

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO — CHOV PRASAT

10

ROČNÍK 28 (LVI)
PRAHA
ŘÍJEN 1983
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

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., ing. Dušan Ochodnický, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., ing. Vít Prokop, CSc., doc. ing. Ján Pšenica, CSc., prof. ing. Josef Stodola, CSc., prof. dr. ing. Josef Šmerha, DrSc., prof. ing. František Špaček, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1983

■

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

■

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

■

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

FENOTYPOVÁ CHARAKTERISTIKA REPRODUKČNÍCH A PRODUKČNÍCH ZNAKŮ KONTRASTNÍCH PLEMEN PRASAT CHOVANÝCH V ČR

V. Jambor

JAMBOR, V. (Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy, Praha): *Fenotypová charakteristika reprodukčních a produkčních znaků kontrastních plemen prasat chovaných v ČR*. Živoč. Výr., 28, 1983 (10) : 721-728.

Pro zjištění fenotypové charakteristiky souboru reprodukčních a produkčních znaků byly analyzovány výsledky dosažené v letech 1979 a 1980 u mateřských a otcovských plemen prasat včetně syntetických linií. Nejvyšší úroveň reprodukčních znaků u mateřských plemen dosáhlo plemeno přeštické černostrakaté, u otcovských plemen plemeno hampshire. U otcovských plemen ve srovnání s mateřskými plemeny je celkově nižší úroveň reprodukce a vyšší variační šíře. Z mateřských plemen mělo nejlepší konverzi krmiva plemeno bílé ušlechtilé a nejnižší přírůstky plemeno přeštické černostrakaté, z otcovských plemen vyniká ve znacích výkrmnosti plemeno duroc. U znaků jatečné hodnoty dosáhlo nejlepších výsledků plemeno landrase z mateřských plemen a plemeno belgická landrase z otcovských plemen. Při tvorbě syntetických linií dosáhla příznivých výsledků kombinace (belgická landrase X duroc) X belgická landrase X duroc. Značné variační rozpětí znaků výkrmnosti a výšky hřbetního sádla jak u otcovských, tak u mateřských plemen a plochy kotlety u mateřských plemen a plemene duroc, ukazuje na nutnost přejít na intenzivnější šlechtění v rámci liniových skupin, s vyšším selekčním tlakem na efektivnější zhodnocení krmiv zejména u otcovských plemen. Nejnižší variabilita byla zjištěna u délky trupu, u hlavních masitých částí a u procenta kýty z jatečné půlky. fenotypová charakteristika; mateřská plemena; otcovská plemena; reprodukční a produkční znaky

Úspěšnost selekčního programu a další postup šlechtění je v populaci závislý na znalosti fenotypové a genetické proměnlivosti jednotlivých plemen prasat použitých v hybridizačním programu.

Příspěvek je zaměřen na studium reprodukčních a produkčních znaků mateřských a otcovských plemen, včetně syntetických linií používaných při realizaci hybridizačního programu v ČR.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Za nejprogresivnější intenzifikační faktory v chovu prasat považuje Hovorka (1976) z biologického hlediska vedle systematického zušlechťovacího procesu inseminaci prasat, časný, popř. umělý odchov selat a využití heterozního efektu při křížení prasat.

O zásadách a realizaci hybridizačního programu informují Jambor, Pulkrábek (1974), Jambor et al. (1976) a Jambor (1980).

Studiem růstové schopnosti a produkce masa u plemen belgická landrase, duroc a hampshire se zabývají Šiler et al. (1978).

Fenotypovou a genetickou charakteristikou plemen prasat chovaných v ČSR se zabývali Šiler et al. (1973), Šiler, Plocek (1977), Plocek (1977) a další.

Užitkovost na prvních vrzích u amerických plemen duroc, hampshire a yorkshire při čistokrevné plemenitbě a při křížení vyhodnotil O m t v e d t (1975).

Smith (1970) poukazuje na to, že kvalita finálních produktů (hybridů) je v prvé řadě závislá na úrovni prošlechtění výchozích plemen, a to z hlediska maximálního využití heterozního efektu i efektu kombinovatelnosti.

Englisch (1974) poukazuje na nové podmínky technologie velkochovů, ve kterých se otevírají nové možnosti pro šlechtění a uplatnění zákonů populační genetiky a genetiky kvantitativních znaků. Ve velkochovech může být selekce prováděna daleko objektivněji a s vyšším selekčním tlakem, protože jsou k dispozici velké počty zvířat a srovnatelné podmínky pro celou populaci.

MATERIÁL A METODA

Jako výchozí podkladové materiály sloužily výsledky kontroly užitkovosti prasnic ve šlechtitelských chovech za roky 1979 a 1980 včetně jejich celoživotní užitkovosti a výsledky zkoušek výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat v testacních stanicích ČSR za rok 1980.

Výsledky kontroly užitkovosti a dědičnosti byly zpracovávány pomocí výpočetní techniky v rámci programového řešení Automatizovaného informačního systému v chovu prasat.

Ke zhodnocení výsledků čistokrevných plemen a syntetických linií bylo použito běžných matematicko-statistických metod.

Pro sledování byla použita mateřská plemena bílé ušlechtilé (BU), landrase (L) a přeštické černostrakaté (Pc) a otcovská plemena belgická landrase (BL), hampshire (H) a duroc (D).

U reprodukčních znaků bylo vyhodnoceno:

	Mateřská plemena		Otcovská plemena	
	1979	1980	1979	1980
Počet prasnic	10 117	10 211	1262	1383
Počet vrhů:				
— za rok	19 675	20 955	2396	2787
— u celoživotní užitkovosti	35 624	30 444	3404	3052

U produkčních znaků bylo vyhodnoceno 4776 prasat mateřských plemen, 637 prasat otcovských plemen a 313 kříženců pro tvorbu syntetických linií.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z hodnocení fenotypové charakteristiky reprodukčních znaků užitkovosti prasnic mateřských plemen ve šlechtitelských chovech vyplývá, že nejprůběžnějších hodnot ukazatelů reprodukce dosáhlo v roce 1979 plemeno přeštické černostrakaté, přičemž rozdíly ve srovnání s plemeny bílé ušlechtilé a landrase jsou vysoce průkazné. V roce 1980 došlo v důsledku naskladnění velkokapacitního šlechtitelského chovu Velká Černá Hať k vyrovnání užitkovosti všech tří mateřských plemen v počtu dochovaných selat v 21 dnech věku, avšak u ostatních znaků byly opět u plemene přeštické černostrakaté ve srovnání s plemeny bílé ušlechtilé a landrase zjištěny vysoce průkazné rozdíly. Plemeno Pc vyniká proti

I. Fenotypová charakteristika reprodukčních znaků prasnic ve šlechtitelských chovech v ČSR — Phenotype characteristics of the reproduction traits of sows in elite herds in the Czech Socialist Republic

Plemeno	Rok	Počet vrhů	Počet selat na vrh				Hmotnost vrhu (kg) v 21 dnech věku	
			všech narozených		dochovaných do 21 dní věku			
			$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v
BU	1979	11 824	10,45	23,62	8,81	30,00	48,36	34,88
	1980	13 093	10,34	24,28	8,70	30,42	48,63	35,27
	1979*)	21 232	10,70	20,97	9,06	29,30	51,06	30,47
	1980*)	19 096	10,64	21,27	9,05	29,21	51,67	29,25
L	1979	5 996	10,49	24,86	8,86	30,44	49,09	34,70
	1980	5 746	10,44	25,56	8,86	30,68	49,46	32,19
	1979*)	10 729	10,80	22,12	9,16	29,56	52,21	28,62
	1980*)	8 242	10,79	22,45	9,17	30,13	52,13	29,89
Pc	1979	1 785	10,96	24,11	9,14	26,78	52,83	44,12
	1980	2 116	10,81	24,97	8,86	29,89	54,36	31,30
	1979*)	3 663	11,17	21,13	9,36	28,67	55,13	33,48
	1980*)	3 106	10,97	22,87	9,13	30,18	55,77	25,91
BL	1979	891	8,30	32,84	6,51	43,30	35,94	44,62
	1980	910	8,58	30,51	6,86	38,70	36,86	38,24
	1979*)	1 269	8,65	30,27	6,75	43,95	37,95	40,83
	1980*)	1 057	8,78	29,48	6,97	39,81	38,72	37,32
H	1979	928	9,11	28,91	7,04	40,82	36,21	40,65
	1980	949	9,28	29,02	7,10	42,50	36,58	41,58
	1979*)	1 345	9,24	26,76	7,27	38,54	38,08	35,52
	1980*)	961	9,41	27,31	7,44	40,11	38,80	36,89
D	1979	577	8,69	31,89	6,67	43,80	33,71	44,76
	1980	928	8,99	28,58	7,17	36,55	35,63	41,34
	1979*)	790	8,89	29,09	6,94	43,12	39,18	40,67
	1980*)	1 034	9,09	27,11	7,27	37,78	37,70	37,70

*) celoživotní užitkovost

plemenům BU a L zejména velmi dobrou mléčností. I když rozdíly v počtu selat ve vrhu a v dosažené mléčnosti nejsou mezi plemeny BU a L výrazné, vzhledem k početnému souboru hodnocených vrhů, a to zejména v celoživotní užitkovosti, jsou ve většině případů vysoce průkazné. Plemeno L se ve srovnání s plemenem BU vyznačuje lepší mléčností. Toto zjištění koresponduje s výsledky, které uvádějí Šiler et al. [1973] a další.

II. Fenotypová charakteristika produkčních znaků — Phenotype characteristics of production traits

Plemeno	Pro- věřeno kusů	Přírůs- tek ve výkrmu g	Spotřeba		Délka trupu cm	Plocha MLD cm ²	Podíl hlavních masitých částí %	Podíl masa z kýty %	Průměrná výška hřbetního sádla cm
			VSŽ kg	směsi kg					
BU $\bar{x}$	3011	767	2,13	3,09	79,6	37,0	48,75	18,63	2,65
$s_{\bar{x}}$		3,945	0,005	0,008	0,022	0,096	0,058	0,024	0,009
s		155,37	0,18	0,31	0,86	3,76	2,28	0,93	0,34
v		20,25	8,49	10,32	1,07	10,16	4,68	5,01	12,90
Pc $\bar{x}$	418	734	2,23	3,23	78,2	36,9	47,97	18,35	2,85
$s_{\bar{x}}$		11,175	0,013	0,020	0,100	0,249	0,185	0,083	0,024
s		162,71	0,19	0,29	1,45	3,62	2,69	1,20	0,35
v		22,15	8,61	9,10	1,86	9,82	5,61	6,55	12,49
L $\bar{x}$	1347	759	2,19	3,19	81,9	38,9	49,12	18,98	2,62
$s_{\bar{x}}$		5,366	0,010	0,011	0,100	0,150	0,089	0,043	0,014
s		141,96	0,25	0,28	2,63	3,97	2,35	1,14	0,38
v		18,69	11,50	9,06	3,21	10,21	4,80	6,04	14,58
BL $\bar{x}$	111	739	2,19	3,17	78,5	43,9	52,56	21,71	2,36
$s_{\bar{x}}$		16,994	0,030	0,034	0,172	0,332	0,364	0,115	0,036
s		132,72	0,23	0,26	1,34	2,59	2,84	0,89	0,28
v		17,94	10,77	8,26	1,70	5,91	5,40	4,13	11,94
H $\bar{x}$	199	725	2,28	3,30	78,2	39,4	50,64	19,59	2,36
$s_{\bar{x}}$		11,841	0,020	0,036	0,222	0,247	0,084	0,069	0,026
s		119,58	0,20	0,36	2,24	2,49	0,84	0,69	0,26
v		16,48	8,94	10,90	2,87	6,31	1,67	3,54	11,18
D $\bar{x}$	327	768	2,13	3,08	78,4	35,3	50,03	19,77	2,49
$s_{\bar{x}}$		11,489	0,012	0,024	0,109	0,259	0,153	0,090	0,022
s		148,47	0,15	0,30	1,41	3,35	1,97	1,16	0,28
v		19,31	7,08	9,93	1,80	9,47	3,95	5,88	11,32
Průkaznost rozdílů mezi plemeny									
BU : Pc		++	+++	+++	+++	—	+++	+++	+++
BU : L		—	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—
Pc : L		+	++	—	+++	+++	+++	+++	+++
BL : H		—	++	++	—	+++	+++	+++	—
BL : D		—	—	+	—	+++	+++	+++	+++
H : D		++	+++	+++	—	+++	+++	—	+++

Při srovnání plemene Pc s plemeny L a BU autoři tak výrazné rozdíly v užitkovosti ve prospěch plemene Pc neuvádějí.

Z fenotypové charakteristiky reprodukčních znaků užitkovosti u otcovských plemen je zřejmá celkově nižší úroveň užitkovosti a vyšší

III. Fenotypová charakteristika produkčních znaků syntetické linie — Phenotype characteristics of the production traits of the synthetic line

Syntetická	Pro- věřeno kusů	Přírůs- tek ve výkrmu g	Spotřeba		Délka trupu cm	Plocha MLD cm ²	Podíl hlavních masitých částí %	Podíl masa z kýty %	Průměrná výška hřbetního sádla cm
			VSŽ kg	směsi kg					
SL $\bar{x}$	59	813	2,06	2,99	79,7	40,5	51,33	20,84	2,46
58 $s_{\bar{x}}$		28,324	0,029	0,037	0,204	0,684	0,370	0,182	0,044
s		155,13	0,16	0,20	1,11	3,74	2,02	0,99	0,24
v		19,06	7,81	6,68	1,40	9,23	3,94	4,78	9,75
SL $\bar{x}$	106	790	2,07	3,00	78,7	40,9	51,86	21,13	2,41
52 $s_{\bar{x}}$		25,290	0,035	0,053	0,267	0,490	0,220	0,144	0,034
s		184,11	0,25	0,38	1,94	3,56	1,60	1,04	0,26
v		23,30	12,27	12,90	2,46	8,70	3,09	4,94	10,33
SL $\bar{x}$	50	722	2,19	3,18	79,4	40,1	50,99	19,07	2,40
65 $s_{\bar{x}}$		20,828	0,046	0,059	0,344	0,590	0,482	0,221	0,053
s		104,14	0,23	0,29	1,71	2,94	2,40	1,10	0,26
v		14,41	10,59	9,30	2,16	7,34	4,72	5,80	11,00
SL $\bar{x}$	84	801	1,98	2,87	78,5	40,2	51,70	20,83	2,30
98 $s_{\bar{x}}$		20,018	0,022	0,35	0,237	0,447	0,155	0,071	0,040
s		131,26	0,14	0,23	1,55	2,93	1,01	0,46	0,26
v		16,38	7,12	8,01	1,98	7,29	1,97	2,24	11,47

variační šíře při srovnání s mateřskými plemeny, což je dáno i jejich postavením v hybridizačním programu a požadavkem dosáhnout u otcovských plemen vysoké úrovně znaků jatečné hodnoty a výkrmnosti, což je v souladu se závěry, které uvádějí Kvapil et al. (1978) a další. Při srovnání úrovně reprodukčních znaků u jednotlivých otcovských plemen dosahuje nejvyššího počtu selat ve vrhu plemeno hampshire, dále následuje plemeno duroc a nejnižší plodnost vykazuje plemeno belgická landrase. Vysoká průkaznost byla zjištěna v počtu selat na vrh zejména mezi plemeny H a BL. Úrovní užítkovosti se vzájemně přibližují plemena H a D, přesto však rozdíly mezi těmito plemeny byly, a to zejména v roce 1979, průkazné.

Nižší počet selat ve vrhu u plemen BL je kompenzován jejich vyšší růstovou intenzitou ve srovnání s plemeny H a D a v 21 dnech věku dochází k vyrovnání hmotnosti vrhu u všech tří otcovských plemen. Toto zjištění je v souladu se závěry, které uvádějí Volek (1979), Šiler et al. (1978) a Šiler (1980).

Při celkovém hodnocení produkčních znaků u mateřských plemen lze konstatovat poměrně vyrovnanou úroveň denních přírůstků u plemen BU a L. Nejlepší využití krmiva má plemeno BU, a to při vysoce průkazných rozdílech ve srovnání s plemeny L a Pc. Úrovně užítkovosti obou těchto plemen u znaků výkrmnosti plemeno Pc nedosahuje — vyznačuje se zejména nižší intenzitou denních přírůstků. Při srovnání výsledků jatečné hodnoty dosáhlo nejpříznivějších hodnot u všech sle-

dovaných znaků plemeno L, kterému se úrovní užitkovosti přibližuje plemeno BU. Kromě výšky hřbetního sádla jsou však rozdíly mezi plemeny L a BU u znaků jatečné hodnoty vysoce průkazné. I když u plemene Pc se v důsledku zušlechťovacího křížení a intenzivní šlechtitelské práce zlepšily znaky jatečné hodnoty, jsou rozdíly ve srovnání s plemeny BU a L vysoce průkazné, a to s výjimkou plochy *MLD* u plemene BU. Zejména se plemeno Pc vyznačuje i nadále nadměrnou výškou hřbetního sádla.

Fenotypová charakteristika znaků výkrmnosti a jatečné hodnoty mateřských plemen je v souladu se závěry, které uvádí *P l o c e k* (1977) a další.

Z celkového hodnocení produkčních znaků výrazně masných plemen BL, H a D vyplývá, že nejvyšší růstovou intenzitou od 30 kg do 100 kg se vyznačuje plemeno duroc. Toto plemeno mělo také nejlepší využití krmiva. Nejméně příznivé výsledky u znaků výkrmnosti vykazuje plemeno hampshire.

Z výsledků analýzy jatečné hodnoty u otcovských plemen je zřejmé dominantní postavení plemene BL — u všech znaků jatečné hodnoty (kromě výšky hřbetního sádla u plemene H) byly ve srovnání s otcovskými plemeny H a D zjištěny vysoce průkazné rozdíly.

Nejhorší výsledky u znaků jatečné hodnoty (kromě procenta kýty s kostí) byly zjištěny u plemene D a vykázané rozdíly proti plemenům BL a H jsou statisticky vysoce průkazné. Ve šlechtitelských záměrech je u plemene duroc nutné zdůrazňovat zejména zvětšení plochy *MLD*.

Fenotypová charakteristika znaků výkrmnosti a jatečné hodnoty u syntetických linií ukázala na vysokou růstovou intenzitu a lepší využití krmiv sledovaných linií, zejména u kombinací belgická landrase a landrase s plemenem duroc a také u kombinace landrase X belgická landrase. Zastoupení plemene BL ve čtyřech kombinacích se u vyhodnocených linií projevilo zlepšením znaků jatečné hodnoty. Podprůměrnou úroveň jatečné hodnoty se vyznačuje kombinace landrase X duroc. Při srovnání dvou perspektivních kombinací, tj. BL X D a H X BL, pro tvorbu syntetických linií (na úrovni F_1 generace) byly u znaků výkrmnosti, reprezentovaných průměrnými denními přírůstky a spotřebou jadrných krmiv, zjištěny průkazné rozdíly. U znaků masné užitkovosti (kromě podílu masa z kýty) jsou rozdíly neprůkazné, což svědčí o vyrovnanosti hodnocených souborů z pohledu jejich vhodnosti pro uplatnění v pozici otců finálních hybridů.

Zjištěné výsledky korespondují se závěry prací autorů Šiler et al. (1978), Šiler (1980), Kvapil et al. (1978), Poltársky (1977) a dalších.

Fenotypové hodnocení dílčích znaků jatečné hodnoty u mateřských plemen ukazuje na značnou proměnlivost výšky hřbetního sádla a plochy *MLD*. U otcovských plemen byla obdobná tendence u výšky hřbetního sádla a u plochy *MLD* zjištěna u plemene duroc. U plemen hampshire a belgická landrase naznačuje variační rozpětí u *MLD* vyšší prošlechtěnost tohoto znaku. Nejnižší proměnlivost byla zaznamenána u délky trupu, u hlavních masitých částí a u procenta kýty z jatečné půlky, a to jak u mateřských, tak u otcovských plemen.

Značné variační rozpětí zejména u znaků výkrmnosti a dále u plo-

chy kotlety a výšky hřbetního sádla ukazuje na velkou variabilitu v rámci plemene, a tím i na nutnost přejít na intenzivnější šlechtění v rámci liniových skupin s cílem dosáhnout nižší variability a upevnění žádoucích užitkových znaků jako nezbytného předpokladu pro tvorbu syntetických linií.

Na základě fenotypové charakteristiky jednotlivých plemen a linií je nutné přistoupit k jejich cílevědomému připarování a k tvorbě nejvhodnějších kombinací finálních hybridů.

Ukazuje se, že extrémní šlechtění na masnou produkci není v našich podmínkách vhodné, avšak že je třeba ve šlechtitelských záměrech zdůrazňovat konstituční pevnost a dobrou kvalitu masa. Vzhledem k tomu, že další zvyšování produkce jatečných prasat je závislé na zdrojích jaderných krmiv, vystupuje do popředí i nutnost intenzivnější šlechtitelské práce zaměřené na co nejefektivnější zhodnocení jaderných krmiv, a to zejména u otcovských plemen.

Literatura

- ENGLISCH, H. G.: Die Wechselbeziehungen von genetischen und zuchtorganisatorischen Elementen bei der Gestaltung des Hybridschweinezuchtprogrammes. Tierzucht, 28, 1974, s. 281.
- HOVORKA, F.: Intenzifikační faktory ovlivňující výrobu vepřového masa. In: Sborník referátů z konference k 50. výročí bílého ušlechtilého prasete. ČVTS 1976, s. 79-86.
- JAMBOR, V.: Zpřesnění dalšího postupu hybridizačního programu v chovu prasat v ČR. In: Sborník ČVTS ze semináře o dalším rozvoji chovu prasat. Hradec Králové, 1980.
- JAMBOR, V. — PULKRÁBEK, M.: Hybridizační program v chovu prasat. Veterináriství, 1974, č. 9, s. 402-406.
- JAMBOR, V. et al.: Společné zemědělské podniky pro chov a výkrm prasat. Praha, SZN 1976.
- KVAPIL, O. — KLUSÁČEK, J. — HUDEČEK, V.: Rozbor užitkovosti a stanovení kritérií pro diferencovanou selekci plemen prasat v hybridizačním programu. Živoč. Vyr., 23, 1978, č. 4, s. 251-257.
- OMTVEDT, T. T.: Swine breeds and crossbreeding in the United States and Canada. In: Proc. Work. Symp. Breeds Evaluation and Crossing, 1975, s. 319-341.
- PLOCEK, F.: Rozbor fenotypové proměnlivosti znaků výkrmnosti a jatečné hodnoty ke stanovení optimálních selekčních kritérií. Živoč. Vyr., 22, 1977, č. 4, s. 243-258.
- POLTÁRSKY, J.: Syntéza poznatků ze šlechtění ošípaných na masový typ. Stud. Inform. ÚVTIZ, Živoč. Vyr., 1977, č. 4, 63 s.
- SMITH, W. C.: Pointies picking hybrids. Pig Fmg, 1970, č. 1, s. 41.
- ŠILER, R.: Genetické poznámky k hybridizačnímu programu v chovu prasat. Náš Chov (Praha), 1980, č. 4, s. 153-155.
- ŠILER, R. — PLOCEK, F.: Účinnost jednostranné selekce u znaků výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat. In: Vědecké práce Výzkumného ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvesi, 1977.
- ŠILER, R. et al.: Fenotypová a genetická charakteristika plemen prasat chovaných v ČR a směry jejího dalšího šlechtění. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1973.
- ŠILER, R. — PAVLÍK, J. — ŠAFRÁNEK, F. — PULKRÁBEK, J.: Růstová schopnost a produkce masa u prasat plemen výrazně masného typu. In: Vědecké práce Výzkumného ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvesi, 1978.
- VOLEK, J.: Studium znaků užitkovosti a použitelnosti prasat plemen hampshire, duroc a belgická landrase v hybridizačním programu v ČR. [Kandidátská disertační práce.] Praha, VŠZ 1979.

Došlo dne 15. 12. 1982

ЯМБОР, В. (Научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства и продовольствия, Прага): Фенотипная характеристика признаков воспроизводства и продуктивности контрастных пород свиней разводимых в ЧСР. *Živoč. Výř.*, 28, 1983 (10): 721-728.

Для определения фенотипной характеристики совокупности признаков воспроизводства и продуктивности проводились анализы результатов полученных в 1979—1980 гг. у материнских и отцовских пород свиней включая синтетические линии. Самый высокий уровень признаков воспроизводства был у материнских пород — порода прештица черно-пестрая, у отцовских пород — порода гамшир. У отцовских пород по сравнению с материнскими породами в общем ниже уровень воспроизводства и выше вариантная ширина. Из материнских пород самой лучшей конверсией корма обладала порода белой улучшенной и самый низкий привес был у породы прештицкой черно-пестрой, из отцовских пород по признакам откормочности лучше всего зарекомендовала себя порода дюрок. По признакам боенской ценности самые лучшие результаты были у породы ландрас из материнских пород и порода бельгийский ландрас из отцовских пород. При создании синтетических линий благоприятные результаты показала комбинация (бельгийский ландрас X дюрок) X (бельгийский ландрас X дюрок). Значительный вариационный диапазон признаков откормочности, т.е. высота шпига, как у отцовских, так у материнских пород и плоские котлеты у материнских пород и породы дюрок, показывает на необходимость перейти на более интенсивную селекцию в рамках линейной группы, с более высоким давлением на более эффективное обогащение кормов, главным образом у отцовских пород. Самая низкая изменчивость была установлена у длины тела, основных мясных частей и у процента окорока из боенской туши.

фенотипная характеристика; материнские породы; отцовские породы; признаки воспроизводства и продуктивности

JAMBOR, V. (Economic Research Institute for Agriculture and Food, Praha): *Phenotypic Characteristics of the Reproduction and Production Traits of Contrast Pig Breeds Kept in the Czech Socialist Republic*. *Živoč. Výř.*, 28, 1983 (10): 721-728.

The results obtained in 1979 and 1980 in the dam and sire pig breeds, including synthetic lines, were analyzed for determining the phenotype characteristics of a set of reproduction and production traits. Among the dam breeds, the highest level of reproduction traits was obtained in the Prestitzer Black-Pied breed, and among the sire breeds in the Hampshire breed. The sire breeds, compared with those of the dams, have a generally lower level of reproduction and a wider variation range. The Prestitzer Black-Pied breed had the lowest gains and the Large White breed had the best feed conversion of all dam breeds. The Duroc breed is the best sire breed as to fattening performance. In carcass value traits the best results were obtained in the Landrace breed (dam) and in the Belgian Landrace breed (sire). When synthetic lines were produced, good results were obtained from the combination of (Belgian Landrace X Duroc) X (Belgian Landrace X Duroc). The considerable variation range of fattening performance traits, i. e. backfat thickness in the sire as well as dam breeds, and loin area in the dam breeds and in the Duroc breed, shows the need of transition to more intensive breeding within line groups, with a heavier selection pressure aimed at a more efficient feed conversion, mainly in the sire breeds. The lowest variability was found in trunk length, in the main meaty parts and in the percentage of leg in the half-carcass.

phenotype characteristics; dam breeds; sire breeds; reproduction and production traits

Adresa autora:

Ing. Václav Jambor, CSc., Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy, Mánesova 75, 120 00 Praha 2

VÝSLEDKY TESTACE FINÁLNÍCH HYBRIDŮ PRASAT V KOMBINACI S PLEMENEM PŘEŠTICKÉ ČERNOSTRAKATÉ

O. Kvapil

KVAPIL, O. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Ověření kombinací finálních hybridů prasat v kombinaci s plemenem přeštické černostrakaté*. Živoč. Vyr., 28, 1983 (10) : 729-735.

Sledování bylo zaměřeno na ověření postupů tvorby finálních hybridů s přeštickým černostrakatým plemenem v podmínkách velkokapacitního provozu. Bylo vybráno sedm kombinací finálních hybridů po matce přeštické černostrakaté X landrase a po otcích plemen belgická landrase, duroc, hampshire, bílé ušlechtilé a landrase a po hybridních kancích belgická landrase X duroc a landrase X belgická landrase. Na základě celkového posouzení hodnot reprodukčních znaků růstové schopnosti a jatečné hodnoty se jako nejvhodnější ukazuje kombinace finálních hybridů s kancem plemene duroc a hybridními kanci belgická landrase X duroc v pozici otce.

plemeno přeštické černostrakaté; hybridní kanci; finální hybrid; reprodukční znaky; jatečná hodnota

Do budoucna bude možné plánovanou produkci jatečných prasat zajišťovat především stupňováním jejich produkčních schopností a zlepšováním jatečné hodnoty. Jedním ze základních opatření směřujících ke splnění tohoto požadavku je soustavná testace produkčních schopností různých kombinací finálního produktu.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

V zahraničí, zejména v západních státech, řeší výrobu kvalitních jatečných prasat i ekonomiku výroby cestou hybridizace (Mayer, 1977; Glodek, 1977). Vzhledem k tomu, že se jedná o dlouhodobý proces spojený se značnými náklady, je realizace celého programu záležitostí velkých společností, které disponují potřebnými finančními prostředky, ustajovací kapacitou i školenými odborníky. Rozsáhlé a možno říci nejdelší zkušenosti s produkcí hybridních prasat jsou ve Spojených státech amerických. Některé společnosti pracují na tomto problému již od roku 1945. V poslední době se v USA podle Simona (1979) zabývají otázkou rotačního trojliniového nebo čtyřliniového křížení.

V Západní Evropě je produkce hybridních prasat rozšířena nejvíce ve Velké Británii. Využívá se zde převážně trojplemenného a víceplemenného křížení. Hlavními selekčními kritérii jsou výsledky výkrmnosti a jatečné hodnoty. Značná pozornost je však věnována reprodukčním znakům (Richard, Smith, 1977).

Postup práce na produkci hybridních prasat v socialistických a lidově demokratických státech je přibližně na stejné úrovni, jak o tom referují Plocek (1978) a Kvapil, Klusáček (1979). V Sovětském svazu je produkce výkrmových hyb-

ridů prováděna (Sidor, 1975) na základě systému křížení vypracovaného pro jednotlivé oblasti a národní republiky. Vychází se ze specifických podmínek a pro nejbližších pět až deset let jsou doporučena nejvhodnější plemena prasat k produkci matek a otců finálních hybridů (Makurin, 1975). Návrh vhodných kombinací vychází z řady prací zabývajících se efektem heteroze i výsledky kombinovatelnosti (Tristan, Coj, 1977; Guč, Tkáč, 1977).

Rovněž u nás máme bohaté zkušenosti s řešením této problematiky, a to jak ve stanovení směrů šlechtění výchozích populací (Šiler et al., 1978; Kvapil et al., 1978), tak i ve stanovení postupů tvorby finálních hybridů a zhodnocení jejich výsledků (Kvapil et al., 1980). Jedná se zde převážně o zhodnocení postupů s plemenem bílé ušlechtilé ve výchozí mateřské pozici. Málo pozornosti bylo zatím věnováno kombinacím s výchozím plemenem přeštické černostrakaté.

MATERIÁL A METODA

Cílem této práce bylo ověřit postupy tvorby finálních hybridů v kombinacích s plemenem přeštické černostrakaté (Pc) ve výchozí mateřské pozici. Pokus byl proveden ve spolupráci se Státním statkem Karlovy Vary, závod Dalovice a s Krajskou správou státních plemenářských podniků. Pro zhodnocení byly vybrány tyto kombinace finálních hybridů:

	O t e c	M a t k a	
1.	Pc × L	L	— landrase
2.	Pc × L	BL	— belgická landrase
3.	Pc × L	D	— duroc
4.	Pc × L	H	— hampshire
5.	Pc × L	BU	— bílé ušlechtilé
6.	Pc × L	BLD	— belgická landrase × duroc
7.	Pc × L	LBL	— landrase × belgická landrase

Aby byly zachyceny podmínky celého roku, byla sledování provedena ve dvou časových etapách. V obou etapách byly prasnice-kříženky Pc × L v užitkovém chovu zapouštěny kancem vybraných plemen (linií) pro pozici otců finálních hybridů. V jednotlivých po sobě jdoucích turnusech byla vždy jedna polovina prasnic zapuštěna kancem plemene L (kontrolní skupina) a druhá polovina kancem jednoho z dalších plemen (pokusná skupina). V šesti po sobě následujících (týdenních) turnusech byli vyprodukováni finální hybridi všech stanovených kombinací, a to společně s kontrolní skupinou. Pro všechna zvířata v turnusu byly vytvořeny stejné podmínky ustájení, výživy i převodu do dalších kategorií. Odstav se prováděl v průměrném věku selat 28 dnů. Po odstavu byla zvířata z turnusu převedena do předvýkrmu trvajícího 77 dnů a vlastního výkrmu, který trval 119 dnů.

