



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO — CHOV PRASAT

8

ROČNÍK 27 (LV)
PRAHA
SRPEN 1982
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-4847



ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Redakční rada: Ing. František Kašpar, CSc. (předseda), ing. Otto Adamec, DrSc., doc. dr. ing. Miroslav Dvořáček, CSc., ing. Václav Janeček, CSc., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. ing. Lubomír Kratochvíl, CSc., prof. dr. ing. Jozef Laurinčík, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., ing. Vít Prokop, CSc., prof. ing. Josef Stodola, CSc., prof. dr. ing. Josef Šmerha, DrSc., prof. ing. František Špaček, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1982

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

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

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

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

VYUŽITÍ POLYMORFNÍHO SYSTÉMU TRANSFERINU KE GENETICKÉ ANALÝZE MIKROPOPULACÍ PRASAT

S. Buchta, M. Čechová, J. Dufek, J. Dvořák, J. Šauerová

BUCHTA, S. — ČECHOVÁ, M. — DUFEK, J. — DVOŘÁK, J. — ŠAUEROVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Stanice pro kontrolu dědičnosti a výkrmnosti prasat, Žabčice - Úlehlá): *Využití polymorfního systému transferinu ke genetické analýze mikropopulací prasat*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 561-567.

U čistokrevných potomků kanců plemen bílé ušlechtilé, landrase a duroc a kříženců belgická landrase X duroc jsme elektroforetickým dělením určili jednotlivé varianty polymorfního systému transferinu. Byly zjištěny dva typy alel, a to alela Tf^A a Tf^B v homozygotním nebo heterozygotním stavu. Vyhodnocením fenotypových úrovní ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty podle variant Tf u sledovaných souborů jsme zjistili lepší růstovou schopnost u heterozygotů typu Tf^{AB} .

typizace genotypů; biochemická charakteristika; produkční vlastnosti

Získávání dalších živočišných zdrojů pro potřebu zvyšujících se nároků na zabezpečení výživy lidí nás nutí k vyhledávání a odhalování možných rezerv v biologické sféře. Rezervy spatřujeme jednak ve zlepšování zdraví hospodářských zvířat a jednak ve zlepšování genofondů hospodářských zvířat aplikací nových genetických objevů a poznatků.

Vedle uplatňování významných poznatků genetiky populací a genetiky kvantitativních znaků se objevuje snaha o další zintenzívnění a upřesnění selekce pomocí poznatků dalších odvětví genetiky, mezi něž patří i biochemická genetika.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Podle Knížete, Šilera et al. (1978) je polymorfní systém transferinu pro genetické studie jedním z nejvýhodnějších systémů, a to vzhledem k zastoupení transferinových variant a ostrosti dělení při elektroforéze. Touto problematikou se zabývali Gavalier et al. (1966), kteří zjistili a popsali mimo jiné také frekvenci transferinových alel v krevním séru u populace plemene landrase chované u nás a dále Imlah (1965), Schröffle (1966), Smith et al. (1968), Fesüs (1970), Meyer (1972), Plachotnikov (1976), Glasnák et al. (1976) a Skladanowska et al. (1977). Na základě prací těchto autorů lze konstatovat, že různé populace vykazují charakteristické frekvence transferinových alel. Zatímco alelu Tf^B je možné identifikovat u všech sledovaných populací prasat, alela Tf^A se vyskytuje méně (nejčastěji s frekvencí 0,4 a méně) alely Tf^C , Tf^D , Tf^E byly zjištěny jen v ojedinělých případech a alela Tf^I pouze u kříženců prasete divokého s prasetem domácím.

Většina autorů využívá imunogenetické charakteristiky populací nebo plemen prasat také ke zjišťování korelací mezi polymorfními bílkovinami a užitkovými,

společensky zajímavými vlastnostmi prasat, vycházející při tom z pleiotropního účinku genů. Např. Bezenko et al. (1971) našli u prasete plemene bílé pozitivní vztah mezi typem Tf^{AB} a živou hmotností ve věku čtyř měsíců, Gorin (1971) uvádí, že heterozygoti Tf^{AB} dosahovali proti homozygotům vyšších denních přírůstků a nižší výšky hrbetního sádla. Přesvědčivou hypotézu uvádí tento autor v tom, že při výběru rodičovských párů podle určitého typu transferinu a haptoglobinu lze v populaci při zvýšení heterozygotnosti docílit vyššího heterozního efektu. Lengerken a Pfeiffer (1975) nezjistili při zkoumání vztahu mezi polymorfismem transferinu a užitkovými vlastnostmi plemen prasat chovaných v NDR genetickou korelaci.

Výsledky nejsou prozatím jednoznačné a příčinou může být i metodický postup, na což mimo jiné upozornil ve své rozsáhlé a přesvědčivé práci o imunogenetické charakteristice různých plemen prasat, zjištěné pomocí krevních skupin a polymorfních proteinů, Berezovskij (1977). Důkazem stálého zájmu o možnosti využívání polymorfních systémů bílkovin jako genetických markerů pro účely selekce jsou např. práce autorů Oishi (1977), Smirnov, Bezenko (1981) a další.

MATERIÁL A METODA

Imunogenetické charakteristice pomocí zjištěných transferinových variant jsme podrobili jedenáct až dosud vytvořených mikropopulací prasat nebo skupin potomstva, a to vždy po jednom plemenném kanci a třech až šesti prasnících plemen bílé ušlechtilé, landrase a duroc a hybridů belgická landrase $\times$ duroc. Potomstvo bylo testováno podle ČSN 46 6164 na Stanici pro kontrolu dědičnosti a výkrmnosti prasat v Želčicích - Úlehlé.

Vzorky krve pro zpracování byly od plemenných kanců a jejich potomstva odebrány z velké ušní tepny, jako antikoagulační prostředek byl používán heparin. Elektroforézou ve škrobovém gelu byly u vzorků krve zjištěny typy transferinu. Vzorky byly zpracovány v laboratoři katedry obecné zootechniky a genetiky živočichů VŠZ v Brně. Pro fenotypovou charakteristiku vlastností výkrmnosti a jatečné hodnoty jsme u sledovaných skupin prasat použili výsledky testů ukazatelů zjišťovaných v testacích zařízeních podle výše uvedené normy.

Veškeré získané údaje byly podrobeny matematicko-statistickému šetření ve výpočetní laboratoři katedry statistiky a matematických metod v zemědělství.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zjištěné absolutní fenotypové frekvence a přepočtem získané genové frekvence alel Tf jsou podle jednotlivých vzorků plemen uvedeny v tab. I. Z tabulky vyplývá, že u všech sledovaných populací byly zjištěny pouze alely Tf^A a Tf^B . Alely Tf^C , Tf^D a Tf^E se neobjevily. Vyšší frekvence alely Tf^B je v souladu se zjištěním autorů, kteří charakterizovali populace plemen prasat pomocí frekvencí Tf . Např. Gavalier et al. (1966) zjistili u plemene landrase chovaného v ČSR frekvenci alely Tf^B ve výši 0,991; výskyt této varianty u námi sledovaného souboru činí 0,944. Téměř shodnou frekvenci alely Tf^B lze pozorovat u našeho hlavního plemene bílé ušlechtilé při srovnání např. s plemenem ukrajinské stepní bílé — Tf^B 0,681, jak uvádějí Kušněr a Plachotnikov (1975). Naproti tomu Oishi (1977) zjistil u plemene large white chovaného v Japonsku vyšší frekvenci alely Tf^B (0,796) a stejně tak Lengerken a Pfeiffer (1974) zjistili u plemene německé bílé ušlechtilé vyšší frekvenci alely Tf^B , a to 0,820. Téměř shodné výsledky ve frekvenci varianty Tf^B s našimi výsledky zjistil u plemene velké bílé sovětské Berezovskij (1977), a to u tří plemenných stád s výskytem Tf^B 0,527, 0,589 a 0,696.

I. Fenotypové a genové frekvence variant transferinu podle jednotlivých plemen prasat — Phenotypic and gene frequencies of transferrin variants according to pig breeds

Plemeno	n	Fenotypové frekvence			Frekvence alel	
		A	AB	B	Tf ^A	Tf ^B
Bílé ušlechtilé	45	6	19	20	0,344	0,656
Landrase	18	—	2	16	0,056	0,944
Duroc	19	2	14	3	0,474	0,526
Belgická landrase × × duroc	36	—	5	31	0,069	0,931

Uvedená zjištění jen potvrzují názor, který uvádí Petrovský (1978), že sledování genových frekvencí lze užít k odhadu míry genetické variability dané populace i ke sledování změn v genetické struktuře populací, kterými prošla jednotlivá plemena během fylogenetického vývoje i během zušlechťovacího procesu. Podobný názor mají i Bezenko et al. (1971), kteří uvádějí, že podle změny četnosti výskytu alel u každého genetického systému je možné pozorovat, jakým alelám je dávána přednost při výběru.

V tab. II uvádíme fenotypové a genové frekvence variant Tf podle jednotlivých skupin potomstva testovaných plemenných kanců.

V návaznosti na provedenou genetickou analýzu jsme přistoupili k vyhodnocení fenotypových úrovní sledovaných ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty podle typů variant Tf u jednotlivých plemen potomků a jednotlivých plemenných kanců.

Absolutní úrovně a charakteristiky variability fenotypových hodnot ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty uvádíme v tab. III.

II. Fenotypové a genové frekvence alel Tf potomků jednotlivých plemenných kanců — Phenotypic and gene frequencies of Tf alleles in the progeny of breeding boars

Plemenný kanec	Plemenná příslušnost	Četnost potomků n	Fenotypové frekvence			Frekvence alel	
			A	AB	B	Tf ^A	Tf ^B
24 Joska B	BU	11	4	5	2	0,591	0,409
30 Joska B	BU	12	2	6	4	0,417	0,583
46 Lupus B	BU	12	—	7	5	0,292	0,708
K 151 Docent B	BU	10	—	1	9	0,050	0,950
L 3 Pavlík B	L	12	—	—	12	0,000	1,000
L 27 Tobus B	L	6	—	2	4	0,167	0,833
D 60 Musil B	D	12	2	10	—	0,583	0,417
D 59 Musil B	D	7	—	4	3	0,286	0,714
7 Tanker B	BL × D	12	—	3	9	0,125	0,875
D 47 Marhul	BL × D	12	—	1	11	0,042	0,958
D 39 Miki B	BL × D	12	—	1	11	0,042	0,958

III. Absolutní úroveň a variabilita fenotypových hodnot ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty u jednotlivých plemen podle variant T_f — The absolute level and variability of phenotypic values of fattening performance and carcass value parameters in different breeds (according to T_f variants)

Plemeno	Celková četnost potomků	Statistické hodnoty	Fenotypové frekvence			Průměrný denní přírůstek v g	Procento hlavních masitých částí	Průměrná výška hřbetního sádla v cm
			A	AB	B			
BU	45	$\bar{x}$	6			735,73	47,16	2,82
		$s_{\bar{x}}$				12,19	0,38	0,05
		v				11,12	5,35	11,04
		$\bar{x}_A$				740,50	47,91	2,96
		$s_{\bar{x}}$				16,28	0,75	0,13
		v				5,39	3,82	10,68
		$\bar{x}_{AB}$	19			775,05	47,26	2,82
		$s_{\bar{x}}$				15,23	0,69	0,07
		v				8,56	6,40	11,53
		$\bar{x}_B$	20			696,95	46,84	2,78
		$s_{\bar{x}}$				19,70	0,50	0,07
		v				12,64	4,74	10,84
L	18	$\bar{x}$	2			663,72	50,03	2,59
		$s_{\bar{x}}$				13,50	0,63	0,10
		v				8,63	5,34	16,03
		$\bar{x}_{AB}$				667,00	45,83	2,95
		$s_{\bar{x}}$				.	.	.
		v				.	.	.
		$\bar{x}_B$	16			663,31	50,55	2,54
		$s_{\bar{x}}$				15,24	0,58	0,10
		v				9,19	4,56	16,06
D	19	$\bar{x}$	2			682,63	51,29	2,48
		$s_{\bar{x}}$				11,97	0,64	0,06
		v				7,64	5,48	10,65
		$\bar{x}_A$				659,50	50,48	2,40
		$s_{\bar{x}}$				.	.	.
		v				.	.	.
		$\bar{x}_{AB}$	14			693,29	50,87	2,52
		$s_{\bar{x}}$				13,88	0,66	0,07
		v				7,49	4,83	9,82
		$\bar{x}_B$	3			648,33	53,79	2,36
		$s_{\bar{x}}$				33,29	2,41	0,22
		v				8,90	7,75	16,47
BL × × D	36	$\bar{x}$	5			751,94	52,03	2,45
		$s_{\bar{x}}$				10,08	0,56	0,09
		v				8,04	6,48	22,76
		$\bar{x}_{AB}$				766,20	51,05	2,59
		$s_{\bar{x}}$				30,25	1,42	0,17
		v				8,83	6,20	14,77
		$\bar{x}_B$	31			749,65	52,49	2,43
		$s_{\bar{x}}$				10,81	0,59	0,10
		v				8,03	6,22	24,01

IV. Absolutní úroveň a variabilita fenotypových hodnot ukazatelů výkrmnosti a ja-
tečné hodnoty u jednotlivých plemenných kanců a jejich potomstva podle variant Tf
— The absolute level and variability of phenotypic values of fattening performance
and carcass value parameters in breeding boars and their progeny (according to
Tf variants)

Plemenný kanec a sledování potomci	Genotyp podle Tf	Četnost potomků n	Průměrný denní přírůstek v g	Procento hlavních masitých částí	Průměrná výška hřbetního sádla v cm
24 Joska B	AB		732,45	47,27	2,97
	AA	4	732,25	47,02	3,15
	AB	5	773,40	47,37	3,00
	BB	2	630,50	47,48	2,55
30 Joska B	AB		745,58	46,79	2,74
	AA	2	757,00	49,68	2,57
	AB	6	741,50	47,02	2,61
	BB	4	746,00	45,01	3,00
46 Lupus B	BB		789,25	47,36	2,74
	AB	7	817,71	47,26	2,86
	BB	5	749,40	47,48	2,58
K 151 Docent B	BB		663,30	47,26	2,85
	AB	1	686,00	48,16	2,93
	BB	9	660,77	47,16	2,84
L 3 Pavlík B	BB		680,50	50,25	2,64
	BB	12	680,50	50,25	2,64
L 27 Tobus B	BB		630,17	49,58	2,49
	AB	2	667,00	45,83	2,95
	BB	4	611,75	51,45	2,26
D 60 Musil B	AA		694,42	51,18	2,49
	AA	2	659,50	50,48	2,40
	AB	10	701,40	51,32	2,51
D 59 Musil B	BB		662,43	51,48	2,47
	AB	4	673,00	49,75	2,55
	BB	3	648,33	53,78	2,36
7 Tanker B	BB		734,00	49,88	2,76
	AB	3	761,33	49,98	2,65
	BB	9	724,88	49,84	2,79
D 47 Marhul	BB		773,00	51,61	2,65
	AB	1	833,00	50,07	2,63
	BB	11	767,54	51,75	2,65
D 39 Miki B	BB		748,83	54,61	1,95
	AB	1	714,00	55,22	2,33
	BB	11	752,00	54,55	1,91

K zajímavému zjištění jsme dospěli u průměrných fenotypových hodnot růstové schopnosti vyjádřené průměrným denním přírůstkem v gramech, kdy ze všech sledovaných testovaných souborů prasat podle jednotlivých plemen dosáhli heterozygoti s typem Tf^{AB} lepších výsledků, což odpovídá výsledkům, které zjistili např. Bezenko et al. (1971) a Gorin (1971).

V tab. IV uvádíme charakteristiku genotypů jednotlivých plemených kanců a jejich potomků podle typů Tf . U ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty uvádíme pro lepší přehlednost z matematicko-statisticky zjištěných charakteristik pouze aritmetický průměr. Podobně jako ve sledovaných populacích plemen prasat i v mikropopulacích po jednotlivých plemenných kancích vykazují heterozygoti typu Tf^{AB} lepší růstovou schopnost.

Typizace genotypů pomocí genetického systému transferinu ve spojení s ostatními biochemickými systémy může přispět k dalšímu upřesnění a zintenzívnění záměrně prováděné selekce.

Literatura

- BEZENKO, S. P. et al.: Genetičeskije osobennosti po eritrocitarnym antigenam i syvorotočnym belkam chozjajstvenno poleznymi priznakami. *Genetika*, 7, 1971, č. 4, s. 88-94.
- BEREZOVSKIJ, N. D.: Imunogenetičeskaja charakteristika raznych porod svinej. *Citol. Genet.*, 11, 1977, č. 1, s. 53-57.
- FESÜS, L.: Blood groups and serum proteins in the hungarian mangalica pigs. XIth Europ. Conf. Anim. Blood Groups and Biochem. Polymorphism. Warszawa 1970, s. 275-277.
- GAVALIER, M.: Příspěvek ke studiu korelací mezi erytrocytárními antigeny a některými ukazateli výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat. *Živočišná Výroba*, 14, 1969, č. 2, s. 93-98.
- GAVALIER, M. et al.: Blood groups and serum proteins in pigs. Xth Europ. Conf. Anim. Blood Groups and Biochem. Polymorphism. Paris 1966, s. 159-164.
- GLASNÁK, V. — STRATIL, A. — SCHLEGER, W.: A transferrin variant Tf I in crosses of the wild and domestic pigs. *Anim. Blood Groups bioch. Genet.*, 1976, č. 1, s. 56-64.
- GORIN, V. T.: Geterosis po produktivnym kačestvam svinomatok pri gomo-geterogennom podbore roditelej po tipam transferinov i gaptoglobinov. *Životnovodstvo i Veter.*, Moskva, 58, 1971, č. 7, s. 48.
- IMLAH, P.: A study of blood groups in pigs. IXth Europ. Conf. Anim. Blood Groups and Biochem. Polymorphism. Praha 1965, s. 109-122.
- KNÍŽE, B. — ŠILER, R. et al.: *Genetika zvířat*. Praha, SZN 1978, s. 98-105.
- KUŠNĚR, Ch. F. — PLACHOTNIKOV, A. G.: Vzaimosvjaz komplexnych fenotipov polimorfnych bělkovych systém s pokazatěljami živogo věsa porosjat ukrajinskoj stěpnoj běloj porody. *Citol. Genet.*, 1975, č. 2, s. 58-64.
- LENGERKEN, G. von — PFEIFFER, H.: Transferinpolymorphismus in Blutserum beim Schwein und dessen Beziehung zu Merkmalen der Mastleistung und Schlachtkörperqualität. *Arch. Tierz.*, 1974, č. 6, s. 345-354.
- MEYER, E. H. H.: Serum protein polymorphism in pig breeds in South Africa. XIIth Europ. Conf. Anim. Blood Groups and Biochem. Polymorphism. Budapest 1972, s. 315-322.
- OISHI, T.: Blood groups and serum protein polymorphism in pigs and their application as genetic markers. *JARQ*, 11, 1977, č. 3, s. 179-185.
- PETROVSKÝ, E.: *Genetika a reprodukce v teorii a praxi*. VIII. Imunogenetika v teorii a praxi. *Náš Chov*, 1978, č. 9, s. 362-364.
- PLACHOTNIKOV, A. G.: Polimorfizm gaptoglobina i transferina u trech porod sviněj. *Citol. Genet.*, 10, 1976, s. 353-356.
- SCHRÖFFEL, J.: New genetic variant of transferrins and haptoglobins in pigs. *Nature*, 210, 1966, s. 1274-1275.
- SKLADANOWSKA, E. et al.: Protein polymorphism in the blood serum of wild boars. *Anim. Blood Groups bioch. Genet.*, 1977, s. 20.

SMIRNOV, L. — BEZENKO, S.: Polimorfizm grupp krovi i belkov v selekcii životnyh. Životnovodstvo, 1981, č. 1, s. 61-62.
SMITH, C. et al.: Quantitative studies on blood group and serum protein systems in pigs. I. Segregation ratios and gene frequencies. J. Anim. Sci., 27, 1968, č. 4, s. 848-855.

Došlo dne 10. 11. 1981

БУХТА, С. — ЧЕХОВА, М. — ДУФЕК, Я. — ДВОРЖАК, Й. — ШАУЭРОВА, Я. (Сельскохозяйственный институт, Брно; Станция по контролю наследуемости и откормочности свиней, Жабчице - Улегла): Использование полиморфной системы трансферина для генетического анализа микропопуляций свиней. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 561-567.

У чистопородных потомков хряков белой улучшенной, ландрасской, дюрокской пород и у помесей бельгийский ландрас X дюрок по методу электрофоретического деления определяли отдельные варианты полиморфной системы трансферина. Установлены два вида аллелей: Tf^A и Tf^B в гомозиготном или гетерозиготном состоянии. На основе оценки фенотипических уровней показателей откормочности и боенской ценности по вариантам Tf у прослеживаемых групп установлена более высокая способность к росту у гетерозиготов типа Tf^{AB} .

типизация генотипов; биохимическая характеристика; продуктивность

BUCHTA, S. — ČECHOVÁ, M. — DUFEK, J. — DVORÁK, J. — ŠAUEROVÁ, J. (University of Agriculture, Brno; Pig Progeny Testing Station, Žabčice - Úlehla): Utilisation of Polymorphous Transferrin System in the Genetic Analysis of Pig Micropopulations. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 561-567.

Electrophoretic separation was used to determine individual variants of polymorphous transferrin system in pure-bred progeny of boars of the Large White, Landrace and Duroc breeds and in the crossbreds Belgian Landrace X Duroc. Two allele types were determined; Tf^A and Tf^B alleles in homozygous or heterozygous state. The evaluation of phenotypic levels of the parameters of fattening performance and carcass value according to Tf variants in the studied sets showed a better growth ability in heterozygotes of Tf^{AB} type.

genotype typisation; biochemical characteristics; production traits

BUCHTA, S. — ČECHOVÁ, M. — DUFEK, J. — DVORÁK, J. — ŠAUEROVÁ, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno; Station für Kontrolle der Heritabilität und der Mastfähigkeit von Schweinen, Žabčice - Úlehla): Nutzung des polymorphen Systems des Transferrins zur genetischen Analyse der Mikropopulationen von Schweinen. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 561-567.

Bei den reinblütigen Nachkommen der Eber des Weißen Edelschweines, der Landrasse und der Duroc-Rasse und der Kreuzungstiere Belgische Landrasse X Duroc-Rasse bestimmten wir durch die elektrophoretische Teilung einzelne Varianten des polymorphen Systemes des Transferrins. Es wurden zwei Typen von Allelen — Allel Tf^A und Allel Tf^B im homozygoten oder heterozygoten Zustand festgestellt. Durch die Bewertung von Phenotypenniveaus der Kennziffern der Mastfähigkeit und des Schlachtwertes nach den Tf -Varianten beim verfolgten Komplex stellten wir eine bessere Wachstumsfähigkeit bei den Heterozygoten des Tf^{AB} -Typs fest.

Typisierung von Genotypen; biochemische Charakteristik; Produktionseigenschaften

Adresy autorů:

Doc. ing. Stanislav Buchta, CSc., ing. Marie Čechová, doc. ing. Jaroslav Dufek, CSc., ing. Josef Dvořák, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

Ing. Jana Šauerová, CSc., Stanice pro kontrolu dědičnosti a výkrmnosti prasat, 664 63 Žabčice - Úlehla

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z úseku živočišná výroba

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

E 35.130/168

Rupnieciskais lopkopības zootehnoloģijas zinātniskais pamatojums. Naučinoje obosnovanije zootehnologii promyšlennogo životnovodstva.

Jelgava, Latvijskaja seļskochoz. akadēmija 1979. 112 s., obr., tab. Trudy LSCHA, vyp. 168. (Chov hospodářských zvířat — technologie velkovýrobní — sborník — SSSR-LotSSR)

E 21.685/241

DDR: industriemässig betriebene tierische Agrarproduktion.

Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag GmbH 1980. 456 s., 162 tab. Landwirtschaft-Angewandte Wissenschaft, Heft 241. (Chov hospodářských zvířat — NDR — organizace — výzkum — NSR / Chov hospodářských zvířat — NSR — srovnání — NDR — výzkum)

FOLWELL, R. J. — SHAPOURI, H.

C 24.078/94

An econometric model of the U. S. livestock and broiler sectors.

Pullmann (Washington), College of agriculture 1980. 30 s., 25 tab., příl. 3 tab. Technical bulletin 0094. (Chov hospodářských zvířat — ekonomické otázky — USA / Modelování — živočišná výroba — ekonometrie — USA)

RICHTER, W. — WERNER, E. — BAEHR, H.

E 39.807

Grundwerte der Tiergesundheit und Tierhaltung.

Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1979. 246 s., 51 obr., tab. (Chov hospodářských zvířat — příručka / Hospodářská zvířata — zdravotní stav — příručka)

BOGDANOV, Je. A.

D 66.934

Izbrannyje trudy.

Moskva, Kolos 1977. 399 s. (Chov hospodářských zvířat — SSSR — výzkum / Plemena hospodářských zvířat — křížení — výzkum / Hospodářská zvířata — konstituce — typy — výzkum / Zootechnici sovětské — Bogdanov, J. A. — život a dílo — výzkum)

EFEKTY PŮSOBÍCÍ NA UKAZATELE VÝKRMNOSTI A JATEČNÉ HODNOTY PRASAT

M. Černá, V. Jakubec, Z. Poděbradský, M. Vítek

ČERNÁ, M. — JAKUBEC, V. — PODĚBRADSKÝ, Z. — VÍTEK, M. (Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha - Uhřetěves; Společný zemědělský podnik Masospol, Opava): *Efekty působící na ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 569-580.

V letech 1977 až 1979 byly v provozních podmínkách SZP Masospol Opava analyzovány u 1657 čistokrevných a hybridních prasat hlavní ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty. Do sledování byla zahrnuta plemene BU, dvouplemenní hybridy $BU \times L$, $BU \times H$, $BU \times D$, $(BU \times L) \times BU$, $(BU \times Pc) \times BU$, $(BU \times L) \times L$ a trojplemenní hybridy $(BU \times L) \times H$, $(BU \times L) \times D$, $(BU \times Pc) \times L$, $(BU \times Pc) \times H$ a $(BU \times Pc) \times D$. Sledovali jsme dobu výkrmu od narození do vyskladnění, hmotnost při vyskladnění, průměrný denní přírůstek od narození do vyskladnění, spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku během výkrmu, hmotnost jatečných pulek a výšku hřbetního sádla při porážce. Výsledky byly analyzovány metodou nejmenších čtverců s ohledem na efekty vnitřního a vnějšího prostředí (pořadí vrhu, četnost vrhu, pohlaví, turnusy) a efekty genetické (mateřská skupina, otcovské plemeno). Efekty negenetické a genetické měly na převážnou většinu sledovaných vlastností významný a vysoce významný vliv. Při hodnocení ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat čistokrevných i hybridních je nutné přihlížet k hlavním efektům prostředí a k efektům rodičovských plemen nebo skupin.

čistokrevná a hybridní prasata; masná užitkovost; testace v provozních podmínkách; efekty genetické a negenetické

V posledním období byla v ČSSR i v zahraničí věnována značná pozornost ukazatelům výkrmnosti a jatečné hodnoty čistokrevných a hybridních prasat, a to jak v podmínkách testačních, tak v podmínkách provozních. S ohledem na existující interakce genotyp $\times$ prostředí jsou často výsledky, získané v rozdílných podmínkách prostředí, těžko opakovatelné. V testačních stanicích je možné vyloučit systematické chyby přísným dodržováním metodiky a standardizací podmínek prostředí. V provozních podmínkách nelze systematické chyby tímto způsobem eliminovat, a proto je třeba kvantifikovat a přiměřenými statistickými metodami eliminovat efekty vnitřního a vnějšího prostředí.

Cílem předkládané práce byla aplikace metody nejmenších čtverců na stanovení vnitřního a vnějšího prostředí (pořadí vrhu, četnost vrhu, pohlaví, turnusy) pro důležité ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty zjišťované ve velkovýrobních podmínkách. Kromě toho byla analyzována užitkovost čistokrevných a hybridních prasat s ohledem na vliv mateřských skupin a plemen otců.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Analýzou ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty s ohledem na efekty genetické (mateřský a otcovský efekt) se zabýval Omtvedt (1974), který zjistil významný vliv otce na denní přírůstek a dobu výkrmu, nikoliv však na spotřebu krmiv na jednotku přírůstku, a dále Fahmy, Bernard (1971), Johnson et al. (1973), Schlote et al. (1974), Nelson, Robison (1976) a Fender et al. (1975, 1976), kteří uvádějí významný otcovský i mateřský vliv na ukazatele výkrmnosti a částečně i na kvalitu masa. Podle Fahmyho a Holtmanna (1977) mělo plemeno matky významný vliv na téměř všechny ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty, kdežto efekt plemene otce byl významný pro všechny ukazatele jatečné hodnoty, ale nikoliv pro ukazatele výkrmnosti. Johnson et al. (1973) uvádějí vysoce významný mateřský i otcovský vliv na mramorování, tuhost a zbarvení masa, Fender et al. (1975) pak významný mateřský i otcovský vliv na zbarvení masa, měřené přístrojem Göfo.

Z autorů, kteří se zabývali vlivem pohlavní příslušnosti prasat na kvalitativní a kvantitativní ukazatele produkce masa, prokázali významný vliv pohlaví na hlavní ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty Hovorka (1960), Kopecký (1967), Pieroe (1969), Johnson et al. (1973), Schlote et al. (1974) a Hovorka, Pavlík (1976). Někteří autoři sledovali buď jen ukazatele výkrmnosti, nebo jatečné hodnoty. Významné mezipohlavní rozdíly v ukazatelích jatečné hodnoty uvádějí Halada (1969) a Kopecký (1970). Obecně lze říci, že v ukazatelích výkrmnosti dosahují kanečci a vepřici lepších výsledků než prasničky a u většiny ukazatelů jatečné hodnoty je tomu naopak. Franc et al. (1975) nezjistili většinou významné rozdíly mezi pohlavími v ukazatelích jatečné hodnoty, a to vzhledem k tomu, že analyzovali u jednotlivých plemen poměrně malý počet jedinců (pět až šest kusů).

Práci, které se zabývají vlivem sezóny a pořadí vrhu na ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty, je podstatně méně. Vliv četnosti vrhu na uvedené ukazatele nebyl prakticky nikde sledován. Schlote et al. (1974) uvádějí vysoce významný vliv stáda a pořadí vrhu na výkrmnost a jatečnou hodnotu, Johnson et al. (1973) pak významný vliv sezóny.

MATERIÁL A METODA

K analýze hlavních ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty bylo použito 1657 prasat vykrmovaných v SZP Masospol Opava v letech 1977 až 1979. Výkrm byl prováděn v deseti turnusech, interval mezi turnusy činil tři až čtyři týdny. První turnus byl vyskladněn 1. 6. 1978, desátý turnus 21. 6. 1979. Intervalu mezi turnusy výkrmu byla podřízena vlastní výroba selat. Výsledky reprodukce jsou předmětem našich předchozích prací (Černá et al., 1980, 1981; Jakubec et al., 1980). Výkrmu do porážkové hmotnosti do cca 110 kg předcházela předvýkrm od 6 až 7 kg do 30 až 35 kg ž. h. Výkrm se uskutečňoval v halách o kapacitě 1080 prasat s použitím technologického systému Agra Přelouč (krmení granulovanými suchými krmnými směsmi, dávkování krmiva na podlahu do krmných límců). K předvýkrmu i vlastnímu výkrmu byly používány krmné směsi vyráběné podle jednotné celostátní receptury.

Do sledování byla zahrnuta prasata plemene BU, dvouplemenní hybridy BUXL, BUXH, BUXD, (BUXL)XBU, (BUXPc)XBU, (BUXL)XL a trojplemenní hybridy (BUXL)XH, (BUXL)XD, (BUXPc)XL, (BUXPc)XD, (BUXPc)XH (BU — bílé ušlechtilé, L — landrase, Pc — přestické černostrakaté, H — hampshire, D — duroc). Z ukazatelů výkrmnosti byla sledována doba výkrmu od narození do vyskladnění a spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku během výkrmu, z ukazatelů jatečné hodnoty hmotnost jatečných půlek a výška hřbetního sádla při porážce. Spotřeba krmiva na kus a den byla na rozdíl od ostatních vlastností sledována podle skupin prasat jednotlivých kombinací, umístěných při výkrmu ve společném kotci, a byla evidována s přesností na 0,1 kg, a to pomocí dávkovacího zařízení, které je součástí stacionární krmné linky.

Výsledky byly hodnoceny metodou nejmenších čtverců s ohledem na efekty genetické (mateřská skupina, otcovské plemeno), efekty vnitřního prostředí (pořadí vrhu, četnost vrhu, pohlaví) a efekty vnějšího prostředí (turnusy). Pro všechny sledované ukazatele bylo použito modelu

$$y_{ijklmno} = \mu + d_i + s_j + p_k + r_l + t_m + u_n + e_{ijklmno}$$

kde: $y_{ijklmno}$ — ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty

μ	— obecný průměr
d_i	— efekt mateřské skupiny
s_j	— efekt otcovského plemene
p_k	— efekt pořadí vrhu
r_l	— efekt četnosti vrhu
t_m	— efekt pohlaví
u_n	— efekt turnusu
$e_{ijklmno}$	— chyba

Všechny efekty byly uvažovány jako fixní. Bylo použito analýzy variance a stanovena významnost rozdílů mezi odchylkami od průměru a konstantami pomocí t -testu. Konstanty, které jsou v tabulkách opatřeny stejnými písmeny, se od sebe významně liší.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Doba výkrmu od narození do porážkové hmotnosti je analyzována v tab. I. Vliv jednotlivých efektů na tento ukazatel byl s výjimkou pohlaví vysoce významný, přičemž největší rozdíly byly zjištěny mezi turnusy.

Dalším ukazatelem, který jsme analyzovali, byla hmotnost jatečných prasat při vyskladnění (tab. I). Zjistili jsme, že vliv mateřské skupiny je významný, ostatní efekty (plemeno otce, pořadí vrhu, četnost vrhu, pohlaví a turnusy) jsou vysoce významné.

Maximální rozdíl mezi turnusy v hmotnosti při vyskladnění je 33 kg (turnus 10—87 kg, turnus 7—120 kg), maximální rozdíl v době výkrmu od narození do porážkové hmotnosti činí 50 dní (turnusy 1, 3, 10 — 240 až 241 dní, turnus 8 — 290 dní). Zajímavé je zjištění, že pořadí turnusů v hmotnosti při vyskladnění není totožné s pořadím turnusů v ukazateli doba výkrmu. Znamená to, že hmotnost při vyskladnění není tedy jednoznačně funkcí doby výkrmu, nýbrž je zároveň funkcí intenzity růstu, vyjádřené průměrnými denními přírůstky, a dále kvality krmných směsí, úrovně ošetřování, klimatických podmínek a sezónních vlivů. Přestože jsou ostatní efekty u obou ukazatelů vysoce významné a významné, jsou rozdíly mezi minimálními a maximálními hodnotami v porovnání s efektem turnusů menší. Maximální rozdíly v hmotnosti při vyskladnění činí pro mateřské skupiny 1,96 kg, pohlaví 4,76 kg, otcovská plemena 5,74 kg, četnost vrhu 11,50 kg a pořadí vrhu 16,29 kg, maximální rozdíly v době výkrmu pak jsou pro pohlaví 0,23 dní, mateřské skupiny 2,65 dní, otcovská plemena 2,75 dní, četnost vrhu 11,74 dní a pořadí vrhu 11,83 dní.

