

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO — CHOV PRASAT

9

ROČNÍK 29 (LVII)

PRAHA

ZÁŘÍ 1984

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

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1984

■

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. Издаёт 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.

ZHODNOCENÍ VLASTNÍ UŽITKOVOSTI PRASAT PLEMENE BÍLÉ UŠLECHTILÉ

J. Klusáček, J. Fiedler, R. Bečková

KLUSÁČEK, J. — FIEDLER, J. — BEČKOVÁ, R. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Zhodnocení vlastní užitkovosti prasat plemene bílé ušlechtilé*. Živoč. Vyr., 29, 1984 (9) : 769-774.

U souboru 1346 prasniček, 185 kanečků, 630 prasnic a 68 kanců byl sledován vliv věku matek na vlastní užitkovost potomstva (průměrný denní přírůstek od narození do dne měření a výška hřbetního sádla měřená ultrazvukem v přepočtu na 100 kg živé hmotnosti) v různých technologiích chovů. Vliv věku matek (podle pořadí vrhu) na hodnoty vlastní užitkovosti se neprojevil ani u plemenných prasnic základního stáda ($\bar{x} = 532$ g) a u kanců ($\bar{x} = 591$ g), ani u prasniček ($\bar{x} = 529$ g) a kanečků vybraných do chovu při klasifikaci. Ze srovnání výsledků vlastní užitkovosti prasniček zařazených a vyřazených při klasifikaci vyplývá, že vyřazené prasničky mají průkazně vyšší hodnoty znaků vlastní užitkovosti ($P \leq 0,01$). Znamená to, že prasničky s vyšší užitkovostí v tradičních chovech (přírůstek u zařazených prasniček $\bar{x} = 537$ g, u vyřazených prasniček $\bar{x} = 553$ g) jsou častěji vyřazovány, a to zřejmě z důvodů vad exteriéru či konstituce.

prase; plemeno bílé ušlechtilé; vlastní užitkovost; šlechtitelský chov

Z analýzy produkce plemenného materiálu ve šlechtitelských chovech (Fiedler et al., 1984; Klusáček et al., 1984) vyplývá, že se do chovu vybírají prasničky i kanečci od matek všech věkových kategorií, tzn. včetně prasnic na prvním vrhu. Úvahy o vyloučení prvních vrhů, podepřené chovatelskou tradicí a závěry např. prací autorů Krause et al. (1983), o prokázané převaze výběru z druhých vrhů ve srovnání s prvními vrhy při selekci na zvýšení velikosti vrhu, z nichž se obnovuje 20 % základního stáda, popř. vyloučení z obnovy vrhů starých prasnic a zabezpečení obměny stáda pouze z omezeného pořadí vrhů k dosažení genealogické konsolidace, není realizovatelné vzhledem k současné velikosti produkce prasniček z jednoho vrhu (Fiedler et al., 1983). Z tohoto pohledu jsme prošetřili vliv věku matek na vlastní užitkovost plemenných zvířat.

MATERIÁL A METODA

Zhodnocení vlastní užitkovosti (průměrný denní přírůstek v g od narození do data měření a výška hřbetního sádla měřená ultrazvukem v cm v přepočtu na 100 kg živé hmotnosti) bylo provedeno u populace prasat plemene bílé ušlechtilé

I. Vlastní užitkovost prasnic základního stáda podle pořadí vrhu, ze kterého pocházejí — The performance of the sows in the stock herd according to the order of litter in which they were born

Pořadí vrhu matky	n	Podíl %	Přírůstek v g		Výška sádla v cm	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1	127	20,2	533	48,55	2,35	0,215
2	121	19,2	528	44,25	2,30	0,189
3	109	17,3	531	40,75	2,35	0,216
4	84	13,3	530	45,25	2,37	0,241
5	67	10,6	531	40,00	2,36	0,205
6	51	8,1	535	52,75	2,37	0,235
7	38	6,1	530	42,50	2,33	0,221
8	33	5,2	552	55,00	2,34	0,196
Celkem	630	100,0	532	34,35	2,36	0,211

chovaných v Severomoravském kraji. Ve šlechtění a liniové plemenitbě vystupuje jako jedna organizační jednotka chovná linie (šlechtitelská jednotka). Tuto chovnou linii tvoří devět liniových skupin (LS), z nichž pět je umístěno ve velkokapacitním šlechtitelském chovu (LS 01 až LS 05 ve VSCH), ostatní jsou umístěny v šesti menších tradičních chovech (LS 11 až LS 14 v TSCH).

Sledování vlastní užitkovosti bylo provedeno u 630 prasnic základního stáda a 68 plemenných kanců působících v chovu v únoru roku 1983 a dále pak u prasnic a kaneček narozených v první polovině roku 1982. Potřebné údaje byly převzaty z evidence prasnic a kanců základního stáda v plemenných knihách a z katalogu plemenných prasnic a kaneček (sestava P 5051).

II. Vlastní užitkovost kanců základního stáda podle pořadí vrhu, ze kterého pocházejí — The performance of the boars in the stock herd according to the order of litter in which they were born

Pořadí vrhu matky	n	Podíl %	Přírůstek v g		Výška sádla v cm	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1	12	17,7	599	38,60	2,08	0,218
2	14	20,6	592	60,63	2,00	0,250
3	11	16,1	601	29,44	2,05	0,184
4	9	13,3	571	33,07	1,99	0,189
5	11	16,1	594	53,21	1,98	0,248
6	3	4,4	577	20,66	1,86	0,228
7	4	5,9	573	30,87	2,19	0,270
8	4	5,9	569	72,20	2,15	0,247
Linie celkem	68	100,0	591	45,42	2,07	0,198

III. Hodnoty vlastní užítkovosti prasnic vybraných do chovu podle pořadí vrhu matky v LS 01—05 — The values of the performance of the gilts accepted for breeding, according to the order of dam litter in LS 01—05

Pořadí vrhu matky	n	Přírůstek v g		Výška sádla v cm	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1	35	536	32,58	2,14	0,172
2	50	527	21,64	2,14	0,172
3	75	527	27,73	2,17	0,213
4	34	532	25,39	2,11	0,124
5	17	517	28,17	2,14	0,223
6	15	527	15,25	2,20	0,175
7	17	530	33,69	2,09	0,179
8 a více	12	534	46,25	2,25	0,287
Celkem	255	529	32,21	2,15	0,191
Vyřazené	178	529	28,19	2,16	0,201

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vlastní užítkovost prasnic základního stáda chovné linie podle vrhu, ze kterého pocházejí, uvádíme v tab. I. Ukazuje se, že nejnižší denní přírůstek při zjišťování vlastní užítkovosti vykazují prasnice pocházející z druhých vrhů (528 g). Rozdíl ve srovnání s přírůstkem prasnic z ostatních vrhů není statisticky průkazný, pouze u osmého vrhu je na hranici průkaznosti ($P < 0,05$). Výsledkům v přírůstku jsou úměrné zjiště-

IV. Hodnoty vlastní užítkovosti prasnic vybraných do chovu v LS 11—14 — The performance values of the gilts accepted for breeding in LS 11—14

Pořadí vrhu matky	n	Přírůstek v g		Výška sádla v cm	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1	134	534	43,50	2,18	0,196
2	95	527	69,26	2,24	0,182
3	128	536	56,15	2,19	0,200
4	64	539	51,13	2,16	0,181
5	64	546	45,11	2,17	0,191
6	63	534	43,33	2,19	0,189
7	41	559	56,31	2,22	0,228
8 a více	47	537	51,94	2,18	0,211
Celkem	636	537	53,26	2,19	0,196

V. Hodnoty vlastní užitkovosti prasniček vyřazených z chovu v LS 11—14 — The performance values of the gilts culled from breeding in LS 11—14

Pořadí vrhu matky	n	Přírůstek v g		Výška sádla c vm	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1	58	534	60,55	2,13	0,167
2	55	544	80,33	2,15	0,207
3	37	558	60,34	2,19	0,220
4	41	578	49,53	2,08	0,190
5	24	541	71,86	2,13	0,162
6	23	538	53,27	2,07	0,231
7	21	572	45,69	2,14	0,136
8 a více	18	586	52,83	2,17	0,167
Celkem	277	553	64,37	2,13	0,191

né hodnoty výšky hřbetního sádla, které jsou nejnižší (2,30 cm) u jedinců z druhých vrhů.

Plemenní kanci hodnoceného souboru dosáhli za období od narození do 100 kg živé hmotnosti průměrného denního přírůstku 591 g a výšky hřbetního sádla 2,07 cm. Rozdíl 30 g mezi kanci ze třetích a čtvrtých vrhů je na hranici průkaznosti, ostatní rozdíly jsou neprůkazné. Rovněž

VI. Hodnoty vlastní užitkovosti kanečků vybraných do chovu — The performance values of barrows included in breeding

LS	Pořadí vrhu	n	Přírůstek v g		Výška sádla v cm	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
01—05	1	6	539	33,04	1,93	0,196
	2	10	510	28,79	2,03	0,255
	3	12	538	33,00	1,99	0,126
	4	8	531	19,62	1,98	0,171
	5 a více	8	519	36,57	2,03	0,146
Celkem		44	527	31,47	2,00	0,178
Vyřazeno		66	527	42,75	1,97	0,190
11—14	1	5	619	33,54	1,65	0,118
	2	9	608	27,22	1,96	0,137
	3	17	593	46,91	1,86	0,143
	4	10	578	24,15	1,81	0,095
	5 a více	34	587	40,02	1,96	0,208
Celkem		75	592	39,03	1,89	0,188

statisticky nevýznamné jsou rozdíly mezi výškou hřbetního sádla kanců pocházejících z vrhů různého pořadí (tab. II).

Od nejmladších prasnic, tj. z prvních vrhů, pochází 17,65 % všech hodnocených kanců, nejvyšší podíl kanců (20,58 %) pochází z druhých vrhů, 45,5 % kanců pochází ze třetích až pátých vrhů a pouze 16,2 % kanců v chovné linii pochází od nejstarších prasnic (šestý a další vrh), jejichž ponechání v chovu se zdůvodňuje vysokou užitkovostí a dobrou kombinační schopností.

U produkovaného plemenného materiálu byla sledována vlastní užitkovost podle věku matek a výsledků selekce při klasifikaci v různé technologii chovu. Mezi hodnotami vlastní užitkovosti prasniček z hlediska věku matky, a to jak u jedinců vybraných do chovu, tak i u jedinců vyřazených při klasifikaci v LS 01 až LS 05 nebyly zjištěny průkazné rozdíly (tab. III).

Podobně v LS 11 až LS 14 nebyly zjištěny významné rozdíly ve vlastní užitkovosti prasniček vybraných do chovu podle věku jejich matek (tab. IV).

Naproti tomu u prasniček vyřazených při klasifikaci v LS 11 až LS 14 se denní přírůstek podle pořadí vrhu lišil. Rozdíly byly průkazné ($P \leq 0,01$) — tab. V.

Ze srovnání vlastní užitkovosti prasniček zařazených a vyřazených při klasifikaci vyplývá, že vyřazené prasničky měly průkazně vyšší hodnoty znaků vlastní užitkovosti ($P \leq 0,01$). Znamená to tudíž, že větší počet prasniček s vyšší užitkovostí je vyřazován zřejmě z důvodů exteriérových či konstitučních vad. Fiedler et al. (1984) v obdobném šetření v tradičním chovu plemene bílé ušlechtilé však zjistili u vyřazených prasniček průkazně nižší průměrný denní přírůstek, a to zvláště u prasniček vyřazených pro vady konstituce, typu, zevnějšku a končetin. V tomto chovu však byl průměrný denní přírůstek podstatně nižší (511,3 g).

Vliv věku matek se rovněž významně projevuje na vlastní užitkovosti kanečků (tab. VI). Jedinci pocházející z LS 11 až LS 14 (zejména pět kanečků z prvního vrhu) se proti jedincům z LS 01 až LS 05 vyznačovali vyšší užitkovostí. Mezi vlastní užitkovostí kanečků vybraných pro plemenitbu a kanečků vyřazených nebyly zjištěny průkazné rozdíly.

Závěrem lze uvést, že věk matek, vyjádřený pořadím vrhu, se neprojevil na vlastní užitkovosti jejich potomstva.

Literatura

- FIEDLER, J. — HYÁNEK, J. — ŠILER, R. — KLUSÁČEK, J.: Struktura populace a intenzita selekce u mateřských plemen prasat. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha - Uhřetěves, VÚŽV 1983.
- FIEDLER, J. — ŠILER, R. — PAVLÍK, J.: Zhodnocení selekční práce ve šlechtitelském chovu prasat plemene bílé ušlechtilé. Živoč. Vyr., 29, 1984, č. 1, s. 51-56.
- KLUSÁČEK, J. — FIEDLER, J. — BEČKOVÁ, R.: Analýza produkce plemenného materiálu ve šlechtitelských chovech prasat plemene bílé ušlechtilé. Živoč. Vyr., 29, 1984 (v tisku).
- KRAUSE, J. — RITTER, E. — AREND, H.: Genetische und phänotypische Parameter der Erst- und Zweitwurfleistung von Sauen sowie Ergebnisse einer Selektionssimulation nach Erst- und Zweitwurfleistungen. Arch. Tierz., 26, 1983, č. 5, s. 451-456.

Došlo dne 28. 4. 1984

КЛУСАЧЕК, Й. — ФИДЛЕР, Я. — БЕЧКОВА, Р. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец-над-Орлицей; Научно-исследовательский институт животноводства, Прага - Угржинец): Оценка собственной продуктивности свиной белой улучшенной породы. *Živoč. Výr.*, 29, 1984 (9) : 769-774.

У совокупности 1346 свинок, 185 хрячков, 630 свиноматок и 68 хряков изучали влияние матерей на собственную продуктивность потомства (среднесуточный привес от рождения до дня измерения и толщина хребтового сала, измеряемая ультразвуком в пересчете на 100 кг живой массы) в разных технологиях разведения. Влияние возраста матерей (по очередности помета) на значения собственной продуктивности не проявилось ни у племенных свиноматок маточного стада ($\bar{x} = 531$ г) и хряков ($\bar{x} = 591$ г), ни у свинок ($\bar{x} = 529$ г) и хрячков, выбранных на племя при классификации. Из сравнения результатов собственной продуктивности включенных и выбракованных при классификации свинок очевидно, что у выбракованных свинок достоверно повышенные значения признаков собственной продуктивности ($P \leq 0,01$). Это значит, что свинки с повышенной продуктивностью в традиционных стадах (привес у включенных свинок $\bar{x} = 537$ г, у выбракованных свинок $\bar{x} = 553$ г) выбраковываются чаще, а именно по всей вероятности из-за дефектов экстерьера или конституции.

свинья; белая улучшенная порода; собственная продуктивность; селекционное разведение

KLUSÁČEK, J. — FIEDLER, J. — BEČKOVÁ, R. (Research Institute of Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *An Evaluation of the Performance of the Pigs of Large White Breed. Živoč. Výr.*, 29, 1984 (9) : 769-774.

In a set of 1346 gilts, 185 barrows, 630 sows and 68 boars, the effect of dam age on the performance of the progeny (average daily gain from birth to the day of measurement and back-fat thickness measured by ultrasound in conversion per 100 kg live weight) was examined in different rearing technology systems. No effect of the age of the dams (according to litter order) was exerted on the values of performance in the breeding sows of the stock herd ($\bar{x} = 532$ g), in the boars ($\bar{x} = 591$ g), in the gilts ($\bar{x} = 529$ g) and barrows selected for breeding as a result of classification. As indicated by the performance results of the gilts included in the breeding stock or culled as a result of classification, the excluded gilts have significantly higher values for performance traits ($P \leq 0.01$). This means that the higher-performance gilts in traditional stocks (the gain of the accepted gilts $\bar{x} = 537$ g, the gain of culled gilts $\bar{x} = 553$ g) are excluded more frequently, probably owing to conformation or constitution defects.

pigs; Large White breed; performance; elite herd

Adresy autorů:

Ing. Jan Klusáček, ing. R. Bečková, Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí
RNDr. Jaromír Fiedler, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 251 61 Praha 10 - Uhřetěves

ZHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH PŘÍSTUPŮ SELEKCE K ELIMINACI VNÍMAVOSTI PRASAT KE STRESOVÝM FAKTORŮM

J. Pavlík, R. Šiler

PAVLÍK, J. — ŠILER, R. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha - Uhřetěves): *Zhodnocení jednotlivých přístupů selekce k eliminaci vnímavosti prasat ke stresovým faktorům*. Živoč. Vyr., 29, 1984 (9): 775—782.

Při zhodnocení různých přístupů k selekci na eliminaci vnímavosti prasat ke stresovým faktorům jsme vycházeli z toho, že s ohledem na genetické vedení tohoto negativního jevu jsou při realizaci hybridizačního programu s těžší mateřské populace. Sledovali jsme plemeno bílé ušlechtilé s 9 % zvířat reagujících pozitivně na halotan a plemeno landrase s 12 % těchto zvířat. Jednoznačně se prokázalo, že nejvýhodnější způsob představuje vyhledávání kanců „geneticky zdravých“ testovacím pářením otců zvířat příští generace v populaci, aniž by se selekce v tomto směru uskutečňovala u prasnic. Již v první generaci se neobjevují zvířata reagující pozitivně na halotan. V šesté generaci tvořil podíl zvířat „geneticky zdravých“ u plemene bílé ušlechtilé 99,1 % a u plemene landrase 98,9 %.

prase; selekce; frekvence na lokusu *HAL*; testovací páření

V tomto příspěvku jsme přistoupili k řešení otázky vnímavosti prasat ke stresovým činitelům na úrovni prarodičovských populací využívaných u nás pro produkci finálních hybridů. Dosavadní názory na uvedenou problematiku jsou do jisté míry rozporné a ani vlastní zjišťování vnímavosti prasat na faktory vyvolávající stres není jednoduché. Z dosud využívaných možností se pro podmínky šlechtitelské praxe ukazuje jako nejvýhodnější halotanový test, který je proto také nejvíce rozšířen. V podstatě jde o zjištění reakce zvířat na vdechování anestetika halotan, podle níž se testovaná prasata rozdělují na zvířata ke stresovým faktorům nevnímavá, tj. halotan negativní (HN), a na zvířata ke stresovým faktorům vnímavá, tj. halotan pozitivní (HP).

Uskutečňování testu je náročné na přístrojovou techniku a odbornost pracovníků, kteří tuto testaci zajišťují. Značné komplikace přináší i skutečnost, že skupina specializovaných pracovníků by musela tuto práci vykonávat při plošné aplikaci testu v celé řadě chovů prostorově vzdálených. V této souvislosti je nutné zároveň připomenout, že značné zjednodušení by mohly přinést některé biochemické metody, které jsou však zatím řešeny pouze experimentálně.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Pro uplatnění selekce má prvořadý význam výše podílu halotan pozitivních zvířat v populaci. V průběhu sedmdesátých let byly přešetřeny větší či menší skupiny zvířat prakticky všech hlavních světových plemen. Tyto údaje různých autorů shrnují ve svých pracích Franceschi a Ollivier (1980), Webb (1981) aj. Z přehledů těchto autorů vyplývají poměrně značné rozdíly mezi jednotlivými plemeny. Tito autoři např. uvádějí, že halotan pozitivní zvířata se nevyskytla u přešetrovaných vzorků plemene duroc a zvířat plemenného typu velkých bílých prasat americké, britské, australské a irské provenience. Výskyt halotan pozitivních zvířat do 5 % vykazují populace plemen hampshire,

velké bílé holandské a švýcarské a dále landrase norská, australská a irská. Výskyt od 5 do 15 % vykazují populace prasat plemen provenience dánské, východoněmecké, britské a švédské a od 15 do 25 % prasata plemenného typu landrase z populací francouzské, holandské a švýcarské. Vysoký podíl halotan pozitivních zvířat byl zjištěn u prasat plemene pietrain a západoněmecká landrase a hlavně belgická landrase, u kterých hodnoty zpravidla přesahují 50 % a v některých případech dosahují 95 %, popř. 100 % (Lengerken, 1981).

Naši autoři (Poltársky et al., 1983) uvádějí výskyt halotan pozitivních zvířat u plemene bílé ušlechtilé ve výši 6,72 %, u plemen landrase z populace u nás běžně chované 9,68 %, u prasat nověji importovaných z Holandska, Švédska a NSR 18,52 až 29,81 % a u plemene belgická landrase 61,54 %. Cvejn (1980) zjistil u prasat plemene landrase z běžného chovu 3,7 % halotan pozitivních zvířat. U prasat plemene švédská landrase tvoří tento podíl 17,6 % a u prasat plemene belgická landrase 49,4 %. Pro plemeno přeštické černostrakaté uvádějí Čepica et al. (1982) podíl halotan pozitivních zvířat ve výši 12,1 %, přičemž v jednotlivých liniích skupinách se hodnoty pohybovaly od 0 do 50 %.

V některých případech bude však přece jen nutné počítat s poněkud vyššími podíly halotan pozitivních zvířat, než bylo zjištěno u přeshetřovaných vzorků z jednotlivých populací, o čemž svědčí některé hodnoty uváděné v literatuře u kříženců. Typické je to např. pro plemeno duroc — ani v jedné z citovaných studií není u přeshetřovaných vzorků uváděn výskyt halotan pozitivních zvířat. Tento náš názor potvrzuje v práci autorů Poltársky et al. (1973) ta skutečnost, že dvouplemenní kříženci plemen bílé ušlechtilé a duroc vykazovali 7,02 % halotan pozitivních zvířat. Čepica et al. (1982) zjistili u dvouplemenných kříženců plemen švédská landrase a duroc hodnotu 6,70 %.

Další stěžejní otázku pro uplatnění selekce v tomto směru představuje genetické vedení vnímavosti prasat ke stresovým faktorům, a tím i vnímavosti na vdechování halotanu. Na podkladě četných a podrobných genetických analýz uskutečněných u prasat ze spáření rodičů se známými fenotypy se dospělo k jednoznačnému závěru o tom, že pozitivní reakce na vdechování halotanu je podmíněna autosomálním recesivním genem velkého účinku s vysokou penetrancí (Andresen, 1971; Andresen, Jensen, 1977; Smith, Bampton, 1977 aj.). Tato reakce je ovládána lokusem *HAL* s alelovým párem *N, n* vykazujícím vztah dominance a recesivity. Nositelem nežádoucí vnímavosti je alela *n*. Pokud jde o jednotlivé genotypy, jsou dominantně homozygotní zvířata genotypu *NN* halotan negativní (*HN*), tedy „geneticky zdravá“. Heterozygotně založená zvířata genotypu *Nn* jsou rovněž halotan negativní, avšak představují v populaci stálý zdroj vyšťepování halotan pozitivních zvířat v dalších generacích. Konečně recesivně homozygotní zvířata genotypu *nn* jsou halotan pozitivní (*HP*).