VÝSLEDKY

REPRODUKČNÍ ZNAKY

Pro zhodnocení reprodukčních znaků bylo v obou etapách sledováno 285 vrhů skupiny kontrolní a 288 vrhů skupiny pokusné. V první etapě sledování reprodukčních znaků, tj. ve vrzích narozených v jarním období, bylo nejpříznivějších výsledků v početnosti vrhů i v růstové schopnosti selat v období do odstavu dosaženo v kombinaci s plemenem hampshire. V této kombinaci bylo dochováno o 0,91 selete více než v kontrolní skupině Pc × L × L. Rozdíl není však statisticky průkazný.

I. Počet dochovaných selat a hmotnost vrhu při odstavu — The number of piglets reared and litter weight at weaning

Kombinace	Pokus	n	Počet dochovaných selat	Hmotnost vrhu
			$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
Pc × L × H	I	17	9,59 ± 0,550	58,88 ± 2,372
	II	22	9,33 ± 0,426	62,36 ± 2,580
Pc × L × L	I	35	8,68 ± 0,470	49,65 ± 2,190
	II	18	8,88 ± 0,471	59,11 ± 3,000
Pc × L × D	I	20	9,10 ± 0,518	63,20 ± 3,210
	II	26	9,53 ± 0,525	61,19 ± 2,860
Pc × L × L	I	20	8,70 ± 0,496	59,50 ± 3,830
	II	31	9,48 ± 0,339	62,70 ± 2,210
Pc × L × BL	I	26	7,61 ± 0,489	51,54 ± 2,935
	II	18	8,11 ± 0,554	50,27 ± 3,600
Pc × L × L	I	23	8,22 ± 0,498	53,74 ± 3,154
	II	37	8,13 ± 0,413	49,91 ± 2,610
Pc × L × BU	I	22	8,22 ± 0,559	52,78 ± 3,427
	II	18	8,44 ± 0,488	51,22 ± 1,990
Pc × L × L	I	22	7,95 ± 0,486	53,86 ± 3,356
	II	12	8,08 ± 0,669	54,58 ± 2,520
Pc × L × BLD	I	30	8,37 ± 0,502	50,20 ± 2,937
	II	32	9,12 ± 0,353	59,78 ± 2,710
Pc × L × L	I	22	7,91 ± 0,441	48,45 ± 2,347
	II	32	8,78 ± 0,336	57,90 ± 2,460
Pc × L × LBL	I	20	8,25 ± 0,626	60,50 ± 3,570
	II	26	8,38 ± 0,449	56,38 ± 2,890
Pc × L × L	I	12	7,58 ± 0,744	55,00 ± 4,220
	II	19	8,50 ± 0,456	56,78 ± 2,440

Tato skupina dosáhla rovněž nejvyšší hmotnosti vrhu (58,88 kg proti 49,65 kg u kontrolní skupiny) při odstavu. Rozdíl v hmotnosti vrhu u této kombinace ve srovnání se skupinou kontrolní (9,23 kg) je statisticky průkazný ($P < 0,05$). Příznivý výsledek v početnosti vrhu i v růstové schopnosti selat byl ve srovnání s kontrolní skupinou zaznamenán i u kombinací s hybridními kanci BLD v pozici otce, a to o 5,8 až 8,8 %. Ve druhé části sledování reprodukčních znaků, tj. u vrhů narozených v měsíci září, bylo pořadí umístění jednotlivých skupin téměř shodné s umístěním v první části sledování. Podrobné údaje jsou uvedeny v tab. I.

II. Hodnoty kontrolního výkrmu — The values of control fattening

Kombinace	Zástav		Ukončení výkrmu		Průměrný denní přírůstek g
	počet zvířat ks	hmotnost kg	počet zvířat ks	hmotnost kg	
Kontrolní výkrm I					
Pc × L × H	150	36,57	148	90,56	528
Pc × L × L	180	35,53	174	94,73	575
Pc × L × D	178	41,34	175	108,72	653
Pc × L × L	165	39,94	161	101,09	587
Pc × L × BL	153	35,70	152	92,35	489
Pc × L × L	140	33,64	129	96,14	543
Pc × L × BLD	216	48,77	215	106,76	583
Pc × L × L	95	49,01	88	101,96	528
Pc × L × LBL	162	40,97	159	104,99	611
Pc × L × L	91	39,45	91	102,42	606
Kontrolní výkrm II					
Pc × L × H	147	35,86	144	111,05	586
Pc × L × L	155	34,85	149	107,10	565
Pc × L × D	242	37,29	232	111,11	578
Pc × L × L	155	34,85	149	107,10	565
Pc × L × BL	142	37,37	135	111,87	567
Pc × L × L	230	37,35	221	116,39	613
Pc × L × BU	132	39,59	111	120,86	630
Pc × L × L	100	37,48	86	114,14	592
Pc × L × BLD	237	33,17	233	108,96	594
Pc × L × L	155	34,85	149	107,10	565

KONTROLNÍ VÝKRM

V kontrolním výkrmu bylo sledováno celkem 3001 zvířat, z toho 1492 v první části a 1609 v druhé části. V první části výkrmu, ve které konečná hmotnost v průměru všech skupin činila 100 kg, dosáhla nejprůzlivějšího výsledku kombinace Pc × L × D, která byla hodnotou průměrného denního přírůstku 653 g o 11,24 % lepší než skupina kontrolní. Velmi průzlivého výsledku v průzlivkové schopnosti dosáhla rovněž kombinace s hybridním kancem kombinace BLD v pozici otce, a to o 10,41 % proti kontrolní skupině Pc × L × L. Pod úrovní kontrolní skupiny, a to v průměru o 10 %, byly kombinace s plemenem hampshire a belgická landrase v otcovské pozici. Ztráty úhynem a nucenými porážkami byly u pokusných skupin na úrovni 2 %. Kontrolní skupiny byly v těchto ukazatelích značně variabilní a ztráty se pohybovaly v rozmezí 2 až 7 %.

Ve druhé části kontrolního výkrmu, ve které průměrná živá hmotnost všech skupin činila cca 110 kg, vykázaly nejprůzlivější výsledek

III. Výška hřbetního sádla a zařazení do jakostních tříd při zpeněžení na pevnost v maso — Backfat thickness and inclusion in quality classes for marketing slaughtered pigs

Kombinace	Počet zvířat ks	Průměrná výška sádla cm	Zařazení do tříd	
			I. — II.	III.
Kontrolní výkrm I				
Pc × L × H	150	2,89	78,72	5,74
Pc × L × L	180	2,91	66,21	6,75
Pc × L × D	178	2,29	90,68	0,62
Pc × L × L	165	2,55	90,28	5,14
Pc × L × BL	153	2,83	58,13	5,42
Pc × L × L	140	2,85	54,60	9,86
Pc × L × BLD	216	2,54	92,04	4,54
Pc × L × L	95	2,64	87,90	7,90
Pc × L × LBL	162	2,68	84,67	10,88
Pc × L × L	91	2,76	84,50	7,19
Kontrolní výkrm II				
Pc × L × H	144	3,26	78,96	15,47
Pc × L × L	149	3,28	78,21	9,02
Pc × L × D	232	2,82	80,28	11,48
Pc × L × L	149	3,15	78,21	9,02
Pc × L × BL	135	2,69	82,15	14,08
Pc × L × L	221	3,02	79,54	14,66
Pc × L × BU	111	3,18	78,98	16,56
Pc × L × L	86	3,11	79,09	10,31
Pc × L × BLD	233	2,70	82,96	12,35
Pc × L × L	149	3,09	78,21	9,02

kombinace s plemenem bílé ušlechtilé a hybridními kanci v pozici otce finálního produktu. Hodnoty průměrného denního přírůstku 630 g a 594 g byly u těchto kombinací o 6,4 a 5,1 % příznivější než hodnoty dosažené kontrolní skupinou Pc × L × L. Nad úroveň kontrolní skupiny byly rovněž kombinace Pc × L × D a Pc × L × H, a to v průměru o 2,3 až 3,7 %. Ztráty během výkrmu byly v této části vyšší — pohybovaly se v průměru pokusné i kontrolní skupiny na úrovni 2 až 4 % a v turnusu s plemenem bílé ušlechtilé v pozici otce vystoupily na 14 až 15 %. Vzhledem k použité technologii krmení nebylo možné u jednotlivých sledovaných skupin vyhodnotit spotřebu krmiv. Podrobné údaje jsou uvedeny v tab. II.

JATEČNÁ HODNOTA

Při porážce sledovaných kombinací byla zhodnocena hmotnost jednotlivých zvířat a hodnota výšky hřbetního sádla, jako základní před-

poklady pro zpeněžení na pevno v mase. V první části sledování vykázaly nejpříznivější hodnoty výšky hřbetního sádla kombinace Pc X L X D (2,29 cm) a Pc X L X BLD (2,54 cm). Naproti tomu nejméně příznivou hodnotu tohoto ukazatele měly kombinace s plemeny H a BL v pozici otce (2,89; 2,83 cm). S těmito údaji souvisí i podíl zvířat zařazených do jednotlivých tříd zpeněžení na pevno v mase. Nejvyšší podíl zvířat v první a druhé třídě měly kombinace po hybridních kancích BLD (92,04 %) a kombinace po kancích plemene duroc (90,68 %). Ve druhé části pokusu byly hodnoty výšky hřbetního sádla v průměru o 10 % vyšší než v první části pokusu a rovněž podíl zvířat zařazených do prvních dvou jakostních tříd je cca o 10 % nižší. Tato skutečnost souvisí do jisté míry s vyšší porážkovou hmotností cca o 10 kg. Nejpříznivějších hodnot výšky hřbetního sádla dosáhly kombinace po kancích plemene BL (2,69 cm), po hybridních kancích BLD (2,70 cm) a po kancích plemene duroc (2,82 cm). Z kombinace po kancích BLD bylo zařazeno do první a druhé jakostní třídy 82,96 % zvířat, po kancích BL 82,15 % a po kancích D 80,29 %. U ostatních kombinací, včetně kontrolní skupiny, bylo do těchto tříd zařazeno 78 až 79 % zvířat. Toto zjištění bylo potvrzeno i podrobnými rozborů vybraných vzorků zvířat jednotlivých skupin. Podrobné údaje jsou uvedeny v tab. III.

Na základě celkového posouzení hodnot reprodukčních znaků, růstové schopnosti a jatečné hodnoty se jako nejvhodnější ze sledovaného souboru ukazují kombinace s kancem plemene duroc a hybridními kanci (belgická landrase X duroc) v pozici otců finálních hybridů. Pro zevšeobecnění získaných poznatků bude vhodné ve sledování kombinací pokračovat, zvláště pak při využití výchozího materiálu ze šlechtitelského velkokapacitního chovu.

Literatura

- BICHARD, M. — SMITH, W. C.: Skreščivaniye i genetičeskoje ulučeniye. In: Sovremennyye problemy svinovodstva. Moskva, Kolos 1977, s. 39-57.
- BICHARD, M.: Improving hybrids' breeding performance. Pig Fmg, 25, 1977, č. 5, s. 67-71.
- GLODEK, P.: German hybrids make their mark. Pig Fmg, 25, 1977, č. 5, s. 60-62.
- GUČ, F. A. — TKÁČ, G. S.: Povyšeniye efekta geterozisa v svinovodstve. Životnovodstvo, 1977, č. 9, s. 71-73.
- KVAPIL, O. — KLUSÁČEK, J.: Zpráva ze studijní cesty do MLR. Kostelec n. Orl., VÚCHP 1979.
- KVAPIL, O. — KLUSÁČEK, J. — HUDEČEK, V.: Rozbor užítkovosti a stanovení kritérií pro diferencovanou selekci plemen prasat v hybridizačním programu. Živoč. Vyr., 23, 1978, č. 4, s. 251-257.
- KVAPIL, O. et al.: Ověření kombinovatelnosti plemen a linií. [Závěrečná zpráva.] Kostelec n. Orl., VÚCHP 1980.
- MAKURIN, K. P.: Die Industrielisierung der Schweineproduktion in der Ur SSR, ihre Effektivität und Einige Probleme. Tierzucht, 29, 1975, č. 5, s. 195-199.
- MAYER, J.: Bundeshybriden im Feldversuch. Schweinez. u. Schweinemast, 25, 1977, č. 9, s. 324-326.
- SIDOR, V. — PAULIČKA, P.: Šľachtenie mäsového typu ošípaných N. hyb v podmienkach priemyselnej veľkovýroby. [Informační zpráva.] Nitra, Oborový podnik GR-MSCVP 1975.
- SIMON, H.: Haben Rotations Kreuzungen eine Chance. Tierzüchter, 31, 1979, č. 5, s. 178-180.

SILER, R. et al.: Růstová schopnost a produkce masa u prasat výrazně masného užitkového typu. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha - Uhřetěves, VÚŽV 1978.

PLOCEK, F.: Studijní zpráva z pobytu v BLR. Kostelec n. Orli., VÚCHP 1978.

TRISTAN, P. I. — COJ, T. N.: Sočetajemnost oddělných linií chřákov i semjejsv matok v plemsvinosovchoze „Kazachstane“ v Kustanajské oblasti. Vest. sel. choz. Nauki Kazachstana, 19, 1976, č. 8, s. 83-88.

Došlo dne 6. 6. 1983

КВАПИЛ, О. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец над Орлицей): Обследование комбинации финальных гибридов свиней в комбинации с породой пршештицкой черно-пестрой. Живот. Вѣст., 28, 1983 (10): 729-735.

Исследование ориентировалось на обследование хода создания финальных гибридов с пршештицкой черно-пестрой породой в условиях промышленного производства. Было выбрано семь комбинаций финальных гибридов по матери пршештицкой чернопестрой X ландрас и по отцам пород бельгийский ландрас, дюрок, гемпшир, белая улучшенная и ландрас и по гибридным хрякам бельгийский ландрас X дюрок и ландрас X бельгийский ландрас. На основе общей оценки воспроизводственных признаков способности роста и боенской ценности, как наиболее пригодной оказывается комбинация финальных гибридов и хряков породы дюрок с гибридными хряками бельгийский ландрас X дюрок в позиции отца.

порода пршештицкая черно-пестрая; гибридные хряки; финальный гибрид; признаки воспроизводства; боенская ценность

KVAPIL, O. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *Testing the Combinations of Final Pig Hybrids in Combination with the Prestitzer Black-Pied Breed.* Živoč. Výr., 28, 1983 (10): 729-735.

The investigation was aimed at verifying the procedures of the production of final hybrids with the Prestitzer Black-Pied breed under the conditions of a large-capacity pig farm. Seven combinations of final hybrids produced from the Prestitzer Black-Pied X Landrace dams and sires of the Belgian Landrace, Duroc, Hampshire, Large White and Landrace breeds, and hybrid boars of the Belgian Landrace X X Duroc and Landrace X Belgian Landrace combinations were chosen. The overall evaluation of the values of the reproduction traits of growth ability and carcass value indicates that the best final hybrid combination is that with the boars of the Duroc breed and hybrid boars of Belgian Landrace X Duroc in sire position.

Prestitzer Black-Pied breed; hybrid boars; final hybrid; reproduction traits; carcass value

Adresa autora:

Ing. Oldřich Kvapil, Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

VĚDECKÉ ČASOPISY

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ

uveřejňují původní vědecké práce o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů zemědělství a lesnictví. Dále otiskují vědecká pojednání, studie a přehledy zahraniční literatury o vědeckých problémech. Práce z různých výzkumných pracovišť vztahující se k jednomu problému jsou vydávány v monotematických číslech.

V roce 1984 budou vydávány časopisy:

ROSTLINNÁ VÝROBA	12X ročně, předplatné Kčs 216,—
ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
VETERINÁRNÍ MEDICÍNA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
LESNICTVÍ	12X ročně, předplatné Kčs 144,—

SBORNÍK ÚVTIZ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ	4X ročně, předplatné Kčs 40,—
OCHRANA ROSTLIN	4X ročně, předplatné Kčs 40,—
MELIORACE	2X ročně, předplatné Kčs 20,—
SOCIOLOGIE ZEMĚDĚLSTVÍ	2X ročně, předplatné Kčs 20,—
ZAHRAĐNICTVÍ	4X ročně, předplatné Kčs 40,—
POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY	2X ročně, předplatné Kčs 20,—

Vědecký časopis SCIENTIA AGRICULTURAE BOHEMOSLOVACA je určen pro zahraničí. Otiskuje vědecké práce a studie, které jsou československým přínosem k celosvětovým poznatkům zemědělské vědy. Články jsou otiskovány v angličtině a ruštině. Časopis vychází čtvrtletně.

VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ je orgánem ČSAZ a výzkumných ústavů. Informuje o problematice zemědělské vědy a výzkumu, projednáváné na zasedáních pléna, předsednictva odborů a komisí ČSAZ, na konferencích a sympoziích. Přináší referáty z mezinárodních kongresů a výsledné zprávy ze studijních cest ze zahraničí. V četných rubrikách uveřejňuje materiály o plánech a výsledcích činnosti jednotlivých ústavů a pracovišť. Věstník ČSAZ vychází měsíčně a celoroční předplatné činí Kčs 96,—.

MATEMATICKO-STATISTICKÝ MODEL PŘIPAŘOVÁNÍ S OHLEDEM NA INBRÍDING

V. Moskal, J. Tošovský, J. Novotný

MOSKAL, V. — TOŠOVSKÝ, J. — NOVOTNÝ, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha - Uhřetěves; Drůbežnictví Xaverov, Praha - Horní Počernice): *Matematicko-statistický model připarařování s ohledem na inbríding*. Živoč. Věr., 28, 1983 (10) : 737-744.

Genetická analýza byla provedena u populace prasat plemene přeštické černostrakaté výpočtem původových koeficientů r_{xy} pomocí aplikované metody podle Malécota. Nejvyšších hodnot původových koeficientů mezi genealogickými liniemi kanců a liniovými skupinami prasnic bylo dosaženo u genealogických linií Kalifek, Nylorok, Opátek a Tristan. Z liniových skupin dosáhly nejvyšších hodnot r_{xy} liniové skupiny prasnic 2, 3, 4 a 6. Rozpětí průměrných hodnot r_{xy} bylo od 0,020 do 0,035, s celkovým průměrem $r_{xy} = 0,028$. S ohledem na vyšší hodnot původových koeficientů je možné pomocí tohoto postupu sestavovat připarařovací plány u různých druhů hospodářských zvířat.

inbríding; program připarařování; původové koeficienty; šlechtění zvířat; liniové skupiny zvířat

Koncentrace a specializace na podkladě kooperace umožňuje využití nových intenzifikačních opatření, zejména na úseku organizace chovu prasat. Jedním z takových intenzifikačních opatření směřujících k racionalizaci plemenářské práce a k dokonalejšímu využití výsledků kontroly užitkovosti je používání počítačů.

Stěžejním článkem šlechtitelských programů jednotlivých druhů hospodářských zvířat je rozpracování a využívání metod odhadu plemenné hodnoty plemeníků a plemenic. Odhad plemenné hodnoty je totiž základním předpokladem úspěšné selekce a následného záměrného připarařování zvířat — potenciálních rodičů k získání kvalitně lepší generace potomků.

Struktura šlechtitelské oblasti v chovu prasat vyžaduje i změněné postupy plemenářské práce. Za účelem zautomatizování postupu připarařování a dokonalejšího vyhodnocení podkladů pro selekci zvířat příštích generací jsme vypracovali matematicko-statistický model připarařování, který analyzuje populaci s ohledem na inbríding.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Stoupající koncentrace zvířat a zvýšené používání inseminace mají za následek větší nebezpečí výskytu užší příbuzenské plemenitby (Brunns et al., 1980).

Ve šlechtitelském chovu je při otevřeném systému plemenitby šlechtitelské jádro plemeníků „otevřeno“ určitému přílivu genů z celé populace, a to obvykle prostřednictvím intenzivně selektovaných plemenic. Vlivem tohoto přílivu genů se snižuje stupeň inbrídingu pod hodnotu, jaká by byla v případě, že by se plemenitba prováděla s uzavřeným obratem stáda (James, 1977). Zejména v malých šlechtitelských chovech může mít toto snížení míry inbrídingu pozoruhodný a značný význam.

Plemenitba uvnitř plemen (linií) se v mnoha případech uskutečňuje podle obecné plemenné hodnoty, a proto je do této skupiny začleněna příbuzenská a liniová plemenitba (Stahl et al., 1970).

Každá populace, ve které se nepoužívá příbuzenská plemenitba, je ve stavu genetické rovnováhy, což znamená, že frekvence dominantních a recesivních homozygotů a heterozygotů nepodléhá z generace na generaci změně (Knothe, Staliňski, 1962). Odchylky od stavu genetické rovnováhy v populaci mohou nastat po spojení jedinců, kteří mají společné předky, čímž se zmenšuje procento heterozygotů ve prospěch homozygotů. Příbuzenskou plemenitbou se zvyšuje homozygotnost jak příznivých, tak i nepříznivých genů (Fewson, 1962; Rice et al., 1953). Používáme-li příbuzenskou plemenitbu vzdálenějších stupňů, přibývá homozygotnosti pomaleji.

Rovněž Jakubec (1978) poukazuje na to, že vlivem příbuzenské plemenitby dochází ke zvýšení četnosti homozygotních genotypů a ke snížení četnosti heterozygotních genotypů. Tato změna genotypových četností je úměrná změně střední hodnoty populace, a tím inbrídingové depresi.

V poklesu heterozygotnosti spočívá nebezpečí používání inbrídingu, neboť většína nepříznivých stavů organismů je recesivního charakteru, a proto se neuplatňuje u heterozygotů (Moskal, 1966, 1969).

Využitím inbrídingu v programu inseminace se zabývali Schönmutz et al. (1978). Podle těchto autorů umožňuje inseminace podstatné rozšíření systému páření a jako efektivní se ukazuje použití inbrídingu pro využití jak aditivních, tak i neaditivních komponent variance.

U nás pojednává o používání příbuzenské plemenitby u plemene přeštické černostrakaté Moskal (1964), který zjistil na jednoho inbredovaného kance průměrnou hodnotu $F_X = 1,49\%$, na jednu inbredovanou prasnici $F_X = 1,65\%$ a na jedno inbredované zvíře v průměru celé populace $F_X = 0,38\%$.

O využití počítače při genetické analýze populace prasat pojednávají Moskal et al. (1981, 1982).

MATERIÁL A METODA

Genetická analýza byla provedena na populaci prasat plemene přeštické černostrakaté (genová rezerva v Mladoticích) u 12 genealogických linií kanců a 10 liniových skupin prasnic.

V tab. I je uveden počet možných dvojic r_{xy} připářovaných plemeníků a plemenic, z kterého byly vypočteny také takové dvojice, které byly mezi sebou příbuzné. U původového koeficientu r_{xy} činila četnost všech možných dvojic připářování

I. Četnost dvojic připářovaných plemeníků a plemenic — The frequency of the mated sire-dam pairs

Koeficient r_{xy}	Liniová skupina									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Všechny koeficienty	3096	3456	2664	3816	4176	2582	2160	3888	2304	2448
Kladné koeficienty	2503	2659	1957	2873	3015	1782	1454	2526	1338	1951

plemeníků a plemenic celkem 30 600 a z toho koeficientů r_{XY} , které prokázaly příbuzenský vztah, bylo celkem 22 058.

K výpočtu koeficientů r_{XY} bylo použito aplikované metody, kterou popsal Malécot (1948). Autor použil jako kvantitativní měřítko stanovení stupně příbuzenské plemenitby a příbuznosti pravděpodobnost. Hodnotu, kterou získal určitým postupem, nazval „Coefficient de parenté“. Pro odlišení od jiných koeficientů byl námi pojmenován jako původový koeficient. Mezi tímto původovým koeficientem a koeficientem příbuznosti podle Wrighta existuje vztah, který umožňuje celkem jednoduchý propočít.

Mají-li jedinci X a Y genotypy (a, b) a (c, d), potom původový koeficient r_{XY} je pravděpodobnost, že náhodně vybraný gen od jedince X je identický s náhodně vybraným genem jedince Y. Nutno připomenout, že identické geny (alely) jsou kopiemi jednoho rodičovského genu, zatímco stejné geny jsou ve svém genotypovém projevu totožné, ale pocházejí od různých předků, popř. od stejného předka, avšak z jiné alely. K označení pravděpodobnosti jsme použili písmene P. Pak se postupuje podle definice

$$r_{XY} = 1/4 [P(a = c) + P(a = d) + P(b = c) + P(b = d)]$$

Dále je možné definovat koeficient inbrídingu F_X jako pravděpodobnost, že jedinec X genotypu (a, b) má na lokusu geny a a b identické, tedy

$$F_X = P(a = b).$$

Z uvedené definice lze celkem snadným postupem odvodit tyto základní vztahy:

$$r_{XY} = 1/2 (1 + F_X)$$

kde: r_{XY} — původový koeficient jedince

F_X — koeficient příbuzenské plemenitby podle Wrighta

a dále vztah

$$r_{Z.X.Y} = 1/2 (r_{ZX} + r_{ZY})$$

kde: r_{XY} — původový koeficient jedince Z s jedincem, který vznikl připářením jedince X.Y;

r_{ZX} , r_{ZY} — původové koeficienty, které byly definovány jako pravděpodobnost (uvedeno výše).

Tyto vztahy odvozené Malécotem jsou vhodné k výpočtu stupňů příbuznosti pomocí počítače, a to zejména tehdy, jestliže chceme vzít v úvahu stupně příbuznosti navzájem všech zvířat v populaci, tj. „každý s každým“.

Metoda podle Malécota umožňuje rekurentní výpočet kvantitativního ukazatele příbuznosti, a tím dovoluje při výpočtech brát v úvahu jen ta zvířata v populaci, která budou zařazena do plemenitby, a opomíjet ostatní zvířata, tj. zvířata z plemenitby vyřazená. V samotných původových koeficientech je již obsažena informace o příbuznosti od zakládající generace.

K výpočtu původových koeficientů bylo použito počítače Minsk 32.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základem genetické analýzy byl výpočet původových koeficientů (r_{XY}). Výpočet těchto koeficientů musel být proveden pro všechny jedince a mezi všemi jedinci, tj. mezi jedinci vyřazenými a jedinci v plemenitbě.

Genetická analýza, tj. výpočet stupně příbuznosti pomocí původového koeficientu r_{XY} , a průměrné hodnoty všech pozorování jsou uvedeny v tab. II.

Nejvyšších hodnot původových koeficientů se všemi liniovými skupinami prasnic dosáhly genealogické linie kanců Kalifek — číslo linie 501 ($r_{XY} = 0,027$), a to zejména s liniovými skupinami prasnic 2 a 8, a dále genealogická linie Opátek — č. 1488 ($r_{XY} = 0,026$), zejména s liniovými skupinami 4 a 5. Vyšší hodnoty původového koeficientu r_{XY} byly

II. Průměrné hodnoty původových koeficientů (r_{XY}) mezi genealogickými liniemi kanců a liniovými skupinami prasnic (průměry všech pozorování) — The average values of the coefficients of origin (r_{XY}) for the relations between the genealogical lines of boars and line groups of sows (means for all observations)

Číslo genealogické linie kanců	Liniová skupina prasnic										Celkem
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
498	0,011	0,018	0,007	0,012	0,014	0,042	0,050	0,009	0,007	0,033	0,019
455	0,007	0,011	0,005	0,010	0,006	0,007	0,059	0,030	0,012	0,011	0,015
501	0,029	0,087	0,005	0,008	0,010	0,010	0,020	0,052	0,004	0,037	0,027
463	0,054	0,043	0,021	0,016	0,007	0,007	0,018	0,007	0,011	0,026	0,021
491	0,013	0,031	0,076	0,010	0,059	0,005	0,005	0,005	0,003	0,018	0,024
488	0,022	0,022	0,021	0,066	0,038	0,031	0,005	0,005	0,007	0,027	0,026
492	0,013	0,007	0,080	0,016	0,016	0,014	0,008	0,002	0,016	0,019	0,018
502	0,055	0,008	0,020	0,006	0,006	0,016	0,009	0,003	0,010	0,019	0,015
484	0,015	0,008	0,009	0,031	0,004	0,074	0,007	0,007	0,043	0,014	0,020
504	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,002	0,000	0,007	0,010	0,002	0,002
496	0,006	0,048	0,004	0,071	0,024	0,007	0,006	0,055	0,050	0,022	0,024
Celkem	0,022	0,024	0,026	0,023	0,019	0,020	0,018	0,017	0,011	0,021	0,020

III. Průměrné hodnoty původových koeficientů (r_{xy}) mezi genealogickými liniemi kanců a liniovými skupinami prasnic (průměry kladných pozorování) — The average values of the coefficients of origin (r_{xy}) for the relations between the genealogical lines of boars and line groups of sows (means for positive observations)

Číslo genealogické linie kanců	Liniová skupina prasnic										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Celkem
498	0,017	0,026	0,012	0,017	0,016	0,052	0,054	0,013	0,008	0,025	0,025
455	0,012	0,015	0,010	0,020	0,011	0,011	0,066	0,049	0,018	0,024	0,024
501	0,032	0,087	0,007	0,012	0,011	0,014	0,022	0,069	0,007	0,034	0,034
463	0,054	0,044	0,002	0,020	0,013	0,013	0,039	0,013	0,024	0,029	0,029
491	0,014	0,036	0,076	0,013	0,068	0,010	0,008	0,008	0,008	0,031	0,031
488	0,023	0,024	0,023	0,066	0,064	0,058	0,009	0,008	0,014	0,035	0,035
492	0,015	0,012	0,105	0,016	0,016	0,016	0,011	0,004	0,024	0,023	0,023
502	0,061	0,012	0,024	0,012	0,009	0,022	0,011	0,006	0,013	0,021	0,021
484	0,017	0,012	0,012	0,046	0,007	0,080	0,014	0,009	0,066	0,028	0,027
504	0,000	0,000	0,000	0,005	0,003	0,003	0,000	0,013	0,003	0,006	0,006
496	0,009	0,008	0,007	0,076	0,027	0,009	0,012	0,055	0,012	0,032	0,032
Celkem	0,027	0,031	0,035	0,031	0,026	0,029	0,026	0,026	0,020	0,028	0,028

dosaženy také u genealogických linií Nylorék — č. 1491 a Tristan — č. 1496 — tab. II.

Pokud jde o liniové skupiny, byly nejvyšší hodnoty r_{XY} dosaženy u liniových skupin 2, 3 a 4, a to $r_{XY} = 0,024, 0,026$ a $0,023$ — tab. II.

Průměrné hodnoty původových koeficientů r_{XY} mezi zvířaty navzájem příbuznými (tj. kladná pozorování) jsou uvedeny v tab. III.

Nejvyšší hodnoty původových koeficientů r_{XY} mezi genealogickými liniemi kanců a liniovými skupinami prasníc byly nalezeny u genealogických linií Kalifek [501], Nylorék [491], Opátek [488] a Tristan [496]. Z liniových skupin dosáhly nejvyšších hodnot r_{XY} liniové skupiny prasníc 2, 3, 4 a 6; rozpětí průměrných hodnot r_{XY} u liniových skupin bylo malé, tj. $r_{XY} = 0,020$ až $0,035$, s celkovým průměrem $r_{XY} = 0,028$ na jeden pár připářovaných zvířat (tab. III).

Podle tab. III se v jednotlivých liniových skupinách dosáhlo nižších hodnot r_{XY} ($0,0156$) u těchto genealogických linií:

LS 1	— 455, 491, 492, 504, 496
LS 2	— 455, 492, 502, 484, 504, 496
LS 3	— 498, 455, 501, 463, 484, 504, 496
LS 4	— 501, 491, 502, 504
LS 5	— 455, 501, 463, 502, 484, 504
LS 6	— 455, 501, 463, 491, 504, 496
LS 7	— 491, 488, 492, 502, 484, 504, 496
LS 8	— 498, 463, 491, 488, 492, 502, 484, 504
LS 9	— 498, 501, 491, 488, 502, 504, 496
LS 10	— 504

S ohledem na vypočtenou příbuznost, danou výší původového koeficientu $r_{XY} \leq 0,0156$, bylo možné sestavit připářovací plán takto:

Liniová skupina 1:	genealogická linie 498
Liniová skupina 2:	genealogická linie 501
Liniová skupina 3:	genealogická linie 491
Liniová skupina 4:	genealogická linie 496
Liniová skupina 5:	genealogická linie 488
Liniová skupina 6:	genealogická linie 502
Liniová skupina 7:	genealogická linie 463
Liniová skupina 8:	genealogická linie 455
Liniová skupina 9:	genealogická linie 492
Liniová skupina 10:	genealogická linie 483

Tento model připářovacího plánu byl však sestaven na podkladě průměrných hodnot původového koeficientu r_{XY} mezi genealogickými liniemi kanců a liniovými skupinami prasníc. Poněvadž však při sestavování připářovacího plánu (jednotlivé páry) může být r_{XY} individuálně vyšší, lze podle požadavku zootechnika vypočítat konkrétní koeficienty r_{XY} pro určitou genealogickou linii a liniovou skupinu a také pro potřebu sestavení připářovacího plánu.