Pro hmotnost při vyskladnění jsou rozdíly mezi mateřskými skupinami významné, i když malé, přičemž hybridní skupiny prasnic mají téměř stejnou užitkovost (rozdíl nevýznamný). Kromě toho je úroveň užitkovosti hybridních prasnic významně vyšší než užitkovost čistokrevných prasnic plemene BU. Efekt mateřských skupin pro dobu výkrmu je vysoce významný, i když jsou rozdíly mezi jednotlivými skupinami malé. Také rozdíly mezi jednotlivými dvojicemi mateřských skupin jsou významné. Nejkratší dobu výkrmu mají potomci hybridních prasnic BU×L, nejdelší potomci prasnic BU×Pc. Nejvyšší porážkovou hmotnost mají potomci prasnic BU×Pc, nejnižší potomci prasnic BU. V hmotnosti při vyskladnění je otcovské plemeno duroc významně lepší než

I. Střední hodnoty, standardní odchylky, odhady odchylek od průměrů, konstanty a hodnoty F pro dobu výkrmu (dny) a hmotnost při vyskladnění (kg) — The mean values, standard deviations, estimates of deviations from the means, constants, and F values for the time of fattening (days) and weight at dispatching (kg)

		Počet jedinců n	Doba výkrmu (dny)			Hmotnost při vyskladnění (kg)		
			hodnota F	odhady odchylek od průměru	konstanty	hodnota F	odhady odchylek od průměru	konstanty
Střední hodnota		1657		253,556	253,556		108,533	108,533
Standardní odchylka				5,952	5,952		12,041	12,041
Plemenná skupina matky	BU	548	11,413 ⁺⁺	— 0,432	253,123 a	3,019 ⁺	— 1,224	107,308 ab
	BU × L	698		— 1,108	252,448 a		0,488	109,021 a
	BU × Pc	411		1,541	255,097 a		0,736	109,269 b
Plemeno otce	BU	440	9,981 ⁺⁺	1,045	254,601 a	13,988 ⁺⁺	— 1,253	107,280 a
	L	473		— 0,260	253,269 ab		— 1,507	107,025 b
	H	353		— 1,705	251,851 ac		— 1,468	107,065 c
	D	391		0,920	254,476 bc		4,229	112,762 abc
Pořadí vrhu	1	163	7,692 ⁺⁺	1,199	254,755 abcd	3,406 ⁺⁺	— 2,190	106,343 ab
	2	465		— 0,615	252,941 ac		— 2,137	106,396 cd
	3	152		— 0,178	253,734 bgh		— 0,114	108,419 cef
	4	156		— 0,965	252,591 bi		— 1,646	106,887 ghi
	5	237		— 1,314	252,242 cfjk		— 2,947	105,586 cjk
	6	140		— 1,498	252,057 dglm		— 2,341	106,192 lm
	7	67		— 4,591	248,965 afilm		— 5,051	103,482 fghn
	8	103		— 2,012	251,543 ahne		— 0,298	108,235 jn
	9	85		0,383	253,939 jln		1,735	110,268 adglk
	10	81		1,996	255,552 egike		3,748	112,281 bchjn
	11	8		7,240	260,796 bejmn		11,242	119,775 adeiln

Četnost vrhu	1	2	5,997 ⁺⁺	— 2,267	251,289	1,840 ⁺	— 1,032	107,501
	2	4		— 4,103	249,453 abcd		— 0,250	108,283
	3	3		— 6,545	247,011 efghij		6,967	115,500
	4	30		— 1,508	252,048 klmo		— 4,536	103,997 abcd
	5	69		1,401	254,957 eko		1,167	109,700 ae
	6	132		— 2,177	251,379 epqrst		0,463	108,996 bf
	7	133		0,340	253,896 fpsuv		3,448	111,981 cghijkl
	8	259		2,025	255,581 afpuw		0,460	108,993 dg
	9	270		0,975	254,531 aglqyz		— 0,479	108,854 chm
	10	313		1,285	254,841 bhorA		— 0,779	107,754 n
	11	169		1,536	255,092 cimsx		— 3,104	105,429 efgmne
	12	175		— 0,707	252,849 egqwxA		— 0,816	107,717 io
	13	52		0,807	254,363 jtB		— 1,237	107,296 j
	14	22		4,572	258,128 bhmotuxy		— 1,451	107,082 k
	15	3		— 0,825	252,731 d		3,183	111,716
	16	21		5,190	258,746 cikrwvzB		— 2,005	106,528 l
Pohlaví	vepřici	858	0,600	0,115	253,670	63,345 ⁺⁺	2,382	110,915 a
	prasničky	799		— 0,115	253,441		— 2,382	106,151 a
Turnus	1	396	388,455 ⁺⁺	0,334	253,890 abc	29,184 ⁺⁺	1,830	110,362 abc
	2	254		— 13,072	240,484 ad		— 1,421	107,112 acdef
	3	71		3,934	257,490 aef		2,794	111,327 dg
	4	209		— 9,188	244,368 agh		3,630	112,163 ehi
	5	272		9,454	263,010 ahi		11,919	120,452 aghjk
	6	61		36,013	289,569 ajkl		5,169	113,702 al
	7	71		0,660	254,216 degijk		— 11,278	97,254 agim
	8	18		— 13,150	240,405 begij		— 21,534	86,999 bdijl
	9	133		— 12,694	240,862 cfhk		4,938	113,471 bfk
	10	172		— 2,291	251,262 bdfhl		3,953	112,486 cjm

II. Střední hodnoty, standardní odchylky, odhady odchylek od průměrů, konstanty a hodnoty F pro výšku hřbetního sádla (cm) a hmotnost jatečných půlek (kg) — The mean values, standard deviations, estimates of deviations from the means, constants, and F values for backfat thickness (cm) and half-carass weight (kg)

		Počet jedinců n	Výška hřbetního sádla (cm)			Hmotnost jatečných půlek (kg)		
			hodnota F	odhady odchylek od průměru	konstanty	hodnota F	odhady odchylek od průměru	konstanty
Střední hodnota		1657		2,419	2,419		85,730	85,730
Standardní odchylka				0,668	0,668		13,460	13,460
Plemenná skupina matky	BU	548	3,152 ⁺	0,008	2,427	15,542 ⁺⁺	— 1,934	83,796 a
	BU × L	698		0,070	2,489 a		2,671	88,401 ab
	BU × Pc	411		— 0,078	2,341 a		— 0,737	84,993 b
Plemeno otce	BU	440	1,075	— 0,023	2,396	11,692 ⁺⁺	— 1,372	84,358 a
	L	473		0,000	2,419		0,342	86,072 ab
	H	353		— 0,038	2,381		— 2,850	82,880 bc
	D	391		0,061	2,480		3,880	89,610 ac
Pořadí vrhu	1	163	2,252 ⁺	— 0,183	2,236 abcd	1,976 ⁺	— 1,587	84,143 abc
	2	465		— 0,158	2,261 efgh		— 2,416	83,314 def
	3	152		— 0,152	2,267 ijkl		— 1,560	84,170 ghi
	4	156		— 0,118	2,301 mnop		— 1,311	84,419 jkl
	5	237		— 0,091	2,328 grst		— 3,363	82,367 mno
	6	140		— 0,041	2,378 uv		— 1,617	84,113 pgr
	7	67		— 0,040	2,379 wxy		— 2,644	83,086 stu
	8	103		0,067	2,486 acimqw		— 0,783	84,947 vw
	9	85		0,197	2,616 bfjnrx		2,546	88,276 adgimps
	10	81		0,086	2,505 cgkos		3,275	89,005 behknqtv
	11	8		0,433	2,852 dhlptvy		9,460	95,190 cfiloruw

Četnost vrhu	1	2	1,783 ⁺	— 0,039	2,380	1,660	— 5,019	80,711
	2	4		0,050	2,469		— 2,915	82,815
	3	3		0,161	2,580		5,473	91,203
	4	30		0,073	2,492		— 0,938	84,792
	5	69		0,058	2,477 a		1,107	86,837
	6	132		— 0,072	2,347 bc		— 0,763	84,967
	7	133		0,128	2,547 bdefghi		4,407	90,137
	8	259		— 0,141	2,278 adj		— 0,074	85,655
	9	270		— 0,095	2,324 ek		— 0,762	84,968
	10	313		— 0,119	2,300 fl		— 1,115	84,615
	11	169		— 0,114	2,305 gm		— 3,072	82,658
	12	175		— 0,073	2,346 hn		0,147	85,876
	13	52		0,158	2,577 cjklmno		— 0,442	85,288
	14	22		— 0,168	2,251 io		0,475	86,205
	15	3		0,243	2,662		3,809	89,539
	16	21		— 0,049	2,370		— 0,318	85,412
Pohlavi	vepřici	858	109,205 ⁺⁺	0,173	2,592 a	61,699 ⁺⁺	2,627	88,357 a
	prasničky	799		— 0,173	2,246 a		— 2,627	83,103 a
Turnus	1	396	11,259 ⁺⁺	0,161	2,580 abcde	15,783 ⁺⁺	— 0,319	85,411 abcd
	2	254		— 0,125	2,294 efgh		0,107	85,837 efgh
	3	71		— 0,159	2,260 bijkl		4,314	90,044 aeij
	4	209		— 0,159	2,260 cmnop		— 4,033	81,697 aefkl
	5	272		0,319	2,738 aimqrs		6,403	92,133 bfm
	6	61		0,167	2,586 fjntu		8,930	94,660 cgkn
	7	71		— 0,233	2,186 dqtv		— 4,927	80,803 bgio
	8	18		— 0,198	2,221 eruw		— 15,568	70,162 bgil
	9	133		0,056	2,475 gkosv		— 1,757	83,973 jmnp
	10	172		0,172	2, 591 hlraqpw		6,851	92,581 dhlop

III. Střední hodnoty, standardní odchylky, odhady odchylek od průměrů, konstanty a hodnoty F pro průměrný denní přírůstek od narození do ukončení výkrmu (g) a spotřebu krmiva na kg přírůstku během výkrmu (kg) — The mean values, standard deviations, estimates of deviations from the means, constants and F values for the average daily gain from birth to the end of fattening (g) and consumption of feed per kg of gain during fattening

		Počet jedinců n	Průměrný denní přírůstek (g)			Spotřeba krmiva (kg)		
			hodnota F	odhady odchylek od průměru	konstanty	hodnota F	odhady odchylek od průměru	konstanty
Střední hodnota		1657		424,502	424,502		3,537	3,537
Standardní odchylka				47,754	47,754		0,538	0,538
Plemenná skupina matky	BU	548	3,366 ⁺	— 3,670	420,832 a	0,779	0,029	3,566
	BU × L	698		4,063	428,565 a		— 0,009	3,528
	BU × Pc	411		— 0,393	424,109		— 0,021	3,516
Plemeno otce	BU	440	13,302 ⁺⁺	— 7,226	417,276 a	19,395 ⁺⁺	0,026	3,563 a
	L	473		— 5,551	418,951 b		0,167	3,704 ab
	H	353		— 3,182	421,320 c		— 0,022	3,515 bc
	D	391		15,959	440,461 abc		— 0,203	3,334 ac
Pořadí vrhu	1	163	1,947 ⁺	— 9,592	414,910 abcd	2,505 ⁺⁺	0,095	3,632 abcd
	2	465		— 7,053	417,449 efgh		0,138	3,675 efghi
	3	152		— 0,152	424,350		0,125	3,662 jklm
	4	156		— 4,696	419,806 ij		— 0,048	3,489 aejn
	5	237		— 8,562	415,940 klmn		0,112	3,649 nopq
	6	140		— 6,164	418,338 ep		0,053	3,590 rs
	7	67		— 12,185	412,316 grst		0,009	3,546
	8	103		3,187	427,689 aekq		0,008	3,545 f
	9	85		5,426	429,928 bflr		— 0,112	3,425 bgkor
	10	81		11,670	436,172 cgimos		— 0,077	3,460 chlp
	11	8		28,121	452,623 dhjnpt		— 0,303	3,234 dimqs

Četnost vrhu	1	2	2,213 ⁺	- 1,330	423,172	1,421	0,104	3,641
	2	4		5,122	429,623		0,135	3,672
	3	3		38,855	463,357 ab		-0,183	3,354
	4	30		-13,487	411,015 acd		0,120	3,657
	5	69		2,046	426,548 e		-0,052	3,485
	6	132		5,586	430,088 cfgh		-0,072	3,465
	7	133		12,989	437,491 dijklnmo		-0,145	3,392
	8	259		- 2,590	421,911 ip		-0,061	3,476
	9	270		- 3,481	421,021 fj		0,024	3,561
	10	313		- 5,619	418,883 gkr		0,013	3,550
	11	169		-14,295	410,207 befipr		0,040	3,577
	12	175		- 2,567	421,935 l		-0,033	3,504
	13	52		- 5,788	418,714 m		0,009	3,546
	14	22		-12,772	411,730 n		-0,143	3,394
	15	3		14,959	439,461		-0,024	3,513
	16	21		-17,627	406,874 he		0,248	3,785
Pohlaví	vepřici	858	60,833 ⁺⁺	9,256	433,758 a	27,076 ⁺⁺	-0,070	3,467
	prasníčky	799		- 9,256	415,246 a		0,069	3,606
Turnus	1	396	22,423 ⁺⁺	5,002	429,504 abc	40,424 ⁺⁺	-0,205	3,332 abcd
	2	254		15,998	440,500 ade		-0,054	3,483 ae
	3	71		4,710	429,212 fghi		0,058	3,595 bfg
	4	209		29,153	453,655 afjk		-0,227	3,310 efhi
	5	272		29,521	454,023 hdgl		-0,346	3,191 afijk
	6	61		-32,648	391,854 agmn		0,947	4,484 aghkl
	7	71		-45,503	378,999 bdfo		-0,057	3,480 chjm
	8	18		-66,148	358,354 cejlm		0,166	3,703 dil
	9	133		41,255	465,757 behkm		-0,098	3,039 bejl
	10	172		18,660	443,162 ciklno		0,215	3,752 bekml

všechna ostatní otcovská plemena, mezi kterými nejsou významné rozdíly. V ukazateli doba výkrmu je nejlepším otcovským plemenem Hampshire, které se významně liší od všech ostatních otcovských plemen, přičemž nejhorším otcovským plemenem je plemeno duroc.

Z tab. II, ve které jsou uvedeny hmotnosti jatečných pŮlek, vyplývá, že efekty mateřských skupin, otcovských plemen, pohlaví, pořadí vrhu a turnusů jsou vysoce významné a významné. Efekt četnosti vrhu je nevýznamný. Pro průměrný denní přírůstek od narození do ukončení výkrmu (tab. III) jsou všechny efekty vysoce významné a významné.

Pro ukazatel spotřeba krmiva na kg přírůstku během výkrmu (tab. III) jsou efekty plemene otce, pořadí vrhu a turnusu vysoce významné, efekt četnosti vrhu je nevýznamný. Efekt plemenné skupiny matky je pro tento ukazatel nevýznamný, efekt pohlaví je významný.

Pro výšku hřbetního sádla je efekt plemen otce nevýznamný, ostatní efekty jsou významné a vysoce významné (tab. II).

Ve shodě s citovanými autory jsme zjistili vysoce významný a významný vliv mateřských skupin na ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty, a to s výjimkou ukazatele spotřeba krmiva na kg přírůstku během výkrmu. Také vliv otcovských plemen na stejné ukazatele byl kromě ukazatele výška hřbetního sádla vysoce významný.

Pořadí vrhu mělo vysoce významný a významný vliv na všechny ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty, což je ve shodě s výsledky, které uvádějí Schlothe et al. (1974). I když v literatuře nebyl analyzován vliv četnosti vrhu na ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty, z výsledků našeho sledování, při kterém byl zjištěn vysoce významný a významný vliv tohoto efektu na všechny ukazatele s výjimkou hmotnosti jatečných pŮlek a spotřeby krmiva na kg přírůstku, vyplývá, že při analýze uvedených ukazatelů je nutné tento efekt brát v úvahu.

Kromě ukazatele doba výkrmu byl vliv pohlaví na všechny ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty vysoce významný, což je v souladu s výsledky většiny domácích i zahraničních autorů.

Vliv turnusů na všechny sledované ukazatele byl vysoce významný. Tento efekt je výsledkem působení rozmanitých faktorů vnějšího prostředí, z nichž za nejdůležitější považujeme vlivy výživy a ročního období (sezóny). Tato skutečnost koresponduje s výsledky autorů Johnson et al. (1973), kteří uvádějí významný vliv sezóny na výkrmnost a jatečnou hodnotu. Proto je efektu turnusů v podmínkách velkovýroby třeba věnovat značnou pozornost.

Literatura

- ČERNÁ, M. — JAKUBEC, V. — PODĚBRADSKÝ, Z. — VÍTEK, M.: Analýza efektů působících na reprodukční vlastnosti prasnic. *Živočišná Výroba*, 25, 1980, č. 7, s. 505-514.
- ČERNÁ, M. — JAKUBEC, V. — PODĚBRADSKÝ, Z. — VÍTEK, M. — KURKA, A. — HABÁŇ, J.: Reproductive characters of purebred and hybrid sows under the conditions of large-scale production. *Sci. Agric. bohemoslov.*, 13, 1981, č. 1, s. 27-38.
- FAHMY, M. H. — BERNARD, C. S.: Crossbreeding swine: Evaluation of twenty-eight crosses of market pigs. *Can. J. Anim. Sci.*, 51, 1971, s. 645-650.
- FAHMY, M. H. — HOLTMANN, W. B.: Evaluation of three- and four-breed cross litters and pigs sired by purebred and crossbred boars. *Anim. Prod.*, 24, 1977, s. 261-270.
- FENDER, M. — HÄDICKE, H. — SCHLOTE, W. — FEWSON, D.: Ergebnisse des

Hybridzuchtversuches in Baden-Württemberg. 2. Mitteilung: Prüfung auf Mastleistung und Schlachtkörperwert. Schweinezucht, Schweinemast, 23, 1975, č. 5, s. 132-136.

FENDER, M. — SCHLOTE, W. — FEWSON, D.: Ergebnisse des Hybridzuchtversuches in Baden-Württemberg. 3. Mitteilung: Mast- und Schlachtleistung von 13 Kreuzungskombinationen auf der Versuchsstation Unterer Lindenhof. Schweinezucht, Schweinemast, 24, 1976, č. 3, s. 71-74.

FRANC, Č. — PÍCHOVÁ, D. — PÍCHA, J.: Vliv pohlaví na jatečnou a technologickou hodnotu u prasat plemen bílé ušlechtilé a landrase. Živočišná Výroba, 20, 1975, č. 8, s. 621-628.

HALADA, J.: Studium vztahů mezi váhovým podílem masa, podkožního tuku a kostí u plemen prasat odlišného užitkového typu pro potřeby selekce na masný typ. Živočišná Výroba, 14, 1969, č. 3, s. 197-208.

HOVORKA, F.: Výzkum zákonitosti růstu hospodářských zvířat. II. Studium stadijního vývoje a reprodukce proteinových, kalciových a fosfátových struktur u bílých ušlechtilých prasat. Živočišná Výroba, 5, 1960, č. 9, s. 689-702.

HOVORKA, F. — PAVLÍK, J.: Růstová schopnost a zastoupení tělesných komponent u kanečků, vepříků a prasniček. Živočišná Výroba, 21, 1976, č. 5, s. 341-347.

JAKUBEC, V. — PODEBRADSKÝ, Z. — ČERNÁ, M. — VÍTEK, M. — KURKA, A. — HABÁŇ, J.: Production traits of hybrid pigs kept under the conditions of large-scale production. Sci. Agric. bohemoslov., 12, 1980, č. 4, s. 275-285.

JOHNSON, R. K. — OMTVEDT, I. T. — WALTERS, L. E.: Evaluation of purebreds and two-breed crosses in swine: Feedlot performance and carcass merit. J. Anim. Sci., 37, 1973, s. 18.

KOPECKÝ, O.: Vliv pohlaví a plemene prasat na výkrmnost a jatečnou hodnotu. In: Vědecké práce VÚCHP v Kostelci n. Orlicí, 1967, č. 2, s. 35-48.

KOPECKÝ, O.: Podíl masa, tuku a kostí u bílých ušlechtilých prasat a u landrase. In: Vědecké práce VÚCHP v Kostelci n. Orlicí, 1970, č. 2, s. 31.

NELSON, R. E. — ROBISON, O. W.: Comparisons of specific two- and three-way crosses of swine. J. Anim. Sci., 42, 1976, č. 5, s. 1150-1157.

OMTWEDT, I. T.: Swine breeds and crossbreeding in the United States and Canada. Proc. Working Symposium Breed Evaluation and Crossing Experiments, Zeist, 1974, s. 319-341.

PIEROE, E. A.: The New York swine improvement program. Ithaca, New York State Coll. of Agric., Cornell Ext. Bull. 1206, 1969, s. 16.

SCHLOTE, W. — FENDER, M. — FEWSON, D.: The Baden-Württemberg crossbreeding experiment in swine — preliminary evaluation. Proc. Working Symposium Breed Evaluation and Crossing Experiments, Zeist, 1974, s. 343-352.

Došlo dne 8. 10. 1981

ЧЕРНА, М. — ЯКУБЕЦ, В. — ПОДЕБРАДСКИ, З. — ВИТЕК, М. (Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству, Прага; Научно-исследовательский институт животноводства, Прага - Угржинева; Межхозяйственное предприятие Масоспол, Опава): Факторы, обуславливающие показатели откормочности и боенской ценности у свиней. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 569-580.

В 1977—79 гг. в производственных условиях предприятия Масоспол Опава у 1657 чистокровных и гибридных свиней анализировали главные показатели откормочности и боенской ценности. Прослеживали породы БУ, двухпородных гибридов БУ × Л, БУ × Г, БУ × Д, (БУ × Л) × БУ, (БУ × Пк) × БУ, (БУ × Л) × Л и трехпородных гибридов (БУ × Л) × Г, (БУ × Л) × Д, (БУ × Пк) × Л, (БУ × Рк) × Н и (БУ × Пк) × Д. Отмечали срок откорма в период от рождения до снятия с откорма, среднесуточные привесы за тот же срок, корморасход на кг привеса на откорме, массу боенских полутуш и высоту хребтового сала на забое. Результаты анализировали по методу наименьших квадратов с учетом факторов внешней и внутренней среды (очередность опороса, численность помета, пол, турнусы), а также генетических эффектов (материнская группа, отцовская порода). Как генетические, так и негенетические эффекты оказывали значимое и высокозначимое влияние на упомянутые свойства. Оценивая показатели откормочности и боенской ценности свиней (чистокровных и гибридных), необходимо учитывать главные факторы среды и эффекты родительских пород или групп.

чистокровная и гибридная свинья; мясная продуктивность; тестирование в производственных условиях; генетические и негенетические эффекты

ČERNÁ, M. — JAKUBEC, V. — PODĚBRADSKÝ, Z. — VÍTEK, M. (Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture, Praha; Research Institute of Animal Production, Praha - Uhřetěves; Joint Agricultural Enterprise Masospol, Opava): *Effects Acting on the Parameters of Fattening Performance and Carcass Value in Pigs*. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8) : 569-580.

Under the current farming conditions of the Masospol Joint Agricultural Enterprise in Opava, the main parameters of fattening performance and carcass value were analyzed in 1657 purebred and hybrid pigs in 1977 to 1979. The study involved the pigs of the Large White breed, two-breed hybrids $LW \times L$, $LW \times H$, $LW \times D$, $(LW \times L) \times LW$, $(LW \times PB) \times L$ (PB = Prestitzer Black-Pied), $(LW \times L) \times L$, and three-breed hybrids $(LW \times L) \times H$, $(LW \times L) \times D$, $(LW \times PB) \times L$, $(LW \times PB) \times H$, and $(LW \times XPB) \times D$. The characteristics under study included the time of fattening from birth to dispatching, the weight at dispatching, the average daily gain from birth to dispatching, consumption of feed per 1 kg of gain during fattening, weight of half-carcasses, and backfat thickness at slaughter. The results were analyzed by the least squares method with respect to the effects of internal and external environment (litter order, litter size, sex, production cycles), and to genetic effects (dam group, sire breed). The non-genetic and genetic effects were exerted with significance and with high significance upon most of the studied parameters. The evaluation of the parameters of fattening performance and carcass value in pigs, both purebred and hybrid, should be done with due respect to the main effects of environment and effects of the parent breeds or groups.

purebred and hybrid pigs; meat efficiency; testing under farming conditions; genetic and non-genetic effects

ČERNÁ, M. — JAKUBEC, V. — PODĚBRADSKÝ, Z. — VÍTEK, M. (Institut für wissenschaftlich-technische Informationen für Landwirtschaft, Praha; Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha - Uhřetěves; Gemeinsamer Landwirtschaftsbetrieb, Masospol, Opava): *Auswirkungen auf die Parameter der Mastfähigkeit und des Schlachtwertes der Schweine*. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8) : 569-580.

Von 1977 bis 1979 wurden unter Betriebsbedingungen des Gemeinsamen Landwirtschaftsbetriebes SZP Masospol Opava bei 1657 reinblütigen und Hybridschweinen die wichtigsten Parameter der Mastfähigkeit sowie des Schlachtwertes analysiert. Es wurden noch weitere Rassen: die Weiße Edelse, ferner zweirassige Hybridschweine $(WEX \times L)$, $(WEX \times H)$, $(WEX \times L) \times WE$, $(WEX \times Pc) \times WE$ $(WEX \times L) \times L$ sowie dreirassige Hybridschweine $(WEX \times L) \times H$, $(WEX \times L) \times D$, $(WEX \times Pc) \times L$ $(WEX \times Pc) \times H$ und $(WEX \times Pc) \times D$ untersucht. Wir untersuchten die Mast von der Geburt an bis zur Auslagerung, ferner das Gewicht der Schweine bei der Auslagerung, die durchschnittliche Tageszunahme von der Geburt an bis zur Auslagerung, den Futterverbrauch je 1 kg Zunahme während der Mast, das Gewicht der Schlachthälften sowie die Rückenspeckdicke bei der Schlachtung. Die Ergebnisse wurden dann mit der Methode der kleinsten Quadrate in Bezug auf Auswirkungen des äußeren und inneren Milieus (Wurfreihenfolge, Wurfhäufigkeit, Geschlecht, Turnus) sowie auf Auswirkungen die die genetische Parameter beeinflussen (Muttergruppe, Vatterasse) analysiert. Die nicht genetischen als auch die genetischen Auswirkungen übten vorwiegend auf die untersuchten Eigenschaften einen signifikanten Einfluß aus. Bei der Auswertung der Parameter der Mastfähigkeit und des Schlachtwertes sowie bei den reinblütigen als auch bei den Hybridschweinen müssen die wichtigsten Auswirkungen des Milieus und der Elternrassen oder -gruppen berücksichtigt werden.

reinblütige und Hybridschweine; Fleischleistung; Testung unter Betriebsbedingungen; genetische und nicht genetische Auswirkungen

Adresy autorů:

Ing. Marie Černá, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2

Doc. ing. Václav Jakubec, DrSc., ing. Zdeněk Poděbradský, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 251 61 Praha - Uhřetěves

Ing. Milan Vítek, SZP Masospol Opava

ÚŽITKOVÉ A FYZIOLOGICKÉ VLASTNOSTI OŠÍPANÝCH PLEMENA BIELE MÄSOVÉ VO VZŤAHU K REAKCII NA HALOTHANOVÝ TEST

J. Bulla, J. Poltársky, E. Sarvašová

BULLA, J. — POLTÁRSKY, J. — SARVAŠOVÁ, E. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Úžitkové a fyziologické vlastnosti ošípaných plemena biele mäsové vo vzťahu k reakcii na halothanový test*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 581-586.

Dokázalo sa, že halothanový test patrí k efektívnym a jednoduchým metódam vhodným na včasnú detekciu citlivosti ošípaných voči stresu a na premotálne hodnotenie kvality mäsa. Z 358 ošípaných bieleho mäsového plemena vo veku 70 dní reagovalo pozitívne 42 zvierat, t. j. 11,73 %. Pozitívne reagujúce ošípané majú nižšie priemerné denné prírastky, nižšiu hmotnosť srdca a menšiu dĺžku jatočného tela. Majú však vyšší podiel mäsových častí, väčšiu plochu *m. longissimus dorsi* a vyššiu aktivitu plazmatických enzýmov a koncentráciu metabolitov. Najvýznamnejšie korelácie medzi morfológickými a fyziologickými vlastnosťami boli vypočítané medzi aktivitou CPK a hmotnosťou srdca ($r = -0,6810$), percentom transmisie ($r = +0,6971$) a pH₁ ($r = -0,5841$).

ošípané; stres; halothanový test; kvalita mäsa; krv; enzýmy; metabolity; korelácie

V súvislosti s intenzifikáciou živočíšnej výroby a s používaním komplexných šľachtiteľských a hybridizačných programov sa venuje zvýšená pozornosť hľadaniu metód, ktorými by sa dala v pomerne včasnom období predpovedať budúca úžitkovosť a úroveň reakcie ošípaných na podmienky chovateľského prostredia.

K jednoduchým a prakticky využiteľným metódam včasného predpovedania citlivosti ošípaných na stres a premortálneho hodnotenia kvality mäsa patrí aj halothanový test.

Cieľom práce bolo zistiť úroveň vzťahov medzi reakciou na halothanovú anestézu a kvantitatívnymi, kvalitatívnymi úžitkovými i fyziologickými vlastnosťami ošípaných bieleho mäsového plemena.

LITERÁRNY PREHLAD

V súčasnosti sa venuje zvýšená pozornosť vzťahom, ktoré existujú medzi vysokou frekvenciou citlivosti na stres, výskytom PSE mäsa a hypersenzitivitou ošípaných na halothanovú anestézu. Symptómy vyvíjajúce sa počas anestézy sú veľmi podobné prejavom, ktoré u pozitívne reagujúcich zvierat môžu prebiehať počas stresu alebo rôznych iných záťaží (Eikelenboom et al., 1976). Tento stav, ktorý je charakterizovaný progresívnou hypertermiou, výraznou svalovou rigiditou a metabolickou acidózou, bol označený ako syndróm zhubnej hypertermie (Sybesma,

Eikelenboom, 1969; Allen et al., 1970). Vývoj svalovej rigidity po halothanovej anestéze je indikátorom citlivosti ošipáných na stres a súčasne poukazuje na potenciálnu schopnosť tvorby PSE mäsa (Eikelenboom, Minkema, 1974). Podľa Ingra (1977) má tvorba PSE mäsa súvislosť s intravitálnymi a premortálnymi stresovými faktormi. Najväčší význam má však geneticky podmienená malá odolnosť ošipáných voči stresu v čase pred porážkou. Bulla et al. (1978) študovali etiológiu syndrómu zhubnej hypertermie ošipáných plemena belgické landrase po halothanovej anestéze. Ošipané s prejavom MHS mali po anestéze výrazne vyššiu rektálnu teplotu, nižšie pH venóznej krvi, vyššiu koncentráciu kyseliny mliečnej a glukózy v krvnej plazme. Poltársky et al. (1978) zisťovali reakciu rôznych typov ošipáných na halothan vo vzťahu k niektorým ukazovateľom mäsovej úžitkovosti. Ukázalo sa, že ošipané rôznych plemien pozitívne reagujúce na halothan mali nižšie priemerné denné prírastky, vyšší podiel mäsitých častí a bledšie mäso so všetkými atribútmi PSE mäsa.

Pri predvídaní úrovne citlivosti ošipáných k stresu a budúcej kvality mäsa sa veľký význam prikladá štúdiu enzýmov a metabolitov v krvi ošipáných.

Sybesma a Hessel de Heer (1967) ako prví pozorovali vzostup aktivity LDHs u ošipáných plemena pietrain citlivých na stres v porovnaní s rezistentnými ošipánymi plemena veľké biele. Tieto pozorovania boli potvrdené aj ďalšími autormi (Addis, Kallweit, 1969; Merkel, 1971; Reddy et al., 1971; Addis et al., 1974; Christian, 1975; Sidor et al., 1975; Bulla et al., 1977). Jednotliví autori zistili vzostup aj u iných plazmatických enzýmov (GOT, GPT, CPK, MDH, ALD).

Aktivitu plazmatických enzýmov vo vzťahu k produkcii a kvalite mäsa študovali Addis et al. (1974). Zistili, že LDH, ALD a CPK veľmi silne koreluje s pH svaly po smrti ($r = -0,83$; $r = -0,78$ a $r = -0,63$) za jednu hodinu *post mortem* ($r = -0,72$; $r = -0,86$ a $r = -0,57$). Tieto enzýmy sú aj vo vzťahu k postupnej rozpustnosti sarkoplazmatických a myofibrilárnych bielkovín. Bickhardt et al. (1977) uvádzajú, že aktivitu CPK je možné využiť ako selekčné kritérium pre stanovenie premortálnej kvality mäsa. Korelačný koeficient medzi CPK a pH_1 je $r = -0,39$ a medzi farbou mäsa a CPK $r = -0,34$.

MATERIÁL A METÓDY

Metódou halothanového testu bola v SVJH Bučany zisťovaná pri 358 bielych mäsových ošipáných úroveň ich citlivosti na pôsobenie tohto stresora. Ošipané boli chované v rovnakých podmienkach prostredia podľa platnej metodiky pre SVJH.

Halothanový test a odber krvi na stanovenie fyziologických ukazovateľov sa robil vo veku 70 dní a priemerná živá hmotnosť testovaných ošipáných sa pohybovala od 15 do 20 kg.

Halothanový test sa robil špecializovaným mobilným anestetizačným prístrojom, ktorý sa skladá z odparovača halothanu (Narcotan Spofa), kyslíkovej fľaše, bezpečnostného dávkovacieho regulátora a Magillovho polouzavretého trubkového systému s ústnou ochrannou maskou.

Testované ošipané inhalujú zmes kyslíka (5 l/min) s 4% Narcotanu (Spofa) cez ústnu ochrannú masku. Celý test v závislosti od reakcie zvieraťa trvá od 1 do 5 minút. Počas testu sa pri každom zvierati presne sleduje úroveň jeho reakcie, meria sa rektálna teplota, tepová a dychová frekvencia. Pri pozitívne reagujúcich jedincoch sa s aplikáciou Narcotanu musí prestať ihneď po prvom objavení sa príznakov syndrómu zhubnej hypertermie (MHS).