Třetím rozhodujícím faktorem pro uskutečňování selekce na eliminaci tohoto negativního jevu je uplatnění vhodné šlechtitelské strategie v podmínkách realizace hybridizačního programu v chovu prasat (Šiler, Pavlík, 1983). Vyplyvá z ní, že šlechtitelské postupy vedoucí k eliminaci vnímavosti k faktorům vyvolávajícím stres je nutné zaměřit především na mateřská plemena prasat tak, aby se zde vyskytovala — pokud možno — zvířata genotypu *NN*, tedy zvířata „geneticky zdravá“. To pak umožňuje zanedbání selekce v tomto směru u otcovských populací, u kterých by její uskutečňování bylo podstatně komplikovanější. Tento diferencovaný přístup k selekci umožňuje využít v produkci jatečných prasat zvířat genotypu *Nn*, aniž by se na úrovni produkce finálních hybridů vyšťepovali halotan pozitivní jedinci. Tento názor o výhodné využitelnosti heterozygotů genotypu *Nn* jako jatečných zvířat je v soulase s názory autorů Webb, Jordan (1979), Brascamp et al. (1980), Smith, Webb (1980) aj.

Cílem předložené práce bylo propracování a zhodnocení různých přístupů k selekci vedoucí k eliminaci vnímavosti prasat ke stresovým faktorům uvnitř jednotlivých mateřských populací využívaných v rámci realizace hybridizačního programu. Při vyhodnocování jednotlivých postupů jsme byli vedeni snahou nejen dosáhnout v populaci maximálního podílu zvířat genotypu *NN*, ale zároveň i řešit celou problematiku s minimálními náklady.

MATERIÁL A METODA

Při zhodnocení jednotlivých přístupů k selekci vedoucí k eliminaci vnímavosti prasat vůči stresovým faktorům uvažujeme v našem případě dvě mateřská plemena, a to plemeno bílé ušlechtilé a landrase. U prvního plemene vycházíme v podmínkách, kdy se neuplatňuje selekce v tomto směru, z 9 % podílu halotan pozitivních zvířat a u druhého plemene z 12 % podílu těchto zvířat.

Při stanovení relativních genotypových a alelových frekvencí je relativní výskyt dominantní alely *N* označen jako *p* a relativní výskyt recesivní párové alely *n* jako *q*, takže

$$p + q = 1$$

Pro stanovení relativních genotypových frekvencí pak platí

$$(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Uvnitř jednotlivých populací představuje tedy

p^2 relativní frekvenci genotypů NN

$2pq$ relativní frekvenci genotypů Nn

q^2 relativní frekvenci genotypů nn .

Je logické, že vynásobením relativního výskytu stem získáme podíl zvířat jednotlivých genotypů v procentech.

Na tomto místě uvádíme jen nejzákladnější postup, který je pak rozpracován v jednotlivých částech práce, ve které jsme se zabývali těmito otázkami:

- stanovení genotypových a alelových frekvencí na lokusu HAL v podmínkách, kdy se nerealizuje selekce na vnímavost prasat ke stresovým faktorům;
- stanovení změn v genotypových frekvencích na lokusu HAL v průběhu generací za předpokladu vyřazování všech halotan pozitivních zvířat;
- stanovení změn v genotypových frekvencích na lokusu HAL v průběhu generací při výběru prasnic z neselektované populace a kanců selektovaných na genotyp NN .

VÝSLEDKY A DISKUSE

Genotypové a alelové frekvence na lokusu HAL v podmínkách, kdy se nerealizuje selekce na vnímavost prasat ke stresovým faktorům

Jediný známý údaj o populaci v tomto směru představuje frekvence halotan pozitivních zvířat (f_{HP}), tj. zvířat genotypu nn . U prasat plemene bílé ušlechtilé je to tedy 9 % a u prasat plemene landrase 12 %. Podle základních zákonitostí genetiky populací platí:

$$q^2 = \frac{f_{HP}}{100} \quad q = \sqrt{q^2} \quad p = 1 - q$$

Vypočtené alelové frekvence umožňují pak stanovení zbývajících genotypových frekvencí. Dosažené výsledky jsou uvedeny v tab. I.

Ve srovnání s citovanými zahraničními údaji (Franceschi, Ollivier, 1980; Webb, 1981) je možné konstatovat, že ve sledovaných populacích je podíl halotan pozitivních zvířat poměrně nízký. Číselné údaje tab. I však naznačují, že selekční opatření budou ztěžovat heterozygotně založená zvířata, protože jejich podíl je značný a dosahuje u prasat plemene bílé ušlechtilé 42 % a u prasat plemene landrase 49 %.

I. Relativní alelové a genotypové frekvence vlohového páru HAL^N a HAL^n u prasat plemene bílé ušlechtilé a landrase v podmínkách, kdy se nerealizuje selekce v tomto směru — The relative allele and genotype frequencies of the HAL^N and HAL^n gene pairs in the pigs of the Large White and Landrace breeds when no selection is done in this respect

Relativní frekvence		Plemeno	
		bílé ušlechtilé	landrase
Alelové	p	0,70	0,65
	q	0,30	0,35
Genotypové	p^2	0,49	0,42
	$2pq$	0,42	0,46
	q^2	0,09	0,12

Změny v genotypových frekvencích na lokusu *HAL* v průběhu generací za předpokladu vyřazování všech halotan pozitivních zvířat

Uvedený přístup k selekci předpokládá plošné uplatnění halotanových testů ve všech šlechtitelských chovech daného plemene. Tím, že se do další plemenitby nebudou zařazovat zvířata halotan pozitivní v genotypových frekvencích selektované populace, nemůžeme uvažovat hodnotu q^2 . Naproti tomu hodnota $2pq$ zůstává, protože výstavby další generace se v populaci zúčastní zvířata heterozygotního založení, jež jsou halotanovým testem neodhalitelná. Představují však stálý zdroj vyšťepování halotan pozitivních zvířat v posloupnosti generací.

Selektovaná populace má tyto relativní genotypové četnosti:

- relativní frekvence genotypu NN p_s^2
- relativní frekvence genotypu Nn $2p_sq_s$

V selektované populaci tedy platí:

$$p_s^2 + 2p_sq_s = 1$$

Relativní genotypová frekvence v selektované populaci se stanoví podle vzorců

$$p_s^2 = \frac{p^2}{p^2 + 2pq}, \quad 2p_sq_s = \frac{2pq}{p^2 + 2pq}$$

V generaci vzniklé ze selektované populace budou tedy relativní genotypové frekvence:

- relativní frekvence genotypu NN p_n^2
- relativní frekvence genotypu Nn $2p_nq_n$
- relativní frekvence genotypu nn q_n^2

Jejich výpočet je možné uskutečnit tímto způsobem:

$$\begin{aligned} p_s^2 &= a & 2p_sq_s &= b \\ p_n^2 &= a \left(a + \frac{b}{2} \right) + b \left(\frac{a}{2} + \frac{b}{4} \right) \\ 2p_nq_n &= a \cdot \frac{b}{2} + \frac{b}{2} \\ q_n^2 &= b \cdot \frac{b}{4} \end{aligned}$$

Rozsah změn v genových frekvencích na lokusu *HAL* v průběhu šesti generací za předpokladu vyřazování všech halotan pozitivních zvířat je zachycen v tab. II. Prokázalo se zde určité snížení podílu halotan pozitivních zvířat, a to u prasat plemene bílé ušlechtilé z 9 % na 1,2 % v šesté generaci a u prasat plemene landrase z 12 % na 1,3 %. Zůstává zde však poměrně značný podíl heterozygotně založených zvířat, který např. v šesté generaci od zahájení selekce představoval u plemene bílé ušlechtilé hodnotu 19,1 % a u plemene landrase hodnotu 20,0 %. S ohledem na značný počet halotanových testů je uvedený způsob poměrně nákladný.

Podle našeho názoru by však plošné uplatnění halotanových testů při zahájení selekce vedoucí k eliminaci vnímavosti prasat ke stresovým faktorům mohlo přinést

upřesnění přehledu o podílech halotan pozitivních zvířat v jednotlivých populacích a hlavně v jednotlivých stádech, čímž by se dosáhlo zmapování výchozí situace. Domníváme se, že toto přesvětření by mohlo přinést uvnitř jedné populace značné rozdíly mezi jednotlivými šlechtitelskými chovy, jež by vyplývaly z genotypu rodičů přešetrovaných zvířat. S ohledem na genetické vedení tohoto nežádoucího jevu se totiž může v tomto směru velmi výrazně uplatnit genotyp kanců použitých k výstavbě určité generace daného stáda.

Změny v genotypových frekvencích na lokusu *HAL* v průběhu generací při výběru prasnic z neselektované populace a kanců selektovaných na genotyp *NN*

S ohledem na odhalení i heterozygotně založených kanců vyžaduje vyhledávání kanců genotypu *NN* v současné době testovací páření, při kterém by byli kanci pro výstavbu nové generace v populaci připařováni na prasnice založené recesivně homozygotně nebo heterozygotně. Uskutečňování halotanových testů by se pak omezilo jen na potomstvo z tohoto testovacího páření. Dále pak důsledně dodržované využití zvířat genotypu *NN* v jedné z rodičovských pozic zaručuje, že již od první generace se v takto šlechtěné populaci nebudou objevovat halotan pozitivní zvířata. Tím tedy v našich stanoveních není v nově vzniklých generacích brána v úvahu při relativních genotypových frekvencích hodnota q^2 .

II. Přehled relativní genotypové frekvence vlohového páru *HAL^N*, *HALⁿ* v průběhu generací za předpokladu selekce všech zvířat reagujících pozitivně na halotan u prasat plemen bílé ušlechtilé (BU) a landrase (L) — A survey of the relative genotype frequency of the *HAL^N*, *HALⁿ* gene pair in the sequence of generations under the condition of the selection of all halothane-positive animals in the Large White (LW) and Landrace (L) pig breeds

Plemeno	Generace	Výchozí populace a jednotlivé generace vzniklé ze selektovaných populací						Selektovaná populace	
		p^2	p^2n	$2pq$	$2p_nq_n$	q^2	q_n^2	p_s^2	$2p_sq_s$
BU	výchozí	0,49	—	0,42	—	0,09	—	0,54	0,46
	I		0,593		0,354		0,053	0,626	0,374
	II		0,661		0,304		0,035	0,685	0,315
	III		0,710		0,265		0,025	0,728	0,272
	IV		0,746		0,235		0,019	0,760	0,240
	V		0,774		0,211		0,015	0,786	0,214
	VI		0,797		0,191		0,012	0,807	0,193
L	výchozí	0,42	—	0,46	—	0,12	—	0,48	0,52
	I		0,548		0,384		0,068	0,588	0,412
	II		0,630		0,327		0,043	0,658	0,342
	III		0,687		0,284		0,029	0,708	0,292
	IV		0,729		0,249		0,022	0,745	0,255
	V		0,762		0,222		0,016	0,774	0,226
	VI		0,787		0,200		0,013	0,797	0,203

U prasnic, které se vybírají z neselektované populace, bude tedy platit:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Naproti tomu u selektovaných kanců bude jen tato relativní genotypová frekvence:

— relativní frekvence genotypu NN p_s^2

Platí tedy u nich:

$$p_s^2 = 1$$

V nově vzniklé generaci budou tyto relativní genotypové frekvence:

— relativní frekvence genotypu NN p_n^2
 — relativní frekvence genotypu Nn $2p_nq_n$

Výpočet relativní genotypové frekvence v generaci vzniklé při výběru prasnic z neselektované populace a kanců selektovaných na genotyp NN je možno uskutečnit takto:

— kanci $p_s^2 = 1$ — prasnice $p^2 = a$
 $2pq = b$
 $q^2 = c$

— v první generaci

$$p_n^2 = a + \frac{b}{2} \quad 2p_nq_n = \frac{b}{2} + c$$

— v dalších generacích

$$p_n^2 = a + \frac{b}{2} \quad 2p_nq_n = \frac{b}{2}$$

Z tab. III vyplývá, že při tomto způsobu se může velmi brzy dosáhnout stavu, při kterém by se v dané populaci vyskytovala téměř výhradně zvířata „geneticky zdravá“. Svědčí o tom např. to, že podíl zvířat genotypu NN dosahuje v šesté generaci u prasat plemene bílé ušlechtilé hodnoty 99,1 % a u prasat plemene landrase 98,9 %. Bylo již zdůrazněno, že zvířata genotypu nn se zde nevyskytují a podíly zvířat heterozygotně založených tvoří tedy nepatrné hodnoty, tj. u prasat plemene bílé ušlechtilé 0,9 % a u prasat plemene landrase 1,1 %.

Proti předcházejícímu způsobu, tj. postupu, kdy se vyřazují na podkladě plošného uplatnění halotanových testů při selekci všechna halotan pozitivní zvířata, bylo dosaženo pronikavě výhodnějších výsledků. Jednoznačně to poukazuje na výhodnost uplatnění testovacího páření pro výběr kanců genotypu NN jako otců zvířat příští generace. Při tomto přístupu k selekci vedoucí k eliminaci vnímavosti prasat k faktorům vyvolávajícím stres se značně snižuje počet halotanových testů, neboť se jejich používání omezuje výhradně na potomstvo prasnic testovací skupiny. Naproti tomu je tento způsob, který je založen na vyhledávání kanců genotypu NN , organizačně náročnější než způsob, při kterém se z populace neustále vyřazují halotan pozitivní zvířata.

Pro testaci páření by bylo v současné době výhodné využít prasnic plemene belgická landrase, neboť vysoký podíl halotan pozitivních zvířat umožňuje výběr zvířat genotypů požadovaných pro prasnice testovací skupiny. Technická aplikace testovacího páření by se značně zjednodušila důsledným uplatněním inseminace, neboť vyhledávání kanců genotypu NN by mohlo být soustředěno jen do několika málo testovacích stád. Zvýšené ekonomické náklady v důsledku testovacího páření by zdaleka nedosáhly nákladů, které je nutné vynaložit při prvním způsobu na plošné uskutečňování halotanového testu u velkého počtu zvířat.

Ještě větší zjednodušení celého postupu by samozřejmě znamenal objev takových biochemických markerů, jež by odhalily jak recesivně homozygotní, tak heterozygotní

III. Přehled relativní genotypové frekvence vlohového páru HAL^N , HAL^n v průběhu generací při výběru prasnic z neselektované populace a kanců selektovaných na genotyp NN u prasat plemen bílé ušlechtilé (BU) a landrase (L) — A survey of the relative gene frequency of the HAL^N , HAL^n gene pair in the sequence of generations when sows are selected from a non-selected population and boars are selected for the NN genotype in the Large White (LW) and Landrace (L) pig breeds

Ple- meno	Gene- race	Prasnice výchozí populace a jednotlivých generací vzniklých z prasnic neselektované populace a kanců genotypu NN						Kanci selektovaní na genotyp NN
		p^2	p_n^2	$2pq$	$2p_nq_n$	q^2	q_n^2	p_s^2
BU	výchozí	0,49	—	0,42	—	0,09	—	1,00
	I		0,700		0,300		0	1,00
	II		0,850		0,150		0	1,00
	III		0,925		0,075		0	1,00
	IV		0,963		0,037		0	1,00
	V		0,981		0,019		0	1,00
	VI		0,991		0,009		0	1,00
L	výchozí	0,42	—	0,46	—	0,12	—	1,00
	I		0,650		0,350		0	1,00
	II		0,825		0,175		0	1,00
	III		0,913		0,087		0	1,00
	IV		0,956		0,044		0	1,00
	V		0,978		0,022		0	1,00
	VI		0,989		0,011		0	1,00

založení zvířat. V tomto případě by bylo možné plně využít pro selekci vedoucí k eliminaci vnímavosti prasat k stresovým faktorům druhého z námi navržených způsobů, tj. vyhledávání kanců genotypu NN jako otců zvířat nově vznikající generace v příslušné populaci, přičemž by tuto informaci o zvířeti bylo možné získat již při jeho zařazení do odchovu.

Literatura

- ANDRESEN, E.: Linear sequence of the autosomal loci *PHI*, *N* and *6-PGD* in pigs. Anim. Blood Grps biochem. Genet., 1971, č. 2, s. 119-120.
- ANDRESEN, E. — JENSEN, P.: Close linkage established between the *HAL* locus for halothane sensitivity and the *PHI* (phosphohexose isomerase) locus in pigs of the Danish Landrace breed. Nord. Veter.-Med., 29, 1977, s. 502-504.
- BRASCAMP, E. W. et al.: The effect of a single locus (halothane) on variances of and correlations among quantitative production traits. Paper E. A. A. P., Munich, 1980.
- CVEJN, J.: Výzkum halotanové anestézie u prasat ve šlechtitelských chovech. [Závěrečná zpráva.] Kostelec n. Orli., VÚCHP 1980.
- ČEPIČKA, S. — HOJNÝ, J. — HRADECKÝ, J. — KLAUDY, J.: Studium citlivosti k halothanu a asociací mezi lokusy *HAL* a *PHI*, *H*, *A* a *S* u prasat plemene černostrakaté přestické. Živoč. Vyr., 27, 1982, č. 8, s. 587-593.

- FRANCESCHI, P. F. — OLLIVIER, L.: Fréquence de gènes importants dans les populations porcines. Paper E. A. A. P., Munich, 1980.
- LENGERKEN, G.: Halothanový test u prasat. Zeměd. Inform. Zahr., 18, 1981, č. 1, s. 44-46.
- POLTÁRSKY, J. — BULLA, J. — CHRASTINA, J.: Reakcia rôznych typov ošipáných na halotan vo vzťahu k niektorým ukazovateľom mäsovej úžitkovosti. [Zpráva výzkumného úkolu.] Nitra, VÚŽV 1978.
- SMITH, C. — BAMPTON, P. R.: Inheritance of reaction to halothane anaesthesia in pigs. Genet. Res., 29, 1977, s. 287-292.
- SMITH, C. — WEBB, A. J.: Effects of major genes on animal breeding strategies. Paper E. A. A. P., Munich 1980.
- ŠILER, R. — PAVLÍK, J.: Srovnání genotypových a alelových frekvencí na lokusu HAL u různých vnitřních plemen prasat. Živoč. Výr., 28, 1983, č. 5, s. 361-366.
- WEBB, A. J.: Rate of the halothane test in pig improvement. Pig News and Inform., 2, 1981, s. 17-23.
- WEBB, A. J. — JORDAN, C. H. C.: The halothane test in genetic improvement programmes; experiment with Pietrain/Hampshire pigs. Acta Agric. scand., Suppl., 21, 1979, s. 418-426.

Došlo dne 16. 1. 1984

ПАВЛИК, Я. — ШИЛЕР, Р. (Сельскохозяйственный институт Прага; Научно-исследовательский институт животноводства, Прага - Угриневес): Оценка отдельных методов селекции для исключения чувствительности свиней к стрессовым факторам. Живот. Выр., 29, 1984 (9) : 775-782.

При оценке разных способов селекции для исключения чувствительности свиней к стрессовым факторам исходили из того, что с учетом генетического характера этого отрицательного явления при осуществлении программы гибридизации главнейшую роль играют материнские популяции. Изучали белую улучшенную породу с 9% животных, положительно реагирующих на галлотан, и породу ландрас с 12% таких животных. Однозначно подтвердилось, что наиболее выгодным способом является изыскание «генетически здоровых» хряков путем тестационного спаривания отцов животных будущей генерации в популяции без того, чтобы селекция в этом направлении производилась у свиноматок. Уже в первом поколении не появляются положительно на галлотан реагирующие животные. В шестой генерации доля «генетически здоровых» животных у белой улучшенной породы представляла 99,1%, а у породы ландрас 98,9%.

свинья; селекция; частота на локусе HAL; тестационное спаривание

PAVLÍK, J. — ŠILER, R. (University of Agriculture, Praha; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): An Evaluation of Different Selection Approaches to the Elimination of the Susceptibility of Pigs to Stress Factors. Živoč. Výr., 29, 1984 (9) : 775-782.

When evaluating approaches to selection for the elimination of the susceptibility of pigs to stress factors, we considered that the dam populations were of primary importance within the hybridization programme, with respect to the genetic background of this undesired phenomenon. The animals under study were the pigs of the Large White breed with 9% of animals with a positive reaction to halothane and the Landrace breed with 12% of animals with such a reaction. It was clearly demonstrated that the best method was to seek "genetically healthy" boars through test mating of the sires of animals of the next generation in the population, without performing such selection in sows. It is already in the first generation that the progenies are free from animals with a positive halothane reaction. In the sixth generation the proportion of "genetically healthy" animals was 99.1% in the Large White breed and 98.9% in the Landrace breed.

pig; selection; frequency on HAL locus; test mating

Adresy autorů:

Doc. ing. Jan Pavlík, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbátka
 Doc. ing. Rudolf Šiler, DrSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 251 61 Praha 10 - Uhřetěves

VNÍMAVOST KE STRESOVÝM FAKTORŮM NA ÚROVNI RODIČOVSKÝCH POPULACÍ VYUŽÍVANÝCH PŘI PRODUKCI JATEČNÝCH PRASAT

R. Šiler, J. Pavlík

ŠILER, R. — PAVLÍK, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha - Uhřetěves; Vysoká škola zemědělská, Praha): *Vnímavost ke stresovým faktorům na úrovni rodičovských populací využívaných při produkci jatečných prasat*. Živoč. Vyr., 29, 1984 (9): 783 — 791.

U mateřských populací jsme vycházeli z plemene bílé ušlechtilé s 9% podílem zvířat reagujících pozitivně na halotan a z plemene landrase s 12% podílem těchto zvířat. U otcovských populací jsme uvažovali u plemene duroc 4% a u plemene belgická landrase 70% výskyt zvířat reagujících pozitivně na halotan. Byla přeshetřena produkce hybridních prasníc, hybridních kanců a kanců syntetických otcovských linií. Získané údaje prokazují, že na úrovni rodičů jsou opatření vedoucí k eliminaci výskytu zvířat reagujících pozitivně na halotan na úrovni rodičovských populací neúčinná. Byl navržen způsob, podle kterého se k selekci v tomto směru přistupuje u mateřských populací na úrovni prarodičů, a to vyhledáváním kanců genotypu NN testovacím pářením. Pro produkci hybridních prasníc se vybírají matky z takto selektované populace a kříží se s kanci genotypu NN z další mateřské populace. U otcovských populací se neuvažuje o selekci v tomto směru. Tímto návrhem je dán předpoklad pro možnost produkce jatečných prasat heterozygotního založení a tím reagujících negativně na halotan.

prase; vnímavost zvířat ke stresovým faktorům; hybridní prasnice a kanci; kanci syntetických otcovských linií

Vertikální systém chovů uplatněný v hybridizačním programu vychází ze značně snížených početních stavů čistokrevných prasat výchozích populací. Z hlediska finálních hybridů jde o prarodičovské populace. Selekcí programy se tedy za těchto podmínek uskutečňují v malých populacích a jejich dopad do sféry vlastní produkce jatečných prasat je mimořádně velký. Přenos těchto výsledků zajišťují rodičovské populace, ve kterých se ve značné míře využívají hybridní zvířata. Od zahájení hybridizačního programu se u nás uvažuje o prasnících-kříženkách F_1 generace a k tomu v posledních letech ještě přistupují hybridní kanci a kanci nově vytvořených syntetických otcovských linií. Je nesporný fakt, že se touto cestou realizují ve sféře produkce finálních hybridů cenné výsledky dosažené při šlechtění prasat, pokud jde o reprodukční a produkční znaky prasat.

