventivní a diagnostické možnosti hodnocení jakosti vaječné skořáčky jsou v ČSFR omezené, protože zahraniční přístroje jsou poměrně drahé a u nás se nevyrábějí. V práci jsou shrnuty metody hodnocení používané v zahraničí k výzkumným a praktickým účelům. Výrazněji je rozvedena oblast nedestruktivních metod. V práci jsou uvedeny výsledky prvního měření nedestruktivní deformace vajec v ČSFR přístrojem vhodným i k elektronickému vyhodnocování výsledků. Z důvodu ověření metodiky byla současně s nedestruktivní deformací vyhodnocena i tloušťka skořáčky, hmotnost skořáčky, podíl skořáčky z hmotnosti vejce a hmotnost vajec u nosic hybridu Hisex hnědý a Moravia. Byla zjištěna vysoce signifikantní negativní korelace ($P < 0,01$) mezi nedestruktivní deformací skořáčky a hmotností skořáčky, podílem skořáčky z hmotnosti vejce a průměrnou tloušťkou skořáčky u obou souborů vajec.

kvalita vaječné skořáčky; nedestruktivní deformace; hmotnost a podíl skořáčky; tloušťka skořáčky

Předložená práce si klade za cíl informovat odbornou veřejnost o současných metodách hodnocení jakosti vaječné skořáčky a následně ji seznámit s testováním prototypu přístroje k hodnocení nedestruktivní deformace vajec.

Ztráty vajec poškozením nebo rozbitím skořáčky od výrobce ke konzumentovi činí 6 až 8 % ze všech snesených vajec a světové finanční ztráty se odhadují na více než 600 miliónů dolarů za rok. V této části navíc nefiguruje bývalý SSSR, Jižní Amerika a Asie kromě Japonska (B a i n , S o l o m o n , 1991).

V našich podmínkách jsme celoročním hodnocením ve velkochovu zjistili alarmující podíl ztrát jakosti vajec mechanickým poškozením skořáčky, a to průměrně 15 % (S i m e o n o v á et al., 1982).

Z tohoto důvodu je vaječné skořápce a jejím vlastnostem z hlediska odolnosti vůči mechanickému poškození věnována ve světě značná pozornost.

Jednou z důležitých podmínek pevnosti skořáčky je její struktura. Přestože je struktura vaječné skořáčky zkoumána již více než 100 let (už v roce 1855 ji velmi přesně popsal J. E. Purkyně), možnosti dokonalého studia se otevřely s vývojem elektronové rastrovací mikroskopie (S o l o m o n , 1988; S i m e o n o v á et al., 1990).

Další vývoj se ubírá využitím modelování a počítačové grafiky, výpočtem vzorců tvaru vajec, vyhodnocováním a vytvářením trojrozměrných modelů a aplikace metody konečných prvků.

Byla vypočítána teoretická úroveň tlaků, tloušťky, tvaru a struktury, tj. elastický deformací model. Bylo rovněž zjištěno, že kulatější vejce se méně deformují (B a i n , S o l o m o n , 1991).

Metody studia struktury jsou časově a přístrojově náročné. Pro běžné laboratorní hodnocení kvality skořápky je využíváno metod, které lze rozdělit na destruktivní a nedestruktivní (Š a t a v a a kol., 1984). Oba typy metod vycházejí z přímého či nepřímého odhadu indikátorů kvality a vzájemných korelací. Indikátorem kvality je lomová pevnost skořápky, tj. odolnost vůči tlaku do momentu prasknutí, dále tloušťka skořápky, podíl skořápky z hmotnosti vejce, hmotnost přesně stanovené plošné části skořápky, měrná hmotnost vejce, deformace skořápky, zpětný rozptyl β -částic a další (W e l l s , B e l y a v i n , 1987). Každý z uvedených indikátorů stanoví relativní jakost a pro vyšší přesnost odhadu je nejvhodnější kombinace několika metod. Pokud bude nutné vejce dále bez poškození použít, je možné zvolit nepřímé nedestruktivní metody odhadu jakosti vaječné skořápky, jejichž význam poroste (S c h w a r z , 1987; K n o r r , 1990). Možnosti těchto metod jsou oceňovány i šlechtitelskými firmami, protože vyhodnocená vejce mohou být použita do líhní (H u n t o n - cit. W e l l s , B e l y a v i n , 1987). Nejčastěji používanými nedestruktivními metodami jsou měrná hmotnost vejce a nedestruktivní deformace skořápky.

Měrná hmotnost vejce k odhadu jakosti skořápky vychází ze skutečnosti, že měrná hmotnost skořápky je podstatně vyšší (2,3) než měrná hmotnost celého čerstvého vejce (1,08).

K určení specifické hmotnosti vejce se používají dvě metody - flotační a gravimetrická. V o i s e y a M c D o n a l d (1978) uvádějí průměrnou hodnotu specifické hmotnosti vajec 1,074 až 1,085.

Nedestruktivní deformace skořápky vychází ze skutečnosti, že síla nutná k porušení pevné a celistvé skořápky kolísá od 2,7 do 4,9 kg v závislosti na rychlosti deformace a pozici působící síly. Maximální deformace při prasknutí skořápky je v průměru 280 μ m (V o i s e y , H a m i l t o n , 1977). Nedestruktivní deformace při změně síly zatížení z 0,1 na 1,1 kg kolísá od 37 do 76 μ m (variační koeficient 10 až 29 %) (V o i s e y , H a m i l t o n , 1977). Nedestruktivní deformaci zjišťujeme v ekvatoriální rovině při konstantním nebo zvyšujícím se zatížení; čím je vyšší hodnota deformace, tím je nižší odolnost vůči mechanickému poškození skořápky. Působí zde i řada dalších faktorů (B a i n , S o l o m o n , 1991), ale mezi deformací a pevností skořápky tlakovým porušením je uváděna vysoká negativní korelace (Š a t a v a et al., 1984; P e t e r s e n - cit. G r u n d e r et al., 1989) $r = -0,86$. Mezi tloušťkou skořápky a deformací vejce je rovněž uváděna negativní korelace - $r = -0,75$ (D a n i l o v a , 1990 - osobní sdělení). Hodnoty deformace uvádějí G r u n d e r et al. (1989) při zvyšující zátěži od 70 do 95 μ m. P a v l o v s k i (1988) uvádí hodnoty deformace vajec v průměru 23,7 až 25,66 μ m při konstantní zátěži, jejíž hmotnost však neuvádí. F e u e r s t e i n (1990) zjistil hodnoty deformací 40 až 50 μ m (bez uvedení hmotnosti zátěže). Obvykle používaná hmotnost zátěže činí buď 500 g, nebo 1 000 g. G r u n d e r et al. (1989) zjistili genetické korelace mezi kvalitou skořápky během snáškového období a specifickou hmotností 0,50 až 0,62, destruktivní pevností 0,47 až 0,59, podílem skořápky z hmotnosti vejce 0,45 až 0,49, nedestruktivní deformací -0,37 až -0,46, hmotností plošné části skořápky 0,42 až 0,43 a hmotností skořápky 0,23 až 0,30. V selekčních programech doporučuje z hlediska heritability znaků a genetické korelace především měření specifické hmotnosti a sledování počtu křepů. B e l y a v i n (cit. W e l l s , B e l y a v i n , 1987) uvádí korelace mezi

specifickou hmotností a hmotností vejce nesignifikanční, mezi specifickou hmotností vajec a hmotností skořápky $+0,745^{++}$, specifickou hmotností a tloušťkou skořápky $+0,922^{++}$, specifickou hmotností a deformací skořápky $-0,841^{++}$. Deformaci skořápky uvádějí u Shavera 24 až 30 μm , u ISA Brown 27 až 28 μm , vzrůstající s věkem.

V našich podmínkách je k testování jakosti vaječné skořápky nejčastěji používáno měření tloušťky indikátorovým úchylkoměrem, vyjadřování procentuálního podílu skořápky z hmotnosti vejce, měření pevnosti destruktivní metodou a z nedestruktivních metod měření specifické hmotnosti vajec, které se používalo už v roce 1959 k hodnocení jakosti vajec v plemenných chovech (např. Znojilová et al., 1959) nebo ve výzkumu (Gažo et al., 1964).

Huntón (cit. Wells, Belyavin, 1987) uvádí některá zařízení používaná k testování kvality skořápky - např. Ottawa Egg Shell Tester, Dial Gauge Comparator, Pocket Shell Thickness Gauge, Specific Gravity, Beta-backscatter.

Firma Agri Instruments (Kanada) nabízí elektronické zařízení k měření tloušťky skořápky (Fagan et al., 1988), šlechtitelská firma Euribrid používá speciální na objednávku vyrobený přístroj k měření nedestruktivní deformace v kombinaci s měřením síly potřebné k prasknutí skořápky. Výběr metod závisí na mnoha faktorech. Jak lze odvodit i z uvedených přístrojů, používá se tloušťka skořápky, specifická hmotnost, síla nutná k prasknutí, nedestruktivní deformace, procento skořápky a hmotnost definované části skořápky, ze složitějších metod pak zpětný odraz paprsků, ultrazvuk k měření tloušťky apod.

MATERIÁL A METODA

Autory článku byl navržen a vyroben prototyp přístroje k měření nedestruktivní deformace vajec. Bližší popis a funkce je součástí výsledkové části. Vejce je zatěžováno silou 500 g a je odečítána hodnota deformace skořápky celého neporušeného vejce.

Následně bylo provedeno testování přístroje ve srovnání s několika jinými dostupnými metodami. Hodnotili jsme hmotnost vejce, hmotnost vysušené skořápky s podskořápkovou blanou, podíl skořápky z hmotnosti vejce a tloušťku skořápky (průměr měření na pólech a v ekvatoriální rovině). Použili jsme dvou souborů vajec z různých podmínek. Jeden soubor vajec pocházel od nosnic hybrida Moravia SSL ze ŠP Žabčice, druhý od nosnic hybrida Hisex hnědý z VÚVZ Pohořelice. Účelem nebylo porovnání mechanických vlastností vajec obou souborů, nýbrž ověření metody, a proto nosnice obou souborů byly různého věku a původu i z různých chovů. Bylo hodnoceno 48 vajec Hisex hnědého a 120 vajec hybrida Moravia SSL. Byly vypočítány základní statistické charakteristiky a korelační koeficienty.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jak je patrné ze sortimentu zahraničních přístrojů k hodnocení kvality skořápky, není oblast objektivní testace opomíjena, ale právě naopak. Z těchto důvodů, tj. naprosté absence přístroje vhodného k hodnocení kvality skořápky na našem trhu a vysokých cen zahraničních zařízení, jsme hledali kompromis. Byl navržen a vyroben přístroj k měření nedestruktivní deformace skořápky, spolehlivý, přesný, s možností elektronického vyhodnocování výsledků a možností připojení na počítač řady PC, s dostatečnou rychlostí a jednoduchostí obsluhy. Metoda měření je založena na vyhodnocení nedestruktivní deformace skořápky při jejím zatížení známou silou. Tato síla je volena malá, takže vyvozená deformace je pružná. Deformace jsou měřeny a jsou nepřímo úměrné jakosti skořápky (Šatava et al., 1984; Petersen - cit. Grunder, 1989). Pro měření deformací je navrženo konstantní zatížení 500 g, které je bezpečné pro zachování nedestruktivního působení na skořápku, současně však je dostatečně intenzivní pro možnost vyhodnocení

odchylky způsobené deformací. Toto zatížení působí na skořápku prostřednictvím kuličky z oceli. Hodnota deformace může být odečítána elektronicky.

Velikosti deformace skořápky jsou rozdílné v závislosti na ose měření a hmotnosti zátěže, která musí být přesně definována.

Součástí teoretického základu pro návrh technického řešení přístroje bylo i předběžné měření deformací skořápky, které je však nutné považovat za orientační, protože bylo prováděno přístrojem jednorázově upraveným k danému účelu.

Zatížení	Směr měření	Deformace
400 g	podélný - dlouhá osa	10 až 13 μm
400 g	příčný - krátká osa	16 až 20 μm
1100 g	podélný - dlouhá osa	22 až 40 μm
1100 g	příčný - krátká osa	41 až 60 μm

Při konstrukci jsme vycházeli ze skutečnosti, že maximální deformace při prasknutí neporušeného pevného vejce činí v průměru 280 μm (Voisey, Hamilton, 1977), z čehož jsme odvodili rozsah měření včetně rozlišení. Pro možnost vhodného upevnění vejce, měření v různých polohách (podélná i příčná osa) a variabilního využití přístroje k měření vajec různých druhů drůbeže byly použity rozměry průměrných délek a šířek vajec tak, že přístroj lze použít u různých druhů drůbeže. Další úpravou (členěním závaží) je možné přístroj uzpůsobit podle požadavků k hodnocení deformací při různé zátěži, event. vypracování deformačních křivek.