Etiologická charakteristika pozitívne a negatívne reagujúcich ošipáných je uvedená v práci autorov: Bulla et al. (1978).

Po zabití zvierat v živej hmotnosti 90 kg boli zisťované ukazovatele jatočnej hodnoty, hmotnosť srdca, pH_1 , farba (Göfö) a percento transmisie v *m. longissimus dorsi*. Súčasne bol vypočítaný priemerný denný prírastok.

Krv bola získaná punkciou *vena cava jugularis* počas vlastného testu.

Aktivita enzýmov (LDH, CPK) a koncentrácia metabolitov (glukóza, cholesterol) bola stanovená v krvnej plazme ošipáných po halothanovom teste Bio-La-testmi (Lachema Brno). Aktivita plazmatických enzýmov je vyjadrená v IU a koncentrácia metabolitov v mmol/l.

Hodnoty pH_1 v *m. longissimus dorsi* boli zisťované 45 minút po zabití pH-metrom Varilaph v oblasti za posledným hrudným stavcom.

Farba mäsa bola meraná 24 hodín po zabíí na reze *m. l. d.* v tej istej oblasti prístrojom Gőfő a jej hodnoty sú vyjadrené v tých istých jednotkách.

Transmisia bola stanovená vo vzorke *m. longissimus dorsi* metódou podľa Harta (1962). Hodnota transmisie je vyjadrená v percentách a predstavuje úroveň rozpustnosti svalových bielkovín. Kvalita mäsa sa podľa percenta transmisie posudzuje v súlade so škálou:

- 0— 35 % — dobrá kvalita mäsa
- 37— 70 % — priemerná kvalita mäsa
- 75—100 % — zlá kvalita mäsa

Matematicko-štatistické spracovanie a vyhodnotenie výsledkov sa urobilo *t*-testom, so súčasným výpočtom korelácie medzi hodnotenými vlastnosťami.

VÝSLEDKY

Charakteristika niektorých úžitkových a fyziologických vlastností bielych mäsových ošípaných podľa reakcie na halothanovú anestézu je uvedená v tab. I, priemerné korelácie medzi týmito vlastnosťami v tab. II.

Z výsledkov tab. I vyplýva, že z celkového počtu 358 testovaných ošípaných bieleho mäsového plemena reagovalo na halothanový test pozitívne 42 zvierat, t. j. 11,73 %, a 316 zvierat (88,27 %) bolo podľa tohto kritéria odolných voči pôsobeniu stresorických faktorov.

I. Charakteristika úžitkových a fyziologických vlastností ošípaných plemena biele mäsové podľa reakcie na halothanovú anestézu — Commercial and physiological characteristics in the pigs of White Pork breed according to the reaction to halothane anaesthesia

Ukazovateľ	Reakcia na halothan		<i>t</i> -test a významnosť rozdielov
	+	—	
	(n = 42)	(n = 316)	
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Priemerný denný prírastok od 20 do 90 kg (g)	719,80 ± 29,47	748,50 ± 51,19	2,079+
Prevažne mäsové časti (%)	47,70 ± 3,63	45,66 ± 4,28	2,184+
Plocha <i>m. l. d.</i> (cm ²)	35,30 ± 1,84	33,20 ± 0,96	2,009+
Jatočná dĺžka trupu (dm)	77,00 ± 0,76	80,10 ± 0,64	3,826++
Hrúbka slaniny (cm)	2,26 ± 0,08	2,54 ± 0,06	2,969++
Hmotnosť srdca (g)	285,90 ± 36,44	305,30 ± 78,61	6,141++
pH ₁ v <i>m. l. d.</i>	5,68 ± 0,12	6,13 ± 0,13	18,795++
Farba <i>m. l. d.</i> (gőfő)	58,33 ± 2,17	67,62 ± 1,86	14,329++
Transmisia (%)	41,72 ± 10,64	21,99 ± 7,21	28,190++
Glukóza (mmol/l)	6,87 ± 0,34	4,29 ± 0,53	5,413++
Cholesterol (mmol/l)	2,96 ± 0,20	2,56 ± 0,14	1,821-
CPK (IU)	32,14 ± 1,36	18,58 ± 2,09	13,424++
LDH (IU)	319,61 ± 18,69	210,34 ± 19,24	6,829++

$$t_{0,05}(356) = 1,960^+$$

$$t_{0,01}(356) = 2,576^{++}$$

II. Priemerné korelácie medzi úžitkovými a fyziologickými vlastnosťami ošípaných plemena biele mäsové ($n - 2 = 356$ — The average correlations between commercial and physiological characteristics in pigs of the White Pork breed ($n - 2 = 356$

Korelácie (r)	Glukóza (mmol/l)	Cholesterol (mmol/l)	CPK (IU)	LDH (IU)
Priemerný denný prírastok od 20 do 90 kg (g)	-0,1142 ⁺	-0,1021 ⁺	-0,0825 ⁻	-0,0610 ⁻
Prevažne mäsové časti (%)	0,0826 ⁻	0,1739 ⁺⁺	0,2186 ⁺⁺	0,3149 ⁺⁺
Plocha <i>m. l. d.</i> (cm ²)	0,0791 ⁻	0,1084 ⁺	0,2549 ⁺⁺	0,2414 ⁺⁺
Jatočná dĺžka trupu (cm)	-0,1053 ⁺	-0,0710 ⁻	-0,1916 ⁺⁺	-0,1831 ⁺⁺
Hrúbka slaniny (cm)	-0,0960 ⁻	-0,1541 ⁺	-0,4173 ⁺⁺	-0,6219 ⁺⁺
Hmotnosť srdca (g)	-0,1104 ⁺	-0,1239 ⁺	-0,6810 ⁺⁺	-0,5346 ⁺⁺
pH ₁ v <i>m. l. d.</i>	-0,2896 ⁺⁺	-0,0965 ⁻	-0,5841 ⁺⁺	-0,6213 ⁺⁺
Farba <i>m. l. d.</i> (göfö)	-0,2914 ⁺⁺	-0,1018 ⁺	-0,4939 ⁺⁺	-0,2948 ⁺⁺
Transmisia (%)	0,1741 ⁺⁺	0,1430 ⁺⁺	0,6971 ⁺⁺	0,5927 ⁺⁺

$r_{0,05} (356) = 0,100^{+}$

$r_{0,01} (356) = 0,130^{++}$

Na základe porovnania rozdielov výkrmových, jatočných a fyziologických ukazovateľov sme zistili, že pozitívne reagujúce jedince majú signifikantne nižšie priemerné denné prírastky, sú kratšie, s nižšou hrúbkou slaniny a nižšou hmotnosťou srdca. Z kvalitatívnych vlastností mäsa je pozoruhodné nízke pH₁ (5,68) a farba (58,33 Göfö), ale vysoké percento transmisie (41,72 %). Na druhej strane však vo všetkých fyziologických ukazovateľoch (metabolity a enzýmy) sme zistili vyššiu hladinu v krvi pozitívne reagujúcich ošípaných. Podobná charakteristika platí aj o percente prevažne mäsových častí a o ploche *m. longissimus dorsi*. Väčšina existujúcich rozdielov, s výnimkou koncentrácie cholesterolu v krvnej plazme, bola štatisticky potvrdená.

Pri hodnotení priemerných korelácií je situácia mierne odlišná, aj keď tendencia vzťahov je v podstate zachovaná (tab. II). Dotýka sa to najmä sily korelačných koeficientov. Vo väčšine prípadov sú vzťahy medzi koncentráciou glukózy a cholesterolu a úžitkovými vlastnosťami slabé a negatívne.

K najvýznamnejším patria korelácie medzi aktivitou CPK a hmotnosťou srdca ($r = -0,6810$), transmisiou ($r = +0,6971$), pH₁ ($r = -0,5841$), ale aj farbou mäsa ($r = -0,4939$) a hrúbkou slaniny ($r = -0,4173$). Ďalej medzi aktivitou LDH a hrúbkou slaniny ($r = -0,6219$), pH₁ v *m. longissimus dorsi* ($r = -0,6213$), transmisiou ($r = 0,5927$) a hmotnosťou srdca ($-0,5346$). Všetky uvedené korelačné koeficienty sú štatisticky vysoko signifikantné ($P < 0,01$).

Tieto vzťahy naznačujú, že aj celkový konštitučný stav organizmu a výkonnosť, resp. veľkosť niektorých významných orgánov (napr. srdca) je v priamej pozitívnej, resp. negatívnej korelácii s vonkajším prejavom metabolizmu meraným aktivitou plazmatických enzýmov.

Na základe hodnotenia ošípaných podľa reakcie na halothan a vo vzťahu k jednotlivým charakteristikám krvi a mäsa sa ukázali výrazné rozdiely. Potvrdili sa tak výsledky viacerých autorov, podľa ktorých ošípané citlivé na halothanovú anestézu, ale aj iné druhy stresov, majú vyššiu aktivitu plazmatických enzýmov a koncentráciu metabolitov (Addis, Kallweit, 1969; Christian, 1975). V tejto súvislosti však treba konštatovať, že v prípade aktivity plazmatickej LDH sme zistili o niečo nižšie hodnoty, ako uvádzajú Bickhardt et al. (1977). Podľa nášho názoru je tento stav ovplyvnený hlavne plemennou príslušnosťou, pretože vyššie hodnoty tohto enzýmu sa zistili pri plemenách s podstatne vyššou úrovňou citlivosti na stres (pietrain, belgický landrase) v porovnaní s našim bielym mäsovým plemenom. Použitelnosť korelácií medzi aktivitou CPK a LDH a ukazovateľmi kvality mäsa (pH_i, farba, transmisia) i jatočnej hodnoty potvrdzujú aj výsledky autorov Cassens et al., (1975).

Výsledky práce opätovne dokázali, že halothanový test patrí k efektívnym a jednoduchým metódam vhodným na včasnú detekciu citlivosti ošípaných voči stresu a súčasne je využiteľný aj pri premortálnom hodnotení kvality mäsa. Táto skutočnosť je v súčasnosti významná najmä v súvislosti s jednostranným šľachtením ošípaných na vysokú produkciu mäsa a s rozširovaním technickej inseminácie.

Literatúra

- ADDIS, P. B. — KALLWEIT, E.: Beziehungen zwischen Iocenzymen der Laktatdehydrogenase (LDH) im Blutserum und Merkmalen der Fleischbeschaffenheit beim Schwein. Fleischwirtschaft, 21, 1969, s. 218.
- ADDIS, P. B. — NELSON, D. A. — MA, R. T. I. — BURROUGHS, J. R.: Blood enzymes in relation to porcine muscle properties. J. Anim. Sci., 38, 1974, s. 279-286.
- ALLEN, W. M. — BERRETT, S. — HARDING, J. D. J. — PATTERSON, D. S. P.: Experimentally induced acute stress syndrome in Pietrain pigs. Vet. Rec., 87, 1970, s. 64-68.
- BICKHARDT, K. — FLOCK, D. K. — RICHTER, L.: First results of a selection programme using the creatine-kinase test. Proc. N. J. F. Symposium Muscle Function and Porcine Meat Quality, Hingavil Castle, Denmark, 1977, s. 379-385.
- BULLA, J. — EIKELENBOOM, G. — ZELNÍK, J. — POLTÁRSKY, J.: Halothane test in early diagnosis of stress susceptibility. Proc. N. J. F. Symposium Muscle Function and Porcine Meat Quality, Hingavil Castle, Denmark, 1977, s. 469-474.
- BULLA, J. — ZELNÍK, J. — GRANÁT, J.: Využitie halothanového testu pri detekcii syndrómu malignej hypertermie (MHS) u ošípaných. Vet. Med., Praha, 23, 1978, č. 6, s. 347-354.
- CASSENS, R. G. — MARPLE, D. N. — EIKELENBOOM, G.: Animal physiology and meat quality. Adv. Fd Res., 21, 1975, s. 71-155.
- EIKELENBOOM, G. — MINKEMA, D.: Prediction of pale, soft, exudative muscle with a non-lethal test for the halothane induced porcine malignant hyperthermia syndrome. Tijdschr. Diergeneesk., 99, 1974, s. 421-426.
- EIKELENBOOM, G. — MINKEMA, D. — VAN ELDIK, P.: The application of the halothane test. Differences in production characteristics between pigs qualified as reactors. Proc. 3rd Int. Congr. Production Disease Farm Animals, Wageningen, 1976, s. 183-185.
- HART, P. C.: Fysisch-chemische kenmerken van gedegeneerd vlees by varkens. Tijdschr. Diergeneesk., 87, 1962, s. 156-157.
- CHRISTIAN, L. L.: CPK stress syndrome detection. Iowa State University of Sciences and Technology. Ames, Iowa, A. S. 410F, 1975, s. 2-12.

INGR, I.: Biochemismus, identifikace a vlastnosti DFD a PSE mása. Veterinářství, XXVII, 1977, s. 268-269.

MERKEL, R. A.: The relationship of some cardiovascular and haematological parameters to porcine muscle quality. The Condition and Meat Quality of Pigs. Proc. 2nd Int. Symp., Wageningen, 1971, s. 97-103.

POLTÁRSKY, J. — BULLA, J. — CHRASTINA, J.: Reakcia rôznych typov ošipovaných na halothan vo vzťahu k niektorým ukazovateľom mäsovej úžitkovosti. [Výskumná správa.] Nitra, VÚŽV 1978.

REDDY, M. V. V. — KASTENSCHMIDT, L. I. — CASSENS, R. G. — BRISKEY, E. J.: Studies of stress-susceptibility: The relationship between serum enzyme changes and the degree of stress-susceptibility. Life Sci., 10, 1971, s. 1381-1384.

SCHMIDT, G. R. — CRIST, D. W. — WAX, J. E.: Muscle G-6-P and serum CPK as related to pork quality. J. Anim. Sci., 38, 1974, s. 295-303.

SIDOR, V. — JEDLIČKA, J. — MOJTO, J. — MIKLÁŠ, P.: Humorálna a endokrinná adaptácia ošipovaných na záťažové situácie. [Záverečná správa.] Nitra, VŠP 1975.

SYBESMA, W. — EIKELENBOOM, G.: Malignant hyperthermia syndrome in pigs. Neth. J. vet. Sci., 2, 1969, s. 155-160.

SYBESMA, W. — HESSEL de HEER, J. C. M.: LDH-5 and meat quality in pigs. XIIIth European Meeting of Meat Research Workers, Rotterdam, 1967.

Došlo dňa 27. 7. 1981

БУЛЛА, Й. — ПОЛТАРСКИ, Я. САРВАШОВА, Э. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Пользовательные и физиологические свойства свиней белой мясной породы с точки зрения их реакции на галотанный тест. Животноводство, 27, 1982 (8) : 581-586.

Как установлено, галотанный тест — эффективный и несложный метод раннего выявления восприимчивости свиней к стрессу и премортальной оценки качества мяса. Из 358 свиней белой мясной породы в возрасте 70 дней положительно реагировали 42, или 11,73 % — именно у них отмечены более низкие среднесуточные привесы, масса сердца и длина боенской туши. Но у них более высокая доля мясных партий, дл. сп. мышцы, повышенные как активность плазматических ферментов, так и концентрация метаболитов. Важнейшие корреляции между морфологическими и физиологическими свойствами вычислены между активностью CPK и массой сердца ($r = -0,6810$), процентом трансмиссии ($r = +0,6971$) и pH₁ ($r = -0,5841$).

свиньи; стресс; галотанный стресс; качество свинины; кровь; ферменты; метаболиты; корреляция

BULLA, J. — POLTÁRSKY, J. — SARVAŠOVÁ, E. (Research Institute of Animal Production, Nitra): Commercial and Physiological Characteristics of Pigs of White Pork Breed in relation to the Reaction to Halothane Test. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 581-586.

It is known that the halothane test belongs to the effective and simple methods of timely detection of pig sensitivity to stress and of premortal evaluation of meat quality. Out of 358 pigs of the White Pork breed, aged 70 days, a positive reaction was observed in 42 animals, i. e. in 11.73 %. The positively reacting pigs have lower average daily gains, lower heart weight and shorter carcass. However, they have a higher proportion of meat parts, larger eye-muscle area and a higher activity of plasma enzymes and metabolite concentration. The most significant correlations between morphological and physiological characteristics were observed between the CPK activity and heart weight ($r = -0.6810$), transmission percentage ($r = +0.6971$) and pH₁ ($r = -0.5841$).

pigs; stress; halothane test; meat quality; blood; enzymes; metabolites; correlations

Adresa autorov:

Ing. Jozef Bulla, CSc., ing. Ján Poltársky, CSc., RNDr. Emilia Sarvašová, Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

STUDIUM CITLIVOSTI K HALOTHANU A ASOCIACÍ MEZI LOKUSY *Hal* A *Phi*, *H*, A A *S* U PRASAT PLEMENE ČERNOSTRAKATÉ PŘEŠTICKÉ

S. Čepica, J. Hojný, J. Hradecký, J. Klaudy

ČEPICA, S. — HOJNÝ, J. — HRADECKÝ, J. — KLAUDY, J. (Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, Liběchov): *Studium citlivosti k halothanu a asociací mezi lokusy Hal a Phi, H, A a S u prasat plemene černostrakaté přeštické*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 587-593.

U prasat plemene černostrakaté přeštické bylo zjištěno 12,1 % zvířat *Hal*⁺, přičemž jednotlivé genealogické linie se od sebe značně lišily (0–50 %). Byla zjištěna asociace mezi fenotypy lokusů *Hal* a *Phi* ($\chi^2 = 13,5$, $P < 0,001$, $r = 0,24$), způsobená vazebnou nerovnováhou ($D = 0,060$, $P < 0,05$), a asociace mezi lokusem *Hal* a lokusem *S*, který ovlivňuje expresi antigenů krevné skupinového systému *A* ($\chi^2 = 7,5$, $P < 0,01$, $r = 0,17$), způsobená rovněž vazebnou nerovnováhou ($D = 0,062$, $P < 0,01$). Mezi fenotypy lokusů *Hal* a systému krevních skupin *H* statisticky významné asociace prokázány nebyly.

prase; halothanový test; *PHI*; krevní skupiny; asociace; vazebná nerovnováha

Cílem práce bylo po předchozím průzkumu frekvencí alel zmíněných polymorfních systémů u plemen prasat chovaných v ČSR (Čepica et al., 1981) zjistit v populaci plemene černostrakaté přeštické frekvenci zvířat citlivých k halothanu, vztahy mezi citlivostí k halothanu a fenotypy *Phi*, *H*, A a *S* systémů a konečně, je-li možné určením polymorfních znaků nahradit halothanový test.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Od doby, kdy Ludvigsen (1953) referoval o stavu, který bychom dnes označili jako PSE (bledé, měkké a vodnaté) maso, bylo výzkumu příčin a možné prevenci výskytu nižší jakosti vepřového masa a jevů s tím souvisejících věnováno značné úsilí (Cassens et al., 1975). Významného pokroku bylo dosaženo zjištěním, že inhalace anestetika halothan vyvolává u citlivých prasat komplex příznaků, zvaný syndrom maligní hypertermie (MHS). Toto zjištění se stalo základem tzv. halothanového testu (Eikelenboom, Minkema, 1974).

Citlivost k halothanu se dědí jako recesivní znak s vysokou nebo úplnou penetrancí. Citlivá zvířata (*Hal*⁺) mají genotyp *Hal*ⁿ*Hal*ⁿ, zatímco rezistentní jedinci (*Hal*⁻) mají genotypy *Hal*^N*Hal*^N nebo *Hal*^N*Hal*ⁿ (Hradecký et al., 1980).

Vzhledem k určitým potížím při provádění halothanového testu je žádoucí vyvinutí spolehlivé nedestrukční metody aplikované *in vitro*, která by byla použitelná jako selekční kritérium. Z tohoto hlediska se ukazovalo jako nadějně zjištění asociace mezi lokusem *Hal* a krevně skupinovými systémy *H* a *A* (Rasmusen, Christian, 1976) a lokusem *Phi* řídícím polymorfismus enzymu fosfohexoizoimerázy (*PHI*) (Jørgensen et al., 1976).

Existenci dvou polymorfních forem PHI popsali Saison a O'Reilly (1971). Krevné skupinový systém *H* zahrnuje pět faktorů řízených alelami H^a , H^b , H^{ab} , H^{cd} , H^{bd} , H^{be} a H^- (Hojný, 1973). V systému *A* jsou známy dvě alely (A^A , A^O) a čtyři fenotypy (*A*, *Aw*, *O*, $\bar{O}$). Systém *S* je v těsné vazbě s lokusem *H* a ovlivňuje v nepřítomnosti alely S^S expresi antigenů *A* a *O* (Hojný, 1974).

MATERIÁL A METODA

Testace byla provedena ve šlechtitelském velkochovu černostrakatého přeštického plemene u 240 náhodně vybraných prasat o hmotnosti 20 až 30 kg. Halothanový test byl prováděn pomocí anestetizačního přístroje opatřeného gumovou maskou. Pětiprocentní halothan (Narcotan Spofa) v kyslíku byl aplikován do objevení se prvních příznaků syndromu maligní hypertermie. Jedinci, u kterých nebyly pozorovány příznaky ani po třiminutové aplikaci, byli považováni za negativní.

Vzorky krve pro testování polymorfismu PHI a systémů *H* a *A* byly odebírány z *vena cava cranialis* do antikoagulačního roztoku. Pro testování polymorfismu PHI byly krvinky po odstředění plazmy hemolyzovány přidáním destilované vody v poměru 1:1. Polymorfní formy PHI byly určovány podle Dettera et al. (1968). K testování krevních skupin byly použity reagenty a metody, které uvádí Hojný (1973, 1974).

Síla asociace mezi citlivostí k halothanu a alelami příslušných lokusů a jejich významnost byly počítány podle vzorce:

$$r = (\chi^2 N)^{1/2}$$

$$\text{kde: } \chi^2 = \frac{(ab - bc)^2 \cdot N}{(a + c)(b + d)(a + b)(c + d)}$$

N — celkový počet jedinců,

a, *b*, *c*, *d* — počty jedinců v tabulce 2 × 2 (Andresen, 1979).

Koeficient vazebné nerovnováhy *D* byl počítán podle vzorce $D = f_{22} - q_1 \cdot q_2$, event. $D = f_{22} - q_1 \cdot q_3$, kde f_{22} je frekvence haplotypu, který má oba geny, tj. Hal^n a Phi^B , popř. Hal^n a S^S ; q_1 , q_2 a q_3 jsou genové frekvence Hal^n , Phi^B a S^S (Andresen, 1979). Statistická významnost hodnoty *D* byla zjišťována podle vzorce (20) publikovaného Hillem (1974).

VÝSLEDKY

Halothanovým testem bylo z 240 zvířat zjištěno 29 pozitivně reagujících jedinců (12,1 %), což odpovídá frekvencím $q_1 Hal^n = 0,348$ a $q_1 Hal^n = 0,652$. V souboru bylo zastoupeno devět liniových skupin s počtem zvířat vyšším než deset. Podíl jedinců Hal^+ byl v jednotlivých liniích tento:

I — 50 % (*n* = 24), II — 21,4 % (*n* = 28), III — 18,2 % (*n* = 11), IV — 16,7 % (*n* = 42), V — 11,8 % (*n* = 17), VI — 7,5 % (*n* = 15), VII — 5,6 % (*n* = 36), VIII — 2,8 % (*n* = 36), IX — 0,0 % (*n* = 16). Při testaci došlo k úhynu jednoho prasete.

Určením polymorfismu PHI byl sledovaný soubor rozdělen na skupinu 149 homozygotů $Phi^B Phi^B$ [62,1 %], 82 heterozygotů $Phi^B Phi^A$ [34,2 %] a devět homozygotů $Phi^A Phi^A$ [3,8 %], což odpovídá frekvencím $q_2 Phi^B = 0,792$ a $q_2 Phi^A = 0,208$. Genotypové četnosti jsou ve shodě s Hardy-Weinbergovým zákonem ($\chi^2 = 0,00126$, $P < 0,95$). Z celkového počtu 29 Hal^+ ($Hal^n Hal^n$) zvířat mělo 27 zvířat genotyp $Phi^B Phi^B$ [93,1 %] a dva jedinci genotyp $Phi^B Phi^A$ [6,9 %]. Mezi zvířaty genotypu $Phi^A Phi^A$ nebyla pozitivní zvířata zjištěna. Výsledky určení polymorfismu PHI a citlivosti k halothanu byly pro potřebu výpočtu koeficientu vazebné nerovnováhy a síly asociace a její významnosti sestaveny do

I. Rozdělení 240 prasat plemene černostrakaté přeštické podle genotypů *Hal* a *Phi* — Distribution of 240 pigs of the Prestitzer Black-Pied breed according to *Hal* and *Phi* genotypes

Systém	<i>Phi</i>			
	genotyp	<i>Phi</i> ^B <i>Phi</i> ^B	<i>Phi</i> ^A <i>Phi</i> ^B <i>Phi</i> ^A <i>Phi</i> ^A	celkem
<i>Hal</i>	<i>Hal</i> ⁿ <i>Hal</i> ⁿ	27 (a)	2 (b)	29
	<i>Hal</i> ^N <i>Hal</i> ⁿ	122 (c)	89 (d)	211
	<i>Hal</i> ^N <i>Hal</i> ^N			
Celkem		149	91	240

$$\chi^2_{1df} = 13,5 \quad (P < 0,001); \quad r = 0,24$$

II. Rozdělení 240 prasat plemene černostrakaté podle genotypů *Hal* a *H* — Distribution of 240 pigs of the Prestitzer Black-Pied breed according to *Hal* and *H* genotypes

Systém	<i>H</i>				
	Genotyp	<i>H</i> ^a <i>H</i> ^a <i>H</i> ^a <i>H</i> ⁻	<i>H</i> ^a <i>H</i> ^{cd}	<i>H</i> ^{cd} <i>H</i> ^{cd} <i>H</i> ^{cd} <i>H</i> ⁻	<i>H</i> ⁻ <i>H</i> ⁻
<i>Hal</i>	<i>Hal</i> ⁿ <i>Hal</i> ⁿ	15 (10,9) ⁺	4 (6,2)	5 (7,2)	5 (4,7)
	<i>Hal</i> ^N <i>Hal</i> ⁿ	75 (79,1)	47 (44,8)	55 (52,8)	34 (34,3)
	<i>Hal</i> ^N <i>Hal</i> ^N				

⁺ četnosti teoreticky očekávané

tabulky 2 × 2 (tab. I). Z údajů byly vypočítány hodnoty $\chi^2 = 13,5$ ($P < 0,001$), $r = 0,24$ a koeficient vazebné nerovnováhy $D = [(27/240)^{1/2} - (29/240)^{1/2}] \cdot 149 + [0,5 \cdot 82] \cdot 240^{-1} = 0,060$. Koeficient $D = 0,060$ se statisticky významně liší od nuly ($P < 0,05$).

Použitím pěti krevně skupinových reagentů byly v populaci plemene černostrakaté přeštické zjištěny tři alely *H*-systému s tímto zastoupením: $qH^a = 0,353$, $qH^{cd} = 0,263$ a $qH^- = 0,384$. Absolutní četnosti fenotypů *Ha* (genotypy *H*^a*H*^a, *H*^a*H*⁻), *HaHcd* (*H*^a*H*^{cd}), *Hcd* (*H*^{cd}*H*^{cd}, *H*^{cd}*H*⁻) a *H*⁻ (*H*⁻*H*⁻) rozdělené dále podle genotypů *Hal* jsou uvedeny v tab. II. Prasata *Hal*⁺ (*Hal*ⁿ*Hal*ⁿ) byla zjištěna ve všech fenotypových třídách systému *H*. Jejich nejvyšší zastoupení je ve třídě *Ha* (16,6 %), nejnižší u heterozygotů *HaHcd* (7,8 %) a u pozitivních jedinců *Hcd* (8,3 %). Přes určitý posun *H*-fenotypů u zvířat *Hal* ve prospěch *Ha* a snížení u *Hcd* proti celé populaci nejsou tyto rozdíly statisticky významné.

Dvě alely krevně skupinového systému *A* s četnostmi $qA^A = 0,329$ a $qA^0 = 0,671$ spolu s lokusem *S* podmiňují výskyt čtyř fenotypů *A* (*A*, *Aw*, *O*, *o*). Jejich pozorované a teoreticky očekávané četnosti, rozdělené současně též podle *Hal*-genotypů (tab. III), se od sebe jen málo liší. Neboli mezi systémy *Hal* a *A* nebyly prokázány žádné vztahy. Z určených fenotypů systému *A* byly dále na základě Hardy-Weinbergova zákona

III. Rozdělení 240 prasat plemene černostrakaté přeštické podle genotypů *Hal* a *A* (fenotypů *aA*, *Aw*, *O* a *o*) — Distribution of 240 pigs of the Prestitzer breed according to *Hal* and *A* genotypes (phenotypes *aA*, *Aw*, *O* and *o*)

Systém <i>Hal</i>	A					
	<i>A^AA^A</i> , <i>A^AA^o</i>			<i>A^oA^o</i>		
	<i>A</i>	<i>Aw</i>	celkem	<i>O</i>	<i>o</i>	celkem
<i>HalⁿHalⁿ</i>	14 (13,3) ⁺	0 (2,7)	14 (16,0)	5 (10,9)	10 (2,2)	15 (13,1)
<i>Hal^NHalⁿ</i>	96 (96,7)	22 (19,3)	118 (116,0)	85 (79,1)	8 (15,8)	93 (94,9)
<i>Hal^NHal^N</i>						

+ četnosti teoreticky očekávané

IV. Rozdělení 240 prasat plemene černostrakaté přeštické podle genotypů *Hal* a *S* — Distribution of 240 pigs of the Prestitzer Black-Pied breed after *Hal* and *S* genotypes

Systém	S			
	genotyp	<i>S^sS^s</i>	<i>S^SS^S</i> <i>S^sS^s</i>	celkem
<i>Hal</i>	<i>HalⁿHalⁿ</i>	10 (a)	19 (b)	29
	<i>Hal^NHalⁿ</i>	30 (c)	181 (d)	211
	<i>Hal^NHal^N</i>			
Celkem		40	200	240

$$\chi^2_{1df} = 7,5 \quad (P < 0,01); \quad r = 0,17$$

a skutečnosti, že součet fenotypových tříd *Aw* a *o* je představován recesívními homozygoty (*S^sS^s*), zjištěny následující frekvence alel systému *S* ($q_3S^s = 0,408$ a $q_3S^S = 0,592$). K posouzení vztahů mezi alelami *Halⁿ* a *S^s* byla sestavena tab. IV, ze které je zřejmý vyšší výskyt jedinců genotypu *HalⁿHalⁿ* ve třídě *S^sS^s* proti očekávanému počtu. Z údajů byly vypočteny hodnoty $\chi^2 = 7,5$ ($P < 0,01$) a $r = 0,17$, dokazující statisticky významnou asociaci mezi alelami *Halⁿ* a *S^s*. Také koeficient vazebné nerovnováhy $D = (10/240)^{1/2} - (29/240)^{1/2} \cdot (40/240)^{1/2} = 0,062$ je statisticky průkazný ($P < 0,01$).

DISKUSE

Výskyt prasat citlivých na halothan kolísá ve světovém rejstříku plemen od 0 do 100 %. Podle údajů shrnutých Webbem (1980) jsou plemena velké bílé a duroc negativní, u plemen yorkshire a hampshire je frekvence pozitivních zvířat velmi nízká, u plemene landrase bekono-vého typu činí 4 až 9 % a u plemene landrase kontinentálního typu 15 až 70 %. U plemene belgická landrase se podle citovaných pramenů pohybuje okolo 88 % a v některých stádech u plemene pietrain dosahuje až 100 %. U nás zjišťovali citlivost k halothanu u prasat chovaných na

Slovensku Bulla et al. (1980). Pro plemeno bílé ušlechtilé uvádějí 6,7 %, pro slovenské bílé masné 6,4 % a pro landrase 9,6 % pozitivních jedinců. Plemeno černostrakaté přeštické s 12,1 % jedinců Hal^+ je možno zařadit mezi plemena se střední frekvencí. Rozdíly mezi genealogickými liniemi uvnitř plemene vysvětlujeme různým dědičným podílem plemene pietrain v původu testovaných prasat.

Statisticky významný vztah mezi polymorfními formami PHI a citlivostí k halothanu byl nejprve zjištěn u plemen dánská, holandská a belgická landrase (Jørgensen et al., 1976). Všechna zvířata Hal^+ měla genotyp $Phi^B Phi^B$, avšak ne všechna zvířata s tímto genotypem byla Hal^+ . Andresen a Jensen (1977) zjistili mezi lokusy Phi , Hal a krevně skupinovým systémem H těsnou vazbu. Jørgensen (1978) tuto vazbu potvrdil s tím, že lokusy Phi a Hal jsou buď ve velmi těsné vazbě, nebo jsou identické. Watanabe et al. (1978) u plemene landrase chovaného v Japonsku a Guérin et al. (1978) u plemene pietrain zjištěním haplotypu (Phi^A , Hal^n) dokázali, že zmíněné lokusy identické nejsou.

Příčinou asociace mezi fenotypy řízenými dvěma lokusy může být několik jevů. Jedním z nich je vazebná nerovnováha, která označuje nenáhodnou kombinaci alel lokusů, mezi nimiž existuje genetická vazba. Mezi lokusy Phi a Hal byla zjištěna vazebná nerovnováha u plemen pietrain (Guérin et al., 1978) a dánská landrase (Andresen, 1979). Naše výsledky ukazují, že také v případě plemen černostrakaté přeštické je statisticky významná asociace mezi fenotypy Phi a Hal podmíněna vazebnou nerovnováhou.

Vztah mezi krevně skupinovými systémy H a A a citlivostí k halothanu byl původně zjištěn u prasat plemen duroc a yorkshire (Rasmusen, Cristian, 1976). Všichni jedinci $H^a H^a$, kteří byli A a O negativní (genotypu $S^s S^s$) a většina jedinců genotypu $H^- H^-$ byli Hal^+ . Obdobně vyšší zastoupení jedinců Hal^+ u homozygotů $H^a H^a$ bylo zjištěno také u plemene dánská landrase (Jørgensen, 1978) a u plemene belgická landrase chovaného v Československu (Hojný et al., 1979). Neprůkaznost této asociace u černostrakatého přeštického plemene je zřejmě způsobena tím, že k zušlechťování bylo použito plemene pietrain, u kterého při téměř 100% citlivosti k halothanu a existenci tří alel systému H ($qH^a = 0,432$, $qH^{cd} = 0,089$, $qH^- = 0,479$ — Hojný, nepublikované výsledky) jsou nutně na jednom chromozómu lokalizovány alely Hal^n a kterákoliv ze jmenovaných alel systému H .

Asociace mezi fenotypy systémů A a Hal nebyla očekávána, systém A byl testován jako prostředek k určování systému S . Naše výsledky dokazují existenci asociace mezi fenotypy lokusů S a Hal v populaci plemene černostrakaté přeštické, podmíněné vazebnou nerovnováhou.