V této práci se však chceme zabývat i jedním z negativních jevů, který celosvětově přinesla jednostranně zaměřená selekce na vysokou úroveň produkce masa. Jde o vnímavost zvířat ke stresovým faktorům, která je s ohledem na možnosti praktického zjišťování slučována s reakcí zvířat na vdechování anestetika halotan. Cílem bylo přeshetření situace v tomto směru na úrovni rodičovských populací za současných podmínek, kdy se selekce na tuto vnímavost v našich chovech uplatňuje, a dále navržení opatření, jež by vedla k eliminaci tohoto negativního jevu.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Genetické vedení vnímavosti prasat ke stresovým faktorům je založeno zcela odlišně od všech hlavních znaků uvažovaných dosud při šlechtění jednotlivých populací prasat. Z této skutečnosti vyplývají zcela odlišné závěry pro selekci.

Andresen (1971), Minkema et al. (1976), Andresen, Jensen (1977) aj. uvádějí, že jde o kvalitativní znak jednoduše dědičně a autosomálně založený. Je ovládán lokusem, který se značí jako *HAL* s alelovým párem *HAL^N* a *HALⁿ*. Pro zjednodušení pak bývají tyto alely běžně označovány jako *N*, *n*. Tento vlohový pár vykazuje vztah dominance a recesivity. Nositelem nežádoucí vnímavosti je alela *n*. Za těchto předpokladů je vnímavost či nevnímavost k faktorům vyvolávajícím stres dána u jednotlivých zvířat přítomností uvedených alel v jejich genotypu. V pracích autorů Poltársky et al. (1978), Cvejn (1980), Franceschi, Ollivier (1980) a Pazdera et al. (1983) nacházíme údaje o podílu zvířat vnímavých na halotan v jednotlivých populacích. Z těchto hodnot lze odvodit poměrně značné rozdíly mezi prasaty různých plemen. Zajímavý vztah mezi přítomností alely *n* v genotypu zvířat a jejich větší zmasilostí dokumentuje např. práce autorů Eikelenboom et al. (1979).

Pokud jde o uplatnění selekce zaměřené k eliminaci vnímavosti prasat k faktorům vyvolávajícím stres, věnovali jsme se jí na úrovni šlechtění výchozích populací, tedy na úrovni prarodičovských populací v naší předcházející práci (Pavlik, Šiler, 1984). V této práci jsme kromě genetického vedení tohoto negativního jevu vycházeli z rozdílnosti výskytu zvířat vnímavých ke stresovým faktorům u jednotlivých výchozích populací, z možnosti výhodného využití již zmíněného vztahu mezi přítomností alely *n* v genotypu zvířat a jejich větší zmasilostí a dále ze snahy omezit co nejvíce ekonomicky náročné uskutečňování halotanových testů a nahradit je z části méně nákladnými opatřeními organizačního charakteru. Za těchto předpokladů se prokázalo, že klíčovým úsekem pro celý hybridizační program jsou mateřské populace, ve kterých nízký počet zvířat a testační páření vedoucí k vyhledávání kanců — otců příštích generací s genotypem bez přítomnosti alely *n* umožňuje v několika málo generacích dosáhnout stavu, při kterém by se v dané populaci vyskytovala téměř výhradně „geneticky zdravá“ zvířata, což se pak výhodně promítá do vlastního procesu tvorby finálních hybridů.

MATERIÁL A METODA

Vycházíme tedy z toho, že vnímavost ke stresovým faktorům je dána u prasat vlohovým párem *N*, *n*. Při vzniku nového jedince mohou vzniknout všechny genotypy, a to *NN*, *Nn* a *nn*. Jestliže se pomocí halotanového testu rozdělí zvířata na halotan negativní a halotan pozitivní, chovají se zvířata jednotlivých genotypů takto:

- genotyp *NN* — halotan negativní — „geneticky zdravá“,
- genotyp *Nn* — vzhledem k dominanci alely *N*, která potlačuje účinek alely *n*, halotan negativní — avšak možný zdroj vzniku halotan pozitivních zvířat v dalších generacích,
- genotyp *nn* — halotan pozitivní.

V této práci vycházíme z mateřských populací s prasaty plemene bílé ušlechtilé (9 % halotan pozitivních zvířat) a plemene landrase (12 %). Z otcovských populací je to plemeno duroc (4 % halotan pozitivních zvířat) a plemeno belgická landrase (70 %).

Nejprve bylo tedy nutné stanovit alelové a genotypové frekvence v jednotlivých populacích. Relativní výskyt dominantní alely *N* můžeme označit jako *p* a relativní výskyt recesivní párové alely jako *q*. Pak platí:

$$p + q = 1$$

Z této základní rovnice odvodíme genotypové frekvence, tj. přehled výskytu zvířat různých genotypů v celé populaci. Získáme je tím, že dvojčlen umocníme na druhou. Bude tedy:

$$(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

V tomto případě značí *p*² relativní výskyt zvířat genotypu *NN*, *2pq* odpovídající výskyt zvířat genotypu *Nn* a konečně *q*² relativní výskyt jedinců genotypu *nn*. Vynásobením relativního výskytu stem získáme pro danou populaci podíly zvířat jednotlivých genotypů v procentech.

S ohledem na skutečnost, že halotanovým testem jsou odhalitelná jen zvířata genotypu *nn*, vycházíme při výpočtu alelových frekvencí z výskytu halotan pozitivních zvířat (*f_{HP}*) v populaci. Postupuje se pak podle těchto vzorců:

$$q^2 = \frac{f_{HP}}{100}, \quad q = \sqrt{q^2}, \quad p = 1 - q$$

Zjištěné alelové frekvence umožní výpočet zbývajících genotypových frekvencí, a tím i výpočet podílů zvířat ostatních genotypů v populaci.

Při stanovení genotypových frekvencí na lokusu *HAL* v populaci vzniklé na podkladě křížení dvou výchozích populací, tedy v případě produkce prasnic-kříženek F_1 generace a v případě produkce hybridních kanců, jsme uplatnili tento postup:

- relativní genotypová frekvence u výchozí populace 1
 - relativní frekvence genotypu NN $p_1^2 = a_1$
 - relativní frekvence genotypu Nn $2 p_1 q_1 = b_1$
 - relativní frekvence genotypu nn $q_1^2 = c_1$
- relativní genotypová frekvence u výchozí populace 2
 - relativní frekvence genotypu NN $p_2^2 = a_2$
 - relativní frekvence genotypu Nn $2 p_2 q_2 = b_2$
 - relativní frekvence genotypu nn $q_2^2 = c_2$
- relativní genotypová frekvence u nově vzniklé populace (populace 1, 2)
 - relativní frekvence genotypu NN $p_{1,2}^2$

$$p_{1,2}^2 = a_2 \left(a_1 + \frac{b_1}{2} \right) + b_2 \left(\frac{a_1}{2} + \frac{b_1}{4} \right)$$
 - relativní frekvence genotypu Nn $2 p_{1,2} q_{1,2}$

$$2 p_{1,2} q_{1,2} = a_2 \left(\frac{b_1}{2} + c_1 \right) + b_2 \left(\frac{a_1}{2} + \frac{b_1}{2} + \frac{c_1}{2} \right) + c_2 \left(a_1 + \frac{b_1}{2} \right)$$
 - relativní frekvence genotypu nn $q_{1,2}^2$

$$q_{1,2}^2 = b_2 \left(\frac{b_1}{4} + \frac{c_1}{2} \right) + c_2 \left(\frac{b_1}{2} + c_1 \right)$$

Opět vynásobením relativního výskytu stem byl získán podíl zvířat jednotlivých genotypů v příslušné populaci.

V případě, že jsme při produkci prasnic-kříženek F_1 generace uvažovali o vyřazování zvířat určitého genotypu u některé z výchozích populací, byl uvedený základní postup modifikován. Tato úprava je možná tak, že za neuvažovaný genotyp se dosadí nulová hodnota.

Rovněž při stanovení relativních genotypových frekvencí u syntetické otcovské linie vytvořené pářením kříženců F_1 generace „inter se“ byl základní postup upraven, a to tak, že zde platilo:

$$a_1 = a_2, \quad b_1 = b_2, \quad c_1 = c_2$$

V případě, že bylo v některé výchozí populaci uvažováno o vyloučení zvířat určitého genotypu, byly relativní genotypové frekvence nové populace získány přepočtem. Tak např. při vyřazení zvířat genotypu nn platí pro selektovanou populaci

$$p^2 + 2 p q = 1$$

Relativní genotypové frekvence u selektované populace pak byly stanoveny takto:

$$p_s^2 = \frac{p^2}{p^2 + 2 p q}, \quad 2 p_s q_s = \frac{2 p q}{p^2 + 2 p q}$$

Vlastní zpracování jsme rozdělili do těchto dvou částí:

- problematika vnímavosti zvířat ke stresovým faktorům u mateřských plemen a při produkci prasnic-kříženek F_1 generace,
- problematika vnímavosti ke stresovým faktorům u otcovských plemen, při produkci hybridních kanců a u syntetické otcovské populace.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vnímavost zvířat ke stresovým faktorům u mateřských plemen a při produkci prasnic-kříženek F_1 generace

Již v úvodu je nutné znovu připomenout, že je výhodné vytvářet finální hybridy heterozygotního založení a využít tak vztahu mezi přítomností alely n v genotypu zvířat

I. Přehled relativní genotypové frekvence vlohového páru HAL^N a HAL^n u prasnic-kříženek F_1 generace plemen bílé ušlechtilé a landrase v podmínkách, kdy se neuskutečňuje selekce v tomto směru — A survey of the relative genotype frequency of the HAL^N and HAL^n gene pair in F_1 -generation crossbred sows of the Large White X Landrace breed without selection in this direction

Alternativa	Relativní genotypová frekvence	Bílé ušlechtilé (prasnice)	Landrase (kanci)	Kříženky F_1 generace plemen bílé ušlechtilé a landrase
— při výběru obou rodičů z neselektované populace	p^2	0,49	0,42	0,455
	$2pq$	0,42	0,46	0,440
	q^2	0,09	0,12	0,105
— při náhodném zařazení kanců genotypu NN	p^2	0,49	1,00	0,70
	$2pq$	0,42	—	0,30
	q^2	0,09	—	—
— při náhodném zařazení kanců genotypu Nn	p^2	0,49	—	0,35
	$2pq$	0,42	1,00	0,50
	q^2	0,09	—	0,15
— při náhodném zařazení kanců genotypu nn	p^2	0,49	—	—
	$2pq$	0,42	—	0,70
	q^2	0,09	1,00	0,30

a jejich větší zmasilostí (Eikelenboom et al., 1979; Webb, 1981). Má-li být tento proces cílevědomý a nemají-li se na úrovni produkce jatečných prasat vyštěpovat halotan pozitivní jedinci, znamená to dosáhnout u populace, z nichž se vytváří jeden z rodičů finálních hybridů, stavu, při kterém by se v daných populacích vyskytovala prakticky jen zvířata genotypu NN . V naší dřívější práci (Pavlík, Šiler, 1984) jsme s ohledem na rozdílnost výskytu halotan pozitivních zvířat v jednotlivých výchozích populacích zdůraznili, že veškerá selekční opatření vedoucí k eliminaci vnímavosti prasat ke stresovým faktorům by se měla týkat mateřských populací, což se při pojetí našeho hybridizačního programu přenáší do pozice matek finálních hybridů, tj. do pozice, v níž se využívají hybridní prasničky.

Pro zhodnocení současného stavu jsou v tab. I zpracovány relativní genotypové frekvence vlohového páru HAL^N a HAL^n , což zachycuje situaci, při níž se selekce v tomto směru neuskutečňuje.

Výchozími údaji byly relativní alelové frekvence. U plemene bílé ušlechtilé představovalo p hodnotu 0,70 a q hodnotu 0,30, u plemene landrase to byly hodnoty 0,65 a 0,35.

Relativní genotypové frekvence prokazují, že i při poměrně nízkém podílu halotan pozitivních zvířat ve sledovaných populacích je vzhledem k vysokému podílu zvířat heterozygotního založení podíl zvířat genotypu NN poměrně nízký, neboť u plemene bílé ušlechtilé dosahoval 49 % a u plemene landrase 42 %. Tím také byly dány podíly zvířat jednotlivých genotypů u prasnic-kříženek F_1 generace obou sledovaných plemen. U genotypu NN dosahoval tento podíl 45,5 %, u genotypu Nn 44 % a u genotypu nn 10,5 %.

V tab. I jsou rovněž zachyceny alternativy, které se spíše týkají jednotlivých rozmnožovacích chovů. Zachycují totiž případy, kdy při produkci hybridních prasnic dochází k náhodnému výběru kance nebo kanců jen jednoho genotypu, zatímco podíly genotypů u prasnic odpovídají poměrům v celé populaci. Je logické, že při zařazení kance genotypu NN se nebudou vyskytovat v jeho potomstvu halotan pozitivní zvířata, přesto však v uvedeném případě zůstává v celkové produkci hybridních prasnic 30 % heterozygotů, jež pak jsou při křížení s kancem otcovských populací na úrovni produkce jatečných prasat zdrojem vyštěpování halotan pozitivních zvířat.

Značné zhoršení situace přináší náhodné zařazení kance genotypu Nn do produkce finálních prasnic. V jeho potomstvu klesá podíl zvířat dominantně homozygotních, tedy „geneticky zdravých“, na 35 %. Podíl heterozygotně založených zvířat se zvyšuje na 50 % a podíl recesivně homozygotních zvířat na 15 %. Kritická situace nastává při výběru kance genotypu nn pro tento úsek vertikální struktury chovů v rámci hybridizačního programu. Potomstvo, z něhož se odchovávají hybridní prasničky, představuje ze 70 % heterozygotně založená zvířata a z 30 % halotan pozitivní zvířata. V tom je pak možné spatřovat příčinu toho, že některé užité chovy se v určitém časovém období dostávají do tíživé situace s ohledem na vnímavost jatečných prasat ke stresovým faktorům. Dožadují se právem urychlené nápravy, přičemž se však tyto nezdary v chovu často připisují celým výchozím populacím a uvažuje se o nových kombinacích křížení pro produkci jatečných prasat v daných podmínkách, aniž by se hledala příčina v připravovaných jedincích.

V dalším úseku jsme modelově uvedli možnosti, které by měly rozmnožovací chovy v izolovaném přístupu k eliminaci vnímavosti prasat ke stresovým faktorům (tab. II). Byla uvažována alternativa, při níž se výběr zvířat obojího pohlaví pro využití v rozmnožovacích chovech uskutečňuje z populací, kde se na podkladě halotanových testů vyřazují všechna halotan pozitivní zvířata. Druhý případ představuje alternativa, při níž se pras-

II. Přehled relativní genotypové frekvence vlohového páru HAL^N a HAL^n u prasnic-kříženek F_1 generace plemen bílé ušlechtilé a landrase za předpokladu, že by se výběr podle halotanových testů uskutečňoval na úrovni rozmnožovacích chovů — A survey of the relative genotype frequency of the HAL^N and HAL^n gene pair in F_1 -generation crossbred sows of the Large White X Landrace breed under the assumption of selection according to halothane tests being performed in multiplier stocks

Alternativa	Relativní genotypová frekvence	Bílé ušlechtilé (prasnice)	Landrase (kanci)	Kříženky F_1 generace plemen bílé ušlechtilé a landrase
— při vyřazování halotan pozitivních zvířat z populace matek i otců	p^2	0,54	0,48	0,57
	$2pq$	0,46	0,52	0,37
	q^2	—	—	0,06
— při výběru matek z neselektované populace a otců selektovaných na genotyp NN testovacím pářením	p^2	0,49	1,00	0,70
	$2pq$	0,42	—	0,30
	q^2	0,09	—	—
— při vyřazování halotan pozitivních zvířat z populace matek a při výběru otců selektovaných na genotyp NN	p^2	0,54	1,00	0,77
	$2pq$	0,46	—	0,23
	q^2	—	—	—

nice doplňují do stáda z populace neselektované v tomto směru a do plemenitby se zařazují kanci vyselektovaní testovacím pářením na genotyp *NN*. Konečně poslední uvažovaný způsob je kombinací obou předcházejících, kdy se u prasnic zařazovaných do stáda postupuje podle první alternativy a u využívaných kanců podle druhé alternativy. Při těchto způsobech lze sice zabránit zařazení kance nežádoucího genotypu do plemenitby, avšak ani zde se nedosahuje uspokojivého stavu, neboť podíl vyprodukovaných hybridních prasnic nevyhovujících genotypů se pohybuje od 23 do 43 %.

Rozhodující úsek pro vytvoření stavu, kdy se může při odchovu dosáhnout téměř stoprocentního podílu hybridních prasnic genotypu *NN*, zachycuje tab. III. Navazujeme zde na opatření ve šlechtitelských chovech, při kterém se na úrovni mateřských populací zařazují do chovu kanci vyselektovaní na genotyp *NN*. Tento způsob při šlechtění výchozích populací byl navržen a propracován v naší předchozí práci (Pavlík, Šiler, 1984). Do rozmnožovacích chovů se pak zařazují prasnice z jedné takto vyselektované

III. Přehled relativních genotypových frekvencí vlohového páru *HAL^N* a *HALⁿ* u prasnic-kříženek *F₁* generace plemen bílé ušlechtilé a landrase za předpokladu návaznosti na selekci ve šlechtitelských chovech, při níž se vychází z neselektovaných matek a otců selektovaných na genotyp *NN* — A survey of the relative genotype frequencies of the *HAL^N* and *HALⁿ* gene pair in the *F₁*-generation cross-bred sows of the Large White X Landrace breed under the assumption of continuity with selection in elite stocks based on non-selected dams and on sires selected for the *NN* genotype

Při výběru prasnic z jednotlivých generací od zahájení selekce ve šlechtitelských chovech a při výběru kanců selektovaných na genotyp <i>NN</i>	Relativní genotypová frekvence	Bílé ušlechtilé (prasnice)	Landrase (kanci)	Kříženky <i>F₁</i> generace plemen bílé ušlechtilé a landrase
Generace I	p^2	0,70	1,00	0,85
	$2pq$	0,30	—	0,15
	q^2	—	—	—
Generace II	p^2	0,85	1,00	0,925
	$2pq$	0,15	—	0,075
	q^2	—	—	—
Generace III	p^2	0,925	1,00	0,963
	$2pq$	0,075	—	0,037
	q^2	—	—	—
Generace IV	p^2	0,963	1,00	0,981
	$2pq$	0,037	—	0,019
	q^2	—	—	—
Generace V	p^2	0,981	1,00	0,991
	$2pq$	0,019	—	0,009
	q^2	—	—	—
Generace VI	p^2	0,991	1,00	0,995
	$2pq$	0,009	—	0,005
	q^2	—	—	—

mateřské populace a ke křížení se využijí kanci druhé mateřské populace, kteří byli opět vyselektováni na genotyp *NN*. Z praktického hlediska je pak velmi významné využít inseminace. Přináší to totiž možnost uplatnění kanců, kteří na úrovni šlechtění výchozích populací nemohou být s ohledem na genealogickou výstavbu stáda plně využiti. Z údajů tab. III vyplývá, že se při produkci hybridních prasnic nevyskytují halotan pozitivní zvířata a podíl heterozygotů v návaznosti na postupující generace ve šlechtitelském chovu velmi rychle klesá. Tak např. u hybridních prasnic vyprodukovaných od prasnic převzatých ze šlechtitelského chovu z první generace po zahájení selekce v tomto směru klesá podíl heterozygotně založených zvířat na 15 %. U hybridních prasnic odchovaných od prasnic třetí generace tvoří tento podíl méně než 5 % a od prasnic páté generace méně než 1 %. Ze strany hybridních prasnic je tedy možné tímto opatřením vytvořit poměrně rychle předpoklad pro produkci jatečných prasat bez výskytu halotan pozitivních zvířat.

Vnímavost zvířat ke stresovým faktorům u otcovských plemen, při produkci hybridních kanců a u syntetické otcovské populace

Zhodnocení relativních genotypových frekvencí vlohového páru *HAL^N* a *HALⁿ* je v tomto případě jen doplňujícím úsekem při řešení problematiky vnímavosti ke stresovým faktorům na úrovni rodičovských populací, neboť dosažení genotypu *NN* ze strany matek finálních hybridů umožňuje v otcovské pozici využít populací, u nichž by se selekce v tomto směru neuplatnila. Zároveň by bylo z hlediska vztahu mezi přítomností alely *n* v genotypu zvířat a jejich zmasilostí selekcí vedoucí k eliminaci vnímavosti ke stresovým faktorům narušeno specifické poslání otcovských populací, tj. přinést do produkce jatečných prasat vysokou úroveň jatečné hodnoty, pokud jde o zastoupení masa v jatečných půlkách. Plně to odpovídá zásadám, které vymezili Šiler et al. (1983) pro šlechtitelská opatření při tlumení negativních jevů, které přinesla jednostranně zaměřená selekce na vysokou zmasilost zvířat.

Nám tedy jde o informaci o relativních alelových a genotypových frekvencích vlohového páru *HAL^N* a *HALⁿ* u jednotlivých otcovských populací.

Byla sledována prasata plemen duroc a belgická landrase. V prvním případě vycházíme u relativní alelové frekvence z hodnoty 0,80 pro *p* a z hodnoty 0,20 pro *q*. V druhém případě byly odpovídající hodnoty ve výši 0,16 a 0,84.