Výsledky experimentální části jsou shrnuty v tab. I až IV. Hodnoty nedestruktivní deformace vajec, které byly v popředí našeho zájmu, se pohybovaly v rozmezí hodnot uváděných i jinými autory. Průměrné hodnoty byly poněkud vyšší, než uvádí Pavlovski (1988) nebo Wells a Belyavin (1987), a nižší než hodnoty, které udávají Feuerstein (1990) nebo Grunder et al. (1989), což však lze vysvětlit rozdílností věku zvířat a v posledním případě (Grunder et al., 1989) zvyšující se zátěží působící na vejce. Obvykle používaná konstantní zátěž je 500 nebo 1000 g. Lze konstatovat, že námi zjištěné hodnoty deformací se výrazně neliší od běžně uváděných

I. Hodnoty sledovaných vlastností vajec hybrida Moravia SSL - The values of studied properties of eggs of the Moravia SSL hybrid

Charakteristika ¹	Jednotka ⁷	Rozsah hodnot ⁸ $\bar{x}$ min. - $\bar{x}$ max.	$\bar{x}$	v_x (%)
Nedestruktivní deformace ²	μm	14 - 53	35,86	22,90
Hmotnost vajec ³	g	40,9 - 62,0	49,83	8,01
Hmotnost skořápky ⁴	g	3,5 - 6,1	4,7	10,07
Podíl skořápky ⁵	%	7,6 - 11,1	9,36	7,23
Průměr tloušťky skořápky ⁶	mm	0,283 - 0,423	0,347	8,73

$n = 120$

¹characteristics, ²nondestructive deformation, ³egg weight, ⁴weight of egg shell, ⁵proportion of egg shell, ⁶average of egg shell thickness, ⁷unit, ⁸range of values

rozmezí. V tab. III a IV jsou uvedeny korelační vztahy mezi námi hodnocenými charakteristikami. U souboru vajec hybridu Moravia SSL (tab. III) jsme zjistili průkaznou negativní korelaci mezi deformací skořápky a její hmotností absolutní i relativní ($P < 0,01$) a mezi deformací a průměrnou tloušťkou skořápky ($P < 0,05$). Průkazná pozitivní korelace byla zjištěna mezi hmotností vajec a hmotností skořápky, hmotností skořápky absolutní a relativní, hmotností skořápky a její tloušťkou, relativní hmotností skořápky (%)

II. Hodnoty sledovaných vlastností vajec hybridu Hisex hnědý - The values of studied properties of eggs of the Hisex brown hybrid

Charakteristika ¹	Jednotka ⁷	Rozsah hodnot ⁸ $\bar{x}$ min. - $\bar{x}$ max.	$\bar{x}$	v_x (%)
Nedestruktivní deformace ²	μm	26 - 71	37,59	23,36
Hmotnost vajec ³	g	51,3 - 70,9	58,73	7,53
Hmotnost skořápky ⁴	g	4,5 - 6,2	5,3	7,87
Podíl skořápky ⁵	%	6,9 - 10,3	9,04	8,28
Průměr tloušťky skořápky ⁶	mm	0,273 - 0,417	0,359	8,11

$n = 48$

For 1 - 8 see Tab. I

III. Koeficienty korelace hodnocených znaků kvality vajec (Moravia SSL) - Correlation coefficients of evaluated traits of egg quality (Moravia SSL hybrid)

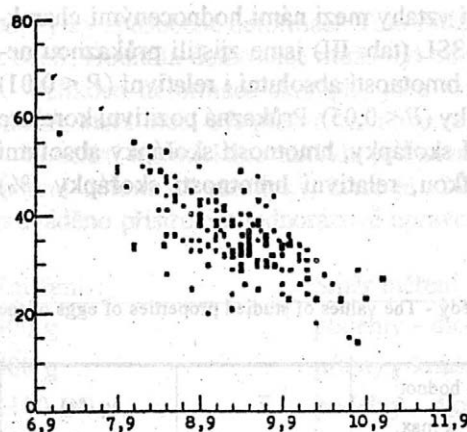
Charakteristika ¹		1	2	3	4	5
Nedestruktivní deformace ²	1					
Hmotnost vajec ³	2	-0,035				
Hmotnost skořápky ⁴	3	-0,516	+0,661			
Podíl skořápky ⁵	4	-0,688	-0,144	+0,583		
Průměr tloušťky skořápky ⁶	5	-0,227	+0,056	+0,468	+0,613	

For 1 - 6 see Tab. I

IV. Koeficienty korelace hodnocených znaků kvality vajec (Hisex hnědý) - Correlation coefficients of evaluated traits of egg quality (Hisex brown hybrid)

Charakteristika ¹		1	2	3	4	5
Nedestruktivní deformace ²	1					
Hmotnost vajec ³	2	+0,362				
Hmotnost skořápky ⁴	3	-0,553	+0,355			
Podíl skořápky ⁵	4	-0,814	-0,538	+0,593		
Průměr tloušťky skořápky ⁶	5	-0,643	-0,143	+0,616	0,685	

For 1 - 6 see Tab. I



1. Závislost nedestruktivní deformace vajec a podílu skořápky z hmotnosti vejce; osa x - podíl skořápky (%), osa y - deformace (μm) - The dependence of nondestructive deformation of eggs and proportion of egg shell of the egg weight; x axis - proportion of egg shell (%), y axis - deformation (μm)

a tloušťkou ($P < 0,01$). U souboru vajec hybridu Hisex hnědý (tab. IV) jsme zjistili průkaznou negativní korelaci mezi nedestruktivní deformací a hmotností skořápky absolutní i relativní a rovněž tloušťkou skořápky, což odpovídá zjištěním Danilové (1990, ústní sdělení) ($P < 0,01$). Dále byla zjištěna průkazná negativní korelace mezi hmotností vejce a relativní hmotností skořápky, resp. podílem skořápky z hmotnosti vejce ($P < 0,01$) a průkazná pozitivní korelace mezi hmotností skořápky absolutní a relativní, relativní hmotností skořápky (%) a tloušťkou a absolutní hmotností skořápky a její tloušťkou ($P < 0,01$). Na obr. 1 je dokumentována vysoce průkazná lineární závislost mezi deformací vejce zjištěnou nedestruktivní metodou a podílem skořápky z hmotnosti vajec jako jedním z nejčastěji používaných ukazatelů kvality (u souboru všech hodnocených vajec $r = -0,729^{++}$).

Jak vyplývá z výsledků, přístroj k měření nedestruktivních deformací lze bez obav používat jako další testační metodu hodnocení jakosti vajec, které se využívá i v zahraničí.

Metoda je jednoduchá, přístroj je použitelný v různých podmínkách a hlavní výhodou je, že vejce po měření mohou být bez omezení dále využita. Vysoký podíl kvalitativních i kvantitativních ztrát vajec v našich podmínkách nás přesvědčuje o nezbytnosti dokonalého instrumentálního vybavení k zjišťování jakosti vaječné skořápky. Především ve šlechtitelských chovech nosnic je možné doporučit nedestruktivní metody, jako je měření deformací a specifické hmotnosti vajec, doplněné sledováním počtu křepů. Ale i pro praktické účely je měření deformace rychlou a úspornou metodou. Pro účely výzkumné je možno použít metod kombinovaných jak destruktivních, tak nedestruktivních, doplněných případně sledováním ultrastruktury skořápky.

Literatura

- BAIN, M. - SOLOMON, S. E.: Cracking the secret of eggshells. In: SOLOMON, S. E.: Egg and eggshell quality. Aylesbury, Wolfe Publishing 1991.
 FAGAN, W. E. - BUCKLEY, D. J. - TSANG, G. P. W.: Research note: Electronic eggshell thickness gauge. Poultry Sci., 67, 1988, s. 1105-1108.
 FEUERSTEIN, N. D.: Vplyv indukovanej prestávky v znáške na kvalitu vajec. Hydina, 32, 1990, č. 3-4, s. 89-92.

- GAŽO, M. et al: Vzťahy medzi niektorými vlastnosťami škrupiny vajca. Ved. Práce VÚCHH Ivanka pri Dunaji, 1964, s. 251-257.
- GRUNDER, A. A. - HAMILTON, R. M. G. - FAIRFULL, R. W. - THOMPSON, B. K.: Genetic parameters of eggshell quality traits and percentage of egg remaining intact between oviposition and grading. Poult. Sci., 68, 1989, s. 46-54.
- KNORR, R.: III. Europäisches WPSA Symposium über Eiqualität. DGS, 42, 1990, č. 3, s. 66-70.
- MARCINKA, K. - GAŽO, M. - BOLF, F.: ČSP 120 110. Prístroj na stanovenie pevnosti vaječnej škrupiny. Praha, ÚPV 1966.
- PAVLOVSKI, U.: Uticaj načina proizvodnje i uslova tržišta na konzumni kvalitet jaja. Peredastvo, 23, 1988, č. 11-12, s. 128-133.
- SCHWARZ, G.: Welche Faktoren beeinflussen die Eischalestabilität. Mühle, 124, 1987, č. 38, s. 522-524.
- SIMEONOVÁ, J. - INGR, I. - LAZAR, V. - JAKŠÍK, J. - VOREL, J.: Fyzické a jakostní ztráty slepičích konzumních vajec od snesení do zpracování. Živoč. Vyr., 27, 1982, č. 9, s. 649-656.
- SIEMONOVÁ, J. - JELÍNEK, K. - NAVRÁTIL, Z. - INGR, I.: Mikrostruktura slepičích vaječných skořápek a její mechanické vlastnosti. Živoč. Vyr., 35, 1990, č. 12, s. 1077-1085.
- SOLOMON, S. E.: Eggshell structure and function. Poult. Int., 27, 1988, č. 8, s. 62-75.
- ŠATAVA, M. a kol: Chov dubeže. Praha, SZN 1984. 512 s.
- VOISEY, P. W. - McDONALD, D. C.: Laboratory measurements of eggshell strength. Poul. Sci., 57, 1978, s. 860-869.
- VOISEY, P. W. - HAMILTON, R. M. G.: The effect of deformation rate and other factors on the force required to fracture eggshells in measuring shell strength. Poult. Sci., 56, 1977, s. 1994-2002.
- WELLS, R. G. - BELYAVIN, C. G.: Egg quality - current problems and recent advances. Butterworths and Co. Ltd., 1987. 301 s.
- ZNOJLOVÁ, V. - ZOUFALÝ, V. - PÁTKOVÁ, V.: Návrh na zlepšení síly vaječné skořáčky v plemenných chovech drůbeže. Živoč. Vyr., 4, 1959, č. 7. s. 553-562.

Došlo dne 27. 11. 1991

SIMEONOVÁ, J. - VYSLOUŽIL, J. - JEŘÁBEK, S. (University of Agriculture, Brno; Geoart, Brno; Integra joint-stock company, Žabčice u Brna): *Methods of evaluation of mechanical properties of egg shell in the CSFR and abroad.* Živoč. Vyr., 37, 1992 (12) : 1043-1050.

Egg losses due to mechanical shell damage are surprisingly high in Czechoslovakia (ca 15 %). In Czechoslovakia, the nondestructive measurement of egg deformations as a method of shell quality evaluation has now been employed for the first time. The nondestructive measurement of shell deformations was performed in eggs from two groups of layers (Brown Hisex and Moravia SSL) and the results obtained were compared with other methods, currently in use.

The experimental results are summarized in Tabs I-IV. Basic statistical values of the egg traits studied are given in Tabs I and II. Values for nondestructive egg deformations recorded here showed the ranges reported also by other authors. The mean values were higher than those presented by Pavlovski (1988) or Wells and Belyavin but lower than the values reported by Feuerstein (1990) or Grunder et al. (1989). The differences might be attributed to the different age of layers. A constant load of 500 or 1,000g was used. It was concluded that the differences in shell deformations did not differ markedly from the ranges reported. Tabs III and IV present correlations between the characteristics studied. In eggs from Moravia SSL hybrid (Tab. III), significant negative correlations existed between shell deformation and its absolute and relative weight ($P < 0.01$) and between shell deformation and mean shell thickness ($P < 0.05$). Significant positive correlations were obtained between egg weight and shell weights, between absolute and relative shell weights, shell weight and thickness, relative shell weight (%) and thickness ($P < 0.01$). In eggs obtained from Brown Hisex hybrid (Tab. IV), significant negative correlations were recorded between nondestructive shell deformation and absolute/relative shell weights and shell thickness. This coincides well with the conclusions presented by Danilová (personal communication, 1990) ($P < 0.01$). A significant negative correlation was found between egg weight and relative shell weight, or rather shell percentage in egg weight ($P < 0.01$). A significant positive correlation existed between absolute and relative shell weights, relative shell weight and thickness ($P < 0.01$).

As shown in Fig. 1, there was a highly significant linear relationship between egg deformation determined by the nondestructive method and shell percentage in egg weight, which is considered as one of the most common quality indices ($r = -0.729^{**}$ for a set of all eggs).

Based on the conclusions reached, it was strongly suggested that apparatus for nondestructive measurement of shell deformations can be used as an alternative to common methods evaluating the egg quality.

The method is simple to perform and the apparatus is designed for the use under various conditions. The major advantage of the new technique consists in the fact that eggs are still utilizable after being measured. As the proportion of qualitative and quantitative losses of eggs is high in Czechoslovakia, a sophisticated and reliable instrument for determination of egg shell quality is urgently needed. Predominantly on farms specializing in breeding layer breeder stock, nondestructive methods for measurement of shell deformations and egg specific gravity, completed with numbers of cracks, can be recommended. Shell deformation measurement is a rapid and a labour-saving system that can be used on all farms. For research purposes, combined destructive and nondestructive methods performed together with shell ultrastructure examinations might be useful.

quality of egg shell; nondestructive deformation; weight and proportion of egg shell; egg shell thickness

Adresa autorů:

Ing. Jana Simeonovová, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Ing. J. Vysloužil, Geoart, Brno

Ing. Stanislav Jeřábek, CSc., Integra a. s., Žabčice u Brna

UTEROVAGINAL SPERM HOST GLANDS IN A WILD BIRD WITH REFERENCE TO THE PERIOD OF BREEDING

B. B. Hore

HORE, B. B. (P. G. Department of Zoology, Bithar University, Muzaffarpur, India): *Uterovaginal sperm host glands in a wild bird with reference to the period of breeding*. Živoč. Výt., 37, 1992 (12): 1051-1058.

Uterovaginal sperm host glands (SHG) in the oviduct of white-breasted kingfisher (*Halcyon smyrnensis*, order: Coraciiformes) were studied in birds collected from the wild each month throughout the year. Histological examination included histochemical techniques for carbohydrate, lipids and acid phosphatase during breeding and particularly during laying. Uterovaginal SHG underwent seasonal growth, differentiation and regression with respect to preparatory, reproductive and regressive phases of reproductive cycle like the rest of the oviduct. Typically PAS material was present as scanty granules in the apical part of the uterovaginal region. However, laying birds had heaviest staining in PAS along the caudal uterovaginal region. Lumina of SHG were devoided of PAS materials. SHG of some post-mated birds in their caudal vaginal epithelia showed traces of intracellular PAS material. Sudanophilic lipid was found during mating, laying and in incubating birds. All epithelia of the uterovaginal region showed strong acid phosphatase activity with maximum concentration along the apical portion of the SHG epithelia.

wild bird; uterovaginal sperm host glands; histology and histochemistry

The normal residing sites for spermatozoa in the avian oviduct are the tubular glands within the uterovaginal mucosal fold (Bobr et al., 1964). In the chicken sperm host glands (SHG) are well setted within a circular strip of about 2 to 5 mm wide just distal to the uterovaginal sphincter (Gilbert et al., 1968). In their earlier work mostly conducted in domesticated species, which are continuous breeders, too, Fujii, Tamura (1963), Bobr et al. (1964) and Van Krey et al. (1967) on the microscopic structure of SHG in fowl, Van Krey et al. (1967), Burke et al. (1972) and Tingari, Lake (1973) in fowl and Fries et al. (1978) in quail described the ultrastructure of SHG. These studies indicated the structural plan of SHG different from endometrium, vaginal epithelium and tubular gland tissue within the propria of uterus. The SHGs were composed of monolayer of cells generally nonciliated except near their opening into the oviferous lumen.