Závěrem je možné konstatovat, že přes zjištěné asociace nelze v populaci prasat plemene černostrakaté přeštické pouhým určením fenotypů Phi a systémů S (tím méně H) zjistit s dostatečnou přesností citlivost nebo odolnost jednotlivých zvířat k halothanu a použít jmenované polymorfní znaky na úrovni plemene k náhradě halothanového testu při selekci proti PSS. Existujících asociací lze využít jen při práci s menšími zootechnickými jednotkami.

Poděkování

Autoři děkují ředitelství Velkovýkrmem, oborový podnik Praha, za umožnění realizace výzkumu, jehož výsledky jsou uveřejněny v této práci.

Literatura

- ANDRESEN, E.: Linkage disequilibrium responsible for association between susceptibility to the malignant hyperthermia syndrome (MHS) and PHI types in Danish Landrace pigs. *Acta Agric. Scand.*, 29, 1979, s. 369-373.
- ANDRESEN, E. — JENSEN, P.: Close linkage established between the HAL locus for halothane sensitivity and the PHI (phosphohexose isomerase) locus in pigs of the Danish Landrace breed. *Nord. VetMed.*, 29, 1977, s. 502-504.
- BULLA, J. — POLTÁRSKY, J. — CHRASTINA, J.: Reakcia rôznych typov ošipáných na halothanovú anestézu. *Živočišná Výroba*, 25, 1980, č. 7, s. 531-536.
- CASSENS, R. G. — MARPLE, D. N. — EIKELBOOM, G.: Animal physiology and meat quality. *Adv. Fd Res.*, 21, 1975, s. 131-134.
- CEJICA, S. — HOJNÝ, J. — LINHART, J.: Frekvence alel fosfohexóizomerázy a krvné skupinových systémů H a A s ohledem na možnost využití k selekci proti stresovému syndromu prasat. *Živočišná Výroba*, 26, 1981, č. 9, s. 641-646.
- DETTER, J. C. — WAYS, P. O. — GIBLET, E. R. — BAUGHAM, M. A. — HOPKINSON, D. A. — POVEY, S. — HARRIS, H.: Inherited variations in human phosphohexose isomerase. *Ann. hum. Genet.*, 31, 1968, s. 329-338.
- EIKELBOOM, G. — MINKEMA, D.: Prediction of pale, soft, exudative muscle with a non-lethal test for the halothane-induced porcine malignant hyperthermia syndrome. *Tijdschr. Diergeneesk.*, 99, 1974, s. 421-426.
- GUÉRIN, G. — OLLIVIER, L. — SELLIER, P.: Déséquilibres de linkage entre les locus Hal (Hyperthermie maligne), PHI et 6-PGD dans deux lignées Piétrain. *Annls. Génét., sélect. Anim.*, 10, 1978, s. 125-129.
- HILL, W. G.: Estimation of linkage disequilibrium in randomly mating populations. *Heredity*, 23, 1974, s. 229-239.
- HOJNÝ, J.: Further contribution to the H blood group system in pigs. *Anim. Blood Groups bioch. Genet.*, 4, 1973, s. 161-168.
- HOJNÝ, J.: H blood group genotypes and expression of A and O antigens in pigs. *Anim. Blood Groups bioch. Genet.*, 5, 1974, s. 3-10.
- HOJNÝ, J. — VALENTA, M. — ČEPIKA, S. — HRUBAN, V. — HRADECKÝ, J.: The relationship between halothane sensitivity and blood group systems. *Acta Agric. Scand.*, Suppl. 21, 1979, s. 463-468.
- HRADECKÝ, J. — HRUBAN, V. — PAZDERA, J. — KLAUDY, J.: Inheritance of sensitivity to halothane in pigs. *Zuchthygiene*, 15, 1980, s. 219-225.
- JØRGENSEN, P. F.: Halothane sensitivity, the H blood group system and phosphohexose isomerase (PHI) in pigs. A linkage study of physiological importance. *Acta vet. scand.*, 19, 1978, s. 458-460.
- JØRGENSEN, P. F. — HYLDGAARD-JENSEN, J. — EIKELBOOM, G. — MOUSTGAARD, J.: Phosphohexose isomerase (PHI) and porcine halothane sensitivity. *Acta vet. scand.*, 17, 1976, s. 370-372.
- LUDVIGSEN, J.: "Muscular degeneration" in hogs (preliminary report). *Proc. 15th Int. Vet. Congr., Stockholm*, 1953, s. 602.
- RASMUSEN, B. A. — CHRISTIAN, L. L.: H blood types in pigs as predictors of stress susceptibility. *Science*, 191, 1976, s. 947-948.
- SAISON, R. — O'REILLY, M.: Phosphohexose isomerase variants in pigs. *Vox Sang.*, 20, 1971, s. 274-276.
- WATANABE, S. — AKITA, T. — MIKAMI, H. — HIMENO, K.: Further evidence for the existence of the (PHI^A, HALⁿ) haplotype in the Landrace breed. *Anim. Blood Groups. bioch. Genet.*, 9, 1978, s. 253-256.
- WEBB, A. J.: The incidence of halothane sensitivity in British pigs. *Anim. Prod.*, 31, 1980, s. 101-105.

Došlo dne 4. 2. 1982

ЧЕПИЦА, С. — ГОЙНЫ, И. — ГРАДЕЦКИ, И. — КЛАУДИ, И. (Институт физиологии и генетики сельскохозяйственных животных при АН ЧССР, Либехов): Изучение восприимчивости к галотану и ассоциаций между локусами Hal и Phi, H, A, S у свиней черно-пестрой пржештицкой породы. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8): 587-593.

У свиней черно-пестрой пржештицкой породы установлено 12,1% животных в Hal⁺, причем отдельные генеалогические линии значительно взаимно различаются (0-50%). Установлены ассоциации между фенотипами локусов Hal и Phi, ($\chi^2 = 13,5$, $P < 0,001$, $r = 0,24$), вызванная неравновесием увязки ($D = 0,060$, $P < 0,05$), и ассоциация между локусами Hal

и S, что влияет на экспрессию антигенов системы A кровяной группы ($\chi^2 = 7.5$, $P < 0.01$, $r = 0.17$), что вызвано тоже неуравновешенностью увязки ($D = 0.062$, $P < 0.01$). Между фенотипами локусов Hal и системы кровяных групп H статистически значимых ассоциаций не доказано.

свинья; галотанный тест; PHI; группы крови; ассоциация; неуравновешенность увязки

ČEPICA, S. — HOJNÝ, J. — HRADECKÝ, J. — KLAUDY, J. (Institute of Animal Physiology and Genetics, Czechoslovak Academy of Sciences, Liběchov): *A Study on the Sensitivity to Halothane and Associations between Hal and Phi, H, A and S Loci in the Pigs of Prestitzer Black-Pied Breed*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 587-593.

In the pigs of Prestitzer Black-Pied breed, 12.1 % of animals were Hal⁺, and individual genealogical lines were considerably different (0—50 %). An association between the phenotypes of Hal and Phi loci ($\chi^2 = 13.5$, $P < 0.001$, $r = 0.24$) caused by linkage disequilibrium ($D = 0.060$, $P < 0.05$) and an association between Hal locus and S locus which influences the antigen expression of the blood group system A ($\chi^2 = 7.5$, $P < 0.01$, $r = 0.17$), also caused by linkage imbalance ($D = 0.062$, $P < 0.01$) were observed. No statistically significant associations were proved between the phenotypes of Hal loci and the blood group system H.

pig; halothane test; PHI; blood groups; association; linkage disequilibrium

ČEPICA, S. — HOJNÝ, J. — HRADECKÝ, J. — KLAUDY, J. (Institut für Physiologie und Genetik von Nutztieren der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Liběchov): *Studium der Empfindlichkeit gegen Halothan und der Assoziationen zwischen Loci Hal und Phi, H, A und S bei Schweinen der Přestitzer Schwarzfleckrasse*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 587-593.

Bei Schweinen der Přestitzer Schwarzfleckrasse wurden 12,1 % der Hal⁺-Tiere festgestellt, wobei sich die einzelnen genealogischen Linien voneinander beträchtlich unterschieden (0—50 %). Es wurde eine Assoziation zwischen Phänotypen von Loci Hal und Phi ($\chi^2 = 13,5$, $P < 0,001$, $r = 0,24$), die durch das Bindeungleichgewicht ($D = 0,060$, $P < 0,05$) verursacht wurde, und eine Assoziation zwischen dem Locus Hal und dem Locus S, der die Expression von Antigenen des Blutgruppensystems A ($\chi^2 = 7,5$, $P < 0,01$, $r = 0,17$) beeinflusst, festgestellt. Die letzte Assoziation wurde gleichfalls durch das Bindeungleichgewicht ($D = 0,062$, $P < 0,01$) verursacht. Zwischen den Phänotypen von Loci Hal und dem System der Blutgruppen H wurden keine statistisch bedeutenden Assoziationen nachgewiesen.

Schwein; Halothan-Test; PHI; Blutgruppen; Assoziationen; Bindeungleichgewicht

Adresa autorů:

Ing. Stanislav Čepica, CSc., ing. Josef Hojný, CSc., ing. Jan Hradecký, CSc., ing. Jiří Klaudy, Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, 277 21 Liběchov

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z úseku živočišná výroba

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

LOW, B.

C 26.545/13

Comparing straw with flat-decks — on a large scale.

B. m. n. 1980. Nestr., obr. Repr. from "Pig farming" April 1980. (Prasnice — chov — metody / Prase — osemeňování umělé / Selata — odstav časný — metody)

D 65.880/103

Influences sur la puberté de la truie de sa période de naissance et de sa durée d'allaitement.

B. m. n. (1980). S. 622-625, 1 obr., 1 tab.; res. franc., angl. Repr. from Ann. zootech. 1977. 26 (4). (Prasničky — pohlavní vývoj — sání — délka — vliv — výzkum / Prasničky — pohlavní vývoj — narození — období — vliv — výzkum — Francie)

KLOSZ, T.

C 21.565/195

Új sertésfajta: a HUNGÁHIB — 39.

Budapest, Agroinform 1980. Nestr., 4 obr., 3 tab. Kutatási eredmények 195/1980. (Prase — plemena)

C 26.315

Nieuw-Dalland — Genetic improvement and health care. Venray 1979.

B. m. n. (1981). Přeruš. str. (Plemenářské stanice — prase — Holandsko — Nieuw-Dalland)

MAYR, B. — SCHLEGER, W.

C 26.264/29/12

Funktionelle Studien am Erbmateriail von Besamungsebern.

Leipzig, Karl-Marx-Universität 1980. 3 s. Fachtagung 1980. (Kanci plemenní — plemenná hodnota — výzkum — Rakousko)

DENNISE, R. H.

C 23.512/15/1979

Selecting a herd boar.

Toronto (Ontario), Min. of agric. and food 1979. 2 s. Factsheet no 79-015. (Kanci plemenní — výběr / Kanci plemenní — plemenná hodnota)

KVALITA JATEČNÝCH PRASAT ZE SPECIALIZOVANÉHO VELKOVÝROBNÍHO ZÁVODU

I. Ingr, J. Simeonová, O. Pohl, G. Pohlová, P. Suchý

INGR, I. — SIMEONOVÁ, J. — POHL, O. — POHLOVÁ, G. — SUCHÝ, P. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Kvalita jatečných prasat ze specializovaného velkovýrobního závodu*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 595-601.

V letech 1979 a 1980 byla hodnocena jakost jatečných prasat a jejich masa ze závodu s roční produkcí cca 40 tisíc hybridů (BU×L)×(BL×D). Při přepravě na porážku ve vzdálenosti 12 km uhynulo celkem 0,15 % z vyskladněných prasat, z toho 0,01 % při přepravě a 0,14 % po ní. Přibližně 85 % poražených prasat bylo nakoupeno v I. a II. třídě jakosti. Z počtu 2685 měřených prasat vykázalo 3,22 % hodnoty pH₁ v *m. longissimus dorsi* 5,80 a nižší (PSE maso) a 6,77 % hodnoty 6,80 a vyšší (pravděpodobnost výskytu vady DFD). Složení a vlastnosti hodnocených vzorků masa odpovídaly současnému jakostnímu standardu.

úhyny při přepravě a po ní; nákup v mase; pH₁ masa; složení a vlastnosti masa

Produkce jatečných prasat klade důraz na intenzitu a vysokou efektivitu. Tomuto cíli podřízené realizované selekční a hybridizační programy se zaměřují především na zvyšování denních přírůstků a na minimální spotřebu krmiv na jednotku přírůstku (kvantitativní kritéria) a dále na zvyšování podílu masitých částí na jatečně opracovaných vepřových půlkách (kvalitativní kritérium). Z těchto hledisek je přínos našeho hybridizačního programu průkazný (Buchta et al., 1981). Intenzifikace výroby jatečných prasat je doprovázena jejich zvýšenou citlivostí ke stresu, která má za následek zvýšené úhyny v předporážkovém období i zhoršenou jakost vepřového masa. Jde tedy o to, aby pozitivní stránky moderní zemědělské výroby jatečných prasat byly rozvíjeny a případné negativní průvodní jevy byly v maximální míře a včas eliminovány. Přitom je třeba přihlížet k početnému souboru nejrůznějších faktorů (Ingr, 1978, 1980) včetně faktoru lidského.

Z těchto důvodů mají literární údaje týkající se jakosti prasat a jejich masa jen orientační význam a situaci je nutné posuzovat v konkrétních podmínkách. Proto jsme hodnotili kvalitu jatečných prasat v rámci kraje (Ingr, Havlíček, 1980) a v oblasti jednoho zpracovatelského závodu (Ingr, Kotianová, 1981). Jedním z poznatků byla značná variabilita jakosti prasat a jejich masa z jednotlivých zemědělských závodů. Proto jsme přistoupili k hodnocení produkce jednoho ze specializovaných velkovýrobních zemědělských závodů, které mají v budoucnu tvořit rozhodující podíl z celkové výroby jatečných prasat. Kromě toho se v zahraničí (Kittner, 1980) i u nás (Brunčvík, 1981; Horníecký, 1981) očekává přínos rozsáhlejší vertikální kooperace a integrace mezi zemědělskými a zpracovatelskými podniky jak pro produkci, tak i pro jakost vepřového masa.

MATERIÁL A METODY

Byla hodnocena jatečná prasata ze SZP okresu Hodonín, závod Milotice, produkovaná v letech 1979 a 1980. V obou letech produkoval závod kolem 40 tisíc jatečných prasat, převážně finální hybridy kombinace (BUXL)X(BLXD). Závod naplňoval jednu pětinu porážkové kapacity vepřové linky masného kombinátu v Hodoníně. Výkrm a vyskladňování jatečných prasat probíhaly v turnusech, na porážku ve vzdálenosti 12 km byla zvířata přepravována nákladními auty. Jatečná prasata byla nakupována napevno v mase podle ČSN 46 6160.

Sledování a hodnocení jsme zaměřili na čtyři úseky:

1. Na zjištění rozsahu úhynů jatečných prasat při přepravě a po ní (z evidence zpracovatelského závodu a veterinárního střediska).
2. Na zařazení poražených prasat do tříd jakosti (z evidence zpracovatelského závodu a vlastní hodnocení).
3. Na zjišťování frekvence abnormálních hodnot pH₁ v *m. longissimus dorsi* poražených prasat a odhad jakostních vad masa (Ingr et al., 1979; Ingr, 1981).
4. Na hodnocení základního složení a vlastností vepřového masa (vlastní analýzy a hodnocení).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Úhyny jatečných prasat při přepravě a po ní

V tab. I jsou uvedeny výsledky za rok 1980. Celkový úhyn činil 0,15 %, z toho 0,01 % při vlastní přepravě a 0,14 % po ní v objektu jatek. Ve srovnání s dřívějšími údaji (Ingr, Kotianová, 1981) z celé svozné oblasti zpracovatelského závodu jsou tyto výsledky horší [1978: 0,10 % — z toho 0,04 % při přepravě a 0,06 % po ní; 0,13 % — 0,05 % a 0,08 %]. Malý podíl úhynů při vlastní přepravě je vysvětlí-

I. Úhyny jatečných prasat při přepravě a po ní a naléhavé porážky v roce 1980 — Death losses of slaughter pigs during transport and afterwards, forced slaughters in 1980

Měsíc	Počet vyskladně- ných prasat	Úhyny				Naléhavé porážky	
		při přepravě (ks)	po přepravě (ks)	celkem			
				(ks)	(%)	(ks)	(%)
I.	2 393	—	—	—	—	4	0,17
II.	2 499	—	2	2	0,08	7	0,28
III.	2 740	—	6	6	0,24	9	0,33
IV.	3 231	—	7	7	0,26	7	0,22
V.	2 588	—	—	—	—	3	0,12
VI.	4 140	1	12	13	0,32	10	0,25
VII.	4 213	1	5	6	0,14	1	0,02
VIII.	3 260	—	3	3	0,09	1	0,03
IX.	3 383	—	6	6	0,18	2	0,06
X.	2 855	—	2	2	0,07	2	0,07
XI.	3 545	1	10	11	0,31	3	0,08
XII.	2 290	—	2	2	0,09	3	0,13
Celkem	38 317	3	55	58	0,15	52	0,14

telný krátkou vzdáleností, a tedy i dobou přepravy. Následky přepravního stresu se zřejmě projeví až po transportu a mohly být zesíleny i nešetrným zacházením se zvířaty při přepravních a předjatečných manipulacích i dalšími předporážkovými faktory.

Obecně se uvádí rozsah úhynů jatečných prasat při přepravě a po ní kolem 0,5 % [L á t, et al., 1976], vysoký úhyn byl zaznamenán v Holandsku v roce 1968, a to 0,68 % [S y b e s m a et al., 1978], naopak velmi nízké podíly úhynů byly zjištěny v NDR, a sice 0,025 % [S t e i n, 1978] a v Anglii [0,069 % — A l l e n et al., 1974].

Úhyny během roku byly nerovnoměrné (tab. I), vysoký podíl v červnu [0,32 %] je vysvětlován vysokými denními teplotami [A l l e n et

II. Výsledky zařazení poražených prasat do tříd jakosti při nákupu v mase (v %) — Classification of the slaughtered pigs according to the quality classes at meat purchase (%)

Rok	Třídy jakosti							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1979	78,13	6,59	1,59	7,86	1,06	0,40	0,67	3,70
1980	76,17	8,25	2,20	7,82	1,09	0,54	0,59	3,36

III. Výsledky zařazení poražených prasat do jakostních tříd při nákupu v mase na základě vlastních měření — Classification of the slaughtered pigs according to the quality classes at meat purchase based on our own measurements

Soubor č.	Datum porážky	Počet hodnocených kusů	Průměrná hmotnost masa (kg)	Zařazení do tříd jakosti při nákupu v mase %				
				I.	II.	III.	IV.	V.
1	4. 9. 1979	107	101,0	85,0	5,6	1,9	5,6	1,9
2	12. 9. 1979	118	104,7	81,5	5,0	4,2	5,9	3,4
3	2. 10. 1979	90	86,4	72,2	10,0	4,5	11,1	2,2
4	22. 10. 1979	263	80,1	74,2	8,4	3,4	12,1	1,9
5	10. 11. 1979	125	103,0	80,8	7,2	3,2	6,4	2,2
6	26. 11. 1979	234	106,0	71,0	11,5	2,6	11,5	3,4
7	22. 4. 1980	226	104,0	75,7	6,2	3,1	13,7	1,3
8	16. 6. 1980	293	98,0	71,4	11,9	2,7	11,6	2,4
9	4. 11. 1980	400	107,0	78,0	3,50	0,0	15,5	3,0
10	25. 11. 1980	206	103,0	77,2	12,1	3,4	6,8	0,5
11	8. 12. 1980	224	112,0	72,7	13,8	2,8	9,8	0,9
12	9. 12. 1980	140	110,0	73,1	4,4	3,6	3,8	2,1
13	15. 12. 1980	119	109,5	84,0	5,1	4,2	4,2	2,5
14	16. 12. 1980	140	108,5	75,8	10,7	2,9	8,5	2,1
Celkem	—	2685	—	75,82	8,76	2,68	10,58	2,16

IV. Výsledky měření hodnot pH_1 v *m. longissimus dorsi* poražených prasat — pH_1 values in *m. longissimus dorsi* of the slaughtered pigs

Soubor	Počet měřených kusů	Průměrné hodnoty pH_1	Rozsah hodnot pH_1 v souboru	Distribuce hodnot pH_1					
				$pH_1 \leq 5,80$		$pH_1 5,85 - 6,75$		$pH_1 \geq 6,80$	
				ks	%	ks	%	ks	%
1	107	6,33	5,8–6,8	2	1,87	102	95,30	3	2,80
2	118	6,18	5,7–6,8	7	5,93	108	91,52	3	2,54
3	90	6,31	5,8–6,8	3	3,33	86	92,22	2	2,22
4	263	6,32	5,0–7,1	7	2,68	243	92,38	13	4,94
5	125	6,17	5,7–6,7	10	8,00	115	92,00	—	—
6	234	6,39	5,7–7,0	3	1,28	204	87,17	27	11,53
7	226	6,45	5,4–7,0	5	2,21	205	80,71	16	7,08
8	293	6,45	5,5–7,0	4	1,40	263	90,10	25	8,53
9	400	6,43	5,6–7,0	9	2,25	343	85,75	48	12,00
10	206	6,39	5,6–7,0	7	3,39	176	85,44	23	11,17
11	224	6,42	5,5–7,0	5	2,23	200	89,28	19	8,48
12	147	6,38	5,6–7,1	5	3,60	123	87,80	12	8,60
13	119	6,35	5,6–6,9	4	3,36	107	89,91	8	6,72
14	140	6,38	5,5–7,0	5	3,60	124	88,57	11	7,86
Celkem	2685	6,35	5,0–7,1	76	3,22	2399	89,87	210	6,77

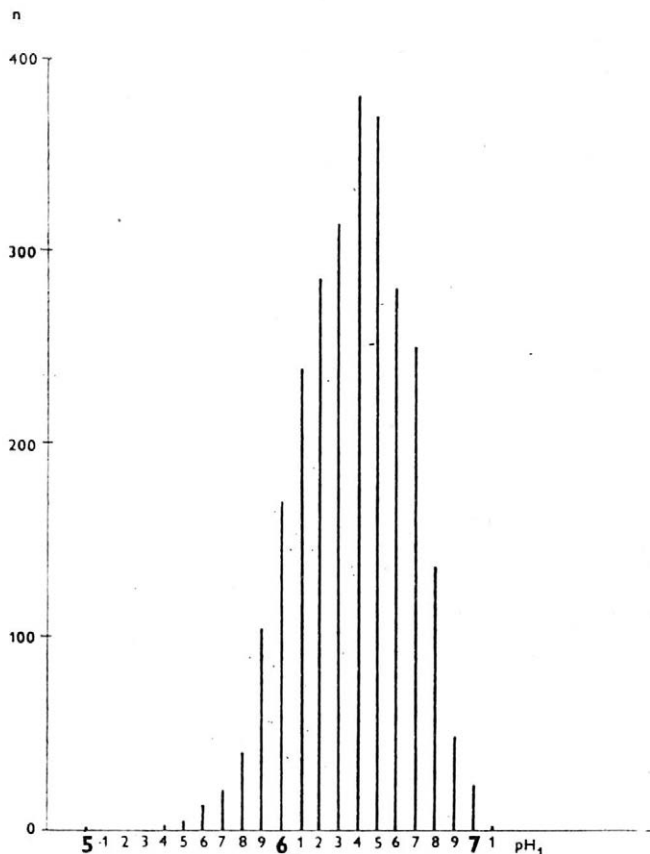
al., 1974; Theloe, 1975). Hůře vysvětlitelný je vysoký podíl úhyňů v listopadu.

Kvalitu či odolnost jatečných prasat dokresluje i údaj o jejich přesunu na sanitní porážku (0,14 %), který je rovněž vyšší než údaj, který byl ve srovnatelných podmínkách zaznamenán v letech 1978 a 1979 (0,05 a 0,10 % — Ingr, Kotianová, 1981). Celkové ztráty jatečných prasat z hodnoceného zemědělského závodu činily v roce 1980 0,29 %, což je vzhledem ke krátké přepravní vzdálenosti nutné analyzovat z hlediska příčin a hledat vhodná opatření.

Jakostní klasifikace prasat při nákupu v mase

V letech 1979 a 1980 byla jatečná prasata z hodnoceného závodu z 85 % nakoupena v I. a II. třídě jakosti (tab. II). Zařazení do III. třídy jakosti znamená již značnou finanční ztrátu — podíl této třídy byl poměrně nízký (1,59 a 2,20 %). Relativně vysoký a stabilní podíl IV. třídy jakosti (7,86 a 7,82 %) souvisí s turnusovým výkrmem a vyskladňováním prasat na porážku. Kontrolní měření výšky hřbetního sádla a následná vlastní klasifikace poražených prasat (tab. III) prokázala objektivitu klasifikace poražených prasat ve zpracovatelském závodě. Zjištěná variabilita hmotnosti masa od 80,1 do 110,00 kg byla příliš velká a nevyhovovala potřebám průmyslové technologie jatečného zpracování. Zejména ze specializovaných zemědělských závodů se očekává hmotnostní i jakostní standard jatečných prasat.

1. Distribuce četností pH_1 v *m. longissimus dorsi* u celého souboru 2685 poražených a měřených prasat — pH_1 frequency distribution in *m. longissimus dorsi* of the whole set of 2,685 slaughtered and measured pigs



Podíl prasat s normálními a abnormálními hodnotami pH_1 masa

Podíl poražených prasat s hodnotami pH_1 , které se přisuzují masu normální jakosti (Ingr, 1981), činil 89,87 % (tab. IV), což je méně, než bylo zjištěno v měřítku celého kraje (Ingr, Havlíček, 1980) i ve svozné oblasti masokombinátu (Ingr, Kotianová, 1981). Podíl masa s hodnotami pH_1 charakterizujícími PSE maso (3,22 %) se neliší výrazněji od údajů uváděných v citovaných pracích (2,67 a 4,44 %), což naznačuje, že hodnocení čtyřplemenní hybridi nejsou výrazněji disponováni k tvorbě PSE masa. Tuto skutečnost dokládají i výsledky naší předchozí práce (Ingr et al., 1981). Závažné je však zjištění podílu prasat s vysokými hodnotami pH_1 v mase, z nichž lze usuzovat na vývoj vady DFD. Podíl 6,77 % výrazně převyšuje naše dřívější zjištění (3,96 a 1,14 %). Lze usuzovat, že značný podíl vysokých hodnot pH_1 je následek předporážkové únavy prasat včetně nešetrné manipulace s nimi. Tento výsledek koresponduje i se zvýšeným podílem úhynů a naléhavých porážek prasat. Grafické vyjádření distribuce hodnot pH_1 (obr. 1) potvrzuje jejich normální rozdělení ve velkých souborech měření (Ingr, 1981).

Složení a vlastností vepřového masa

U sedmi osmičlenných souborů vzorků *m. longissimus dorsi* z poražených prasat byly hodnoceny základní jakostní znaky, které vyka-

zovaly obvyklou variabilitu a tyto průměrné hodnoty ze všech souborů [Pohlová, 1981; Pohl, 1981]:

obsah vody v mase	... 72,80 %
obsah tuku v mase	... 2,90 %
hodnoty pH ₂₄ masa	... 5,77
schopnost masa vázat přidanou vodu	... 66,8 %
světlost barvy masa (stupně Fahellpho-M)	... 54,5

Uvedené hodnoty jsou srovnatelné s údaji publikovanými v delším časovém období a dokazují, že složení a vlastnosti masa prasat ze sledovaného zemědělského závodu odpovídají obvyklému jakostnímu standardu.

Literatura

- ALLEN, W. M. — HEBERT, C. N. — SMITH, L. P.: Deaths during and after transportation of pigs in Great Britain. *Vet. Rec.*, 94, 1974, č. 10, s. 212-215.
- BUCHTA, S. — DUFEK, J. — ŠAFRÁNEK, F.: Mezipopulační rozdíly a efekty z hybridizace prasat. *Živočišná Výroba*, 26, 1981, č. 3, s. 191-196.
- BRUNCVÍK, J.: Vertikální kooperace a integrace ve výrobě vepřového masa. *Průmysl Potravin*, 32, 1981, č. 8, s. 425-427.
- HORNIECKÝ, J.: Zabezpečování výživy — zájem celé společnosti. *Průmysl Potravin*, 32, 1981, č. 9, s. 481-483.
- INGR, I.: Jakost vepřového masa je velmi aktuálním problémem. *Veterinářství*, 28, 1978, č. 7, s. 322-324.
- INGR, I.: Jakostní znaky masa a jejich ovlivnění intravitálními faktory. *Náš Chov*, 40, 1980, č. 1, s. 32-34.
- INGR, I.: Význam a uplatnění hodnot pH masa jako jakostního kritéria při šlechtění prasat. *Náš Chov*, 41, 1981, č. 8, s. 334-337.
- INGR, I. — HAVLÍČEK, M.: Orientační průzkum výskytu PSE masa v Jihomoravském kraji. *Živočišná Výroba*, 25, 1980, č. 4, s. 293-302.
- INGR, I. — KOTIANOVÁ, S.: Jakost masa prasat porážených v masném kombinátu Hodonín. *Průmysl Potravin*, 32, 1981, č. 7, s. 419-422.
- INGR, I. — BUCHTA, S. — ŠAUEROVÁ, J. — BURYŠKA, J. — SUCHÝ, P.: Výsledky hodnocení výkrmnosti, jatečné hodnoty a jakosti masa čtyřplemenných hybridů prasat. *Živočišná Výroba*, 26, 1981, č. 9, s. 671-679.
- INGR, I. — HAVLÍČEK, M. — SUCHÝ, P.: Možnosti přímého měření pH masa na porážkových linkách. *Veterinářství*, 29, 1979, č. 10, s. 456-458.
- KITTNER, M.: Stand und Entwicklungstendenzen der Kooperationsverbände für Schweinefleischproduktion. *Fleisch*, 34, 1980, č. 2, s. 21-24.
- LÁT, J. a kol.: *Technologie masa*. 1. vyd., Praha, 1976, 635 s.
- POHL, O.: Hodnocení kvality jatečných prasat ve vztahu k některým intravitálním vlivům. [Diplomová práce.] Brno, VŠZ 1981.
- POHLOVÁ, G.: Vztahy mezi vybranými ukazateli jakosti vepřového masa a jejich závislost na intravitálních faktorech. [Diplomová práce.] Brno, VŠZ 1981.
- STEIN, H. J.: Möglichkeiten zur Verbesserung der Fleischqualität von Schlachtschweinen. *Fleisch*, 32, 1978, č. 2, s. 33-35.
- SYBESMA, W. — WESTERINK, N. G. — CORTIAENESSEN, G. P. — LOGTESTIJN, J. G. van: Effective measures and their consequences on transport loss of pigs in the Netherlands. *Proc. 24th eur. Congr. Meat Res. Wks.*, Kulmbach 1978, I, A 2 : 1 — 2 : 7.
- THELOE, G.: Schweineverluste auf dem Transport und in den Schlachthöfen. *Mh. VetMed.*, 30, 1975, č. 12, s. 484-486.

Došlo dne 19. 10. 1981

ИНГР, И. — СИМЕОНОВА, Я. — ПОЛ, О. — ПОЛОВА, Г. — СУХИ, П. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Качество боенских свиней из специализированного промышленного хозяйства. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8) : 595-601.

В период 1979—80 гг. определяли качество боенских свиней и свинины из хозяйства с годовой продукцией около 40 тыс. помесей (БУ × Л) × (БЛ × Д). В ходе перевозки на убой на расстояние 12 км падеж составил 0,15 % этих свиней — 0,01 % во время перевозки и 0,14 % после прибытия. Около 85 % забитых свиней закуплено в I и II классах качества. Из 2685 промеренных свиней 3,22 % показали pH₁ в дл. сп. мышце 5,80 и менее (PSE мяса) и 6,77 % показали pH₁ = 6,80 и выше (вероятность наличия дефекта DFD). И состав, и свойства оцениваемых образцов мяса отвечали современному стандарту качества. падеж во время и после перевозки; заготовка по мясу; pH₁ мяса; состав и свойства мяса

INGR, I. — SIMEONOVÁ, J. — POHL, O. — POHLOVÁ, G. — SUCHÝ, P. (University of Agriculture, Brno): *The Quality of Slaughter Pigs from the Large Specialized Farm*. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8) : 595-601.

In the years 1979 and 1980 the quality of slaughter pigs (incl. their meat) produced on the farm with annual production of ca. 40,000 hybrids (LW × L) × (BL × D) was evaluated. During transport to the slaughter house, distance 12 km, 0.15 % of pigs died, out of which 0.01 % during transport and 0.14 % later on. Approximately 85 % of the slaughtered pigs belonged to the 1st and 2nd quality classes. Out of 2,685 investigated pigs, 3.22 % animals showed in *m. longissimus dorsi* the pH₁ values of 5.80 and lower (PSE meat), and 6.77 % animals had the values of 6.80 and higher (the probability of DFD defect occurrence). The composition and properties of the evaluated meat samples were in correspondence with the current quality standard.

death losses during transport and afterwards; meat purchase; pH₁ of meat; meat composition and properties

INGR, I. — SIMEONOVÁ, J. — POHL, O. — POHLOVÁ, G. — SUCHÝ, P. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Qualität von Schlachtschweinen aus dem spezialisierten Großproduktionsbetrieb*. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8) : 595-601.

In den Jahren 1979 bis 1980 wurde die Güte von Schlachtschweinen und ihres Fleisches aus dem Betrieb mit der jährlichen Produktion von etwa 40 000 Hybriden (BU × L) × (BL × D) bewertet. Beim Transport auf die Schlacht in der Entfernung von 12 km gingen insgesamt 0,15 % der ausgestallten Schweine ein (davon 0,01 % beim Transport und 0,14 % danach). Annähernd 85 % der geschlachteten Schweine wurden in der I. und II. Güteklasse eingekauft. Von der Zahl der 2685 gemessenen Schweine wiesen 3,22 % die pH₁-Werte in *m. longissimus dorsi* 5,80 und niedrigere (PSE-Fleisch) und 6,77 % die Werte 6,80 und höhere (Wahrscheinlichkeit des Vorkommens der DFD-Störung) auf. Die Zusammensetzung und Eigenschaften der bewerteten Fleischmuster entsprachen dem gegenwärtigen Gütestandard.

Abgänge beim Transport und danach; Aufkauf im Fleisch; pH₁-Wert des Fleisches; Zusammensetzung und Eigenschaften des Fleisches

Adresy autorů:

Doc. ing. Ivo Ingr, CSc., ing. Jana Simeonová, ing. Pavel Suchý, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

Ing. Otakar Pohl, ing. Gabriela Pohlová, JZD „Podleší“, 753 61 Hranice 4 - Drahotuše

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 9/1982 časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

bude věnováno chovu drůbeže.

Vědeckým redaktorem tohoto čísla je prof. ing. František Špaček, CSc.