Relativní genotypové frekvence pro čistokrevná prasata obou sledovaných plemen, křížence *F₁* generace těchto plemen a zvířata syntetické otcovské linie vytvořené na podkladě těchto plemen jsou shrnuty v tab. IV. Tyto hodnoty potvrzují především značnou odlišnost sledovaných plemen. U plemene duroc představoval podíl zvířat genotypu *NN* 64 %, genotypu *Nn* 32 % a genotypu *nn* 4 %. Naproti tomu u plemene belgická landrase byly podíly zvířat jednotlivých genotypů ve výši 3 %, 27 % a 70 %. Při produkci hybridních kanců tomu odpovídaly hodnoty 13,2 %, 70,1 % a 16,7 %. Při páření zvířat z populace, z níž se vybírají hybridní kanci, tedy kříženců *F₁* generace prasat plemen duroc a belgická landrase „inter se“, se dosáhlo 23,3 %, 49,9 % a 26,8 % podílů zvířat jednotlivých genotypů. V dalších generacích vytvořené syntetické linie je pak možno počítat s fixací uvedených genotypových frekvencí v této populaci. U hybridních kanců a u zvířat syntetické otcovské linie, při jejichž vytváření bylo použito prasat plemen duroc a belgická landrase, dochází tedy k značnému snížení podílu halotan pozitivních zvířat ve srovnání s plemenem belgická landrase. Naproti tomu však ve srovnání s oběma výchozími plemenem se pronikavě zvyšuje podíl zvířat heterozygotního založení. Tím je pak podíl „geneticky zdravých“ zvířat nízký. Tato skutečnost potvrzuje vhodnost cílevědomé produkce finálních hybridů heterozygotního založení za předpokladu, že ze strany hybridních prasnic budou využívána zvířata genotypu *NN*.

IV. Přehled relativních genotypových frekvencí vlohového páru HAL^N a HAL^n u čistokrevných prasat plemen duroc a belgická landrase, kříženců F_1 generace vzniklých na podkladě těchto plemen a zvířat syntetické otcovské linie vytvořené na podkladě páření kříženců F_1 generace těchto plemen „inter se“ — A survey of the relative genotype frequencies of the HAL^N and HAL^n gene pair in the pure-bred pigs of the Duroc and Belgian Landrace breeds, F_1 -generation crossbreds produced from these breeds, and animals of the synthetic sire line produced on the basis of “inter se” mating of the F_1 -generation crossbreds of these breeds

Plemenná příslušnost	Relativní genotypová frekvence		
	p^2	$2pq$	q^2
Čistokrevná zvířata plemene duroc	0,64	0,32	0,04
Čistokrevná zvířata plemene belgická landrase	0,03	0,27	0,70
Kříženci F_1 generace plemen duroc a belgická landrase	0,132	0,701	0,167
Zvířata syntetické otcovské linie vytvořené na podkladě páření kříženců F_1 generace plemen duroc a belgické landrase „inter se“	0,233	0,499	0,268

Literatura

- ANDRESEN, E.: Linear sequence of the autosomal loci PHI , H and 6-PGD in pigs. Anim. Blood Grps biochem. Genet., 1971, č. 2, s. 119-120.
- ANDRESEN, E. — JENSEN, P.: Close linkage established between the HAL locus for halothane sensitivity and the PHI (phosphohexose isomerase) locus in pigs of the Danish Landrace breed. Nord. Veter.-Med., 29, 1977, s. 502-504.
- CVEJN, J.: Výzkum halotanové anestézy u prasat ve šlechtitelských chovech. [Zpráva výzkumného úkolu.] Kostelec n. Orli., VÚCHP 1980.
- EIKELENBOOM, G. et al.: Production traits in offspring of MHS-susceptible and non-susceptible Dutch Landrace A. I. — boars. European Pig Testing Conference, Harrogate, 1979.
- FRANCESCHI, P. F. — OLLIVIER, L.: Fréquence de gènes importants dans les populations porcines. Paper E. A. A. P., Munich 1980.
- MINKEMA, D. et al.: Inheritance of M. H. S. — susceptibility in pigs. Proc. 3rd Int. Conf. Production Disease in Farm Animals, Pudoc., Wageningen, 1976, s. 203-207.
- PAVLÍK, J. — ŠILER, R.: Zhodnocení jednotlivých přístupů selekce k eliminaci vnímavosti prasat ke stresovým faktorům. Živoč. Vyr., 29, 1984, č. 9, s. 775-782.
- PAZDERA, J. et al.: Changes in the phenotype for halothane sensitivity in pigs. Livestock Prod. Sci., 10, 1983, s. 365-371.
- POLTÁRSKY, J. — BULLA, J. — CHRASTINA, J.: Reakcia rôznych typov ošipačných na halotan vo vzťahu k niektorým ukazovateľom mäsovej úžitkovosti. [Zpráva výzkumného úkolu.] Nitra, VÚŽV 1978.
- ŠILER, R. — PLOCEK, F. — PAVLÍK, J. — ZICH, V. — PRAŽÁK, Č.: Šlechtitelská opatření při aplikaci halotanového testu a tlumení nežádoucích vad vepřového masa. Živoč. Vyr., 28, 1983, č. 4, s. 311-315.
- WEBB, A. J.: Role of the halothane test in pig improvement. Pig News and Inform., 2, 1981, s. 17-23.

Došlo dne 15. 3. 1984

ШИЛЕР, Р. — ПАВЛИК, Я. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага - Угржинеves; Сельскохозяйственный институт, Прага): Чувствительность к стрессовым факторам на уровне родительских популяций, используемых для продукции боенских свиней. *Živoč. Výr.*, 29, 1984 (9) : 783-791.

У материнских популяций исходили из белой улучшенной породы с 9 % долей животных, положительно реагирующих на галлотан, и из породы ландрас с 12 % долей этих животных. У отцовских популяций у породы дюрок ожидали 4 %, а у породы бельгийский ландрас 70 % наличия животных, положительно реагирующих на галлотан. Обследовали продукцию гибридных свиноматок, гибридных хряков и хряков синтетических отцовских линий. Полученные данные свидетельствуют о том, что на уровне родителей мероприятия, ведущие к исключению наличия положительно реагирующих на галлотан животных на уровне родительских популяций, неэффективны. Предложен способ, согласно которому к селекции в этом направлении приступают у материнских линий на уровне прародителей, а именно путем изыскания хряков генотипа NN тестирующим спариванием. Для продукции гибридных свиноматок выбирают матерей из отселектированной таким образом популяции и скрещивают их с хряками генотипа NN из дальнейшей материнской популяции. У отцовских популяций селекция в этом направлении не предусматривается. Этот проект дает предположение для возможности продукции боенских свиней гетерозиготного характера и, тем самым, отрицательно реагирующих на галлотан.

свинья; чувствительность животных к стрессовым факторам; гибридные свиноматки и хряки; хряки синтетических отцовских линий

ŠILER, R. — PAVLÍK, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhříněves; University of Agriculture, Praha): *The Susceptibility to Stress Factors in Parent Populations Used for the Production of Slaughter Pigs*. *Živoč. Výr.*, 29, 1984 (9) : 783-791.

The tested dam populations were based on the Large White breed with a 9% proportion of animals with a positive reaction to halothane, and on the Landrace breed with a 12% proportion of such animals. As to the sire populations, the pigs of the Duroc breed included 4% of the animals with a positive halothane reaction and in the Belgian Landrace breed these animals constituted 70%. The production of hybrid sows, hybrid boars and boars of synthetic sire lines was examined. It is indicated by the results that at the parent level the practices aimed at the elimination of the occurrence of halothane-positive animals are ineffective. A method was proposed by which selection for the purpose was practiced at the grand-parent level in the dam populations: boars of the NN genotype are sought through test mating. In the production of hybrid sows, the dams are picked up from a population selected as described above and are crossed with the NN-genotype boars from another dam population. No selection in this direction is intended in the sire lines. This proposed method is to create prerequisites for the production of slaughter pigs with heterozygous constitution, having a negative reaction to halothane.

pig; susceptibility of animals to stress factors; hybrid sows and boars; boars of synthetic sire lines

Adresy autorů:

Doc. ing. Rudolf Šiler, DrSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 251 61 Praha 10 - Uhříněves

Doc. ing. Jan Pavlík, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbátarův

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku živočišná výroba

Uvedené publikace je možno si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

CHRISTIANS, Ch. J. — JOHNSON, R. K. C 22.409/3-8-2

Crossbreeding programs for commercial pork production.

Washington, USDA 1981. 6 s., 4 obr., 7 tab. (Křížení hospodářských zvířat — prase)

BESSLER, D. A. — BRANDT, J. A. C 12.047/972

Causality and inference: An application to livestock markets.

West Lafayette (Indiana), Purdue university 1982. 16 s., 2 obr., 8 tab. (Ceny — prase jatečné — skot jatečný — USA)

GLODEK, P. — OLDINGS, B. D 60.990/7

Das Göttinger Miniaturetschwein.

Berlin, Verlag Paul Parey 1981. 189 s., 34 obr., 54 tab. (Prase miniaturní — chov — krevní parametry — osemenování umělé — výzkum — NSR)

KORONOV, V. P. D 74.467

Dostizheniya i perspektivy zamoraživaniya semeni v svinovodstve.

Moskva, VNIITEISCh 1983. 73 s. (Sperma kančí — konzervace — mražení hluboké — studijní zprávy — SSSR)

GORODECKIJ, A. A. E 43.737

Vitaminnoje pitaniye svinej. Spravočnoje posobiye.

Moskva, Kolos 1983. 76 s., 18 tab. (Prase — výživa — vitaminy)

D 72.967/135

VERSTEGEN, M. W. A. — BRANDSMA, H. A. — MATEMAN, G.

Feed requirement of growing pigs at low environmental temperatures.

Wageningen, Agricultural university — Res. inst. of animal husbandry 1982. S. 88-94, obr., tab. (Prase — krmení — krmivo — potřeba — teplota prostředí — vliv — výzkum — Holandsko)

HALOTANOVÝ TEXT AKO INDIKÁTOR CITLIVOSTI NA STRES, KONŠTITÚCIU A HORŠIU KVALITU MÄSA OŠÍPANÝCH

J. Poltársky, J. Bulla

POLTÁRSKY, J. — BULLA, J. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Halotanový test ako indikátor citlivosti na stres, konštitúciu a horšiu kvalitu mäsa ošípaných*. Živoč. Výr.. 29, 1984 (9) : 793-802.

Využitie potencionálnych schopností súčasných typov ošípaných je limitované ich schopnosťou adaptovať sa na podmienky veľkovýroby. Ošípané citlivé na stres reagujú na záťaže znížením úžitkovosti. Do popredia záujmu sa dostávajú metódy na identifikáciu zvierat náchylných na stres. K takýmto metódam sa zaraďuje aj halotanový test, ktorým sme otestovali všetky plemená zaradené do hybridizačného programu. Výsledky ukázali, že mäsové plemená reagujú na halotanový test spontánnejšie. Najväčší výskyt týchto reakcií (58,5 %) sme zistili u plemena landrase mäsového typu. Jatočný hybrid reagoval v 2,9 % prípadov. Vnímateľné jedince mali preukázane horšiu rastovú schopnosť (767 g oproti 833 g) a museli byť počas výkrmu často vyradené (28 %). Križením s plemenom duroc sa citlivosť na stres podstatne znížila. Jedince vnímateľné na halotan mali horšiu kvalitu mäsa, nižšie hodnoty pH mäsa (5,7 resp. 5,86), nižšie hodnoty farby mäsa v Göfo stupnici (56 oproti 62 až 68), vyššie percento transmisie (40,89 % oproti 11,27 až 14,98 %) a viacej voľne viazanej vody v mäse (40,57 % oproti 37,19 %). U zvierat s pozitívnou reakciou na halotan sme po zabíjaní zistili PSE mäso v 88,8 % prípadov, kým rezistentných zvierat bolo len 5,6 %.

ošípané; stres; halotanový test; anestéza; výkrmnosť; konštitúcia; kvalita mäsa

Výhľadové prognózy spotreby mäsa predpokladajú, že dotácia trhu chudým konzumným mäsom bude riešená zmenou druhovej štruktúry. Na celkovej spotrebe sa ale aj naďalej bude v rozhodujúcej miere podieľať mäso bravčové. Jeho konzum má svoju tradíciu pre chuťovú osobitosť a kulinársku rozmanitosť. Z hľadiska moderného konzumenta sa tým závažnejšou stáva jeho nutričná a dietetická hodnota a možnosť jej ovplyvňovania.

Dlhodobý šľachtiteľský proces v chove ošípaných poukazuje na to, že extrémne šľachtenie na vysokú produkciu mäsa vyvoláva ako sprievodný účinok vyššiu vnímateľnosť na záťaže vonkajšieho prostredia a horšiu kvalitu mäsa. Avšak bez použitia takýchto plemien by sme u finálnych hybridov mohli len veľmi ťažko dosiahnuť plánované parametre.

Ak chceme tento problém riešiť selekciou, musíme poznať všetky plemená zúčastňujúce sa na hybridizačnom programe a nájsť vhodné metódy a postupy na ich elimináciu. Za takúto metódu je v súčasnom období možné pokladať halotanový test.

LITERÁRNY PREHLAD

Podľa Bickhardta (1977) jestvuje negatívna korelácia na jednej strane medzi výškou mäsitosti a náchylnosťou na stres a na druhej strane medzi kvantitou a kvalitou mäsa. To môže viesť k tomu, že všetky plemenárske postupy zamerané na zlepšenie mäsovej úžitkovosti zahŕňajú v sebe riziko zhoršovania kvality mäsa. Tarasov (1982) uvádza, že intenzívnym šľachtením ošipáných na mäso sa znižuje hrúbka chrbtovej slaniny, skraca sa telesná dĺžka a objavuje sa u nich veľmi rýchle premena fosfátov bohatých na energiu a anaeróbna glykolýza vo svaloch.

Na negatívny vzťah medzi mäsitosťou ošipáných, ich citlivosťou na stres a kvalitou mäsa poukazuje aj Golsch (1981). Zistil, že za obdobie 10 rokov sa u plemena nemecká landrase zvýšila plocha chrbtového svalu o 10,5 cm², avšak kvalita mäsa sa znížila o 5,3 bodu. Zaradením ukazovateľov kvality mäsa do odhadu plemennej hodnoty sa začali v posledných rokoch tieto vzťahy zmenšovať.

Problematikou náchylnosti ošipáných na stres a ich identifikáciu sa zaoberali Eikelenboom a Minkema (1978) a Eikelenboom et al. (1980). Zistili, že rôzne úžitkové typy nereagujú rovnako a majú rozdielnú úžitkovosť. Komplex príznakov u ošipáných citlivých na stres, nazvaný „zhubným syndrómom hypertermie“ (v staršej nemeckej literatúre je uvedený ako „akútna srdcová mŕtvica“), možno vyvolať aj inhaláciou anestetika halotan. Metódu použili na identifikáciu ošipáných citlivých na stres. Zistili, že ošipané náchylné na stres majú *post mortem* rýchly pokles pH, vyššiu teplotu a intenzívny *rigor mortis*. Tieto procesy vedú k denaturácii bielkovín, čím sa stráca prirodzená vlastnosť mäsa viazať vodu.

Augustini et al. (1973) došli k názoru, že nie je možné očakávať zlepšenie odolnosti ošipáných k záťažiam prostredia a kvality mäsa pomocou bežných plemenárskych metód, ale že je potrebné mať metódy, ktoré sú schopné zistiť tieto „vady“ na živých ošipáných. Z radu testov pokladajú za významný halotanový test. Aj Schmitten et al. (1981) odporúčajú riešiť problémy súvisiace so zníženou odolnosťou mäsových ošipáných voči stresu zvyšovaním ich rezistencie a stanovením kritérií na živých zvieratách, čím sa nepriamo zlepši aj kvalita mäsa. Schneider et al. (1979) sú toho názoru, že na základe vysokej schopnosti včasnej predpovede genetickej tvorby mäsa horšej kvality (PSE) a pre jednoduchosť použitia v praktických podmienkach je halotanový test vhodný pre selekciu plemenných ošipáných. Scheper et al. (1979) použili halotanovú anestézu ako identifikačnú metódu na zisťovanie horšej kvality mäsa u ošipáných plemena landrase. Došli k názoru, že u prasiatok so srdcovou frekvenciou 200 a výraznou rigiditou obidvoch párov končatín možno očakávať na 95 % horšiu kvalitu mäsa po porážke. Albrecht et al. (1977) skúmali, či je halotanový test vhodný ako selekčné kritérium pre ošipané so sklonom k tvorbe PSE mäsa. Vyšetrenie postmortálnej kvality mäsa ukázalo, že všetky jedince reagujúce pozitívne na tento stresor boli zaradené do skupiny PSE mäsa.

Kukoyi et al. (1981) sledovali výskyt stresového syndrómu determinovaný halotanovým testom u ošipáných plemien pietrain, minesota a u rôznych krížencov s plemenami hampshire a yorkshire. Najvyšší výskyt (88 %) zistili u čistokrvných ošipáných plemena pietrain. U plemena minesota a u krížencov s plemenom hampshire pozitívne nereagovalo ani jedno zviera. Tam, kde mali krížence 25 % podiel plemena pietrain, zachytili 3 % pozitívnych jedincov, a kde mali 75 % podiel plemena pietrain, zistili 17 % jedincov s pozitívnou reakciou.

Analýzou plemien ošipáných z hľadiska stresového syndrómu a kvality mäsa sa vo svojich prácach zaoberá mnoho ďalších autorov (Kallweit, Henning, 1981; Santoro, 1980; Andresen, Jensen, 1980; Webb, Jordan, 1980 a i.). Všetci sú toho názoru, že jednostranné šľachtenie spôsobuje, že ošipané sú konštitučne slabšie, náchylnejšie na stres a majú horšiu kvalitu mäsa. Zavedením vhodných a pre praktické použitie dostupných metód sa môže znížiť frekvencia na stres citlivých ošipáných v populácii.

MATERIÁL A METÓDA

Experimenty boli zamerané na získanie objektívnych poznatkov o citlivosti na stres, výkrmovej schopnosti, kvalite mäsa a konštitučnej pevnosti plemien používaných v hybridizačnom programe. Ako hlavné kritérium citlivosti na záťaž prostredia bola použitá halotanová anestéza.

Do pozorovania sme zaradili tieto plemená a krížence: biele ušľachtilé (BU), biele mäsové (BM), landrase mäsového typu (LM - LB, L NSR), duroc (D), krížence plemien landrace belgická X duroc (SU₁) a jatočné hybridy Slovyb-1.

Z každého plemena a kombinácie bolo otestovaných 33 až 36 jedincov. U plemena landrase mäsového typu sme otestovali celkom 86 zvierat, z ktorých skúšky výkrmnosti dokončilo len 70 zvierat. Zvieratá pochádzali zo šľachtiteľských a experimentálnych chovov.

Pred zaradením do stanice skúšok výkrmnosti boli všetky zvieratá podrobené halotanovému testu. Okrem toho sme sledovali:

- priemerný denný prírastok,
- spotrebu krmiva na 1 kg prírastku,
- vyradovanie ošipaných počas výkrmu.

Kvalitu mäsa sme určovali stanovením:

- pH 45 minút po porážke,
- farby mäsa prístrojom Göfö — 24 hodín po porážke,
- voľne viazanej vody — 45 minút po porážke,
- rozpustnosti bielkovín (percento transmisie).

Stanovenia boli robené v mäse z najdlhšieho chrbtového svalu.

Zvieratá boli ustajnené v koterici po dvoch kusoch (prasnička, bravec). Kŕmené boli dvakrát denne granulovanou kŕmnou zmesou APP, denná dávka sa menila podľa žravosti. K napájaniu bola použitá cucáková automatická napájačka. Výkrm trval od 30 do 100 kg živej hmotnosti zvierat.

VÝSLEDKY

REAKCIA NA HALOTAN

Na halotanovú anestézu nereagovalo pozitívne ani jedno zviera plemien BU, BM a D a krížencov plemien LB X D. Jatočný hybrid Slovyb-1, ktorý tvorí základný typ jatočných ošipaných, reagoval pozitívne v jednom prípade, čo predstavuje 2,9 % (tab. I).

U plemena landrase mäsového typu sme pre účely pokusov vybrali 86 zvierat, z ktorých reagovalo na halotan pozitívne 50 zvierat, čo predstavuje 58,5 %. Z 36 negatívnych reagujúcich zvierat ukončili skúšky výkrmnosti všetky jedince. Z 50 zvierat reagujúcich pozitívne uhynulo počas výkrmu alebo pre rôzne poruchy a ochorenia bolo vyradených 14 jedincov, čo predstavuje 28 %. U ostatných plemien a typov bol vyradený

I. Reakcia na halotanovú anestézu — Reaction to halothane anaesthesia

Plemeno	Počet testovaných zvierat ks	Pozitívna reakcia	
		ks	%
Biele ušľachtilé	34	0	0
Biele mäsové	34	0	0
Landrase mäsového typu	86	50	58,2
Duroc	33	0	0
Krížence LB X DU	33	0	0
Slovyb-1	34	1	2,9

celkom jeden jedinec. To nás oprávňuje konštatovať, že halotanová anestéza sa môže považovať aj za indikátor celkovej konštitúcie a určitej zdravotnej dispozície zvierat predovšetkým u typov s veľmi dobrou mäsovou úžitkovosťou. Charakterizuje stupeň životaschopnosti určitého jedinca, vyplývajúci z jeho anatomickej stavby a z fyziologickej homeostázy organizmu.

VÝKRMOVÁ SCHOPNOSŤ

Výsledky dosiahnuté vo výkrmnosti svedčia o tom, že plemená používané v hybridizačnom programe patria k výkonným typom. V každom prípade sme pri hmotnosti 30 až 100 kg zaznamenali priemerný prírastok nad 730 g (tab. II). Krmivo bolo dávkané podľa žravosti (*semi ad libitum*).

II. Výkrmová schopnosť testovaných plemien a krížencov podľa reakcie na halotan — The fattening capacity of the tested breeds and crossbreds according to their reaction to halothane

Skupina	Plemeno	Prírastok 0—100 kg g	Prírastok 30—100 kg g	Spotreba krmiva kg	Preukaznosť 0,01 ⁺⁺ 0,05 ⁺
1	Biele ušľachtilé	564	762	3,38	
2	Biele mäsové	571	772	3,36	
3	Landrase mä- sového typu	H ⁻ 591	833	3,12	+ 2,7 ++ 1,4, 5, 8
4		H ⁺ 573	767	3,28	
5	Duroc	538	735	3,23	
6	Križence LB × DU	597	823	3,14	+ 2,7 ++ 1,4, 5, 8
7	Slovhyb-1	H ⁻ 568	790	3,30	+ 5 ++ 8
8		H ⁺ 521	693	3,38	

Mimoriadne priaznivé výsledky sme zaznamenali u krížencov SU1 (LB × D), ktoré dosiahli priemerný denný prírastok v sledovanom testovacom období 823 g na kus a deň, pri spotrebe krmiva 3,14 kg. V porovnaní s ostatnými skupinami bol rozdiel štatisticky vysoko významný.

Dobré výsledky sme zaznamenali aj pri jatočnom hybride Slovhyb-1, ktorého jedinca za obdobie výkrmu od 30 do 100 kg živej hmotnosti dosiahli priemerný prírastok 790 g na kus a deň pri spotrebe 3,23 kg zmesi na 1 kg prírastku.