Podobné sestavy, jako jsou koeficienty r_{XY} , je možné vypracovat pro různé užitkové znaky nebo ukazatele kontroly zdraví a pak sestavovat připářovací plány z hlediska příbuznosti, užitkovosti, kontroly zdraví i dalších zootechnických a veterinárních parametrů.

Literatura

- BRUNS, E. — WAGENER, C. — GLODEK, P.: Inzucht — ein Problem in Herdbuchschweinepopulationen. Schweinez. u. Schweinemast, 28, 1980, č. 5, s. 153-166.
- FEWSON, D.: Versuch eine Neugliederung der Zuchtmethoden. Züchtungskunde, 34, 1962, č. 8, s. 337-349.
- JAKUBEC, V.: In: KNÍŽE, B. — ŠILER, R. et al.: Genetika zvířat. Praha, SZN 1978, s. 248-422.
- KNOTHE, A. — STALIŇSKI, Z.: Zagadnienie spokrewnienia w populacji. Przegl. hodowl., 30, 1962, s. 45-47.
- MALÉCOT, G.: Les mathématiques de l'hérédité. Paris, 1948.
- MOSKAL, V.: Zjištění intenzity příbuzenské plemenitby u přeštického černostrakatého plemene prasat. [Závěrečná zpráva.] Kostelec n. O., VÚCHP 1964, s. 1-15.
- MOSKAL, V.: Příbuzenská plemenitba v chovu prasat. Stud. Inform. ÚVTI, Živoč. Výr., 1966, č. 1-2.
- MOSKAL, V.: Rodstvennoe razvedenie v svinovodstve. Moskva, Vsesoj. inst. naučno-technič. inf. po sels. chozjaj. 1969, s. 1-67.
- MOSKAL, V. — TOŠOVSKÝ, J. — NOVOTNÝ, J.: Vypracování matematicko-statistického modelu připárování s ohledem na inbriding ve šlechtitelských chovech zvířat. [Závěrečná zpráva.] Praha - Uhřetěves, VÚŽV 1981, s. 1-49.
- MOSKAL, V. — TOŠOVSKÝ, J. — NOVOTNÝ, J.: Matematicko-statistický model připárování s ohledem na inbriding, kontrolu užítkovosti a zdraví ve šlechtitelských chovech. [Závěrečná zpráva.] Praha - Uhřetěves, VÚŽV 1982, s. 1-67.
- RICE, V. A. — ANDREWS, F. N. — WARWICK, E. J.: Breeding Better Livestock. London, McGraw-Hill, Co., 1953, s. 243-426.
- SCHÖNMUTH, G. — FLADE, D. — GERASCH, R. — TRIEBLER, G. — ZELLER, K.: Ergebnisse zur Inzucht- und Kreuzungswirkung auf Spermaerkmale beim Rind und Schwein. Arch. Tierz., 21, 1978, č. 3, s. 177-185.
- STAHL, W. — RASCH, D. — ŠILER, R. — VÁCHAL, J.: Genetika populací v chovu zvířat. Praha, SZN 1970, s. 209-255.

Došlo dne 20. 4. 1983

МОСКАЛ, В. — ТОШОВСКИ, Я. — НОВОТНЫ, Я. (Научно-исследовательский институт животноводства; Прага - Угретевес; Птицеводство Ксаверов, Прага - Горни Почернице): Математическо-статистическая модель спаривания с учетом инбридинга. Живот. Выр., 28, 1983 (10) : 737-744.

Генетический анализ был проведен у популяции свиней породы прештицкой черно-пестрой вычислением коэффициентов происхождения r_{xy} при помощи применяемого метода согласно Малекоту. Самые высокие параметры коэффициентов происхождения между генеалогическими линиями хряков и линейными группами свиноматок были получены у генеалогических линий Калифек, Нилорек, Опатек и Тристан. Из линейных групп самых высоких параметров достигли r_{xy} линейные группы свиноматок 2, 3, 4 и 6. Диапазон средних параметров r_{xy} был от 0,020 до 0,035, с общим средним $r_{xy} = 0,028$. С учетом высших параметров коэффициентов происхождения можно при помощи этого метода составлять планы спаривания у разных видов сельскохозяйственных животных.

инбридинг; программа спаривания; коэффициенты происхождения; селекция животных; линейные группы животных

MOSKAL, V. — TOŠOVSKÝ, J. — NOVOTNÝ, J. (Research Institute of Animal Production, Praha - Uhřetěves; Drůbežnictví Xaverov, Praha - Horní Počernice): A Mathematico-Statistical Model of Mating with respect to Inbreeding. Živoč. Výr., 28, 1983 (10) : 737-744.

Genetic analysis was performed in a population of the pigs of the Prestitzer Black-Pied breed; the coefficients of origin r_{xy} were calculated by the method after Malécot. The highest values of the coefficients of origin for the relations between the

genealogical lines of boars and line groups of sows were obtained in the genealogical lines Kalifek, Nylerek, Opátek and Tristan. As to the line groups, the highest r_{XY} values were obtained in sow line groups 2, 3, 4 and 6. The range of the average r_{XY} values from 0.020 to 0.035, the over-all average being $r_{XY} = 0.028$. With respect to the values of the coefficients of origin, this procedure can be used for compiling the plans of mating for different species of farm animals.

inbreeding; mating programme; coefficients of origin; animal breeding; line groups of animals

Adresy autorů:

Ing. Václav Moskal, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 251 61 Praha 10 - Uhřetěves

RNDr. Josef Tošovský, CSc., RNDr. Jiří Novotný, Xaverov, výpočetní středisko, 180 00 Praha 8

KVALITA MÄSA OŠÍPANÝCH VO VZŤAHU K HALOTANOVÉMU TESTU A BIOCHEMICKÝM UKAZOVATEĽOM KRVÍ A SVALSTVA

J. Bulla, J. Poltársky, P. Majerčiak

BULLA, J. — POLTÁRSKY, J. — MAJERČIAK, P. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Kvalita mäsa ošípaných vo vzťahu k halotanovému testu a biochemickým ukazovateľom krvi a svalstva*. Živoč. Výr., 28, 1983 (10) : 745-750.

Bolo dokázané, že ošípané plemena landrase západonemeckého typu, citlivé na halotanovú anestézu (56), majú horšiu kvalitu mäsa hodnotenú podľa pH₁ (5,78), percenta transmisie (51,28) a farby (59,13 Göfö). Necitlivé typy (78) mali všetky tieto charakteristiky na úrovni mäsa dobrej kvality bez príznakov PSE. Pri pozitívne reagujúcich jedincoch bola zistená aj štatisticky významne vyššia aktivita dehydrogenáz (LD, MD, SD), koncentrácia glukózy a koncentrácia kyseliny mliečnej v krvnej plazme. Zaujímavým poznatkom je zistenie, že vo svalstve citlivých ošípaných je menej spojovacieho väziva hodnoteného podľa koncentrácie hydroxiprolínu (3,71 mmol/kg) oproti 4,58 mmol/kg pri rezistentných typoch. Prostredníctvom halotanového testu a biochemických charakteristík interiéru ošípaných bolo dokázané, že aj v rámci extrémne šľachtených typov existujú jedince alebo línie, ktoré sú konštitučne pevné a poskytujú aj kvalitné mäso. Poznatok je významný najmä zo selekčného hľadiska.

ošípané; stres; halotanový test; kvalita mäsa; krv; enzýmy; metabolity; selekcia

Testácia odstavčiat halotanovou anestézou je považovaná za objektívnu metódu včasného hodnotenia citlivosti ošípaných na pôsobenie stresorov chovateľského prostredia a na tvorbu PSS. Vznik syndrómu zhubnej hypertermie pri ošípaných citlivých na halotan je jediným zo symptómov dedičnej predispozície pre bledé, mäkké a vodnaté mäso (PSE) extrémne šľachtených mäsových typov.

LITERÁRNY PREHLAD

Vývoj svalovej rigidity po halotanovej anestéze je indikátorom citlivosti ošípaných na stres a súčasne poukazuje na potenciálnu schopnosť tvorby PSE mäsa (Eikelenboom a Minkema, 1978).

Podľa Schepera et al. (1979) vykazujú ošípané s pozitívnou reakciou na halotan signifikantne horšie znaky kvality mäsa v porovnaní s nereagujúcimi jedincoch. Úroveň kvality mäsa je súčasne v úzkej korelácii so stupňom rigidity svalstva. Van Eldik (1975) zistil, že u ošípaných reagujúcich pozitívne na halotanovú anestézu boli hodnoty pH, transmisie a rigoru výrazne zmenené v smere PSE mäsa. Pri negatívne reagujúcich zvieratách vykazovalo neuspokojivú kvalitu mäsa len 18,75 % jedincov. Táto jednoznačná tendencia nebola potvrdená v prácach autorov Gerwig et al. (1977), Scheper et al. (1979) a Webb, Jordan (1977). Pravdepodobne tu zohráva úlohu aj plemenná štruktúra testovanej populácie. Mo j -

to et al. (1978) hodnotili výskyt PSE mäsa na bitúnkoch podľa hodnoty pH a zo 6647 sledovaných ošipáných zistili 9,68 % nekvalitnej suroviny. Frekvencia výskytu PSE mäsa bola rozdielna vo vzťahu k producentovi a hodnotenému plemenu.

Pri predpovedaní úrovne citlivosti ošipáných na stres a postmortálnej kvality mäsa sa veľký význam prikladá výskumu zmien v metabolizme živých ošipáných, ktorý je hodnotený podľa aktivity enzýmov a koncentrácie metabolitov v krvi alebo v cieľových tkanivách.

Podľa autorov Sano et al. (1979) existuje veľká závislosť medzi biochemickými charakteristikami (CK, krvný laktát) a reakciou na halotan a frekvenciou PSE mäsa. Bickhardt et al. (1977) uvádzajú aktivitu kreatínkinázy ako hlavné kritérium testovania citlivosti na stres a postmortálnej kvality mäsa. Fenotypová korelácia medzi aktivitou CK a kvalitou mäsa bola $-0,4$. Rozdielny metabolický stav *m. longissimus dorsi* pri biotopkách plemien biele ušľachtilé a belgická landrase podľa aktivity LD, CK, AST a izoenzýmov LD hodnotili Lahtu et al. (1983) a dokázali významné medziľemenné rozdiely v aktivite enzýmov a tiež v kvalite mäsa.

Monin et al. (1980) konštatovali, že plemeno pietrain, ktoré je citlivé na halotanovú anestézu, má všeobecne nižšiu kvalitu mäsa hodnotenú v čerstvom stave podľa pH a transmisie. Vyššia koncentrácia kyseliny mliečnej a nižšia koncentrácia ATP indikuje rýchlejší priebeh glukolýzy v svalstve zvierat pozitívne reagujúcich na halotan. Podľa Lengerken et al. (1979) reagujú laktátdehydrogenáza, malátdehydrogenáza, kreatínkináza a ďalšie enzýmy i metabolity veľmi intenzívne na stresorické podnety a dobre odrážajú vnútorné zmeny v organizme a v cieľových tkanivách. Addis et al. (1974) zistili, že LD, ALD a CK veľmi silne korelujú s pH svalu po smrti ($r = -0,83, -0,78, -0,63$). Aktivita týchto enzýmov je v úzkej súvislosti najmä s rozpustnosťou sarkoplazmatických a myofibrilárnych bielkovín.

Fibrózne bielkoviny typu elastínu a kolagénu majú rozhodujúci podiel na stave spojovacích tkanív. Bolo dokázané, že obsah kolagénu, ktorý je možné stanoviť prostredníctvom hydroxiprolínu, sa vo svaloch mení najmä vo vzťahu k fyziologickému stavu a prešľachteniu zvierat (Bocard et al., 1967).

Bocard (1968) zistil, že vo svaloch ošipáných plemena pietrain bolo o 25 až 30 % menej hydroxiprolínu ako vo svaloch plemena veľké biele. Tieto preukazné medziľemenné rozdiely sú podobné aj u zvierat so svalovou hypertrofiou označovanou ako dvojité bedrá pri charolaismom dobytku.

MATERIÁL A METÓDY

U 134 ošipáných plemena landrase západonemeckého typu sme vo veku 75 dní zisťovali úroveň citlivosti na halotanovú anestézu. Priemerná živá hmotnosť testovaných ošipáných sa pohybovala od 17 do 20 kg. V prvej minúte testu bola ošipánym odobratá krv punkciou *vena jugularis*.

Narkotizované ošipané inhalujú zmes kyslíka (5 l/min) a 4% Narcotanu (Spofa) cez ústnu ochrannú masku. Celý test robený špecializovaným mobilným anestetizačným prístrojom trvá od jednej do piatich minút. Počas testu sa pri každom zvierati presne sledujú reakcie na halotanovú anestézu. Pri pozitívne reagujúcich jedincoch sa musí s anestézou prestať ihneď po prvých príznakoch syndrómu zhubnej hypertermie. Etiologickú charakteristiku citlivých a rezistentných ošipáných na halotanový test uvádzajú Bulla et al. (1978).

Aktivita enzýmov (LD, SD, MD) a koncentrácia glukózy i kyseliny mliečnej bola stanovená v krvnej plazme Bio-La-testami (Lachema Brno).

Koncentráciu hydroxiprolínu sme stanovili vo vzorke *m. longissimus dorsi* po zabíí ošipáných podľa metódy autorov Bergmann a Loxley (1963).

V *m. longissimus dorsi* (za posledným hrudným stavcom) sme odmerali hodnotu pH₁ (45 minút po porážke), pH₂ a farbu GÖFO (24 hodín po porážke).

Hodnotu transmisie sme stanovili vo vzorke *m. l. d.* metódou podľa Harta (1962) a vyjadřili sme ju v percentách, ktoré predstavujú úroveň rozpustnosti svalových bielkovín. Podľa percenta transmisie sa kvalita mäsa posudzuje takto:

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

Dosiahnuté výsledky sme spracovali variačno-štatisticky a významnosť rozdielov sme otestovali *t*-testom pre nerovnaký počet prípadov.

I. Aktivita dehydrogenáz v krvnej plazme ošipáných citlivých a rezistentných na halotanovú anestézu — Dehydrogenase activity in the blood plasma of pigs sensitive and resistant to halothane anaesthesia

Ukazovateľ	Reakcia na halotan		t-test
	pozitívna (n = 56)	negatívna (n = 78)	
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Laktátdehydrogenáza (nkat)	6882,70 $\pm$ 2556,51	2887,58 $\pm$ 889,84	8,253 ⁺⁺
Sorbitdehydrogenáza (nkat)	13,84 $\pm$ 4,01	7,17 $\pm$ 2,66	5,249 ⁺⁺
Malátdehydrogenáza (nkat)	853,17 $\pm$ 147,70	715,31 $\pm$ 119,02	5,847 ⁺⁺

$$t_{0,01}(132) = 2,614^{++}$$

VÝSLEDKY

Charakteristika aktivity plazmatických dehydrogenáz je uvedená v tab. I.

Aktivita všetkých troch dehydrogenáz je štatisticky vysokosignifikantne vyššia u ošipáných reagujúcich pozitívne na halotanovú anestézu. Najvýraznejší rozdiel bol pri aktivite dehydrogenázy kyseliny mliečnej [6882,70 nkat u pozitívne reagujúcich jedincov oproti 2887,58 nkat u nereagujúcich zvierat]. Spoločnou charakteristikou aktivity LD a SD je pomerne vysoká variabilita, ktorá sa pohybuje okolo 30 %. Nižšiu variabilitu má aktivita dehydrogenázy kyseliny jablčnej (MD).

Podobne ako pri plazmatických enzýmoch bola pozorovaná zvýšená koncentrácia aj pri glukóze a kyseline mliečnej (tab. II), a to u ošipáných s pozitívnou reakciou na halotan. Svedčí to o intenzívnejších procesoch anaerobnej glykolýzy v svalstve zvierat postihnutých syndrómom zhubnej hypertermie, ktorý bol primárne vyvolaný aplikáciou anestetika. Hlavne koncentrácia kyseliny mliečnej v krvnej plazme dosiahla pri citlivých jedincoch približne 1,5-násobné zvýšenie (16,47 mmol/l) oproti nereagujúcim zvieratám (9,93 mmol/l). Rozdiely boli štatisticky vysokosignifikantné ($p < 0,01$).

II. Koncentrácia glukózy a kyseliny mliečnej v krvnej plazme a hydroprolinu v m. l. d. ošipáných citlivých a rezistentných na halotanovú anestézu — The concentrations of glucose and lactic acid in the blood plasma, and hydroxyproline in the m. l. d. of pigs sensitive and resistant to halothane anaesthesia

Ukazovateľ	Reakcia na halotan		t-test
	pozitívna (n = 56)	negatívna (n = 78)	
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Glukóza (mmol.l ⁻¹)	4,26 $\pm$ 0,67	3,75 $\pm$ 0,46	5,178 ⁺⁺
Kyselina mliečna (mmol.l ⁻¹)	16,47 $\pm$ 3,85	9,93 $\pm$ 1,62	4,409 ⁺⁺
Hydroxiprolín (mmol.kg ⁻¹)	3,71 $\pm$ 0,84	4,58 $\pm$ 1,24	4,812 ⁺⁺

$$t_{0,01}(132) = 2,614^{++}$$

III. Rozpustnosť bielkovín, farba a kyslosť mäsa v *m. l. d.* ošípaných citlivých a rezistentných na halotanovú anestézu — The solubility of protein, meat colour and acidity in pigs sensitive and resistant to halothane anaesthesia

Ukazovateľ	Reakcia na halotan		t-test
	pozitívna (n = 56)	negatívna (n = 78)	
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Transmisia (%)	51,28 $\pm$ 13,41	20,43 $\pm$ 8,28	4,816 ⁺⁺
Farba (Göfö)	59,13 $\pm$ 3,86	67,29 $\pm$ 2,81	5,231 ⁺⁺
pH ₁ (–log mol c)	5,78 $\pm$ 0,21	6,06 $\pm$ 0,29	2,712 ⁺⁺
pH ₂ (–log mol c)	5,38 $\pm$ 0,18	5,48 $\pm$ 0,12	3,734 ⁺⁺

$$t_{0,01}(132) = 2,614^{++}$$

Koncentrácia hydroxiprolínu v *m. longissimus dorsi* bola vysokosignifikantne nižšia u ošípaných citlivých na halotanový test (3,71 mmol/kg) oproti nereagentom (4,58 mmol/kg). Ukazovateľ charakterizujúci podiel spojovacieho tkaniva a hlavne kolagénu má úzku súvislosť s finálnou kvalitou mäsa, ktorá bola ovplyvnená ďalšími objektívnymi vlastnosťami.

Charakteristiky kvality mäsa sú uvedené v tab. III. Ošípané reagujúce pozitívne na halotanový test mali vyššie percento transmisie (51,28 %) a nižšie hodnoty pH₁ (5,78), pH₂ (5,38) a farby (59,13 Göfö jednotiek). Podľa najobjektívnejšej charakteristiky, ktorou je pH₁, patrilo všetko mäso do kategórie PSE (pH < 5,8). Potvrdili to aj hodnoty farby mäsa. Podľa percenta transmisie malo mäso ošípaných citlivých na halotanovú anestézu priemernú kvalitu. Tento ukazovateľ však zohľadňuje len rozpustnosť bielkovín a neberie do úvahy ostatné zmeny v metabolizme.

DISKUSIA

Výsledky práce ukázali, že jednostranné šlachtenie ošípaných na vysokú produkciu mäsa podmieňuje vyššiu citlivosť voči pôsobeniu stresorických faktorov. V našom prípade zo 134 testovaných ošípaných plemena landrase západonemeckého typu reagovalo pozitívne na záťaž vyvolanú halotanovou anestézou 56 jedincov, tj. 41,79 %. Všetky citlivé ošípané mali aj horšiu kvalitu mäsa, hodnotenú podľa objektívnych ukazovateľov. Potvrdili sa tak výsledky, ktoré uvádzajú Eikelenboom, Minkema (1978) a Van Eldik (1975). Jednoznačná tendencia úzkeho vzťahu medzi reakciou na halotanovú anestézu a kvalitou mäsa je v čiastočnom rozpore s výsledkami Schepersa (1977) i Webba (1977). Dôvodom určitej rozpornosti je podľa nášho názoru iná plemenná štruktúra biologického materiálu.

Konštitučná oslabenosť organizmu a metabolická disbalancia sa pri ošípaných citlivých na halotanovú anestézu prejavila aj v enzymatickom profile krvnej plazmy. Potvrdili sa tak poznatky autorov Sano et al. (1979), Lengerken et al. (1979) a ďalších.

Za zaujímavý poznatok práce považujeme zistenie, že ošipané citlivé na halotanový test majú preukazne nižšiu koncentráciu hydroxiprolínu v *m. longissimus dorsi*. V dostupnej literatúre sa koncentrácia fibróznych bielkovín spojovacieho tkaniva nedávala do žiadneho súvisu s úrovňou citlivosti ošipaných na stres. Za pozornosť však stojí poznatok, ktorý uvádza B o c a r d (1968), že obsah kolagénu vo svaloch sa mení aj vo vzťahu k fyziologickému stavu zvierat a plemennej príslušnosti.

Je možné tiež konštatovať, že interpretované a analyzované testovacie metódy by mohli byť účinne využité pri včasnej detekcii metabolických a funkčných porúch intenzívne šľachtených zvierat v plemenárskej a zooveterinárnej praxi.

Literatúra

- 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.
- BERGMAN, I. — LOXLEY, R.: Determination of hydroxyproline in animal tissues. *Analyt. Chem.*, 35, 1963, s. 1961.
- BICKHARDT, K. — FLOCK, D. K. — RICHTER, L.: Creatine-kinase test (CK-test) as a selection criterion to estimate stress resistance and meat quality in pigs. *Veter. Sci. Comm.*, 1, 1977, s. 225-233.
- BOCCARD, R.: Variation de la teneur en hydroxyproline de muscles de porcs Large White et Piétrain. *Ann. Zootechn.*, 17, 1968, s. 71-75.
- BOCCARD, R. — DUMONT, B. L. — SCHMITT, O.: Note sur les relations entre la dureté de la viande et les principales caractéristiques du tissu conjonctif. 13^e Réunion des Instituts de Recherches sur les Viandes. Rotterdam, 1967, s. 23.
- BULLA, J. — ZELNÍK, J. — GRANÁT, J.: Využitie halothanového testu pri detekcii syndrómu malignej hypertermie (MHS) ošipaných. *Veter. Med.*, (Praha), 23, 1978, č. 6, s. 347-354.
- EIKELENBOOM, G. — MINKEMA, J. D.: Der Halothan-Test — eine Selektionshilfe in der Schweinezucht. *Tierzüchter*, 30, 1978, s. 194.
- ELDIK, van P.: Een mestproef meat halothane — positieve en negative zeugen. IVO-Rapport, No. C-194, 1978.
- GERWIG, G. — VÖGELT, P. — SCHWÖRER, D.: Halothane sensitivity in a positive and a negative selection line. *NJF Symposium Muscle Function and Porcine Meat Quality*, Hingavil Castle, Dänemark 1977.
- HART, P. C.: Fysisch-chemische kenmerken van gedegenererd vlees by varkens. *Tijdschr. Diergeneesk.*, 87, 1962, s. 156-157.
- LAHUČKÝ, R. — PJEŠČÁK, M. — KOVÁČ, L. — SIDOR, V.: Aktivita niektorých enzýmov v *m. longissimus dorsi* ošipaných počas výkrmu. *Živoč. Vyr.*, 28, 1983, č. 4, s. 285-290.
- LENGERKEN, von G. et al.: Eignung biochemischer und physiologischer kennwerte im Blut von Schweinen für die Früherkennung einer Praedisposition zur Ausbildung von Fleischqualitätsmängeln. *Arch. Tierz.*, 22, 1979, č. 5, s. 361-368.
- MOJTO, J. — JEDLIČKA, J. — PÁLENÍK, Š.: Beurteilung von Sortiermöglichkeiten des zu verarbeitenden Schweinefleisches nach dem pH-Wert. *Fleischwirtschaft*, 58, 1978, č. 10, s. 1709-1710.
- MONIN, G. et al.: Carcass characteristics and meat quality of halothane negative and halothane positive pietrain pigs. *Meat Sci.*, 5, 1980, s. 413-423.
- SANO, H. et al.: A study on the antemortem detection of PSE muscle in pigs by a halothane test, plasma creatine phosphokinase activities and blood lactate values. *Jap. J. veter. Res.*, 27, 1979, s. 77-87.
- SCHEPER, J. — FISCHER, K. — AUGUSTINI, Chr. — GOLSCH, A.: Beziehungen zwischen Halothan-Reaktion und Fleischbeschaffenheit. *Fleischwirtschaft*, 59, 1979, č. 104, s. 1465-1472.
- WEBB, A. J. — JORDAN, C. H. C.: The halothane test in genetic improvement programmes: experiments with Pietrain/Hampshire pigs. *NJF Symposium Muscle Function and Porcine Meat Quality*, Hingavil Castle, Dänemark 1977.

Došlo dne 26. 5. 1983

БУЛЛА, Я. — ПОЛТАРСКИ, Й. — МАЙЕРЧИАК, П. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Качество мяса свиней в отношении к галотановому тесту и биохимическим показателям крови и мускулатуры. *Živoč. Výr.*, 28, 1983 (10): 745-750.

Было доказано, что породы свиней ландрас западнонемецкого типа чувствительны на галотановую анестезию (56), у них хуже качество мяса, оцениваемое согласно pH₁ (5, 78), проценту трансмиссии (51,28) и окраски (59,13 Гофо). У нечувствительных типов (78) все эти характеристики были на уровне мяса хорошего качества без признаков PSE. У положительно реагирующих особей была установлена и статистически достоверно более высокая активность дегидрогеназа (LD, MD, SD), концентрация глюкозы и концентрация молочной кислоты в кровяной плазме. Представляющим интерес является определение, что в мышцах чувствительных свиней меньше соединительной ткани оцениваемой согласно концентрации гидроксипролина (3,71 ммоль/кг) по сравнению 4,58 ммоль/кг у резистентных типов. При помощи галотанового теста и биохимических характеристик интерьера свиней было доказано, что и в рамках экстремально селекционированных типов существуют особи или линии, с крепкой конституцией и предоставляют качественное мясо. Данные представляют интерес, главным образом с аспекта селекции.

свиньи; стресс; галотановый тест; качество мяса; кровь; ферменты; метаболиты; селекция

BULLA, J. — POLTÁRSKY, J. — MAJERČIAK, P. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *The Meat Quality of Pigs in relation to the Halothane Test and Biochemical Parameters of Blood and Muscle*. *Živoč. Výr.*, 28, 1983 (10): 745-750.

As demonstrated, the pigs of the Landrace breed of West-German type, sensitive to halothane anaesthesia (56) have a worse quality of meat evaluated by pH₁ (5.78), by the transmission percentage (51.28) and colour (59.13 Göfo). The non-sensitive types (78) had all these characteristics at the same level as good-quality meat without signs of PSE. The positively reacting individuals also showed a statistically significantly higher activity of dehydrogenases (LD, MD, SD), concentration of glucose and concentration of lactic acid in blood plasma. It is interesting to note that the muscles of sensitive pigs have less connective tissue, determined by the concentration of hydroxyproline (3.71 mmol/kg), as compared with the resistant types (4.58 mmol/kg). Using the halothane test and the biochemical characteristics of pigs' interior it was demonstrated that even within extremely thoroughbred types there are individuals or lines having a strong constitution and giving high-quality meat. This finding is important mainly in view of selection.

pig; stress; halothane test; meat quality; blood; enzymes; metabolites; selection

Adresa autorov:

Ing. Jozef Bulla, CSc., ing. Ján Poltársky, CSc., prof. ing. Pavel Majerčiak, DrSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

KRITÉRIA JAKOSTI VEPŘOVÉHO MASA

O. Kopecký

KOPECKÝ, O. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Kritéria jakosti vepřového masa*. Živoč. Vyr., 28, 1983 (10) : 751-758.

Šetření jsme prováděli u 240 jatečných prasat kombinace BU × L. Prasata byla ve dnech porážky dopravována na jatky ze vzdálenosti 15 až 20 km. Pre-mortální odpočinek byl dvě až čtyři hodiny. Za 30 až 45 minut, 120 minut a 24 hodiny *post mortem* jsme zjišťovali pH v *m. longissimus dorsi*, *m. adductor* a *m. semimembranaceus*. Dále jsme stanovili světlost masa, barvu masa a volně vázanou vodu. Postmortální průběh pH, měřený v časových intervalech 35 až 40 minut a 120 minut charakterizuje výrazněji normální maso a jakostní odchylky. Mezi pH sledovaných svalů byly ve všech případech zjištěny významné závislosti ($P < 0,001$). Mezi světlostí masa a pH svalů jsme zjistili korelační koeficienty v rozpětí $r = 0,35$ až $r = 0,41$ ($P < 0,001$). Z provedených šetření vyplynula potřeba zpřesnit hraniční hodnoty pro výskyt jakostních vad masa. Jakostní odchylku masa PSE (inklinující — výraznou) doporučujeme stanovit na podkladě pH₁ a světlosti masa (Göfo), popř. pH₁ a barvy masa (Spekol). Jakostní odchylku masa DFD doporučujeme zjišťovat na podkladě pH₂₄ a světlosti masa nebo pH₂₄ a barvy masa, popř. dalších fyzikálně-chemických testů.

fyzikálně-chemické znaky jakosti masa; postmortální průběh pH ve svaích; závislosti mezi znaky

Ve šlechtitelských programech mají stále větší význam kritéria jakosti vepřového masa, neboť zlepšením zmasilosti jatečných prasat se zvyšuje výskyt jakostních vad masa, k čemuž přispívá i větší zátěž spojená s intenzifikací výroby a zpracovatelské technologie. Stresový syndrom prasat (PSS — porcine stress syndrome) ovlivňuje negativně výsledky v prvovýrobě i v masném průmyslu.

V práci jsou sledovány fyzikálně-chemické znaky masa a závislosti mezi některými ukazateli jakosti vepřového masa.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Z mnoha jakostních znaků masa je žádoucí sledovat především ty, které mají význam v současné etapě hybridizačního programu. Při šlechtění prasat na výrazně masný typ se u některých linií snižuje adaptační schopnost a dochází ke zhoršení jakosti masa (Fredeen, 1975; Grätz, 1981). Kallweit (1980) považuje za vhodné ukazatele jakosti vepřového masa pH stanovené cca 45 minut a 24 hodin *post mortem*, světlost a barvu masa, vázání vody, konzistenci, popř. další fyzikálně-chemické testy svalové tkáně. U nás se studiem, popř. hodnocením jakosti masa zabývali Gola et al. (1975), Jedlička et al. (1977), Pour, Hovorka (1979),

Moskal, Houška (1979), Ingr (1981), Kopecký (1980) a řada dalších. Hodnoty pH je rovněž vhodné používat při třídění jatečných půlek (Biedermann, Granz, 1979).

MATERIÁL A METODA

Šetření jsme provedli u 240 jatečných prasat kombinace bílé ušlechtilé X land-rase na jatkách Východočeského masného průmyslu, závod Vamberk. Prasata pocházela ze SZP Rychnov nad Kněžnou a z JZD Trnov u Opočna. Ve dnech porážek byla dopravována na jatky ze vzdálenosti 15 až 20 km. Premortální odpočinek byl cca dvě až čtyři hodiny.

U jatečných půlek jsme zjišťovali pH₁ za 30 až 45 minut a pH₂ za 120 minut *post mortem* tranzistorovým pH-metrem zn. Polymetron, typ 55 B. Po sejmutí sádla jsme zasunuli vpichovací elektrodu GEMJ 11 atyp. do svaloviny *m. longissimus dorsi* v úrovni posledního žebra. Dále jsme měřili pH *m. adductor* a *m. semimembranaceus*. Druhý den po porážce jsme v těchto svalech v místech měření pH₁ a pH₂ stanovili pH₂₄ (cca 24 hodiny *post mortem*). Na bourárenské lince jsme zjišťovali světlost masa na příčném řezu *m. longissimus dorsi* za posledním žebrem. Měření jsme prováděli na třech místech *m. longissimus dorsi* a na dvou místech *m. adductor* a *m. semimembranaceus*. Použili jsme aparaturu Göfo I.