Z obsahu vyjímáme:

Závodský G., Klecker D., Voda M., Vrátná J.:
Ověření možnosti použití cereální diety v odchovu kuřic
nosného typu

Simeonová J., Ingr I., Lazar V., Jakšík J., Vorel J.: Fyzické a jakostní ztráty slepičích konzumních
vajec od snesení po zpracování

Kočí Š., Gergelyiová V., Mátéová Z., Švec R.:
Hydrolyzovaná múčka z peria a sušené hovädzie škvarky
vo výžive brojlerových kurčiat

Csuka J., Ledeč M.: Štúdium korelácií medzi produkciou
ejakulátu gunárov v prvom roku a inými ukazovateľmi
reprodukcie

Ledeč M., Csuka J., Šteňová M., Škrobánek P.:
Vplyv prchnutia na produkciu ejakulátu gunárov

Šteňová M., Šaulič J., Ledeč M.: Štúdium vzťahov
živej hmotnosti k produkcii a kvalite ejakulátu moriakov

Škrobánek P., Ledeč M.: Štúdium niektorých aspektov
kryokonzervácie ejakulátu moriakov

Košutský J., Bobáková E., Zeman M., Šarníková B.: Hladiny plazmatického testosterónu u gunárov
v priebehu reprodukčnej sezóny

Nvota J., Baranovský I., Čierna V.: Vplyv post-
embryonálnej záťaže na vývoj imunitnej odpovede kurčiat

Baumgartner J., Zemanová H., Kočíová E.,
Illéš V.: Vplyv obracania a polohy vajec prepelice ja-
ponskej počas inkubácie na ich liahnivosť

Trojan V., Mach K.: Využití hybridizace králíků brojle-
rového typu ke zvýšení jejich masné užitkovosti

HODNOTY INTRAVAGINÁLNÍ IMPEDANCE U PRASNIC V INICIÁLNÍ FÁZI POHLAVNÍHO CYKLU

J. Podaný, P. Řezáč, J. Stejskal, L. Jelének, M. Kučera, I. Olič

PODANÝ, J. — ŘEZÁČ, P. — STEJSKAL, J. — JELÉNEK, L. — KUČERA, M. — OLÍČ, I. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Hodnoty intravaginální impedance u prasnic v iniciální fázi pohlavního cyklu*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 603-609.

Slédování dynamiky hodnot intravaginální impedance originálním přístrojem UMEC 4b u 21 prasnic přineslo tyto poznatky: 1. hodnoty intravaginální impedance vykazují dynamiku v návaznosti na jednotlivé fáze říjového cyklu; 2. průměrné hodnoty tohoto kritéria, naměřené v den inseminace (v estru), jsou statisticky průkazně odlišné od hodnot naměřených mimo říji (v metestru, diestru, popř. anestru).

prasnice; pohlavní cyklus; estrus; vagina; impedance

Snaha o dosažení optimálního využití reprodukční potence prasnic, jejíž úroveň rozhoduje o ekonomice chovu, motivuje dlouhodobě úsilí výzkumných pracovišť v oblasti reprodukce hospodářských zvířat dosáhnout hlubších poznatků o fyziologii pohlavního cyklu s cílem zpřesnit dosud známá kritéria estrální symptomatologie.

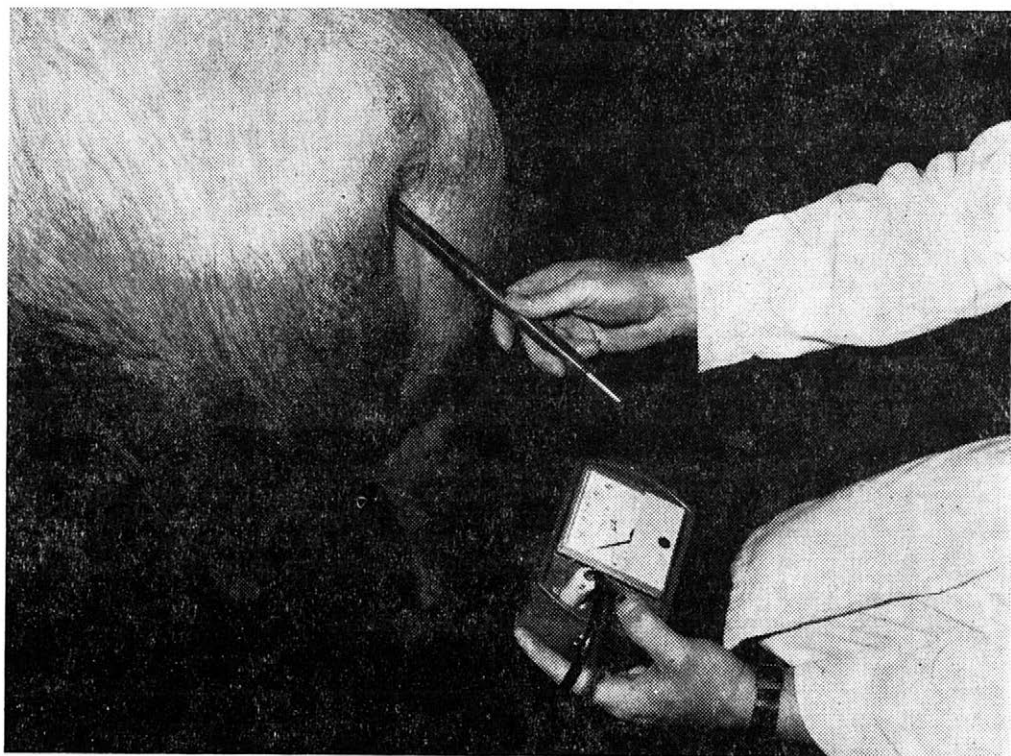
K funkčním změnám charakteristickým pro jednotlivé fáze říjového cyklu u prasat patří i změny na vaginální sliznici, a to zejména v období říje a před ovulací. S histologickými strukturami v tkáni vaginální stěny se současně mění i její biofyzikální vlastnosti.

Zajímavou kapitolu tvoří práce zabývající se problematikou elektrického odporu vaginální sliznice a sledující vztahy tohoto biofyzikálního kritéria k jednotlivým fázím pohlavního cyklu a zejména k období říje — převážně u krav. K autorům řešícím tuto problematiku patří mimo jiné Ajzinbudas, Doviltis (1962), Sokolovskaja, Babičeva (1966), Podaný et al. (1970, 1971), Leidl Stolla (1975), Černe (1968) a Pfandler (1971). Souhrnný přehled o biofyzikálních metodách detekce optimálního období říje pro inseminaci skotu, ovcí a prasat podávají Edwards a Levin (1974), kteří vyzvedávají přínos jednotlivých autorů pro tuto oblast. Výsledkem citovaných prací jsou zjištění, že změny elektrického odporu či vodivosti jsou souhlasné se změnami na sliznici a v hlenu pochvy v průběhu pohlavního cyklu a že hodnoty elektrického odporu naměřené v říji jsou statisticky průkazně nižší než tytéž hodnoty naměřené mimo říji.

Nový pohled na možnost měření biologických změn v tkáni, tj. jejich biofyzikálních a elektrických vlastností, přináší na úseku humánní medicíny měření impedance metodou, resp. přístrojovým vybavením autorů Šetka et al. (1976).

Vzhledem k tomu, že detekce říje a optimálního období pro provedení inseminace u prasat není dosud z hlediska estrální symptomatologie zcela objasněna, věnuje naše pracoviště dlouhodobě pozornost i této problematice.

Po úspěšném zvládnutí konstrukce originálního přístrojového vybavení pro měření hodnot intravaginální impedance předkládáme v tomto sdělení výsledky našich úvodních sledování tohoto biofyzikálního kritéria u prasnic.



1. Měření intravaginální impedance přístrojem „UMEC 4b“ — Measurement of intravaginal impedance by the apparatus UMEC 4b

MATERIÁL A METODA

Sledování hodnot nového biofyzikálního kritéria jsme prováděli přístrojem UMEC 4b původní konstrukce (t. č. v patentním řízení), který pracuje na principu měření intravaginální impedance čtyřbodovou metodou. Hodnota jednoho dílku na měřicí stupnici přístroje UMEC 4b (obr. 1) odpovídá specifické vodivosti $0,0029 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$.

Do sledování jsme zařadili 21 prasnic plemene BU a kombinace BUXL v SZP Blansko, závod 02 v Újezdě u Černé Hory. Prasnice byly klinicky zdravé, individuálně vazně ustájené, na druhém až sedmém vrhu. Jejich selata byla odstavena turnusově (v jednom dni), v průměru za 28 dnů po narození.

K přesnému vymezení nástupu říje, charakterizovanému reflexem znehybnění, bylo použito zkušebního kance. Za 12 hodin po zjištění reflexu nehybnosti byly prasnice inseminovány a za dalších 12 hodin reinseminovány. Gravidita sledovaných zvířat byla dodatečně potvrzena porodem.

První měření intravaginální impedance jsme uskutečnili 24 hodin po odstavení selat a poslední za 22 dnů po inseminaci plemenic. Získané hodnoty intravaginální impedance jsme vyhodnotili statisticky (včetně použití *t*-testu).

VÝSLEDKY

Hodnoty impedance, měřené na vaginální sliznici, byly vyhodnoceny u 21 prasnic, z nichž 14 prasnic zabřezlo a sedm se za 20 až 23 dnů přeběhlo a bylo znovu inseminováno. Základní statistické charakte-

I. Základní statistické charakteristiky a *t*-test difference průměrných hodnot intravaginální impedance u zabřezlých a nezabřezlých prasnic v průběhu pohlavního cyklu — The basic statistical characteristics and *t*-test of difference of the mean values of intravaginal impedance in pregnant and nonpregnant sows in the course of sexual cycle

Dny cyklu	Gravidní				Negravidní				df	t	Průkaznost
	n	$\bar{x}$	s	v	n	$\bar{x}$	s	v			
- 4	8	48,00	14,79	30,81	7	59,14	9,95	16,82	13	1,57	N
- 1	9	19,89	11,55	58,07	5	14,20	12,64	89,01	12	0,79	N
0	14	33,00	15,94	48,30	7	28,29	9,51	33,62	19	0,69	N
1	14	48,64	15,25	31,35	6	44,67	19,02	42,58	18	0,47	N
2	14	58,71	11,50	19,59	7	60,86	21,90	35,98	19	0,28	N
4	14	57,50	10,82	18,82	6	62,83	15,34	24,42	18	0,84	N
6	14	67,29	10,59	15,74	6	64,50	15,75	24,42	18	0,44	N
8	14	65,36	12,29	18,80	7	73,29	12,55	17,12	19	1,32	N
10	12	61,58	9,69	15,74	7	71,14	16,04	22,55	17	1,53	N
13	14	64,29	11,41	17,75	6	64,83	12,33	19,02	18	0,10	N
17	12	62,67	10,87	17,34	5	62,00	25,23	40,69	15	0,10	N
18	10	67,00	9,61	14,34	3	52,33	38,06	72,73	11	1,12	N
20	13	67,77	11,21	16,54	5	30,60	23,85	77,94	16	4,22	+++
21	14	64,64	15,29	23,65	7	16,86	11,66	69,16	19	6,29	+++
22	14	66,07	11,42	17,28	7	22,57	16,21	71,82	19	6,77	+++

Vysvětlivky (platí pro tab. I až III):

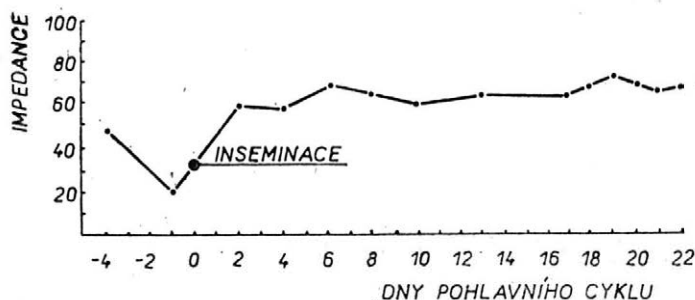
0 = den inseminace, + *P* 0,05, ++ *P* 0,01, P +++ 0,001

ristiky a *t*-test difference získaných průměrných hodnot intravaginální impedance u zabřezlých a nezabřezlých plemenic jsou uvedeny v tab. I.

Ríje, charakterizovaná reflexem znehybnění prasnic (v přítomnosti kance), se dostavila v průměru za sedm dnů po odstavu selat, s variační šíří pět až dvanáct dní, a trvala dva až tři dny.

Z grafického vyjádření (obr. 2) vyplývá, že u zabřezlých prasnic dochází po odstavu selat k poklesu hodnot intravaginální impedance, jež dosahují nejnižší úrovně v průměru jeden den před inseminací. V následujících dnech iniciální fáze pohlavního cyklu (tj. v estru) dochází k vzestupu hodnot sledovaného kritéria. Od druhého do 22. dne po inse-

2. Grafické vyjádření průměrných hodnot intravaginální impedance u skupiny zabřezlých prasnic — Graphic representation of the mean values of intravaginal impedance in the group of pregnant sows

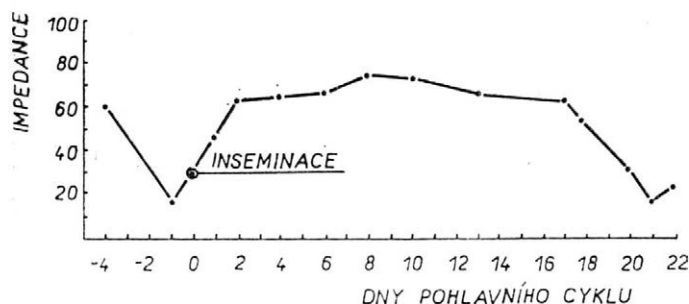


II. *t*-test difference průměrných hodnot intravaginální impedance mezi jednotlivými dny pohlavního cyklu u zabřezlých prasnic — *t*-test of difference of the mean values of intravaginal impedance among individual days of sexual cycle in pregnant sows

Dny cyklu		<i>df</i>	<i>t</i>	Průkaznost
— 4	— 1	15	4,12	+++
— 1	0	21	2,10	+
— 1	1	21	4,62	+++
— 1	2	21	7,54	+++
0	1	26	2,56	+
0	2	26	4,72	+++
0	21	26	5,17	+++
0	22	26	6,08	+++
1	2	26	1,90	N
2	4	26	0,28	N
10	13	24	0,62	N
17	21	24	0,36	N
17	22	24	0,74	N

minaci (v metestru, diestru, popř. anestru) je naměřená intravaginální impedance statisticky vysoce průkazně vyšší než průměrné hodnoty tohoto biofyzikálního kritéria, zjištěné v době inseminace, tzn. v estru (tab. II).

U nezabřezlých prasnic, podobně jako u zabřezlých, dochází po odstavu selat k poklesu hodnot intravaginální impedance a nejnižší průměrné úrovně dosahují opět jeden den před inseminací, což je patrné z dalšího grafu (obr. 3). V průběhu říje vykazuje sledované kritérium vzestupnou tendenci. Od druhého do 17. dne po inseminaci (v metestru a diestru) je úroveň zjištěné impedance statisticky vysoce průkazně vyšší než průměrné hodnoty tohoto kritéria v době inseminace (estru). Od 18. dne (v proestru) dochází k poklesu hodnot intravaginální impedance, jež jsou v 21. a 22. dni pohlavního cyklu (v estru) statisticky průkazně nižší než hodnoty naměřené v 17. dni po inseminaci prasnic této skupiny (tab. III). Za 20 až 23 dnů po první inseminaci byla u nezabřezlých prasnic zjištěna znovu říje a 12 hodin po detekovaném reflexu nehybnosti byly inseminovány. Z tab. III vyplývá, že mezi hodnotami intravaginální impedance, které byly naměřeny u prasnic na počátku



3. Grafické vyjádření průměrných hodnot intravaginální impedance u skupiny nezabřezlých prasnic — Graphic representation of the mean values of intravaginal impedance in the group of non-pregnant sows

III. *t*-test difference průměrných hodnot intravaginální impedance mezi jednotlivými dny pohlavního cyklu u nezabřezlých prasnic — *t*-test of difference of the mean values of intravaginal impedance among individual days of sexual cycle in non-pregnant sows

Dny cyklu		<i>df</i>	<i>t</i>	Průkaznost
— 4	— 1	10	6,28	+++
— 1	0	10	2,01	N
— 1	1	9	2,77	+
— 1	2	10	3,91	++
0	1	11	1,84	N
0	2	12	4,22	++
0	17	10	2,95	+
0	21	12	1,86	N
0	22	12	0,75	N
1	2	11	1,30	N
2	4	11	0,17	N
10	13	11	0,72	N
17	21	10	3,79	++
17	22	10	3,00	+

říje po odstavu selat a hodnotami naměřenými v období přebíhání, tj. po uplynutí 21denního estrálního cyklu, není statisticky průkazný rozdíl. Tuto skutečnost vyjadřuje i grafické znázornění průměrných hodnot tohoto nového biofyzikálního kritéria (obr. 3).

Ze srovnání průběhu hodnot intravaginální impedance u zabřezlých a nezabřezlých prasnic (vyjádřených tabelárně i graficky) vyplývá, že před říjí, v době inseminace a až do 18. dne po inseminaci není mezi hodnotami naměřenými u obou skupin plemeníc výrazný rozdíl. Od 20. do 22. dne po inseminaci však dochází k statisticky vysoce průkaznému poklesu hodnot u nezabřezlých prasnic proti hodnotám u prasnic zabřezlých.

DISKUSE

Na základě výsledků je možné konstatovat, že dynamika hodnot intravaginální impedance jako nového biofyzikálního kritéria vykazuje v průběhu pohlavního cyklu u prasnic cykličnost, která je v přímé korelaci s funkčními změnami typickými pro jednotlivé fáze estrálního cyklu u obou skupin sledovaných plemeníc. Hodnoty intravaginální impedance naměřené v estru (v den inseminace) se statisticky významně liší od hodnot naměřených mimo říji.

Popsané výsledky, tj. hodnoty intravaginální impedance u prasnic, zatím nemáme možnost srovnat s výsledky jiných autorů. Šetka et al. (1976) měřili změny impedance na některých lidských sliznicích. Určitá komparace je možná s hodnotami elektrického odporu vaginální sliznice, měřeného Estrometrem. Hodnoty tohoto biofyzikálního kritéria to-

tiž vykazují během říjového cyklu obdobnou tendenci jako intravaginální impedance (Podaný et al., 1970; 1971). V této souvislosti je však třeba uvést, že technické parametry Estrometru včetně uspořádání elektrod na detekční sondě jsou proti týmž kritériím u přístroje UMEC 4b (t. č. v patentním řízení) podstatně rozdílné (Podaný et al., 1981). Při měření impedance zjišťujeme bioelektrické změny tkání na úrovni intracelulární a intercelulární, při měření elektrického odporu je zjišťována tato bioelektrická hodnota na povrchu vaginální sliznice, popř. v hlenu (extracelulárně).

Autoři této práce sledovali hodnoty intravaginální impedance u skotu s použitím jiného technického vybavení (Podaný et al., 1979, 1981), přičemž zjistili rovněž jejich cykličnost během estrálního cyklu. Přístroj WALSMETA, zkonstruovaný na odlišném principu, umožňuje měření změn biofyzikálních vlastností elektrofyzilogického charakteru na sliznici poševní předsíně, avšak jen v obdobích vlastní říje prasnic (Král, 1981).

Získané poznatky o intravaginální impedanci u prasnic (včetně metody jejího měření) tedy ukazují, že toto nové kritérium může být úspěšně využíváno i v klinické estrální symptomatologii a inseminační praxi.

Literatura

- AJZINBUDAS, L. B. — DOVILTIS, P. P.: Elektrometričeskij sposob utočnenija sroka osemnenija korov. Životnovodstvo, 24, 1962, s. 68-70.
- ČERNE, F.: Odredivanie optimalnog vremena za osemnenjavanja svinja i goveda pomocu merenja električnog otpora vaginalne sluzokože. Vet. Glas., 22, 1968, s. 447-453.
- EDWARDS, D. F. — LEVIN, R. J.: An electrical method of detecting the optimum time to inseminate cattle, sheep and pigs. Vet. Rec., 95, 1974, č. 18, s. 416-420.
- KRÁL, J.: Vplyv inseminácie v reprodukčnom procese v chove ošípaných. Náš Chov, 1981, č. 3, s. 118-120.
- LEIDL, W. — STOLLA, R.: Measurement of electric resistance of the vaginal mucus as an aid for heat detection. Theriogenology, 1975, s. 13.
- PFANDLER, H.: Beobachtungen des elektrischen Widerstandes an der Scheidenschleimhaut beim Rind. Diss. med. vet., München 1971, 92 s.
- PODANÝ, J. et al.: Intravaginální impedance u skotu. Veterinářství, 31, 1981, č. 3, s. 105-107.
- PODANÝ, J. — MUZIKANT, J. — ČANDERLE, J.: Elektrický odpor měřený na vaginální sliznici u gravidních a negravidních prasnic. Vet. Med., Praha, 16, 1971, č. 7, s. 415-420.
- PODANÝ, J. — MUZIKANT, J. — DOŇAR, B. — STANĚK, F.: Elektrický odpor měřený na vaginální sliznici u krav, prasnic, koz a ovcí. Vet. Med., Praha, 15, 1970, č. 8, s. 497-502.
- PODANÝ, J. — ŘEŽÁČ, P. — STEJSKAL, J. — JELĚNEK, L.: Intravaginální impedance u prasat. In: XI. Dny živočišné fyziologie, Liblice, 1981.
- PODANÝ, J. — STEJSKAL, J. — VRANA, J.: Impedance vaginální sliznice skotu. In: X. Dny živočišné fyziologie, Liblice, 1979.
- SOKOLOVSKAJA, I. I. — BABIČEVA, L. J.: Nastuplenie stělnosti u korov i vyživajemost embrionov v svjazi so srokami osemnenija v period ochoty. Biologija vosproizv. i iskusst. osem. sel'-choz. životnych, 1966, č. 3, s. 137-144.
- ŠETKA, J. — VRANA, J. — SILBER, B.: Přístroj pro indikaci karcinomů Tesla LDN - 200 - Diaca. Lék. Techn., 1976, č. 5, s. 81-83.

Došlo dne 25. 3. 1982

ПОДАНЫ, Я. — РЖЕЗАЧ, П. — СТЕЙСКАЛ, Я. — ЕЛЕНЕК, Л. — КУЧЕРА, М. — ОЛИЧ, И. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Значения внутриматочного импеданса у свинок в начальной фазе полового цикла. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8): 603-609.

В ходе определения динамики внутриматочного импеданса с помощью оригинального аппарата УМЕС 4б у 21 свинок получены следующие данные: 1. величины внутриматочного импеданса показывают динамику, сопряженную с фазами цикла охоты; 2. средние величины этого критерия, замеренные в день осеменения (в ходе эструса), статистически достоверно отличаются от величин, замеренных вне охоты (в ходе метэстра, диэстра или же анэстра).

свиноматка; половой цикл; эструс; матка; импеданс

PODANÝ, J. — ŘEZÁČ, P. — STEJSKAL, J. — JELÉNEK, L. — KUČERA, M. — OLÍČ, I. (University of Agriculture, Brno): *The Values of Intravaginal Impedance in Sows Measured in the Initial Phase of Sexual Cycle*. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8): 603-609.

Twenty-one sows were used in the study on dynamics of intravaginal impedance performed by the original UMEC 4b apparatus, and the following results were achieved: 1. dynamics of intravaginal impedance is related to individual phases of the heat cycle; 2. the mean values of this criterion, measured on the day of insemination (in oestrus) are statistically significantly different from those measured in the out-of-heat period (metoestrus, dioestrus, anoestrus).

sow; sexual cycle; oestrus; vagina; impedance

PODANÝ, J. — ŘEZÁČ, P. — STEJSKAL, J. — JELÉNEK, L. — KUČERA, M. — OLÍČ, I. (Hochschule für Landwirtschaft, Brno): *Werte der intravaginalen Impedanz bei Säuen in der Initialphase des Geschlechtszyklus*. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8): 603-609.

Die Verfolgung der Dynamik der Werte der intravaginalen Impedanz durch den originellen Apparat UMEC 4b brachte bei 21 Säuen folgende Erkenntnisse: 1. Werte der intravaginalen Impedanz weisen die Dynamik in der Anknüpfung an die einzelnen Phasen des Brunstzyklus auf; 2. Durchschnittswerte dieses Kriteriums, die am Tag der Insemination (im Ester) gemessen wurden, sind statistisch signifikant unterschiedlich von Werten, die außer der Brunst (im Metester, Diester, beziehungsweise Anester) gemessen wurden.

Säue; Geschlechtszyklus; Estrus; Vagina; Impedanz

Adresa autorů:

Prof. MVDr. Jan Podaný, DrSc., ing. Petr Řezáč, MVDr. Jaroslav Stejskal, ing. Ladislav Jelének, doc. ing. Milan Kučera, CSc., ing. Ivo Olič, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

OBHAJOBA DOKTORSKEJ DIZERTÁCIE

Dňa 18. marca sa konala vo Výskumnom ústave živočíšnej výroby v Nitre obhajoba doktorskej dizertačnej práce ing. Kornela Kovalčíka, CSc., na tému Vplyv technológie chovu na etológiu a úžitkovosť hovädzieho dobytká.

Cieľom výskumu bolo nájsť metódu hodnotenia reakcie zvierat na faktory prostredia na základe ich správania sa, zistiť schopnosť jednotlivých plemien a typov dobytká prispôbiť sa podmienkam priemyselných foriem chovu a overiť, či existuje vzťah medzi správaním sa zvierat a úžitkovosťou, ktorú dosahujú.

Východiskovým materiálom boli pokusy, v ktorých autor s tímom spolupracovníkov porovnal úžitkovosť jednotlivých plemien dobytká pri rôznych spôsoboch chovu a ustajnenia a analyzoval faktory, ktoré ju ovplyvňujú: vplyv poradia laktácie, zimného a jarného telenia, pri voľnom ustajnení vplyv dĺžky pobytu v pôrodnici pred otelením a po ňom, vplyv spôsobu kŕmenia ako aj podiel vplyvu samotného presunu zvierat do rozdielnej technológie chovu.

Už pri týchto pokusoch autor pozoroval, že reakcia zvierat na technologické faktory úzko súvisí so správaním sa a že teda naopak, správanie sa môže byť výstižným, pritom rýchlym indikátorom reakcie na prvky technologických systémov. V ďalších experimentoch sa na túto problematiku zamerával z metodologického a praktického aspektu. Urobil sériu základných pokusov v experimentálnych modelových podmienkach výskumného ústavu, pri ktorých získal údaje, ktoré možno považovať za normatívny správania sa dobytká. V ďalšej fáze potom postupne hodnotil etologický režim všetkých vekových a úžitkových kategórií hovädzieho dobytká na rôzne riešených farmách priemyselného typu v praxi s poukázaním na nedostatky stavebne dispozičného a technologického charakteru a navrhol najvhodnejšie riešenie pri súčasnom rešpektovaní požiadavky vysokej produktivity práce a neprekročenia investičných limitov. Podstatná časť výsledkov bola podkladom pre vypracovanie realizačných výstupov výskumu, ktoré sa stali typizačnou smernicou pre investičnú výstavbu a podkladom pre novelizáciu ON 73 4516 Projektování staveb pro chov skotu.

Samostatnú kapitolu dizertácie tvorí sociológia hovädzieho dobytká, tvorba sociálneho poradia, medzičlenné rozdiely v správaní sa a vplyv sociálnej prestatby na denný režim skupiny a na úžitkovosť zvierat. Na základe získaných poznatkov sa robili odporúčenia o optimálnej veľkosti skupín, o spôsobe ich tvorby a prestatby a navrhovali sa opatrenia, ktorých cieľom bolo obmedziť konflikty medzi zvieratami a ich negatívny vplyv na úžitkovosť. Na základe poznatkov o správaní sa jednotlivých plemien boli formulované požiadavky na vlastnosti biologického materiálu pri realizácii šľachtiteľských programov.

Pre orientačnú informáciu o vzťahoch medzi správaním sa zvierat v rôznych situáciách a ich vnútornou fyziologickou reakciou použil autor frekvenciu tepu. V dizertácii popisuje aplikáciu telemetrickej metódy sledovania frekvencie tepu a dychu pri dojniciach.

V rámci vedeckovýskumného programu sa autor zaoberal aj vplyvom hluku na dojnice. Ďalej je v dizertácii vyhodnotený vplyv hypokinézy na rast a úžitkovosť hovädzieho dobytká. Výskum sa robil na dvojčkách, avšak výsledky neboli sľubné. V porovnaní so sestrami vo voľnom ustajnení mali zvieratá v klietkach nižšiu intenzitu rastu a nižšiu dojivosť.

V podmienkach priemyselného spôsobu chovu má praktický význam aj schopnosť zvierat rýchlo sa orientovať a prispôbiť novým podmienkam. Za jeden z významných prínosov autora možno označiť rozpracovanie metódy laboratorných testov adaptability zvierat, ktorá umožňuje integráciu poznatkov o správaní sa zvierat v určitých situáciách s poznatkami o ich fyziologickej reakcii a dosahovanej úžitkovosti. Výsledky v tejto oblasti sú unikátne v svetovom merítku.

Všetky pokusy sa riešili v rámci štátneho programu technického rozvoja a väčšina úloh je prepojených na výskum v rámci štátov RVHP. Problematika, ktorú autor rieši, je nová a s rozvojom industrializácie živočíšnej výroby nadobúda na význame, najmä preto, že pri koncipovaní výskumu sa rešpektujú celospoločenské hľadiska a je snaha prispieť k zlepšeniu ekonomiky výroby.

*Prof. ing. Pavol Majerčíak, DrSc.,
Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra*

ROZSAH HETEROZNÍHO EFEKTU U PRODUKCE A KVALITY SPERMATU HYBRIDNÍCH KANCŮ

L. Houška, R. Šiler, J. Bažant, J. Pavlík

HOUSKA, L. — ŠILER, R. — BAŽANT, J. — PAVLÍK, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha - Uhřetěves; Státní plemenářské podniky GR, Hradištko; Vysoká škola zemědělská, Praha): *Rozsah heterozního efektu u produkce a kvality spermatu hybridních kanců*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 611-617.

Hybridní kanci kombinace belgická landrase (BL) × duroc (D) byli porovnávaní s čistokrevnými kanci plemen BL a D v ukazatelích kvality a kvantity ejakulátu. Největší objem ejakulátu byl zjištěn u kanců plemene BL, a to 217 ml, hybridní kanci byli na druhém místě s 207 ml a výrazně nejnižší objem vykázali kanci plemene D (156 ml). Pro tento ukazatel byl u hybridních kanců zjištěn heterozní efekt 11,2 %. V koncentraci spermií dosáhli nejvyšší hodnoty hybridní kanci — heterozní efekt dosáhl 10,3 %. Nejvyšší heterozní efekt (24,2 %) byl zjištěn u celkového množství spermií v ejakulátu. V motilitě spermií se neprojevovaly příliš výrazné rozdíly podle plemenné příslušnosti a heterozní efekt byl 3,5 %. Hybridní kanci měli poněkud vyšší podíl patologických a nezralých spermií, heterozní efekt byl negativní (−2 %), ale neprůkazný.

prase; masná plemena; heterozní efekt; ukazatele spermatu

Při realizaci hybridizačního programu v chovu prasat je pro dosažení vysokých parametrů masné užitkovosti nezbytným předpokladem využívání kanců masných plemen jako otců finálních hybridů. U těchto plemen, šlechtěných na vysokou produkci masa, dochází k některým nepříznivým jevům. Především je to zvýšená citlivost vůči stresovým vlivům, zjišťovaná např. pomocí halothanového testu, a dále poněkud nižší úroveň reprodukčních znaků.

Za účelem snížení těchto nepříznivých jevů na únosnou míru se v posledních letech přikročilo k používání hybridních kanců, kteří jsou meziproduktem a současně prvním článkem při tvorbě speciálních syntetických samčích linií.

Jednou z otázek souvisejících s používáním hybridních kanců je především to, do jaké míry může využívání těchto kanců zlepšit reprodukční výkonnost dosud používaného systému při produkci finálních hybridů, tj. trojplemenného křížení, při kterém je prasnice-kříženka zapouštěna čistokrevným kancem třetího plemene. Jinak řečeno, zda má heteroze význam u libida, kvality spermatu, dlouhověkosti a dalších znaků hybridních kanců.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Dílčí znaky reprodukce se na rozdíl od komplexu znaků výkrmnosti a jatečné hodnoty vyznačují nízkým podílem aditivní genetické proměnlivosti, vyvolané společným působením genů malého účinku (Lush, 1945; Lerner, 1958; Falconer, 1960 aj.). V důsledku toho jsou tyto znaky charakterizovány i nízkými hodnotami koeficientů dědivosti.

Ze zdrojů genetické proměnlivosti se zde uplatňuje především proměnlivost podmíněná dominancí a epistází. Tyto zdroje jsou u této skupiny znaků současně příčinou jak značného heterozního efektu, tak i výrazné inbrídingové deprese. Šiler (1966) uvádí, že lze počítat s vysokým působením heteroze právě u znaků, které jsou rozhodující pro zařazení kanců do inseminace.

Vyšší hmotnost varlat a větší množství spermií u hybridních kanců ve srovnání s kanci čistokrevnými zjistili Wilson et al. (1977) a Fent et al. (1980). Hauser et al. (1952) našli u hybridních kanců pro hmotnost varlat heterozní efekt ve výši 30 % a pro hmotnost nadvarlat 27 %.

Zjišťováním rozsahu heteroze u reprodukčních znaků hybridních kanců se dále zabývali Berezovskij, Rybalko (1976) a Conlon, Kennedy (1978) aj. Neely et al. (1980) zjistili u celkové produkce spermií heterozní efekt 33,7 %, u přepočtené produkce spermií na 1 g varlat 23,3 %. Také rozdíly v počtech spermií mezi hybridními a čistokrevnými kanci ve třech sledovaných oblastech nadvarlat svědčí o vyšším stupni pohlavní aktivity u hybridních kanců.

Objem spermatu a ukazatele jeho kvality u čistokrevných plemen a hybridních kanců landrase X belgická landrase porovnával Šiler et al. (1977). Velikost heterozního efektu u některých ukazatelů spermatu zjišťovali u této kombinace hybridních kanců Pavlík a Šiler (1981).

Hodnocením reprodukčních znaků hybridních kanců se zabývali také Kvapil a Dupal (1978), kteří kromě pozitivního hodnocení ejakulátu kříženců zdůraznili i význam jejich tvrdší konstituce a dlouhověkosti. Vlivem různých faktorů na objem a kvalitu spermatu u kanců se zabývala řada dalších autorů (Čeřovský, Šlechta, 1973; Čeřovský, 1974, 1975; Mašek et al., 1979; Bažant, 1980 aj.).