Z hľadiska reakcie na halotan a z hľadiska výsledkov dosiahnutých vo výkrmnosti zhodnocujeme plemeno landrase mäsového typu samostatne. Jedinca rezistentné na halotanovú anestézu dosiahli za obdobie výkrmu od 30 do 100 kg priemerný prírastok 833 g, pri spotrebe krmiva 3,12 kg na 1 kg prírastku. Jedinca reagujúce na tento stresor pozitívne dosiahli prírastok len 767 g, pri spotrebe 3,38 kg krmiva.

Prepočet kŕmnych dní potrebných na dosiahnutie živej hmotnosti 30 kg ukázal, že v tomto rastovom období nebol rozdiel medzi jedincami pozitívne a negatívne reagujúcimi na halotanový test (H^+ 361 g, H^- 352 g).

Rozdiely rastovej schopnosti sa prejavili počas obdobia výkrmu a boli štatisticky vysokopreukazné. Ide pravdepodobne o odraz celkovej konštitučnej dispozície a adaptačnej schopnosti týchto rozdielnych reagentov.

Výsledky potvrdzujú vysokú rastovú schopnosť mäsových plemien landrase (belgická a západonemecká) a dobrú konverziu krmiva. Nevýhodou zostáva skutočnosť, že jedince pozitívne reagujúce na halotan znižujú vo výkrme jeho výkon.

O to cennejší je poznatok, že krížence tohto plemena s plemenom duroc majú vysokú schopnosť rastu, pritom sú rezistentné na stres a majú nízku spotrebu krmiva. Zaznamenali sme u nich aj najlepší rast od narodenia do hmotnosti 30 kg s priemerným prírastkom 367 g na kus a deň. Je to pravdepodobne dôsledok životaschopnosti, vyplývajúcej z heterózneho efektu.

Výsledky dosiahnuté u jatočných hybridov Slovyb-1 svedčia o tom, že typy týchto plemenných krížencov sa veľmi dobre uplatňujú ako otcovia finálnych hybridov. Jedinec, ktorý na halotan reagoval pozitívne, dosiahol za obdobie výkrmu len 693g prírastok na deň.

Plemeno duroc, ktoré sa na vzniku týchto krížencov podieľa, dosiahol na kus a deň 735 g, pri spotrebe krmiva 3,23 kg.

Plemená zaradené do východiskovej materskej populácie boli vo výkrmnosti vyrovnané. Plemeno biele ušľachtilé dosiahol priemerný denný prírastok 762 g na kus a deň a biele mäsové 772 g. Rozdiel v porovnaní s krížencami SU1 a s plemenom landrase mäsového typu reagujúcim na halotanový test negatívne bol vysoko štatisticky preukazný.

KVALITA MÄSA

Pri hodnotení kvality mäsa vo vzťahu k reakcii na halotan je potrebné vychádzať zo skutočnosti, že táto vlastnosť je dedične jednoducho vedená, zatiaľ čo nežiadúce vady mäsa majú polygénny charakter s nízkou dedivosťou. Na základe vnímavosti ošipaných na anestetikum halotan nie je preto možné stopercentne určiť výskyt vadného mäsa. Jeho použitie v selekcii však umožní podstatne znížiť frekvenciu jedincov s týmto sklonom.

Kvalita mäsa je určovaná niektorými fyzikálno-chemickými ukazovateľmi, ktoré limitujú jeho senzorické, ale aj technologické a kulinárske vlastnosti (tab. III).

Hodnota pH je priamo závislá od intenzity odbúravania na energiu bohatých substancií (ATP, GP, ADP, IMP a glykogén) tesne pred porážkou, v dobe porážky, ale aj v prvých minútach po porážke ošipaných. Rozpadom glykogénu na kyselinu mliečnu nastáva posun pH prostredia do kyslej oblasti. U zdravých, oddýchnutých, nevyčerpaných a na stres odolných zvierat sa hodnota pH 45 minút *post mortem* pohybuje v rozpätí od 5,8 do 6,5 a vo svaloch sa nachádza ešte glykogén a adenozintrifosfát. Unavené a na stres citlivé zvieratá majú hodnoty pH nižšie ako 5,8 (tab. IV).

III. Fyzikálno-chemické vlastnosti mäsa podľa plemien a reakcie na halotan — The physico-chemical properties of meat according to breeds and their reaction to halothane

Plemeno	Reakcia na halotan	n	pH 45 min po porážke		Farba Gôfô	Voľná voda %	Transmisia %	Mäsové časti %
			kotleta	stehno				
Biele ušľachtilé	H ⁻	36	6,14	6,25	62	39,33	12,99	46,90
Biele mäsové	H ⁻	36	6,33	6,36	63	39,30	14,98	46,50
Landrase mäsového typu	H ⁻	34	6,28	6,34	64,6	37,19	14,89	48,30
	H ⁺	34	5,70	5,86	56	40,57	40,89	51,10
Duroc	H ⁻	33	6,35	6,39	68	37,88	12,23	49,70
Landrase mäsového typu × duroc	H ⁻	36	6,38	6,40	65	38,64	11,27	50,40

+ lopatka, krkovička, kotleta, stehno — bez tuku

V našich pozorovaniach mali všetky sledované plemená a krížence okrem landrase mäsového typu pozitívne reagujúceho na halotan v priemernej hodnote pH na úrovni normálneho mäsa (pH 6,14—6,40).

Podstatný rozdiel v hodnotách pH sme zistili medzi zvieratami vnímavými (5,7, resp. 5,8) a rezistentnými (6,28, resp. 6,34) na halotan u plemena landrase mäsového typu.

IV. Charakteristika zvierat podľa plemien rezistentných na halotan s nízkymi hodnotami pH — The characteristics of animals according to halothane-resistant breeds with low pH values

Plemeno	pH		Farba Gôfô	Voľná voda %	Transmisia %
	kotleta	stehno			
Biele ušľachtilé	5,80	5,85	62	38,40	26,80
	5,65	5,95	56	43,74	52,20
	5,65	6,15	64	42,84	54,60
	5,85	6,00	56	41,69	53,80
	5,60	6,00	52	38,46	42,80
Biele mäsové	5,60	5,60	54	40,10	52,80
	5,80	5,90	56	40,22	21,20
Landrase mäsového typu × × duroc	5,75	6,00	60	36,35	21,80
Landrase mäsového typu	5,60	5,85	54	42,14	48,90
	5,45	5,40	53	37,93	53,80
Priemer	5,69	5,85	56	40,18	46,63

V skupine ošípaných plemena landrase mäsového typu negatívne reagujúcich na halotan sme zistili 5,9 % zvierat, ktoré mali pH na úrovni mäsa PSE (pH 5,62). V skupine zvierat vnímavých na halotan sme na druhej strane zistili 11,1 % zvierat, ktoré mali pH na úrovni normálneho mäsa (pH 6,18, resp. 6,23).

Z celkového počtu 151 zvierat rezistentných na halotan (bez rozdielu plemien) vykázalo príznaky PSE mäsa 7,3 % ošípaných.

Farba mäsa patrí k tým senzorickým vlastnostiam, ktoré môže konzument priamo posudzovať a spájať ich s ďalšími znakmi jeho kvality. V našich pokusoch sme farbu mäsa stanovovali prístrojom Göfö na priečnom reze najdlhšieho chrbtového svalu za 13. rebrom. Najnižšie hodnoty (56 jednotiek Göfö) sme zistili u skupiny zvierat plemena landrase mäsového typu, pozitívne reagujúcich na halotan. Potvrdila sa spätosť pH a farby mäsa.

Podobne aj jedince bez rozdielu plemien s pH pod 5,8 dosiahli hodnoty namerané prístrojom Göfö len 57 jednotiek, t. j. na úrovni jedincov plemena landrase mäsového typu vnímavých na halotan.

Pri ostatných plemenách sme zaznamenali farbu mäsa v hodnotách Göfö od 62 do 68.

Voľne viazaná voda sa vo svaloch nachádza v troch formách:

- pevne viazaná na molekuly bielkovín,
- udržiavaná kapilárnymi silami,
- vystupujúca zo svalu bez účinku sily a tlaku.

Fyzikálno-chemický charakter týchto vazieb nie je doposiaľ dostatočne objasnený.

Pre praktické vyjadrenie je mierou údržnosti vody množstvo, ktorá sa zo svalu vylúči tlakom alebo inou silou za konštantných podmienok.

Zistili sme, že východiskové domáce plemená biele ušľachtilé a biele mäsové mali údržnosť vody v najdlhšom chrbtovom svalu vyrovnanú — 39,33 % a 39,30 %.

Menej voľne viazanej vody sme zistili u plemena duroc (37,88 %) a u krížencov landrase belgická X duroc (38,64 %).

Podstatný rozdiel vo voľne viazanej vode sme zaznamenali u plemena landrase mäsového typu medzi jedincami vnímavými na halotan (40,57 %) a jedincami rezistentnými na tento druh záťaže (37,19 %). Rozdiel 3,38 % bol štatisticky preukazný ($t > 0,5$).

Horšiu schopnosť viazať voľnú vodu (40,18 %) sme zaznamenali aj u ošípaných (bez rozdielu plemien), ktoré po porážke vykazovali vyššiu kyslosť mäsa (pH 5,69, resp. 5,85).

Rozpustnosť bielkovín vyjadrená v percentách transmisie patrí k významným ukazovateľom charakterizujúcim kvalitu mäsa.

Výraznejší rozdiel v tomto ukazovateli sme zistili u plemena landrase mäsového typu, keď skupina vnímavá na halotanový test dosiahla transmisiu 40,69 % a skupina rezistentná len 14,89 % ($t > 0,01$).

Ostatné plemená dosiahli nízke hodnoty rozpustnosti bielkovín od 11,27 % (krížence LB X D) do 14,98 % (plemeno BM).

Potvrdila sa závislosť rozpustnosti bielkovín od počiatkovej kyslosti za 45 minút *post mortem*. Dôkazom toho sú aj výsledky zistené u jedincov (bez rozdielu plemien), ktoré mali nízke hodnoty pH po porážke a rozpustnosť bielkovín dosiahla až 44,5 %.

Na biologickom materiáli pochádzajúcom zo šľachtiteľských chovov sme overovali citlivosť na záťaž prostredia, výkrmovú schopnosť a vyraďovanie počas výkrmu. Ako kritérium náchylnosti na stres bola použitá halotanová anestéza.

Ide o metódu nenáročnú na čas a podmienky. Informáciu o zvierati možno získať v mladom veku pri hmotnosti 15 až 20 kg, to znamená ešte pred rozhodnutím o jeho plemenárskom využití. Tento názor zastávajú aj Eikelenboom, Minkema (1978), Eikelenboom et al. (1980), Augustini et al. (1973) a Schneider et al. (1979).

Zamedzením zaraďovania ošípaných náchylných na stres do ďalšieho chovu, stanovením kritérií ich včasnej eliminácie sa bráni zvyšovaniu strát počas odchovu a výkrmu.

Výsledky ukázali, že zo zaradených ošípaných reagujúcich pozitívne na halotan bolo u plemena landrase mäsového typu vyradených počas výkrmu alebo uhynulo celkom 28 % zvierat. Konštitučné dispozície a adaptabilita na podmienky chovu sú u ošípaných vnímavých na halotan horšie. Potvrdzujú to aj výsledky autorov Schneider et al. (1979), Lengerken et al. (1979) a Webb, Jordan (1980).

Za prejav konštitúcie a životaschopnosti je možné považovať aj výsledky dosiahnuté vo výkrmnosti v tých istých podmienkach chovu. Naše výsledky ukázali, že jedince reagujúce pozitívne na halotan mali preukazne nižšie denné prírastky. K podobným záverom dospeli vo svojich výsledkoch aj Eikelenboom et al. (1980), Santoro (1980), Kallweit (1984) a Lengerken et al. (1979).

Výsledky práce potvrdili súvislosť medzi citlivosťou na stres, resp. vnímavosťou na halotan a kvalitou mäsa ošípaných. Ukázalo sa, že mäsitejšie jedince alebo plemená reagujú na halotan spontánnejšie, čo znamená, že sú citlivejšie na stres. Potvrdili to rozdiely v kvalite mäsa medzi sledovanými skupinami plemena landrase mäsového typu, keď jedince vnímavé na halotan mali nižšie hodnoty pH 45 minút po porážke. Farba mäsa vyjadrená v jednotkách Göfö bola horšia a percento transmisie a voľne viazanej vody vyššie ako u rezistentných jedincov. K takýmto poznatkom vo svojich prácach dospeli aj Schmitten et al. (1981), Bickhardt (1977), Scheper et al. (1979), Lengerken et al. (1979). Zistili, že jedince reagujúce na halotan pozitívne vykazovali mäso s príznakmi PSE.

V našich pokusoch sme PSE mäso zistili u 88,8 % zvierat citlivých na halotan a len u 5,6 % zvierat rezistentných. V zhode s výsledkami autorov Šiler et al. (1982), Lengerken et al. (1979), Scheper et al. (1979) nie je možné v plnom rozsahu (100 %) na základe halotanového testu identifikovať jedince so zlou kvalitou mäsa. Kvalita mäsa patrí medzi vlastnosti podliehajúce v značnej miere vplyvu podmienok prostredia.

Podstatným však zostáva, že touto metódou je možné identifikovať 90 až 95 % jedincov náchylných na PSE mäso. V plnom rozsahu sa potvrdzujú názory autorov Andresen, Jensen (1980), Scheper et al. (1979), Webb, Jordan (1980), Santoro (1980) a i., že zavedením vhodných a pre praktické použitie dostupných metód na identi-

fikáciu zvierat náchylných na stresový syndróm sa dá dosiahnuť podstatné zníženie ich frekvencie v populácii a že za takúto metódu možno považovať halotanový test.

Literatúra

- ALBRECHT, T. V. — LENGKERKEN, G. — PRZYBILSKI, H.: Halothanaktivität und Fleischqualität beim Schweinen. *Nahrung*, 21, 1977, č. 9, s. 33-36.
- ANDRESEN, B. E. — JENSEN, P.: Malignant hyperthermia syndrome (MHS) in pigs: Relative risks associated with various genotypes. 1980.
- AUGUSTINI, CH. — FISCHER, I. — SCHEPER, J.: Halothan-Test Prüfverfahren und Reaktionsverhalten bei Mastprüfungslieren. *Fleischwirtschaft*, 59, 1979, č. 9, s. 1270-1273.
- BICKHARDT, K.: Creatine-kinase test (CK-test) as a selection criterion to estimate stress resistance and meat quality in pigs. *Veter. Sci. Commun.*, 1, 1977, s. 225-233.
- EIKELNBOOM, G. — MINKEMA, D.: Der Halothan-Test-Rine Selektionshilfe in der Schweinezucht. *Tierzüchter*, 30, 1978, č. 5, s. 194-196.
- EIKELNBOOM, G. — MINKEMA, D. — VAN ELDIK, P. — SYBESMA, W.: Results of halothane testing in offspring of Dutch Landrace A. I. Boars of different halothane phenotypes. *Livestock Prod. Sci.*, 7, 1980, s. 283-289.
- GOLSCH, A.: Fleischqualität beim Schwein und pH Messungen. *Tierzüchter*, 33, 1981, č. 5, s. 196-197.
- KALLWEIT, F. — HENNING, M.: Haltungs-und-Klimaeinflüsse auf den Halothanes beim Schwein. *Tierzüchter*, 33, 1981, č. 5, s. 198-200.
- KUKOYI, E. A. — ADDIS, P. B. — McCRATH, C. J. et al.: Porcine stress syndrome and postmortem muscle characteristics of two purebreds and three specific terminal crosses. *J. anim. Sci.*, 52, 1981, č. 2, s. 278-284.
- LENGKERKEN, G. — PFEIFFER, H. — KOVACZ, G. — HORN, P.: Stand der Anwendung von Methoden zur Ermittlung der Stressempfindlichkeit und Fleischqualität beim Schwein in DDR und NUR. *Arch. Tierz.*, 25, 1979, č. 4, s. 311-325.
- SANTORO, P.: Nuove strategie della selezione Suina. *Suinicoltura*, 22, 1980, č. 6, s. 11-17.
- SCHEPER, J. — FISCHER, K. — GOLSCH, A.: Beziehung zwischen Halothan Reaktion und Fleischbeschaffenheit. *Fleischwirtschaft*, 59, 1979, č. 10, s. 1465-1472.
- SCHMITTEN, F. — SCHPERS, K. H. — WAGNER, E. — TRAPMANN, W.: Nutersuchungen zur Diagnose der Stressanfälligkeit und ihrer Beziehungen zu Leistungseigenschaften beim Schwein. *Züchtungskunde*, 53, 1981, č. 2, s. 118-124.
- SCHNEIDER, J. — LENGKERKEN, G. — HEHNE, E.: Zur praktischen Durchführung des Rahmen der Selektion auf Fleischqualität und Konstitution. *Mh. Veter.-Med.*, 21, 1979, s. 801-804.
- ŠILER, R. — PLOCEK, F. — PAVLÍK, J.: Genetické vedení projevu stresového syndromu prasat a cesty k jejich eliminaci. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha - Uhřetěves, VÚŽV 1982.
- TARASOV, I. I.: Stresovyj syndrom u svinej. *SeI. Choz. za Rubež.*, 1982, č. 4, s. 47-49.
- WEBB, J. A. — JORDAN, C. H.: The halothane test in genetic improvement programmes. *Porcine stress and meat quality. Proc. Symp. Jeloy, Norway, November 17.-19., 1980*, s. 418-426.

Došlo dňa 28. 4. 1984

ПОЛТАРСКИ, Я. — БУЛЛА, Й. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Галлотанновый тест в качестве индикатора чувствительности к стрессу, конституции и пониженного качества мяса свиней. *Živoč. Výr.*, 29, 1984 (9) : 793-802.

Использование астенциальных способностей современных типов свиней определяется их способностью приспосабливаться к промышленным условиям разведения. Чувствительные к стрессу свиньи реагируют на нагрузку понижением продуктивности. На первый план интересов выдвигаются методы идентификации животных, предрасположенных к стрессу. К таким методам относится и галлотановый тест, с помощью которого мы испытали все включенные в план гибридизации породы свиней. Результаты показали, что мясные породы

реагируют на галлотановый тест более спонтанно. Наибольшее наличие таких реакций установили у породы ландрас мясного типа. Боевский гибрид реагировал в 2,9 % случаев. Чувствительные животные имели достоверно худшую ростовую способность (767 г привеса по сравнению с 833 г) и должны были в ходе откорма часто выбраковываться (28 %). Путем скрещивания с породой дюрок чувствительность к стрессу значительно понизилась. Чувствительные к галлотану животные характеризовались ухудшенным качеством мяса, пониженными значениями pH мяса (5,7 или 5,86), меньшими значениями цвета мяса по шкале Гёффе (56 в отличие от 62—68), повышенным процентом (трансмиссии) (40,89 % в отличие от 11,27—14,98 %) и более высоким содержанием свободно связанной воды в мясе (40,57 % по сравнению с 37,19 %). У животных с положительной реакцией на галлотан мы после убоя установили PSE мясо в 88,8 % случаев, тогда как устойчивых животных было лишь 5,6 %.

свиньи; стресс; галлотановый тест; анестезия; откормочность; конституция; качество мяса

POLTÁRSKY, J. — BULLA, J. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *Halothane Test as an Indicator of Stress Susceptibility as Influencing Pig Constitution and Meat Quality*. Živoč. Výr., 29, 1984 (9) : 793-802.

The utilization of the potential capacities of the current types of pigs is limited by their ability to adapt to the conditions of large-scale production. Sensitive pigs react to stress by a decrease in efficiency. The methods of the identification of animals sensitive to stress therefore enjoy high attention at present. The halothane test belongs to these methods; it was used for testing all the breeds included in the hybridization programme. As suggested by the results, pork-type breeds exhibit a more spontaneous response to the halothane test. The highest occurrence of these reactions (58.5 %) was found in the pork-type Landrace breed. The slaughter hybrid reacted positively in 2.9 % of cases. The susceptible individuals had a significantly worse growth ability (767 g v. 833 g) and had to be frequently culled in the course of fattening (28 %). Crossing with the Duroc breed resulted in a considerable reduction of stress susceptibility. The halothane-sensitive animals had a worse quality of meat, lower meat pH values (5.7, and/or 5.86), lower values of meat colour on Göfö scale (56 v. 62 to 68), higher percentage of transmission (40.89 % v. 11.27 to 14.98 %), and higher content of freely bound water in meat (40.57 % v. 37.19 %). In the halothane-positive pigs, PSE meat was found after killing in 88.8 % of cases; there were only 5.6 % of resistant animals.

pig; stress; halothane test; anaesthesia; fattening capacity; constitution; meat quality

Adresa autorov:

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

VÝZKUM JAKOSTI MASA PLEMEN BELGICKÁ LANDRASE A DUROC, OVĚŘENÍ ZÁVISLOSTI MEZI CITLIVOSTÍ NA STRES A JAKOSTÍ VEPŘOVÉHO MASA PO HALOTANOVÉ ZÁTĚŽI

M. Tětková

TĚTKOVÁ, M. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Výzkum jakosti masa plemen belgická landrase a duroc, ověření závislosti mezi citlivostí na stres a jakostí vepřového masa po halotanové zátěži*. Živoč. Vyr., 29, 1984 (9) : 803-809.

Fyzikálně-chemické testy jakosti masa jsme provedli u 441 prasat plemen BL a D a syntetické linie (SL) pocházejících ze stanice výkrmnosti VÚCHP Doudleby n. Orli. Kromě běžného jatečného rozboru jsme zjišťovali pH₁, pH₂, pH₂₄, světlost barvy stupnicí Göfo, volně vázanou vodu podle Grau-Hamma, schopnost vázat vodu, ztrátu vody varem a ztrátu odkapáním. Bylo prokázáno významné zlepšení jakosti masa u prasat syntetické linie ve srovnání s prasaty plemene BL. Výskyt PSE masa (pH₁ = 5,8) byl zjištěn u 62,7 % prasat BL, 37,0 % prasat SL a u 33,3 % prasat D. Jako Hal⁺ reagovalo 7,47 % prasat. Prasata Hal⁺ byla ve všech ukazatelích jakosti masa horší než prasata Hal⁻. U prasat Hal⁺ byl o 24,36 % vyšší výskyt PSE masa než u prasat Hal⁻. Kritérium schopnosti vázat vodu poskytlo shodné výsledky s kritériem pH₁.

belgická landrase; duroc; syntetická linie; kvalita masa; halotanový test

Prasata s vysokou schopností tvorby masa se vyznačují zvýšenou citlivostí ke stresovým zátěžím a současně sníženou kvalitou produkovaného masa. Cílem práce bylo zjištění kvalitativních znaků masa prasat plemen belgická landrase a duroc a syntetické linie BL X D a ověření souvislosti mezi stresovou citlivostí prasat zjišťovanou halotanovým testem a jakostí masa.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Chemické složení masa ovlivňuje jeho barvu, pH, konzistenci, obsah volně vázané vody, chuť, vůni a další vlastnosti (Dvořák, Vognarová, 1970). Zjišťováním fyzikálně-chemických znaků jakosti masa se zabývali Půda, Kopecký (1973), Schepner (1976), Lengerken et al. (1980a), Golsch (1981), Linken et al. (1976), Burdych, Mikulík (1982), Kopecký et al. (1981, 1982) a jiní. Ukazatele kvality masa umožňují přímé stanovení kvality. Nevýhodou je možnost zjištění jakosti masa až po porážce prasat.