K měření barvy masa jsme použili spektrální kolorimetr Spekol s přídatným zesilovačem. Pracovní postup při měření byl v souladu s metodikou vydanou Československou akademií zemědělskou v roce 1972.

Obsah volně vázané vody jsme zjišťovali v *m. longissimus dorsi*, *m. adductor* a *m. semimembranaceus*. Použili jsme vzorků o hmotnosti 0,5 g svaloviny a konstantního hydraulického tlaku 2 atm. po dobu pěti minut.

I. Hodnoty pH ve svalech (n = 240) — pH values in muscle (n = 240)

Sval		pH ₁	pH ₂	pH ₂₄
<i>M. longissimus dorsi</i>	$\bar{x}$	5,95	5,82	5,79
	$s_{\bar{x}}$	0,02	0,03	0,02
	<i>s</i>	0,38	0,39	0,33
	<i>x</i> min.	4,7	4,3	5,2
	<i>x</i> max.	6,7	6,9	6,6
	<i>v</i>	6,32	6,75	5,77
<i>M. adductor</i>	$\bar{x}$	6,50	6,32	6,13
	$s_{\bar{x}}$	0,02	0,02	0,02
	<i>s</i>	0,31	0,32	0,32
	<i>x</i> min.	5,3	5,1	5,3
	<i>x</i> max.	6,9	6,9	6,9
	<i>v</i>	4,72	4,99	5,14
<i>M. semimembranaceus</i>	$\bar{x}$	6,57	6,31	6,00
	$s_{\bar{x}}$	0,02	0,03	0,02
	<i>s</i>	0,36	0,44	0,32
	<i>x</i> min.	5,7	5,3	5,3
	<i>x</i> max.	7,1	7,1	6,7
	<i>v</i>	5,42	7,03	5,40

Sval		Göfo jednotky	Spekol	Volně vázaná voda v %
<i>M. longissimus dorsi</i>	$\bar{x}$	64,56	22,27	46,50
	$s_{\bar{x}}$	0,55	0,49	0,26
	s	8,15	4,63	3,54
	x min.	37	10	35
	x max.	87	35	55
	v	12,63	20,80	7,61
<i>M. adductor</i>	$\bar{x}$	74,61	17,37	40,65
	$s_{\bar{x}}$	2,50	1,51	1,13
	s	10,62	6,39	4,78
	x min.	38	10	26
	x max.	92	32	53
	v	14,23	36,36	11,76
<i>M. semimembranaceus</i>	$\bar{x}$	58,88	25,54	47,79
	$s_{\bar{x}}$	2,01	0,97	0,96
	s	8,99	3,88	3,82
	x min.	35	10	35
	x max.	75	26	58
	v	15,26	20,95	8,00

Výsledky šetření jsme zpracovali matematicko-statistickými metodami a stanovili průkaznost Studentovým t -testem. Dále jsme vypočítali závislosti mezi pH-hodnotami svalů a některými fyzikálně-chemickými znaky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Fyzikálně-chemické znaky

Hodnoty pH charakterizují jakost vepřového masa (tab. I). V *m. adductor* a *m. semimembranaceus* jsme zjistili průkazně vyšší hodnoty pH₁ ve srovnání s hodnotami *m. longissimus dorsi* ($P < 0,001$). Kopecký et al. (1975), Kallweit (1980) aj. poukazují na vhodnost sledování průběhu křivky pH *post mortem*, ze které lze spolehlivěji usuzovat na jakost masa. Čím rychleji klesá hodnota pH *post mortem*, tím nižší je schopnost poutat volně vázanou vodu, maso je světlejší a vznikají vyšší ztráty při odvěšení a zpracování (Brendl, Klein, 1973).

Během glykolytického procesu v průběhu zrání klesá pH₂₄ u normálního masa na hodnotu 5,7 a méně. Při šetření jsme zjistili hodnotu pH₂₄ v *m. longissimus dorsi* 5,79, v *m. adductor* 6,13 a v *m. semimembranaceus* 6,00 ($P < 0,001$).

Průměrné hodnoty celého souboru a variabilita ve světlosti a barvě svaloviny *m. longissimus dorsi* a *m. adductor* v podstatě odpovídají po-

III. Fyzikálně-chemické znaky jakosti masa při různé úrovni pH v *m. longissimus dorsi* — The physical and chemical traits of meat quality at different levels of pH in *m. longissimus dorsi*

Skupina	pH ₁	pH ₂	pH ₂₄	Göfo	Spekol	Volně vázaná voda v %
A $\bar{x}$ (pH ₁ = 5,8 a méně, $s_{\bar{x}}$ $n = 79$)	5,55	5,45	5,60	60,45	23,89	47,35
s	0,03	0,04	0,03	1,21	0,96	0,46
v	0,24	0,32	0,24	9,77	4,81	3,20
	4,32	5,87	4,29	16,16	20,13	6,76
B $\bar{x}$ (pH ₁ = 5,9–6,3, $s_{\bar{x}}$ $n = 122$)	6,10	5,94	5,87	66,07	21,04	46,18
s	0,01	0,02	0,03	0,62	0,47	0,36
v	0,14	0,17	0,32	6,64	3,36	3,65
	2,30	2,86	5,45	10,05	15,97	7,90
C $\bar{x}$ (pH ₁ = 6,4 a více, $s_{\bar{x}}$ $n = 36$)	6,55	6,35	6,04	68,88	20,20	45,50
s	0,02	0,03	0,04	1,07	1,10	0,84
v	0,14	0,17	0,24	6,13	3,33	4,36
	2,14	2,68	3,97	8,90	16,49	9,58
Průkaznost rozdílů mezi skupinami:						
A–B	++	++	++	++	++	+
A–C	++	++	++	++	+	+
B–C	++	++	++	+	–	–

– = neprůkazný + – $P < 0,05$ ++ = $P < 0,01$

žadovaným parametrům a jsou v souladu s našimi i zahraničními výsledky [Pour, Hovorka, 1976; Golsch et al., 1982]. Rozdíly v hodnotách remise v procentech byly mezi sledovanými svalu průkazné. Dalším důležitým fyzikálně-chemickým znakem jakosti masa je volně vázaná voda v procentech (tab. II). Mezi obsahem volně vázané vody v procentech jsme zjistili ve svalech průkazné rozdíly.

Experimentální materiál jsme roztřídili podle výsledků měření pH *m. longissimus dorsi*. Hraniční hodnoty pro jednotlivé skupiny umožňují posoudit fyzikálně-chemické vlastnosti masa z hlediska kritérií jakosti a postmortálních změn do 24 hodin (tab. III). Mezi různou úrovní pH₁ ve skupinách A a B, A a C existují u jakostních znaků průkazné rozdíly. Ve skupině B a C jsme zjistili průkazné rozdíly mezi hodnotami pH₁, pH₂, pH₂₄ a Göfo jednotkami, zatímco mezi remisí v procentech stanovenou Spekoem a mezi volně vázanou vodou v procentech byly rozdíly neprůkazné. Ve skupině A (pH₁ 5,8 a méně) je nižší hodnota Göfo jednotek, nejvyšší hodnota remise v procentech stanovená Spekoem a nejvyšší hodnota volně vázané vody v procentech; hodnoty pH₂ a pH₂₄ jsou nejnižší. Zjištěný trend mezi fyzikálně-chemickými znaky při různé úrovni pH₁ vykazuje ve sledovaných skupinách obdobné tendence, jako uvádějí Doroszewska a Doroszewski (1976).

IV. Závislosti mezi pH hodnotami svalů a fyzikálně-chemickými znaky — The relations between the pH values of muscle and the physical and chemical traits

Vztah mezi	<i>r</i>	<i>s_r</i>	<i>P</i>
pH ₁ <i>m. longissimus dorsi</i>			
× pH ₁ <i>m. adductor</i>	0,57	0,055	+++
× pH ₁ <i>m. semimembranaceus</i>	0,47	0,063	+++
× Göfo jednotky <i>m. longissimus dorsi</i>	0,35	0,064	+++
× volně vázaná voda <i>m. l. d.</i>	-0,23	0,073	+
pH ₁ <i>m. adductor</i>			
× pH ₁ <i>m. semimembranaceus</i>	0,70	0,050	+++
pH ₂ <i>m. longissimus dorsi</i>			
× pH ₂ <i>m. adductor</i>	0,65	0,050	+++
× pH ₂ <i>m. semimembranaceus</i>	0,58	0,056	+++
× Göfo jednotky <i>m. longissimus dorsi</i>	0,37	0,064	+++
× volně vázaná voda <i>m. l. d.</i>	-0,20	0,073	+
pH ₂ <i>adductor</i>			
× pH ₂ <i>m. semimembranaceus</i>	0,76	0,045	+++
pH ₂₄ <i>m. longissimus dorsi</i>			
× pH ₂₄ <i>m. adductor</i>	0,75	0,043	+++
× pH ₂₄ <i>m. semimembranaceus</i>	0,76	0,042	+++
× Göfo jednotky <i>m. longissimus dorsi</i>	0,41	0,062	+++
× volně vázaná voda <i>m. l. d.</i>	-0,11	0,074	-
pH ₂₄ <i>adductor</i>			
× pH ₂₄ <i>m. semimembranaceus</i>	0,84	0,035	+++

- = neprůkazný + = $P < 0,05$ ++ = $P < 0,01$ +++ = $P < 0,001$

Závislosti mezi fyzikálně-chemickými znaky

Vztahy mezi hodnotami pH₁ jednotlivých svalů byly ve všech případech významné ($P < 0,001$). Rovněž mezi pH₁ a světlostí masa byla významná závislost ($r = 0,35$ — tab. IV). Mezi hodnotou pH₁ *m. longissimus dorsi* a volně vázanou vodou v procentech byl záporný vztah ($r = 0,23$, $P < 0,05$). Mezi hodnotami pH₂ měřených svalů jsme zjistili závislost v rozpětí $r = 0,58$ až $r = 0,76$ ($P < 0,001$). Kladný vztah mezi pH₂ a světlostí byl rovněž významný.

Nejvyšší hodnoty korelačních koeficientů ($r = 0,75$ až $0,84$) jsme zjistili mezi pH₂₄ jednotlivých svalů. Rovněž mezi pH₂₄ a Göfo jednotkami *m. longissimus dorsi* jsme zjistili významný korelační koeficient ($r = 0,41$). Naproti tomu mezi pH₂₄ *m. longissimus dorsi* a volně vázanou vodou v procentech byl vztah nevýznamný. V podstatě shodná zjištění uvádějí Prange et al. (1977), Fewson (1979), Kopecký et al. (1975) a Kopecký, Tětková (1982).

V. Závislosti mezi různou úrovní pH₁ *m. longissimus dorsi* a fyzikálně-chemickými znaky — The relations between different levels of pH₁ in *m. longissimus dorsi* and the physical and chemical traits

Závislosti	A pH ₁ ≤ 5,8			B pH ₁ 5,9–6,3			C pH ₁ ≥ 6,4		
	<i>r</i>	<i>s_r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>s_r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>s_r</i>	<i>P</i>
pH ₁ × pH ₂	0,57	0,099	+++	0,77	0,058	+++	0,78	0,108	+++
pH ₁ × pH ₂₄	0,24	0,016	+	0,20	0,090	+	0,40	0,159	+++
pH ₁ × Göfo jednotky	0,09	0,125	—	0,02	0,094	—	−0,18	0,176	—
pH ₁ × volně vázaná voda v %	−0,18	0,143	—	−0,18	0,097	—	0,35	0,187	+++
pH ₂ × pH ₂₄	0,49	0,105	+++	0,22	0,089	+	0,16	0,171	—
pH ₂ × Göfo jednotky	0,11	0,125	—	0,15	0,093	—	−0,28	0,172	++
pH ₂ × volně vázaná voda v %	0,03	0,145	—	−0,30	0,095	++	0,35	0,187	+++
pH ₂₄ × Göfo jednotky	0,12	0,015	—	0,37	0,088	+++	0,03	0,179	—
pH ₂₄ × volně vázaná voda v %	−0,28	0,140	++	−0,13	0,099	—	−0,26	0,193	++
Göfo jedn. × volně vázaná voda v %	−0,18	0,145	—	−0,42	0,093	+++	−0,41	0,182	+++

— = neprůkazný + = $P < 0,05$ ++ = $P < 0,01$ +++ = $P < 0,001$

Při úrovni pH₁ 5,8 a méně v *m. longissimus dorsi* a fyzikálními znaky jakosti masa jsme zjistili významné vztahy mezi: pH₁ a pH₂ ($r = 0,57$), pH₁ a pH₂₄ ($r = 0,24$), pH₂ a pH₂₄ ($r = 0,49$), pH₂₄ a volně vázanou vodou v procentech ($r = 0,28$). Mezi ostatními znaky byly závislosti nevýznamné (tab. V). Ve skupině B (pH₁ = 5,9 až 6,3) a zvláště ve skupině C (pH₁ = 6,4 a více) byly významné vztahy zjištěny u většiny sledovaných fyzikálních znaků. Nejvyšší závislosti byly mezi pH₁ a pH₂ ($r = 0,77$ a $r = 0,78$) a dále Göfo jednotkami a volně vázanou vodou ($r = 0,41$ a $r = 0,42$).

Literatura

- BIEDERMANN, G. — GRANZ, E.: Zur Methode der pH₁ Bestimmung bei Bandschlachtungen von Schweinen. Züchtungskunde, 1979, č. 1, s. 59-70.
- BRENDL, J. — KLEIN, S.: Hydratační schopnost svalové tkáně jako kritérium technologické jakosti masa. Živoč. Vyr., 18, 1973, č. 9-10, s. 673-680.
- DORÓSZEWSKA, Z. — DORÓSZEWSKI, B.: Postmortálne zmeny bravčového mäsa v troch akostných triedach. In: Zborník referátů Výroba a kvalita mäsa v podmienkach veľkovýroby, Nitra, VÚŽV 1976.
- FEWSON, D.: Merkmalsantagonismen in der Schweinezucht aus der Sicht des Genetikers. Züchtungskunde, 51, 1979, č. 6, s. 442-452.
- FREDEEN, H. T.: Future aspects in breeding a modern meat type pig. In: Festschrift Til Professor Dr., Dr. h. c. Hjalmar Clausen. Dot. Kgl. Danske Landbusholdnings-selskab, 1975, s. 279-289.
- GOLA, J. — VRCHLABSKÝ, J. — NÁPRAVNÍKOVÁ, E.: Nutriční ekonomické

hodnocení masa jatečných zvířat jako výrobní suroviny ovlivňované biotechnologiemi živočišné výroby. [Závěrečná zpráva.] Brno, VÚMP 1975.

GOLSCH, A.: Fleischqualität beim Schwein und pH-Messungen. Tierzüchter, 33, 1981, č. 5, s. 196-197.

GOLSCH, A. — PESCHKE, W. — AVERDUNK, C.: Möglichkeit der Kombination von Hilfsmerkmalen zur Erfassung der Fleischqualität beim Schwein zu einem Fleischqualitätsindex. Bayer. landwirtsch. Jb., 1982, č. 1, s. 72-78.

GRÄTZ, H.: Auf dem Weg zur Schlachtung-Tierverluste und Qualitätseinbußen. Schweinez. u. Schweinemast, 30, 1981, č. 4, s. 106-108.

INGR, I.: Abnormální hodnoty pH vepřového masa. Prům. Potravn. 32, 1981, č. 11, s. 609-611.

JEDLIČKA, J. — MOJTO, J. — PÁLENÍK, Š.: Štúdium možnosti objektívneho sledovania kvality mäsa u ošipovaných. Živoč. Výr., 22, 1977, č. 5, s. 347-354.

KALLWEIT, E.: Fleischfülle und Fleischbeschaffenheit. Schweinez. u. Schweinemast, 29, 1980, č. 5, s. 148-152.

KOPECKÝ, O.: Jakostní znaky masa u některých finálních hybridů prasat. Živoč. Výr., 27, 1982, č. 4, s. 297-304.

KOPECKÝ, O. — TĚTKOVÁ, M.: Výzkum jakostních ukazatelů vepřového masa některých kombinací finálních hybridů. [Závěrečná zpráva.] Kostelec n. Orl., VÚCHP 1980.

KOPECKÝ, O. — TĚTKOVÁ, M.: Kritéria jakosti vepřového masa. [Závěrečná zpráva.] Kostelec n. Orl., VÚCHP 1982.

KOPECKÝ, O. — PŮDA, J. — PASIČNÁ, M.: Vztah mezi kvantitativními a kvalitativními znaky masné užitkovosti a vhodnost typů prasat pro masný průmysl. [Závěrečná zpráva.] Kostelec n. Orl., VÚCHP 1975.

MOSKAL, V. — HOUSKA, L.: Porovnání kvalitativních znaků vepřového masa na podkladě výsledků chemicko-technologických rozborů. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1979.

POUR, M. — HOVORKA, F.: Studium vztahů mezi vazností a barvou masa u některých plemen prasat a kříženců. Živoč. Výr., 21, 1976, č. 9, s. 679-685.

POUR, M. — HOVORKA, F.: Stanovení hodnoty pH₁ u některých svalů jatečných prasat. Živoč. Výr., 24, 1979, č. 5, s. 333-338.

PRANGE, H. — JUGERT, L. — STEINHARDT, M.: Der Einfluss unterschiedlicher Transportbelastungen auf die Reaktion von Schweinen und deren Fleischqualität. Mh. Veter.-Med., 32, 1977, č. 11, s. 434-440.

Došlo dne 31. 3. 1983

КОПЕЦКИ, О. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Косгелец над Орлицы): Критерии качества свинины. Живот. Выр., 28, 1983 (10): 751-758.

Мы обследовали 240 боенских свиней комбинации БУ X Л. Свиньи в день убоя транспортировались на бойню с расстояния 15-20 км. Отдых до убоя составлял два — четыре часа. Через 30-45 минут, 120 минут и 24 часа после убоя мы определяли pH в *m. longissimus dorsi*, *m. adductor* и *m. semimembraneus*. Далее мы определили светлость мяса, окраску мяса и свободно связанную воду. Величины pH после убоя, измеряемые во временных интервалах 35-40 минут и 120 минут характеризуют более существенно нормальное мясо и качественные отклонения. Между pH исследуемых мышц во всех случаях были установлены значительные зависимости ($P < 0,001$). Между светлостью мяса и мышц мы установили корреляционные коэффициенты в диапазоне $r = 0,35 - r = 0,41$ ($P < 0,001$). Проведенные обследования показали необходимость уточнить граничные величины для появления качественных дефектов мяса. Качественное отклонение мяса PSE (предрасполагающее — существенное) рекомендуем определить на основе pH₁ и светлостю мяса (ГОФО), или pH₁ и окраски мяса (Спекол). Качественное отклонение мяса DFD рекомендуем определять на основе pH₂₄ и светлостю мяса или pH₂₄ и окраски мяса, или других физико-химических тестов.

физико-химические признаки качества мяса; послеубойные величины pH в мышцах; зависимости между признаками

KOPECKÝ, O. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *Quality Criteria for Pork*. Živoč. Výr., 28, 1983 (10) : 751-758.

The investigation was conducted on 240 slaughter pigs of the LW × L combination. On slaughter days the pigs were transported to the slaughterhouse from distances between 15 and 20 km. Before slaughter the animals were left to rest two to four hours. The pH value was determined in the *m. longissimus dorsi*, *m. adductor* and *m. semimembranaceus* 30 to 45 min., 120 min. and 24 hours from slaughtering. Meat lightness, meat colour and freely bound water were also determined. The post-mortem course of pH value, measured in the intervals of 35 to 40 and 120 minutes, characterizes with greater precision normal meat and quality defects. In all cases, significant relations ($P < 0.001$) were found in the pH values of the studied muscles. The coefficients of correlation between meat lightness and the pH value of muscles were found to be from $r = 0.35$ to $r = 0.41$ ($P < 0.001$). The results of the study suggest the need of determining the marginal values of the occurrence of meat quality defects. The PSE defect of meat quality (inclination — marked) is recommended to determine on the basis of pH₁ and meat lightness (Göfo), or pH₁ and meat colour (Spekol). The DFD quality defect is recommended to be determined on the basis of pH₂₄ and meat lightness or pH₂₄ and meat colour, and possibly with other physical and chemical tests.

physical and chemical traits of meat quality; postmortem pattern of pH development of muscle; relations between traits

Adresa autora:

Ing. Otakar Kopecký, CSc., Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

TEST PŘEŽITELNOSTI SPERMIÍ U ČISTOKREVNÝCH A HYBRIDNÍCH KANCŮ

J. Pavlík, F. Louda

PAVLÍK, J. — LOUDA, F. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Test přežitelnosti spermií čistokrevných a hybridních kanců*. Živoč. Výr., 28, 1983 (10) : 759-764.

V souboru byli zařazeni hybridní kanci vytvoření na podkladě plemen belgická landrase a duroc a čistokrevní kanci obou výchozích populací. Byl sledován počet pohyblivých spermií po 24, 48 a 72 hodinách při teplotě 18 °C na 100 pohyblivých spermií na počátku těchto testů. Nejlepší výsledky měli hybridní kanci, dále pak v sestupném sledu následovali čistokrevní kanci plemen duroc a belgická landrase. Efekt z křížení byl vyjádřen odchylkou hodnot dosažených u hybridních kanců od průměru stanoveného z údajů zjištěných u čistokrevných kanců výchozích populací. Tento efekt představoval u přežitelnosti spermií po 24 hodinách hodnotu 6,60 %, po 48 hodinách 7,74 % a po 72 hodinách 10,77 %. Kromě vyšších hodnot produkce spermatu u hybridních kanců uváděných v literatuře byla prokázána i podstatně vyšší přežitelnost spermií. inseminace prasat; přežitelnost spermií; hybridní a čistokrevní kanci

Odlišné biologické předpoklady prasat ve srovnání s ostatními druhy hospodářských zvířat omezují v běžných podmínkách chovu do značné míry uchování spermatu kanců po delší dobu. V současné době musí být inseminační dávky z převážné části spotřebovány do 24 hodin, z čehož pak vyplývá řada potíží v organizaci práce na inseminačních stanicích a v distribuci inseminačních dávek do jednotlivých chovů.

Kromě ověřování metod dlouhodobé konzervace spermatu kanců se u nás pro nejbližší období řeší otázka ředidel s konzervačními účinky, které by prodloužily dobu použitelnosti inseminačních dávek na 48 hodin, popř. 72 hodin. Uvedená opatření technického charakteru jsou tedy při řešení tohoto problému sěžejní.

Přesto však se domníváme, že se zde mohou výhodně uplatnit i biologické aspekty. Z tohoto důvodu jsme sledovali efekt z křížení u přežitelnosti spermií. S ohledem na jeho značné uplatnění ve sféře produkce finálních hybridů jsme porovnávali čistokrevné a hybridní kance plemen belgická landrase a duroc.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Vliv ředidel na použitelnost inseminačních dávek u prasat sledovali u nás např. Čeřovský (1980) a Dupal, Pácová (1983). Tito autoři ve svých studiích shrnuli zjištění a názory řady zahraničních autorů. Biologická hlediska, pokud jde o využívání hybridních kanců v chovu prasat, se zatím týkala spíše produkce sper-

matu a pohlavní aktivity kanců. Tito autoři uvádějí také výsledky inseminace prasnic při použití spermatu hybridních kanců.

Ze zahraničních prací je možné uvést např. příspěvek autorů Wilson et al. (1977), ve kterém se upozorňuje na nadřazenost hybridních kanců plemen duroc a hampshire nad čistokrevnými kanci v produkci spermatu a v pohlavní aktivitě.

Stejně jako tito autoři také Conlon a Kennedy (1978) uskutečnili srovnání produkce spermatu kanců shodné plemenné příslušnosti. Při sledování mladých plemenných kanců zjistili průkazný rozdíl v objemu ejakulátu, v koncentraci spermií a v poměru živých a mrtvých spermií ve prospěch hybridních kanců. Uvádějí, že mladí kanci-kříženci sledované kombinace dosahují velmi rané produkce spermatu.

Z našich autorů upozorňují Kvapil a Dupal (1978) na vyšší procento prasnic zabřezlých po první inseminaci při použití spermatu hybridních kanců vzniklých na podkladě plemen duroc a belgická landrase, ve srovnání s procentem zabřezlých prasnic, které byly ve shodných podmínkách inseminovány spermatem čistokrevných kanců těchto plemen.

Produkci spermatu u čistokrevných a hybridních kanců sledovali Pavlík a Šiler (1981), a to při použití zvířat odlišných populací uvnitř plemenného typu landrase, a Houška et al. (1982) při použití prasat plemen belgická landrase a duroc. Vhodnost spermatu kanců z první fáze nově vytvářené syntetické otcovské linie k inseminaci studovali Louda a Pavlík (1983).

MATERIÁL A METODA

Vliv plemenné příslušnosti na přežitelnost spermií jsme sledovali u čistokrevných kanců plemen belgická landrase (BL) a duroc (D) a hybridních kanců BL X D. Do každé sledované skupiny bylo zařazeno pět kanců. Celkem bylo zhodnoceno 3580 ejakulátů, z toho 1069 ejakulátů kanců plemene BL, 1284 ejakulátů kanců plemene D a 1227 ejakulátů kanců BL X D.

Zvířata použitá v tomto sledování byla ustájena v jednotném prostředí a ve všech případech byl zachován shodný způsob odběru a hodnocení spermatu.

Pro přehlednost jsme při zhodnocení celkové úrovně produkce a kvality spermatu využili komplexního ukazatele, tj. počtu pohyblivých spermií v ejakulátu.

Ejakuláty byly zpracovány podle platné československé normy. Ke konzervaci bylo použito ředidlo podle Sadovnikové. Zpracované semeno bylo uloženo při teplotě 18 °C a test přežitelnosti byl stanoven po 24, 48 a 72 hodin.

Dosažené výsledky jsme zhodnotili běžnými matematicko-statistickými metodami. U každé ze sledovaných skupin byly stanoveny základní statistické veličiny a byla hodnocena statistická významnost diferencí mezi průměry těchto skupin.

Dále jsme pro vyjádření rozdílnosti mezi čistokrevnými a hybridními kanci propočítali u ukazatelů charakterizujících přežitelnost spermií odchylky hodnot do-

I. Celkový počet pohyblivých spermií ($\bar{x} \cdot 10^9$) u čistokrevných kanců plemen belgická landrase a duroc a u kanců hybridních — The total number of motile spermatozoa ($\bar{x} \cdot 10^9$) in the purebred boars of the Belgian Landrace and Duroc breeds and in hybrid boars

Plemenná příslušnost	$\bar{x}$	s	s $\bar{x}$	v	Diference	
					duroc	belgická landrase x duroc
Belgická landrase	44,88	16,00	0,49	35,66	-4,74 ⁺⁺	-7,09 ⁺⁺
Duroc	49,62	18,62	0,52	37,53	×	-2,35 ⁺⁺
Belgická landrase x x duroc	51,97	18,37	0,52	35,34	×	×

⁺⁺ $P \leq 0,01$

II. Prežitelnost spermií čistokrevných kanců plemen belgická landrase a duroc a jejich kříženců — The survival rate of spermatozoa in the purebred boars of the Belgian Landrace and Duroc breeds and in crossbreds of these breeds

Prežitelnost spermií při teplotě 18 °C	Plemenná příslušnost	$\bar{x}$	s	$s\bar{x}$	v	Diference	
						duroc	belgická landrase × duroc
— po 24 hodinách	belgická landrase	63,29	10,05	0,30	15,88	—2,42 ⁺⁺	—5,47 ⁺⁺
	duroc	65,71	6,48	0,18	9,86	×	—3,05 ⁺⁺
	belgická landrase × duroc	68,76	5,13	0,14	7,46	×	×
— po 48 hodinách	belgická landrase	59,56	11,87	0,36	19,93	—2,51 ⁺⁺	—5,96 ⁺⁺
	duroc	62,07	7,43	0,20	7,54	×	—3,45 ⁺⁺
	belgická landrase × duroc	65,52	6,49	0,18	9,91	×	×
— po 72 hodinách	belgická landrase	53,62	16,10	0,49	30,03	—3,33 ⁺⁺	—7,62 ⁺⁺
	duroc	56,95	11,93	0,33	20,95	×	—4,29 ⁺⁺
	belgická landrase × duroc	61,24	7,85	0,22	12,82	×	×

⁺⁺ $P \leq 0,01$

sažených u hybridních kanců od průměru stanoveného z hodnot čistokrevných kanců obou výchozích populací. Tyto odchylky jsme pak vyjádřili v procentech.

Kromě toho jsme dosažené výsledky analyzovali podrobněji s ohledem na případné rozdíly dané ročním obdobím. Za úsek dvou po sobě následujících měsíců jsme u sledovaných ukazatelů propočítali příslušné průměry. Rovněž jsme podle uvedeného způsobu stanovili odchylky hodnot dosažených u hybridních kanců od hodnot čistokrevných kanců výchozích populací.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vlastní produkci spermatu u skupin kanců různé plemenné příslušnosti zachycuje tab. I. Zhodnocení počtu pohyblivých spermií v ejakulátu dokresluje jednoznačně nadřazenost hybridních kanců nad čistokrevnými kanci výchozích populací. Výsledky jsou v plném souladu s údaji, které uvádějí Wilson et al. [1977] a Conlon, Kennedy [1978].

Ve skupinách kanců sledovaných podle plemenné příslušnosti byl nejvyšší počet pohyblivých spermií zjištěn u hybridních kanců vzniklých na podkladě plemen belgická landrase a duroc. Dále pak v sestupném sledu následovali čistokrevní kanci plemene duroc a čistokrevní kanci plemene belgická landrase. Rozdíly mezi průměry skupin byly statisticky významné. Odchylka hodnot dosažených u hybridních kanců od průměru stanoveného z údajů u čistokrevných kanců výchozích populací představovala téměř 10 %.

Výsledky hodnocení prežitelnosti spermií, které jsou uvedeny v tab. II až IV, ukazují, že pokles počtu pohyblivých spermií nastává bez

III. Odchylka hodnot přežitelnosti spermií hybridních kanců plemen belgická landrase a duroc od průměru čistokrevných kanců výchozích plemen — Deviation of the values of sperm survival in the hybrid boars coming from the Belgian Landrace X Duroc crosses from the mean values for the purebred boars of the original breeds

Přežitelnost spermií při teplotě 18 °C	Čistokrevní kanci		Průměr	Hybridní kanci	Odchylka hodnot hybridních kanců od průměru výchozích plemen v %
	belgická landrase	duroc			
— po 24 hodinách	63,29	65,71	64,500	68,760	6,60
— po 48 hodinách	59,56	62,07	60,815	65,520	7,74
— po 72 hodinách	53,62	56,95	55,285	61,240	10,77

IV. Vliv ročního období na přežitelnost spermií — The effect of year season on the survival rate of spermatozoa

Přežitelnost spermií při teplotě 18 °C	Měsíc	Čistokrevní kanci		Průměr	Hybridní kanci	Odchylka hodnot hybridních kanců od průměru výchozích plemen v %
		belgická landrase	duroc			
— po 24 hodinách	I, II	63,41	63,99	63,700	68,86	8,10
	III, IV	64,61	65,97	65,290	68,47	4,87
	V, VI	63,80	65,77	64,755	67,58	4,31
	VII, VIII	61,67	67,41	64,540	68,90	6,76
	IX, X	63,37	66,15	64,760	69,33	7,06
	XI, XII	63,96	63,86	63,910	68,88	7,78
— po 48 hodinách	I, II	60,46	60,52	60,490	66,30	9,60
	III, IV	61,89	62,63	62,260	65,50	5,20
	V, VI	61,17	62,35	61,760	64,02	3,66
	VII, VIII	59,08	64,14	61,610	65,53	6,36
	IX, X	58,40	63,12	60,760	66,86	10,04
	XI, XII	59,06	60,15	59,605	64,87	8,83
— po 72 hodinách	I, II	55,57	57,14	56,355	58,87	4,46
	III, IV	57,27	58,39	57,830	62,85	8,68
	V, VI	56,78	56,13	56,455	60,00	6,28
	VII, VIII	50,75	58,38	54,565	61,31	12,36
	IX, X	50,99	56,79	53,890	61,44	14,01
	XI, XII	50,97	54,37	52,670	60,59	15,04

ohledu na plemennou příslušnost kanců. Intenzita poklesu se však podle plemenné příslušnosti kanců liší. Nejmenší pokles počtu pohyblivých spermií nastal u semene hybridních kanců a nejvyšší u semene kanců plemene belgická landrase; toto pořadí bylo zachováno ve všech sledovaných termínech. Všechny difference mezi průměrnými hodnotami jednotlivých skupin byly statisticky významné.