MATERIÁL A METODA

Za účelem zjištění heterozního efektu pro dílčí znaky reprodukce u hybridních kanců používaných v inseminaci byla vybrána dnes nejčastěji se vyskytující kombinace křížení, a sice prasnice plemene belgická landrase (BL) s kanci plemene duroc (D). Tato kombinace je současně prvním článkem postupně vytvářených speciálních syntetických samčích linií.

Protože přesné stanovení heterozního efektu vyžaduje znalost hodnocených ukazatelů u výchozích rodičovských plemen, využili jsme výsledky zjištěné u kanců plemen D a BL a u hybridních kanců z inseminačních stanic v ČR.

Abychom se vyvarovali možného vlivu věku na prošetřované hodnoty jednotlivých ukazatelů reprodukce, vybírali jsme kance stejného věku (narození v letech 1977 a 1978). Výběr zvířat ze dvou ročníků zajistil dostatečnou reprezentativnost vybraných souborů podle plemenné příslušnosti. Z ročníku 1977 bylo vybráno 48 kanců plemene BL, 52 kanců plemene D a 57 hybridních kanců, z ročníku 1978 pak 36, 41 a 41 kanců. Celkem tedy bylo k prošetření vybráno 84 kanců plemene BL, 93 kanců plemene D a 98 kanců hybridních.

Plemenní kanci byli vybíráni tak, aby hybridní kanci na příslušné inseminační stanici měli úměrné počty svých čistokrevných partnerů.

Při vlastním šetření jsme se zaměřili na dílčí ukazatele charakterizující ejakulát. Vybrané ukazatele, které se na inseminačních stanicích sledují, mají rozhodující význam pro zhodnocení vhodnosti kanců pro inseminaci. Byly sledovány tyto ukazatele:

- průměrný objem ejakulátu,
- průměrná koncentrace spermií v 1 mm³,
- průměrný počet spermií v ejakulátu,
- průměrná motilita spermií,
- průměrné procentuální zastoupení počtu patologických a nezralých spermií.

U jednotlivých ukazatelů byly stanoveny hlavní statistické veličiny charakterizující fenotypovou proměnlivost (průměr, střední chyba průměru, směrodatná odchylka, variační koeficient). Dále byla prošetřena průkaznost diferencí mezi dvoj-

cemi skupin kanců různé plemenné příslušnosti pomocí *t*-testu. Heterozní efekt byl stanoven podle běžného vzorce

$$H = \frac{\bar{F}_1 - \bar{P}}{\bar{P}} \cdot 100$$

kde: *H* — heterozní efekt v %

$\bar{F}_1$ — průměrná hodnota hybridních kanců

$\bar{P}$ — průměrná hodnota obou výchozích rodičovských populací

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zjištěné výsledky uvádíme v tabulkách a na grafu. V tab. I jsou shrnuty matematicko-statistické hodnoty ukazatelů ejakulátu podle plemenné příslušnosti kanců, v tab. II výsledky testace průkaznosti zjiště-

I. Hlavní statistické veličiny ukazatelů ejakulátu — The main statistical characteristics of ejaculate

Plemenná příslušnost	Ukazatel	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>s_E</i>	<i>v</i>
BL	objem ejakulátu (ml)	217	51,654	5,635	23,80
	koncentrace spermií (tis./mm ³)	386	97,532	10,641	25,27
	motilita (%)	77,5	5,906	0,644	7,62
	patologické a nezralé spermie (%)	8,02	4,728	0,516	58,95
D	objem ejakulátu (ml)	156	40,503	4,199	25,96
	koncentrace spermií (tis./mm ³)	467	104,423	10,828	22,36
	motilita (%)	78,3	4,664	0,483	5,96
	patologické a nezralé spermie (%)	9,02	5,605	0,581	62,23
BL × D	objem ejakulátu (ml)	207	55,975	5,655	27,04
	koncentrace spermií (tis./mm ³)	470	140,092	14,152	29,81
	motilita (%)	80,6	5,883	0,594	7,30
	patologické a nezralé spermie (%)	8,69	3,979	0,402	45,74

II. Hodnoty diferencí mezi skupinami kanců a jejich průkaznost — The values of differences between groups of boars and their significance

Ukazatel	BL — D	(BL × D) — BL	(BL × D) — D
Objem ejakulátu (ml)	+61 ⁺⁺	— 10	+51 ⁺⁺
Koncentrace spermií (tis./mm ³)	— 81 ⁺⁺	+84 ⁺⁺	+ 3
Motilita (%)	— 0,8	+ 3,1 ⁺⁺	+ 2,3 ⁺⁺
Patologické a nezralé spermie (%)	— 1,00	+ 0,67	— 0,33

⁺⁺ *P* ≤ 0,01

ných diferencí mezi dvojicemi skupin kanců různé plemenné příslušnosti. Graf na obr. 1 vyjadřuje velikost zjištěného heterozního efektu v procentech.

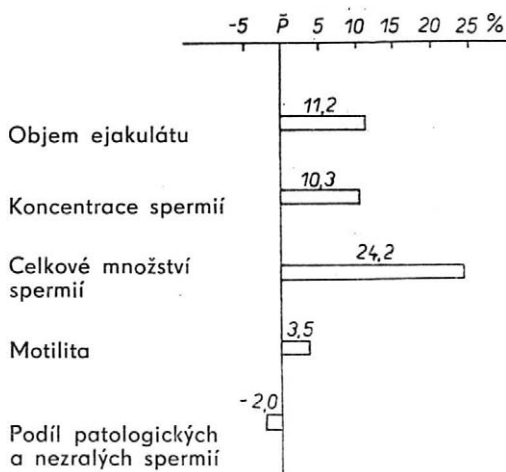
Z údajů tab. I je zřejmý nižší celkový objem ejakulátu u plemene D, který je však kompenzován značně vysokou koncentrací spermií, a to 467 tis./mm³ proti 386 tis./mm³ u plemene BL. Hodnoty motility a podílu patologických a nezralých spermií se u kanců obou plemen pohybují zhruba na stejné úrovni.

U hybridních kanců nacházíme příznivý objem ejakulátu a koncentraci spermií, která v tomto případě dokonce přesahuje hodnotu kanců plemene D a činí 470 tis./mm³. Motilita spermií je proti oběma skupinám čistokrevných kanců vyšší, zatímco podíl patologických a nezralých spermií se blíží hodnotě charakteristické pro kance plemene D, tzn. vyšší, než je průměr obou výchozích plemen.

Proměnlivost objemu ejakulátu a koncentrace spermií je poněkud vyšší u hybridních kanců, ale naproti tomu je u těchto zvířat podstatně nižší u podílu patologických a nezralých spermií.

Údaje tab. II. shrnují hodnoty diferencí zjištěné mezi ukazateli objemu a kvality ejakulátu u jednotlivých dvojic skupin kanců různé plemenné příslušnosti. Obecně lze, a to s výjimkou podílu patologických a nezralých spermií, konstatovat nadřazenost hybridních kanců nad kanci obou srovnávaných plemen. V tabulce je vyznačena také průkaznost zjištěných diferencí.

Vysoký heterozní efekt (24,2 %) byl zjištěn u celkového množství spermií, které vyjadřuje simultánně objem ejakulátu a koncentraci spermií. U objemu ejakulátu činí heterozní efekt 11,2 % a u koncentrace spermií 10,3 %. Poměrně nízký heterozní efekt byl nalezen u motility spermií, a to 3,5 %. Pouze u jediného ze sledovaných znaků, tj. u podílu patologických a nezralých spermií, byl zjištěn negativní projev heteroze, přičemž je třeba podotknout, že hodnota hybridních kanců se pohybovala mezi hodnotami obou výchozích plemen, blíže k hodnotě plemene D. Hodnoty heterozního efektu u jednotlivých sledovaných vlastností jsou uvedeny souhrnně na obr. 1, na kterém je vyjádřena také jejich hospodářská výhodnost či nevýhodnost.



1. Velikost heterozního efektu — Size of the heterosis effect

Z uvedených výsledků je zřejmé, že u hybridních kanců kombinace BL X D, tzn. u naší v současné době nejrozšířenější kombinace, dochází ke zlepšení ve většině sledovaných ukazatelů ejakulátu.

Při tvorbě této kombinace bylo snahou využít vysoké masné užitkovosti plemene belgická landrase a současně snížit na únosnou míru jeho neobyčejnou citlivost vůči stresovým vlivům, v níž se řadí na druhé místo (za plemeno pietrain). Dalším přínosem této kombinace je žádoucí zvýšení konstituční pevnosti a dlouhověkosti a snížení procenta vyřazování těchto kanců z inseminace (Kvapil, Dupal, 1978; Bažant, 1980).

Cenným přínosem je kompenzace nízkého objemu ejakulátu kanců plemene D, neboť, jak uvádí Bažant (1980), tento ukazatel je rozhodující z hlediska rentability inseminačního provozu. Na nízký objem ejakulátu plemene D poukazují četní zahraniční i naši autoři. Conlon, Kennedy (1978) uvádějí hodnotu 120 ml, Suchorukov et al. (1978) 115 ml.

Siler et al. (1977) zjistili u plemene D objem ejakulátu 145,3 ml při koncentraci spermií 489 tis./mm³. Obdobné údaje nalezli Kvapil a Dupal (1978). Nejnovější dostupné výsledky uvádí Bažant (1980), který se ve své souhrnné práci o rozvoji inseminace prasat v letech 1970 až 1979 zabývá i jednotlivými ukazateli ejakulátu u kanců v inseminaci. Ve shodě s našimi výsledky uvádí u hybridních kanců BL X D vyšší procento patologických a nezralých spermií. Obdobnou tendenci zjistili i Kvapil a Dupal (1978).

Conlon a Kennedy (1978) uvádějí u jimi sledované kombinace hybridních kanců H X D vyšší objem spermatu a lepší morfologické hodnocení, ale negativní heterozní efekt (—6,4 %) pro podíl patologických a nezralých spermií.

Zjištěné vysoké heterozní efekty pro znaky charakterizující kvantitu a kvalitu ejakulátu jsou ve shodě s údaji, které zjistili Conlon, Kennedy (1978), Neely et al. (1980) a další autoři.

Srovnání se zahraničními výsledky je však poněkud obtížné, neboť kombinace hybridních kanců jsou často odlišné a v některých zemích nejsou vzhledem k nízkému rozsahu inseminace v chovu prasat hodnoty ukazatelů spermatu kanců dostupné.

Přesto je možno konstatovat obecnou tendenci nadřazenosti hybridních kanců kancům čistokrevným. Větší objem ejakulátu hybridních kanců a příznivou hodnotu pro morfologické hodnocení spermií uvádějí Conlon a Kennedy (1978), vyšší koncentraci spermií a větší celkový počet spermií Hauser et al. (1952). Neely et al. (1980) uvádějí vysoký heterozní efekt pro celkovou produkci spermií a pro přepočtenou produkci spermií na 1 g hmotnosti varlat.

Z většiny prací je zřejmé nevýrazné zvýšení počtu patologických a nezralých spermií (Conlon, Kennedy, 1978; Bažant, 1980). Kvapil a Dupal (1978) však uvádějí i vyšší procento zabřezávání po první inseminaci v případě použití spermatu hybridních kanců a rovněž vyšší plodnost na jeden vrh. Je tedy zřejmé, že nevýrazně vyšší procento patologických a nezralých spermií u hybridních kanců nemusí mít vliv na jejich plodnost, pokud nepřekročí určitou hranici.

Z výsledků vyřazování kanců na inseminačních stanicích (Kvapil, Dupal, 1978) vyplývá pevnější konstituce a nižší citlivost vůči

stresu u hybridních kanců. Kladně je hodnocen i jejich temperament, ovladatelnost a *libido sexualis*.

Literatura

- BAŽANT, J.: Plemenní kanci v inseminaci. *Náš Chov*, 1980, č. 9, s. 369-372.
- BEREZOVSKIJ, M. D. — RYBALKO, V. P.: Vyrobnictvo svynyny na hybrydnij osnovi. Kyjiv, Urožaj 1976.
- CONLON, P. D. — KENNEDY, B. W.: A comparison of crossbred and purebred boars for semen and reproductive characteristics. *Can. J. Anim. Sci.*, 58, 1978, č. 1, s. 63-70.
- ČEROVSKÝ, J.: Produkce spermatu kanců v inseminaci. *Živočišná Výroba*, 19, 1974, č. 10, s. 755-764.
- ČEROVSKÝ, J.: Praktický význam výsledků výzkumu produkce semene u kanců. *Náš Chov*, 1975, č. 5, s. 163-165.
- ČEROVSKÝ, J. — ŠLECHTA, J.: Vliv způsobu odběru ejakulátu u kanců na základní charakteristiky spermatu. *Živočišná Výroba*, 18, 1973, č. 12, s. 887-892.
- FALCONER, D. S.: Introduction to quantitative genetics. Edinburgh, Oliver and Boyd, 365 s.
- FENT, R. W. — WETTERMAN, R. P. — JOHNSON, R. K.: Testicular characteristics of purebred and two-breed cross boars of Duroc, Yorkshire, Landrace and Spot breeding. *Anim. Sci. Res. Report, Agric. Exp. Station, Oklahoma St. Univ.*, MP-107, 1980, s. 167-169.
- HAUSER, E. R. — DICKERSON, G. E. — MAYER, D. T.: Reproductive development of crossbred and inbred boars. *Missouri Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, 503, 1952.
- KVAPIL, O. — DUPAL, J.: Ověření kombinovatelnosti plemen a linií. (Ověření produkce hybridních kanců do pozice otců finálních hybridů.) [Závěrečná zpráva.] Kostelec n. O., VÚCHP 1978, 17 s.
- LERNER, I. M.: The genetic basis of selection. New York, Wiley 1958, 298 s.
- LUSH, J. L.: Animal breeding plans. Collegiate Press, Ames, Iowa, USA, 1945, 443 s.
- MAŠEK, N. — KUCIEL, J. — POSPÍCHAL, L.: Genetická analýza objemu filtrovaného ejakulátu a koncentrace spermií u kanců v inseminaci. *Živočišná Výroba*, 24, 1979, č. 1, s. 37-46.
- NEELY, J. D. — JOHNSON, B. H. — ROBISON, O. W.: Heterosis estimates for measures of reproductive traits in crossbred boars. *J. Anim. Sci.*, 51, 1980, č. 5, s. 1070-1077.
- PAVLÍK, J. — ŠILER, R.: Sperm production in purebred and hybrid boars. Paper EAAP, Zagreb, Yugoslavia, 1981.
- SUCHORUKOV, V. — SILVINSKAJA, E. — TIŠINA, T. — STEPULENKOVA, A. — NĚMCOVA, G.: Skrešćivanje chřakov porody djurok i landras s matkami krupnoj běloj porody. *Svinovodstvo*, 1978, č. 12, s. 18-19.
- ŠILER, R.: Uplatňování heterózy v chovu prasat. *Živočišná Výroba*, 11, 1966, č. 4, s. 263-267.
- ŠILER, R. — PAVLÍK, J. — ŠAFRÁNEK, F. — FULÍK, J. — BAŽANT, J.: Fenotypová charakteristika některých znaků spermatu kanců. *Živočišná Výroba*, 22, 1977, č. 9, s. 687-696.
- WILSON, E. R. — JOHNSON, R. K. — WETTERMAN, R. P.: Reproductive and testicular characteristics of purebred and crossbred boars. *J. Anim. Sci.*, 44, 1977, s. 939-947.

Došlo dne 7. 1. 1982

ГОУШКА, Л. — ШИЛЕР, Р. — БАЖАНТ, Я. — ПАВЛИК, Я. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага - Угржинец; Госплемхозы ГД — Градиштво, Сельскохозяйственный институт, Прага): Масштабы гетерозисного эффекта у продукции и качества спермы гибридных хряков. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8): 611-617.

Гибридных хряков в комбинации бельгийский ландрас (БЛ) X дюрок (Д) сравнивали с чистопородными хряками БЛ и Д по показателям качества и количества эякулята. Наибольший объем эякулята установлен у БЛ (217 мл), гибриды оказались на втором месте (207 мл), а порода Д на последнем месте (156 мл). По данному показателю у гибри-

дов установлен гетерозисный эффект 11,2 %. По концентрации спермиев дали самые высокие показатели гибриды (гетерозисный эффект = 10,3 %. Максимальный гетерозисный эффект (24,2 %) установлен у общего количества спермиев в эякуляте. Что касается подвижности спермиев, особых различий между породами не отмечено, гетерозисный эффект здесь составляет 3,5 %. У гибридов установлен несколько больший процент патологических и незрелых спермиев, и гетерозисный эффект отрицательный (-2 %), но в недостоверном порядке.

свинья; мясная порода; гетерозисный эффект; показатели спермы

HOUSKA, L. — ŠILER, R. — BAŽANT, J. — PAVLÍK, J. (Research Institute of Animal Production, Praha - Uhřetěves; State Animal Breeding Enterprises, General Directorate, Hradištko; University of Agriculture, Praha): *The Range of Heterosis Effect in Sperm Production and Quality in Hybrid Boars*. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8) : 611-617.

Hybrid boars of the cross Belgian Landrace (BL) × Duroc (D) were compared with pure-bred boars of BL and D breeds as to the quality and quantity of ejaculate. The highest ejaculate volume (217 ml) was found in the boars of BL breed, followed by the hybrid boars (207 ml) and by the boars of D breed which had explicitly lowest volume (156 ml). For this parameter the heterosis effect in hybrid boars amounted to 11.2 %. Hybrid boars had the highest sperm concentration, the heterosis effect reached 10.3 %. The highest heterosis effect (24.2 %) was observed in the total sperm content in ejaculate. No marked differences dependent on the breed were observed in the sperm motility, its heterosis effect was 3.5 %. Hybrid boars had a somewhat higher proportion of pathological and immature spermatozoa, the heterosis effect was negative (-2 %) but insignificant.

pig; pork breeds; heterosis effect; sperm characters

HOUSKA, L. — ŠILER, R. — BAŽANT, J. — PAVLÍK, J. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha - Uhřetěves; Staatliche Züchtungsbetriebe der Generaldirektion, Hradištko; Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Umfang des Heterosiseffektes bei der Produktion und Qualität des Spermas von hybriden Ebern*. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8) : 611-617.

Die hybriden Eber der Kombination der Belgischen Landrasse (BL) × der Duroc-Rasse (D) wurden mit den reinrassigen Ebern der BL-Rasse und der D-Rasse in den Merkmalen der Qualität und Quantität des Ejakulates verglichen. Das größte Volumen des Ejakulates wurde bei Ebern der BL-Rasse (217 ml) festgestellt, die hybriden Eber belegten den zweiten Platz (207 ml) und das deutlich niedrigste Volumen wiesen die Eber der D-Rasse (156 ml) auf. Für diese Kennziffer wurde bei den hybriden Ebern der 11,2%ige Heterosiseffekt festgestellt. In der Konzentration von Spermien erreichten die hybriden Eber die höchsten Werte. Der Heterosiseffekt erreicht 10,3 %. Der höchste Heterosiseffekt (24,2 %) wurde bei der Gesamtmenge von Spermien im Ejakulat festgestellt. In der Motilität von Spermien zeigten sich keine zu deutlichen Unterschiede nach der Rassenzugehörigkeit und der Heterosiseffekt betrug 3,5 %. Die hybriden Eber hatten einen einigermaßen höheren Anteil an pathologischen und unreifen Spermien, der Heterosiseffekt war negativ (-2 %), jedoch signifikant.

Schwein; Fleischerasse; Heterosiseffekt; Kennziffern des Spermas

Adresy autorů:

Ing. Lubor Houška, doc. ing. Rudolf Šiler, DrSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 251 61 Praha 10 - Uhřetěves

MVDr. Jan Bažant, Státní plemenářské podniky, gen. řed., 252 09 Hradištko pod Medníkem

Doc. ing. Jan Pavlík, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha - Suchbát

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z úseku živočišná výroba

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

D 71.210

La programmazione nel settore suinicolo: allevamento trasformazione distribuzione ambiente. Atti del Convegno Provinciale svoltosi a Modena il 14 dicembre 1979.

Modena, Amministrazione provinciale 1979. 148 s., obr., tab. Collana studi 14 e documentazione. (Prase — chov — Itálie — sborník)

Centro de investigaciones porcinas. Informe 1978.

E 42.277

Habana, Centro de informacion y documentacion agropecuario (1981). 128 s., obr., tab. (Prase — chov — výzkumné ústavy — Kuba — Havana — organizace a činnost — zprávy)

JENSEN, N. E. — JENSEN, J. — MØLLER, A. J.

D 64.607/501

Slagtekaliteter i lam af 5 racer. Partiel og total dissektion. Ultralydmaling. Kød-talg maler. Visuel slgtebedømmelse. Kødets konsistens. København, I kommission hos landhusholdningsselskabets forlag 1980. 44 s., 17 tab., 4 obr. Beretning fra Statens husdyrbrugsforsøg 501. (Ovce jatečná — jatečná hodnota — hodnocení — výzkum — Dánsko)

LAG, J. — STEINNES, E.

D 27.550/57/13

Contents of some minor and trace elements in sheep's wool from different areas of Norway.

As, Agric. university 1978. 11 s., 4 tab. Meldinger vol. 57, Nr 13. (Vlna ovčí — chemické složení — pastva — Norsko — oblasti — vliv — výzkum)

OLIVER, P. G.

C 23.512/80/48

Establishing and maintaining new swine herds.

Toronto (Ontario), Min. of agric. and food 1980. 3 s., tab. Factsheet no 80-048. (Prase — stádo — složení)

VLIV STUPNĚ ŘEDĚNÍ KANČÍHO SPERMATU NA PŘEŽITELNOST SPERMIÍ

J. Čerovský

ČEROVSKÝ, J. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Vliv stupně ředění kančího spermatu na přežitelnost spermií*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 619-626.

Byla hodnocena přežitelnost spermií v krátkodobě konzervovaném kančím spermatu ředěném každým z osmi ředidel v poměru 1 + 1, 1 + 4 a 1 + 8 pomocí termorezistentního testu (39 °C), a to vždy po 24, 48, 72 a 96 hodinách uchování v šesti časových intervalech v průběhu každé inkubace. Přežitelnost průkazně klesá s prodlužováním doby uchování a doby tepelné inkubace ($P < 0,05$; $P < 0,01$). Klesající přežitelnost má lineární charakter. Nejvyšší přežitelnost byla zjištěna ve spermatu ředěném v poměru 1 + 4 ($P < 0,01$; $P < 0,001$). Rozdíl v přežitelnosti spermií ve spermatu ředěném v poměru 1 + 1 a 1 + 8 byl neprůkazný. Optimální stupeň ředění z hlediska nejvyšší přežitelnosti spermií v krátkodobě konzervovaném spermatu v tekutém stavu se nachází uvnitř intervalu mezi stupni 1 + 1 a 1 + 8.

kanec; sperma; stupeň ředění; přežitelnost spermií

Produkce inseminačních dávek od kanců v inseminaci je u nás i v zahraničí otázkou efektivnosti inseminace. Kromě kvality a množství spermatu a dalších faktorů rozhoduje o počtu vyprodukovaných dávek z jednoho ejakulátu především stupeň naředění spermatu, který je dosud limitován zachováním normovaného počtu spermií v jedné inseminační dávce.

Cílem práce bylo zjistit vliv různého stupně naředění spermatu na pokles aktivity spermií v průběhu uchování a dlouhodobého termorezistentního testu ve větším počtu ředidel používaných ve světové inseminační praxi ke krátkodobé konzervaci inseminačních dávek.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Výzkumem vlivu poměru ředění spermatu v inseminačních dávkách krátkodobě konzervovaných na výsledky inseminace se u nás zabývali Páková a Dupal (1978). Tito autoři doporučili horní hranici poměru ředění spermatu ředidlem podle Sadovnikové (1966) v poměru 1 + 8, a to vzhledem k výsledkům dosaženým v produkci selat na 100 prvních inseminací. Z fyziologického hlediska bylo zjištěno, že vysoký stupeň ředění působí nepříznivě na kontrakce děložní svaloviny (Jarosz, Sergeev, 1965) a také na fertilitu (Holt, 1959; Jarosz, Sergeev, 1965). Bylo zjištěno, že kontrakce děložní svaloviny, důležité pro dopravu spermií k místu oplození vaječných buněk, byly největší při inseminaci semenem ředěným v poměru 1 + 1 až 1 + 4. Einarsson a Viring (1973) uvádějí ochrannou funkci semenné plazmy ve vztahu ke spermiím. Balašov a Silaeva (1971)

prokázali nejdelší přežitelnost spermií při stupni ředění spermatu v různých ředidlech v poměrech 1 + 1 a 1 + 3. Šubin a Šubina (1965) určili vztah mezi přežitelností spermií v ředěném semeni a koncentrací spermií ($r = 0,39$). Medovnik a Dedlovskaja (1970), kteří testovali vliv stupně naředění spermatu na přežitelnost kančích spermií, došli k závěru, že nejvyšší přežitelnosti spermií je dosažováno v případech, kdy je minimálně 70×10^6 spermií v jednom ml ředěného semene. Dále uvádějí, že vyšší stupeň naředění snižuje přežitelnost spermií v ředidle GCHC. Význam proteinů semenné plazmy z hlediska fertility předpokládají Pavelko a Crabo (1976). Meding (1976) naopak v pokusech s inseminací semenem ředěným v den odběru popírá pozitivní vliv dodatečné infuze semenné plazmy při inseminaci na výsledky inseminace. Pursel et al. (1973) určili rostoucí vnímavost spermií k chladovému šoku s růstem stupně ředění kančího spermatu od sledovaného poměru 1 : 2 až do poměru 1 : 10.

Z těchto informací lze učinit závěr, že dosud není dostatečně prozkoumána funkce podílu semenné plazmy v inseminační dávce a její vliv na oplozovací schopnost, zatímco o vlivu stupně ředění na přežitelnost spermií převládá názor, že přežitelnost klesá s rostoucím stupněm naředění spermatu.

MATERIÁL A METODA

K pokusnému sledování přežitelnosti spermií bylo použito osmi ředidel: PE — Purdue University Extender, GCHCZ — podle Sadovnikové (1966), IVT — Illinois Variable Temperature Extender bez nasycení kyslíkem uhlíčitým, GCHCZ — podle Pliška (1968), BL 1 — Beltsville L 1 Extender, GB — Glucose-Bicarbonate Extender, ML — žloutkomléčné ředidlo — Yolk Skim Milk Powder Extender a vývojové ředidlo VÚCHP (Čeřovský, 1980). Sledování probíhalo při ředění spermatu v poměrech 1 + 1 (A), 1 + 4 (B) a 1 + 8 (C). K pokusům při ředění 1 + 1 bylo použito 20 ejakulátů různých kanců z ISK, při ředění 1 + 4 a 1 + 8 55 ejakulátů. Želatinózní frakce byla z ejakulátů eliminována při odběru filtrací. 20 ejakulátů bylo použito současně pro všechny tři stupně naředění všemi ředidly a 55 ejakulátů současně pro stupně naředění 1 + 4 a 1 + 8. Objem uchovávaných vzorků při stupni ředění 1 + 1 byl 40 ml, u poměrů ředění 1 + 4 a 1 + 8 se pohyboval od 70 do 90 ml. Pro stupně naředění 1 + 4 a 1 + 8 bylo použito stejného objemu nativního spermatu pro všechny vzorky ředidel připravené z jednoho ejakulátu. Do všech ředidel byla přidána tři objemová procenta nativního slepičího vajecného žloutku a penstrepten v dávce 2,5 ml na 1 l ředidla, tj. 780 mil. m. j. penicilínu a 0,75 g streptomycinu. Připravené vzorky byly uchovávány po dobu 96 hodin v chladničce při teplotě $+15^\circ \pm 1^\circ \text{C}$. Po 24, 48, 72 a 96 hodinách uchování byly odebrány do zkumavek z každého vzorku 3 ml ředěného spermatu pro inkubaci ve vodní lázni o teplotě 39°C pro dlouhodobý termorezistentní test. V průběhu inkubace byla určována aktivita spermií v procentech (přežitelnost) za 15 minut a 1, 2, 3, 4 a 5 hodin. Zjištěné hodnoty byly zpracovány na počítači VŠZ v Praze. Pro znázornění dynamiky přežitelnosti spermií byly použity průměry ze všech vzorků ředidel vždy pro jeden interval časového sledování, a to zvlášť pro každý stupeň ředění. Průkaznosti rozdílů v přežitelnosti byly zpracovány ve VÚCHP v Kostelci n. Orli. na úrovni absolutního počtu spermií s progresivním pohybem pomocí χ^2 testu, u průměrů pomocí t -testu (Šiler et al., 1967).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Poměrně velký počet ředidel použitých v termorezistentním testu ke sledování zákonitostí vývoje přežitelnosti spermií v závislosti na době uchování a době tepelné inkubace a velký počet hodnocení úrovně přežitelnosti (24 960) použitím tří poměrů ředění spermatu umožňuje zformulovat obecné závěry. V každém souboru (A, B, C) klesala průkazná přežitelnost spermií s dobou uchování ($P < 0,001$; tab. I a II) a s dobou inkubace ($P < 0,05$; $P < 0,01$; tab. I a III). Sledujeme-li hodnoty počátečních přežitelností, zjišťované po 24hodinových intervalech uchování vzorků ředěného semene, je pokles přežitelnosti spermií vysoce průkaz-

I. Průměrné hodnoty přežitelnosti spermií zjištěné dlouhodobým termorezistentním testem při 39 °C ve vzorcích spermatu ředěného osmi různými ředidly v poměru 1+1 (A), 1+4 (B) a 1+8 (C). — The mean survival rates of spermatozoa determined by a long-term thermoresistance test at 39 °C in the samples of sperm diluted by eight different diluents at ratios of 1+1 (A), 1+4 (B) and 1+8 (C)

Doba uchování vzorků při +15 °C ± 1 °C před inkubací	Pořadové číslo	Doba inkubace vzorků při 39 °C	Průměrná aktivita spermií v % (přežitelnost)			
			A	B	C	Průměrné rozpětí mezi max. a min.
24 h	1	15 min	59,9	65,4	62,8	31,6
	2	1 h	51,4	56,1	53,0	
	3	2 h	46,9	49,6	45,6	
	4	3 h	41,8	44,2	38,3	
	5	4 h	36,6	39,7	31,6	
	6	5 h	31,3	35,0	27,0	
48 h	7	15 min	50,7	58,3	54,2	30,6
	8	1 h	43,7	50,1	45,5	
	9	2 h	37,8	44,1	36,6	
	10	3 h	32,3	37,8	29,7	
	11	4 h	27,3	31,9	24,7	
	12	5 h	21,7	28,7	21,0	
72 h	13	15 min	44,6	52,9	45,5	30,3
	14	1 h	36,9	43,2	37,1	
	15	2 h	31,0	36,2	28,5	
	16	3 h	24,7	31,2	22,6	
	17	4 h	19,5	26,1	18,3	
	18	5 h	14,8	22,6	14,8	
96 h	19	15 min	35,4	45,4	36,3	27,5
	20	1 h	26,9	34,7	26,5	
	21	2 h	19,6	28,7	19,1	
	22	3 h	15,1	22,7	14,9	
	23	4 h	12,1	18,5	11,7	
	24	5 h	9,7	15,6	9,2	
Celkové průměry			32,1	38,3	31,4	30,0

ný ve všech třech sledovaných souborech ($P < 0,001$; tab. II). Z obr. 1 je patrné, že ve všech souborech má pokles lineární charakter. Stejnou situaci zaznamenáváme v rámci jednotlivých 24, 48, 72 a 96hodinových intervalů v poklesu přežitelnosti při termorezistentním testu.

Průměrné hodnoty rozdílů mezi maximální a minimální hodnotou přežitelnosti se pohybují kolem 30 % s neprůkazným rozdílem mezi

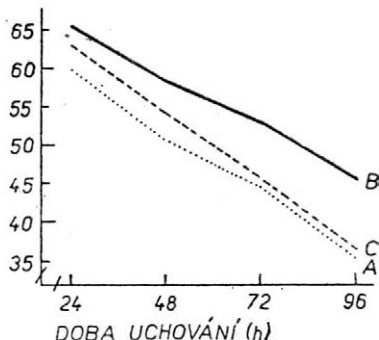
II. Průkaznosti rozdílů počátečních hodnot přežitelnosti spermií a celkové průměrné přežitelnosti spermií mezi soubory A, B a C a uvnitř jednotlivých souborů — The significance of differences in the initial sperm survival rates and in the total mean survival rate of spermatozoa between the sets A, B and C and within individual sets

Pořadové číslo	Průkaznosti hodnot mezi soubory			Průkaznosti hodnot uvnitř souborů		
	A-B	A-C	B-C	A	B	C
1	++	++	++		++	++
7	++	++	++			
13	++	—	++			
19	++	—	++			
Celkové průměry	—	—	++			

++ $P < 0,001$

24hodinovými intervaly (tab. I). Průměrný pokles hodnot přežitelnosti spermií za dobu inkubace po 24hodinových intervalech uchování činil 30 % (tab. I). Toto zjištění může mít význam při hodnocení přežitelnosti spermií v praxi inseminačních stanic, neboť do jisté míry lze podle počáteční zjištěné hodnoty za prvních 24 hodin po naředění a uchování předvídat další vývoj přežitelnosti ve skladovaných inseminačních dávkách. Jinak řečeno, vysoká počáteční přežitelnost spermií po 24 hodinách uchování je vzhledem k lineárnímu a celkem konstantnímu poklesu předpokladem vysoké přežitelnosti spermií v dalších obdobích uchování. Tabeľované hodnoty (tab. I) mohou sloužit jako podklad pro stanovení normativní přežitelnosti spermií pro praxi inseminačních stanic.