Unlike the above mentioned bird species wild birds which are seasonal breeders have a seasonal hypertrophy of oviduct which gradually occurs with recrudescence of gonadal activity. The differentiation of uterovaginal mucosal folds in seasonally breeding birds is thus dependent on interaction of different external and internal factors that influence ovulation during the breeding period of their annual reproductive cycle.

The objectives of this study were to observe the seasonal morpho-histochemical nature of the uterovaginal region and SHG with respect to the level of carbohydrate, lipid, and

acid phosphatase in SHG during breeding in a wild seasonally breeding avian species the white-breasted kingfisher *Halcyon smyrnensis* (order: Coraciiformes).

MATERIALS AND METHODS

Adult female specimens of the white-breasted kingfisher *Halcyon smyrnensis* (order: Coraciiformes) were procured monthly from local wild populations of birds within a radius of 15 km near Muzaffarpur to obtain a series for observing the changes involved during the annual oviductal cycle. Birds were captured from their natural breeding grounds (tunnel nests along river or pond banks) covering nesting cycle, egg laying, incubation and nestling.

Birds killed by decapitation; oviducts were quickly dissected, weighed and fixed in the Bouin's fluid to process for routine paraffin microtomy, alternate sections of uterovaginal portion were stained as followed by standard technique. The presence and the absence of an egg (only during breeding phase, late April to June) in the oviduct were noted down and the uterovaginal (UV) region containing sperm holding gland (SHG) was identified.

The samples of the UV part of the oviduct collected during April - June, covering ovulation, oviposition and July - November incubation and nestling (covering regression also) were processed sectioned at 8 μ m and stained for carbohydrate (PAS reaction), lipids and for acid phosphatase (AP) (Gomori lead technique). The possible changes in SHG with presence or absence of spermatozoa were noted down.

RESULTS

Oviduct-like gonads undergo the changes in relation to the different phases of the reproductive cycle. In seasonally breeding wild birds, as the breeding period is more extended, the hypertrophy of oviduct leading to the regional differentiation is maintained for the entire length of reproductive period. The last part of the differentiated oviduct as in other avian species, in halcyon, is the uterovaginal part a relatively shorter area, carrying mucosal folds, ridges, secondary folds and glands (SHG) that undergo a seasonal transformation to facilitate final passaging of egg out, i. e. laying.

HISTOLOGY

Serial section of the UV region of the reproductive oviduct was used for making proper identification of the changing histological nature of this part in relation to nesting, ovulation, laying and nestling phases of the reproductive period. This was conveniently studied as:

Preparatory phase (covering nestling and early ovulating phase from February to March)

Winter oviduct undergoes a hypertrophy leading to sixty fold increase in weight from its non-breeding state. Epithelial growth leading to increase in the number of mucosal folds was seen. SHGs as short simple tubules in the region of uterovaginal junctions were represented in good numbers without any ciliation of the cells. Scattered lymphocytes and lymphatic nodules were seen in propria with nongranular migrating plasma cells (Fig. 1). The SHGs showed characteristic slight accumulation of lipoidal material and vacuolation.

Reproductive phase (covering ovulation, incubation and nestling from April through June)

Mucosae forming longitudinal ridges and folds carrying the secondary folds were narrower than any part. The lining epithelium contained both pseudostratified and columnar cells ciliated and mucus secreting cells. SHGs were less numerous than other glands of the oviduct. The SHGs were separated from one another by a space and were more abundant than in the domesticated species like fowl. The laying and incubating birds showed sperms in the lumen of the gland acting as the storage organs for sperms. Glands were lined with very regular tall columnar epithelial cells with basal nuclei surrounded by deposition of fat globules. Glands showed a cellular arrangement in a single or double row of cells with its significant vaculation on the apical side (Fig. 2). The lipid contents of SHG were seen only when the oviduct was without egg in transit or during non-laying time lapse (as confirmed by examining a dissected oviduct). Sperms which found their way within the gland after copulation appeared as clumped together to form a compact mass and/or sometimes remained as free sperms (Fig. 3). This can be suggested as a result of discharge of lipoidal material from the gland cells.

Regressive phase (covering later incubation and moulting period)

This phase was marked by a loss of folds of vaginal mucosal folds. The tall regular epithelial cells that made it started losing the height and the vacuole got filled with dense lipoidal substances that appeared as to form almost continuous layer (Fig. 4). Onward changes brought a gradual atrophy of mucosal folds of the UV region and the glands there in to attain the non-breeding histological structure of the UV region (Fig. 5).

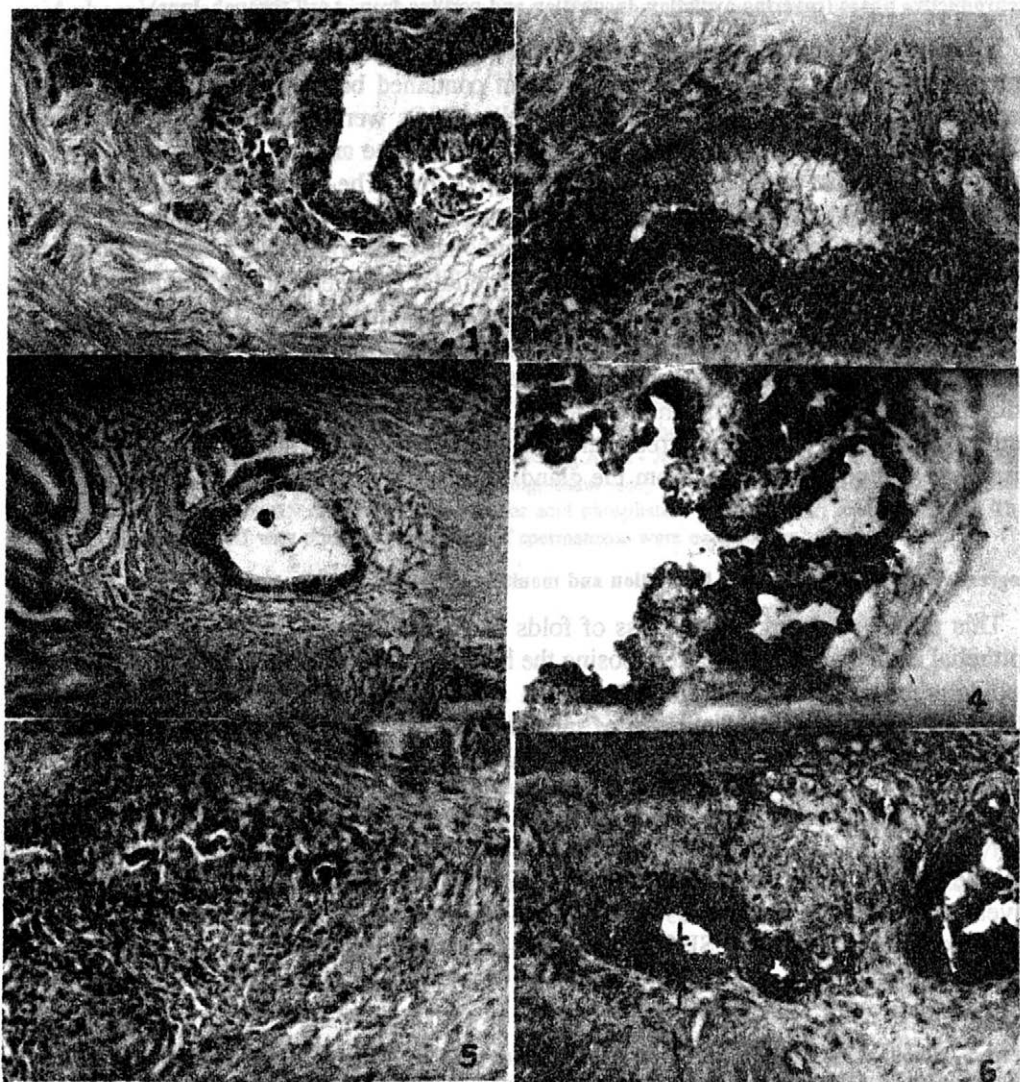
HISTOCHEMISTRY

Like histology, the histochemical nature of SHG of the UV region in the present bird investigated differs from the surrounding oviductal epithelia. A summary of the substances identified in the SHG in the white-breasted kingfisher is shown in Tab. I.

I. Summary of histochemical reactions in uterovaginal sperm host glands

Technique	Carbohydrate	Lipids	Phosphatase
Carnoy fixation stained with haematoxylin and eosin and alcoholic periodic acid-Schiff (PAS) - L u n a (1968)	Glycogen		
Sudan Black B in 70% alcohol FCA + PC (B a k e r, 1956) (Sudan Black B extraction with Methanol and chloroform) and Oil Red O (ORO) specific staining in frozen sections		Cholesterol acidic phospholipids and non- phospholipids	
Gomori lead method and with AS-TRphosphate substrate (T h o m p s o n, 1966)			Acid phosphatase

FCA + PC = Formaldehyde - Calcium and post-chromated.



1. Vaginal region during preparatory phase with sperm holding glands (arrow) in uterovaginal junction is seen as a short simple tubule lying surrounded by scattered lymphocytes, and plasma cells (LP) (x 600).
2. Posterior vaginal epithelium. SHG lined with tall columnar epithelial cells. Sperm host glands with free spermatozoa in the SHG lumen (x 600).
3. Sperm-holding glands of reproductive phase along the posterior vaginal epithelium (arrow). Note the post-mated clumped sperm mass (x 450).
4. Regressive vaginal mucosal folds. Loss in height of cells, and vacuoles with dense lipoidal substances (arrow) as continuous layers are noted (x 120).
5. Uterovaginal region and SHG of regressive period. Atrophy of mucosal folds and sperm holding glands (arrow) are in non-breeding histological condition (x 600).
6. Sperm host glands in the caudal part of vaginal epithelium stained with periodic acid Schiff (PAS). The lumina of SHG with no reaction (L) showed the heaviest staining along their walls (arrow) (x 600).

Little amounts of PAS granular material were seen in the apical part of the endometrium and vaginal epithelia. Basal region of the epithelia showed light staining, while caudal part of vaginal epithelia showed the heaviest staining in PAS (Fig. 6). The lumina of SHG had light reactions to PAS stains and were devoided of any PAS material. Post-laying SHG in some birds stained traces of intracellular PAS, along with the masses of left sperms. This was the most likely due to the interaction of sperm mass deposited during mating and mucopolysaccharide material from the caudal vaginal epithelium (oviduct dissected showed no egg containing in it during this period).

As to the lipids, SHGs, during differentiation in February and March (preparatory phase of the annual reproductive cycle) showed distinct staining with the Sudan Black B stains, when vaginal epithelium showed little or no staining for lipids. Lipid materials were seen as the discrete droplets concentrating along their apical epithelial and basal portions of the gland. The SHGs showed a variation in the degree of concentration of a lipid. Heavy staining lipoidal material as bigger droplets and their accumulations in the lumen of SHG was a marked feature when probably the birds had mated and ovulation was about to take place. A reduced activity was seen when an egg was located in the dissected uterus of the bird. SHG again showed heaviest intracellular accumulations of lipoidal materials after oviposition (Incubation period). The regressed post reproductive UV region had no trace of lipoidal materials.

Acid phosphatase activity in relation to the reproductive (mating and laying) and non-reproductive phases was observed for SHG. The epithelia of the UV region showed a strong AP (acid phosphatase) activity. AP had a heavy diffusion through the vaginal epithelial cells. SHGs also showed a deposition of AP along the apical part of the cells and not within the glandular lumen. The presence of the enzymatic activity of AP was not observed in the post-reproductive oviduct or during non-reproductive phase.

DISCUSSION

Uterovaginal junctions that lodge the sperm host glands (SHG) in white-breasted kingfisher like other domestic species of birds that are not seasonal breeders represent the last portion of the differentiated oviduct of the bird during annual reproductive cycle. In wild birds a seasonal hypertrophy of the oviduct which occurs with sexual recrudescence is believed to be dependent on estrogen secretion from the ovary (Witschi, Fago, 1940; Brant, Nalbandov, 1956; Van Tienhoven, 1961).

SHGs in these wild birds follow a time-bound period of differentiation after the long and slender mucosal folds that carry secondary folds which were also established before ovulation during breeding. As wild birds normally copulate more than once before laying but during a restricted period of the courtship cycle, the SHG in white-breasted kingfisher gets histologically differentiated during April while the actual laying starts (by looking for an egg in the dissected oviduct) during the end of May or beginning of June; when the water level in ponds or river banks has fallen down enough, not till then an ovulation begins (Baker, 1938).

SHGs remain in the form of short tubular glands lined by tall very regular columnar epithelial cells with prominent basal nuclei containing lipoidal substances stainable with the Sudan dyes were abundant as frequently to appear as making a continuous layer extending in the glandular lumen. Fujii (1963) reported the presence of intracellular Sudanophilic material in the SHG of chicken that varied in a quantity according to the

activity of oviduct suggesting a discharge of lipid from the gland cells to which V a n K r e y et al. (1967) reported the possible release of sperms during ovulation, which will shortly follow an oviposition. Although the post-copulatory number of days before laying eggs could not be ascertained (H o r e , 1988) in the present bird, but a similar histochemical picture in white-breasted kingfisher suggests a sperm-releasing function of prelaying Sudanophilic materials in the SHG. Further SHG in the present bird investigated showed a variation in the quantity of the stainable Sudanophilic material during prelaying, laying and incubation (nestling also) periods but generally showed reduced staining potentials when the uterus contained an egg compared to no egg in the oviduct (when the bird did not complete its clutch size). The sperm within the gland appeared to be clumped together to form a mass. The secretion of the lipoidal material, therefore, seems not to be altered by presence or absence of sperms in SHG and probably to be induced precisely by a timed hormonal control mechanism related to a particular phase of the ovulatory cycle (B u r k e et al., 1969), where fertility was dependent rather on expenditure of large number of sperms released continuously (Functional significance of most mating behaviour in the courtship cycle of wild birds ?). Reported absence of lipoidal material in SHG in nonlaying ducks (P a l , 1977) and its presence in the SHG lumen in birds killed a few hours after oviposition were not correlated to any event of a cyclic secretion of lipoidal material in relation to ovulation - oviposition events (B u r k e et al., 1972).