Zajímavá je skutečnost, že při srovnání výsledků přežitelnosti koresponduje pořadí skupin plně s obecně uváděným srovnáním, týkajícím se konstituce zvířat sledované plemenné příslušnosti. Na toto hodnocení konstituční stránky zvířat se odvolávají např. Šiler et al. (1979) a Pavlík (1982).

V souladu s tímto hodnocením je též tendence, jež se projevila v průběhu testu přežitelnosti spermií. Nejvyšší rozdíl mezi přežitelností po 24 a 72 hodinách byl totiž zaznamenán u čistokrevných kanců plemene belgická landrase, tj. 9,67 spermií na 100 spermií na počátku testu. U čistokrevných kanců plemene duroc bylo zjištěno 8,76 spermií a u hybridních kanců 7,57 spermií.

Skutečnost, že dosažené výsledky byly vždy u hybridních kanců lepší než u kanců čistokrevných, se promítla i do poměrně vysokých odchylek hodnot hybridních kanců od průměru stanoveného z údajů výchozích plemen. V přežitelnosti spermií při teplotě 18 °C po 24 hodinách představoval tento efekt z křížení odchylku 6,60 %, po 48 hodinách 7,74 % a po 72 hodinách 10,77 %. Ve zvyšování hodnot těchto odchylek s postupující dobou testu přežitelnosti se tedy projevila již zmíněná tendence vyšší přežitelnosti spermií hybridních kanců.

V tab. IV jsou vyhodnoceny údaje o přežitelnosti spermií v dvouměsíčních intervalech v průběhu celého kalendářního roku. V tomto případě jsme vycházeli ze zjištění některých autorů (Okouchi, Hirakata, 1963; Mazzari et al., 1968 aj.), kteří upozorňují na případný vliv ročního období na produkci a kvalitu spermatu kanců. Jedná se především o působení délky světelného dne a maximálních a minimálních denních teplot na produkci a kvalitu spermatu kanců. Porovnání výsledků testu přežitelnosti v dvouměsíčních intervalech v průběhu roku nespolečí o výraznější vlivu období roku na přežitelnost. Neprojevuje se ani výrazná změna podle plemenné příslušnosti kanců.

Celkově lze tedy konstatovat, že kromě předností hybridních kanců v produkci spermatu a v pohlavní aktivitě, uváděných v literatuře, zlepšuje se i přežitelnost spermií těchto kanců ve srovnání s čistokrevnými kanci výchozích plemen. Dosažené výsledky dokládají, že u hybridních kanců je možné počítat s vyšší přežitelností spermií.

Literatura

- CONLON, P. D. — KENNEDY, B. W.: A comparison of crossbred and purebred boars for semen and reproductive characteristics. *Can. J. anim. Sci.*, 58, 1978, s. 63-69.
- ČEŘOVSKÝ, J.: Prověřování účinnosti ředidel pro krátkodobé uchování kančího semene. [Zpráva výzkumného úkolu.] Kostelec n. Orli., VÚCHP 1980.
- DUPAL, J. — PÁCOVÁ, J.: Testace ředidel s prodlouženou konzervační účinností [Zpráva výzkumného úkolu.] Rajhrad, SVIP 1983.
- HOUSKA, L. — ŠILER, R. — BAŽANT, J. — PAVLÍK, J.: Rozsah heterozního efektu u produkce a kvality spermatu hybridních kanců. *Živoč. Vyr.*, 27, 1982, č. 8, s. 611-617.

KVAPIL, O. — DUPAL, J.: Ověření produkce hybridních kanců do pozice otců finálních hybridů. [Zpráva výzkumného úkolu.] Kostelec n. Orli., VÚCHP 1978.

LOUDA, F. — PAVLÍK, J.: Vhodnost spermatu kanců z první fáze vytváření syntetické linie k inseminaci. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron. 1983 (v tisku).

MAZZARI, G. — BUISSON, F. — ORTAVANT, R.: Action de la température et de la lumière sur la spermatogénèse, la production et le pouvoir fécondant du sperme chez le vererrat. 6th Intern. Congr. Animal Reproduction, Paris, 1968, č. 1, s. 305.

OKAUCHI, K. — HIRAKATA, K.: Studies on the characters of boar semen. I. Effects of environmental temperature. Anim. Breed. Abstr., 31, 1963.

PAVLÍK, J.: Vymezení požadavků na vytváření syntetických otcovských linií na podkladě prasat amerických a belgických plemen. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Řada B, 36, 1982, s. 179-199.

PAVLÍK, J. — ŠILER, R.: Sperm production in purebred and hybrid boars. Paper E. A. A. P., Yugoslavia, 1981, s. 1-6.

ŠILER, R. — PAVLÍK, J. — ŠAFRÁNEK, F.: The characteristics of Belgian Landrace, Hampshires and Durocs used as sire breeds in Czechoslovakia. Paper E. A. A. P., Harrogate, Great Britain, 1979, s. 1-6.

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 24. 5. 1983

ПАВЛИК, Я. — ЛОУДА, Ф. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Тест выживаемости спермий чистопородных и гибридных хряков. Животн. Выр., 28, 1983 (10) : 759-764.

В группу были включены гибридные хряки, происходящие из бельгийского ландраса и дюрока, а также чистопородных хряков обеих исходных популяций. Наблюдалось за числом движущихся спермий через 24, 48 и 72 часа при температуре 18°C на 100 движущихся спермий в начале этих тестов. Наилучшие результаты были у гибридных хряков, далее в нисходящей ступени были чистокровные хряки породы дюрок и бельгийский ландрас. Эффект скрещивания был выражен отклонением величин, полученных у гибридных хряков от среднего определенного из данных полученных у чистопородных хряков исходных популяций. Этот эффект представлял у переживаемости спермий через 24 часа 6,60 %, через 48 часов 7,74 % и через 72 часа 10,77 %. Кроме высших величин продукции спермы у гибридных хряков приведенных в литературе была доказана и существенно более высокая выживаемость спермий.

искусственное осеменение свиней; выживаемость спермий; гибридные и чистопородные хряки

PAVLÍK, J. — LOUDA, F. (University of Agriculture, Praha): A Test for the Survival of the Spermatozoa of Purebred and Hybrid Boars. Živoč. Výr., 28, 1983 (10) : 759-764.

The tested group included hybrid boars produced on the basis of the Belgian Landrace and Duroc breeds and purebred boars of both original populations. The numbers of motile spermatozoa were studied after 24, 48 and 72 hours at the temperature of 18°C per 100 motile spermatozoa from the beginning of the tests. The best results were obtained in the hybrid boars, followed, in descending order, by the purebred boars of the Duroc and Belgian Landrace breeds. The effect of crossing was expressed by the deviation of the values obtained in hybrid boars from the average between the purebred boars of the original populations. This effect was 6.60 % in sperm survival rate after 24 hours, 7.74 % after 48 hours and 10.77 % after 72 hours. Besides the higher values of sperm production in the hybrid boars, as asserted in literature, the trials also demonstrated a much higher sperm survival rate.

pig insemination; sperm survival; hybrid boars and purebred boars

Adresa autorů:

Doc. ing. Jan Pavlík, CSc., ing. František Louda, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6

OVĚŘENÍ DVOU ROZDÍLNÝCH TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ ZMRAZOVÁNÍ KANČÍHO SPERMATU VE VZTAHU K LABORATORNÍM VÝSLEDKŮM, ZABŘEZÁVÁNÍ A PLODNOSTI PLEMENIC

J. Pácová, J. Dupal, P. Babušík

PÁCOVÁ, J. — DUPAL, J. — BABUŠÍK, P. (Středisko pro vývoj inseminace prasnic, Rajhrad; Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra): *Ověření dvou rozdílných technologických postupů zmrazování kančího spermatu ve vztahu k laboratorním výsledkům, zabřezávání a plodnosti plemenic*. Živoč. Vyr., 28, 1983 (10) : 765-770.

Konzervační účinnost dvou metod zmrazování kančího spermatu v peletách (metoda I) a pejetách (metoda II) jsme hodnotili pomocí termorezistentního testu (39 °C), procenta neporušených akrozomů, penetrační schopnosti spermií, zabřezávání a plodnosti plemenic. U spermatu zmrazeného metodou II aktivita spermií po 5 hodinách inkubace a penetrační schopnost spermií byly o 3,6 % ($P < 0,05$) a 11 % vyšší v porovnání s metodou I. S inseminačními dávkami zmrazenými v pejetách se zabřezávání zvýšilo o 17,4 % ($P < 0,05$) a počet živě narozených selat ve vrhu byl stejný.

kančí sperma; zmrazování; aktivita spermií; akrozomy spermií; zabřezávání a plodnost plemenic

Další rozvoj inseminace prasat s především její využívání při realizaci šlechtitelského programu vyžaduje účelné skloubení krátkodobé konzervace spermatu.

Z tohoto důvodu je problematika zmrazování kančího spermatu stále velmi aktuální a jejím řešením se zabývá celá řada pracovišť.

Hodnoty zabřezávání a plodnosti plemenic se po inseminaci zmrazenými dávkami pohybují v širokém rozmezí a pomocí některých metod jsou dosahovány již pozitivní výsledky. Proto bylo cílem naší práce ověřit dva v zahraničí doporučované technologické postupy zmrazování v peletách a pejetách, a to ve vztahu k laboratorním zkouškám, zabřezávání a plodnosti plemenic.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

V současné době se pro dlouhodobou konzervaci kančího spermatu ověřují a dále rozvíjejí metody, které vypracovali Kononov (1975), Larsson, Einarsson (1976), Pursel, Johnson (1975), Paquignon, Courot (1976) a Westendorf et al. (1975). Největšího uplatnění dosáhly pracovní postupy, které doporučují Pursel, Johnson (1975) a Westendorf et al. (1975) a kterých již některé firmy využívají k výrobě zmrazených inseminačních dávek. Znamená to, že existují dva rozdílné postupy přípravy kančího spermatu ke zmra-

zování a dvě rozdílné techniky jeho zmrazování a rozmrazování. Sperma se zmrazuje jednak v peletách o různém objemu (Salamon, 1973; Pursel, Johnson, 1975; Kozumplík, 1978) a jednak v pejetách většího objemu (Westendorf et al., 1975; Schrader et al., 1977; Schuler et al., 1979; Schmidt et al., 1980). Pelety se rozmrazují dvojím způsobem, a to jednak „na sucho“ (Milovanov, 1974; Kononov, 1975; Schmidt et al., 1977; Kozumplík, 1978) a jednak využitím rozpouštěcích médií různého složení: TESNAk, BTS, OLEP, Hülsenberg, INRA aj. (Crabo et al., 1972; Pursel, Johnson, 1975; Larsson, Einarsson, 1976; Richter et al., 1975). Používaná teplota rozmrazovacích roztoků kolísá od 42 do 65 °C. Pejety se rozmrazují „suchou cestou“ při teplotě 50 až 60 °C. Westendorf et al. (1975), Richter et al. (1975) a Schuler et al. (1979) doporučují provést inseminaci frakcionovaným způsobem. Naproti tomu Schmidt et al. (1980) a Kovacs (1981) resuspendují rozmrazenou inseminační dávku v médiu BTS. Oba způsoby dlouhodobé konzervace předpokládají zmrazování spermatu v zahuštěné formě.

Zabřezávání a plodnost plemenic se po inseminaci zmrazeným spermatem pohybují v širokém rozmezí. Originální metodou podle Pursela a Johnsona (1975) dosáhli Schmidt et al. (1980) zabřezávání 47,4 % (8,8 selat ve vrhu), Schuler et al. (1979) 58 % (7,8 selat ve vrhu), Pácová, Dupal (1981) 48,4 % (7,8 selat ve vrhu) a Johnson et al. (1981) 47,0 % (7,4 selat ve vrhu). Modifikovaným postupem podle Westendorfa et al. (1975) uvedli Schmidt et al. (1980) zabřezávání 68,1 % (8,6 selat ve vrhu), Kovacs (1981) 46,3 % (9,0 selat ve vrhu), Schuler et al. (1979) 73 % (8,06 selat ve vrhu), Westendorf et al. (1979) 67 % (8,5 selat ve vrhu) a Pácová, Dupal (1981) 59,4 % (8,2 selat ve vrhu).

MATERIÁL A METODA

K poloproviznímu ověření dvou metod zmrazování kančího spermatu jsme vybrali skupinu deseti plemenných kanců (tři kanci plemene BU, tři kanci syntetické linie BL X D, tři kanci plemene L a jeden kanc plemene H) pocházejících z inseminační stanice Rajhrad u Brna.

Konzervační účinnost použitých metod zmrazování jsme posuzovali *in vitro* podle aktivity spermií po rozmrazení, přežitelnosti spermií v průběhu termorezistentního testu, procenta spermií s neporušeným akrozómem a podle penetrační schopnosti spermií (Majerčíak et al., 1982).

In vivo jsme uvedené metody porovnali podle výsledků reprodukce ve čtyřech velkokapacitních chovech. Inseminaci plemenic ve spontánní říji jsme provedli standardním způsobem, tzn. za 12 hodin po zjištění reflexu nehybnosti, s následnou reinseminací za 8 až 12 hodin.

Odběr, zpracování a zmrazování kančího spermatu

Ke zmrazování jsme používali pouze spermiovou frakci ejakulátu odebranou metodou „do ruky“. Semeno jsme hodnotili pomocí vyšetřovacích metod určených ON 46 7116 Inseminace prasat. Ke zpracování jsme použili pouze sperma, jehož kvalita odpovídala této normě. Spermiovou frakci jsme rozdělili na dvě části: první část jsme zmrazili metodou v peletách, druhou část metodou v pejetách. Obě metody vycházejí z původních postupů podle Pursela, Johnsona (1975) a Westendorfa et al. (1975). Dále uvedené popisy metod zahrnují námi provedené úpravy.

Postup zmrazování v peletách

Spermiovou frakci jsme v průběhu 120 minut ochladili na teplotu 22 až 24 °C. Ochlazené sperma jsme odstřeďovali (700 g) po dobu 7 až 10 minut. Zkoncentrované sperma jsme po odstranění semenné plazmy předředili roztokem BF 5 (Pursel, Johnson, 1975), jehož objem jsme volili tak, aby po doředění 1 ml zmrazeného spermatu obsahoval 0,85 až 0,95 $\times 10^9$ všech spermií. Předředěné sperma jsme v průběhu 2 až 2,5 hodin ochladili na teplotu 5 až 8 °C a doředili zmrazovacím médiem BF 5 obsahujícím 2 % glycerinu (Pursel, Johnson, 1975) a ihned zmrazili na suchém ledu v peletách o objemu 1 ml.

Postup zmrazování v pejetách

Odebrané sperma jsme naředili centrifugačním médiem (Westendorf et al., 1975), bez antibiotik v poměru 2 + 3, a potom během čtyř hodin ochladili na teplotu 15 až 18 °C. Ochlazené sperma jsme odstřeďovali (700 g) po dobu 7 až 10 minut. Po dekantaci jsme zahuštěné sperma resuspendovali v laktózo-žloutkovém zmrazovacím roztoku (Westendorf et al., 1975) a během dvou hodin ochladili na teplotu 5 až 8 °C. Pak následovalo doředení laktózo-žloutkovým médiem obsahujícím OEP a glycerin (Westendorf et al., 1975). Objem tohoto roztoku jsme volili tak, aby inseminační dávky (o objemu 10 ml) obsahovaly v 1 ml 0,85 až $0,95 \times 10^9$ všech spermií. Takto upravené sperma jsme naplnili do PA-pejet o objemu 10 ml (délka 30 cm, vnitřní průměr 8 mm, tloušťka stěny 0,5 mm), které jsme na obou koncích uzavřeli ocelovými kuličkami a ihned zmrazili v párách kapalného dusíku.

Rozmrazování spermatu

Sperma, které bylo zmrazeno v peletách, jsme rozmrazovali podle metody Pursela a Johnsona (1975).

Rozmrazení inseminační dávky v pejetách jsme provedli ve vodní lázni při teplotě 55 °C a obsah pejety jsme resuspendovali ve 45 ml rozmrazovacího roztoku BTS předeřátého na teplotu 25 °C.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. I jsou uvedeny ukazatele hodnotící kvalitu rozmrazeného spermatu deseti kanců, konzervovaného pomocí dvou metod, tj. v peletách (metoda I) a pejetách (metoda II). Je patrné, že u spermatu zmrazeného metodou II ve srovnání se spermatem zmrazeným metodou I byla pouze aktivita spermií po pěti hodinách inkubace o 3,6 % vyšší ($P < 0,05$). Ostatní hodnocená kritéria, tj. aktivita spermií po 15 minutách a třech hodinách inkubace v průběhu tepelného testu a procento spermií s neporušeným akrozomem, vykazovaly u obou technologických postupů zmrazování přibližně stejné hodnoty. Toto konstatování je v souladu s výsledky, které uvádějí Schuler et al. (1979) a dále Schrader et al. (1977). Tito autoři rovněž zjistili u modifikované metody v pejetách lepší hodnoty motility spermií v průběhu termorezistentního testu až po pěti hodinách inkubace. Dokonce po 15 minutách a po třech hodinách byly tyto hodnoty průkazně horší ve srovnání s originální metodou podle Pursela a Johnsona (1975).

I. Laboratorní testy zjištěné u rozmrazeného spermatu při použití dvou metod zmrazování — Laboratory tests in thawed sperm after using two methods of freezing

Metoda zmrazování	Aktivita spermií (%) po inkubaci při teplotě 38 °C za			Neporušené akrozomy (%)	Počet ejakulátů
	15 minut	3 hodiny	5 hodin		
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Pelety	40,1 $\pm$ 5,6	20,5 $\pm$ 4,9	8,9 $\pm$ 3,7	42,5 $\pm$ 9,5	34
Pejety	36,7 $\pm$ 4,7	20,8 $\pm$ 4,6	12,7 $\pm$ 3,1	38,0 $\pm$ 11,9	34

$P < 0,05$

II. Zabřezávání a plodnost při zmrazování spermatu v peletách a pejetách — Conception rate and fertility when sperm is frozen in pellets and paillettes

Zemědělský závod	Metoda zmrazování	Počet inseminací	Počet zabřezlých prasníc	Procento březosti	Počet všech narozených selat na 1 vrh	Počet živě narozených selat na 1 vrh
					$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
1	I ^{a)}	18	7	38,9	8,6 $\pm$ 2,8	7,6 $\pm$ 3,5
	II ^{b)}	20	12	60,0	8,0 $\pm$ 4,9	7,7 $\pm$ 1,9
2	I	18	14	77,7	9,6 $\pm$ 2,6	7,8 $\pm$ 2,8
	II	20	12	60,0	9,5 $\pm$ 1,6	7,6 $\pm$ 1,7
3	I	17	5	29,4	9,0 $\pm$ 4,4	7,4 $\pm$ 0,2
	II	21	14	66,7 ⁺	7,6 $\pm$ 4,9	7,4 $\pm$ 4,2
4	I	22	10	45,5	8,8 $\pm$ 2,8	8,3 $\pm$ 2,8
	II	20	15	75,0 ⁺	9,2 $\pm$ 2,6	8,8 $\pm$ 2,8
Celkem	I	75	36	48,0	9,1 $\pm$ 3,4	7,9 $\pm$ 4,8
	II	81	53	65,4 ⁺	8,6 $\pm$ 4,2	7,9 $\pm$ 3,3

a) Metoda zmrazování v peletách

b) Metoda zmrazování v pejetách

+ $P < 0,05$

Po inseminaci inseminačními dávkami zmrazenými metodou II jsme však dosáhli lepších výsledků. Zabřezávání se zvýšilo o 17,4 % ($P < 0,05$) a počet živě narozených selat ve vrhu byl stejný. Na základě zhodnocení laboratorních výsledků, zabřezávání a plodnosti plemenic lze usuzovat na to, že úroveň přežitelnosti spermií po pěti hodinách inkubace během termorezistentního testu bude mít nepochybně vliv na oplozovací schopnost spermií. Z tab. II vyplývá, že při použití inseminačních dávek připravených metodou II nedocházelo mezi jednotlivými zemědělskými podniky k tak výrazným výkyvům v zabřezávání jako u dávek připravených metodou I. Dále bylo ve třech ze čtyřech zemědělských závodů dosaženo vyššího zabřezávání se spermatem zmrazeným v pejetách.

Tyto výsledky jsou ve shodě s výzkumy, které uskutečnili Schmid et al. [1980] a Schuler et al. [1979]. Tito autoři při srovnávání dvou uvedených postupů zmrazování dospěli ke stejným závěrům.

Fertilizační kapacitu kančích spermií zmrazených v peletách a pejetách jsme zjišťovali také na základě penetrační schopnosti spermií kance do vajíček křečka syrského zbavených zóny pellucidy. Jak znázorňuje tab. III, nejlepších výsledků v oplozovací schopnosti jsme opět dosáhli u spermatu zmrazeného metodou II. Bylo oploženo 46 %, resp. 35 % vajíček. Průměrný počet spermií penetrujících do jednoho vajíčka a průměrný počet spermií aktivovaných v prvojádrě jednoho vajíčka vykazaly rovněž vyšší hodnoty.

Podle výsledků publikovaných v zahraničí i podle našich výsledků je metoda v pejetách vhodnější než metoda v peletách. I když byly

III. Penetrační schopnost spermií zjištěná u rozmrazeného spermatu při použití dvou metod zmrazování — The penetration of spermatozoa found in thawed sperm after using two methods of freezing

Metoda zmrazování	Počet kanců	Celkový počet vajíček	Počet oplozených vajíček	Procento oplozených vajíček	Průměrný počet spermií penetrujících do 1 vajíčka	Průměrný počet aktivovaných spermií v 1 vajíčku
Pelety	4	407	143	35	1,19	0,62
Pejety	7	1074	489	46	1,81	1,01

publikované i naše výsledky statisticky významné, bude nutné tento závěr dále prověřit na větším statistickém souboru prasat.

Literatura

- CRABO, B. G. — BOWER, R. E. — GRAHAM, E. F.: The influence of thawing methods on frozen boar spermatozoa. Proc. 9th Ann. Meeting Soc. Cryobiology, Washington, 1972, s. 82.
- JOHNSON, L. A. — AALBERS, J. G. — WILLEMS, C. M. T. — SYBESMA, W.: Use of boar spermatozoa for artificial insemination. I. Fertilizing capacity of fresh and frozen spermatozoa in sows on 36 farms. J. anim. Sci., 52, 1981, s. 1130.
- KONONOV, V. P.: Technologija glubokovo zamoroživanja semeni chryakov. Svinovodstvo, 6, 1975, s. 23.
- KOZUMPLÍK, J.: Rozmnožovací schopnosti prasnic a ovlivnění jejich reprodukce. [Dílčí závěrečná zpráva.] 1978.
- LARSSON, K. — EINARSSON, S. F.: Fertility of deep frozen boar spermatozoa. Influence of thawing diluent and boars. Acta veter. scand., 1976, s. 43.
- KOVACS, L.: A sertéssperma mélyhűtés hazai tapasztalatai. Magy. állatorv. Lapj., 36, 1981, s. 398.
- MAJERČIAK, P. — PAVLOK, A. — BABUŠÍK, P.: Hodnotenie fertilizačnej kapacity čerstvého kančieho ejakulátu testom penetrácie spermií do vajíčok chrečka sýrskeho zbavených zóny pellucidy. Živoč. Vyr., 27, 1982, č. 8, s. 627-634.
- MILOVANOV, V. H. — KONONOV, V. P. — GOLYŠEV, N. A. — CHAAPURIDZE, E. L. — LETJAGO, V. V. — POCHODNJA, P. S.: Novoje v technologii glubokogo zamoroživanja semeni chryaka. Životnovodstvo, 12, 1974, s. 50.
- PÁCOVÁ, J. — DUPAL, J.: Inseminace prasat zmrazeným semenem. [Závěrečná zpráva úkolu 6.2.1.] 1981.
- PAQUIGNON, M. — COUROT, M.: Survie des spermatozoides der verrat apres décongelation. Effect du rythme de collectes, de la concentration et du saux de glycerol. Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys., 15, 1975, s. 517.
- PURSEL, V. G. — JOHNSON, L. A.: Freezing of boar spermatozoa: fertilizing capacity with concentrated semen and new thawing procedure. J. anim. Sci., 40, 1975, s. 99.
- RICHTER, L. — WESTENDORF, P. — TREU, H.: Deep freezing of boar semen. Laboratory findings and insemination results with the "Hülsenberger-Pailleten" technique. Dtsch. tierärztl. Wschr., 82, 1975, s. 261.
- SALAMON, S.: Deep freezing of boar semen. III. Effect of centrifugation diluent and diluent rate, pellet volume and method of thawing on survival of spermatozoa. Austral. J. Sci., 26, 1973, s. 239.
- SCHMIDT, D. — KUNZE, C. — MUDRA, K. — PETER, W.: Neu Forschungsergebnisse zur Gefrierkonservierung von Ebersperma in DDR, Krakow, 6.—9. 12., 1977.

SCHMIDT, D. — KUNZE, C. — MUDRA, K. — PETER, W.: Untersuchungen zur Gefrierkonservierung von Ebersperma. Arch. Tierz., 23, 1980, s. 195.
 SCHRÄDER, R. — TREU, H. — HAHN, R.: Zur Tiefgefrierkonservierung von Ebersperma in Kunststoffrohren. Dtsch. tierärztl. Wschr., 84, 1977, s. 12.
 SCHULER, D. — KÜPFER, U. — ZIMMERMANN, F.: Tiefgefrieren von Ebersperma: Ein Vergleich zweier Methoden. Schweiz. Arch. Tierheilkde, 121, 1979, s. 173.
 WESTENDORF, P. — TREU, H. — LIEDICKE, A.: Zur Tiefgefrierung von Ebersperma. VIII. Labor- und Besamungsergebnisse mit Hülsenberger Pailletten-Verfahren. Dtsch. tierärztl. Wschr., 82, 1975, s. 261.

Došlo dne 3. 12. 1982

ПАЦОВА, Я. — ДУПАЛ, Й. — БАБУШИК, П. (Центр по развитию искусственного осеменения свиноматок; Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Обследование двух различных технологических методов замораживания спермы хряков в отношении к лабораторным результатам, забеременения и плодовитости производителей. Živoč. Výr., 28, 1983 (10) : 765-770.

Эффективность консервирования двух методов замораживания спермы хряков в шариках (метод I) и пелетах (метод II) мы оценивали при помощи терморезистентного теста (39 °C), процента неповрежденных акрозов, пенетрационной способности спермы, забеременения и плодовитости производителей. У спермы замороженной методом II активность спермий через 5 часов инкубации и пенетрационной способности спермий были на 3,6 % для ($P < 0,05$) и 11 % выше по сравнению с методом I. С дозами искусственного осеменения замороженными в пелетах забеременение повысилось на 17,4 % ($P < 0,05$) и число живорожденных поросят в помете было одинаково.

сперма хряков; замораживание; активность спермий; акрозоны спермий; забеременение и плодовитость производителей

PÁCOVÁ, J. — DUPAL, J. — BABUŠÍK, P. (Centre for Sow A. I. Development, Rajhrad; Research Institute of Animal Production, Nitra): Testing Two Different Technological Procedures of Boar Semen Freezing in relation to Laboratory Results, Conception Rate and Fertility of Sows. Živoč. Výr., 28, 1983 (10) : 765-770.

The preservation effectiveness of the two methods of boar semen freezing (in pellets — method I, in paillettes — method II) was evaluated by the thermoresistance test (39 °C), by the percentage of intact acrosomes, penetration of spermatozoa, conception rate and fertility in sows. In the sperm frozen by method II the activity of spermatozoa after 5 hours of incubation and the penetration of spermatozoa were higher by 3.6 % ($P < 0.05$) and 11 %, as compared with method I. With the insemination doses frozen in paillettes the conception rate increased by 17.4 % ($P < 0.05$) and the number of live-born piglets per litter was the same.

boar semen; freezing; activity of spermatozoa; acrosomes of spermatozoa; conception rate and fertility of sows

Adresy autorů:

Ing. Jaroslava Pácová, ing. Josef Dupal, Středisko vývoje inseminace prasat, Stará pošta 67, 664 61 Rajhrad

Ing. Pavol Babušík, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

ZDOKONALENÍ METOD HODNOCENÍ KONZERVAČNÍ SCHOPNOSTI ŘEDIDEL KANČÍHO SPERMATU *IN VITRO*

J. Petelíková, D. Čechová, B. Železná, A. Pavlok

PETELÍKOVÁ, J. — ČECHOVÁ, D. — ŽELEZNÁ, B. — PAVLOK, A. (Státní plemenářské podniky, GR, Hradištko; Ústav molekulární genetiky ČSAV, Praha; Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, Liběchov): *Zdokonalení metod hodnocení konzervační schopnosti ředidel kančího spermatu in vitro*. Živoč. Vyr., 28, 1983 (10) : 771-778.

Pro hodnocení konzervační schopnosti ředidel spermatu je důležité vypracovat metody, které by měly vztah k oplozovací schopnosti spermatu a doplňovaly běžné vyšetřovací metody. V naší práci byly zvoleny metody určení množství proakrozínu ve spermích a hodnocení penetrační schopnosti spermií a oplození zona free-vajíček *in vitro*. Byla porovnána ředidla PL (GCHC podle Pliška, 1968, výrobce Merck), Zorlesco (Gottardi et al., 1980), SAD (GCHCZ podle Sadovnikové, 1966) a BLM 1 (Beltsville L 1 extender, modifikace Čeřovský, 1979). Biochemickou zkouškou stanovení obsahu proakrozínu a akrozínu byl zjištěn vliv použitých médií na uchování neporušených akrozomů spermií. Dále byl zjištěn rozdíl v penetrační schopnosti spermií konzervovaných různými médii. Nejméně vhodné se ukázalo ředidlo SAD. Ředidla PL a Zorlesco vykazala příznivý vliv na obsah proakrozínu ve spermích. Nejlepší penetrační schopnost byla dosažena u spermatu konzervovaného ředidlem PL. Test kvantitativního stanovení obsahu akrozínu se ukázal jako vhodný doplněk metod hodnocení konzervační účinnosti médií spermatu, a to zejména pro výzkumné práce.

kančí sperma; metody hodnocení konzervační účinnosti ředidel; kvantitativní hodnocení obsahu proakrozínu; hodnocení penetrační schopnosti spermií a oplození zona free-vajíček *in vitro*

Inseminace prasat představuje důležité biotechnické opatření, které napomáhá realizovat moderní hybridizační programy a zdokonalovat dědičné založení celých populací. Důraz je kladen na udržení, event. další vzestup plodnosti.

Pro potřeby inseminace prasat je aktuálním problémem vyvinout média, která by umožnila používat sperma alespoň tři až čtyři dny po odběru spermatu při dostatečném zabřezávání a počtu selat ve vrhu.

Ověření vhodnosti ředidel *in vitro* se často setkává s kolísavými výsledky, a to v důsledku variability kvality spermatu jednotlivých kanců nebo i různých ejakulátů téhož kance. Výsledky jsou také značně ovlivněny podmínkami chovu, sezóny aj. Z tohoto pohledu jsou důležité metody hodnocení kvality spermatu *in vitro*. Snahou je vypracovat takové metody a kritéria, které mají přímý vztah k oplozovací schopnosti.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

V běžné praxi jsou u spermatu určovány především hustota, progresivní pohyb spermií — aktivita, obsah morfologicky abnormálních spermií, aktivita endogenních dehydrogenáz, přežitelnost tepelnými a chladovými testy aj. Nejvíce autorů připisuje zvláštní význam progresivnímu pohybu spermií za hlavičkou u čerstvého i konzervovaného spermatu. U většiny uvedených ukazatelů jsou však zjišťovány velmi nízké až nulové vztahy k oplozovací schopnosti spermatu (Stewart et al., 1972; Petelíková, 1974). Pursel et al. (1972, 1973) poukazují na skutečnost, že zejména u kančího spermatu je zachování aktivity *in vitro* nedostatečným kritériem jeho kvality, zejména oplozovací schopnosti. Tito autoři dokázali, že v důsledku chladového šoku v procesu uchovávání dochází u kančího spermatu ke kvalitativním změnám akrozómu, ale všechny akrozomální změny nejsou doprovázeny sníženou pohyblivostí spermií, přičemž není známo, jaké poškození akrozómu má za následek snížení oplozovací schopnosti. Autoři pozorovali sníženou pohyblivost teprve při ztrátě akrozomální čepičky.