AKTIVITA
(%)



1. Pokles přežitelnosti spermií zjišťovaný ve 24hodinových intervalech v konzervovaném spermatu ředěném v poměru 1 + 1 (A), 1 + 4 (B) a 1 + 8 (C) — Decrease in the spermatozoa survival rate determined at 24-hour intervals in the preserved sperm diluted at ratios of 1 + 1 (A), 1 + 4 (B) and 1 + 8 (C)

Z rozdílů mezi soubory A, B, C, tj. mezi stupni ředění spermatu, vyplývá zřetelná obecná závislost stupně přežitelnosti spermií na stupni ředění spermatu. V tab. I převyšují hodnoty souboru B (ředění 1+4) ve všech případech hodnoty souborů A a C. Vysoce průkazné jsou rozdíly

III. Průkaznosti rozdílů hodnot přežitelnosti spermií v souborech A, B a C v závislosti na době termorezistentní inkubace — The significance of differences in the survival rates of spermatozoa in the sets A, B, C in relation to the duration of thermoresistant incubation

Pořadové číslo	Soubor		
	A	B	C
1	2 ⁺⁺	2 ⁺⁺	2 ⁺⁺
2	4 ⁺⁺	3 ⁺⁺	3 ⁺⁺
3	5 ⁺⁺	4 ⁺⁺	4 ⁺⁺
4	6 ⁺⁺	5 ⁺⁺	5 ⁺⁺
5	6 ⁺	6 ⁺⁺	6 ⁺⁺
6	—	—	—
7	8 ⁺⁺	8 ⁺⁺	8 ⁺⁺
8	9 ⁺	9 ⁺⁺	9 ⁺⁺
9	10 ⁺	10 ⁺⁺	10 ⁺⁺
10	12 ⁺⁺	11 ⁺⁺	11 ⁺⁺
11	12 ⁺	12 ⁺	12 ⁺
12	—	—	—
13	14 ⁺⁺	14 ⁺⁺	14 ⁺⁺
14	15 ⁺⁺	15 ⁺⁺	15 ⁺⁺
15	16 ⁺⁺	16 ⁺⁺	16 ⁺⁺
16	17 ⁺	17 ⁺⁺	17 ⁺⁺
17	—	18 ⁺⁺	—
18	—	—	—
19	20 ⁺⁺	20 ⁺⁺	20 ⁺⁺
20	21 ⁺⁺	21 ⁺⁺	21 ⁺⁺
21	23 ⁺⁺	22 ⁺⁺	22 ⁺⁺
22	24 ⁺	23 ⁺⁺	23 ⁺
23	—	24 ⁺⁺	—
24	—	—	—

+ $P < 0,05$

++ $P < 0,01$

počátečních hodnot zjištěných po 24hodinových intervalech uchování (č. 1, 7, 13, 19) mezi soubory A-B a B-C ve prospěch souboru B, tj. stupně ředění 1 + 4 ($P < 0,001$; tab. II). Jiná situace je u souborů A-C (tab. II). Testováním rozdílů průměrů celých souborů A, B, C mezi sebou t -testem byl zjištěn vysoce průkazný rozdíl mezi soubory B-C ($t = 15,06$; $P < 0,001$, tab. II); mezi soubory A-C se hodnota t přiblížila hranici průkaznosti ($t = 1,76$; $P < 0,05$). Podle těchto výsledků byla nejvyšší přežitelnost spermií zajištěna při poměru ředění spermatu 1 + 4.

Zatímco přežitelnost spermií s dobou uchování ředěného spermatu *in vitro* klesá lineárně, pak pokles přežitelnosti spermií vzhledem ke stupni ředění nemá lineární charakter. Existuje zřejmě relativně optimální poměr mezi podílem semenné plazmy a vhodným ředícím médiem, který za daných podmínek zajišťuje i optimální přežitelnost spermií. Při optimálním poměru ředění dochází pak pravděpodobně k maximální možné negaci škodlivých faktorů plazmy a umělého média, resp. k optimální interakci obou složek vzhledem k relativně maximálnímu zachování metabolismu spermií.

Z lineárního poklesu přežitelnosti spermií (obr. 1) můžeme usuzovat i na lineární pokles oplozovací schopnosti inseminační dávky v závislosti na uvedené době uchování. Při konstrukci nových ředidel pro krátkodobou konzervaci kančího spermatu je nutné se zaměřit na to, aby se vhodnou volbou komponentů maximálně zpomalil pokles přežitelnosti spermií.

Vzhledem k tomu, že poměr ředění 1+4 zajišťuje přežitelnost spermií lépe než poměry 1+1 a 1+8, bude se optimální stupeň ředění nacházet mezi těmito hodnotami a nebude příliš vzdálen od poměru 1+4. K podobnému závěru dospěli sovětsí autoři Medovnik a Dedlovskaja (1970), kteří pro optimální přežitelnost uvádějí minimální koncentraci spermií v ředěném spermatu 70×10^6 spermií v 1 ml, což je v souladu s našimi poznatky zjištěnými při poměru ředění 1+4, u kterého koncentrace spermií odpovídá přibližně údajům těchto autorů. Také doporučení našich autorů (Páková, Dupal, 1978) nepřekračovat vzhledem k výsledkům v inseminaci stupeň ředění 1+8, je ve shodě s našimi poznatky. Připomínáme však, že již stupeň ředění 1+8 působí negativně na přežitelnost spermií.

ZÁVĚR

Přežitelnost spermií v krátkodobě konzervovaném kančím spermatu v tekutém stavu klesá průkazně s dobou uchování a během termorezistentního testu. Pokles má lineární charakter, což lze využít k predikci vývoje přežitelnosti. Protože úroveň přežitelnosti spermií má nepochybně vliv na potenciální oplozovací schopnost inseminační dávky, nedoporučuje se inseminační praxi používat ředění semene v poměru 1+8 a vyšším, a to zejména pro použití překračující 24hodinové uchování. Optimální stupeň ředění se nachází v intervalu 1+1 až 1+8.

Literatura

BALAŠOV, N. G. — SILAEVA, N. V.: Rezultaty ispytaniya sred dlja chranenija spermy chryakov. Trudy gosud. naučn.-kontrol.-inst. vet. preparatov, 1971, č. 17, s. 322-336.

ČEŘOVSKÝ, J.: Vývoj nového ředidla a ověření jeho konzervační účinnosti. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu, část III.] Kostelec n. Orli., VÚCHP 1980.

EINARSSON, S. — VIRING, S.: Effect of boar seminal plasma on the porcine uterus and the isthmus part of oviductus in vitro. Acta vet. scand., 14, 1973, č. 4, s. 639-641.

HOLT, A. F.: Observation on artificial insemination of pigs. Vet. Rec., 71, 1959, s. 184-187.

- JAROSZ, S. — SERGEEV, N. I.: Wplyw liczby plemników i stopnia rozrzedzenia nasienia na płodność loch. *Medycyna wet.*, 21, 1965, č. 4, s. 222-224.
- MEDING, J. H.: Kunstig saedoverføring pa svin: Saedplasmas indflydelse pa ornesaeds befrugtningseffektivitet. *Nord. VetMed.*, 28, 1976, s. 221-225.
- MEDOVNIK, G. I. — DEDLOVSKAJA, A. M.: Pereživaemość spermiev. *Svinovodstvo*, 24, 1970, č. 6, s. 12-13.
- PÁCOVÁ, J. — DUPAL, J.: Vliv poměru ředění kančího ejakulátu na zabřezávání a plodnost. *Živočišná Výroba*, 23, 1978, č. 4, s. 303-310.
- PAVELKO, M. K. — CRABO, B. G.: Possible importance of some sperm coating proteins and their behaviour during preservation of boar spermatozoa. VIIth Congr. Anim. Reprod., I., Krakow, Communication Abstracts, 1976, s. 195.
- PLÍŠKO, N. T.: Sredy dlja chranenija spermy chřjakov. *Svinovodstvo*, 22, 1968, č. 2, s. 19-21.
- PURSEL, V. G. — SCHULMAN, L. L. — JOHNSON, L. A.: Effect of holding time on storage of boar spermatozoa at 5°C. *J. Anim. Sci.*, 37, 1973, č. 3, s. 785-789.
- SADOVNIKOVA, M. T.: Chranenie semeni chřjakov bez chladoagentov. *Svinovodstvo*, 20, 1966, č. 5, s. 28-31.
- ŠILER, R. — VÁCHAL, J. — VINŠ, J.: Matematika v chovatelské praxi. Praha, SZN 1967.
- ŠUBIN, A. A. — ŠUBINA, G. N.: Vlijanije nekotorych faktorov na pereživaemość živčikov chřjaka. *Svinovodstvo*, 19, 1965, č. 11, s. 35-37.

Došlo dne 30. 3. 1982

ЧЕРЖОВСКИ, Й. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец над Орлицей): Влияние степени разбавления спермы хряка на переживаемость сперматозоидов. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8) : 619-626.

Оценивали переживаемость спермиев в краткосрочно законсервированной сперме хряка, разбавленной каждым из 8 разбавителей в соотношении 1 + 1, 1 + 4, 1 + 8 с помощью терморезистентного теста (39°C) спустя каждые 24, 48, 72 и 96 час. выдержки в 6 часовых интервалах в ходе каждой инкубации. С prolongation срока выдержки и тепловой инкубации переживаемость достоверно понижается ($P < 0,05$; $P < 0,01$) в линейном порядке. Максимальная переживаемость спермиев установлена у спермы, разбавленной в соотношении 1 + 4 ($P < 0,01$; $P < 0,001$). Разница же между переживаемостью в остальных двух разбавлениях недостоверна. Оптимальная степень разбавления с точки зрения максимальной переживаемости спермиев в жидкой краткосрочно консервированной сперме находится внутри интервала между степенями 1 + 1 и 1 + 8.

хряк; сперма; степень разбавления; переживаемость спермиев

ČEŘOVSKÝ, J. (Research Institute of Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *The Influence of the Dilution Degree of Boar Sperm on the Spermatozoon Survival Rate*. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8) : 619-626.

The survival rate of spermatozoa in the boar sperm preserved for a short time, and diluted by each of the eight diluents at ratios of 1+1, 1+4 and 1+8, was evaluated by means of the thermoresistant test (39°C) after 24, 48, 72 and 96 hours of preservation at six time intervals during each incubation. The survival rate decreases significantly with the prolonged preservation period and duration of thermal incubation ($P < 0.05$; $P < 0.01$). The decreasing survival rate is of linear character. The highest survival rate was observed in the sperm diluted at a ratio of 1+4 ($P < 0.01$; $P < 0.001$). The difference in the spermatozoon survival rate in the sperm diluted at ratios of 1+1 and 1+8 was insignificant. In view of the highest spermatozoon survival rate in the sperm preserved in the liquid form for a short time, the optimum dilution degree varies within the interval between the degrees 1+1 and 1+8.

boar; sperm; dilution degree; spermatozoon survival rate

ČEŘOVSKÝ, J. (Forschungsinstitut für Schweinezucht, Kostelec nad Orlicí): *Einfluß des Grades der Verdünnung von Ebersperma auf die Fähigkeit der Spermien zu überleben*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 619-626.

Man bewertete die Fähigkeit der Spermien zu überleben im kurzfristig konservierten Ebersperma, das von jedem der acht Verdünner im Verhältnis 1 + 1, 1 + 4 und 1 + 8 durch den Thermoresistenztest (39 °C), immer nach 24, 48, 72 und 96 Stunden der Bewahrung in sechs Zeitintervallen im Laufe jeder Inkubation verdünnt wurde. Die Fähigkeit zu überleben sinkt signifikant mit der Verlängerung der Zeit der Bewahrung und der Zeit der Thermoinkubation ($P < 0,05$; $P < 0,01$). Die sinkende Fähigkeit zu überleben hat einen linearen Charakter. Die höchste Fähigkeit zu überleben wurde im Sperma festgestellt, das im Verhältnis 1 + 4 ($P < 0,01$; $P < 0,001$) verdünnt wurde. Der Unterschied in der Fähigkeit von Spermien im Sperma zu überleben, das im Verhältnis 1 + 1 und 1 + 8 verdünnt wurde, war nicht signifikant. Der optimale Grad der Verdünnung vom Gesichtspunkt einer höheren Fähigkeit von Spermien im kurzfristig konservierten Sperma im flüssigen Zustand zu überleben befindet sich innerhalb des Intervalls zwischen den Graden 1 + 1 und 1 + 8.

Eber; Sperma; Grad der Verdünnung; Fähigkeit der Spermien zu überleben

Adresa autora:

Ing. Josef Čeřovský, CSc., Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

HODNOTENIE FERTILIZAČNEJ KAPACITY ČERSTVÉHO KANČIEHO EJAKULÁTU TESTOM PENETRÁCIE SPERMIÍ DO VAJÍČOK CHRČKA SÝRSKEHO ZBAVENÝCH ZÓNY PELLUCIDY

P. Majerčiak, A. Pavlok, P. Babušík

MAJERČIAK, P. — PAVLOK, A. — BABUŠÍK, P. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra; Ústav fyziológie a genetiky hospodárskych zvierat, Liběchov): *Hodnotenie fertilizačnej kapacity čerstvého kančieho ejakulátu testom penetrácie spermií do vajíčok chrčka sýrskeho zbavených zóny pellucidy*. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 627-634.

Ejakuláty piatich kancov sme hodnotili konvenčnými kritériami pre vhodnosť k inseminácii a testom penetrácie spermií do vajíčok chrčka sýrskeho zbavených zóny pellucidy. Kance, ktoré vyhovovali konvenčným hodnotiacim kritériám, a kanec, ktorý nevyhovoval ON 46 7116 len v jednom ukazovateli (percento patologických spermií), mali hodnoty penetračného testu vyrovnané. U kanca, ktorý ON 46 7116 nevyhovoval v dvoch ukazovateľoch, sme penetračným testom dosiahli nulový výsledok.

kančí ejakulát; penetrácia spermií; fertilizačná kapacita; kapacitácia spermií

Variabilita v kvalite ejakulátu jednotlivých kancov spôsobila, že prax vyslovila požiadavku na štandardné limitné hodnoty pre použiteľnosť kancov v inseminácii. Avšak rôzna úroveň hodnotiacich kritérií v jednotlivých štátoch potvrdzuje nejednotný názor na túto problematiku. Žiada sa vytvoriť nový model objektívneho hodnotenia fertilizačnej schopnosti kančieho ejakulátu, ktorý by presnejšie vyjadroval kvalitatívnu stránku spermií so zreteľom na ich najdôležitejšiu funkciu v oplodňovacom procese, a to preniknutie do vajíčka, ich následnú dekonduzáciu nukleoplazmy a tvorbu prvojadra. Táto nová metóda hodnotenia fertility čerstvého kančieho ejakulátu spolu s druhými hodnotiacimi ukazovateľmi môže pravdivejšie definovať oplodňovaciu schopnosť kančieho ejakulátu. Kance, ktoré sú v súčasnom období vyradované z plemenitby pre nedostatočnú úroveň niektorého z hodnotiacich kritérií, nemusia byť ešte infertilné. Nová metóda hodnotenia ejakulátu kanca, ktorej princíp spočíva v penetračnej schopnosti spermií do oocystov chrčka sýrskeho, zbavených zóny pellucidy je kvalitatívne vyšším stupňom laboratórneho hodnotenia fertilizačnej kapacity semena. Objektívne vyjadruje schopnosť už kapacitovaných spermií preniknúť do cytoplazmy vajíčka. Terajšie laboratórne hodnotenie ejakulátu fertilizačnú kapacitu semena iba naznačujú.

LITERÁRNY PREHLAD

Zóna pellucida predstavuje druhovo špecifickú bariéru oplodnenia cudzou spermou. Strata prísnej druhovej špecifity vajíčka bola dokázaná experimentmi, pri ktorých vajíčka zbavené zóny pellucidy boli inseminované kapacitovanými spermiami iných druhov zvierat. Vajíčka potkana (zbavené zóny) boli oplodnené v podmienkach *in vitro* spermiami chrčka a myši (Hanada, Chang, 1972; Pavlok, 1979), vajíčka chrčka (zbavené zóny) spermiami potkana a morčafa (Hanada, Chang, 1972, 1976, 1978; Pavlok, 1979; Yanagimachi, 1972), vajíčka kráľika (zbavené zóny) spermiami potkana a myši (Hanada, Chang, 1976) a vajíčka chrčka (zbavené zóny pellucidy) spermiami muža a kanca (Pavlok, 1978, 1981; Yanagimachi et al., 1976; Imai et al., 1977).

Nutnosť spermatickej kapacitácie pri penetrácii oocytov chrčka s odstránenou zónou pellucidou spermiami morčafa popísal Yanagimachi (1972), spermiami myši Hanada, Chang (1972), spermiami potkana Hanada, Chang (1976), spermiami muža Yanagimachi et al. (1976) a Pavlok (1978) a spermiami kanca Imai et al. (1977) a Pavlok (1981).

Predpokladá sa preto, že vajíčka chrčka zbavené zóny pellucidy ako aj vajíčka iných laboratórnych zvierat, môžu byť použité ako model na hodnotenie fertilizačnej kapacity spermií rôznych druhov zvierat (Yanagimachi, 1972; Yanagimachi et al., 1976).

MATERIÁL A METÓDA

Zdroj a získavanie vajíčok pre testáciu spermií

Ako modelový materiál pre hodnotenie fertilizačnej kapacity čerstvých kančích spermií sme použili ovulované vajíčka dospelých samičiek chrčka sýrskeho. Na indukciu superovulačného efektu u samičiek chrčka sýrskeho bol intraperitoneálne injektovaný PMSG (Antex-Leo, Copenhagen) v množstve 30 IU/0,2 ml. Po 74 hodinách sme za účelom vyvolania ovulácie intraperitoneálne injektovali HCG (PRAEDYN - Spofa) v množstve 30 IU/0,2 ml. Ovulácia sa u samičiek dostavila približne za 14 až 17 hodín. V tomto čase boli samičky chrčka sýrskeho pri éterovej narkóze usmrčované. Vypreparované vaječníky s vajcovodmi sme umiestňovali do Petriho misiek s kultivačným médiom TCM-199. Médium bolo obohatené lyofilizovaným hovädzím sérovým albumínom (ÚSOL, Praha) v množstve 20 mg na 1 ml a glukózou (0,26 mg/1 ml). Osmolalita média sa pohybovala okolo 280 mOsm.

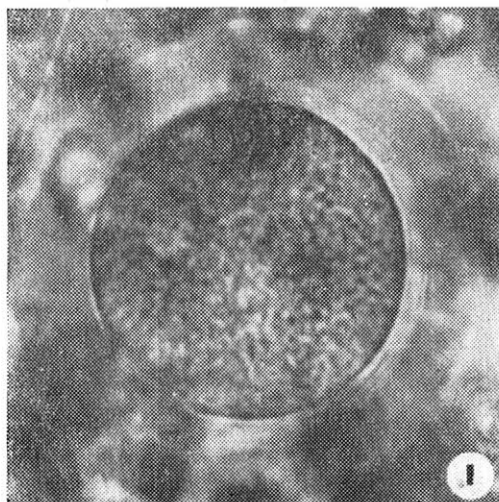
Perforáciu vajcovodov v ampulárnej oblasti sme robili pod stereomikroskopom a vyplavené vajíčka boli prenesené pomocou mikropipety do roztoku hyaluronidázy (Sevac - Praha) v množstve 190 TRU na 1 ml média TCM-199 za účelom odstránenia kumulárnych buniek z povrchu (obr. 1). Po dvoch minútach sme vajíčka zbavené kumulárnych buniek preniesli do čistého média TCM-199, v ktorom sme ich dvakrát premývali (obr. 2).

Odstránenie zóny pellucidy vajíčka

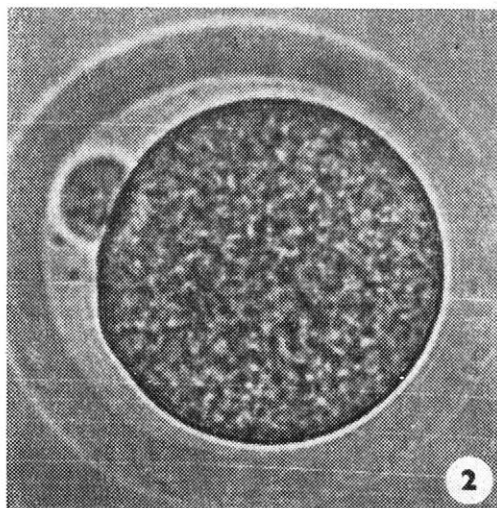
Na odstránenie zóny pellucidy sme použili roztok chymotrypsínu (Koch - Light Laboratories Ltd., England) v množstve 2 mg na 1 ml média TCM-199. Približne po desiatich sekundách priameho pôsobenia chymotrypsínu dochádzalo k lýze zóny pellucidy (obr. 3). Vajíčka s odstránenou zónou pellucidou sme opäť trikrát premývali v čistom kultivačnom médiu a po dôkladnom premytí preniesli na chemicky čisté hodinové sklíčka umiestnené v Petriho miskách s obsahom 0,2 ml kultivačného média TCM-199. Tento obsah kultivačnej kvapky bol pokrytý parafínovým olejom. V každej kultivačnej kvapke sa nachádzalo približne 40 vajíčok chrčka zbavených zóny pellucidy. Zloženie kultivačného média a metodiku ošetrovania ovulovaných vajíčok chrčka sýrskeho sme čerpali z prác Pavloka (1978, 1979, 1981).

Odber a vyšetrenie kančieho ejakulátu

Odber ejakulátu sme robili u skupiny piatich plemenných kancov plemena landrase domáce (Ld). Kance boli vzájomne nepríbuzné, ustajnené a kŕmené v rovnakých podmienkach. Ejakulát sme pri odbere získavali metódou „do ruky“. Pre pokusy sme používali iba strednú — spermatickú frakciu.



1. Izolovaný oocyt z vajcovodu chřčka pred enzymatickým ošetrením s kumulárnymi bunkami a zónou pellucidou. Zväčšenie 400X — Isolated oocyte from the oviduct of hamster before enzymatic treatment with cumulative cells and zona pellucida. Magnification 400X



2. Oocyt zbavený kumulárných buniek po minútovom pôsobení hyaluronidázy (Hyáza - Spofa 180 TRU). Zreteľná zóna pellucida a prvé pólové teliesko. Zväčšenie 400X — Oocyte with removed cumulative cells after one-minute treatment with hyaluronidase (Hyaza - SPOFA 180 TRU). Distinct zona pellucida and the first pole corpuscle. Magnification 400X

Semená sme hodnotili bežne uplatňovanými laboratórnymi metódami. U čerstvého semena sme hodnotili koncentráciu, motilitu a morfológiu spermií. Všetky poľsky, ktoré prichádzali do styku so spermiami, boli chemicky čisté a sterilné.

Postup testovania penetračnej schopnosti čerstvých kančích spermií

Približne 5 ml spermatickej časti ejakulátu sme zriedili v skúmavke v pomere 1:1 s kultivačným médiom TCM-199. Po dôkladnom premiešaní bola spermatická suspenzia centrifugovaná dve minúty pri 1000 ot. za min (200 g) za účelom odstránenia kontaminujúcich a gélových frakcií. Takto získaný spermatický supernatant bol premývaný kultivačným médiom a dvakrát centrifugovaný desať minút pri 4000 ot./min (2500 g). Premyté centrifugované spermie sme preinkubovali za účelom indukcie akrozómovej reakcie v 0,1 ml kultivačného média TCM-199. Koncentrácia spermií pri preinkubácii bola 0,5 až $1,0 \cdot 10^9$ /ml (Pavlok, 1981). Preinkubáciu spermií sme robili v termostate pri $37,5^\circ\text{C}$ a v umelých atmosférických podmienkach — 5 % kyslíka uhličitého, 5 % kyslíka, 90 % dusíka. Umelo vytvorená atmosféra zabezpečovala stálu hladinu pH (7,2—7,4). Približne za 3 až 3,5 hodiny sme v týchto podmienkach indukovali u spermií akrozómovú reakciu.

Kapacitované spermie sme v koncentracii 0,5 až $1,0 \cdot 10^6$ /ml pridávali k vajíčkam chřčka sýrskeho zbavených zóny pellucidy. Spermie s vajíčkami sme kultivovali 14 až 16 hodín v podmienkach *in vitro*.

Morfologické sledovania vajíčok po inkubácii so spermiami svetelným mikroskopom

Na čistom podložnom sklíčku sme pomocou striekačky s kanylou č. 8 utvorili parafínvazelinové steny. Vzdialenosť medzi stenami bola 2 až 2,5 cm. Vajíčka preinkubované so spermiami sme pomocou mikropipety preniesli z kultivačného roztoku na podložné sklíčko medzi parafínvazelinové steny. Na vytvorené steny sme položili čisté krycie sklíčko a pri súčasnej kontrole stereomikroskopom sme krycie

sklíčko jemne pritláčali až po jeho dotyk s vajíčkami. Jeden preparát obsahoval 10 až 15 vajíčok.

Fixáciu vajíčok sme urobili vo fixačnom roztoku, ktorý pozostával zo 100% etanolu a 100% kyseliny octovej v pomere 3:1. Vajíčka sme fixovali po dobu 24 hodín.

Na farbenie vajíčok sme použili 1% orceín. Po 15-minútovom pôsobení orceínu sme vajíčka preniesli do diferenciačného roztoku, ktorý pozostával z jedného dielu glycerolu a jedného dielu 100% kyseliny octovej. Preparáty sa diferencovali po dobu 24 hodín.

Penetráciu spermií do vajíčok chrčka sýrskeho zbavených zóny pellucidy sme zisťovali pod svetelným mikroskopom NU-2 (Zeiss Jena, NDR). Za oplodnené vajíčko sme pokladali také, ktoré v cytoplazme obsahovalo jednu alebo viac spermií v aktivovanej alebo neaktivovanej forme.

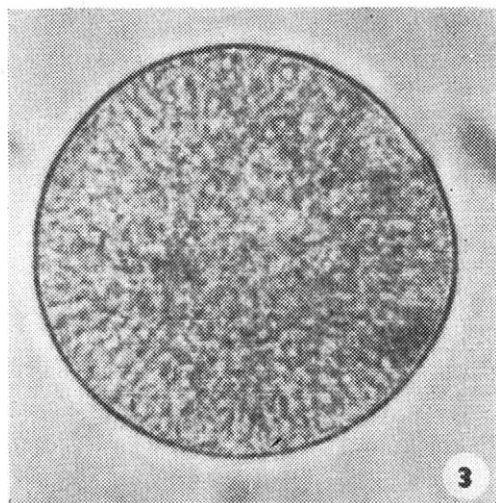
VÝSLEDKY

V tab. I sa nachádzajú fertilizačné ukazovatele ejakulátov piatich kancov, ktoré sme zistili konvenčnými hodnotiacimi metódami a testom penetrácie. Medzi konvenčné hodnotiace spermatologické vyšetrenia sme zahrnuli koncentráciu spermatickej frakcie na 1 ml, motilitu spermií a percento patologických spermií. Penetračným testom sme zisťovali počet oplodnených vajíčok z celkového počtu vajíčok preinkubovaných so spermiami, počet polyspermických vajíčok z počtu oplodnených vajíčok, priemerný počet spermií penetrujúcich do jedného vajíčka a priemerný počet spermií aktivizovaných v samčie prvojadro v jednom vajíčku.

Priemerné hodnoty koncentrácie spermatickej frakcie jednotlivých ejakulátov značne kolísali. Nakoľko koncentrácia spermatickej frakcie nie je zahrnutá medzi limitné hodnoty určujúce vhodnosť kanca pre insemináciu, treba zdôrazniť, že v rámci koncentrácie celého ejakulátu päť sledovaných kancov vyhovovalo limitným hodnotám pre použiteľnosť v inseminácii.

I. Hodnota spermatu kancov a výsledky penetračnej skúšky — The sperm value in boars and the results of penetration test

Kanec	Mars	Nero	Veterán	Boy	Pork
Koncentrácia spermatickej frakcie/1 ml	822 500	681 500	412 500	975 000	527 000
Motilita spermií v %	65	85	10	70	60
Percento patologických spermií	20,5	11,5	89,0	14,5	28,0
Celkový počet vajíčok	138	155	161	183	150
Počet oplodnených vajíčok	125	135	0	159	124
v %	90,57	87,09	0	86,88	82,66
Počet polyspermických vajíčok	87	100	0	120	73
v %	69,60	74,07	0	75,47	58,87
Priemerný počet spermií penetrujúcich do 1 vajíčka	1,96	2,15	0	2,03	1,80
Priemerný počet aktivovaných spermií v 1 vajíčku	1,43	1,44	0	1,21	0,98



3. Oocyt zbavený zóny pellucidy po krátkodobom účinku 0,2% chymotrypsínu, schopný oplodnenia cudzou spermiou. Zväčšenie 500X — Oocyte with the removed zona pellucida after a short-term effect of 0.2% chymotrypsine, capable of fertilisation with a foreign spermatozoon. Magnification 500X



4. Ooplazma izolovaného vajíčka chřčka s vytvoreným samčím a samičím prvojadrom. Horné prvojadro fotografované mimo fokus. Zväčšenie 1000X — Ooplasm of an isolated hamster egg with a formed male and female primary nucleus. The upper primary nucleus was taken outside the focus. Magnification 1,000X

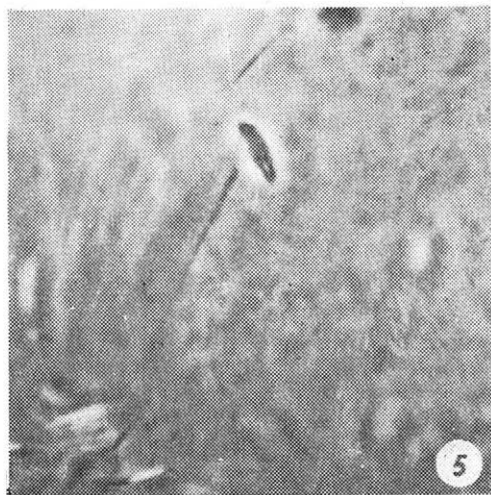
Pri ukazovateľoch motility a percenta patologických spermií nevyhovovali ON platnej v ČSSR dva kance. Kanec VETERÁN dosahoval pri odbere len 10% motilitu spermií, pričom jeho ejakulát obsahoval až 89 % patologických spermií. V prípade tohoto kanca sa jednalo zrejme o primárnu sterilitu. V druhom prípade mal kanec PORK neprípustné percento (28 %) patologických spermií v ejakuláte. Kance MARS, NERO a BOY na základe spermatologického vyšetrenia vyhovovali požiadavkám pre použitie v inseminácii.

Hodnoty penetračného testu sa pohybovali v rozmedzí 82,66 až 89,92 % oplodnených vajíčok z celkového počtu vajíčok. U kanca VETERÁN sme u 161 vajíčok nezaznamenali ani jednu penetráciu spermií do cytoplazmy vajíčka.

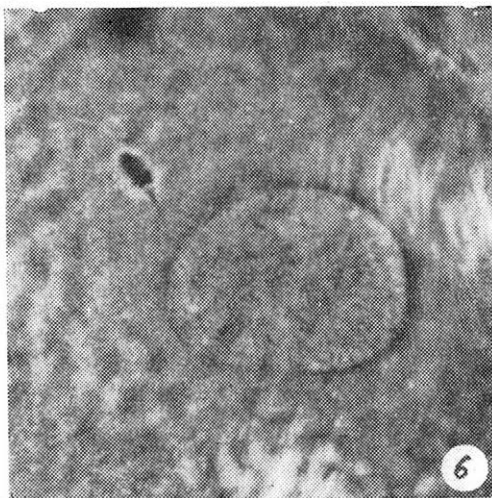
Polyspermia vajíčok sa pohybovala od 58,87 do 75,47 %. Najvyššia polyspermia bola zaznamenaná u kancov NERO a BOY, najnižšia u kanca PORK.

Pri ukazovateľoch priemerného počtu penetrujúcich spermií do jedného vajíčka a priemerného počtu do prvojadra aktivovaných spermií v jednom vajíčku sme dosiahli vyrovnané hodnoty. V týchto ukazovateľoch dosiahol najlepšie výsledky kanec NERO (2,15 a 1,44) a najhoršie výsledky kanec PORK (1,80 a 0,98).

Nakoľko u spermií od kanca VETERÁN sme nezistili žiadnu penetračnú schopnosť, všetky ukazovatele penetračného testu boli nulové.



5. Penetrovaná spermia s čiastočne de-kondenzovanou nukleoplazmou a odde-leným bičíkom. Zväčšenie 1000X — Pe-netrated spermatozoon with partially decondensed nucleoplasm and detached flagellum. Magnification 1,000X



6. Penetrovaná a de-kondenzovaná sper-mia v blízkosti vytvoreného samičieho prvojadra. Zväčšenie 1000X — Pene-trated and decondensed spermatozoon close to the formed female primary nucleus. Magnification 1,000X

DISKUSIA

Yanagimachi (1972, 1976) predpokladal, že vajíčka chrčka sýrskeho zbavené zóny pellucidy môžu byť použité ako model pre hodnotenie fertilizačnej kapacity rôznych druhov spermií. Hoci v súčasnom období pribúda veľa nových prác zaoberajúcich sa medzidruhovým krížením, s hodnotením fertilizačnej kapacity spermií touto metódou sa stretávame len v práci autorov Yanagimachi et al. (1976).

Dosiahnuté výsledky fertilizačnej kapacity čerstvého kančieho ejakulátu testom penetrácie korešpondujú s výsledkami Pavloka (1981), ktorý skúmal vplyv doby preinkubácie spermií a ich koncentrácie na penetračnú schopnosť kančích spermií v podmienkach *in vitro*. Okrem tejto práce (Pavlok, 1981) sme do tabuľky zaradili aj nový ukazovateľ — priemerný počet aktivovaných spermií (samčie prvojadro) v cytoplazme vajíčka. Tento ukazovateľ vyjadruje schopnosť transformácie spermie v cytoplazme vajíčka na samčí pronukleus (obr. 4). Aj keď je táto vlastnosť vo veľkej miere podmienená aktivizujúcimi látkami vajíčka, domnievame sa, že do vajíčok môže penetrovať rôzny počet patologických spermií, ktoré nie sú schopné aktivácie v samčí pronukleus (obr. 5 a 6). Dokazuje to aj hodnota tohto ukazovateľa u kanca PORK (vyššie percento patologických spermií), ktorá bola nižšia ako u kancov s prípustnou hranicou patológie.

Z pokusnej skupiny piatich kancov vyhovovali traja konvenčným kritériám pre použiteľnosť v inseminácii. U týchto troch kancov boli aj hodnoty penetračného testu vyrovnané a môžeme ich pri porovnaní s výsledkami, ktoré uvádza Pavlok (1981), brať ako štandardné pre fertilné kance. Kanec PORK nevyhovoval ON 46 7116 v jednom para-

metri — v percente patologických spermií. Napriek tejto skutočnosti sa domnievame, že uvedený kanec je fertilný, aj keď jeho plodnosť môže byť znížená. Rozdiely v penetračnom teste u tohoto kanca oproti trom vyhovujúcim kancom sú minimálne a dôvod tvrdiť, že tento kanec je infertilný, je neopodstatnený. Na skutočnosť, že zvýšený počet patologických spermií v ejakuláte kanca (nad normovaný počet) nemusí viesť k infertilite ani k poruche plodnosti v prirodzenej plemenitbe, ak ostatné základné kritériá sú v normálnom stave, upozornil AAMDAL (1964) a ČEŘOVSKÝ (1973).

Kanec VETERÁN nevyhovoval ON v dvoch základných hodnotiacich kritériách — v percentu patologických spermií a minimálnej motilitite. Výsledky testu penetrácie boli v tomto prípade nulové. Negatívny výsledok bol pravdepodobne spôsobený aj nízkym percentom motilných spermií, nakoľko motilná patologická spermia (dva bičíky, proplazmatická kvapka), pokiaľ je kapacitovaná s neporušeným membránovým systémom, je schopná penetrovať do cytoplazmy vajíčka.