Fyziologické testy za života zvířete umožňují ranou informaci o užitkovosti a kvalitě masa, avšak Lengerken et al. (1980b), Kallweit (1980) aj. upozorňují na možnost změny předpovědi halotanového testu působením intravitálních faktorů v průběhu výkrmu až po zpracování na jatkách.

MATERIÁL A METODA

Do sledování bylo zahrnuto 441 prasat plemen belgická landrase (BL) a duroc (D) a syntetické linie BL X D (SL) obou generací, prověřovaných na stanici pro kontrolu dědičnosti a výkrmnosti prasat ve VÚCHP v Doudlebách n. Orl. Při zástavu na stanici byl proveden halotanový test.

Prasata byla porážena v živé hmotnosti 100 kg (98 až 103 kg). Při příhonu prasat na jatky a porážce byly prakticky vyloučeny stresové vlivy. U všech prasat byl proveden jatečný rozbor podle ČSN 46 6164 Kontrola užitkovosti a dědičnosti užitkových znaků prasat a dále byly zjištěny ukazatele kvality masa: pH₁, pH₂, pH₂₄, světlost masa, obsah volně vázané vody, ztráta vody varem, schopnost vázat vodu a ztráta odkapáním.

Hodnoty pH byly měřeny tranzistorovým pH-metrem Polymetron, typ 55 B, popř. Radelkise 109 za použití vpichovací elektrody. Měření jsme prováděli v levé jatečné plici na třech místech *m. longissimu dorsi* v úrovni posledního žebra v časových intervalech 45 minut, 2 hodiny a 24 hodiny *post mortem*.

Světlost masa byla zjišťována 24 hodiny *post mortem* fotoelektrickým přístrojem Göfo I na příčném řezu *m. l. d.* v úrovni posledního žebra. Obsah volně vázané vody (GH) jsme stanovili metodou podle Grau-Hamma, ztrátu vody varem (ZVV) metodou podle Watzaka, schopnost vázat vodu (SVV) metodou podle Klímy a Kopalové a ztrátu odkapáním (VV) podle metody NDR („dripverlust“).

Výsledky byly zpracovány běžnými matematicko-statistickými metodami, a to při dvojím na sobě nezávislém třídění:

1. podle plemen a kombinací — BL, D, SL,
2. podle reaktivnosti na halotanovou anestézi — *Hal*⁺, *Hal*⁻.

I. Frekvence výskytu (‰) jakostních tříd masa podle jednotlivých znaků jakosti u prasat plemen BL a D a syntetické linie — The frequency (‰) of meat quality classes according to quality traits in the pigs of the BL and D breeds and the synthetic line

Znak		Mezní hodnoty	BL	D	SL
pH ₁	1	≤ 5,8	62,65	33,33	37,99
	2	> 5,8	37,55	66,67	62,01
Göfo	1	≤ 55	81,25	0,00	38,37
	2	56–79	17,50	100,00	60,47
	3	≥ 80	1,25	0,00	1,16
GH	1	> 45%	56,57	50,00	38,41
	2	≤ 45%	43,43	50,00	61,59
SVV	1	≤ 40%	69,15	27,27	45,64
	2	> 40%	30,85	72,73	54,36
ZVV	1	> 40%	1,03	8,33	0,61
	2	≤ 40%	98,97	91,67	99,39
VV	1	≥ 5%	84,00	37,50	87,08
	2	< 5%	16,00	62,50	12,92

- 1 — hraniční hodnota pro výskyt jakostní odchylky PSE
- 2 — hraniční hodnota pro výskyt normálního masa
- 3 — hraniční hodnota pro výskyt jakostní odchylky DFD

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ve všech znacích jakosti masa (kromě ztráty odkapáním) jsme zjistili nejhorší hodnoty u prasat BL a nejpříznivější u prasat D. Prasata SL byla výš hodnot ukazatelů jakosti masa uprostřed mezi výchozími plemeny. Rozdíly v hodnotách ukazatelů kvality masa mezi prasaty BL a SL jsou převážně průkazné (tab. III). Hodnoty fyzikálně-chemických znaků (tab. I a II) odpovídají hraničním hodnotám sledovaných ukazatelů pro výskyt jakostních odchylek masa typu PSE.

U plemene BL jsme zjistili jakostní odchylky masa odpovídající PSE ($\text{pH}_1 = 5,8$) u 62,7 % prasat, u SL u 38,0 % prasat a u plemene D u 33,3 % prasat. Tyto procentuální poměry potvrzuje ukazatel schopnost vázat vodu, zatímco ukazatele světllost masa a ztráta odkapáním vykazují vyšší počet odchylek v jakosti masa (tab. I). Kritérium ztráta vody varem se ukázalo pro zjišťování kvality masa jako nevhodné. Námi zjištěný podíl jakostních odchylek masa typu PSE odpovídá výsledkům, které uvádějí Lengerken et al. (1980a, b) a Bachmayer (1981).

Jako Hal^+ reagovalo 9,44 % prasat a v rámci sledovaných populací prasat bylo zastoupení Hal^+ toto: BL — 48 %, SL — 3,35 %, D —

II. Frekvence výskytu jakostních tříd masa (%) podle jednotlivých znaků jakosti masa u prasat Hal^+ a Hal^- — The frequency of meat quality classes (%) according to meat quality traits in the Hal^+ and Hal^- pigs

Znak		Mezní hodnoty	Hal^+	Hal^-
pH_1	1	$\leq 5,8$	66,67	42,31
	2	$> 5,8$	33,33	57,69
Göfö	1	≤ 55	70,83	47,93
	2	56–79	29,17	51,15
	3	≥ 80	—	0,92
GH	1	$> 45\%$	34,78	43,46
	2	$\leq 45\%$	65,22	56,54
SVV	1	$\leq 40\%$	65,22	40,87
	2	$> 40\%$	34,78	59,13
ZVV	1	$> 40\%$	0,00	1,40
	2	$\leq 40\%$	100,00	98,60
VV	1	$\geq 5\%$	66,67	80,00
	2	$< 5\%$	33,33	20,00

1 — hraniční hodnota pro výskyt jakostní odchylky PSE

2 — hraniční hodnota pro výskyt normálního masa

3 — hraniční hodnota pro výskyt jakostní odchylky DFD

III. Fyzikálně-chemické znaky masa prasat plemen BL a D a syntetické linie — The physico-chemical traits of meat in the pigs of the BL and D breeds and the synthetic line

Znak		BL	D	SL	Významnost rozdílu		
					BL-D	BL-SL	D-SL
pH ₁	$\bar{x}$	5,72	6,08	5,92			
	$s_{\bar{x}}$	0,038	0,122	0,018	++	++	—
	s	0,344	0,367	0,331			
	v	6,010	6,031	5,595			
pH ₂	$\bar{x}$	5,42	5,65	5,52			
	$s_{\bar{x}}$	0,027	0,082	0,016	+	++	—
	s	0,179	0,233	0,239			
	v	3,309	4,124	4,328			
pH ₂₄	$\bar{x}$	5,43	5,33	5,42			
	$s_{\bar{x}}$	0,033		0,016	—	—	—
	s	0,152		0,177			
	v	2,802		3,266			
Göfö	$\bar{x}$	43,86	64,73	55,71			
	$s_{\bar{x}}$	1,365	1,685	0,682	++	++	++
	s	13,085	5,587	12,215			
	v	29,834	8,632	21,926			
GH	$\bar{x}$	44,93	39,65	42,29			
	$s_{\bar{x}}$	0,797	3,372	0,412	—	++	—
	s	7,930	11,335	7,455			
	v	17,652	28,589	17,630			
SVV	$\bar{x}$	37,30	45,79	41,66			
	$s_{\bar{x}}$	0,682	2,096	0,509	++	++	—
	s	6,540	6,953	8,784			
	v	17,532	15,183	21,086			
ZVV	$\bar{x}$	32,57	31,19	31,82			
	$s_{\bar{x}}$	0,321	1,208	0,172	—	+	—
	s	3,159	4,186	3,125			
	v	9,700	13,422	9,821			
VV	$\bar{x}$	9,26	5,47	9,27			
	$s_{\bar{x}}$	0,552	1,317	0,256	+	—	++
	s	3,906	3,724	3,702			
	v	42,181	68,124	39,922			

IV. Fyzikálně-chemické znaky masa prasat Hal^+ a Hal^- — The physico-chemical traits of meat in the Hal^+ and Hal^- pigs

Znak		Hal^+	Hal^-	Významnost rozdílu
pH ₁	$\bar{x}$	5,68	5,89	—
	$s\bar{x}$	0,150	0,026	
	s	0,449	0,348	
	v	7,905	5,908	
pH ₂	$\bar{x}$	5,36	5,55	—
	$s\bar{x}$	0,097	0,018	
	s	0,200	0,218	
	v	3,774	4,052	
Göfo	$\bar{x}$	48,48	53,70	—
	$s\bar{x}$	2,650	0,935	
	s	12,710	13,640	
	v	26,217	25,400	
GH	$\bar{x}$	42,19	42,60	—
	$s\bar{x}$	1,402	0,546	
	s	6,725	8,428	
	v	15,940	19,784	
SVV	$\bar{x}$	39,58	41,62	—
	$s\bar{x}$	2,031	0,700	
	s	9,738	10,098	
	v	24,603	24,262	
ZVV	$\bar{x}$	31,81	31,89	—
	$s\bar{x}$	0,861	0,208	
	s	4,129	3,042	
	v	12,980	9,539	
VV	$\bar{x}$	7,52	8,78	—
	$s\bar{x}$	1,559	0,346	
	s	4,678	3,945	
	v	62,207	44,932	

0 %. U většiny ukazatelů kvality masa jsme zjistili příznivější hodnoty u prasat Hal^- . Rozdíly však nejsou průkazné (tab. IV).

Výskyt jakostních odchylek masa typu PSE podle kritéria pH₁ = 5,8 činil u prasat Hal^+ 66,7 % a u prasat Hal^- 42,3 %. V dobré shodě s tímto ukazatelem jsou hodnoty výskytu PSE masa podle kritéria schopnost vázat vodu (Hal^+ 65,2 % PSE, Hal^- 40,9 % PSE). Tendenci k nižšímu podílu PSE masa u prasat Hal^- potvrzuje i světlost masa (tab. II). Na-

V. Distribuce hodnot pH₁ a Göfo ve třídách jakosti masa podle kritérií SVV a GH — The distribution of the values of pH₁ and Göfo in meat quality classes according to the criteria of SVV and GH (water-binding capacity and Grau-Hamm test)

Ukazatel		PSE				Shoda v hod- nocení	Normální				Shoda v hod- nocení
		$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	v	%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	v	%
SVV	pH ₁	5,76	0,028	0,353	6,133	56,96	5,95	0,023	0,312	5,244	69,35
	Göfo	46,53	0,985	13,791	26,639	87,24	58,51	0,734	10,464	17,884	32,02
GH	pH ₁	5,76	0,028	0,359	6,242	56,87	5,95	0,022	0,313	5,261	65,69
	Göfo	46,47	1,019	13,708	29,495	87,84	57,59	0,738	1,290	19,603	30,77

še zjištění jsou v souladu s výsledky, které uvádí Tarasov (1982) aj.

U hodnot pH₁ a světlosti, které charakterizují jakost masa, jsme v návaznosti na kritéria stanovená pro schopnost vázat vodu zjistili shodu s pH₁ v 56,9 % u masa s odchylkami PSE a v 69,35 % u normálního masa. S hodnocením podle kritérií pro světlost masa jsme dosáhli shody v 87,24 % u masa typu PSE a v 32,02 % u normálního masa (tab. V). Hodnocení podle volně vázané vody poskytuje obdobné výsledky (tab. V).

Literatura

- BACHMAYER, I.: Výskyt kvalitativních změn masa typu PSE v závođe Stredoslovenského mäso priemyslu vo Zvolene. Veterinárství, 31, 1981, č. 7, s. 315-317.
- BURDYCH, R. — MIKULÍK, A.: Sledování výskytu PSE u jatečných prasat. Veterinárství, 31, 1981, č. 7, s. 312-313.
- DVOŘÁK, Z. — VOGNAROVÁ, I.: Nutriční hodnota bílkovin masa, drobů a masných výrobků. Prům. Potrav., 21, 1970, s. 1-5.
- GOLSCH, A.: Fleischqualität beim Schwein und pH-Messungen. Tierzüchter, 33, 1981, č. 5, s. 196-197.
- HALADA, J.: Vliv hodnoty pH svaloviny na jakost vepřového masa. Živoč. Vyr., 17, 1972, č. 10, s. 733-740.
- KALLWEIT, E.: Fleischfülle und Fleischbeschaffenheit. Schweinezücht. u. Schweinemast, 28, 1980, č. 6, s. 180-186.
- KOPECKÝ, O. — TĚTKOVÁ, M.: Výzkum faktorů podmiňujících kvalitu masa a omezení stresové náchylnosti. [Závěrečná zpráva.] Kostelec n. Orl., VÚCHP 1981.
- KOPECKÝ, O. — TĚTKOVÁ, M.: Kritéria jakosti vepřového masa. [Dílčí závěrečná zpráva.] Kostelec n. Orl., VÚCHP 1982.
- LENGERKEN, G. — ALBRECHT, V. — PFEIFFER, H. — HAACKER, W. — VEITH, U.: Eignung biochemischer und physiologischer Kennwerte im Blut von Schweinen für die Früherkennung einer Praedisposition zur Ausbildung von Fleischqualitätsmängeln. Arch. Tierz., 23, 1980a, č. 1, s. 1-10.
- LENGERKEN, G. — PFEIFFER, H. — KOVÁCS, G. — HORN, P.: Beziehungen zwischen den Leistungs- und Qualitätskriterien der Mastleistung und Schlachtkörperqualität. Arch. Tierz., 23, 1980b, č. 3, s. 205-214.
- LINKEN, H. — JANKOWITSCH, H. — MURKE, H. et al.: Topographie des DFD-Fleisches. Fleischwirtschaft, 56, 1976, č. 7, s. 973-975.
- PŮDA, J. — KOPECKÝ, O.: Objektivní metoda ke stanovení barvy vepřového masa. Živoč. Vyr., 18, 1973, č. 7, s. 521-526.

SCHEPNER, J.: Erkennen und Auftreten von DFD-Fleisch. Fleischwirtschaft, 56, 1976, č. 7, s. 970-973.

TARASOV, I. I.: Stressový syndrom u svině. Sel. Choz. za Rubež., 4, 1982, č. 47, s. 47-49.

Došlo dne 28. 4. 1984

TETKOVA, M. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец-над-Орлицей): Исследование качества мяса свиней пород бельгийский ландрас и дюрок, испытание зависимости между чувствительностью к стрессу и качеством свинины после галлотановой нагрузки. Živoč. Vyr., 29, 1984 (9) : 803-809.

Физико-химические тесты качества мяса произвели у 441 свиньи пород бельгийский ландрас (БЛ) и дюрок (Д) и синтетической линии (СЛ), происходящих из станции испытания откормочности НИИС Доудлебы-н.-Орл. Кроме обычного боенского анализа определяли pH₁, pH₂, pH₂₄, светлость цвета мяса по шкале Гёфё, свободно связанную воду по Грау-Гамму, способность связывать воду, убыль воды за счет варки и убыль за счет скапывания. Установлено достоверное улучшение качества мяса у свиней синтетической линии по сравнению со свиньями породы БЛ. Появление PSE мяса (pH₁ = 5,8) было установлено у 62,7 % свиней БЛ, 37,0 % у свиней СЛ и 33,3 % у свиней породы Д. Как Hal⁺ реагировало 7,47 % свиней. Свиньи Hal⁺ были по всем показателям качества хуже свиней Hal⁻. У свиней Hal⁺ было отмечено на 24,36 % большее появление PSE мяса, чем у свиней Hal⁻. Критерий способности связывать воду дал сходные результаты с критерием pH₁.

бельгийский ландрас; дюрок; синтетическая линия; качество мяса; галлотановый тест

TĚTKOVÁ, M. (Research Institute of Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): The Importance of Meat Quality in the BL and D Breeds, Testing the Relationship between Stress Susceptibility and Pork Quality after Halothane Treatment. Živoč. Vyr., 29, 1984 (9) : 803-809.

Physico-chemical tests for meat quality were conducted in 441 pigs of the BL and D breeds and in the synthetic line (SL) coming from the Pig Progeny Testing Station of the Research Institute of Pig Breeding at Doudleby n. Orł. The animals were subjected to current slaughter analysis, and the following parameters were determined: pH₁, pH₂, pH₂₄, colour lightness on Göfö scale, freely bound water according to Grau-Hamm, water-binding capacity, water loss by boiling and loss by dripping. A significant improvement of meat quality was demonstrated in the pigs of the synthetic line, as compared with the pigs of the BL breed. The occurrence of PSE meat (pH₁ = 5.8) was found in 62.7 % of BL pigs, 37.0 % of SL pigs, and 33.3 % of D pigs. A Hal⁺ reaction was obtained in 7.47 % of the pigs. All the parameters of meat quality were worse in the Hal⁺ pigs, as compared with those exhibiting the Hal⁻ reaction. The occurrence of PSE meat was higher by 24.36 % in the Hal⁺ pigs than in the Hal⁻ pigs. The criterion of water-binding capacity was found to have the same results as the criterion pH₁.

Belgian Landrace; Duroc; synthetic line; meat quality; halothane test

Adresa autorky:

Ing. Marie Tětková, Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku živočišná výroba

Uvedené publikace je možno si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

C 17.756/383

McBRAYER, A. C. — UTLEY, P. R. — McCORMICK, W. C.

Comparison of high quality peanut hay and Tifton 44 Bermudagrass hay when fed to yearling heifers.

Athens (Georgia), Agricultural experiment stations 1981. 6 s., 3 tab. (Jalovice — hmotnostní přírůstky — krmení — seno — pícniny — druhy — vliv — výzkum — USA)

Soybeans: A protein supplement for growing calves.

C 17.756/439

Athens (Georgia), Agric. exp. station 1983. 13 s., 5 tab. (Telata — krmení — soja — výzkum — USA)

Proizvodstvo svininy na promyšlennoj osnove.

C 21.698/66

Dubrovicy, VIŽ 1982. 77 s., tab. (Prase — chov velkokapacitní — sborník — SSSR)

D 64.607/548

Heritabilitetsskøn for nogle blodegenskaber og intramuskulært fedt samt disse egenskabers sammenhaenge med forskellige produktionsøkonomiske egenskaber hos svin. Res. angl.

København, Statens Husdyrbrugsforsøg 1983. 36 s., obr., tab. (Prase — užítkovost — krevní parametry — vztahy — výzkum — Dánsko)

FRITSCHEN, R. D. — MUEHLING, A. J.

C 22.409/3-8-10

Space requirements for swine.

Washington, USDA 1981. 3 s., 3 obr., 3 tab. (Prase — ustájení — prostor — potřeba)

GULICK, P. J. M. M.

D 51.973/152

Toepassingsmogelijkheden van het Welsh ras voor de Nederlandse varkenshouderij. — Applicabilities of the Welsh breed to Dutch pig-farming. Proefschrift Rijksuniversiteit te Utrecht.

Utrecht, Rijksuniversiteit (1983). 82 s., obr., tab. (Prase landrase — Waleské — chov — Holandsko — výzkum)

VLIV VĚKU PRASNIČEK PŘI ZAPUŠTĚNÍ A JEJICH RŮSTOVÉ INTENZITY NA ÚROVEŇ ZABŘEZÁVÁNÍ A PLODNOST

F. Odehnal

ODEHNAL, F. (Středisko vývoje inseminace prasat, Rajhrad): *Vliv věku prasniček při zapaštění a jejich růstové intenzity na úroveň zabřezávání a plodnost*. Zivoč. Výr., 29, 1984 (9) : 811-823.

U dílčího souboru 100 prasniček a celkového souboru 420 prasniček BU X¹L F₁ generace byly stanoveny některé regrese. Nejvyšší procento zabřeznutí bylo odhadnuto při zapaštění prasniček ve věku 220 až 230 dnů, nejvyšší plodnost byla zjištěna při zabřeznutí ve věku 270 dnů a maximální produkce selat na 100 všech inseminací byla při koncepci v 260 dnech věku. Z uvedeného plyne, že pohlavní dospělost prasniček s ohledem na plodnost se dostavuje o dva ovariační cykly (40 až 50 dní) později než dospělost schopnosti ve vztahu ke koncepci. S věkem byla prokázána negativní korelace v zabřezávání a pozitivní korelace v plodnosti a naopak pozitivní korelace růstové intenzity byla zjištěna s úrovní zabřezávání a negativní s plodností. Limitujícím faktorem je však věk prasniček. Růstová intenzita s menší gradací udává pouze hladinu, na které tato základní funkce užítkovosti probíhá.

prasničky; růstová intenzita; zabřezávání; plodnost; věk při zapaštění; věk při zabřeznutí

V současné době se především ve velkochovech uskutečňuje zvýšená reprodukce základních stád prasnic, při které první vrhy představují přibližně jednu třetinu ročního počtu porodů. Prasničky tedy značně ovlivňují úroveň zabřezávání a plodnost stád i celkovou ekonomickou efektivnost chovu.

Tato problematika se stává často předmětem zvýšeného zájmu, a to zvláště při realizaci vertikální reprodukce základních stád prasnic v rámci šlechtitelské pyramidy, kde výslednou užítkovost prasniček může ovlivnit jak chovatel — šlechtitelský, event. rozmnožovací chov, tak i producent selat pro výkrm — užítkový velkochov.

Přes rozsáhlost problematiky jsme se ve své práci omezili pouze na dva faktory — věk prasniček při jejich prvním zapaštění (zabřeznutí) a růstovou intenzitu vyjádřenou průměrným denním přírůstkem, přepočteným na 100 kg živé hmotnosti. Tyto faktory můžeme ovlivnit i při značné složitosti provozu, ve kterém se často promítá mnoho vlivů integrující povahy.