Řada autorů se shoduje v tom, že tepelné testy přežitelnosti spermií při inkubaci v teplotě 30 °C nebo 37 °C představují citlivější metodu hodnocení stupně poškození spermií než samotné posouzení progresivního pohybu a morfologické vyšetření spermatu (Boehnke et al., 1974; Einarsson et al., 1974; Salamon, 1976; Čerovský, 1979). Pliško (1968) podmiňuje použití ředěného spermatu v ředidlo GCHC po dobu tří až čtyř dnů uchováním aktivity nejméně 60 %.

V posledním desetiletí se začaly používat metody založené na biochemických změnách ve spermiích. Tyto metody spočívají na principu, že poškozené spermie uvolňují do okolního prostředí GOT, hyaluronidázu, LDHA a řadu dalších enzymů (Graham, 1967; Pursel, 1970). Zjišťování rozsahu ztrát enzymů ve spermiích podle vzestupu množství enzymů v prostředí mimo spermie se ukázalo jako užitečná metoda pro hodnocení metod dlouhodobé konzervace kančích spermií (Grabo et al., 1971; Graham, Crabo, 1972). V poslední době se nejvíce pozornosti po biochemické stránce věnuje akrozomální proteáze akrozínu a jeho neaktivnímu zymogenu proakrozínu. Dá se říci, že systém akrozín-proakrozín je ze všech biochemických systémů ve spermiích nejlépe probádán. Vlastnostem akrozínu a proakrozínu je věnováno velké množství prací (Mc Rorie, Williams, 1974; Zaneveld et al., 1975; Fritz et al., 1975; Hartree, 1977; Parrish, Polakoski, 1979). Téměř všichni badatelé v této oblasti se shodují v poznatku, že v neporušeném akrozómu spermie je všechen akrozín obsažen ve formě neaktivního zymogenu-proakrozínu, ale jakmile dojde k porušení akrozómu, nastává rychlá konverze proakrozínu na aktivní akrozín (Brown, Harrison, 1978). Zjistili jsme, že při velmi nízké hodnotě pH je možné proakrozín extrahovat z kančí spermie, a to podobně jako popisují u králíčího proakrozínu Meizel a Mukerji (1975). Z úbytku množství proakrozínu by bylo tedy možné usuzovat na poškození akrozómu, a tím i na porušení fertilizační schopnosti spermie.

MATERIÁL A METODA

Cílem naší práce bylo zjistit, jakým způsobem ovlivňují použitá média v průběhu krátkodobé konzervace spermatu proakrozín, který má určitý význam pro oplození. Tuto biochemickou metodu jsme doplnili metodou hodnocení penetrační schopnosti spermií a oplození zona free-vajíček *in vitro* (Pavlok, 1981). V intervalu 24 hodin jsme zjišťovali aktivitu spermií.

Do experimentu byli zařazeni tři plemenní kanci. Za účelem vyloučení předpokládáných individuálních rozdílů v kvalitě ejakulátů jednotlivých kanců byly ejakuláty po odběru a hodnocení smíchány a dále bylo pracováno se směsí ejakulátů tří kanců. Směs ejakulátů vykazovala aktivitu 80 % a hustotu 400 000 spermií v 1 mm³. Sperma bylo rozděleno na čtyři stejné díly, z nichž každý byl naředěn v poměru 1 + 7 jedním z uvedených ředidel tak, že ve 100 cm³ bylo obsaženo asi 5×10^9 spermií. K ředění byla použita tato ředidla: ředidlo PL (GCHC podle Pliška, 1968, výrobce Merck), Zorlesco (Gottardi et al., 1980), SAD (GCHCZ podle Sadovnickové, 1966) a BLM 1 (Beltsville L 1 extender, modifikace podle Čerovského, 1979).

Naředité sperma bylo uchováváno při teplotě 16 °C, sperma naředité v médiu Zorlesco při teplotě 18 až 20 °C. V průběhu uchovávání byla každých 24 hodin do 96 hodin po naředití hodnocena aktivita spermií podle Pliška (1968).

Extrakce proakrozínu a akrozínu

Vzorek 150 cm³ obsahující $7,5 \times 10^9$ spermií byl odstředěn při 600 × g 15 min. Dále bylo pracováno při teplotě 4 °C. K peletu spermií byl přidán přibližně stejný objem 0,25 N H₂SO₄ a směs byla míchána po dobu jedné hodiny. Pak byl vzorek odstředěn při 20 000 × g 30 min. Přes noc byl supernatant dializován proti 0,001 M HCl. Bylo-li nutné (v případě média SAD a BLM 1), byl vzorek opět odstředěn při 20 000 × g 30 min. Čirý roztok byl aplikován na sloupec Sephadexu G-100.

Gelová chromatografie

Vzorek byl aplikován na sloupec Sephadexu G-100 (1,6 × 30 cm), který byl převeden do 0,001 M HCl (pH 3,0). Stejným způsobem bylo prováděno vymývání bílkovin ze sloupce. Frakce 1,2 cm³ byly sbírány po 15 min. Bylo pracováno při teplotě 4 °C.

Metody stanovení aktivity akrozínu a koncentrace proakrozínu

Aktivita akrozínu byla stanovena metodou podle Schleuninga a Fritze (1976), a to sledováním hydrolýzy N α -benzoyl-D, L-arginin-p-nitroanilidu při 405 nm spektrofotometricky. Všechna měření byla prováděna v kyvetách o objemu 3 cm³. Při měření byl používán pufr 0,2 M Tris-HCl, 0,025 M CaCl₂ (pH 7,8) a pro měření substrát v koncentraci 1 mg na 1 ml deionizované vody. Měření i autoaktive byly prováděny při teplotě 25 °C. Při měření aktivity akrozínu bylo do kyvety pipetováno 1,95 cm³ pufru a 1 cm³ substrátu. Po přidání zkoumaného roztoku (50 μ l) byla měřena rychlost reakce na spektrofotometru PMQ II Opton, NSR, se zápisem absorbance. Obsah proakrozínu byl stanoven na základě aktivity akrozínu po autoaktivaci proakrozínu.

Autoaktive byla provedena takto: k 200 μ l zkoumaného roztoku bylo přidáno 200 μ l pufru (0,1 M Tris-HCl, 0,1 CaCl₂, pH 8,0) a necháno autoaktivovat po dobu 45 min. Z aktivací směsi bylo pak odebráno 50 μ l pro změření aktivity akrozínu. Obsah proakrozínu i akrozínu je vyjádřen v nkat na $7,5 \times 10^9$ spermií.

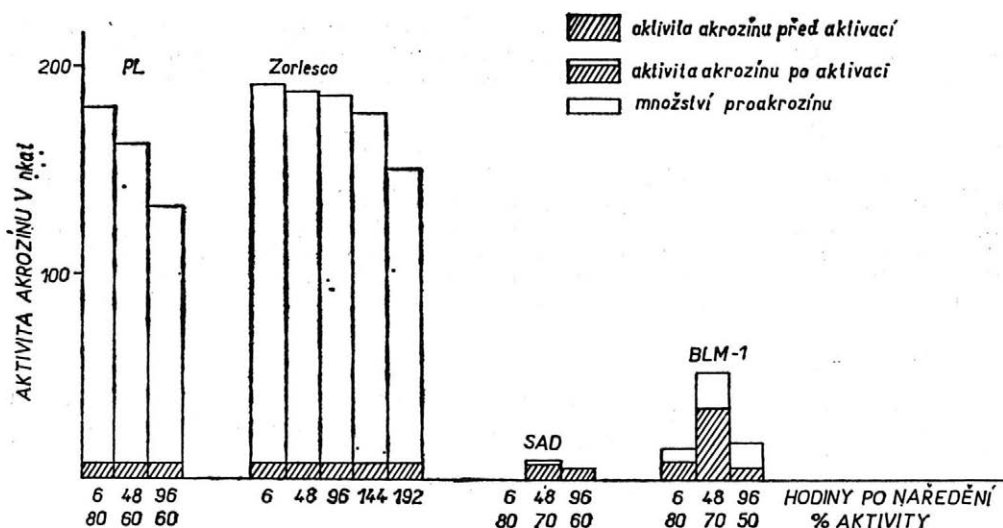
Penetrační schopnost spermií

Po 106 hodinách uchovávání byla ověřena penetrační schopnost kančích spermií metodou oplození zona free křeččích vajíček (Pavlov, 1981). Před vlastní inkubací byla po promytí spermií posouzena jejich aktivita.

VÝSLEDKY

Celkové množství proakrozínu extrahované ze spermií uchovávaných od 6 do 96 až 192 hodin po naředití v různých médiích je znázorněno v grafu na obr. 1. Na tomtéž grafu je uvedena také aktivita spermií v době provádění extrakce.

Ve spermiích uchovávaných v médiích PL a Zorlesco je vysoký obsah proakrozínu, který se po celou dobu sledování celkem nesnižuje. Obsah akrozínu je zanedbatelný. V případě, že extrakce byla provedena ze spermií z média SAD a BLM-1, byl zjištěn velmi nízký obsah proakrozínu. Na rozdíl od spermií z ředidla SAD, kde byl nízký i obsah akrozínu, u ředidla BLM-1 je obsah akrozínu poměrně vysoký. U média BLM-1 je obsah proakrozínu poměrně nízký již v prvních hodinách po naředití spermií. Spermie z ředidla SAD se nám nepodařilo otestovat po šesti hodinách po naředití, neboť získaný extrakt nebyl způsobit



1. Obsah proakrozínu v akrozómech spermií a aktivita spermií ředěných a uchovávaných v různých médiích (PL, Zorlesco, SAD, BLM 1), $7,5 \times 10^9$ spermií — The content of proacrosin in the acrosomes of spermatozoa and the activity of spermatozoa diluted and stored in different media (PL, Zorlesco, SAD, BLM 1), $7,5 \times 10^9$ spermatozoa

ke gelové chromatografii. Vysoký obsah žloutku způsobil srážení materiálu během chromatografie. Při práci s materiálem uchovávaným dva a čtyři dny se tyto potíže neobjevily. Testování ostatních ředidel rovněž nepůsobilo potíže.

Z grafu (obr. 1) dále vyplývá, že aktivita spermií po 96 hodinách uchovávání nevykazuje podstatné rozdíly mezi porovnávanými médii. U spermatu naředěného v médiu Zorlesco není aktivita po 96 hodinách uchovávání uváděna, neboť ředidlo obsahuje látky, které působí inhibičně na pohyb spermií *in vitro*.

Penetrační schopnost kančích spermií uchovávaných v různých médiích po dobu 106 hodin je uvedena v tab. I. V této tabulce je rovněž uvedena aktivita po promytí před inkubací.

I. Penetrační schopnost kančích spermií uchovávaných v různých médiích po dobu 106 hodin — The penetration of boar spermatozoa kept in different media for 106 hours

Ředidlo	Celkový počet vajíček	Počet penetrovaných vajíček	Procento penetrovaných vajíček	Procento aktivity po promytí
PL	49	18	36,7	50
Zorlesco*	45	1	2,2	15
SAD	44	0	0	50
BLM - 1	40	0	0	5

* Výsledky počtu penetrovaných vajíček jsou zkresleny v důsledku inhibice pohybu spermií v ředidle Zorlesco *in vitro*.

Nejvyšší počet penetrovaných vajíček byl zaznamenán u spermii, které byly naředěny ředidlem PL. Spermie, které byly naředěny ředidlem SAD, vykazaly stejnou aktivitu po promytí, ale žádná spermie nepetrovala do vajíčka.

DISKUSE

V naší práci jsme se zaměřili na zdokonalení metod hodnocení vhodnosti médií ke konzervaci kančího spermatu pro krátkodobé uchovávání. Kromě jiných zkoušek jsme hodnotili koncentraci proakrozínu a akrozínu, dále pak penetrační schopnost zona free-vajíček *in vitro* u kančího spermatu konzervovaného různými médii.

Při stanovení koncentrace proakrozínu a akrozínu biochemickou cestou se ukázal rozdíl mezi vlivem jednotlivých médií na uchovávání proakrozínu. Zatímco spermie ředěné v mediích PL a Zorlesco si uchovávají vysoký obsah proakrozínu, a to nejméně po dobu čtyř dní (PL) či sedmi dní (Zorlesco), spermie uchovávané v médiích SAD a BLM-1 obsahovaly proakrozínu málo; v ředidle BLM-1 však byl vyšší obsah akrozínu. Protože v neporušených spermii je všechen akrozín obsažen ve své neaktivní zymogenové formě, ukazují naše výsledky, že spermie uchovávané v ředidlech PL a Zorlesco mají akrozóm neporušený. Vlivem ředidel SAD a BLM-1 nastaly na akrozómech spermii změny, které způsobily ztrátu proakrozínu. V případě ředění v médiu SAD, ve kterém spermie neobsahovaly ani proakrozín, ani akrozín, mohlo jít o takové změny, které měly za následek uvolnění proakrozínu i akrozínu z akrozómu. Přitom bylo v tomto médiu dosaženo vysokých hodnot aktivity spermii po 96 hodinách uchovávání. U média BLM-1, kde je patrný poměrně vysoký obsah akrozínu, ale nízký obsah proakrozínu, budou změny menší a budou mít za následek konverzi proakrozínu na aktivní akrozín, který však je v akrozómu přítomen.

Naše zjištění, že spermie uchovávané v médiích PL a Zorlesco mají vysoký obsah proakrozínu a tudíž málo porušený akrozóm, jsou v souladu s testy penetrační schopnosti takto konzervovaných spermii (u média PL) a s údaji uváděnými firmami, tj. že médium PL uchovává oplozovací schopnost spermii asi po dobu čtyř až pěti dní a médium Zorlesco 9 až 12 dní. Jsou doloženy i výsledky zabřezávání *in vivo* při použití spermatu konzervovaného po dobu tří až čtyř dní. Naproti tomu je výsledek vyšetření akrozínu u média SAD doložen klesajícími výsledky zabřezávání při prodloužení doby použití ředěného spermatu skladovaného více než 24 hodin.

Ukázalo se, že metoda hodnocení aktivity spermii po 96 hodinách uchovávání neukázala podstatné rozdíly mezi hodnocenými médii. Rozdíl mezi hodnocenými ředidly byl zjištěn po stránce obsahu proakrozínu ve spermii a dále pak v penetrační schopnosti. Zatímco metoda hodnocení penetrační schopnosti je experimentálně velmi náročná, uváděný biochemický test, jímž lze pomocí kvantitativního vyhodnocení obsahu proakrozínu ve spermii usuzovat na stupeň poškození akrozómu, je rychlý a nenáročný na vybavení laboratoře. Domníváme se tedy, že by tento test mohl sloužit jako doplněk stávajících testů posuzování kvality spermatu, a to zejména při vývojových a výzkumných pracích.

Literatura

- BOEHNKE, H. J. — HAHN, R. — HILLMAN, K. H. — TREU, H. — LORRMANN, W. — ZODER, H. F.: Zur Tiefgefrierung von Ebersperma. 3. Mitteilung: Weitere Labor- und Besamungsversuche unter Verwendung von TES und TESNaK-Verdünnern sowie verschiedenen Auftaumethoden. Dtsch. tierärztl. Wschr., 81, 1974, s. 336-339.
- BROWN, C. R. — HARRISON, R. A. P.: The activation of proacrosin in spermatozoa from ram, bull and boar. Biochem. Biophys. Acta, 526, 1978, s. 202-217.
- CRABO, B. — EINARSSON, S.: Fertility of deep frozen boar spermatozoa. Acta veter. scand., 12, 1971, s. 125-127.
- ČEŘOVSKÝ, J.: Provéření konzervační účinnosti ředidel pro krátkodobé uchovávání kančího spermatu. [Průběžná zpráva.] Kostelec n. O., VÚCHP 1979.
- EINARSSON, S. — HOLTMAN, M. — SOOSALU, O. — SWENSSON, T. — VIRING, S.: Studies on the fertility and survival of deep frozen boar spermatozoa thawed in four different diluents. Zuchthygiene, 9, 1974, s. 40-45.
- FRITZ, H. — SCHLEUNING, W. D. — SCHIESSLER, H. — SCHILL, W. B. — WENDT, V. — WINKLER, G.: Boar, bull and human sperm acrosin — isolation, properties, and biological aspects. Proteases and biological control (Reich, E. — Rifkin, D. B. — Shaw, E.) Cold Spring Harbor Laboratory, 1975, s. 715-735.
- GOTTARDI, L. — BRUNEL, L. — ZANELLI, L.: New dilution media for artificial insemination in pig. 9th Congr. on Anim. Reprod. and Artif. Insem., Madrid, 1980, III, s. 275.
- GRAHAM, E. F. — CRABO, B. G.: Some factors influencing the freezing of boar spermatozoa. 7th Int. Congr. Anim. Reprod. Art. Insem., Munich, 1972, II, s. 1627-1632.
- GRAHAM, E. F. — PACE, M. M.: Some biochemical changes in spermatozoa due to freezing. Cryobiology, 4, 1967, s. 75-84.
- HARTREE, E. F.: Spermatozoa, eggs and proteinases. Biochem. Soc. Trans., 5, 1977, s. 375-393.
- MEIZEL — MUKERJI: Proacrosin from rabbit epididymal spermatozoa. Biol. Rep., 13, 1975, s. 83-93.
- MCRORIE, R. A. — WILLIAMS, W. L.: Biochemistry of mammalian fertilization. Ann. Rev. Biochem., 43, 1974, s. 777-803.
- PARRISCH, R. F. — POLAKOSKI, K. L.: Mammalian sperm proacrosin-acrosin system. Int. J. Biochem., 10, 1979, s. 391-395.
- PAUFLER, S. K. a kol.: Künstliche Besamung und Eitransplantation bei Tier und Mensch. Hannover M. & H. Schaper 1974, s. 97.
- PAVLOK, A.: Penetration of hamster and pig zona-free eggs by boar ejaculated spermatozoa preincubated in vitro. Int. J. Fertil, 26, 1981, č. 2, s. 101-106.
- PETELÍKOVÁ, J.: Význam kvalitativního hodnocení spermatu se zřetelem na jeho dlouhodobé uchovávání. Výzk. Chovu Skotu, 16, 1974, č. 1, s. 76-78.
- PLÍŠKO, N. T.: Sredy dlja chraněnija spermy chrjakov. Svinovodstvo, 22, 1968, č. 2, s. 19-21.
- PURSEL, V. G. — JOHNSON, L. A. — GERRITS, R. J.: Distribution of glutamic oxalacetic transaminase and lactic dehydrogenase activities in boar semen after cold shock and freezing. Cryobiology, 7, 1970, s. 141-144.
- PURSEL, V. G. — JOHNSON, L. A. — SCHULMAN, L. L.: Fertility with boar semen stored at 15 °C for 5 days. J. anim. Sci., Abstr., 33, 1971, s. 265.
- PURSEL, V. G. — JOHNSON, L. A. — SCHULMAN, L. L.: Loss of boar sperm fertilizing capacity associated with altered acrosome morphology during in vitro storage. 7th Int. Congr. Anim. Reprod. Artif. Insem., Munich, II, 1972, s. 1595-1600.
- PURSEL, V. G. — JOHNSON, L. A. — SCHULMAN, L. L.: Effect of dilution, seminal plasma and incubation period on cold shock susceptibility of boar spermatozoa. J. anim. Sci., 37, 1973, s. 528-531.
- SADOVNIKOVA, M. T.: Chraněnije semeni chrjakov bez chladoagentov. Svinovodstvo, 20, 1966, č. 5, s. 28-31.
- SALAMON, S.: Fertility of ram and boar semen after long-term storage. 8th Int. Cong. Anim. Reprod. Art. Insem., Cracow, IV, 1976, s. 1069-1070.

SCHLEUNING, W. D. — FRITZ, H.: Sperm Acrosin. Meth. Enzymol., 45, 1976, s. 330-342.

STEWART, D. L. — O'HAGAN, C. — CLOVER, F. A.: The prediction of the fertility of bull semen from laboratory tests. 7th Int. Cong. Anim. Reprod. and Artif. Insem., Munich, 1972, II, s. 1280-1283.

ZENEVELD, L. J. D. — POLAKOSKI, K. I. — SCHUMACHER, G. F. B.: The proteolytic enzyme systems of mammalian genital tract secretion and spermatozoa. Proteases and Biological Control (Reich, E. — Rifkin, D. B. — Shaw, E.) Cold Spring Harbor Laboratory, 1975, s. 683-706.

Došlo dne 20. 7. 1982

ПЕТЕЛИКОВА, Я. — ЧЕХОВА, Д. — ЖЕЛЕЗНА, Б. — ПАВЛОК, А. (Государственные племенноводческие предприятия, ГВ, Градиштво; Институт молекулярной генетики ЧСАН, Прага; Институт физиологии и генетики сельскохозяйственных животных ЧСАН, Либехов): Усовершенствование методов оценки консервирующей способности разбавителей спермы хряков *in vitro*. Živoč. Vyr., 28, 1983 (10) : 771-778.

Для оценки консервирующей способности разбавителей спермы важным является разработанные методы, которые бы имели отношение к оплодотворяющей способности спермы и дополняли обычные методы осмотра. Для нашей работы были выбраны методы определения количества проакрозина в спермиях и оценка пенетрационной способности спермий и оплодотворенная зона фри-яиц *in vitro*. Сравнивались разбавители ПЛ (ГХЦ согласно Плишко, 1968, производитель Мерк), Зорлеско (Готтарди и колл., 1980), САД (ГСЦЖ согласно Садовниковой, 1966) и БЛМ I (Белтавилле Л I экстендер, модификация Черзовски, 1979). Путем биохимического исследования определялось содержание проакрозина и акрозина и было установлено влияние используемых сред для сохранения неповрежденных акрозонов спермий. Далее было установлено различие в пенетрирующей способности спермий консервированных разными средами. Наименее подходящим оказался разбавитель САД. Разбавители ПЛ и Зорлеско оказали благоприятное влияние на содержание проакрозина в спермиях. Наилучшая пенетрирующая способность была получена у спермы консервированной разбавителем ПЛ. Тест количественного определения содержания акрозина оказался пригодным дополнением методов оценки консервирующего действия сред спермы, а именно для научно-исследовательской работы.

сперма хряков; методы оценки консервирующего действия разбавителей; количественная оценка содержания проакрозина; оценка пенетрирующей способности спермий и оплодотворенная зона фри-яиц *in vitro*.

PETELÍKOVÁ, J. — ČECHOVÁ, D. — ŽELEZNÁ, B. — PAVLOK, A. (State Breeding Enterprises, General Directorate, Hradištko; Institute of Molecular Genetics, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha; Institute of Animal Physiology and Genetics, Czechoslovak Academy of Sciences, Liběchov): Improving the Methods of the Evaluation of Preservation Capacity of Boar Semen Diluents *in vitro*. Živoč. Vyr., 28, 1983 (10) : 771-778.

It is important for the evaluation of the preservation capacity of sperm diluents to work out methods which would bear a relation to the sperm fertilization capacity and complement the current examination methods. The procedures used in the study were based on the methods of the determination of the amount of proacrosin in spermatozoa and the evaluation of the penetration of spermatozoa and fertilization of zona-free eggs *in vitro*. The comparisons included the following diluents: PL (GCHC after Plišek, 1968, mfd. by Merck), Zorlesco (Gottardi et al., 1980), SAD (GCHCZ after Sadovnikova, 1966) and MLM 1 (Beltsville L 1 extender, modification by Čerovský, 1979). The biochemical test of the determination of proacrosin and acrosin content helped to find the effect of the media on keeping sperm acrosomes intact. Further, the difference in the penetration of spermatozoa preserved in different media was determined. The SAD diluent was found to be the least suitable. The PL and Zorlesco diluents had a good influence on the content of proacrosin in spermatozoa. The best penetration was found in the sperm

preserved with the PL diluent. The test for the quantitative determination of acrosin content was found to be a good supplement to the methods of the determination of the preservation capacity of different sperm diluents, mainly for research work. boar sperm; methods of evaluation of the preservation capacity of diluents; quantitative evaluation of proacrosin content; evaluation of the penetration of spermatozoa and fertilization of zona-free eggs *in vitro*

Adresy autorů:

Ing. Jiřina Petelíková, CSc., Státní plemenářské podniky, generální ředitelství, 252 09 Hradištko pod Medníkem

RNDr. Dana Čechová, DrSc., ing. Blanka Železná, Ústav molekulární genetiky ČSAV, Flemingovo nám. 2, 166 37 Praha 6

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

VLIV RŮZNÝCH ZDROJŮ BÍLKOVIN VE SMĚSÍCH PRO BŘEZÍ PRASNICE NA UŽITKOVOST PRASNIC

L. Zeman, V. Šiške

ZEMAN, L. — ŠIŠKE, V. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Vliv různých zdrojů bílkovin ve směsích pro březí prasnice na užitkovost prasníc*. Živoč. Vyr., 28, 1983 (10) : 779-787.

Na 39 prasničkách (BU X¹L) jsme v prvních třech po sobě jdoucích vrzích zkoumali, zda je možné do krmných dávek březích prasníc dávat bob — *Vicia faba* (B) nebo hrách — *Pisum sativum* (H) jako jediný zdroj doplňkových bílkovin. Hladiny dusíkatých látek a lyzinu byly vyrovnány na úroveň kontrolní skupiny (S) krmené směsí s obsahem 8,3 % sójového extrahovaného šrotu. U skupiny krmené směsí s hrachem (H) jsme zjistili průkazně ($P < 0,05$) vyšší počet všech narozených selat a živě narozených selat než u skupiny B. V 21 dnech věku nebo při odstavu v 28 dnech věku však rozdíl již nebyl průkazný ($H = 8,2$ selat, $B = 8,4$ selat). Krmné zásahy (B, H) neměly významný vliv na změny živé hmotnosti prasníc během reprodukce, výšku hřbetního sádla, hmotnost vrhu a na délku jalovosti. Z výsledků pokusu lze vyvodit závěr, že březím prasnícím je možné podávat bob nebo hrách jako jediný bílkovinný doplněk náhradou až za 3,6 % dusíkatých látek.

prasnice; březost; hrách; bob; sójový extrahovaný šrot

Pro produkci bílkovinných krmiv rostlinného původu je v zemích mírného pásma možné využívat bob (*Vicia faba*) pro jeho vysoké výnosy a hrách (*Pisum sativum*) pro vysokou kvalitu bílkovin. Obě tato bílkovinná krmiva však nejsou plnohodnotná pro zvířata s jednoduchým žaludkem (Leuillet, 1978) a nedosahují hodnoty sójového extrahovaného šrotu. U bobu je podle tohoto autora maximální hranice 15 % v krmné dávce vykrmovaných prasat. Podle Šimečka a Navrátila (1965) není bob plnohodnotné krmivo pro prasata do 50 kg živé hmotnosti. U prasníc mohou bob i hrách působit i negativně. K této problematice provedli Nielsen a Kruse (1974) zajímavý pokus, ve kterém sledovali vliv zkrmování bobu na složení mléka prasníc a na počet selat. Zvýšený obsah bobu v krmné dávce (0 %; 17 %; 34 %) snižoval ($P < 0,01$) počet všech a živě narozených selat a selat odstavených ($P < 0,05$) v osmi týdnech věku. Z jiných dánských pramenů (Anonym, 1975) je známo, že bob má nepříznivý vliv na pohlavní cyklus prasníc. Tento nepříznivý vliv se neprojevuje při zkrmování hrachu, ale jeho zkrmování vede ke snížení velikosti vrhu. Tuto skutečnost potvrzují také Cronrath et al. (1973), kteří zjistili, že přidáním selenu a vitamínu E k dietě s hrachem se může zabránit poklesu počtu narozených selat.

Zkrmováním bobového šrotu není obvykle dosahováno výsledků, kte-

ré by odpovídaly chemickým analýzám. Snížení účinnosti způsobuje pravděpodobně komplex antinutričních látek (inhibitory trypsinu, taniny, kyanidy a polyfenoly). V bobovém zrně lze obsah antinutričních látek snížit technologickými úpravami. Nejlepším způsobem je odslupkování, avšak tento postup je vysoce nákladný. Tepelné úpravy jsou rovněž podle posledního vývoje cen energie neekonomické. Přes vysoký obsah antinutričních látek v krmné dávce je možné podávat bob i kojícím prasnicím (Étienne et al., 1975) jako jediný zdroj bílkovin ve směsi.

Cílem předkládané práce bylo zjistit, zda je možné ve směsi pro březí prasnice nahradit veškeré doplňkové dusíkaté látky bobem nebo hrachem. Obsah N-látek v krmné směsi kontrolní skupiny byl na normované množství upraven sójovým extrahovaným šrotem. U pokusných skupin byl v jedné směsi náhradou za sójový extrahovaný šrot použit hrách a v druhé směsi bob při dodržení normovaného obsahu N-látek. Obsah lyzínu v krmných směsích byl upraven na stejnou úroveň jeho přídatkem v syntetické formě.

I. Složení pokusných směsí pro prasnice — Composition of the test mixtures for sows

Komponent	Směsi pro březí prasnice			Směs pro kojící prasnice
	S	H	B	
Ječmen	31,00	31,00	31,00	32,30
Pšenice	50,00	50,00	50,00	35,00
Oves	—	—	—	5,00
Vojtěšková moučka	—	—	—	5,00
Sušená kukuřice	—	—	—	5,00
Masokostní moučka	—	—	—	4,00
Bob	—	—	13,60	5,00
Krmný hrách	—	16,00	—	3,00
Sójový extrahovaný šrot	8,30	—	—	4,00
DB P3 ¹⁾	0,20	0,20	0,20	0,20
MKP 3 ²⁾	2,30	2,30	2,30	1,00
Krmná sůl	0,40	0,40	0,40	0,50
Pšeničný škrob	7,71	0,01	2,40	—
Lyzin ³⁾	0,09	0,09	0,10	—
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00

¹⁾ DB P3 obsahoval: vitamín A - 250 000 m. j., vitamín D3 - 460 000 m. j., vitamín B - 2900 mg, vitamín B₁₂ - 2,2 mg, niacin - 600 mg, metionin - 100 000 mg, krmná mouka ad 1000 g.

²⁾ MKP 3 obsahovala: 51 % mikromletého krmného vápence, 40 % dikalciumfosfátu, 7 % pyrofosforečnanu sodného, 0,2 % CuSO₄ · 5 H₂O, 0,6 % FeSO₄ · 7 H₂O, 0,06 % ZnO, 1 % MnCO₃, 0,03 % Co SO₄ · 7 H₂O, 0,01 % KJ, 0,1 % sádry a 0,9 % krmné mouky.

³⁾ Lyzin — krystalický obsahoval 65,43 % L-lyzínu.

S — hlavním zdrojem doplňovaných dusíkatých látek byl sójový extrahovaný šrot.

B — hlavním zdrojem doplňovaných dusíkatých látek byl bob.

H — hlavním zdrojem doplňovaných dusíkatých látek byl hrách.

II. Obsah živin v pokusných směsích ($\bar{x} \pm s_x$) — The content of nutrients in the test mixtures ($\bar{x} \pm s_x$)

Živina	Směsi pro březí prasnice			Směsi pro kojící prasnice
	S	B	H	CK
Sušina	88,14 ± 0,68	87,72 ± 0,67	88,48 ± 0,83	89,36 ± 0,69
Dusíkaté látky	13,81 ± 0,50	13,79 ± 0,63	13,30 ± 0,80	15,66 ± 0,58
Tuk	1,64 ± 0,06	1,64 ± 0,06	1,65 ± 0,08	2,81 ± 0,16
Vláknina	2,80 ± 0,84	3,25 ± 0,66	3,10 ± 0,26	5,03 ± 0,25
BNLV	65,51 ± 1,30	65,53 ± 0,89	65,14 ± 1,74	61,24 ± 1,00
Aminokyseliny:				
Lyzín	0,53	0,54	0,52	0,72
Histidin	0,32	0,32	0,30	0,32
Arginin	0,72	0,78	0,68	0,94
Treonin	0,46	0,45	0,44	0,55
Izoleucín	0,52	0,51	0,50	0,58
Leucín	0,95	0,96	1,15	1,06
Metionin	0,20	0,18	0,18	0,21
Cystin	0,27	0,26	0,26	0,27
VSŽ	75,92	74,03	70,45	71,00
TNE p v MJ	9,267	9,045	8,611	8,674

S, B, H — vysvětlení je uvedeno pod tab. I.

VSŽ a TNE p — obsah energie stanoven v jiném bilančním pokusu.