Literatúra

- AAMDAL, J.: Artificial insemination in the pig. In: Proc. V. Int. Congr. Anim. Reprod. and A. I., IV, Trento 1964, s. 157.
- ČEŘOVSKÝ, J.: Neplodnost a sperma plemenných kanců v přirozené plemenitbě. 1973.
- HANADA, A. — CHANG, M. C.: Penetration of zona free eggs by sperm of different species. Biol. Reprod., 1972, č. 6, s. 300.
- HANADA, A. — CHANG, M. C.: Penetration of hamster and rabbit zone free eggs by rat and mouse spermatozoa with special regard to sperm capacitation. J. Repr. Fert., 46, 1976, s. 239.
- HANADA, A. — CHANG, M. C.: Penetration of the zona free or intact eggs by foreign spermatozoa and the fertilization of dear mouse in vitro. J. Exp. Zool., 1978, s. 203-287.
- IMAI, H. — NIWA, K. — IRITANI, A.: Penetration in vitro of zone free hamster eggs by ejaculated boar spermatozoa. J. Reprod. Fert., 51, 1976, s. 495-497.
- PAVLOK, A.: Interaction of the plasma membrane of mouse, retard hamster oocytes with human spermatozoa in vitro. Folia biol., Praha, 26, 1978.
- PAVLOK, A.: Interspecies interaction of zona free ova with spermatozoa in mouse, rat and hamster. Anim. Reprod. Sci., 1979, č. 2, s. 395.
- PAVLOK, A.: Penetration of hamster and pig zona free eggs by boar ejaculated spermatozoa preincubated in vitro. Int. J. Fert., 26, 1981, č. 2, s. 101-106.
- YANAGIMACHI, R.: Penetration of guinea-pig spermatozoa into hamster eggs in vitro. J. Reprod. Fert., 28, 1972, s. 477-480.
- YANAGIMACHI, R. — YANAGIMACHI, H. — ROGERS, B. J.: The use of zona free animal ova as a test-system for the assessment of the fertilizing capacity of human spermatozoa. Biol. Reprod., 15, 1976, s. 471-476.

Došlo dňa 30. 3. 1982

МАЕРЧИАК, П. — ПАВЛОК, А. — БАБУШИК, П. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра; Институт физиологии сельскохозяйственных животных, Либехов): Оценка фертилизационной емкости свежего эякулята хряка с помощью теста проникновения спермиев в яйца хомяка сирийского, лишенные пеллюцидной зоны. Živočišná Výroba, 27, 1982 (8) : 627-634.

Эякуляты 5 хряков оценивали с помощью обычных критериев на пригодность к осеменению и с помощью теста проникновения спермиев в яйца хомяка сирийского, лишенных пеллюцидных зон. Хряки, отвечающие стандартным критериям оценки, и хряк, не отвечающий

ГОСТ 46 7116 лишь по одному показателю (% патологических спермиев), имели одинаковые величины теста проникновения. У хряка же, не отвечающего ГОСТ 46 7116 по 2 показателям, тест дал нулевой результат.

эякулят хряка; проникновение спермиев; фертилизационная емкость; вместительность спермиев

MAJERČIAK, P. — PAVLOK, A. — BABUŠÍK, P. (Research Institute of Animal Production, Nitra; Institute of Animal Physiology and Genetics, Liběchov): *Evaluation of the Fertilising Ability of Fresh Boar Ejaculate by the Test of Sperm Penetration into Syrian Hamster Eggs without Zona Pellucida*. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8) : 627-634.

The ejaculates of five boars were evaluated by conventional criteria of suitability for insemination and by the test of sperm penetration into Syrian hamster eggs without zona pellucida. The boars complying with conventional evaluation criteria and the boar not complying with the standard ON 46 7116 only in one indicator (the percentage of pathological spermatozoa) showed the balanced values of the penetration test. With the boar not complying with the standard ON 46 7116 in two indicators, the penetration test led to the zero result.

boar ejaculate; sperm penetration; fertilising ability; sperm capacitation

MAJERČIAK, P. — PAVLOK, A. — BABUŠÍK, P. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra; Institut für Physiologie und Genetik von Nutztieren, Liběchov): *Bewertung der Fertilitätskapazität des frischen Eberjakulates durch den Test der Penetration von Spermien in die Eier des syrischen Hamsters, bei denen die Zone der Pelluzidität beseitigt wurde*. *Živočišná Výroba*, 27, 1982 (8) : 627-634.

Es wurden Ejakulate von fünf Ebern durch die Konventionskriterien für die Eignung zur Besamung und durch den Test der Penetration von Spermien in die Eier des syrischen Hamsters bewertet, bei denen die Zone der Pelluzidität beseitigt wurde. Die Eber, die den bewertenden Konventionskriterien entsprachen, und der Eber, der ON 46 7116 nur in einer Kennziffer (prozentueller Anteil von pathologischen Spermien) entsprach, hatten ausgeglichene Werte des Penetrationstestes. Beim Eber, der ON 46 7116 in zwei Kennziffern nicht entsprach, wurde durch den Penetrationstest ein Nullergebnis erreicht.

Eberjakulat; Penetration von Spermien; Fertilitätskapazität; Spermienkapazitation

Adresy autorov:

Prof. ing. Pavol Majerčiak, DrSc., ing. Pavol Babušík, Výskumný ústav živočišnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

Ing. Antonín Pavlok, CSc., Ústav genetiky a fyziologie hospodářských zvířat CSAV, 277 21 Liběchov

GENETICKÉ VEDENÍ VNÍMAVOSTI NA HALOTHANOVOU ZÁTĚŽ U PRASAT

Postupná realizace hybridizačního programu v chovu prasat, jehož cílem je produkce dostatečně zmasilých zvířat, si vyžádala dovoz výrazně masných plemen prasat. Ze sledování průběhu zušlechťovacího procesu, zejména se zřetelem na vzájemné působení umělé a přírodní selekce, je dostatečně známo, že extrémní šlechtění prasat na produkci masa vyvolává jako průběžný korelovaný účinek této selekce postupné zvyšování vnímavosti vůči nepříznivé působícím faktorům prostředí, a proto i vyšší výskyt nežádoucích vad masa.

Z dnes již značně obsáhlého počtu prací vyplývá, že testace prasat na jejich reakci na vdechování halothanu je považována za testaci na vnímavost a reaktivnost zvířat vůči nepříznivým podmínkám prostředí a v důsledku toho na náchylnost k PSS. Taková prasata se pak vyznačují vysokým sklonem k vývinu PSE masa a náhlému úhynu v důsledku stresu. Anestetikum halothan umožňuje zjistit prasata, která jsou homozygotně založena v příslušném jednoduše dědičném recesivním genu s velkým účinkem na náchylnost k PSS.

Přitom je třeba si uvědomit, že vnímavost prasat na podávání halothanu je jednoduše dědičně a autozomálně založena (Andresen, 1971; Minkema et al., 1976; Smith, Bampton, 1977) a je typickým kvalitativním znakem. Na druhé straně jsou nepříznivé průvodní jevy extrémního šlechtění na masnou užitkovost typicky polygenního charakteru. Důležitou otázkou ve smyslu genetickém a následně i ve sféře aplikační ve smyslu šlechtitelském je tedy kvalita vztahu mezi těmito znaky, jež jsou dědičně tak rozdílně podmíněny (Eikelenboom, Minkema, 1974).

Dostáváme se tak do oblasti vztahů znaků podmíněných geny velkého účinku k znakům polygenním, tj. z hlediska šlechtitelského do sféry využívání účinků „velkých“ genů při strategii šlechtitelského procesu (Geldermann, 1975), tzn. k problému, který je v současné době neobyčejně intenzivně řešen především ve Velké Británii (Webb, Jordan, 1978, 1979; Smith, Webb, 1980; Webb, 1981) a v Holandsku (Brascamp et al., 1980). Jsme toho názoru, že až dosud nashromážděné zahraniční i domácí poznatky jsou natolik dostačující, že z nich mohou být již nyní vyvozeny účinné závěry ke snížení nežádoucích projevů PSS na únosnou míru, a to jak ve sféře šlechtitelské, tak i ve sféře produkční, což je vlastním cílem této i dalších prací.

MATERIÁL A METODA

Na základě usnesení pracovní skupiny hybridizační komise pro chov prasat při MVZ ČSR o předložení komplexního návrhu na způsob a cesty řešení k eliminaci vad masa a citlivosti na nepříznivé faktory z populací u nás chovaných prasat bylo přistoupeno ke zhodnocení dosavadních poznatků, výsledků a zkušeností. Probíraná problematika byla rozdělena do těchto tří úseků:

1. Genetické vedení vnímavosti na vdechování halothanu a genetická vazba příslušného lokusu s dalšími lokusy.
2. Citlivost jednotlivých plemen prasat z hlediska halothanového testu.
3. Vztah výsledků halothanového testu k užitkovým schopnostem prasat.

Vzhledem k mezinárodně používané symbolice přidržíme se těchto běžně používaných zkratk:

PSS (porcine stress syndrome) — stresový syndrom prasat
 MHS (malignant hyperthermia syndrome) — syndrom zhoubné hypertermie
 HP (halothane positive) — pozitivně reagující na halothan
 HN (halothane negative) — negativně reagující na halothan
 PSE (pale, soft, exudative) meat — bledé, měkké, vodnaté maso
 DFD (dark, firm, dry) meat — tmavé, tuhé, suché maso
 PHI — fosfohexózoizomeráza
 PGD — 6fosfoglukonát dehydrogenáza

Genetické vedení vnímavosti na vdechování halothanu a genetická vazba příslušného lokusu s dalšími lokusy

Na základě podrobných genetických analýz prasat ze spáření rodičů se známými fenotypy se dospělo k jednoznačnému závěru o tom, že pozitivní reakce na vdechování halothanu je podmíněna autosomálním recesivním genem velkého účinku s vysokou penetrancí (Eikelenboom, Minkema, 1974; Smith, Bampton, 1977 aj.). Příslušný lokus byl označen jako *HAL* s alelovým párem *N*, *n* vykazujícím vztah dominance a recesivity. Příslušné alely jsou pak značeny jako *HAL^N*, *HALⁿ* nebo běžně *N*, *n*, popř. v některých pracích *HAL⁺*, *HAL⁻*. Podle Webba (1981) se zjištění penetrance u jednotlivých prasat pohybuje přibližně kolem 85 %, přičemž rozsah kolísání je od 100 do 50 %.

V důsledku vztahu dominance a recesivity u vlohového páru *N*, *n* se dá při ostré selekci očekávat poměrně rychlé snížení pozitivně reagujících zvířat v populaci v průběhu několika generací. Podle Webba (1981) je možné snížit selekci na základě halothanového testu rozsah 30 % pozitivně reagujících zvířat v normální populaci prasat v průběhu tří generací na 5 %.

Další selekčně atraktivní skutečností je genová vazba lokusu *HAL* s jinými lokusy. Zhruba před deseti lety byla u prasete objevena první vazbová skupina zahrnující lokusy *PHI*, *H* a *PGD*, kde jejich uspořádání odpovídá právě uvedenému pořadí (Andresen, 1971). O něco později byl v této skupině objeven čtvrtý lokus, a to *HAL*, který je umístěn v příslušném úseku chromozómu mezi lokusy *PHI* a *H*, ale blíže lokusu *PHI* (Andresen, Jensen, 1977; Andresen, 1979). Andresen (1981) již referuje o vazbové skupině s pěti lokusy v pořadí *PHI*, *HAL*, *S*, *H* a *PGD*.

Některá šetření (Rasmusen, Christian, 1976; Jensen et al., 1976; Barton et al., 1977) ukázala, že také lokusy *H* a *PHI* mají vztah k náchylnosti zvířat k MHS a výskytu PSE masa. Zjištění našich autorů (Valenta, 1979) ovšem ukázala, že u našich plemen nebude možné lokusu *H* selekčně využít vzhledem k poměrně vysoké frekvenci alely *Hⁿ*, jež u našich plemen nevykazuje tak vysokou závislost s náchylností zvířat k MHS. Ještě je třeba poznamenat, že práce autorů Hradecký et al. (1980), jež se týkala lokusu *HAL*, prokázala vysokou až úplnou penetrancí vnímavosti zvířat na halothan, avšak při různé expresivitě.

Citlivost jednotlivých plemen prasat z hlediska halothanového testu

V průběhu sedmdesátých let byla prakticky všechna kulturní evropská plemena prasat prošetřena na vnímavost vůči vdechování halothanu. Obsáhlý přehled uvádějí např. Franceschi a Ollivier (1980), kteří shrnuli výsledky 19 studií publikovaných v letech 1974 až 1980. Prakticky ze stejných zdrojů vycházel také Webb (1981), který seřadil jednotlivá plemena prasat podle procenta vnímavosti od nulového výskytu u některých plemen až po 94 % u plemene pietrain holandského původu (tab. I). U všech plemen uvedených v tabulce jde vesměs o reprezentativní počty zvířat.

Důležité je i posouzení rozsahu kolísání procenta prasat HP v rámci jednotlivých plemen. V tomto směru jsou velmi poučné údaje uvedené v tab. II podle Lengerken a (1981). Překvapující je, pomineme-li plemeno landrase evropského původu, nápadně značné rozpětí u plemen pietrain a belgická landrase (28–94 %, resp. 31–100 %), jež svědčí o tom, že i v rámci těchto vysoce vnímavých plemen je možná selekce zvířat s menší vnímavostí.

U nás byla ve VÚCHP v Kostelci n. Orli. v letech 1978 až 1979 ověřována metodika halothanového testu cca u 720 prasat (Cvejn, 1980). Nejvyšší frekvence výskytu pozitivních reagentů byla zjištěna u plemene belgická landrase (49,4 %), dále u plemene švédská landrase (17,6 %) a konečně u kříženců s dědičným podílem plemene belgická landrase (11,7 %). Výskyt pozitivních reagentů nebyl zjištěn u prasat plemen bílé ušlechtilé a duroc.

Halothanový test byl doplněn stanovením krevních skupin (systém *H*, systém *A*). Modelovým srovnáním zastoupení jednotlivých krevních skupin u prasat HP a HN byla zjištěna závislost mezi systémem *H* a náchylností k PSS. Výsledky krevně skupinového testu dokládají vysokou homogenitu testovaných prasat plemene belgická landrase.

Přehled o frekvenci reakce na halothanový test u plemen prasat chovaných v SSR a jejich kříženců uvádějí Poltárský et al. (1978). Nejvyšší frekvence zvířat HP dosáhla prasata plemene belgická landrase (61,5 %), prasata ostatních

I. Frekvence vnímavosti vůči halothanu u různých populací prasat (Webb, 1981)

Plemeno	Počet testovaných prasat	Procento výskytu
Duroc	248	0
Large white britské	764	0
francouzské	102	0
australské	140	0
irské	58	0
americké	132	0
Hampshire	232	2
Holandský yorkshire	1394	3
Landrase irská	168	5
australská	206	5
norská	472	5
Large white švýcarská	1130	6
Landrase dánská	1990	7
Slovenské masné	112	9
Landrase britská	1538	11
švýcarská	8305	14
švédská	1668	15
francouzská	98	18
holandská	4073	22
Pietrain francouzský	335	31
Landrase západoněmecká	1251	68
belgická	795	85
Pietrain holandský	101	94

II. Rozmezí stupně reaktivnosti u jednotlivých plemen prasat (Lengerken, 1980)

Plemeno	Počet studií	Procento zvířat HP
Duroc	4	0
Bílé ušlechtilé	7	0— 5
Hampshire	2	1— 2
Evropská landrase	13	5— 40
Landrase NSR	3	60— 70
Pietrain	4	28— 94
Belgická landrase	5	31—100
Hybridi	6	0— 35

typů landrase reagovala již v menší míře (18,5—29,8 %). Procento zvířat HP u výchozích mateřských plemen se pohybovalo v rozmezí 6,5 až 9,7. Výskyt pozitivní reakce nebyl vůbec zjištěn u amerických plemen hampshire a duroc. U kříženců

III. Hodnoty ukazatelů užitkovosti u prasat různých genotypů alelového páru *N, n* (Eikelenboom et al., 1979a)

Znak	NN	Nn	nn
Konverze krmiva	2,71	2,70	2,70
Průměrný denní přírůstek (g)	784	780	780
Průměrná výška hřbetního sádla (mm)	25,5	23,2	22,9
Hodnocení kvality masa	6,81	6,68	5,52
Podíl pečeně (%)	19,7	19,7	20,2
Podíl kýty (%)	26,4	26,9	27,5

IV. Souhrn dosud publikovaných rozdílů v užitkovosti prasat HP a HN (Webb, 1981)

Ukazatel	Počet studií	Rozdíl HP – HN		
		průměr	minimum	maximum
Výkrmnost (25–95 kg)				
přírůstek v g	12	– 4	– 47	25
denní spotřeba krmiva	10	– 0,08	– 0,46	0,04
konverze krmiva	11	– 0,07	– 0,30	0,02
Jatečná hodnota (průměr 90 kg ž. h.)				
masité části (%)	6	2,9	1,9	4,6
kýta (%)	7	0,7	0,3	1,0
pečeně (%)	5	0,3	– 0,1	0,5
výška hřbetního sádla (mm)	14	– 0,9	– 4,0	1,0
plocha <i>m. l. d.</i> (cm ²)	5	1,1	– 2,7	3,4
jatečná délka (mm)	9	– 12	– 4	– 29
výtěžnost (%)	7	1,1	0,5	2,6
Znaky PSS				
mortalita po odstavu a ztráty dopravou (%)	4	9,8	4,7	17,0
PSE (% půlek)	4	46	22	90
barva masa (% bledšího masa než u HN)	10	19	4	50
kvalita masa (% horší kvality než u HN)	7	27	16	52
hodnota transmise (% zvýšení nad HN)	5	175	57	487
pH ₄₅ <i>post mortem</i>	11	– 0,35	– 0,66	0,02
aktivita CPK	4	0,57	0,30	0,79
Reprodukce				
počet živě narozených selat	1	– 1,6	–	–
počet odstavených selat	1	– 1,1	–	–
hmotnost vrhu v 8 týdnech (kg)	2	– 1,2	– 2,6	0,29

Poznámka: Rozdíly u barvy masa a kvality masa jsou vyjádřeny takto:
 $100 \times (HP - HN)/HN$

byla nejvyšší frekvence u kombinací se zastoupením plemene belgická landrase, zatímco u kombinací s plemenem duroc se případy pozitivní reakce nevyskytly.

Vztah výsledků halothanového testu k užitkovým vlastnostem prasat

Na pozitivní vztah mezi vnímavostí na vdechování halothanu a vývinem masitých částí u prasat upozornili Eikelenboom a Minkema (1974). Tento vztah byl později potvrzen dalšími výzkumnými pracemi. Většina těchto studií byla přednesena na mezinárodních sympoziích věnovaných problematice nežádoucích vad masa jak v evropských zemích, tak také v zámoří, popř. publikována v odborných časopisech (např. Eikelenboom et al., 1978, 1979a, b; Jensen, 1979, cit. Wegger et al.; Watanabe et al., 1978; Brascamp et al., 1980; Carlson et al., 1980; Kováč, 1980; Schneider et al., 1980; Sönnichsen et al., 1980; Kukoyi et al., 1981; Webb, 1981 aj.).

Pro ilustraci vztahu různých genotypů alelového páru N, n na lokusu *HAL* k produkčním schopnostem prasat uvádíme přehlednou tab. III podle Eikelenboom a et al. (1979a) a kromě toho v tab. IV souhrn 16 studií zpracovaných v rešeršní práci (Webb, 1981).

Tab. III a IV zřetelně ukazují poměrně výrazné rozdíly v kvantitativních a kvalitativních znacích masa mezi zvířaty HP a HN. Zajímavé a z praktického hlediska důležité jsou i údaje shrnuté Webbem (1981) o početnosti vrhu a hmotnosti selat při odstavu.

V našich podmínkách zjistili Poltárský et al. (1978) podobné výsledky. Cistokrevná prasata, která reagovala pozitivně na halothanový test, měla nižší průměrné denní přírůstky, a to plemeno bílé ušlechtilé o 33 g u vepřů a o 54 g u prasniček a plemeno západoněmecká landrase o 32 a 44 g. Zvlášť výrazné rozdíly byly zjištěny u plemene belgická landrase, a to 86 g u vepřů a 270 g u prasniček. Zmíněná tendence nebyla zjištěna u kříženců. U prasat HP byly zjištěny vesměs příznivější ukazatele masné užitkovosti. Zvířata HN měla vyšší hodnoty barvy masa v jednotkách Göfo. Typickým znakem u prasat HP byla ve většině případů menší hmotnost srdce.

Údaje uváděné v tab. III a IV plně potvrzují význam halothanového testu z hlediska selekčního, a tedy i šlechtitelského. Dokládají to i výsledky dalších prací z poslední doby (např. Kukoyi et al., 1981). Je ovšem otázkou, v jaké míře má být tento test začleněn do selekčních programů u jednotlivých plemen prasat, tj. zda se má např. stát rutinní záležitostí či nikoliv, protože v každém případě je třeba zvažovat ekonomický přínos jeho použití. Zodpovězení této důležité otázky bude předmětem jednoho z dalších příspěvků.

Literatura

- ANDRESEN, E.: Linear sequence of the autosomal loci *PHI*, *H* and 6-PGD in pigs. Anim. Blood Groups bioch. Genet., 2, 1971, s. 119-120.
- ANDRESEN, E.: Evidence indicating the sequence *Phi*, *Hal*, *H* of the three closely linked loci in pigs. Nord. VetMed., 31, 1979, s. 443-444.
- ANDRESEN, E.: Evidence for a five-locus linkage group involving direct and associative interactions with the A-O blood group locus in pigs. Papers dedicated to Professor Johannes Moustgaard. Det kgl. Danske Landhusholdningsselskab 1981.
- ANDRESEN, E. — JENSEN, P.: Close linkage established between the *HAL* locus for halothane sensitivity and the *PHI* (phosphohexose isomerase) locus in pigs of the Danish Landrace breed. Nord. VetMed., 29, 1977, s. 502-504.
- BARTON, P. — JØRGENSEN, P. F. — NIELSEN, P. B. — MOUSTGAARD, J.: Blood types and meat quality in swine (in Danish, English summary). Arsberetn. Inst. Sterilitetsforsk., 20, 1977, s. 93-100.
- BRASCAMP, E. W. — EIKELNBOOM, G. — MINKEMA, D.: The effect of a single locus (halothane) on variances of and correlations among quantitative production traits. Paper EAAP, Munich 1980.
- CARLSON, J. P. — CHRISTIAN, L. L. — KUHLLERS, D. L. — RASMUSEN, B. A.: Influence of the porcine stress syndrome on production and carcass traits. J. Anim. Sci., 50, 1980, s. 21.
- CVEJN, J.: Výzkum halothanové anestéze u prasat ve šlechtitelských chovech. [Zpráva za etapu úkolu P11-329-224-01-02.] Kostelec n. Orli., VÚCHP 1980.
- EIKELNBOOM, F. — MINKEMA, D.: Prediction of pale, soft exudative muscle with a non-lethal test for the halothane induced porcine malignant hyperthermia syndrome. Tijdschr. Diergeneesk., 99, 1974, s. 421-426.
- EIKELNBOOM, G. — MINKEMA, D. — ALDIK, P. — SYBESMA, W.: Production

- characteristics of Dutch Landrace and Dutch Yorkshire pigs as related to their susceptibility for the halothane-induced Malignant Hyperthermia Syndrome. *Livest. Prod. Sci.*, 5, 1978, s. 277-284.
- EIKELENBOOM, G. — MINKEMA, D. — ELDIK, P. van — SYBESMA, W.: Production traits in offspring of MHS-susceptible and non-susceptible Dutch Landrace A. I. — boars. European Pig Testing Conference, Harrogate. *Livest. Prod. Sci.*, 1979a.
- EIKELENBOOM, G. — MINKEMA, D. — ELDIK, P. van — SYBESMA, W.: Production traits of Dutch Landrace pigs as related to their genotype and phenotype for the halothane-induced Malignant Hyperthermia Syndrome. 30th Annual Meeting EAAP, Harrogate. *Livest. Prod. Sci.*, 1979b.
- FRANCESCHI, P. F. — OLLIVIER, L.: Fréquences de gènes importants dans les populations porcines. Paper EAAP, Munich 1980.
- GELDERMANN, H.: Investigation on inheritance of quantitative characters in animals by gene markers 1. Methods. *Theor. appl. Genet.*, 46, 1975, s. 319-330.
- HRADECKÝ, J. — HRUBAN, V. — PAZDERA, J. — KLAUDY, J.: Inheritance of sensitivity to halothane in pigs. *Zuchthygiene*, 15, 1980, s. 219-225.
- JENSEN, P. — STAUN, H. — NIELSEN, P. B. — MOUSTGAARD, J.: Investigation on the association between the H blood group system and meat colour score in swine (in Danish, English summary). Communication No. 83 from National Institute of Animal Science, Copenhagen 1976.
- KOVÁČ, G.: Phenotypic correlations among fattening performances and meat quality of halothane positive and negative KA-HYB hybrid swine populations. Paper EAAP, Munich 1980.
- KUKOYI, E. A. — ADDIS, P. B. — McGRATH, C. J. — REMPEL, W. E. — MARTIN, F. B.: Porcine stress syndrome and postmortem muscle characteristics of two purebreds and three specific terminal crosses. *J. Anim. Sci.*, 52, 1981, č. 2, s. 278-284.
- LENGERKEN, G.: Halothanový test u prasat. *Zeměd. Inform. Zahr.*, 18, 1981, č. 1, s. 44-46.
- MINKEMA, D. — EIKELENBOOM, D. — ELDIK, P. van: Inheritance of M. H. S. — susceptibility in pigs. *Proc. 3rd Int. Conf. Production Disease in Farm Animals*, Wageningen, Pudoc 1976, s. 203-207.
- POLTÁRSKY, J. — BULLA, J. — CHRASTINA, J.: Reakcia rôznych typov ošipáných na halothan vo vzťahu k niektorým ukazovateľom mäsovej užitkovosti. [Zpráva za etapu úkolu RVT P11-329-224-01-01/2.] Nitra, VÚŽV 1978.
- RASMUSEN, B. A. — CHRISTIAN, L. L.: H blood types in pigs as predictors of stress susceptibility. *Science*, 191, 1976, s. 947-948.
- SCHNEIDER, A. — SCHWÖRER, D. — BLUM, J.: Beziehung des Halothan-Genotyps zu den Produktions- und Reproduktionsmerkmalen der Schweizerischen Landrasse. Paper EAAP, Munich 1980.
- SMITH, C. — BAMPTON, P. R.: Inheritance of reaction to halothane anaesthesia in pigs. *Genet. Res. Camb.*, 29, 1977, s. 287-292.
- SMITH, C. — WEBB, A. J.: Effects of major genes on animal breeding strategies. Paper EAAP, Munich 1980.
- SÖNNISCHSEN, M. L. — CLAUS, J. — KALM, E.: Halothanempfindlichkeit und Beziehungen zur Fleischleistung von den Vatterassen Piétrain und Belgische Landrasse. Paper EAAP, Munich 1980.
- VALENTA, M.: Studium heterogenity a polymorfismu bílkovin hospodářských zvířat. [Doktorská disertační práce.] Liběchov, ÚFGHZ ČSAV 1979.
- WATANABE, S. — AKITA, T. — MIKAMI, H. — HIMENO, K.: Further evidence for the existence of the PHI^A , HAL^a haplotype in the Landrace breed. *Anim. Blood Groups bioch. Genet.*, 9, 1978, s. 197-205.
- WEBB, A. J.: Role of the halothane test in pig improvement. *Pig News and Inform.*, 2, 1981, s. 17-23.
- WEBB, A. J. — JORDAN, C. H. C.: Halothane sensitivity as a field test for stress susceptibility in the pig. *Anim. Prod.*, 26, 1978, s. 157-168.
- WEBB, A. J. — JORDAN, C. H. C.: The halothane test in genetic improvement programmes: experiments with Piétrain/Hampshire pigs. *Acta Agric. Scand., Suppl.* 21, 1979, s. 418-426.
- WEGGER, I. — HYLDGAARD-JENSEN, J. — MOUSTGAARD, J.: Muscle function and porcine meat quality. *Acta Agric. Scand., Suppl.* 21, 1979, s. 427-431.

Došlo dne 30. 3. 1982

Buchta S., Čechová M., Dufek J., Dvořák J., Šauerová J.: Využití polymorfního systému transferinu ke genetické analýze mikropopulací prasat	561
Černá M., Jakubec V., Poděbradský Z., Vítek M.: Efekty působící na ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat	569
Bulla J., Poltársky J., Sarvašová E.: Úžitkové a fyziologické vlastnosti ošípaných plemena bílé masové vo vztahu k reakci na halothanový test	581
Čepica S., Hojný J., Hradecký J., Klaudy J.: Studium citlivosti k halothanu a asociací mezi lokusy <i>Hal</i> a <i>Phi</i> , <i>H</i> , <i>A</i> a <i>S</i> u prasat plemene černostrakaté přeštické	587
Ingr I., Simeonová J., Pohl O., Pohlová G., Suchý P.: Kvalita jatečných prasat ze specializovaného velkovýrobního závodu	595
Podaný J., Řezáč P., Stejskal J., Jelének L., Kučera M., Olič I.: Hodnoty intravaginální impedance u prasníc v iniciální fázi pohlavního cyklu	603
Houška L., Šiler R., Bažant J., Pavlík J.: Rozsah heterozního efektu u produkce a kvality spermatu hybridních kanců	611
Čeřovský J.: Vliv stupně ředění kančího spermatu na přežitelnost spermií	619
Majerčiak P., Pavlok A., Babušík P.: Hodnotenie fertilizačnej kapacity čerstvého kančieho ejakulátu testom penetrácie spermií do vajčiek chrčka sýrskeho zbavených zóny pellucidy	627
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Majerčiak P.: Obhajoba doktorskej dizertácie	610
AKTUALITY	
Šiler R., Plocek F., Pavlík J.: Genetické vedení vnímavosti na halothanovou zátěž u prasat	635

СОДЕРЖАНИЕ — тематический номер: Разведение свиней

Бухта С., Чехова М., Дуфек Я., Дворжак Й.: Использование полиморфной системы трансферина для генетического анализа микропопуляций свиней	567
Черна М., Якубец В., Подебрэдски З., Витек М.: Факторы, обуславливающие показатели откормочности и боенской ценности у свиней	579
Булла Й., Полтарски Я., Саршова Э.: Пользовательные и физиологические свойства свиней белой мясной породы с точки зрения их реакции на галотанный тест	586
Чепица С., Гойны Й., Градецки Й., Клаули Й.: Изучение восприимчивости к галотану и ассоциаций между локусами <i>Hal</i> и <i>Phi</i> , <i>H</i> , <i>A</i> , <i>S</i> у свиней черно-пестрой пржегитской породы	592
Ингр И., Симеонова Я., Пол О., Полова Г., Сухи П.: Качество боенских свиней из специализированного промышленного хозяйства	601
Поданы Я., Ржезач П., Стейскал Я., Елинек Л., Кучера М., Олич И.: Значения внутриматочного импеданса у свинок в начальной фазе полового цикла	609
Гоушка Л., Шилер Р., Бажант Я., Павлик Я.: Масштабы гетерозисного эффекта у продукции и качества спермы гибридных хряков	616
Чержовски Й.: Влияние степени разбавления спермы хряка на переживаемость сперматозоидов	625
Маерчиак П., Павлок А., Бабушик П.: Оценка фертилизационной емкости свежего эякулята хряка с помощью теста проникновения спермиев в яйца хомяка сирийского, лишённые пеллюцидной зоны	633

CONTENTS — thematical number: Pig Rearing

Buchta S., Čechová M., Dufek J., Dvořák J., Šauerová J.: Utilisation of Polymorphous Transferrin System in the Genetic Analysis of Pig Micropopulations	567
Černá M., Jakubec V., Poděbradský Z., Vítek M.: Effects Acting on the Parameters of Fattening Performance and Carcass Value in Pigs	580



Bulla J., Poltársky J., Sarvašová E.: Commercial and Physiological Characteristics of Pigs of White Pork Breed in relation to the Reaction to Halothane Test	586
Čepica S., Hojný J., Hradecký J., Klaudy J.: A Study on the Sensitivity to Halothane and Associations between <i>Hal</i> and <i>Phi</i> , <i>H</i> , <i>A</i> and <i>S</i> Loci in the Pigs of Prestitzer Black-Pied Breed	593
Ingr I., Simeonová J., Pohl O., Pohlová G., Suchý P.: The Quality of Slaughter Pigs from the Large Specialized Farm	601
Podaný J., Řezáč P., Stejskal J., Jelének L., Kučera M., Olič I.: The Values of Intravaginal Impedance in Sows Measured in the Initial Phase of Sexual Cycle	609
Houška L., Šiler R., Bažant J., Pavlík J.: The Range of Heterosis Effect in Sperm Production and Quality in Hybrid Boars	617
Čeřovský J.: The Influence of the Dilution Degree of Boar Sperm on the Spermatozoon Survival Rate	625
Majerčíak P., Pavlok A., Babušík P.: Evaluation of the Fertilising Ability of Fresh Boar Ejaculate by the Test of Sperm Penetration into Syrian Hamster Eggs without Zona Pellucida	634

INHALT — thematische Nummer: Schweinezucht

Buchta S., Čechová M., Dufek J., Dvořák J., Šauerová J.: Nutzung des polymorphen Systems des Transferines zur genetischen Analyse der Mikropopulationen von Schweinen	567
Černá M., Jakubec V., Poděbradský Z., Vítek M.: Auswirkungen auf die Parameter der Mastfähigkeit und des Schlachtwertes der Schweine	580
Bulla J., Poltársky J., Sarvašová E.: Physiologische und Nutzungseigenschaften von Schweinen der Weißen Fleischrase im Zusammenhang zur Reaktion auf den Halothan-Test (E)	586
Čepica S., Hojný J., Hradecký J., Klaudy J.: Studium der Empfindlichkeit gegen Halothan und der Assoziationen zwischen <i>Lozi Hal</i> und <i>Phi</i> , <i>H</i> , <i>A</i> und <i>S</i> bei Schweinen der Prästitzer Schwarzfleckrasse	593
Ingr I., Simeonová J., Suchý P., Pohl O., Pohlová G.: Qualität von Schlachtschweinen aus dem spezialisierten Großproduktionsbetrieb	601
Podaný J., Řezáč P., Stejskal J., Jelének L., Kučera M., Olič I.: Werte der intravaginalen Impedanz bei Säuen in der Initialphase des Geschlechtszyklus	609
Houška L., Šiler R., Bažant J., Pavlík J.: Umfang des Heterosis-effektes bei der Produktion und Qualität des Spermas von hybriden Ebern	617
Čeřovský J.: Einfluß des Grades der Verdünnung von Ebersperma auf die Fähigkeit der Spermien zu überleben	625
Majerčíak P., Pavlok A., Babušík P.: Bewertung der Fertilitätskapazität des frischen Eberjakulates durch den Test der Penetration von Spermien in die Eier des syrischen Hamsters, bei denen die Zone der Pelluzidität beseitigt wurde	634

Rukopisy odevzdány k tisku 20. 4. 1982 — Podepsáno k tisku 10. 6. 1982

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