Zeman et al. (1981) zjistili, že významný vliv na počet selat narozených v prvním vrhu má zvyšující se věk prasničky při prvním zapaštění. Avšak z důvodů úspory krmiva doporučují zapouštět prasničky ve věku 220 dnů při hmotnosti 100 až 105 kg. Při snaze zvýšit výrobu selat od jedné prasnice navrhuji zapouštět prasničky ve věku kolem 240 dnů a při hmotnosti asi 110 až 115 kg.

Paška a Meszáros (1981) dokazují pozitivní vliv průměrného denního přírůstku v testu vlastní užitkovosti prasniček na jejich plodnost. Usměrněný odchov prasniček s přírůstkem 520 až 540 g působil pozitivně na zvyšování počtu všech narozených selat, při zapouštění prasniček ve věku 255 až 270 dnů a hmotnosti cca 138 kg.

Henze a Jurk (1982) doporučují na podkladě vlastních šetření s ohledem na výsledky užitkovosti jako nejpriznivější přírůstky prasniček k 180. dni věku v rozmezí 450 až 550 g a jejich zapouštění od 250. dne věku. Prasničky vykazující velmi brzy pubertální říjí mohou být zapuštěny o deset dnů dříve. Autoři předpokládají důsledný výběr pro inseminaci ve skupině prasniček mezi 250. až 290. dnem jejich věku a nezapuštěné prasničky starší než 290 dnů navrhuji z chovu vyřadit.

Podle autorů Bergfeld et al. (1975) dosahují prasničky ve velkochovech puberty ve věku 230 až 240 dnů. Zapouštěné prasničky mají mít minimální věk 255 dnů a denní přírůstek má dosahovat minimálně 450 g a optimálně 470 až 490 g.

MATERIÁL A METODA

Byly zpracovány údaje zjištěné u prasniček a prasnic ve Společném zemědělském podniku Příbor, na farmě Kujavy. Prasničky-kříženky F_1 generace kombinace BU $\times$ L byly nakoupeny v průměrném věku šesti měsíců (v rozmezí od pátého do sedmého měsíce věku) z rozmnožovacího chovu JZD Otice. Sledovány byly prasnice, které byly chovány ve stádě během roku 1980–1981. V rozmnožovacím chovu byl odchov prasniček a jejich výživa zabezpečována intenzivním způsobem s využitím pevných výběhů, plnicích funkcí solaria. Prasnice ustájené na farmě Kujavy byly krmeny běžnými kompletními směsmi.

Statisticky byl zpracován jednak celý soubor a jednak dílčí část náhodně vybraných prasnic, které dosáhly v chovu minimálně tří vrhů selat.

Pro zjištěné hodnoty t , x a z a jim odpovídající hodnoty y_1 a y_2 byly stanoveny regresní vztahy

- kde: t — věk prasničky při prvním zapuštění (ve dnech)
 x — věk prasničky při zabřeznutí (ve dnech)
 z — průměrný denní přírůstek přepočtený na hmotnost 100 kg
 y_1 — počet inseminací do zabřeznutí (v různých říjích)
 y_2 — počet všech narozených selat ve vrhu

Ukazatel počtu provedených inseminací (v různých říjích) do zabřeznutí sloužil k propočtu procenta zabřeznutí po všech inseminacích podle vztahu:

$$\frac{\text{počet hodnocených vrhů}}{\text{počet všech inseminací (za všechny hodnocené vrhy)}} \times 100$$

Takto lze nepřímou kvantifikovat naprosto přesně procento zabřezávání nejen pro skupinu, ale i pro jednotlivce. Kvalita odhadu byla hodnocena t -kritériem a F -kritériem statistické významnosti.

VÝSLEDKY

Základní charakteristiku hodnoceného souboru prasniček poskytuje tab. I. Intenzivně odchované prasničky byly zapouštěny poměrně brzy, jejich průměrný denní přírůstek při hodnocení vlastní užitkovosti a také procento zabřezávání byly vyšší než korespondující průměr populace. Nižší plodnost objasní následující analýza.

Pro odhad procenta zabřezávání při využití nepřímé metody byly zjištěny významné vztahy ($P < 0,05$).

$$y_1 = 2,228 - 0,0087 t + 0,0000192 t^2 \quad (1)$$

I. Základní charakteristika souboru prasniček-kříženek F₁ generace, kombinace BU × L — The basic characteristics of the set of the F₁ generation crossbred gilts of the LW × L combination

Ukazatel		Soubor					
		dílní část (n = 100)			celý (n = 420)		
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	v
Věk prasničky při 1. zapuštění (dny)	t	229,89 ± 2,634	26,336	11,46	231,18 ± 1,617	33,139	14,33
Věk prasničky při zabřeznutí (dny)	x	236,48 ± 3,202	32,023	13,54	238,94 ± 2,038	41,766	17,48
Denní přírůstek přepočtený na hmotnost 100 kg (g)	z	520,61 ± 3,607	36,069	6,93	533,21 ± 1,952	40,014	7,50
Počet inseminací do zabřeznutí	y ₁	1,22 ± 0,054	0,543	44,49	1,26 ± 0,029	0,593	46,97
Počet všech narozených selat ve vrhu	y ₂	8,78 ± 0,267	2,665	30,35	8,44 ± 0,129	2,642	31,32
Zabřezávání po všech inseminacích	%	82,0			79,4		

$$y_1 = 2,047 - 0,00147 z \quad (2)$$

a nevýznamný vztah

$$y_1 = 2,013 + 0,000104 t - 0,00145 z \quad (3)$$

Kvalitu těchto funkčních vztahů udává tab. II. Průběh funkce podle vztahu (1) dovoluje stanovit optimální věk prasniček pro jejich první zapuštění a pro dosažení maximálního procenta zabřeznutí (tab. III). Nejpriznivější zabřezávání vykazují prasničky, které byly poprvé zapuštěny ve věku 220 až 230 dnů. Přitom úroveň zabřezávání prasniček zapuštěných v intervalu 200 až 260 dnů je relativně velmi příznivá a příliš se neliší od maxima. S přibývajícím věkem se schopnost koncepce snižuje, což je zvláště výrazné u prasniček ve věku deseti měsíců.

Vztah (2) vyjadřuje pozitivní korelaci zabřezávání a růstové intenzity, což je názorně uvedeno v tab. IV. Intenzivně rostoucí prasničky vykazují vyšší zabřezávání proto, že vzhledem ke svému vývinu jsou zapuštěny v nižším věku, ve kterém jsou výsledky nejpriznivější.

Současné působení věku a růstové intenzity charakterizuje vztah (3), z něhož byla odvozena tab. V. Prasničky zapuštěné ve stejné hmotnosti, avšak v rozdílném věku, tzn. také s rozdílnou růstovou intenzitou, vykazují s přibývajícím věkem a tedy se snížením přírůstků, pokles procenta zabřezávání. Tendence poklesu zabřezávání při zvyšujícím se věku je nejvýraznější. Přitom se zvyšující se hladinou přírůstků, tzn. se zvyšující se hmotností prasničky při zapuštění, se úroveň zabřezávání zvyšuje a rozdíly pro stejnou hmotnost se prohlubují. Stejná růstová intenzita při rozdílném věku a rozdílné hmotnosti při zapuštění vykazuje shodnou úroveň zabřezávání. V rámci stejného věku, ovšem při roz-

dílné růstové intenzitě a tedy i rozdílné hmotnosti při zapuštění se zvyšováním přírůstku se zvyšuje i zabřezávání. Tyto rozdíly však s přibývajícím věkem velmi podstatně klesají.

Pro odhad počtu všech narozených selat ve vrhu (tab. VI) byly zjištěny významné vztahy ($P < 0,05$).

$$y_2 = 4,886 + 0,0165 x \quad (4)$$

$$y_2 = -26,473 + 0,269 x - 0,0005 x^2 \quad (5)$$

$$y_2 = 11,411 + 0,0133 x - 0,0111 z \quad (6)$$

a nevýznamný vztah

$$y_2 = 16,111 - 0,0141 z \quad (7)$$

Všechny tyto vztahy byly odvozeny z dílčího souboru prasnic, které dosáhly v chovu minimálně tří vrhů. Jedná se tedy o přeselektovanou skupinu zvířat. Vztahy zjištěné u celého souboru nebyly významné, avšak svým charakterem a směrem působení hodnocených vlivů zcela souhlasí s výsledky získanými u dílčího souboru.

Z významného vztahu (4) plyne, že se vzrůstajícím věkem prasniček při jejich zabřeznutí se plodnost zvyšuje. Tuto závislost však lépe vyjadřuje funkce ve tvaru (5).

Podle vztahu (7) je růstová intenzita v negativní korelaci k plodnosti, což dokládá i významný vztah (6), který slučuje současný vliv věku i přírůstku.

Z funkcí (4) a (5) byla propočtena tab. VII vyjadřující pozitivní korelaci věku prasniček při zabřeznutí s jejich plodností. Podle odhadu ze vztahu (5) plyne, že nejpočetnější vrh poskytne zabřeznutí ve věku 270 dnů. Velmi vysokou plodnost vykazuje zabřeznutí v rozmezí 250 až 280 dnů, ale i v intervalu 240 až 300 dnů. Naopak s poklesem věku prasniček pod osm měsíců se plodnost snižuje, přitom velmi nízkou plodnost vykazují prasničky zabřezlé ve věku nižším než sedm měsíců.

Tab. VIII vyjadřuje názorně negativní korelaci růstové intenzity a plodnosti.

Zvyšují se věk prasniček při jejich zabřeznutí, ve stejné živé hmotnosti, tedy při klesajícím přírůstku, zvyšuje plodnost velmi podstatně (tab. IX). Tendence zvýšení plodnosti při zvyšujícím se věku prasniček je nejvýraznější. Se zvyšující se přírůstkovou hladinou, tzn. se zvyšující se hmotností prasniček při zapuštění, klesá plodnost a rozdíly pro stejnou hmotnost a rozdílný věk při zabřeznutí se prohlubují. V rámci stejného věku při zvyšující se hmotnosti, tzn. rostoucím přírůstku, klesá počet selat již méně, přitom v nejranějším věku je tento rozdíl nejvyšší a naopak.

Na základě výsledných hodnot tab. III a VII byl proveden odhad počtu všech narozených selat na 100 všech inseminací (tab. X). Podle těchto údajů poskytuje maximální efekt zapuštění ve věku 260 dnů. Vysoké produkce selat lze dosáhnout inseminací v rozmezí 240 až 280 dnů věku (resp. 230 až 290 dnů). Výsledky zapuštění ve věku 200 dnů a méně jsou velmi nízké.

II. Regrese pro počet inseminací do zabřeznutí — The regression for the number of inseminations needed for conception

Faktor	Snížení s^2 regresí	Reziduum s^2	F-kritérium	a	s_a	b	s_b	c	s_c	Poznámka
t	1,7865	0,3484	5,13 ⁺	2,228 ⁺⁺⁺	±0,518	−0,0087 ⁺	±0,00415	0,0000192 ⁺	±0,00085	dílčí soubor
z	1,4530	0,3487	4,17 ⁺	2,047 ⁺⁺⁺	±0,386	−0,00147 ⁺	±0,00072			
z	0,8892	0,2885	3,08	2,588 ⁺⁺	±0,781	−0,00263	±0,00150			
tz	0,7289	0,3495	2,09	2,013 ⁺⁺⁺	±0,484	0,000104	±0,00089	−0,00145 ⁺	±0,00074	

+++ t -kritérium při $P < 0,001$

++ t -kritérium při $P < 0,01$

+ t - a F -kritérium při $P < 0,05$

III. Odhad procenta zabřezávání po všech inseminacích v závislosti na věku (t) prasniček (vztah 1) — Estimate of conception rate (%) after all inseminations in relation to the age (t) of gilts (relation 1)

Ukazatel	Věk při 1. zapuštění (dny)											
	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
y_1	1,267	1,254	1,246	1,241	1,241	1,244	1,251	1,261	1,276	1,294	1,317	1,343
Procento zabřezávání	78,9	79,7	80,3	80,6	80,6	80,4	79,9	79,3	78,4	77,3	75,9	74,5

IV. Odhad procenta zabřezávání po všech inseminacích v závislosti na růstové intenzitě (z) prasniček (vztah 2) — Estimate of conception rate (%) after all inseminations in relation to the growth rate (z) of gilts (relation 2)

Ukazatel	Přírůstek (g)										
	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550
y_1	1,384	1,370	1,355	1,340	1,325	1,311	1,296	1,281	1,267	1,252	1,237
Procento zabřezávání	72,2	73,0	73,8	74,6	75,4	76,3	77,2	78,0	78,9	79,9	80,8

V. Odhad procenta zabřezávání po všech inseminacích v závislosti na věku (t) a růstové intenzitě (z) prasniček při jejich zapuštění v rozdílné živé hmotnosti (vztah 3) — Estimate of conception rate (%) after all inseminations in relation to age (t) and growth rate (z) in gilts mated at different live weights (relation 3)

Hmotnost (kg)	Ukazatel	Věk při 1. zapuštění (dny)									
		190	200	210	220	230	240	250	260	270	280
105	přírůstek (g)	540	512	487	464	444	425				
	y ₁	1,248	1,289	1,327	1,361	1,391	1,420				
	% zabřezávání	80,1	77,5	75,4	73,5	71,9	70,4				
115	přírůstek (g)	567	536	509	484	461	440	421			
	y ₁	1,209	1,255	1,295	1,332	1,367	1,398	1,427			
	% zabřezávání	82,7	79,7	77,2	75,1	73,2	71,5	70,1			
125	přírůstek (g)	593	561	531	504	479	456	436	416		
	y ₁	1,171	1,218	1,263	1,303	1,341	1,375	1,405	1,435		
	% zabřezávání	85,4	82,1	79,2	76,7	74,6	72,7	71,2	69,7		
135	přírůstek (g)	620	585	553	523	497	472	450	429		
	y ₁	1,132	1,183	1,231	1,276	1,314	1,352	1,385	1,416		
	% zabřezávání	88,4	84,5	81,2	78,4	76,1	74,0	72,2	70,6		
145	přírůstek (g)	647	609	574	543	514	488	464	442	421	
	y ₁	1,092	1,149	1,200	1,247	1,290	1,329	1,364	1,397	1,429	
	% zabřezávání	91,6	87,1	83,3	80,2	77,5	75,3	73,3	71,6	70,0	
155	přírůstek (g)		633	596	563	532	504	478	454	432	412
	y ₁		1,114	1,168	1,217	1,264	1,305	1,344	1,380	1,413	1,443
	% zabřezávání		89,8	85,6	82,1	79,1	76,6	74,4	72,5	70,8	69,3

VI. Regrese pro počet všech narozených selat ve vrhu — Regression for the total number of piglets born per litter

Fak- tor	Snížení s^2 regresí	Reziduum s^2	F-kritérium	a	s_a	b	s_b	c	s_c	Poznámka
x	4,5863	6,9873	0,66	7,837 ⁺⁺⁺	$\pm 0,750$	0,0025	$\pm 0,00309$			
x	27,5225	6,8943	3,99 ⁺	4,886 ⁺	$\pm 1,966$	0,0165 ⁺	$\pm 0,00824$			dílčí soubor
x	33,0732	6,6244	4,99 ⁺	-26,473	$\pm 14,166$	0,26941 ⁺	$\pm 0,1135$	-0,0004998 ⁺	$\pm 0,000224$	dílčí soubor
z	8,7641	6,9773	1,26	10,363 ⁺⁺⁺	$\pm 1,724$	-0,00361	$\pm 0,00323$			
z	25,537	6,9145	3,69	16,111 ⁺⁺⁺	$\pm 3,824$	-0,01408	$\pm 0,00733$			dílčí soubor
xz	21,1935	6,812	3,111 ⁺	11,411 ⁺	$\pm 4,83$	0,0133	$\pm 0,0084$	-0,0111	$\pm 0,00752$	dílčí soubor
xz	5,4393	6,9889	0,78	9,702 ⁺⁺⁺	$\pm 2,103$	0,00176	$\pm 0,00319$	-0,00316	$\pm 0,00333$	

⁺⁺⁺ t -kritérium při $P < 0,001$

⁺ t - a F -kritérium při $P < 0,05$

VII. Vliv věku (x) prasniček při jejich zabřeznutí na plodnost — The effect of gilt age (x) at conception on fertility

Vztah	Ukazatel	Věk při zabřeznutí (dny)											
		190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
(4)	počet všech selat na vrh	8,01	8,18	8,34	8,51	8,67	8,84	9,00	9,17	9,33	9,50	9,66	9,83
(5)	počet všech selat na vrh	6,67	7,42	8,06	8,61	9,05	9,40	9,64	9,79	9,83	9,78	9,62	9,37

VIII. Vliv růstové intenzity (z) prasniček na jejich plodnost (vztah 7) — The effect of the growth rate of gilts (z) on their fertility (relation 7)

Ukazatel	Přírůstek (g)										
	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550
Počet všech selat na vrh	9,77	9,63	9,49	9,35	9,21	9,07	8,93	8,79	8,65	8,51	8,37

IX. Odhad počtu všech narozených selat ve vrhu v závislosti na věku (x) a růstové intenzitě (z) prasniček při jejich zabřeznutí v rozdílné živé hmotnosti (vztah 6) — Estimate of the total number of piglets born per litter in relation to age (x) and growth rate (z) in the gilts becoming pregnant at different live weights (relation 6)

Hmot- nost (kg)	Ukazatel	Věk při zabřeznutí (dny)									
		190	200	210	220	230	240	250	260	270	280
105	přírůstek (g)	540	512	487	464	444	425				
	počet všech selat	7,95	8,39	8,80	9,19	9,54	9,89				
115	přírůstek (g)	567	536	509	484	461	440	421			
	počet všech selat	7,65	8,12	8,56	8,97	9,32	9,72	10,07			
125	přírůstek (g)	593	561	531	504	479	456	436	416		
	počet všech selat	7,36	7,85	8,31	8,74	9,16	9,54	9,90	10,25		
135	přírůstek (g)	620	585	553	523	497	472	450	429		
	počet všech selat	7,06	7,58	8,07	8,53	8,96	9,37	9,74	10,11		
145	přírůstek (g)		609	574	543	514	488	464	442	421	
	počet všech selat		7,31	7,83	8,31	8,77	9,19	9,59	9,97	10,33	
155	přírůstek (g)			596	563	532	504	478	454	432	412
	počet všech selat			7,59	8,09	8,57	9,01	9,43	9,83	10,21	10,57

X. Odhad počtu všech narozených selat na 100 všech inseminací — Estimate of the total number of piglets born per 100 all inseminations

Ukazatel	Věk při zabřeznutí (dny)											
	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Počet všech selat	526	591	647	694	729	756	770	776	771	756	730	698

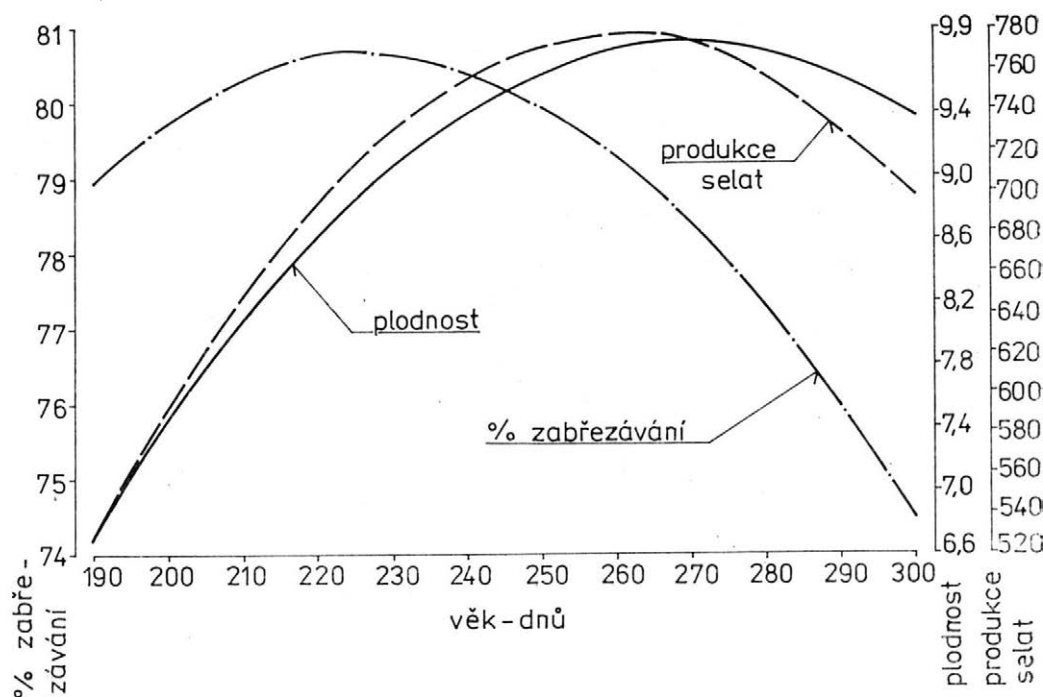
XI. Návrh korekčních koeficientů plodnosti prasniček podle věku zabřeznutí (vztah 5) — Proposed correction coefficients of the fertility of gilts according to age at conception (relation 5)

Ukazatel	Věk při zabřeznutí (dny)											
	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Koeficient	1,474	1,325	1,220	1,142	1,086	1,046	1,020	1,004	1,000	1,005	1,022	1,049

DISKUSE

Byla stanovena tři optimální kritéria, dovolující maximalizovat výsledky užítkovosti u prasniček. Náznorný průběh těchto funkcí a jejich vzájemný vztah postihuje graf na obr. 1. Funkce zabřezávání se ve svém průběhu liší od obou dalších funkcí, tj. od funkcí plodnosti a produkce selat, které jsou si podobné. Produkce selat více sleduje křivku plodnosti, která zde má určující roli. Porovnáním maximálních hodnot je možné konstatovat, že prasničky-kříženky F₁ generace kombinace BU X X L dosahují pohlavní dospělosti s ohledem na zabřezávání relativně brzy, a to již ve věku 220 až 230 dnů. Avšak pohlavní dospělosti ve vztahu k plodnosti je dosahováno podstatně později, ve věku 270 dnů, tedy s časovým zpožděním dvou ovariačních cyklů (40 až 50 dnů). Produkce selat, která je výslednicí obou těchto funkcí, vykazuje maximum o deset dnů dříve než plodnost.