MATERIÁL A METODA

Do pokusu bylo zařazeno celkem 39 prasniček (BU X L), které byly podle původu a hmotnosti rozděleny do tří stejných skupin. Všechna zvířata byla zapuštěna kanci plemene landrase. Po zapuštění byla zvířata krmena jednou ze tří směsí, jejichž složení a obsah živin uvádíme v tab. I a II. Směsi byly sestaveny tak, aby všechny doplňované dusíkaté látky pocházely ze sójového extrahovaného šrotu (S), bobu (B) nebo hrachu (H). Rozdíl v obsahu lyzínu proti kalkulovanému obsahu v komponentech (ze sklizně 1980) jsme vyrovnali doplňkem syntetického lyzínu. Pokus jsme zahájili v květnu 1981 a sledovali jsme tři po sobě jdoucí vrhy. Prasnice dostávaly během březosti a jalovosti dávku 2,20 kg kompletní směsi a od 110. dne březosti a v době kojení základní dávku 2,20 kg plus přídavek 0,4 kg směsi (pro kojící prasnice CK) na každé kojené sele. Krmná směs byla zvířatům předkládána jednou denně ráno, a to vlhčená do koryt. Zjišťovali jsme živou hmotnost prasnic při zapuštění, ve 110 dnech březosti, do 24 hodin po porodu a pak v 21 a 28 dnech věku selat, tj. v době kojení. Selata jsme vážili do 24 hodin po porodu a v 21 a 28 dnech věku. Metody chemické analýzy a statistického zpracování výsledků byly podobné jako v našich předchozích pracích (Zeman, 1980; Zeman, Šiške, 1982).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Během pokusu jsme nezaznamenali žádné zdravotní obtíže. Všechny směsi přijímaly prasnice velmi dobře. Každou šarži komponentů jsme

III. Obsah živin v bílkovinných komponentech (ze sklizní let 1980 a 1981) — The content of proteins in proteinaceous components (harvested in 1980, 1981)

Živina	Komponent		
	sójový extrahovaný šrot	bob	hrách
Sušina	90,44 ± 0,92	87,63 ± 0,64	86,76 ± 0,39
Dusíkaté látky	44,15 ± 1,13	26,79 ± 1,50	19,69 ± 1,90
Tuk	1,86 ± 0,12	1,11 ± 0,08	1,09 ± 0,19
Vláknina	6,69 ± 0,31	6,11 ± 0,64	4,80 ± 1,46
BNLV	30,57 ± 0,98	50,31 ± 1,62	58,10 ± 3,26
Popel	7,16 ± 0,39	3,33 ± 0,17	3,08 ± 1,00

IV. Změny živé hmotnosti prasnic během reprodukce ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) — Changes in the live weight of sows during reproduction ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Živá hmotnost	Vrh	Pokusná skupina		
		S	H	B
Při zapuštění	1.	$n = 13$ 122,4 ± 8,6	$n = 13$ 125,9 ± 13,2	$n = 13$ 120,8 ± 9,2
110. den březosti		184,9 ± 9,5	182,5 ± 11,2	181,4 ± 9,6
Po porodu		172,2 ± 9,7	170,6 ± 12,1	167,1 ± 9,3
21. den kojení		164,4 ± 9,9	164,5 ± 9,5	161,6 ± 12,4
Při odstavu (ve 28 dnech)		163,6 ± 11,1	163,5 ± 9,5	160,6 ± 12,6
Při zapuštění	2.	$n = 11$ 156,0 ± 8,8	$n = 11$ 152,4 ± 10,1	$n = 12$ 163,0 ± 13,1
110. den březosti		209,8 ± 13,1	203,7 ± 10,9	209,5 ± 17,7
Po porodu		191,2 ± 13,7	186,3 ± 10,1	195,5 ± 18,7
21. den kojení		182,6 ± 12,9	180,9 ± 10,7	189,9 ± 16,3
Při odstavu (ve 28 dnech)		180,4 ± 12,3	179,4 ± 12,2	187,2 ± 16,1
Při zapuštění	3.	$n = 11$ 166,3 ± 10,2	$n = 10$ 166,7 ± 18,5	$n = 11$ 177,4 ± 12,8
110. den březosti		230,3 ± 14,7	228,8 ± 17,6	231,7 ± 13,5
Po porodu		210,6 ± 13,6	207,9 ± 13,7	213,9 ± 13,7
21. den kojení		202,3 ± 13,4	202,6 ± 13,6	209,0 ± 15,0
Při odstavu (ve 28 dnech)		196,8 ± 14,2	199,9 ± 10,1	206,2 ± 16,2

S, H, B — vysvětlení je uvedeno pod tab. I

podrobili chemickým rozborům, jejichž výsledky uvádíme v tab. III. Obsah dusíkatých látek kolísal nejvíce u hrachu a pohyboval se mírně pod předpokládanou hodnotou.

V. Přírůstky a úbytky živé hmotnosti prasnic ($\bar{x} \pm s_x$) — The gains and losses of sow live weight ($\bar{x} \pm s_x$)

Ukazatel	Měrná jednotka	Pokusná skupina			Pořadí vrhu		
		S $n = 35$	H $n = 34$	B $n = 36$	I $n = 39$	II $n = 34$	III $n = 32$
Přírůstek živé hmotnosti:							
— za 110 dní březosti	kg	61,8 ± 12,4	59,0 ± 11,3	54,9 ± 6,4	61,6 ± 3,1	53,3 ± 5,4	59,9 ± 5,0
— čistý přírůstek za březost	kg	45,0 ± 13,2	42,8 ± 12,5	39,4 ± 6,6	48,5 ± 3,3	36,6 ± 5,7	40,6 ± 4,3
— celkový přírůstek	kg	35,0 ± 12,1	37,8 ± 11,2	31,9 ± 9,2	41,2 ± 3,8	29,9 ± 4,3	31,5 ± 5,3
Ztráty živé hmotnosti:							
— porodem	kg	17,3 ± 3,1	16,2 ± 3,2	15,5 ± 2,6	13,0 ± 1,7 ^a	17,3 ± 2,1 ^b	19,3 ± 3,0 ^b
— za 21 dní kojení	kg	9,7 ± 3,7	7,9 ± 1,5	8,6 ± 2,1	9,5 ± 2,4	8,0 ± 2,5	8,6 ± 1,9
— za 28 dní kojení	kg	12,8 ± 6,5	9,6 ± 3,4	10,0 ± 2,6	10,7 ± 2,9	9,7 ± 3,2	12,2 ± 2,8
— od 21. dne do 28. dne kojení	kg	3,2	1,7	1,5	1,2	1,7	3,6

S, H, B — vysvětlení je uvedeno pod tab. I.

^a) čistý přírůstek = hmotnost po porodu minus hmotnost při zapuštění

^b) celkový přírůstek = hmotnost při odstavu minus hmotnost při zapuštění

VI. Výsledky reprodukce ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) — The results of reproduction ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Ukazatel	Měrná jednotka	Pokusná skupina ¹⁾			Pořadí vrhu		
		S n = 35	H n = 34	B n = 36	I. n = 39	II. n = 34	III. n = 32
Po narození:							
— narozeno selat všech	ks	9,5 ± 0,2 ^{ab}	10,0 ± 0,2 ^c	9,4 ± 0,3 ^a	8,9 ± 0,6 ^A	9,8 ± 0,8 ^{AB}	10,3 ± 0,7 ^B
— narozeno selat živých	ks	9,5 ± 0,1 ^{ab}	10,0 ± 0,2 ^c	9,4 ± 0,3 ^a	8,9 ± 0,6 ^A	9,8 ± 0,8 ^{AB}	10,3 ± 0,7 ^B
— živá hmotnost vrhu	kg	14,6 ± 0,5	13,5 ± 1,5	14,3 ± 0,6	12,9 ± 0,4 ^A	15,6 ± 0,6 ^B	15,6 ± 0,5 ^B
— živá hmotnost selete	kg	1,54	1,48	1,55	1,47	1,62	1,51
Ve 21 dnech:							
— počet selat	ks	8,1 ± 0,3	8,4 ± 0,4	8,5 ± 0,2	7,2 ± 0,7 ^A	8,5 ± 0,7 ^{AB}	9,6 ± 0,7 ^C
— živá hmotnost vrhu	kg	40,5 ± 7,3	38,5 ± 9,8	39,1 ± 11,9	32,1 ± 3,3 ^A	41,7 ± 3,0 ^B	47,0 ± 3,7 ^B
— živá hmotnost selete	kg	4,95	4,65	4,85	4,54	5,05	4,96
— vyrovnanost selat ve vrhu	%	86,6 ± 1,5	86,7 ± 1,6	88,6 ± 1,1	87,6 ± 1,9	86,5 ± 2,1	87,8 ± 1,0
Ve 28 dnech:							
— počet selat	ks	8,1 ± 0,3	8,2 ± 0,4	8,4 ± 0,3	7,0 ± 0,7 ^A	8,4 ± 0,8 ^{AB}	9,4 ± 0,7 ^B
— živá hmotnost vrhu	kg	47,4 ± 12,0	46,6 ± 14,5	47,3 ± 7,3	38,6 ± 4,0 ^A	48,8 ± 3,6 ^B	55,6 ± 4,6 ^B
— živá hmotnost selete	kg	5,98	5,73	5,77	5,59	5,97	5,93

Hodnoty stejného řádu označené rozdílnými písmeny jsou navzájem významně ($P < 0,05$) odlišné.

¹⁾ S, H, B — vysvětlení uvedeno pod tab. I.

VII. Změny výšky hřbetního sádla stanovené ultrazvukem v mm ($\bar{x} \pm s_x$) — Changes in backfat thickness as determined by means of ultrasound — in mm ($\bar{x} \pm s_x$)

Výška špeku	Vrh	Pokusná skupina		
		S $n = 35$	H $n = 34$	B $n = 36$
Při zapuštění	1.	32,7 $\pm$ 0,8	32,8 $\pm$ 1,6	32,2 $\pm$ 1,2
Ve 110 dnech březosti		35,0 $\pm$ 1,2	34,8 $\pm$ 1,1	34,7 $\pm$ 2,2
Přírůstek za březost		2,3	2,0	2,5
Při zapuštění	2.	32,7 $\pm$ 1,2	35,5 $\pm$ 1,3	35,1 $\pm$ 1,5
Ve 110 dnech březosti		34,5 $\pm$ 1,1	35,3 $\pm$ 1,4	35,4 $\pm$ 1,4
Přírůstek za březost		1,8	1,8	0,3
Při zapuštění	3.	33,1 $\pm$ 1,0	33,3 $\pm$ 1,9	34,2 $\pm$ 1,0
Ve 110 dnech březosti		35,2 $\pm$ 1,1	35,3 $\pm$ 1,2	36,0 $\pm$ 1,3
Přírůstek za březost		2,1	2,0	1,8

S, H, B — vysvětlení uvedeno pod tab. I.

Celkem bylo sledováno 39 prasnic a na jednotlivých pokusných zásazích jsme hodnotili 35 (S), 34 (H) a 36 (B) normálních vrhů. Do konce třetího vrhu musela být z každé skupiny vyřazena dvě zvířata, jen ze skupiny H tři zvířata, přičemž se jednalo o celkem běžné důvody (poranění končetin, permanentní říje, nechůť ke kopulaci atd.). Počet případů nebyl statisticky významný ($\chi^2 - P < 0,05$). Změny živé hmotnosti prasnic v průběhu tří reprodukčních cyklů jsou uvedeny v tab. IV. Nenalezli jsme významné rozdíly mezi různými krmnými zásahy. Konečná hmotnost prasnic byla nejvyšší u skupiny krmené směsí s bobem (B), u které byla také zjištěna nejvyšší variabilita ($206,2 \pm 16,2$). Přesto jsme právě u této skupiny zaznamenali největší kolísání živé hmotnosti během březosti a kojení (tab. V). Krmný zásah neměl průkazný vliv na přírůstek nebo úbytek živé hmotnosti prasnic. Pořadí vrhu, podobně jako v našich předchozích pokusech (Zeman, Šiške, 1982), ovlivňovalo průkazně změny živé hmotnosti, přírůstky a úbytky živé hmotnosti (tab. IV, V). Krmný zásah však neměl vliv na výsledky reprodukce (tab. VI), a to s výjimkou vyššího počtu narozených selat u skupiny krmené směsí hrachem (H). Kladný vliv této diety se však postupně měnil (zvýšeným úhynem selat) a počet odstavených selat byl prakticky ve všech skupinách (B, S, H) stejný.

Výška hřbetního sádla prasnic zjišťovaná ultrazvukem kolísala a nezaznamenali jsme žádnou průkaznou tendenci krmným zásahem nebo pořadím vrhu (tab. VII).

Výroba selat byla nejlevnější při zkrmování směsí s bobem. Náklady na krmiva včetně nákladů na výrobu směsi (tab. VIII) byly vyšší než v našich pokusech uskutečněných v roce 1980 (Zeman, 1980), což bylo způsobeno zvýšením cen bílkovinných komponentů a odstraněním státní intervence. Negativní vliv na tento ukazatel měla i skutečnost, že v každé skupině se vyskytl určitý počet prasnic, které se

VIII. Přehled potřeby kompletních směsí a živin na jedno odstavené sele — A demand for complete mixtures and nutrients per weaned piglet

Potřeba na jedno odstavené sele	Měrná jednotka	Pokusná skupina		
		S	H	B
Kompletních směsí	kg	51,24	50,60	50,73
Dusíkatých látek	kg	7,56	7,14	7,32
Lyzínu	kg	0,31	0,30	0,31
VSŽ	kg	38,97	35,74	37,03
Cena krmiv včetně ceny výroby směsí	Kčs	113,0	110,0	108,6

S, H, B — vysvětlení uvedeno pod tab. I.

přebíhaly (S — 4 kusy, H — 4 kusy, B — 5 kusů z 26 možností) a způsobily tím poměrně dlouhou dobu jalovosti. V průměru činila jalovost na jeden vrh u jednotlivých skupin: S = 17,97 dní, H = 15,61 dní, B = 18,61 dní. Rozdíly mezi krmenými zásahy nebyly významné, i když se projevila tendence k delší jalovosti (přebíhání) u prasnic krmených směsí s bobem. Podobnou tendenci uvádějí i dánští autoři (A n o n y m, 1975). Naproti tomu předpokládaný vliv hrachu na snížení počtu narozených selat, který uvádějí tito autoři, se neprojevil vůbec (tab. VI). Počet dní, kdy prasnice žraly směs pro březost (započtena délka březosti i jalovost), byl v průměru na vrh nejnižší u skupiny H (125,59 dní), vyšší u skupiny B (129,31 dní) a nejvyšší u skupiny S (131,29 dní). Rozdíly nebyly významné.

Cílem práce bylo ověřit, zda je možné podávat březím prasnicím bob nebo hrách v maximální míře jako náhradu za sójový extrahovaný šrot. Zjistili jsme, že březím prasnicím je možné za určitých podmínek (nízký příjem krmiva v březosti, vysoký v době kojení, vlhčené krmení) podávat bob nebo hrách jako jediný bílkovinný doplněk (náhrada až 3,6 % NL). Domníváme se, že v jakémkoliv menším množství (při zachování příjmu živin podle norem nebo ve směsi s jinými bílkovinnými komponenty) je možné tato krmiva zkrmovat bez obav, že ovlivní velikost nebo hmotnost vrhu nebo zabřezávání prasnic.

Literatura

- ANONYM: Aelter i foderblanding til søer er unheldig for Kuldstørrelsen. Dansk Landbr. (København), 6, 1975, s. 29.
 CRONRATH, J. D. — FROSETH, J. A. — REEVES, J. J.: Production in gilts fed cull peas. J. anim. Sci., 36, 1973, s. 1198.
 ÉTIENNE, M. — DUÉE, P. H. — PASTUSZEWSKA, B.: Nitrogen balance in lactating sows fed on diets containing soybean oil meal or horsebean (*Vicia faba*) as a protein concentrate. Prod. Sci., 2, 1975, č. 2, s. 147-156.
 LEUILLET, M.: Utilisation de la féverole et du pois par les monogastriques. Ind. aliment. Anim., 1978, č. 310, s. 11-23.
 NIELSEN, H. E. — KRUSE, P. E.: Effect of dietary horse beans (*Vicia faba*) on colostrum and milk composition and milk yield in sows. Livestock Prod. Sci., 1, 1974, s. 179-185.

ŠIMEČEK, K. — NAVRÁTIL, B.: Výzkum použití bobu nebo L-lyzinu a DL-metioninu k vyrovnání aminokyselinového složení směsí pro prasata ve výkrmu. Biol. a Chem. Výž. Zviř., 1, 1965, s. 15-24.

ZEMAN, L.: Výzkum kompletních směsí a způsob jejich zkrmování u prasnic. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1980, 30 s.

ZEMAN, L. — ŠIŠKE, V.: Vliv podávání jednotné směsi prasnicím v době březosti a laktace na výsledky užitkovosti. Živoč. Výr., 27, 1982, č. 3, s. 181-190.

Došlo dne 18. 3. 1983

ZEMAN, L. — ŠIŠKE, V. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погожельце): Влияние разных источников белков в смесях для супоросных свиноматок на продуктивность свиноматок. Живот. Выр., 28, 1983 (10): 779-787.

У 39 свинок (БУ × Л) в первых трех поочередных опоросах мы исследовали, если можно в корморационы супоросных свиноматок добавлять бобы — *Vicia faba* (Б) или горох — *Pisum sativum* (Г), как единственный источник добавочных белков. Уровень азотных веществ и лизина выравнивался с уровнем контрольных групп (К) кормленных смесями с содержанием 8,3 % соевого экстрагированного шрота. У группы кормленной смесью с горохом (Г) мы установили достоверно ($P < 0,05$) большее число всех живорожденных поросят и живорожденных поросят чем у группы Б. В 21 дневном возрасте или при отъеме в 28 дневном возрасте, однако различие не было достоверным ($\Gamma = 8,2$ поросят, Б = 8,4 поросят). Добавления в корма (Б, Г) не оказывали значительного влияния на изменения живой массы свиноматок в период воспроизводства, высоту хребтового шпига, массу опороса и на продолжительность яловости. Из результатов опытов можно сделать заключение, что супоросным свиноматкам можно давать бобы или горох как единственное белковое дополнение вместо почти 3,6 % азотных веществ.

свиноматки; супоросность; горох; бобы; соевый экстрагированный шрот

ZEMAN, L. — ŠIŠKE, V. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): The Effect of Different Protein Sources Supplied in Pregnant-Sow Mixtures upon the Efficiency of Sows. Живот. Выр., 28, 1983 (10): 779-787.

In the first three successive litters, 39 gilts (LW × L) were studied to see whether the pregnant-sow feed mixtures could include horse bean — *Vicia faba* (B) or peas — *Pisum sativum* (H) as the only additional protein source. The levels of nitrogen compounds and lysine were adjusted to the same values as in the control group (S) given a mixture containing 8.3 % soybean meal. The group given mixture with peas (H) was found to have a significantly ($P < 0.05$) higher total number of piglets born, as compared with group B. However, at the age of 21 days or at weaning (28 days of age) the difference was no longer significant ($H = 8.2$ piglets, $B = 8.4$ piglets). Feeding practices (B, H) had no significant influence on the changes in the live weight of sows during reproduction, on backfat thickness, litter weight and length of the barren period. It can be derived from the results of the trials that pregnant sows can be given beans or peas as the only protein supplement as replacer for as much as 3.6 % of nitrogen compounds.

sows; pregnancy; peas; horse bean; soybean meal

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Zeman, CSc., ing. Vladimír Šiške, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 11/1983 časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

bude věnováno chovu ryb.

Vědeckým redaktorem tohoto čísla je ing. Václav J a n e č e k, CSc.

Z obsahu vyjímáme:

Vostradovská M., Vostradovský J.: Prognóza a skutečný vývoj rybí obsádky vodárenské nádrže (Římov a Lučina)

Lusk S., Krčál J.: Těžba ryb z údolních nádrží v povodí řeky Dyje

Pivnička K., Švátora M.: Kompetiční vztahy okouna a plotice v podmínkách malého slovitelného rybníka

Kaňková J., Valenta M., Šlechtová, Kálal L.: Změny aktivity a izoenzymového složení laktátdehydrogenázy (LDH, E. C. 1.1.1.27) při skladování tkání lína obecného (*Tinca tinca* L.)

Sýkora M., Valenta M.: Vliv věku na obsah a složení lipidů u karasa obecného (*Carassius carassius* L.)

Řehulka J.: Vliv čtyř krmných směsí na červený krevní obraz a celkovou bílkovinu krevního séra u pstruha duhového (*Salmo gairdnerii* R.)

Pokorný J., Hartvich P., Ryšavý J., Klézl L.: Hodnocení hmotnosti kapřího plůdku K₁ s použitím standardní linie

Svobodová Z., Machová J., Groch L., Faina R.: Vliv metylenové modři podávané v krmivu na zdravotní stav kaprů

Jirásek J., Spurný P., Pravda D., Machová Z.: Účinek stresových faktorů na některé hematologické ukazatele u kapřího plůdku

Heteša J., Jirásek J., Bílek F., Pálka A.: Stanovení toxicity silážních šťáv pro kapří plůdek a jeho přirozenou potravu

Hatman P., Lavický K., Souček K., Brož J., Nevřkla Z., Steklý J.: Vliv plodových škrobárenských vod na rybníční prostředí a na produkci ryb

OVĚŘENÍ PRODUKČNÍ ÚČINNOSTI PŘÍDAVKU KRMIV VYROBENÝCH Z JATEČNÝCH DRŮBEŽÍCH ODPADŮ U PRASAT

J. Polanský

POLANSKÝ, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha, PEF České Budějovice): *Ověření produkční účinnosti přídatku krmiv vyrobených z jatečných drůbežích odpadů u prasat*. Živoč. Vyr., 28, 1983 (10) : 789-794.

U prasat v předvýkrmu bylo provedeno porovnání produkční účinnosti přídatku drůbeží pasty (PN 01/70) konzervované směsí kyselin HCl a HCOOH a drůbeží pasty vařené (PN 1201/79) ke kompletní krmné směsi A₁. Přídavek drůbeží pasty konzervované směsí kyselin ovlivnil příznivě chuťnost krmné dávky a umožnil u prasat vyšší průměrný denní příjem kompletní krmné směsi. Naopak přídavek vařené drůbeží pasty neovlivnil nebo snížil denní příjem kompletní krmné směsi. Průměrné denní přírůstky byly při použití přídatku drůbeží pasty konzervované směsí kyselin výsoce průkazně vyšší, a to až o 35,7 % ve srovnání se skupinou kontrolní a až o 29,8 % vyšší ve srovnání se skupinou prasat, která dostávala přídavek vařené drůbeží pasty. Spotřeba kompletní krmné směsi na 1 kg přírůstku byla u skupiny prasat s přídatkem konzervované drůbeží pasty až o 14 % nižší než u skupiny kontrolní a až o 10,9 % nižší než u skupiny s přídatkem vařené drůbeží pasty.

drůbeží pasta; přídavek; přírůstky; spotřeba

Hlavní složku zkrmovaných kompletních krmných směsí pro mladá prasata tvoří obiloviny, dále pak kvalitní extrahované šroty a krmiva živočišného původu. Poptávka po těchto surovinách a jejich ceny na světových trzích neustále stoupají. Z těchto důvodů je veškeré úsilí zaměřeno na hospodárné a efektivní využívání jadrných krmiv a na racionální využití všech dostupných rezerv bílkovinných surovin, které mohou přispět k vylepšení státní bilance obilovin, a zejména krmiv živočišného původu. Za tímto účelem jsou využívány i jatečné drůbeží odpady, jejichž zpracování na krmiva, která by tvořila komponenty kompletních krmných směsí pro prasata, je značně problematické. Proto jsou vyráběna i taková krmiva, kterých se využívá jako přídatků ke kompletním krmným směsím při mokřém výkrmu prasat.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Pro zajištění efektivní a hospodárné výroby vepřového masa musí mít prasata dostatečný přísun dusíkatých látek, zvláště pak aminokyselin. Na nenahraditelnost bílkovin ve výživě zvířat a na jejich rozdílnou biologickou hodnotu poukazují Jahn (1961), Nehring (1961), Petersen (1961), Kertész (1961) a další. Jako limitující faktor užítivosti prasat uvádějí hladinu těchto čtyř esenciálních aminokyselin: lyzinu, metioninu, treoninu a tryptofanu. Při vysoké intenzitě výkrmu do-

poručuje Labuda (1975) sledovat zvláště obsah treoninu. Potřebou dusíkatých látek a aminokyselin při výkrmu prasat se zabývají Navrátil (1974), Baker et al. (1975), Prokop (1977) a další autoři. Na nezbytnost doplňování krmných dávek prasat krmivy živočišného původu poukazují Gaevoj a Snicar (1975). Využíváním krmiv z jatečných drůbežích odpadů v krmných dávkách prasat a jejich vlivem na užitkovost se zabývali Polanský (1974), Jankovská (1974) a Balozov (1975). Produkční účinek těchto krmiv však do značné míry závisí na technologii jejich výroby (Burda, Vavroušek, 1967; Masuda, Inagaki, 1975) a na vhodné konzervaci (Burda, 1970; Hejliček, 1971).

MATERIÁL A METODA

Produkční účinnost přídatku krmiv vyrobených z jatečných drůbežích odpadů byla sledována na prasatech v předvýkrmu v provozních podmínkách zemědělského závodu. Prasata zařazená do pokusů byla polobratry a polosestrami s 50% genovým podílem plemen BÚ a L a byla rozdělena do tří skupin (jedna kontrolní — K a dvě pokusné — P₁ a P₂).

Vlastním krmným pokusům předcházelo desetidenní přípravné období, v němž si prasata zvykala na prostředí a druh použitých krmiv. V přípravném období činil počet zvířat každé skupiny 24 kusů a při zahájení každého pokusu byl zredukován na 14 kusů (tab. I). Pro zpřesnění výsledků byl pokus za rok ve stejném období a za stejných podmínek opakován. Základním cílem sledování bylo prověřit vliv krmiv vyrobených různou technologií z jatečných drůbežích odpadů, jsou-li zkrmována jako přídatek ke kompletní krmné směsi A₁, která je určena pro prasata v předvýkrmu. Těmito krmivy (tab. II), která byla podávána ve formě přídatku, byla vařená drůbeží kaliferní pasta vyrobená podle PN 1201/1979 a drůbeží pasta

I. Matematicko-statistické charakteristiky u prasat zařazených do pokusů — Mathematico-statistical characteristics of pigs included in the trials

Skupina	Pokus			Opakování pokusu		
	K	P ₁	P ₂	K	P ₁	P ₂
<i>n</i>	14	14	14	14	14	14
$\bar{x}$ /kg	21,75	21,89	21,82	22,21	22,21	22,21
<i>s</i>	1,42	1,66	1,42	0,86	1,14	1,01
<i>V</i> %	6,54	7,58	6,52	3,87	5,15	4,56
Max.	25	25	24	23	24	24
Min.	20	20	20	21	21	21

II. Složení krmiv použitých v pokusech — The composition of feeds used in the trials

Druh krmiva	Pokus	Sušina	NL	SNL	VSŽ	SNL : VSŽ	Lyzin	Treonin	Metionin
A ₁	1	86,65	16,18	13,83	72,39	5,23	0,83	0,55	0,35
A ₁	opakování	86,76	15,40	13,83	73,62	5,50	0,79	0,50	0,35
PN 01/70	1	29,44	13,88	11,11	36,11	3,25	0,52	0,40	0,12
PN 01/70	opakování	35,87	12,25	9,68	29,30	3,03	0,49	0,98	0,10
PN 1201	1	28,12	15,63	12,19	34,38	2,82	0,63	0,39	0,18
PN 1201	opakování	30,76	12,82	10,00	35,89	3,59	0,32	0,32	0,19

(syrová) konzervovaná směs kyselin ($\text{HCl} + \text{HCOOH}$) a připravená podle PN 01/1970.

Prasata všech skupin (K, P₁, P₂) byla krmena kompletní krmnou směsí A₁ v mokřem stavu (1:3) způsobem *ad semi libitum* dvakrát denně. Po celé období pokusu byl prasatům ve skupině P₁ podáván přídatek drůbeží pasty PN 01/70, ve kterém bylo obsaženo 50 g dusíkatých látek (na kus a den) a prasatům ve skupině P₂ přídatek kafilerní drůbeží pasty PN 1201, který rovněž obsahoval 50 g dusíkatých látek.

Pokusy trvaly 60 a 50 dnů. Vyhodnocování průměrné živé hmotnosti, průměrných denních přírůstků, průměrné spotřeby krmiv a živin na kus a den a na 1 kg přírůstku bylo prováděno každých deset dnů, až do ukončení pokusů. Zjištěné hodnoty byly vyšetřovány pomocí analýzy rozptylu (*F*-test) doplněné Duncanovým testem (*R*) na úrovni $P \leq 0,05$ a $P \leq 0,01$ ++.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zhodnotíme-li celkově všechny sledované ukazatele pokusu a jeho opakování (tab. III), lze uvést, že přídatek (syrové) drůbeží pasty PN 01/70 (skupiny P₁) ovlivnil velmi příznivě dosažené výsledky. Přídatek tohoto krmiva působil v krmných dávkách prasat v předvýkrmu podstatně lépe, než přídatek drůbeží pasty (vařené) PN 1201/79 u skupin P₂. Od zahájení až do ukončení pokusů dosahovala prasata ve skupinách P₁ vždy nejvyšších průměrných živých hmotností a průměrných denních přírůstků. Rozdíly po ukončení pokusů mezi skupinami u jednotlivých ukazatelů byly tyto:

průměrná živá hmotnost: (*R*) K : P₁ = 5,91⁺⁺ a 5,13⁺⁺

K : P₂ = 3,14⁺ a —

P₁ : P₂ = 3,14⁺ a 4,95⁺⁺

průměrné denní přírůstky: (*R*) K : P₁ = 6,39⁺⁺ a 5,59⁺⁺

K : P₂ = 3,40⁺ a —

P₁ : P₂ = 3,40⁺ a 5,39⁺⁺

Toto zjištění potvrzuje výsledky, které ve svých pracích uvádějí Polanský (1974) a Jankovská (1974). Tito autoři se shodují v tom, že při zkrmování drůbeží pasty PN 01/70 bylo dosaženo také vysokého produkčního účinku. Prasata ve skupinách P₁ měla při daném způsobu krmení v průměru vyšší průměrnou denní spotřebu kompletních krmných směsí než prasata ve skupinách K a P₂. Lze se domnívat, že vyšší příjem krmiva ovlivnily kyseliny HCl a HCOOH , které byly použity ke konzervaci drůbeží pasty PN 01/70. O obsahu HCl a o jejím významu v žaludku selat a mladých prasat se zmiňují Holub et al. (1969), Sova et al. (1978) a řada jiných autorů. Je nutné konstatovat, že vyšších průměrných přírůstků u prasat ve skupinách P₁ a P₂ bylo dosaženo při vyšší průměrné denní spotřebě SNL a aminokyselin a při užším poměru živin v krmné dávce. Tato skutečnost odpovídá zjištěním, které uvádějí Clavson et al. (1962), Trahser, Newman (1961) a další. Problematikou vlivu tepelného zpracování surovin živočišného původu se zabývali Canale et al. (1976) a Jašek (1979). Na základě jejich poznatků se lze domnívat, že rozdílný produkční účinek obou použitých přídavek byl ovlivněn technologií jejich výroby. Vyšší produkční účinnost drůbeží pasty PN 01/70 u prasat ve skupinách P₁ způsobila i podstatné snížení průměrné spotřeby kompletní krmné směsi a živin na 1 kg přírůstku (tab. III).