For its clear absence of any other portion of oviduct, a functional role of lipid in SHG may be played by nutritional (H o w a r t h , 1978) and quite probably towards preserving functional integrity of sperms during storage.

A small amount of PAS granular material was seen in an apical portion of vaginal epithelium while its caudal part stained heavily. Basement lamina of SHG showed its lacking of PAS materials during the laying phase and was seen intracellularly in some post-laying (incubating) birds and in an oviduct without an egg during laying cycle. The SHGs of white-breasted kingfisher thus lack appreciable amounts of carbohydrate as also seen in ducks (P a l , 1977) and quails (R e n d e n et al., 1981), whereas chickens show large amounts of glycogen. This, too, is not affected by the presence or absence of sperms in the present bird investigated. However, intracellular glycogen was reported in the SHG of turkeys without spermatozoa and the general secretory activity was found to increase with the presence of spermatozoa (O g a s a w a r a , W a n t a n a b e , 1972), indicating a relation to the metabolic activity of the oviduct.

The UV epithelia showed a strong AP (acid phosphatase) activity, however, its intracellular location was different for different tissues. The AP activity was intense in the epithelial cells of SHG of the reproductive period but not within the glandular lumen. F u g i i (1963), G i l b e r t et al. (1968) and P a l (1977) reported similar observations in chickens and ducks while A i r e and S t e i n a c h (1976) reported confinement of AP activity to the SHG and vaginal epithelium of mature fowl. Because AP activity is not seen during preparatory and post-breeding (incubating) or regressive oviduct of the bird investigated, its presence elsewhere in the oviduct of the reproductive period (endometrium, uterine tubular glands) seems to be associated with the functional differentiation of the tissues, although its specific role in SHG of this wild bird, as in others, is not clear.

References

- AIRE, T. A. - STEINBACH, J.: Histochemical studies of the development of alkaline and acid phosphatase activities in the ovary and oviduct of the fowl (*Gallus domesticus*). *Acta anat.*, 95, 1976: 207-217.
- BAKER, J. R.: The evolution of breeding seasons. In: DE BEER, G. R. (ed.): *Evolution: essays on aspects of evolutionary biology*. London, Oxford University Press 1938: 161-177.
- BAKER, J. R.: Improvements in Sudan black B technique. *Quart. J. Micr. Sci.*, 97, 1956: 621-623.
- BOBR, L. W. - LORENZ, F. W. - OGASAWARA, F. X.: Distribution of spermatozoa in the oviduct and fertility in domestic birds. I. Residence sites of spermatozoa in fowl oviducts. *J. Reprod. Fert.*, 8, 1964: 39-47.
- BRANT, J. W. - NALBANDOV, A. V.: Role of sex hormones in albumen secretion by the oviduct of chickens. *Poult. Sci.*, 35, 1956: 692-700.
- BURKE, W. H. - OGASAWARA, F. X. - FUQUA, C. L.: In: BELL, D. J. - FREEMAN, B. M. (eds): *Physiology and biochemistry of the domestic fowl*. London, New York, Academic Press 1969.
- BURKE, W. H. - OGASAWARA, F. X. - FUQUA, C. L.: A study of the ultrastructure of the uterovaginal sperm storage glands of the hen *Gallus domesticus* in relation to mechanism for the release of spermatozoa. *J. Reprod. Fert.*, 29, 1972: 29-36.
- FRIES, A. E. - SINOWATZ, F. - WROBEL, K. H. - SCHLEK-WINMISCH, R.: The uterovaginal sperm host glands of the quail (*Coturnix coturnix Japonica*). *Cell Tiss. Res.*, 191, 1978: 101-114.
- FUJII, S.: Histological and histochemical studies on the oviduct of the domestic fowl with special reference to the region of the uterovaginal juncture. *Arch. Histol. Jap.*, 23, 1963: 447-459.
- FUJII, S. - TAMURA, T.: Location of sperms in the oviduct of the domestic fowl with special reference to storage of sperms in the vaginal gland. *J. Fac. Fish. Anim. Husb. Hiroshima Univ.*, 5, 1963: 145-163.
- GILBERT, A. B. - REYNOLDS, M. E. - LORENZ, F. W.: Distribution of spermatozoa in the oviduct and fertility in domestic birds. V. Histochemistry of the uterovaginal sperm host glands of the domestic hen. *J. Reprod. Fert.*, 16, 1968: 433-444.
- GOMORI, C.: *Microscopic histochemistry*. Chicago, University of Chicago Press 1952.
- HORE, B. B.: Studies on some aspects of reproduction in wild birds and other cognate problems. Ph. D. thesis. Ranchi Univ., Ranchi, India, 1988.
- HOWARTH, B.: Oxidation of U-C palmitic acid by cock spermatozoa. *Poult. Sci.*, 57, 1978: 1751-1754.
- LUNA, L. G.: *Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. 3rd. ed. New York, McGraw Hill Co. 1968.
- OGASAWARA, F. X. - WANTANABE, T.: Ultrastructure of sperm-host glands from intravaginally and intramagnally inseminated turkey hens. *Poult. Sci.*, 51, 1972: 1846-1848.
- PAL, D.: Histochemistry of the uterovaginal junction with special reference to the sperm host glands in the oviduct of the domestic duck. *Folia histochem. cytochem.*, 145, 1977: 235-242.
- RENDEN, J. A. - MAY, F. B. - BENOFF, F. H.: Histochemistry of uterovaginal sperms host glands in Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*) with special reference to the period of oviposition. *Poult. Sci.*, 60, 1981: 2529-2535.
- THOMPSON, S. W.: *Selected histochemical and histological methods*. Springfield, Charles C. Thomas 1966.
- TINGARI, M. D. - LAKE, P. E.: Ultrastructural studies on the uterovaginal sperm host glands of the domestic hen *Gallus domesticus*. *J. Reprod. Fert.*, 34, 1973: 423-431.
- VAN KREY, H. P. - OGASAWARA, E. E. - PANGBORN, J.: Light and electron microscopic studies of possible sperm gland emptying mechanism. *Poult. Sci.*, 46, 1967: 69-78.
- VAN TIENHOVEN, D.: Endocrinology of reproduction in birds. In: YOUNG, W.C. (ed.): *Sex and internal secretions*. 3rd ed. Baltimore, William and Willkins 1961: 1088-1169.
- WITSCHI, E. - FAGO, N. W.: Response of sex characters of the adult female starling to synthetic hormones. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 45, 1940: 10-14.

Received for publication August 12, 1992

Vojcovode vtákov sa vyvíjajú v uterovaginálnej sliznici tubulárne spermiálne žľazy (sperm host glands - SHG). Slúžia pre prežívanie spermií vo vajcovode pri zachovaní ich fertilizačnej schopnosti. To vytvára podmienky, že každé ovulované vajíčko môže byť pri pasáži vajcovodom oplodnené. Svojou stavbou sa líšia od ostatnej sliznice vajcovodu, sú stavané z jednej vrstvy neciliárnych buniek. Bunky s kinocliami sa vyskytujú len v blízkosti otvorov, ktorými žľazy ústia do lumena vajcovodu. Stavba a funkcia týchto žliaz vtákov s kontinuálnym reprodukčným cyklom sa intenzívne študovala. Menej poznatkov je o zmenách stavby a aktivity ich buniek pri divo žijúcich vtákoch, pri ktorých sliznica proliferuje len v dobe sezónneho rozmnožovania. Preto sme pristúpili k štúdiu histologických a niektorých histochemických zmien týchto žliaz rybárikovca červenozobého v priebehu znášky, inkubácie a reprodukčného pokoja.

Dospelé samice rybárikovca červenozobého (*Halcyon smyrnensis*, rad Coraciiformes) sme odchyťovali v ich prirodzených sídliskách počas stavby hniezd, znášky vajec, inkubácie a výchovy mláďat. Vzorky vajcovodov sme fixovali v Buionovej tekutine, zaliali do parafínu pre rutinnú histológiu a pre alternatívne rezy farbené inými technikami. Rezy hrubé 8 μ m sme farbili hematoxylinom - eozínom, pre dôkaz uhľohydrátov (glykogénu) sme použili PAS reakciu, lipidy sme dokazovali pomocou farbív Sudan Black β a Oil red O. Kyslú fosfatázu sme dokazovali Gomoriho metódou. Vzorky získané od februára do marca predstavovali prípravné obdobie na reprodukciu, vzorky z apríla až júna predstavovali obdobie ovulácie a znášky, vzorky z júla až novembra obdobie inkubácie a výchovy mláďat.

Uterovaginálne spermiálne žľazy sa menia v závislosti od sezóny a štádia reprodukčného cyklu. V prípravnom období a počas reprodukčného obdobia rastú a ich bunky sa diferencujú. V regresívnej fáze cyklu atrofujú. Podobným zmenám podliehajú aj ostatné bunky sliznice vajcovodu.

V apikálnej časti uterovaginálnej oblasti sa pozoruje typický PAS pozitívny materiál vo forme jemných granúl. Pri vtákoch v období znášky sa pozorovala najintenzívnejšia PAS reakcia v kaudálnych častiach uterovaginálnej oblasti. V lumene spermiálnych žliaz sa PAS pozitívny materiál nenachádza, ale ich bunky v kaudálnych častiach žliaz niektorých vtákov obsahujú po párení stopy PAS pozitívneho materiálu. Sudanofilné lipidy sa nachádzajú v epitelových bunkách žliaz v dobe párenia, kladenia vajíčok a pri vtákoch, ktorí sedeli na vajíčkach.

Všetky epitely uterovaginálnej časti vykazujú veľkú aktivitu kyslej fosfatázy s maximálnou koncentráciou pozdĺž apikálnych častí epitelových buniek spermiálnych žliaz.

vták vo voľnej prírode; uterovaginálne spermiálne žľazy; histológia a histochemia

Author's address:

Dr. Bhakti B. H o r e , Nayatola, Bihar University, Muzaffarpur - 842001, India

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

VĚDECKÝ ČASOPIS

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Ročník 37 (LXV) — Praha 1992

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

VĚDECKÝ ČASOPIS
ŽIVOČIŠNÁ
VÝROBA

Vědecký časopis

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Redakční rada: ing. Vít Prokop, DrSc. (předseda), ing. Josef Četovský, DrSc., prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc., doc. ing. Ondřej Kadlečík, CSc., prof. dr. ing. Ivo Kolář, CSc., MVDr. Jozef Košutský, DrSc., ing. Jan Kouřil, doc. ing. František Louda, CSc., prof. ing. Josef Mácha, CSc., RNDr. Milan Margetín, CSc., ing. Ján Poltársky, DrSc.

Vedoucí redaktorka: ing. Marie Černá, CSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1992

Bartko P., Bíreš J., Cabada J., Paulíková I., Nagy J.: Koncentrácia minerálnych látok v orgánoch výkrmových ošipáných vo vzťahu k diagnostike stresového syndrómu Concentration of mineral substances in organs of fattening pigs in relationship to the diagnostics of stress syndrome	873
Bekeová E., Krajničáková M., Hendrichovský V., Maraček I.: Vzťah medzi hmotnosťou matrice a vaječníkov a hladinami ovariálnych a tyrodiálnych hormónov u bahnic v puerpériu po ošetrení carbetocínom (Depotocin, Spofa) A relationship between uterus and ovary weight and ovarian in puerperium after carbetocin (Depotocin, Spofa) treatment	587
Bílek M., Švec V.: Ověření chovu jehňat s bahnicemi na kontinuální pastvě Checks of lamb and ewe rearing under continuous grazing	437
Bíreš J., Kovářová E., Juhásová Z.: Kumulácia rizikových prvkov v pečeni a obličkách oviec v závislosti na plemennej príslušnosti Harmful element cumulation in the liver and kidneys of sheep in dependence on the breed	403
Bíreš J., Linderová I., Bartko P., Bajová V., Kovářová E.: Zmeny fagocytárnej aktivity leukocytov v krvi gravidných dojnic po podaní prípravku Zindep inj. Changes in the phagocytic of blood leucocytes of pregnant dairy cows after administering the preparation Zindep inj.	861
Bíro D., Labuda J., Cabada J.: Faktory pôsobiace na produkciu kravského mlieka a pomer obsahu tuku a bielkovín Factors influencing cow milk production and fat to protein content ratio	521
Bomba A., Žitňan R.: Vplyv odstavu a dĺžky obdobia mliečnej výživy na energetickú výťažnosť produkcie unikavých masných kyselín v bachore teliat The effect of weaning and period of milk nutrition on energy performance of volatile fatty acids in the rumen of calves.	19
Bomba A., Žitňan R.: Vplyv včasného príjmu suchého krmiva a zloženia diéty na vývoj bachorového typu trávenia teliat The effect of early intake of dry feedstuffs and diet composition on the development of rumen type of calf digestion.	109
Bomba A., Kalačnjuk G.I., Lenárt J., Savka O.G., Žitňan R., Gerasimiv M. G.: Dieteticko-mikrobiálny spôsob ovplyvňovania bachorovej fermentácie teliat Dietetico-microbial stimulation of digestion of the rumen type.	747
Botto V., Zimmermann V.: Adaptácia prvôtok na dojárení a voľné ustajnenie Adaptation of first-calvers to milk parlour and free housing	575
Botto V., Zimmermann V.: Šľachtenie slovenského strakatého dobytku na výraznejšiu masovú úžitkovosť Breeding of the Slovak Pied cattle for higher meat performance	845
Bouška J., Urban F., Vacek M., Řehák D.: Využití lineárního popisu exteriéru krav pro efektivní selekci The utilization of linear description of exterior of cows for efficient selection	311
Čapistrák A., Margetin M., Malík J., Apolen D.: Telesné miery oviec plemena zošľachtená valaška z hľadiska typovej plemenitby Body measurements of sheep of the Improved Wallachian breed with respect to type breeding	409
Čupka P.: Vplyv veku na zmeny hladín sodíka, draslíka a vápníka v krvnom sére teliat The effects of age on the change in sodium, potassium and calcium levels in the blood serum of calves	125

Čupka P., Tančín V.: Vplyv veku na zmeny hladín močoviny, celkových bielkovín, nebiel-ko- viného dusíka, aminodusíka a kyseliny močovej v krvom sére teliat Effects of age on the changes in levels of urea, total protein, nonprotein nitrogen, amino nitrogen and uric acid in blood serum of calves	507
Daněš P., Novák J.: Ovlivnění střevní mikroflóry selat aplikací <i>Lactobacillus casei</i> CCM 4160 The influence of intestinal microflora in piglets applying the <i>Lactobacillus casei</i> CCM 4160	155
Demo P., Poltársky J.: Vplyv genotypu a výšky produkčných ukazovateľov kancov na ich vyradňovanie z individuálneho testu vlastnej užitočnosti The effects of genotypes and production parameters of boars on their culling from individual test of their performance	145
Demo P., Poltársky J., Majerčíak P.: Vplyv rozdielnej úrovne produkčných vlastností kancov na výkrmnosť, jatočnú hodnotu a kvalitu mäsa ich potomstva Effects of different values of production traits of boars on the fattening capacity, carcass value and meat quality of their progeny	243
Dědková L., Bellér I.: Mléčná užitkovost krav-kříženek plemen slovenské strakaté a černostra- katé nížinné Milk performance of crossbreds between Slovak Pied and Holstein Friesian cattle	331
Dianovský J., Šiviková K.: Chromozómové aberácie indukované Supermetrinom <i>in vivo</i> a <i>in</i> <i>vitro</i> Chromosome aberrations induced after Supermethrin <i>in vivo</i> and <i>in vitro</i> administration	1017
Dvořák J.: Genotypy lokusu HAL a reprodukční ukazatele u prasat Genotypes at the HAL locus and reproductive traits in pigs of the breeding population of the Landrase breed	193
Dvořák J., Tesařová L., Ingr I.: Výskyt PSE masa u prasat s různými fenotypy enzymu adenozin deaminázy (ADA) Incidence of PSE meat in pigs with different ADA (adenosine deaminase) phenotypes	31
Frelich J., Voříšková J., Maršálek M., Král M., Vítek V.: Hmotnostní růst jalovic narozených z přenosu raných embryí Weight gains of heifers born from the transfer of early embryos	491
Gábrisová E., Čížová D., Hojný J.: Haplotypy väzbovej skupiny S-HAL-GPI-H-A1BG- PGD pri šľachtení ošípaných plemena přeštické černostrakaté na odolnosť ku stresu Haplotypes of the linkage group S-HAL-GPI-H-A1BG-PGD in breeding pigs of the Přestice Black-Pied breed for stress resistance	625
Gajdůšek S., Jelínek P.: Změny v zastoupení mastných kyselin tuku ovčího mléka v průběhu laktace Changes in proportion of fatty acids in the fat of sheep milk during lactation	165
Gajdůšek S., Jelínek P.: Vzájemné vztahy mezi složkami ovčího mléka a syřitelností Mutual relationships among components of sheep milk and its rennetability	1023
Gálík R., Poltársky J., Garlík J.: Stráviteľnosť živín a využitie dusíka ošípanými vo vzťahu k ich reakcii na halotanovú anestézu Nutrient digestibility and nitrogen utilization by pigs in relation to their response to halothane anesthesia	263
Grafenau P., Oberfranc M., Kubovičová E., Pivko J., Gyarmathy E., Laurinčík J., Kim Sun, Kim Song Gun: Výsledky superovulačného ošetrovania bielych bezrohých krátkosrstých kôz gonadotropnými preparátmi The results of superovulatory treatment of white short-wool goats with different gonadotropin prepara- tions	473
Hamáčková J., Kouřil J., Adámek Z., Vachta R., Stibranyová L.: Vliv přídavku probiotika Ascogen na růst sumce velkého (<i>Silurus glanis</i>) při chovu v silech Effects of probiotics Ascogen supplement on the growth of sheat fish (<i>Silurus glanis</i>) in the breeding in silos	927

Hanuš O.: Obsah laktózy v mléce krav zapojených do kontroly užítkovosti Lactose content in the milk of cows included in milk recording	351
Heteša J., Sukop I., Farah V.: Možnost regenerace nádrže zatížené odpadními vodami pro chov ryb Possibility of regeneration of the artificial lake with waste water loading for fish culture	969
Holková I., Kovaříček J., Bečková R.: Užítkovost prasat různých genotypů ve vztahu k halotanovému lokusu Pig performance of different genotypes as related to the halothane locus	1003
Honko J., Nový J., Hetényi L.: Vplyv negenetických faktorov na hodnoty koeficientov dedivosti The effect of nongenetic factors on heritability coefficient values	653
Hore B. B.: Uterovaginálne spermálne žľazy divo žijúcich vtákov v období zvýšenej pohlavnej aktivity Uterovaginal sperm host glands in a wild bird with reference to the period of breeding	1051
Horníaková E., Sojková Z., Hanash N. A.: Vplyv chemicky hydrolyzovanej diéty na produkciu vajec nosníc Influence of chemically hydrolyzed diets on egg production of laying hens	1037
Houška L., Fiedler J., Pulkrábek J.: Bioekonomický model šlechtitelského chovu prasat A bioeconomic model of pig nucleus herd	1009
Hubinský V., Vravková J., Huba J., Švantner Š.: Mlieková úžitkovosť a základné ukazovatele plodnosti dojníc zošľachteného slovenského strakatého plemena Milk efficiency and basic traits of dairy cows fertility of Improved Slovakian Spotted breed	319
Hyánková L., Dědková L., Tláskal J.: Vliv hustoty osazení na výkrmové schopnosti brojlerů The effect of floor space density on the fattening performance of broilers	607
Hyánková L., Soukupová Z., Wolf J., Jakubec V.: Vliv genotypu, výživy, pohlaví a jejich interakcí na jatečnou kvalitu brojlerů Effects of genotype, nutrition, sex and their interactions on carcass composition of broilers	683
Chrenek J., Flak P.: Tvarové znaky vemena dojníc mliečového typu dobytká The udder shape traits of the cows of dairy type	365
Jamrichová S., Boroš V.: Dynamika kysacej aktivity kultúr po prídavku sušeného kozieho a kravského mlieka Dynamics of acidifying activity of cultures after dried goat and cow milk additive	565
Jankovský M., Petrů V., Hubáček J.: Obsah těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině ovcí při různých krmných dávkách a v průběhu jejich změny Volatile fatty acids (VFA) content in rumen liquid of sheep at different feeding doses and during their changes	47
Jonecová Z., Nemcová R., Kmeť V.: Vplyv podávania kvasiniek a lactobacilov na bachorovú fermentáciu u oviec The effect of yeast cells and lactobacillus administration on the sheep rumen fermentation	771
Kadlečík O., Pšenica J., Brzuski P., Candrák J.: Obsah a produkcia bielkovín mlieka kráv rôznych plemien Milk protein content and protein yield in cows of various breeds	341
Kalouš R., Samková E., Macháček P., Soukupová V.: Kvalita ejakulátu beranů některých domácích a importovaných plemen Semen quality in rams of some domestic and imported breeds	419
Kirka A., Tomajka J.: Akosť vody a ryby priesakových kanálov Dunajského vodného diela Gabčíkovo Quality of water and fishes of the seepage channels of the Danube water works system of Gabčíkovo	951

Kirková Ž.: Hematologická charakteristika jesetera malého v československém úseku Dunaja Haematological characteristics of sterlet in the Czechoslovak part of the Danube	909
Knížetová H., Hyánek J., Hyánková L.: Využití matematických růstových modelů u drůbeže Use of the mathematical growth models in poultry	1029
Knížková I., Knížek J., Dolejš J., Musil J.: Vliv nižších teplot vzduchu na užitkovost a spotřebu krmiv u telat v období rostlinné výživy The effect of lower air temperatures on the performance and feed consumption in calves in the vegetable diet period	555
Komprda T., Standara S.: Degradovatelnost aminokyselin vojtěškového sena v bacheru skotu Degradability of amino acids of lucerne hay in the rumen of cattle	727
Košat K., Fořt M., Hucl J.: Vliv různého způsobu vytápění na užitkovost brojlerů The effect of different types of heating techniques on the performance of broilers	71
Kouřil J., Hamáčková J., Mikodina J. V.: Účinek anestetika Menocain na cípala Mugil so-juy Effects of anaesthetic agent Menocain on haarder Mugil so-juy	929
Kovaříček J., Kvapil O., Pavlík J., Buchta S., Ivánek J., Čechová M.: Charakteristika nově uznaného plemene prasat české výrazně masné - spermatologické ukazatele Characteristics of newly certified breed - Czech meat breed - spermatological parameters	205
Kovaříček J., Kvapil O., Buchta S., Ivánek J., Pavlík J., Pražák Č., Čechová M.: Charakteristika nově uznaného plemene prasat české výrazně masné a přínos výchozích linií při jeho šlechtění Contribution of initial lines in formation of new-approved pigs of the Czech meat breed and characteristics	867
Krajničáková M., Bekeová E., Maraček I., Hendrichovský V.: Změna hmotnosti vaječníků a počty povrchových folikulů po aplikaci Depotocinu inj. Spofa v puerperálním období bahnic Weight changes of ovaries and the number of surface follicles after Depotocin inj. Spofa administration in the puerperium of ewes	385
Krcho L., Flak P.: Vztah mezi velikostí prvních vrhů a úrovní plodnosti v následujících produkčních cyklech prasníc The relationship between the size of first litters and the fertility level in the production cycles of sows	211
Křížek J., Říha M., Dufka J.: Reprodukční schopnosti ovcí v oplůtkovém systému chovu Reproduction abilities of sheep in fenced rearing	707
Kuciel J., Dvořák J.: Změna četnosti alel a genotypů halotanového lokusu u kanců plemene landrase A change in allele and genotype frequencies of halothane locus of the Landrase breed	633
Kudrna V., Markalous E., Kovaříková I.: Produkční účinnost domácích dusíkatých komponentů při intenzivním výkrmu býků Production efficiency of inland nitrogen components in intensive bull fattening	735
Lauková A.: Biochemické a fyziologické vlastnosti enterokoků izolovaných z bacheru telat Biochemical and physiological properties of enterococci isolated from the rumen of calves	857
Lauková A., Kmeř V.: Biochemické a fyziologické vlastnosti koagulóza negativních a bakteriocin produkujících bacherových stafylokoků The biochemical and physiological traits of the coagulase negative rumen Staphylococci and of those producing bacteriocin	103
Ledvinka Z., Fiedler J., Houška L., Pulkrábek J.: Reprodukční schopnosti prasníc šlechtitelského chovu The reproduction ability of sows in a nucleus herd	997

Magátová D., Pasieka J., Sommer A., Čerešňáková Z., Šmajstrla V.: Vplyv rôzneho podielu vlákniny na stráviteľnosť živín a retenciu dusíka v kŕmnych zmesiaciach pre ošípané The action of various portions of fibre on the digestibility of nutrients and retention of nitrogen in feed mixtures for pigs.....	881
Mácha J.: Genetická analýza kapa-kazeínu v mliečnej skotu Genetic analysis of kappa-casein in cow's milk.....	645
Macháček P., Samková E., Kalouš R., Vejčík A.: Analýza vekovej štruktúry a línií šumavských oviec vo vzťahu k produkcii vlny a plodnosti An analysis of the age structure and lines of the Sumava sheep in relation to wool output and fecundity	429
Machačová E., Dědečková J.: Využití RTG metody ke sledování vývinu metakarpální kosti jaloviček The exploitation of RTG method in studies of the development of metacarpal bone in heifer calves	833
Máchal L., Suchý P., Kalová J., Jelínek P.: Vztah líhnivosti a podílu žloutku, bílku a skořápky ve vejcích slepic šlechtěných v klecové technologii The relationship of hatchability and proportion of yolk, albumen and shell in eggs of hens bred in a cage technology system	601
Margetinová J., Kačincová A., Ochodnická K., Ochodnický D.: Odchov a výkrm jahniat pri použití Avotanu The nursing and fattening of lambs with Avotan administration.....	455
Marounek M., Podsedníček M., Petr O.: Účinek virginiamycinu na hmotnostní pří- růstek a parametry bachorového metabolismu telat Effect of virginiamycin on performance and rumen parameters of young calves	721
Marounek M., Skřivanová V., Machaňová L., Markalous E.: Hmotnostní přírůstek, konverze živin, stravitelnost složek krmiva a bachorové parametry u telat v mléčném výkrmu Weight gains, conversion of nutrients, digestibility of feed and rumen parameters in veal calves	547
Mertin D., Stepanok V.V., Georgievskij V.I.: Koncentrácia niektorých minerálnych elementov v srsti lišok v období kožušinovej zrelosti po aplikácii solí zinku, kremíka a selénu do kŕmnych dávok Concentrations of some mineral elements in the fur of silver fox in the period of fur maturity after administration of zinc, silicon and selenium salts to feed rations	793
Mikšík J., Suchý P., Štachová J.: Změny vybraných biochemických ukazatelů krve a moče u jalovic během odchovu s ohledem na úroveň výživy Changes of selected biochemical indicators of blood and urine in heifers in the course of rearing with respect to the level of nutrition.....	1
Mikušová J., Špánik J.: Vplyv kultúry LM 25 na mikrobiologickú kvalitu ovčieho hrudkového syra The effect of the LM 25 culture on the microbiological quality of lumpy sheep cheese.....	445
Nagy Š.: Makrozoobentos priesakových kanálov vodného diela Gabčíkovo a jeho význam v trofickej báze rýb Macrozoobenthos of seepage channels of the Gabčíkovo hydraulic structure and its importance in the fish trophic base	959
Nitray J., Sirotkin V.: Vplyv rastového hormónu na produkciu vazopresínu, oxytocínu a estra- diolu bunkami granulózy vaječníkov kráv <i>in vitro</i> The effects of growth hormone on vasopressin, oxytocin and estradiol production by granulosa cells of bovine ovaries <i>in vitro</i>	97
Nitray J., Sirotkin A.V., Poltársky J.: Priamy vplyv rekombinantného somatotropínu na ovariálne bunky ošípaných: účinok na produkciu 17-β-estradiolu, oxytocínu a cAMP bunkami granulózy <i>in vitro</i> The direct effect of recombinant somatotropin on the ovarian cells of pigs: the effect on the production of 17-β-estradiol, oxytocin, and cAMP by granulosa cells <i>in vitro</i>	219