III. Souhrn údajů za celé pokusné období u pokusu a opakování — A review of the data for the whole test period in the trial and in the replication

Skupina		Pokus			Opakování pokusu		
		K	P ₁	P ₂	K	P ₁	P ₂
Průměrná živá hmotnost	kg	50,00	60,21	54,79	48,93	57,14	49,21
Průměrný přírůstek na ks a den	g	471	639	549	534	699	540
Relativní vyjádření průměrného denního přírůstu		100	135,67	116,56	100	130,90	101,12
Spotřeba směsi A ₁ na kus a den	kg	1,74	1,84	1,75	1,73	1,87	1,58
Spotřeba pasty na kus a den	kg	—	0,36	0,32	—	0,41	0,39
Spotřeba sušiny na kus a den	kg	1,51	1,70	1,61	1,50	1,77	1,49
Spotřeba SNL na kus a den	g	240	294	281	231	289	250
Spotřeba VSŽ na kus a den	kg	1,26	1,46	1,38	1,27	1,50	1,30
Spotřeba lyzinu na kus a den	g	14,46	17,15	16,53	13,65	16,75	14,43
Spotřeba metioninu na kus a den	g	6,03	6,88	6,71	6,00	6,89	6,29
Spotřeba treoninu na kus a den	g	9,49	10,96	10,88	8,70	13,39	9,33
Poměr živin SNL : VSŽ		5,25	4,97	4,91	5,50	5,19	5,20
Spotřeba směsi A ₁ na 1 kg přírůstu	kg	3,69	2,88	3,19	3,24	2,67	2,92
Spotřeba pasty na 1 kg přírůstu	kg	—	0,56	0,58	—	0,59	0,72
Spotřeba SNL na 1 kg přírůstu	g	510	460	511	433	415	464
Relativní vyjádření spotřeby SNL na 1 kg přírůstu		100	90,20	100,20	100	95,84	107,16
Spotřeba VSŽ na 1 kg přírůstu	kg	2,67	2,28	2,51	2,38	2,14	2,40
Relativní vyjádření spotřeby VSŽ na 1 kg přírůstu		100	85,99	94,01	100	89,92	100,84
Spotřeba lyzinu na 1 kg přírůstu	g	30,70	26,84	30,11	25,57	23,97	26,71
Spotřeba metioninu na 1 kg přírůstu	g	12,80	10,77	12,22	11,24	9,86	11,64
Spotřeba treoninu na 1 kg přírůstu	g	20,16	17,15	19,81	16,30	19,15	17,27

Literatura

- BAKER, D. H. — KATZ, R. S. — EASTER, R. A.: Lysine requirement of growing pigs at two levels of dietary protein. *J. anim. Sci.*, **40**, 1975, č. 5, s. 815-856.
- BALOZOV, D. aj.: Kombinirani furaži predimno ot mestni surovini za pileta brojleru. I. Zamestvanie na ribenoto brasno ot ptiči odpadci a furažni droždi pri normalno proteinovo ravnišče. *Životnov. Nauki*, **12**, 1975, č. 3, s. 62-67.
- BURDA, Z.: Zužitkování a zpracování vedlejších produktů z porážek drůbeže. *Drůbežnictví*, **1970**, č. 2, s. 19-22.
- BURDA, Z. — VAVROUSEK, J.: Návrh na zpracování jatečných drůbežích odpadů. [Nepublikovaný materiál.] *Drůbežářský průmysl, oborové ředitelství*, Praha, 1967.
- CANALE, A. — TURI, M. — VALENTE, M. E.: Ulteriori osservazioni sul valore nutritivo delle farine di pesce I di carne I ossa: ricerche sulla utilizzazione digestiva degli aminoacidi da parte dei polli in accrescimento. *Ann. Fac. med. veter. Univ. Torino*, **1976**, **23**, s. 275-284.
- CLAVSON, A. J. et al.: Influence of energy — protein ratio on performance and carcass characteristics of swine. *J. anim. Sci.*, **21**, 1962, č. 1, s. 62-68.
- GAEVOJ, E. V. — SNICAR, A. I.: Proizvodstvo kormovych belkovych produktov v mjasnoj promyšlennosti. In: *Probl. belka v seř. choz. Moskva, Kolos*, 1975, s. 355-360.
- HEJLIČEK, K.: Zpráva o výsledku ověření baktericidního účinku 2,5 % HCl a 1 % HCCOH na *Mycobacterium avium* v krmných pastách z drůbežích odpadů. [Úkol pro GR drůbežářského průmyslu Praha.] Brno, VŠV 1971.
- HOLUB, A. et al.: Význam kyseliny solné. In: *Fyziologie hospodářských zvířat*. Praha, SZN 1969, s. 673.
- JAHN, S.: Eiweissfuttermittel restlos erfasst, sorgfältig konserviert und rationell eingesetzt, bringen besten Futtereffekt: *Wiss. techn. Fortschritt. Landwirtschaft.*, **2**, 1961, č. 9, s. 385-388 a 393.
- JANKOVSKÁ, M.: Různé způsoby výživy prasat v JZD Turovci. [Diplomová práce.] Č. Budějovice, VŠZ PEF 1974, 66 s.
- JASEK, A.: Využití krve ve veterinárních asanačních ústavech. *Veterinářství*, **29**, 1979, č. 12, s. 532.
- KERTÉSZ, F.: A hústermelés kompenzálásának vizsgálat, magyar fehér húsrtsékem a hizlalás alatt azonos szintű novényi, illetve allati eredetű fehérjetetése esetén. *Állattenyésztés*, **10**, 1961, s. 123-132.
- LABUDA, J. a kol.: Výživa a krmienie hospodárskych zvierat. Bratislava, *Príroda* 1975, 529 s.
- MASUDA, Y. — INAGAKI, T.: Low-temperature pulverized animal foods. (Sun Spice Co., Ltd) Pat. USA 426 - 338 (A 23 L 1/31), č.: 3900579, 20.08.73 In: *Referat Ž. SSSR*, 1976, 9. 58. 351.
- NAVRÁTIL, B. et al.: Potřeba lyzinu a sirných aminokyselin u rostoucích prasat. *Biol. a Chem. Výž. Zvířat*, 1974, č. 4, s. 315.
- NEHRING, K.: Untersuchungen über die biologische Wertigkeit des Eiweisses verschiedener Futterstoffe beim wachsenden Schwein I. Eiweissfutterstoffe und Getreide. *Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde*, 1961, č. 16, č. 2, s. 119-132.
- PETERSEN, W.: Eiweissfütterung — von allen Seiten gesehen. *Dtsch. Landwirtschaft. Presse*, **84**, 1961, č. 48, s. 489-490.
- POLANSKÝ, J.: Účinnost krmného zbytku dodávaného drůbežářskými závody ve výživě prasat v žiru. [Diplomová práce.] Č. Budějovice, VŠZ PEF 1974, 88 s.
- PROKOP, V.: Bestienung des Lysine Metioninsbedarf bei Ferkeln. 5th Int. Symp. Amino Acids, Budapest, 1977, Proc., S. 1. s. a. B 9/1 — B 9/4.
- SOVA, Z. et al.: Fyziologie trávení. In: *Fyziologie hospodářských zvířat II*. [Skrup-tum.] Praha, VŠZ 1978.
- THRASHER, D. M. — NEWMAN, C. W.: Value of adding tallow to rations for market swine. *Feedstuffs*, **33**, 1961, č. 15, s. 82.
- PN - 1201. Krmná drůbeží pasta. ÚVAÚ ČSR 1979.
- PN - 01/70. Konzervovaná krmná pasta z drůbežích jatečných odpadů. Drůbežářský průmysl, oborové ředitelství, Praha, 1970.

Došlo dne 6. 6. 1983

ПОЛАНСКИ, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага, ПЭФ Ческе Будейовице): Обследование продуктивной эффективности добавления кормов произведенных из боенских птичьих отходов у свиней. *Živoč. Výt.*, 28, 1983 (10) : 789-794.

У свиней в дооткормочный период было проведено сравнение продуктивной эффективности добавления птичьей пасты (ПН 01/70) консервированной смесью кислот HCl и HCOOH и птичьей пасты вареной (ПН 1201/79) к комплектовому комбикорму А1. Добавление птичьей пасты консервированной смесью кислот повлияло благоприятно на вкус кормового рациона и позволило повысить у свиней средний суточный прием комплектной кормовой смеси. Добавление вареной птичьей пасты, наоборот не повлияло или понизило суточный прием комплектного комбикорма. Средние суточные привесы при использовании добавления птичьей пасты консервированной смесью кислот были высокодостоверны, а именно вплоть до 35,7 % по сравнению с группой контроля, и вплоть до 29,8 % выше по сравнению с группой свиней, получавших добавление вареной птичьей пасты. Потребление комплектного комбикорма на 1 кг привеса было у группы свиней с добавлением консервированной птичьей пасты почти на 14 % ниже, чем у группы контроля и почти на 19 % ниже, чем у группы с добавлением вареной птичьей пасты.

птичья паста; добавление; привесы; потребление

POLANSKÝ, J. (University of Agriculture, Praha, Faculty of Economics and Management, České Budějovice): *Verification of the Production Efficiency in Pigs of a Feed Supplement Produced from Poultry Slaughter Waste*. *Živoč. Výt.*, 28, 1983 (10) : 789-794.

Pigs on starter diet were subjected to a comparison of the production efficiency of a supplement of poultry paste (PN 01/70), preserved with a mixture of acids (HCl and HCOOH), and of boiled poultry paste (PN 1201/79), both added to the A1 complete feed mixture. The addition of the acid-treated poultry paste improved the palatability of the feed ration and the pigs had a higher average daily intake of complete feed mixture. On the other hand, the addition of boiled poultry paste either had no effect, or reduced the daily intake of complete feed mixture. When the pigs were given complete mixture with an addition of acid-treated poultry paste, the average daily gains were significantly higher, by up to 35.7 % as compared with the control group and by up to 29.8 % as compared with the group given the boiled-paste supplement. The group given acid-treated paste showed a consumption of complete feed mixture per 1 kg of gain lower by 14 % than the control group and by 10.9 % than the group given the supplement of boiled poultry paste.

poultry paste; supplement; weight gains; consumption

Adresa autora:

Ing. Josef Polanský, CSc., Vysoká škola zemědělská Praha, PEF České Budějovice, Sinkuleho 5, 370 05 České Budějovice

Vliv velikosti skupiny prasat v kotci na přírůstky a spotřebu krmiva ve výkrmu

J. Hájek

HÁJEK, J. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Vliv velikosti skupiny prasat v kotci na přírůstky a spotřebu krmiva ve výkrmu*. Živoč. Výr., 28, 1983 (10) : 795-800.

Byla zkoumána užitkovost prasat ve výkrmu ve vztahu k počtu prasat v kotci. Skupinově ustájená prasata byla ustájena v kotcích o ploše 0,55 m² na jedno prase a délce koryta 30 cm na jedno prase. Individuálně ustájená prasata byla ustájena v téže stáji v boxech o rozměrech 45 X 180 cm. Z výsledků třikrát opakovaných pokusů vyplývají tendence k vyšším průměrným denním přírůstkům živé hmotnosti při individuálním ustájení, resp. u skupin šesti prasat v kotci (795 g, resp. 766 g) proti skupinám 15 prasat v kotci, resp. 10 prasat v kotci (714 g, resp. 711 g). Menší rozdíly jsou u konverze krmiva. U individuálně ustájených prasat, resp. u skupiny šesti prasat v kotci byla zjištěna průměrná spotřeba 3,46 kg, resp. 3,47 kg krmné směsi, zatímco u skupiny 15, resp. 10 prasat v kotci byla spotřeba 3,55 kg, resp. 3,53 kg krmné směsi na 1 kg přírůstků. Zjištěné rozdíly v užitkovosti prasat jsou vesměs neprůkazné.

prase; výkrm; spotřeba krmiva; individuální ustájení; kotce s 6, 10 a 15 prasaty

Průvodním jevem postupující technizace výkrmu prasat jsou z hlediska úspor investičních nákladů i snahy po minimalizaci ustajovacích ploch. K dosažení co největší efektivity je nezbytné dosáhnout souladu mezi ustajovacím systémem a jeho technickým řešením, při respektování podmínek pro využití produkčních schopností prasat.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Základními pracemi, které měly u nás vliv na přehodnocení názoru na optimální velikost skupiny prasat, jsou práce, které publikovali Knap (1965) a Knap, Kašpar (1969). Ve dvou opakovaných pokusech, v nichž byla porovnávána užitkovost prasat při počtu prasat v kotci 40, 19, deset a jedno prase a při ustajovací ploše 0,80 m² na jedno prase, byly dosaženy průkazně lepší výsledky u skupiny deseti prasat v kotci oproti 19 a 40 prasatům v kotci a o 9,7 % vyšší přírůstky u individuálně ustájených prasat ve srovnání se skupinou deseti prasat v kotci.

Handlin et al. (1972) nezjistili při ustájení 10, 12 a 16 prasat v kotci rozdílné výsledky v úrovni užitkovosti prasat, přičemž plocha kotce na jedno prase činila 0,79 m² až 1,28 m².

Casteels et al. (1974) uvádějí, že individuálně ustájená prasata dosáhla ve srovnání s prasaty ustájenými ve skupinách po šesti až sedmi prasatech o 8,1 až 8,3 % vyšších přírůstků a o 5,4 až 5,8 % lepší konverze krmiva. Rozměr individuálního boxu byl 2 X 1 m.

Andropov et al. (1975) uvádějí lepší užitkovost při individuálním ustájení než u skupin ustájených po 10 až 25 prasatech.

Petersen (1976), který konal pokusy se skupinami 4, 8, 12 a 16 prasat v kotci při ploše kotce na jedno prase 1,01 m², nezjistil průkazné rozdíly v přírůstcích a ve spotřebě krmiva.

Voltornistij et al. (1977) porovnávali velikost skupiny prasat v kotci při ploše 0,8 m² na jedno prase a délce koryta 30 cm. Ze čtyř skupin, které měly 40, 30, 20 a 15 prasat v kotci, vykázala nejlepší přírůstky skupina 15 prasat v kotci.

Csóka (1977) uvádí výsledky pokusu s ustájením ve skupinách po čtyřech a deseti prasatech v kotci, v němž bylo dosaženo vyšších přírůstků živé hmotnosti než při ustájení individuálním. Pokusy byly konány při nadměrné ustajovací ploše, která činila při individuálním ustájení 3,22 m², u čtyřčlenné skupiny 1,61 m² a u desetičlenné skupiny 0,90 m² na jedno prase.

Agde a Burckhardt (1978) uvádějí, že při ustájení deseti prasat v kotci bylo oproti ustájení individuálnímu dosaženo neprůkazně horších výsledků, a to o 18 g nižších přírůstků a o 90 g horší konverze krmiva.

Lipatnikov (1979) zjistil v provozních podmínkách u prasat ve výkrmu při velikosti skupiny deset prasat v kotci o 25 g vyšší přírůstky a o 0,28 krmičných jednotek nižší spotřebu krmiva ve srovnání se skupinou 20 prasat v kotci.

Výsledky jsou pro nás významné zejména z toho důvodu, že byly konány při ustajovací ploše 0,56 m² na jedno prase, tj. při stejných parametrech, jako jsou v novostavbách v ČSSR.

Vliv velikosti plochy kotce v rozmezí 0,82 m² až 1,64 m² na jedno prase a počtu prasat v kotci 5, 13 a 20 zkoumali Randolph et al. (1981). Nebyl prokázán vliv velikosti skupiny, ani ustajovací plochy na hmotnostní přírůstky prasat a spotřebu krmiva na jednotku přírůstku.

MATERIÁL A METODA

Cílem práce bylo prověřit u prasat ve výkrmu optimální velikost skupiny prasat v kotci ve vztahu k jejich užitkovosti, při ustajovací ploše 0,55 m² na jedno prase a krmení do podélného koryta.

Byla sledována užitkovost prasat (průměrné denní přírůstky, spotřeba krmiva) při počtu prasat v kotci 15, deset, šest a u prasat ustájených individuálně.

Skupinově ustájená prasata byla vykrmována v kotcích širokých 185 cm, z toho 75 cm tvořilo plné lože a 110 cm roštové lože. Délka kotce je dána násobkem počtu prasat a korytové délky 30 cm a činila u 15 prasat 4,5 m, u deseti prasat 3,0 m a u šesti prasat 1,8 m. U všech skupinově ustájených prasat připadala na jedno prase plocha kotce (mimo koryto) 0,55 m².

Individuálně ustájená prasata (v počtu šesti až sedmi prasat) byla umístěna v boxech o rozměrech 45 X 180 cm, z toho šířka plného lože byla 75 cm. Ustajovací plocha na jeden kus činila 0,81 m².

Podlaha kotců byla v plné části zhotovena z bauxitu, s 10 cm silnou tepelně izolační podkladovou vrstvou z plynosilikátu. Roštová část byla tvořena ocelovými roštnicemi Kooperativa, se šířkou mezer 15 mm.

Do pokusu byli zařazeni dvou- a tříplemenní hybridi plemen BU, L a D. Vytvořené skupiny byly vyrovnané z hlediska pohlaví, hmotnosti a původu prasat.

Prasata byla krmena kompletními směsmi (do 50 kg ž. h. směs A 1, při vyšší hmotnosti směs SOL) v sypaném stavu, zakládány třikrát denně ručně do koryta a napájena vodou z hubicových napáječek AGRA ST.

Byl sledován průměrný denní hmotnostní přírůstek individuálním vážením prasat a spotřeba krmiva pro jednotlivé kotce.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pokus č. 1 byl konán v období od 3. 4. 1981 do 20. 7. 1981. U skupiny 15 prasat v kotci muselo být po osmi dnech od zahájení pokusu vyraženo jedno prase na nutnou porážku, a to z toho důvodu poranění končetiny. Délka kotce byla zábranou zmenšena o 30 cm, takže plocha na jedno prase zůstala stejná, tj. 0,55 m². Dosažené výsledky užitkovosti jsou uvedeny v tab. I.

I. Výsledky užitkovosti prasat v jednotlivých pokusech — The results of pig performance in each trial

Pokus		1				2				3			
Počet prasat v kotci		15	10	6	1	15	10	6	1	15	10	6	1
Počet prasat	<i>n</i>	14	10	6	7	15	10	6	6	15	10	6	7
Živá hmotnost při zahájení (kg)	$\bar{x}$	27,71	26,70	27,17	27,57	36,60	36,20	36,17	36,00	30,27	30,00	30,50	30,92
	<i>s_x</i>	1,17	1,03	1,76	1,19	0,86	1,24	2,44	2,39	0,96	0,86	1,23	1,32
	<i>s</i>	4,39	3,43	4,31	3,15	3,31	4,13	5,98	5,86	2,71	2,87	3,02	3,50
Živá hmotnost při ukončení (kg)	$\bar{x}$	97,21	98,60	107,67	106,71	108,67	104,70	112,00	114,17	121,67	122,50	123,33	132,57
	<i>s_x</i>	3,41	3,91	5,32	5,21	2,12	3,88	7,33	5,60	2,76	2,79	3,98	4,95
	<i>s</i>	12,78	13,02	13,03	13,79	8,21	12,94	17,94	13,72	10,70	9,31	9,77	13,10
Doba výkrmu (dny)		108	108	108	108	91	91	91	91	129	129	129	129
Přírůstek na kus a den (kg)	$\bar{x}$	0,643	0,666	0,745	0,733	0,792	0,751	0,833	0,859	0,708	0,717	0,720	0,793
	<i>s_x</i>	0,026	0,033	0,048	0,039	0,019	0,037	0,064	0,043	0,019	0,019	0,038	0,042
	<i>s</i>	0,096	0,110	0,117	0,104	0,072	0,124	0,158	0,106	0,073	0,063	0,092	0,110
Spotřeba na 1 kg přírůstku:													
— krmivo (kg)	$\bar{x}$	3,670	3,563	3,493	3,457	3,317	3,386	3,358	3,365	3,675	3,639	3,564	3,556
— SNL (kg)	$\bar{x}$	0,424	0,410	0,401	0,400	0,391	0,400	0,359	0,397	0,417	0,413	0,403	0,401
— VSŽ (kg)	$\bar{x}$	2,638	2,560	2,509	2,486	2,394	2,442	2,422	2,428	2,634	2,597	2,553	2,547

II. Výsledky užitkovosti prasat — průměr ze tří pokusů — The results of pig performance — average for three trials

Ukazatel		Pokus	Počet prasat v kotci			
			15	10	6	1
Počet prasat celkem	ks	I až III	44	30	18	20
Průměrná živá hmotnost při zahájení pokusu	kg	I až III	31,53	30,97	31,28	31,29
Průměrná živá hmotnost při ukončení pokusu	kg	I až III	109,18	108,60	114,33	117,82
Průměrný přírůstek na kus a den	kg	I až III	0,714	0,711	0,766	0,795
Průměrná spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku	kg	I až III	3,554	3,529	3,472	3,459
Průměrná spotřeba SNL na 1 kg přírůstku	kg	I až III	0,411	0,408	0,400	0,399
Průměrná spotřeba VSŽ na 1 kg přírůstku	kg	I až III	2,555	2,533	2,495	2,487

Průměrné denní přírůstky u skupiny 15 prasat a deseti prasat v kotci (643 g, resp. 666 g) jsou nižší než u skupiny šesti prasat v kotci a u individuálně ustájených prasat (745 g, resp. 733 g). Významnost rozdílů mezi průměry, hodnocená pomocí *t*-testu, nebyla prokázána. Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku živé hmotnosti se pohybovala v rozmezí 3,46 až 3,77 kg a byla v souladu s dosaženými přírůstky.

Pokus č. 2 probíhal v období od 20. 1. do 21. 4. 1982, dosažené výsledky užitkovosti jsou uvedeny v tab. I. Stejně jako v předchozím pokusu byly dosažené průměrné denní přírůstky živé hmotnosti u skupiny 15 a deseti prasat (792 g, resp. 751 g) nižší než u skupiny šesti prasat v kotci a u individuálně ustájených prasat (833 g, resp. 859 g). Rozdíly mezi průměry nejsou statisticky významné. Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku je velmi příznivá a u jednotlivých skupin kolísala pouze minimálně, a to v rozmezí 3,32 kg až 3,39 kg.

Pokus č. 3 byl konán v období od 8. 6. do 15. 10. 1982. Výsledky užitkovosti dosažené v tomto pokusu jsou uvedeny v tab. I.

Prakticky stejná je úroveň dosažených průměrných denních přírůstků živé hmotnosti u skupinově ustájených prasat (708 až 720 g), a to bez ohledu na počet prasat v kotci. Vysokého průměrného denního přírůstku 793 g dosáhla skupina individuálně ustájených prasat. Významný rozdíl v přírůstcích při hodnocení *t*-testem byl však prokázán pouze mezi skupinou 15 prasat v kotci a individuálně ustájenými prasaty ($P < 0,05$).

Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku byla opět přibližně na stejné úrovni a činila u individuálně ustájených prasat a při velikosti skupiny šest prasat v kotci 3,56 kg, zatímco u skupiny deseti a 15 prasat v kotci byla spotřeba krmiva 3,64 až 3,68 kg.

Výsledky pokusů 1 až 3 jsou souhrnně zpracovány v tab. II. Z průměrných hodnot užitkovosti dosažené v těchto pokusech vyplývají ten-

dencz k vyšším průměrným denním přírůstkům živé hmotnosti při individuálním ustájení, resp. u skupiny šesti prasat v kotci (795 g, resp. 766 g) ve srovnání se skupinami 15 prasat v kotci, resp. deseti prasat v kotci (714 g, resp. 711 g).

Menší rozdíly, i když opět ve stejných tendencích, byly zjištěny u dosahované průměrné spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku živé hmotnosti. U individuálně ustájených prasat, resp. u skupiny šesti prasat v kotci byla průměrná spotřeba 3,46 kg, resp. 3,47 kg krmné směsi, zatímco u skupiny 15, resp. deseti prasat v kotci byla spotřeba 3,55 kg, resp. 3,53 kg krmné směsi na 1 kg přírůstku.

Literatura

- AGDE, K. — BURCKHARDT, J.: Einfluss von Einzel und Gruppenhaltung auf Schlachtkörperqualität bei Schweinen. Schweinez. u. Schweinemast, 26, 1978, č. 7, s. 258-262.
- ANDROPOV, L. — SILKIN, V. — DULEPOVA, A.: Technologičeskije osobennosti otkorma svinej. Svinovodstvo, 46, 1975, č. 9, s. 36-38.
- CASTEELS, M. — BEKAERT, H. — BUYSE, F. X.: Legenent individuel ou en groupes, de poros à l'enrais. Rev. Agric., 27, 1974, č. 3, s. 529-541.
- CSÓKA, S.: A hizlalás eredményeinek alakulásának egyedi elhelyezésben, illetve különböző náiségű csoportokban. Állattenyésztés, 26, 1977, č. 3, s. 261-273.
- HÁJEK, J.: Stanovení optimálního poměru roštové podlahy kotce pro prasata ve výkrmu. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu P 11-329-224-04/02.] Kostelec nad Orlicí, VÚCHP 1980, 28 s.
- HANDLIN, D. L. et al.: Effect of space restriction and ration on the incidence of stomach ulcers in swine. J. anim. Sci., 35, 1972, č. 4, s. 767-771.
- KNAP, J.: Vliv počtu prasat v kotci na přírůstky ve výkrmu. Živoč. Vyr., 10, 1965, č. 3, s. 149-160.
- KNAP, J. — KAŠPAR, F.: Vliv počtu prasat v kotci na přírůstky a spotřebu krmiv. Živoč. Vyr., 14, 1969, č. 9, s. 683-688.
- LIPATNIKOV, V.: Raschod korma pri rozličnych sposobach soderžanija svinej. Svinovodstvo, 1979, č. 11, s. 7-8.
- PETERSEN, U.: Mast- und Schlachtleistung von Schweinen in Abhängigkeit von der Gruppengröße sowie im Vergleich von Einzel- und Gruppenhaltung. Züchtungskunde, 48, 1976, č. 1, s. 56-65.
- RANDOLPH, J. H. et al.: Effects of group size space allowance on performance and behavior of swine. J. anim. Sci., 53, 1981, č. 4, s. 922-927.
- VOLTORNISTYJ, V. et al.: Vlijanie veličiny grupy na produktivnost svinej. Svinovodstvo, 48, 1977, č. 1, s. 39.

Došlo dne 6. 6. 1983

ГАГК, Й. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец над Орлицей): Влияние численности группы свиней в станке на привес и потребление корма при откорме. Живот. Вир., 28, 1983 (10) : 795-800.

Исследовалась продуктивность свиней при откорме в отношении к числу свиней в стойле. Группа свиней содержалась в стойле площадью 0,55 м² на одну свинью и длиной корыта 30 см на одну свинью. Индивидуальное содержание свиней проходило в том же стойле в боксах размерами 45 X 180 см. Результаты три раза повторяемых опытов показали тенденцию к высшим средним суточным привесам при индивидуальном содержании, или у групп из шести свиней в стойле (795 г или 766 г) по сравнению с группами из 15 свиней в стойле или 10 свиней в стойле (714 г, или 722 г). Меньшие различия у конверсии корма. У индивидуально содержащихся свиней, или у группы из шести свиней

в стойле было установлено среднее потребление 3,46 кг, или 3,47 кг комбикорма, затем у группы из 15, или 10 свиней в стойле потребление составляло 3,55 кг, или 3,53 кг комбикорма на 1 кг привеса. Установленные различия в продуктивности свиней являются весьма недостоверными.

свинья; откорм; потребление корма; индивидуальное содержание; стойла с 6, 10 и 15 свиньями

HÁJEK, J. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *The Effect of the Group Size of Fattened Pigs in Pen on Weight Gains and Feed Consumption*. Živoč. Vyr., 28, 1983 (10) : 795-800.

The performance of fattened pigs was studied in relation to the number of pigs per pen. The group-housed pigs were kept in pens. Each pig shared 0.55 m² of floor area and 30 cm of trough length. The pigs housed individually were kept in the same house in boxes 45 X 180 cm in size. The results of the trials repeated three times indicate a tendency to higher average daily live weight gains in the pigs kept in the boxes and in groups of six pigs per pen (795 g and 766 g), as compared with the groups of 15 pigs per pen or 10 pigs per pen (714 g, 711 g). The differences in feed conversion are not so large. The pigs kept in the boxes and in the group of six pigs per pen had an average feed consumption of 3.46 kg and 3.47 kg of feed mixture per 1 kg of gain. The groups of 15 and 10 pigs per pen consumed 3.55 kg and 3.53 kg feed mixture to produce 1 kg of gain. The differences found in the performance of fattened pigs were all insignificant.

pig; fattening; feed consumption; individual housing; pens with 6, 10 and 15 pigs

Adresa autora:

Ing. Jan Hájek, CSc., Výzkumný ústav pro chov prasat, 51741 Kostelec nad Orlicí

Jambor V.: Fenotypová charakteristika reprodukčních a produkčních znaků kontrastních plemen prasat chovaných v ČR	721
Kvapil O.: Výsledky testace finálních hybridů prasat v kombinaci s plemenem přeštické černostrakaté	729
Moskal V., Tošovský J., Novotný J.: Matematicko-statistický model připárování s ohledem na inbríding	737
Bulla J., Poltársky J., Majerčíak P.: Kvalita masa ošípaných ve vztahu k halotanovému testu a biochemickým ukazovatelům krve a svalstva	745
Kopecký O.: Kritéria jakosti vepřového masa	751
Pavlik J., Louda F.: Test přežitelnosti spermií u čistokrevných a hybridních kančů	759
Pácová J., Dupal J., Babušík P.: Ověření dvou rozdílných technologických postupů zmrazování kančího spermatu ve vztahu k laboratorním výsledkům, zabřezávání a plodnosti plemenic	765
Petelíková J., Čechová D., Železná B., Pavlok A.: Zdokonalení metod hodnocení konzervační schopnosti ředidel kančího spermatu <i>in vitro</i>	771
Zeman L., Šiške V.: Vliv různých zdrojů bílkovin ve směsích pro březí prasnice na užitkovost prasnic	779
Polanský J.: Ověření produkční účinnosti přídatku krmiv vyrobených z jatečných drůbežích odpadů u prasat	789
Hájek J.: Vliv velikosti skupiny prasat v kotei na přírůstky a spotřebu krmiva ve výkrmu	795

СОДЕРЖАНИЕ — тематический номер: Разведение свиней

Ямбор В.: Фенотипная характеристика признаков воспроизводства и продуктивности контрастных пород свиней разводимых в ЧСР	728
Квапил О.: Обследование комбинации финальных гибридов свиней в комбинации с породой прештицкой черно-пестрой	735
Москал В., Тошовски Я., Новотны Я.: Математическо-статистическая модель спаривания с учетом инбридинга	743
Булл Я., Полтарски Й., Майерчиак П.: Качество мяса свиней в отношении к галотановому тесту и биохимическим показателям крови и мускулатуры	750
Копецки О.: Критерии качества свинины	757
Павлик Я., Лоуда Б.: Тест выживаемости спермий чистопородных и гибридных хряков	764
Пацова Я., Дунал Й., Бабушик П.: Обследование двух различных технологических методов замораживания спермы хряков в отношении к лабораторным результатам, забеременения и плодовитости производителей	770
Петеликова Я., Чехова Д., Железна Б., Павлок А.: Усовершенствование методов оценки консервирующей способности разбавителей спермы хряков <i>in vitro</i>	777
Земан Л., Шишке В.: Влияние разных источников белков в смесях для супоросных свиноматок на продуктивность свиноматок	787
Полански Я.: Обследование продуктивной эффективности добавления кормов произведенных из боенских птичьих отходов у свиней	794
Гаек Й.: Влияние численности группы свиней в станке на привес и потребление корма при откорме	799

Jambor V.: Phenotypic Characteristics of the Reproduction and Production Traits of Contrast Pig Breeds Kept in the Czech Socialist Republic . . .	728
Kvapil O.: Testing the Combinations of Final Pig Hybrids in Combination with the Prestitzer Black-Pied Breed . . .	735
Moskal V., Tošovský J., Novotný J.: A Mathematico-Statistical Model of Mating with respect to Inbreeding . . .	743
Bulla J., Poltársky J., Majerčíak P.: The Meat Quality of Pigs in relation to the Halothane Test and Biochemical Parameters of Blood and Muscle . . .	750
Kopecký O.: Quality Criteria for Pork . . .	758
Pavlík J., Louda F.: A Test for the Survival of the Spermatozoa of Purebred and Hybrid Boars . . .	764
Pácová J., Dupal J., Babušík P.: Testing Two Different Technological Procedures of Boar Semen Freezing in relation to Laboratory Results, Conception Rate and Fertility of Sows . . .	770
Petelíková J., Čechová D., Železná B., Pavlok A.: Improving the Methods of the Evaluation of Preservation Capacity of Boar Semen Diluents <i>in vitro</i> . . .	777
Zeman L., Šiške V.: The Effect of Different Protein Sources Supplied in Pregnant-Sow Mixtures upon the Efficiency of Sows . . .	787
Polanský J.: Verification of the Production Efficiency in Pigs of a Feed Supplement Produced from Poultry Slaughter Waste . . .	794
Hájek J.: The Effect of the Group Size of Fattened Pigs in Pen on Weight Gains and Feed Consumption . . .	800

Rukopisy odevzdány k tisku 28. 6. 1983 — Podepsáno k tisku 28. 9. 1983

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