Nitray J., Sirotkin A.V., Poltársky J.: Vzťah medzi produkciou oxytocínu a cyklického adenosín monofosfátu bunkami granulózy vaječníkov ošípaných <i>in vitro</i> A relationship between the in-vitro production of oxytocin and cyclic adenosine monophosphate by the cells of the ovarian granulosa in sows	581
Novácký M., Liday I.: Etologická analýza indikátorov správania v habituálnom procese ošipáných Ethological analysis of behavior indicators in the habituation process of pigs	269
Novák J., Daněk P.: Dynamika rozvoje baktérií <i>Escherichia coli</i> , <i>Enterococcus</i> a <i>Lactobacillus</i> u selat po aplikácii probiotických preparátů The dynamics of the development of bacteria <i>Escherichia coli</i> , <i>Enterococcus</i> and <i>Lactobacillus</i> in piglets after application of probiotic preparations	235
Nový J.: Variabilita energetickej hodnoty produkcie mlieka Variability of energy corrected milk output	701
Nový J., Candrák J.: Simulovaná selekcia býkov podľa príbuzných na zvýšenie tukovosti mlieka Simulated selection of bulls to increase the fat content in milk in dependence on sibs.	303
Ochodnická K., Kažincová A., Polanská O.: Vplyv senáže na jatočnú hodnotu a kvalitu mäsa jahniat The effect of haylage on the carcass value and meat quality in lambs.	463
Oravcová E., Ďurčová G.: Biochemický polymorfizmus diferencovaných genotypov králikov Biochemical polymorphism of different rabbit species	183
Oravcová E., Rafay J.: Vplyv genotypu a prostredia na spotrebu kyslíka separovaných mitochondrií pečene králikov The effect of genotype and environment on oxygen consumption of separated mitochondria found in the liver of rabbits.	77
Párová J.: Efekt hydrotermicky upraveného hrachu v krmnej smesí pro kapra Effect of hydrothermally treated pea in the feed mixture for carps.	945
Pasieka J., Magátová D., Sommer A., Masaryková M.: Vplyv extrahovaného repkového šrotu v krmných zmesiach na stráviteľnosť živín a bilanciú dusíka u výkrmových ošípaných The effect of rapeseed meal in feed mixtures on nutrient digestibility and nitrogen balance in fattened pigs	755
Petrikovič P., Sommer A., Siget J., Svetlanská M.: Príjem sušiny a produkčné využitie krmív prvôstkami pri dlhodobej aplikácii bovinného somatotropínu Dry matter intake and production utilization of feeds in first calf cows during long-term application of bovine somatotropin	135
Pospíšil R.: Vliv aplikace rekombinantního bovinního somatotropního hormonu (BST) na užitkovost dojníc ve druhé fázi laktace při zkrmování dávky se sníženým obsahem energie The effect of recombination bovine somatotropic (BST) hormone administration on the performance of dairy cows in the second phase of lactation on diet with a reduced energy content	529
Pospíšil R., Kučera M.: Aktivita fosfatáz v orgánech a tkáních embrya kuřete Activity of phosphatase in organs and embryo tissues in chick.	55
Pospíšil R., Šimek M., Třináctý J.: Porovnání příjmu a potřeby energie u vykrmovaných býků v různých systémech netto energie Comparison of intake and need of energy in fattening bull in different systems of net energy.	989
Příbyl J.: Možnosti rozdělení odhadu plemenné hodnoty animal modelem do několika kroků A possibility of the division of breeding value estimate by animal model into several steps	661
Příbyl J., Příbylová J.: Porovnání animal modelů multi-traits a modelu s opakováním při odhadu plemenné hodnoty The comparison of the animal model of multi-traits and the model with repetition in the estimation of breeding value	675

Příbyl J., Menendez A. B.: Simulace selekčního programu s malou aktivní a rozsáhlou pasivní populací The simulation of selection programme with small active and large passive populations	289
Příbyl J., Fewson D., Vondrášek L., Heckenberger G.: Simulace dvou souběžně šlechtěných populací skotu Simulation of two parallelly bred population of cattle	809
Řezáč P., Pöschl M., Olič I.: Dynamika impedance poševní sliznice prasníc během laktace a po odstavení selat Pattern of vaginal mucosa impedance in sows during lactation and after weaning	25
Simeonovová J., Baumgartner J., Vinterová J.: Obsah cholesterolu ve vaječném žloutku japonských křepelek v závislosti na linii Cholesterol content in egg yolk of Japanese quail	615
Simeonovová J., Vysloužil J., Jeřábek S.: Metody hodnocení mechanických vlastností vaječné skořápky Methods of evaluation of mechanical properties of egg shell in the CSFR and abroad	1043
Sirotkin A. V., Nitray J.: Vzájemné vztahy mezi produkcí nonapeptidních a steroidních hormonů bunkami granulózy vaječníků kráv <i>in vitro</i> Interrelationships between the in-vitro production of nonapeptide and steroid hormones by the cells of the ovarian granulosa in cows	499
Skřivanová V., Machaňová L.: Vliv aplikace monensinu na užitkovost telat v období mléčné výživy Application of monensin and its influence on the calf performance during the milk feeding period ..	11
Slaná O.: Ukazatele reprodukce a stříž vlny při křížení plemen merino a německá dlouhovlnná ovce Reproduction parameters and wool clip for the crossing of the Merino and German Long-wool sheep breeds	393
Slavík O.: Synchronizace migrace larvální a juvenilní části populace Synchronization of migration of larval and juvenile part of the fish population	963
Spurný P., Jirásek J., Paláček J., Mareš J.: Vliv úrovně výživy na kondiční stav a vnitřní prostředí kapřího plůdku (<i>Cyprinus carpio</i>) různého genotypu The effects of nutrition level on condition and the inside of carp fry (<i>Cyprinus carpio</i>) of various genotypes	935
Strážnická H.: Možnost efektivnějšího využití živin použitím preparátu Celoviridin G 3x a glukozamylázy u prepelice japonskéj The possibility of more efficient use of nutrients using the preparation Celoviridin G 3x and glucoamylase in Japanese quail	61
Šiške V., Zeman L., Háp I.: Vliv podávání elektrolytů na užitkovost odstavených selat The effect of electrolyte administration on the performance of weaned piglets	761
Škardová O., Škarda J.: Vliv parity, sezóny a antibiotické léčby na výskyt původců mastitid v sekretu mléčné žlázy Effects of parity, season and antibiotic therapy on prevalence of mastitis pathogens in mammary secretion of dairy cows	801
Škarda J., Škardová O., Urbanová E., Hemrová-Šedinová V.: Účinný program tlumení mastitid nevyžadujících bakteriologické vyšetřování vzorků mléka Effective mastitis control programme with no need for bacteriological examination of milk samples	481
Švátora M., Pivnička K.: Růst štiky a početnost plevných druhů ryb v nádrži Klíčava - Střední Čechy The growth of pike and abundance of forage fish in the Klíčava reservoir - Central Bohemia.	915
Tobišková J.: Teplota stájového prostředí ve vztahu k užitkovosti a ekonomice výkrmu prasat Temperature in the sty as related to the performance and economy of pig fattening	279

T o m k o M.: Využití kreatininkinázy při diagnostice kongenitálního tremoru prasiatok Evaluation of serum creatine kinase activity in screening the piglets for <i>myoclonia congenita</i>	639
V á c h a F.: Vybrané aspekty problematiky finalizace chlazeného masa sladkovodních ryb Selected aspects of the problems of limnobiologic fish chilled meat finalization	977
V a c h t a R., K o u ř i l J.: Vliv teploty vody a způsobu odlepkování na spotřebu kyslíku u jiker sumce velkého (<i>Silurus glanis</i>) v průběhu jejich umělé inkubace The effects of water temperature and the way of deglutination on oxygen consumption in eggs of sheat fish (<i>Silurus glanis</i>) in the course of their artificial incubation	897
V e č e ř o v á D.: Posouzení vztahu mezi stresovou náchylností a znaky vlastní užitkovosti u prasat Assessment of the relation between stress susceptibilities and performance traits	253
V e n c l B.: Vliv obsahu dusíku v acido-detergentní vláknině krmiv na stravitelnost dusíkatých látek pro přežvýkavce The effects of nitrogen content in acid-detergent fibre of feedstuffs on the digestibility of crude protein in ruminants	117
W o l f o v á M., P ř i b y l J., W o l f J.: Stanovení ekonomických vah vlastností mléčné užitkovosti u skotu Determination of economic weights of milk performance traits in cattle	375
W o l f o v á M., P ř i b y l J., W o l f J.: Stanovení ekonomických vah vlastností výkrmnosti u skotu Calculation of economic weights for beef performance traits in cattle	539
W o l f o v á M., P ř i b y l J., W o l f J.: Stanovení ekonomických vah některých reprodukčních ukazatelů u skotu Calculation of economic weights for some reproduction traits in cattle	693
W o l f o v á M., P ř i b y l J., W o l f J., V í t e k M.: Stanovení ekonomické váhy doby užítu krav Calculation of economic weights for cow longevity	823
Z á ř e c k ý M., H á j e k J.: Tepelné podmínky a etologie sajících selat při ohřevu lože infrazářičem Temperature conditions and ethology of suckling piglets kept in pens with installed infra-red heaters	39
Z á v o d s k ý G., K l e c k e r D., V o d a M.: Nutriční ovlivnění kvality vaječné skořápky přidavkem oxidu zinečnatého a uhlíkatu vápenatého Effects of nutrition on egg shell quality after supplementation of zinc oxide and calcium carbonate. .	785
Z e l e n k a J., S u c h ý P., I l l e k J., J e ř á b e k S., S t r a k o v á E.: Rozdíly v acidobazické rovnováze krve u plemenných kohoutů a slepic v období snášky Differences in acid-base balance of the blood in breeding cockerels and hens during laying.	177
Z e m a n o v á D., Š a n d a I., Š i m e c e k K.: Použití bioelektrické impedance ke sledování změn ve složení těla prasat během růstu The use of bioelectric impedance in the determination of changes in the pig body composition during the growth	227
Z o b a ě P., K u m p r e c h t I., G a s n á r e k Z., P r o k o p V.: Enzymový preparát Bio Feed a Bio Feed Plus - účinný doplněk výživy drůbeže Bio Feed and Bio Feed Plus enzymic preparations - effective supplement of poultry nutrition	777
Ž i ž l a v s k ý J., M i k š í k J., G a j d ů š e k S., K u c h t í k J.: Somatické buňky v mléce krav v prvních 100 dnech laktace Somatic cells in the milk of cows with 100-day lactation	359
NEKROLOG	
P l o c e k F.: Za ing. Františkem Kašparem, CSc.	91
RECENZE	
D u š e k J.: P. E. van den Heuvel, A. K. W. Douma - Koninklijke Paarden.	176
H a u z n e r J.: J. Cibulka a kol. - Pohyb olova, kadmia a rtuti v biosféře	124

K a l a ě P.: P. R. Cheeke - Toxicants of plant origin.	262
L u c k ý Z.: J. Čítek a kol. - Nemoci ryb.	987
RŮZNĚ	
P o d o l á k A.: Energetická náročnost výroby v chovu ovíec.	87
INFORMACE	
D u š e k J.: Testování koní při výkonnostních zkouškách po různě dlouhém tréninkovém období.	889
VÝZNAMNÉ OSOBNOSTI NAŠÍ ZOOTECHNIKY	
D u š e k J.: Vzpomínka na prof. Bílka.	717
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
A d á m e k Z., S v o b o d o v á Z.: 17. zasedání Evropské komise pro sladkovodní rybníkářství (EIFAC) v Luganu (Švýcarsko) ve dnech 19. až 26.5.1992.	935
K o l e k t i v.: K šedesátinám prof. ing. Františka Horáka, CSc.	93
K o l e k t i v.: K životnímu jubileu doc. ing. Jaroslava Mikšíka, DrSc.	95
P r o k o p V.: K životnímu jubileu ing. Karla Šimečka, CSc.	318
S o m m e r A.: K životnímu jubileu ing. Jána Gallu, CSc.	182
W o l f J., D ě d k o v á I., K r a t o c h v í l o v á J., V í t e k M.: Výroční konference Německé společnosti pro chov a šlechtění hospodářských zvířat (Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde) v roce 1992.	895

ANIMAL MODEL

- odhad plemenné hodnoty; skot; mléčná užitkovost 661,675

ANESTÉZIE

- anestetikum Monocain; odeznívání a.; ryby 921

ANTIBIOTIKA

- monensin; výživa telat; užitkovost; bachorový metabolismus 11
- virginiamycin; výživa telat; užitkovost; bachorový metabolismus 721

BIOELEKTRICKÁ IMPEDANCE

- měření b. i. během růstu prasat 227

DĚDIVOST

- tělesné rozměry; exteriérové znaky; prvotelky 311
- výkrmnost; jatečná hodnota; prase; různá plemena a kříženci; faktory prostředí 653

DRŮBEŽ

- kohout
 - reprodukční období; acidobazická rovnováha krve; meziliniové a mezipohlavní rozdíly 177
- křepelka japonská
 - Celoviridin G 3X; glukoamyláza; úroveň proteinu; živá hmotnost; retence N 61
 - vejce; hmotnost; žloutek; cholesterol; meziliniové rozdíly 615
- kuře
 - embryo; orgány a tkáně; enzymy; aktivita fosfatáz 55
 - výkrm brojlerů
 - enzymové preparáty; účinnost 777
 - interakce genotyp x výživa 683
 - podlahové vytápění; spotřeba energie; užitkovost 71
 - různý genotyp; hustota osazení; testační stanice; konverze krmiva 607
- plemena
 - leghornka bílá
 - líhivost; vaječné komponenty; klecová technologie 601
 - rodajlendka bílá; r. červená
 - líhivost; vaječné komponenty; klecová technologie 601
- růstové křivky; matematické růstové modely 1029
- slepice
 - líhivost; vaječné komponenty; klecová technologie 601
 - období snášky; acidobazická rovnováha krve; meziliniové rozdíly 177

EMBRYOTRANSFER

- skot 491

ETOLOGIE

- prase
 - indikátory chování; habituační testy; plemena; hybridy 269
 - sající selata; tepelné prostředí; infrazářič; ohřev lože 39
- skot
 - krávy na první laktaci; adaptace; volné ustájení; kruhová dojírna 575

GENETIKA

- biochemický polymorfismus; frekvence alel; heterozygotnost; různá plemena králíků 183
- genetický polymorfismus; kravské mléko; kapa-kazein 645
- genetický zisk; souběžné šlechtění plemen skotu; simulace 809
- genotyp a prostředí; vliv na energet. metabolismus mitochondrie; králík 77

— genotyp; užitkovost; kanci SL2; individuální test vlastní užitkovosti; důvody vyřazování	145
— genotyp Hal	
— haplotypy	
— stres; přeštické čenostrakaté plemeno	625
— užitkovost prasat; české výrazně masné plemeno	1003
— změny četnosti alel a genotypů; landrase	633
— maso PSE; landrase; kříženci	31
— reprodukční užitkovost; stres; landrase	193
— stravitelnost živin; využití N u prasat	263
— vlastní užitkovost prasat; rozdíly mezi generacemi	253
— interakce genotyp x prostředí; kuřecí brojler; výkrm; testovací stanice; hustota osazení	607
— interakce genotyp x výživa; kuřecí brojler; jatečná hodnota	683
— kongenitální tremor; sele; aktivita CK; přeštické čenostrakaté	639
— mutagenita; insekticid Supermetrin; chromozómová analýza <i>in vivo</i> , <i>in vitro</i>	1017

HALOTANOVÝ TEST

— četnost alel; kanci; linie; landrase	633
— jakost masa; landrase; kříženci	31
— reprodukční užitkovost; stres; landrase	193
— stravitelnost živin; využití N u prasat	263
— stresový syndrom; minerální látky; tělesné orgány prasat	873
— šlechtění; čenostrakaté přeštické; rezistence ke stresu	625
— užitkovost prasat; české výrazně masné plemeno	1003
— vlastní užitkovost prasat; rozdíly mezi generacemi	253

HORMONY

— ovariální hormony; děloha; vaječníky; kojící bahnice	587
— oxytocin	
— vaječník; kráva; buňky granulózy	499
— vaječník; prasnice; buňky granulózy; mechanismus sekrece	219, 581
— somatotropin	
— aplikace; vaječník; dojnice; endokrinní funkce; užitkovost	97, 529
— dlouhodobá aplikace; dojnice; využití krmiv	135
— tyroidní hormony; děloha; vaječníky; kojící bahnice	587

HYBRIDIZACE

— drůbež	607, 683
— ovce	393
— prase	211, 243, 269

INDEX

— adhezní index; bachorové stafylokoky; jehně	103
— i. celkové výkonnosti; výkonnostní zkoušky, kůň	889
— i. produkce bílkovin mléka; různá plemena; kříženci	701
— i. tělesné stavby; zušl. valaška; vliv věku a typu	409

INSEMINACE

— prase	
— masná plemena; vhodnost k i.	205

JAKOST ŽIVOČIŠNÝCH VÝROBKŮ

— maso	
— drůbeží	683
— hovězí	845
— skopové	463
— vepřové	31, 243, 1003
— rybí	977
— mléko	

— kravské	341, 359
— ovčí	165
— sýr	
— ovčí hrudkový	445
— vejce	601, 615, 785
JATEČNÁ HODNOTA	
— drůbež	683
— ovce	463
— prase	243, 653, 867, 1003
— skot	845
KORELACE FENOTYPOVÉ	
— drůbež	
— křepelka japonská; hmotnost vajec : hmotnost žloutku; hmotnost cholesterolu	615
— kufecí embrya; orgány a tkáně; aktivita fosfatáz (ACP : ACP — tart. lab.; ALP)	55
— nedestruktivní deformace vaječné skořápky : vlastnosti skořápky	1043
— kůň	
— korelační analýza výkonnostních charakteristik	889
— ovce	
— koncentrace hormonů : hmotnost dělohy a vaječníků	587
— syžitelnost : složení mléka	1023
— VFA v bachorové tekutině : obsah tuku; obsah NL a BNLV	47
— prase	
— odhad BIA : chemické složení jatečné půlky	227
— úroveň plodnosti; první vrh : následující vrh	211
— ryby	
— růst štik : věkové skupiny	915
— siláž	
— stravitelnost : obsah NL; KNL; SNL	117
— skot	
— exteriérové znaky prvotetek	311
— index produkce bílkovin : energetická hodnota mléka	701
— tělesné rozměry prvotetek	311
— tučnost mléka matek : t. m. polosourozenců	303
— věk telat : obsah Na, K, CA; krevní sérum	125
— věk telat : ukazatele metabolismu; krevní sérum	507
KORELACE GENETICKÉ	
— skot	
— exteriérové znaky prvotetek	311
— tělesné rozměry prvotetek	311
KOZA	
— hormonální preparáty; superovulační ošetření; vyplavení embryí	473
— sušené k. mléko; přídavek do kravského mléka; fermentace mléčných kultur	565
KRÁLÍK	
— biochemický polymorfismus; heterozygotnost; různá plemena	183
— mitochondrie; energetický metabolismus; živá hmotnost; regrese	77
KREV	
— dojnice; gravidita; krevní leukocyty; přípravek Zindep inj.	861
— jalovice; biochemické ukazatele; úroveň výživy	1
— jeseter malý; červený k. obraz; hematologická charakteristika	909
— kapři plůdek; testace linií; úroveň výživy; hematologická charakteristika	935
— tele	
— ukazatele metabolismu N	507

— hladiny Na, K, Ca; věk	125
KRMIVA	
— enzymové preparáty; krmné směsi pro kuřecí brojler; účinnost	777
— hodnocení krmiv; systémy netto energie	989
— hrách; hydrotermická úprava; kapří násada	945
— krmivo; přezývkavci; stravitelnost N látek; obsah N v acidodetergentní vláknině	117
— krmné směsi pro prasata; obsah vlákniny; stravitelnost živin; retence N	881
— luskoviny; produkční účinnost; N komponenty; výkrm býků	735
— prestartér; <i>Streptococcus bovis</i> ; <i>Lactobacillus cellobiosus</i> ; bachorový metabolismus; tele	747
— pšenice; chemické ošetření; produkce slepičích vajec	1037
— tepkový extrahovaný šrot; stravitelnost živin; retence N; prasata ve výkrmu	755
— senáž; výkrm jehňat; jatečná hodnota; jakost masa	463
— seno	
— vojteškové	
— degradovatelnost aminokyselin; bachor skotu	727
— jakost; růst a vývin kostry; jalovice	833
— siláž	
— bílk. pícniny; s. travní; siláž. drtě; stravitelnost N látek	117
— suché krmivo; mléčná výživa telat; bachorové trávení; stimulace	109
KŮŇ	
— výkonnostní zkoušky; délka tréninkového období; výkonnostní charakteristiky; korelační analýza	889
LIŠKA STRÍBRNÁ	
— srst; minerální prvky; kožešinová zralost; aplikace solí Zn, Si, Se	793
MASO	
— rybí	
— finalizace; úprava; chlazení; mikroorganismy	977
— skopové	
— jehně; cigája; jakost masa; travní senáž	463
— vepřové	
— finální hybrid; syntetická linie; produkční vlastnosti kanců	243
— PSE maso; fenotyp enzymu ADA; landrase; kříženci	31
— různé genotypy prasat; halotanový lokus	1003
METODY HODNOCENÍ	
— BIA; složení těla prasat	227
— krmiva; systémy netto energie	989
— nedestruktivní deformace; vaječná skořápka	1043
— RTG; růst a vývin kostry jalovic	833
MLÉKO	
— kozi	565
— kravské	645
— ovčí	165, 1023
ODHAD PLEMENNÉ HODNOTY	
— skot	
— mléčná užitkovost; animal model	661, 675
OVCE	
— bahnice	
— děloha; vaječníky; koncentrace hormonů; puerperium; aplikace Depotocinu	587
— chov jehňat s b.; kontinuální pastva; přírůstek hmotnosti	437
— kostní dřev; chromozomová analýza; insekticid Supermetrin	1017
— mléko	
— složení a vlastnosti; využitelnost; korelace	1023

— složení m. tuku; vliv laktace; cigája; kříženky	165
— probiotika; bachorová fermentace	771
— reprodukce; oplůtkový systém chovu; syntetická populace	707
— rizikové prvky; kumulace; játra; ledviny; plemena	403
— vaječníky; folikuly; puerperium; aplikace Depotocinu	385
— věková struktura; šumavská o.; plodnost; stříž vlny	429
— bachorová tekutina; těkavé mastné kyseliny (VFA); složení krmné dávky	47
— beran	
— kvalita spermatu; plemena; měsíc a sezóna odběru	419
— hybridizace; plodnost; odchov jehňat; stříž vlny	393
— hrudkový sýr; mlékařská kultura LM 25; mikrobiol. jakost	445
— chov o.; energetická náročnost; vlivy	87
— jehně	
— bachor; koagulóza negativní stafylokoky; bakteriocin	103
— chov j. s bahnicemi; kontinuální pastva; přírůstek hmotnosti	437
— odchov a výkrm j.; cigája; doplněk biostimulátoru	455
— výkrm j.; cigája; travní senáž; jatečná hodnota; jakost masa	463
— plemena	
— cigája	
— jehně; výkrm; jatečná hodnota; jakost masa; travní senáž	463
— mléko; složení m. tuku; vliv laktace	165
— odchov a výkrm jehňat; doplněk biostimulátoru	455
— české merino	
— plodnost; odchov jehňat; stříž vlny	393
— kavkazské merino	
— kvalita spermatu; měsíc a sezóna odběru	419
— lein	
— kvalita spermatu; měsíc a sezóna odběru	419
— německá dlouhovlnná ovce	
— plodnost; odchov jehňat; stříž vlny	393
— slovenské merino	
— děloha; vaječníky; koncentrace hormonů; puerperium; Depotocin	385, 587
— rizikové prvky; kumulace; játra, ledviny	403
— šumavská o.	
— kvalita spermatu; měsíc a sezóna odběru	419
— věková struktura; plodnost; stříž vlny	429
— východofříské	
— kvalita spermatu; měsíc a sezóna odběru	419
— zušlechtěná valaška	
— rizikové prvky; kumulace; játra; ledviny	403
— tělesné míry; indexy tělesné stavby; vliv věku a typu	409

PASTVA

— kontinuální p.; jehňata a bahnice; přírůstek hmotnosti	437
— oplůtkový pastevní systém; ovce; tvorba synt. populace	707

PRASE

— hybridizace	
— hybridy; etologická analýza; indikátory chování; habituační testy	269
— jakost masa hybridů BU x BM x SL2	243
— kříženky F1; landrase x bílé ušlechtilé; úroveň plodnosti; reprodukční cyklus	211
— jakost masa	
— české výrazně masné; genotyp Hal	1003
— hybridní prasata; kombinace BU x BM x SL2	243
— chemické složení jatečné půlky; korelace	227
— PSE maso; fenotypy enzymu ADA; landrase; kříženci	31
— kanec	

— individuální test vlastní užitkovosti; důvody vyřazování	145
— produkční vlastnosti kanců SL ₂ ; produkční vlastnosti potomstva	243
— spermatologické ukazatele; masná plemena; inseminace	205
— plemena	
— bílé ušlechtilé	
— bioekonomický model; šlechtitelský chov; produkce plemenných prasat	1009
— dědivost; výkrmnost; jatečná hodnota; prostředí	653
— reprodukční užitkovost; šlechtitelský chov; odchov plemenných prasat	997
— české výrazně masné	
— genotyp Hal; užitkovost; jakost masa	1003
— charakteristika plemene; přínos synt. linií při šlechtění	867
— spermatologické ukazatele; inseminace	205
— duroc	
— dědivost; výkrmnost; jatečná hodnota; prostředí	653
— etologická analýza; indikátory chování; habituační testy	269
— spermatologické ukazatele; inseminace	205
— hampshire	
— etologická analýza; indikátory chování; habituační testy	269
— spermatologické ukazatele; inseminace	205
— landrace	
— dědivost; výkrmnost; jatečná hodnota; prostředí	653
— etologická analýza; indikátory chování; habituační testy	269
— genotypy Hal	
— haplotypy; četnost alel a genotypů	633
— reprodukční užitkovost; stres	193
— maso PSE; fenotypy enzymu ADA; genotyp Hal n/n	31
— reprodukční užitkovost; šlechtitelský chov; odchov plemenných prasat	997
— přeštické černostrakaté	
— kongenitální tremor selat; enzymatická diagnostika	644
— reprodukční užitkovost; šlechtitelský chov; odchov plemenných prasat	997
— šlechtění; haplotypy; genotypy Hal; rezistence ke stresu	625
— slovenské bílé masné	
— dědivost; výkrmnost; jatečná hodnota; prostředí	653
— slovenské bílé ušlechtilé	
— etologická analýza; indikátory chování; habituační testy	269
— prasnice	
— genotypy Hal; reprodukční užitkovost; stres	193
— laktace; proestrus; říje; poševní sliznice; změny impedance	25
— plodnost; reprodukční cyklus; první a další vrhy; kříženko F ₁	211
— reprodukční užitkovost; plemena; šlechtitelský chov; odchov plemenných prasat	997
— vaječník	
— buňky granulózy	
— oxytocin; cAMP; vztahy	581
— rp somatotropin; 17 β - estradiol; oxytocin; CAMP	219
— sele	
— etologie sajících s.; tepelné prostředí; infrazvuk; ohřev lože	39
— kongenitální tremor; enzymatická diagnostika; kreatinkináza	644
— odstav s.; poševní sliznice prasnice; změny impedance	25
— složení těl prasat; změny během růstu; bioelektrická impedance	227
— stresový syndrom; minerální látky; koncentrace; tělesné orgány	873
— syntetické linie	
— otcovská syntetická populace; ukazatele spermatu; inseminace	205
— SL ₂ ; individuální test vlastní užitkovosti; důvody vyřazování	145
— SL ₂ ; produkční vlastnosti kanců; produkční vlastnosti a jakost masa potomstva	243
— SL 96; SL 98; produkční užitkovost; reprodukční užitkovost	867
— SL 98; halotanový test; vlastní užitkovost	253

— šlechtitelský chov	1009
— bioekonomický model	997
— plemena; reprodukční užitkovost; odchov plemenných prasat	
— vlastní užitkovost	
— individuální test v. u.;	
— produkční užitkovost kanců; užitkovost potomstva	243
— produkční vlastnosti; důvody vyřazování kanců	145
— různé genotypy; halotanový lokus; vztahy	1003
— znaky v. u.; stresová náchylnost; mezigenerační rozdíly	253
— výkrm	
— extrahovaný řepkový šrot; stravitelnost živin; retence N	755
— krmné směsi; rozdílný obsah vlákniny; stravitelnost živin; retence N	881
— stájová teplota; užitkovost; ekonomika výkrmu	279
— výživa	
— sele	
— aplikace elektrolytů; užitkovost odstavených s.	761
— střevní mikroflóra; probiotika	155, 235

PROBIOTIKUM

— Ascogen; sumec velký; intenzivní chov; specifická rychlost růstu	927
— Lactiferm; Selbion; selata; střevní mikroflóra	235
— <i>Lb. casei</i> CCM 4160; selata; střevní mikroflóra	155, 235
— <i>Lb. cellobiosus</i> CCM 4000; selata; bacherová fermentace	747
— mikrobiální preparát; ovce; bacherová fermentace	771

PTÁCI

— p. ve volné přírodě; uterovaginální spermiální žlázy; histologie; histochemie	1051
---	------

RŮST

— drůbež	
— růstové křivky; růstové modely	1029
— králík	
— rozdílné populace; hmotnostní r.	77
— ovce	
— jehňata a bahnice; kontinuitní pastva; hmotnostní r.	437
— prase	
— složení těla během r.; metoda BIA; korelace	227
— ryby	
— sumec velký; intenzivní chov; Ascogen; probiotikum; specifická rychlost růstu	927
— štika; věkové skupiny; korelace; nádrž Klíčava	915
— skot	
— hmotnostní růst jalovic narozených z přenosu embryí; r. vrstevnic	491
— růst a vývin kostry jalovic; využití RTG metody	833

RYBY

— biotop vodní	
— litorál; pelagiál; potěr; aktivita	903
— cípal Mugil so-iuy	
— anestézie; Menocain; odezdnávání a.; dechová frekvence	921
— chov ryb	
— znečištěná nádrž; využití; regenerace	969
— ichtyofauna	
— průsakové kanály; jakost vody; osídlování	951
— jeseter malý	
— červený krevní obraz; hematologická charakteristika	909
— jikry	
— umělá inkubace j.; odlepkování j.; sumec velký	897

— kapr	
— chlazené maso; finalizace; chlazení; mikroorganismy	977
— násada; hematologická charakteristika; krmné směsi; hydrotermická úprava hrachu	945
— plůdek; testace linií; hematologická charakteristika; úroveň výživy	935
— makrozoobentos	
— druhové složení; biomasa; průsakové kanály	959
— nádrž	
— znečištění; regenerace; plankton; využití pro chov ryb	969
— plevelné ryby	
— početnost; nádrž Klíčava	915
— potěr	
— aktivita p.; litorál; pelagiál; údolní nádrž	903
— průsakové kanály	
— makrozoobentos; druhové složení; biomasa	959
— vodní dílo Gabčíkovo; jakost vody; ichtyofauna; osídlování	951
— sladkovodní ryby	
— finalizace chlazeného masa; mikroorganismy	977
— sumec velký	
— intenzivní chov; probiotikum Ascogen; specifická rychlost růstu	927
— umělá inkubace jiker; spotřeba kyslíku; teplota vody	897
— štika	
— růst; nádrž Klíčava	915
— umělá inkubace jiker	
— spotřeba kyslíku; teplota vody; sumec velký	897
— vodní nádrž	
— aktivita potěru; litorál; pelagiál; synchronizace	903
— štika; růst; početnost plevelných druhů ryb	915

SKOT

— býk	
— simulovaná selekce; polosourozenci; zvýšení tučnosti mléka	303
— jalovice	
— osifikace kostí; využití RTG metody; vliv jakosti vojtěškového sena	833
— růst j. narozených z přenosu embryí; růst vrstevnic	491
— výživa; krev; moč; biochemické ukazatele	1
— kráva	
— aplikace somatotropinu; mléčná užitkovost; využití krmiv	135, 529
— doba užitku krav; ekonomická váha; zisková funkce	823
— gravidita; krevní leukocyty; fagocytární aktivita; přípravek Zindep inj.	861
— kříženky	
— české strakaté x ayrshirské; holštýnskofríské; somatické buňky v mléce	359
— slovenské strakaté x černostr. nížinné; mléčná užitkovost	365, 331
— slovenské str. x černostr. holštýnskofríské; červenostr.; mléčná užitkovost; poměr tuk : : bílkovina; úroveň výživy	521
— mastitidy	
— program tlumení	481
— vliv sezóny; vliv parity; léčba	801
— odhad plemenné hodnoty	
— animal model; mléčná užitkovost	661, 675
— přenos raných embryí; jalovice narozené z přenosu e.; růst	491
— selekce; exteriér; lineární popis; dědivost; korelace	311
— somatotropin; dlouhodobá aplikace; příjem sušiny; využití krmiv	135, 529
— úroveň výživy; produkce mléka; poměr tuk : bílkovina	521
— vaječník	
— aplikace růstového hormonu; endokrinní funkce v.	97
— buňky granulózy; oxytocin a steroidní hormony; produkce	499

— vemen; tvar a rozměry; plemena; mléčná užitkovost	365
— volné ustájení; kruhová dojírna; adaptace; mléčná užitkovost	575
— využití krmiv; příjem sušiny; dlouhodobá aplikace somatotropinu	135
— masná užitkovost	
— ekonomické váhy; vlastnosti masné užitkovosti	539
— slovenské strakaté; šlechtění na m. u.	845
— mléčná užitkovost	
— ekonomické váhy; vlastnosti m. u.	375
— holštýnsko-fríské	341
— krávy na první laktaci; volné ustájení; kruhová dojírna; adaptace	575
— kříženy plemen chovaných v SR; poměr tuk : bílkovina; úroveň výživy	521
— kříženy plemen slovenské strakaté a černostrakaté nížinné	331, 365
— odhad plemenné hodnoty; animal model	661, 675
— slovenské pincgavské	341
— slovenské strakaté	331, 341
— slovenské strakaté; tvarové znaky vemene	365
— slovenské strakaté; zúšlechťené slovenské strakaté	319
— mléko	
— energetická hodnota m.; variabilita; různá plemena; kříženy	701
— fermentace mléčné kultury; přidavek sušeného koziho a kravského m.	565
— genetický polymorfismus; kapa-kazein; různá plemena a populace; syřitelnost m.	645
— obsah laktózy; plemeno ; pořadí laktace; roční doba otelení	351
— obsah a produkce bílkovin; různá plemena; vlivy	341
— poměr tuk : bílkoviny; úroveň výživy	521
— somatické buňky; stodenní úsek po otelení; první laktace	359
— plemena	
— černostrakaté nížinné	
— aplikace somatotropinu; dojnice; mléčná užitkovost	529
— energetická hodnota mléka; variabilita; index produkce bílkovin	701
— jalovice; výživa; krev; moč; biochemické ukazatele	1
— kráva; exteriér; lineární popis; dědivost; korelace	311
— krávy na první laktaci; volné ustájení; kruhová dojírna; adaptace	575
— obsah laktózy v mléce; pořadí laktace; roční doba otelení	351
— růst jalovic narozených z přenosu embryí; růst vrstevnic	491
— tele; věk; obsah Na, K, Ca v krevním séru; korelace	125
— tvarové znaky vemene; mléčná užitkovost	365
— české strakaté	
— mléko; laktóza; pořadí laktace; roční doba otelení	351
— růst jalovic narozených z přenosu embryí; růst vrstevnic	491
— holštýnsko-fríské	
— mléčná bílkovina; obsah a produkce; vlivy	341
— slovenské pincgavské	
— bílkovina; obsah a produkce; vlivy	341
— slovenské strakaté	
— mléčná bílkovina; obsah a produkce; vlivy	341
— mléčná užitkovost; plodnost; zúšlechťovací křížení	319
— mléko; energetická hodnota; variabilita; index produkce bílkovin	701
— prověřování býků; simulovaná selekce; zvýšení tučnosti mléka	303
— tvarové znaky vemene; mléčná užitkovost	365
— šlechtění na masnou užitkovost; výkrmnost; jatečná hodnota	845
— zúšlechťené slovenské strakaté	
— mléčná užitkovost; plodnost; živá hmotnost	319
— reprodukce; ekonomické váhy ukazatelů r.: zisková funkce	693
— selekce; krávy; exteriér; lineární popis; dědivost; korelace	311
— selekční program; simulace; aktivní a pasivní populace; souběžné šlechtění	289, 809
— simulovaná selekce; býci; zvýšení tučnosti mléka	303

— tele	
— mléčná výživa	
— bachor; těkavé mastné kyseliny; acetát : propionát	19
— bachorové trávení; stimulace ; prestartér	109
— bachorový metabolismus; dieteticko-mikrobiální ovlivnění	747
— monensin; užítkovost	11
— rostlinná v.; spotřeba krmiv a živin; teplota vzduchu	555
— virginiamycin; užítkovost; bachorový metabolismus	726
— výkrm	
— býk	
— ekonomické váhy; přírůstek; doba výkrmu	539
— luskoviny; produkční účinnost N komponentů	735
— systémy netto energie; hodnocení krmiv	989
— tele	
— mléčný v.; konverze živin; stravitelnost; bachorové parametry	547
— výživa	
— jalovice	
— úroveň v.; krev; moč; biochemické ukazatele	1
— tele	
— bachor; enterokoky; biochemické a fyziologické vlastnosti	857
— krevní sérum; ukazatele metabolismu N; věk	507
— mléčná výživa	
— bachor; těkavé mastné kyseliny; acetát : propionát	19
— bachorové trávení; stimulace; prestartér	109
— monensin; užítkovost	11
— virginiamycin; užítkovost; bachor. metabolismus	721
— rostlinná výživa; užítkovost; spotřeba krmiv a živin; teplota vzduchu	555
— změny hladin Na, K, Ca; krevní sérum; vliv věku	125

SPERMA

— beran	
— kvalita s.; plemeno; měsíc a sezóna odběru	419
— kanec	
— ukazatele spermatu; inseminace; masná plemena	205
— uterovaginální spermiální žlázy	
— volně žijící ptáci; histologie; histochemie	1051

STIMULÁTORY RŮSTU

— Avopán; odchov a výkrm jehňat; hmotnostní přírůstky	455
— Celoviridin G 3X; glukozamyláza; křepelka japonská; přírůstky	61
— monensin; tele; mléčná výživa; užítkovost	11
— probiotika	
— ovce	771
— ryby	927
— selata	155, 235
— telata	747
— virginiamycin; tele; mléčná výživa; užítkovost	721

STRES

— prase	
— genotypy Hal; rezistence ke stresu	625
— stresový syndrom; minerální látky; koncentrace; tělesné orgány	873

SYNTETICKÁ LINIE (POPULACE)

— ovce	707
— prase	145, 205, 243, 253, 867

TĚLESNÉ MÍRY

— ovce; zušlechťená valaška; vliv věku a typu	409
— skot; dědivost t. m.; korelace t. m.	311

USTÁJENÍ

— prase	
— teplota stájového prostředí; výkrm; užitkovost; ekonomika	279
— skot	
— volné ustájení; krávy na první laktaci; adaptace	575
— slepice	
— klecová technologie; lůžnost; žloutek; bílek; skořápka; mezilemenné rozdíly	601

ÚPRAVA KRMIV

— hydrotermická úprava; hrách; kapří plůdek	945
---	-----

VEJCE

— kvalita skořápky; aplikace Zn, Ca	785
— křepelka japonská; hmotnost; žloutek; cholesterol; meziliniové rozdíly	615
— nedestruktivní deformace v.; metody hodnocení	1043
— produkce v.; chemicky hydrolyzovaná dieta	1037
— slepice; žloutek; bílek; lůžnost; mezilemenné rozdíly; klecová technologie	601

VÝKRM

— drůbež	71, 607, 683
— ovce	455, 463
— prase	279, 755, 881
— skot	539, 547, 735, 989

VÝKRMNOST

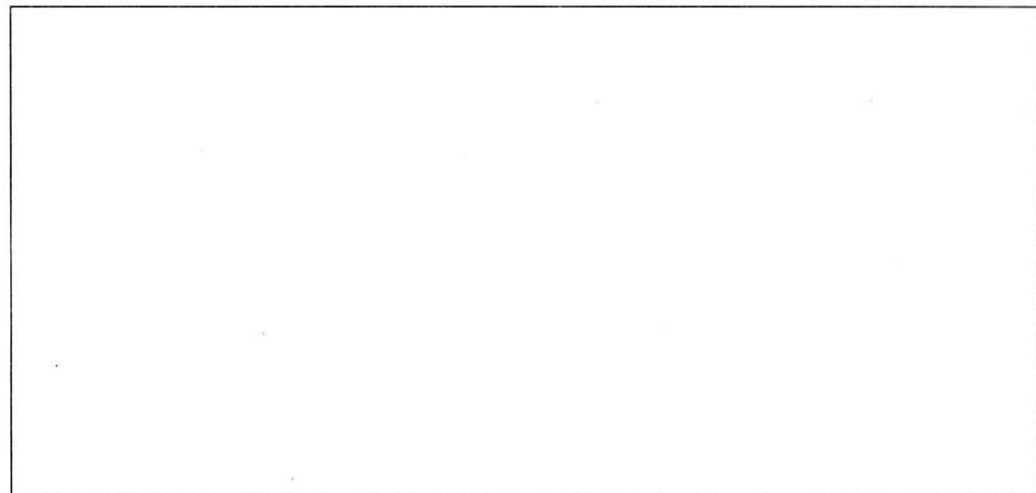
— drůbež	71, 607
— ovce	455, 463
— prase	279, 653, 867, 1003
— skot	539, 547, 735, 845

VÝŽIVA

— drůbež	61, 683, 777, 785, 1037
— kožešinová zvířata	793
— ovce	47, 771
— prase	155, 235, 761
— ryby	935, 945
— skot	1, 11, 19, 109, 135, 521, 529, 555, 721, 733, 747

ZISKOVÁ FUNKCE

— skot	
— doba užitku krav; ekonomická váha	823
— mléčná užitkovost; ekonomické váhy	375
— reprodukce; ekonomické váhy	693
— výkrmnost; ekonomické váhy	539



Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Akademie zemědělských věd ČSFR - Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství ● Vychází měsíčně ● Redaktorka ing. Marie Černá, CSc. ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 25 75 41 ● Sazba Studio DOMINO - ing. Jakub Černý, Popovice 144, Králův Dvůr, tel.: 0311/21642 ● Tisk PROXIMA, Dlážděná 6, 110 00 Praha 1, tel.: 235 68 81 ● © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1993

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, doručovatel tisku a Administrace centralizovaného tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.