Prokázaný optimální věk 220 až 230 dnů s ohledem na nejpriznivější zabřezávání podporuje konstatování autorů Zeman et al. (1981), že v tomto věku (asi v 225 dnech) se u prasniček dostavuje druhá říje. Naše výsledky plně souhlasí i s údaji autorů Henze a Jurk (1982), kteří zjistili průměrný věk při dosažení pohlavní dospělosti 226,8 dne. Přitom nezjistili žádné rozdíly ve věku dospělosti ani mezi rozdílnou kombinací křížení, ani mezi rozdílnou růstovou intenzitou. Rovněž hodnota variačního koeficientu v rozmezí 0,104 až 0,155 je relativně velmi nízká. Zjištěný věk pohlavní dospělosti prasniček (s ohledem na zabřezávání) můžeme tedy považovat za poměrně konstantní veličinu, která pravděpodobně nebude podstatně ovlivněna u našich mateřských ple-



1. Zabřezávání, plodnost a produkce selat v závislosti na věku prasniček — Conception rate, fertility and piglet output in relation to the age of gilts

men a jejich kombinací ani genetickou strukturu, ani přírůstky během odchovu. Snahou ovlivnit, resp. uspišit pohlavní dospělost o 14 až 21 dní pomocí systému zootechnických opatření se zabývali Bergfeld et al. (1975). Pozitivní vliv zvyšujícího se věku při zabřeznutí na plodnost, který zde byl prokázán, plně souhlasí také se zjištěním, které uvádějí Zeman et al. (1981).

Byla prokázána negativní korelace růstové intenzity prasniček a jejich plodnosti, což je v protikladu s konstatováním autorů Paška a Meszáros (1981), kteří dospěli k závěru, že usměrněný odchov prasniček s přírůstkem 520 až 540 g působil pozitivně na zvyšování počtu narozených selat ve vrhu. Příznivá plodnost v jejich sledování byla ovlivněna především věkem — prasničky byly zapouštěny ve věku osmi až devíti měsíců, v hmotnosti 136 až 139 kg.

Celkově lze konstatovat, že základním limitujícím faktorem ovlivňujícím zabřezávání a plodnost prasniček i produkci selat je věk prasniček v době jejich zapuštění, event. zabřeznutí. Růstová intenzita modifikuje průběh této základní funkce méně a udává v podstatě hladinu, na které tato funkce probíhá.

Tři stanovená optimalizační kritéria mohou mít pro konkrétní velkochovy rozdílný význam. Farmy, na kterých se uskutečňuje zvýšené brakování anestrických prasniček i zvířat po neúspěšných inseminacích, by se měly orientovat podle kritéria optimálního zabřezávání. Podle tohoto kritéria by měla být rovněž zapouštěna velmi intenzívně rostoucí zvířata. Užitkové velkochovy, vykazující příznivé výsledky zabřezávání, mohou maximalizovat produkci selat podle průběhu poslední funkce. Šlechtitelské a rozmnožovací chovy by mohly přistoupit k maximalizaci plodnosti. Skutečnost, že všechny funkce byly odvozeny na kříženkách F₁ generace, by nemusela být na závadu vzhledem k tomu, že i u čistokrevných zvířat, event. kříženek jiných kombinací našich mateřských plemen lze očekávat analogický výsledek, což konečně potvrzují i Henze a Jurk (1982), kteří vliv genetické struktury nezjistili.

Výsledky této analýzy hovoří zcela jednoznačně pro limitovanou výživu prasniček s cílem usměrnění optimálního věku při jejich prvním zapuštění. Zcela přísně limitovanou výživu, tedy i skupinově oddělené ustájení v kotci, vyžadují prasničky — jedinci extrémně rostoucí.

Protože při stávajícím způsobu šlechtění a hodnocení našich populací prasat mimo jiné na růstovou schopnost dosahují často prasničky v relativně nízkém věku hmotnosti, která vymezuje jejich první zapuštění, bylo by prospěšné korigovat skutečnou plodnost (na prvním vrhu) prasnic (po zaokrouhlení na celá čísla) i stád podle věku zabřeznutí na maximální plodnost. Korigovaná plodnost by se pak měla využívat v plném rozsahu při selekci. K tomuto propočtu je v tab. XI uveden návrh korekčních koeficientů (podle vztahu 5).

Literatura

BERGFELD, J. — HÜHN, U. — NOWAK, P. — SCHRÖDER, L. — HILLMER, R. — SASS, U.: Zootechnische Pubertätsstimulation zur Erzielung hoher Erstlingsleistungen bei Jungsauen. Tierzucht, 29, 1975, č. 5, s. 215-217.

HENZE, A. — JURK, R.: Zootechnische Massnahmen zur Vorbereitung von Jungsauen auf die Zuchtbenutzung bei duldungsorientierter Besamung in der spontanen Brunst. Tierzucht, 36, 1982, č. 1, s. 36-39.

PAŠKA, J. — MESZÁROS, P.: Vplyv denných prírastkov na budúcu úžitkovosť prašník a ich potomstva. *Náš Chov* (Praha), 41, 1981, č. 2, s. 67-69.
ZEMAN, L. — ČERNÝ, B. — URBÁNEK, J.: Vliv věku a hmotnosti při zapuštění prasnic na jejich následující užitkovost. *Náš Chov* (Praha), 41, 1981, č. 1, s. 25-27.

Došlo dne 16. 1. 1984

ОДЕГНАЛ, Ф. (Станция разработки искусственного осеменения свиней, Райград): Влияние возраста свиноматок при случке и интенсивности их роста на уровень оплодотворяемости и плодовитость. *Živoč. Vým.*, 29, 1984 (9) : 811-823.

У частной совокупности 100 свиноматок и общей совокупности 420 свиноматок-помесей БУ × Л генерации Г₁ были установлены некоторые регрессии. Наибольший процент оплодотворенности был оценен при случке свиноматок в возрасте 220 и 230 дней, наибольшая плодовитость была установлена при оплодотворении в возрасте 270 дней и максимальная продукция поросят на 100 всех осеменений была получена при оплодотворении в возрасте 260 дней. Из вышеприведенного видно, что половая зрелость свиноматок с учетом плодовитости наступает на два оварийальных цикла (40–50 дней) позже, чем общая зрелость в отношении к оплодотворению. С возрастом была доказана отрицательная корреляция в оплодотворении и положительная корреляция в плодовитости и, наоборот, положительная корреляция ростовой интенсивности была установлена с уровнем оплодотворенности и отрицательная с плодовитостью. Однако определяющим фактором является возраст свиноматок. Ростовая интенсивность с меньшей градацией указывает только уровень, на котором эта функция продуктивности протекает.

свиноматки; интенсивность роста; оплодотворенность; плодовитость; возраст при осеменении; возраст при оплодотворении

ОДЕГНАЛ, Ф. (Development Centre for Pig Insemination, Rajhrad): *The Effect of Gilt Age at Mating and Growth Rate on their Conception Rate and Fertility*. *Živoč. Vým.*, 29, 1984 (9) : 811-823.

Some regressions were determined in a partial set of 100 gilts and in the whole set of 420 gilts (F₁ generation of the LW × L cross combination). The highest conception rate (%) was achieved when the gilts were mated at the age of 220 to 230 days, the highest fertility was obtained at conception at the age of 270 days, and the maximum output of piglets per 100 all inseminations was achieved when the gilts became pregnant at the age of 260 days. This indicates that sexual maturity in gilts with respect to their fertility sets in later by two ovarian cycles (40 to 50 days) than maturity with respect to conception. A negative correlation with age was found in conception rate and a positive correlation in fertility; on the other hand, growth rate was found to be in a positive correlation with conception rate and a negative correlation with fertility. However, the age of the gilts is a limiting factor. The growth rate with a lower gradation indicates only the level at which this basic efficiency function manifests itself.

gilts; growth rate; conception rate; fertility; age at mating; age at conception

Adresa autora:

Ing. František Odehnal, Středisko vývoje inseminace prasat, Stará pošta 67, 664 61 Rajhrad

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku živočišná výroba

Uvedené publikace je možno si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Répaszelet etetési technológia a szarvasmarhahizlalásban. C 21.565/257
Budapest, Agroinform 1983. 2 s., obr., tab. (Krmivo — řepné řízky — skot)

EVERITT, B. D 60.275/1981/3

Behöver mjölkkon vitaminer?

Jönköping, Statens lantbruksinformation 1981. 7 s., obr. (Dojnice — výživa — vitamíny)

DICKIE, D. I. — FORSYTH, J. G. C 23.512/1982/93

Implants, MGA and Rumensin for beef cattle.

Toronto (Ontario), Ministry of agriculture and food 1982. 4 s., 3 obr., 4 tab. (Skot — krmení — krmiva biologicky účinná — použití)

ISAR, O. C 27.086

Sisteme moderne de crestere si hranire a vitelului.

București, Inst. de cercetari pentru pedologie și agrochimie (1982). 30 s., 4 obr., 6 tab. (Skot — krmení — metody — výzkum — Rumunsko)

Step feeding of dairy cows. D 69.889/2314

Alnwick, MAFF 1981. 9 s., 1 tab. (Dojnice — krmení — metody)

The use of straw for feeding ruminants. C 27.360/166

Hyvinkää (Finland), b. n. (1983). 3 s. (Přezvýkavci — krmení — sláma)

FANKEL, R. C 27.239/120

Die Beifütterung von β -Carotin an Milchkühe.

Wien, Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt 1983. S. 143-147, 9 tab. (Dojnice — krmení — β -karoten — výzkum — Rakousko)

ŽIVOTNOST KANČÍCH SPERMII PŘI KRYOKONZERVACI SPERMIOVÝCH FRAKČÍ A CELÝCH EJAKULÁTŮ

J. Pácová, J. Dupal, D. Čechová, B. Šulcová, P. Babušík

PÁCOVÁ, J. — DUPAL, J. — ČECHOVÁ, D. — ŠULCOVÁ, B. — BABUŠÍK, P. (Středisko vývoje inseminace prasat, Rajhrad; Ústav molekulární genetiky ČSAV, Praha; Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra): *Životnost kančích spermií při kryokonzervaci spermiových frakcí a celých ejakulátů*. Živoč. Výr., 29, 1984 (9) : 825-834.

Životnost kančích spermií zmrazených ze spermiových frakcí a celých ejakulátů jsme hodnotili podle aktivity spermií v průběhu tepelného testu (39 °C), podílu spermií s neporušeným akrozomem, penetrační schopnosti spermií, obsahu proakrozínu ve spermiích a podle zabřezávání a plodnosti plemenic. Spermiové frakce i celé ejakuláty jsme zmrazovali metodou v pejetách. U zmrazených spermiových frakcí byla aktivita spermií po 15 minutách, 3 hodinách a 5 hodinách inkubace, penetrační schopnost spermií i obsah proakrozínu vyšší o 3,05 % ($P < 0,01$), 3,73 % ($P < 0,01$), 2,21 % ($P < 0,01$), 5,3 % a 22,7 % než u zmrazených celých ejakulátů. Inseminačními dávkami připravenými ze spermiových frakcí se zvýšilo i zabřezávání o 8,5 % a počet všech narozených selat ve vrhu o 0,56 selete.

kančí ejakulát; spermiová frakce; zmrazování; aktivita spermií; akrozomy; kvantitativní hodnocení obsahu proakrozínu; penetrační schopnost spermií; zabřezávání a plodnost plemenic

Metoda dlouhodobé konzervace kančího spermatu je jedním z důležitých předpokladů širšího uplatnění inseminace v oblasti šlechtění. Tato metoda přispěje k efektivnějšímu využití vynikajících jedinců a uchování jejich genofondu a tím k urychlení zušlechťovacího procesu ve vybrané populaci.

Zabřezávání a plodnost plemenic se po inseminaci zmrazeným spermatem stále pohybují v širokém rozmezí.

Metodou, kterou vypracovali Pursel a Johnson (1975), dosáhli Schmidt et al. (1980) zabřezávání 47,4 % (7,8 selat ve vrhu), Schuler et al. (1979) 58 %, (7,8 selat ve vrhu), Pácová et al. (1983) 48 % (9,1 selat ve vrhu) a Johnson et al. (1981) 47 % (7,4 selat ve vrhu).

Postupem podle autorů Westendorf et al. (1975) zjistili 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. (1975) 67 % (8,5 selat ve vrhu) a Pácová et al. (1983) 65,4 % (8,6 selat ve vrhu).

Příčinu kolísání výsledků lze spatřovat mimo jiné v obecně nižší kryotoleranci kančích spermií a navíc v individualitě spermatu různých

kanců [Larsson, Einarsson, 1976; Treu, Krause, 1975; Lorrman et al., 1978].

Při procesu zmrazování a rozmrazování dochází k porušení nejen membrán spermií, ale i akrozomů [Kunze et al., 1974; Hillman, Treu, 1973; Larsson, Einarsson, 1976]. Viering (1978) zjistili, že po rozmrazení je pouze 40 až 60 % spermií morfologicky neporušených.

Pursel et al. (1972) zjistili daleko větší senzitivitu vůči nízkým teplotám u spermií z celého ejakulátu ve srovnání se spermiemi hustých frakcí. V souladu s těmito výsledky využívají Schuler et al. (1979) ke zmrazování pouze spermiemi bohaté frakce ejakulátu. Kozumplik (1978) doporučuje zmrazovat pouze nejkoncentrovanější části hustých frakcí.

Naproti tomu Salamon (1973) nezjistil rozdíly v rezistenci spermií z různých frakcí ejakulátu vůči nízkým teplotám. Celý ejakulát (tekutou část) zmrazovali Westendorf et al. (1975), Kovacs (1981), Schmidt et al. (1980).

Z uvedeného je patrné, že názory na tuto problematiku nejsou zcela jednotné. Proto cílem předkládané práce bylo zjistit, jaká je kryotolerance spermií z celých ejakulátů a z hustých frakcí, a to jednak na základě laboratorních testů a jednak na základě výsledků reprodukce.

MATERIÁL A METODA

Odběr spermatu se uskutečňoval po vzeskoku kanců na fantom pomocí manuální metody, při které lze sledovat průběh ejakulace. K pokusům jsme odebírali jednak spermiemi bohaté frakce a jednak celé ejakuláty. Při odběru celých ejakulátů jsme nezachytávali první (předpermiovou) frakci obsahující především sekrety bulbouretrálních žláz. Semenó jsme filtrovali ihned při odběru přes dvojité přeloženou gázu a dále jsme pracovali pouze s jeho tekutou částí.

Sperma jsme hodnotili běžně uplatňovanými laboratorními zkouškami. Posuzovali jsme koncentraci, aktivitu a morfologii spermií. K dalšímu zpracování jsme použili pouze sperma, jehož kvalita z hlediska uvedených zkoušek odpovídala ON 46 7116 Inseminace prasat.

Frakce bohaté spermiemi i celé ejakuláty jsme zmrazovali v pejetách (Páková et al., 1983). Do pokusu jsme vybrali skupinu 14 plemenných kanců (čtyři kanci plemene BU, dva kanci plemene H, dva kanci plemene L, dva kanci plemene D a čtyři kanci syntetické linie BL X D) pocházející z inseminační stanice Rajhrad u Brna.

Odběr spermiemi bohatých frakcí a celých ejakulátů se u kanců vybrané skupiny střídal v týdenních intervalech.

Kvalitu spermatu po rozmrazení jsme posuzovali *in vitro* podle aktivity spermií v průběhu tepelného testu (39 °C), podílu spermií s neporušeným akrozomem, penetrační schopnosti spermií (Majerčíak et al., 1982) a obsahu proakrozínu v akrozomech spermií (Petelíková et al., 1983).

Aktivitu spermií během tepelného testu jsme hodnotili tímto způsobem: Z každého rozmrazeného ejakulátu, resp. husté frakce jsme rozmrazili vždy jednu inseminační dávku, ze které jsme odebrali vzorek o objemu 25 ml pro tepelnou inkubaci ve vodní lázni při teplotě 39 °C. V intervalech 15 minut, 3 hodiny a 5 hodin od vložení vzorků do lázně vytěpěrované na uvedenou teplotu jsme mikroskopicky hodnotili aktivitu spermií (procento spermií s progresivním pohybem).

Současně jsme z každé rozmrazené inseminační dávky do 15 minut od rozmrazení provedli nátěr, který sloužil ke stanovení podílu spermií s neporušeným akrozomem. Roztěry spermatu jsme barvili bengálskou červení a viktoriánskou modří po předchozí fixaci v 10% roztoku formalinu.

Fertilizační kapacitu zmrazených kancích spermií jsme dále ověřovali na základě penetrační schopnosti spermií kance do vajíčka křečka syrského zbavených

zóny pellucidy metodou podle autorů Majerčíak et al. (1982). Rozdíly v penetraci spermií zmrazených z hustých frakcí a celých ejakulátů jsme zjišťovali u sedmi plemenných kanců, a to vždy z jednoho odběru, tzn., že jsme hodnotili 2 X 7 vzorků.

Testaci na systém akrozín-proakrozín postupem, který popsali Petelíková et al. (1983), nebylo z technických důvodů možné provést u zmrazeného spermatu každého kance. Proto jsme smíchali inseminační dávky (vždy od sedmi kanců) z frakcí bohatých spermiemi a celých ejakulátů, čímž jsme získali z celého souboru 14 kanců 2 X 2 vzorky. Obsah proakrozínu jsme vyjádřili v ncat na 10^9 spermií.

Inseminační dávky jsme pro tyto zkoušky použili vždy za jeden měsíc ode dne jejich přípravy — zmrazení. Časový interval mezi zmrazením inseminačních dávek ze spermiových frakcí a celých ejakulátů byl jeden týden.

Rozmrazení inseminačních dávek, adjustovaných v pejetách, jsme prováděli ve vodní lázni při teplotě 55 °C. Obsah pejety jsme potom resuspendovali ve 45 ml rozmrazovacího roztoku BTS (Pursel, Johnson, 1975), předehřátého na teplotu 25 °C.

Vliv hustých frakcí a celých ejakulátů na kvalitu zmrazených inseminačních dávek jsme porovnávali *in vivo* podle výsledků reprodukce dosažených v deseti velkokapacitních chovech.

Inseminační dávky, zbývající po těchto laboratorních zkouškách, jsme použili k inseminacím v rozmezí tří až šesti měsíců od jejich přípravy.

Inseminaci plemenic ve spontánní říji jsme provedli standardním způsobem, tzn. za 12 hodin po zjištění reflexu nehybnosti plemenic, s následující reinseminací za 8 až 12 hodin.

Inseminační dávky připravené z hustých frakcí a celých ejakulátů od jednotlivých kanců byly ve všech zemědělských závodech zastoupeny ve stejném poměru.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. I jsou shrnuty matematicko-statistické hodnoty ukazatelů celých ejakulátů a spermiových frakcí. Celkové množství spermií, vyjádřené objemem ejakulátu a koncentrací spermií, bylo u hustých frakcí o $11,42 \times 10^9$ nižší než u celých ejakulátů.

Aktivita spermií v průběhu tepelného testu a podíl spermií s neporušenými akrozomy u rozmrazených inseminačních dávek připravených z hustých frakcí a celých ejakulátů jsou uvedeny v tab. II. Z této tabulky je patrné, že podíl neporušených akrozomů byl vyšší u hustých frakcí ($P < 0,05$) a stejně tak i přežitelnost spermií ($P < 0,01$) byla vyšší ve všech sledovaných časových intervalech termorezistentního testu. Lze tedy konstatovat, že využití hustých frakcí ejakulátu k dlouhodobé kon-

I. Hlavní statistické veličiny ukazatelů spermiových frakcí a celých ejakulátů —
The main statistical values of the parameters of sperm fractions and whole ejaculates

	Ukazatel	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
Spermiové frakce $n = 81$	objem v ml	95,61	1,42	12,83	13,41
	koncentrace spermií v tis./mm ³	786,22	20,87	187,85	23,89
	celkové množství spermií v mld	74,57	2,06	18,57	24,90
Celý ejakulát $n = 81$	objem v ml	181,85	4,88	43,96	24,17
	koncentrace spermií v tis./mm ³	478,57	15,50	135,98	28,41
	celkové množství spermií v mld	85,99	2,97	26,09	30,34

II. Aktivita a neporušené akrozomy spermií u rozmrazených spermiových frakcí a celých ejakulátů — The activity and the intact acrosomes in thawed sperm fractions and whole ejaculates

	Počet případů	Aktivita spermií v % po inkubaci při teplotě 39 °C za						Neporušené akrozomy v %	
		15 minut		3 hodiny		5 hodin		$\bar{x}$	s
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Spermiové frakce	100	39,05 ⁺⁺	5,01	23,10 ⁺⁺	5,45	14,95 ⁺⁺	4,49	43,51 ⁺	11,99
Celé ejakuláty	91	35,99	5,97	19,37	5,75	12,74	4,45	40,15	11,48
±		+ 3,05		+ 3,73		+ 2,21		+ 3,36	

+ $P < 0,05$

++ $P < 0,01$

zervaci ovlivňuje pozitivně rezistenci spermií vůči nízkým teplotám, pokud jde o jejich přežitelnost a integritu akrozomů. Hodnoty těchto parametrů, stanovených do 15 minut od rozmrazení hustých frakcí i celých ejakulátů, jsou srovnatelné s hodnotami publikovanými v zahraničí. Jako minimální hodnoty aktivity spermií a podílu spermií s neporušeným akrozomem k dosažení přijatelných výsledků inseminace zmrazeným spermatem uvádějí Schuler et al. (1979) 40 a 35 %, Cöster (1978) 30 a 50 %, Johnson et al. (1978, cit. Larsson et al., 1978) 35 a 45 % a Schalter et al. (1979) 30 a 50 %. Uvedené zkoušky slouží nejen u nás, ale i v zahraničí k primárnímu zjišťování životnosti zmrazených kančích spermií. Avšak nezastupitelným projevem životnosti spermií je schopnost oplození. Někteří autoři, jako např. Pursel et al. (1972, 1973), poukazují na skutečnost, že stanovení aktivity spermií *in vitro* je nedostatečným kritériem jejich oplozovací schopnosti. Protože v průběhu kryokonzervace, jak uvádí Viering (1978), dochází u 40 až 60 % spermií k akrozomálním změnám, které nemají vliv na snížení jejich pohyblivosti. Abychom co nejobektivněji posoudili vliv hustých frakcí a celých ejakulátů na kvalitu rozmrazeného spermatu, zařadili jsme do našeho hodnocení další metody, a sice penetrační test a stanovení neaktivního proakrozínu ve spermiích.

Hodnoty penetračního testu, tj. procento oplozených vajíček z celkového počtu vajíček, se pohybovaly v rozmezí 38,3 až 56,1 % u hustých frakcí a 31,9 až 46,8 % u celých ejakulátů (tab. III). Průměrný počet oplozených vajíček byl u hustých frakcí o 5,3 % vyšší než u celých ejakulátů. Rovněž byl vyšší i průměrný počet spermií penetrujících do jednoho vajíčka a průměrný počet spermií aktivovaných na prvojádro jednoho vajíčka. Výsledky penetračního testu u zmrazeného spermatu však vykazují podstatně nižší hodnoty ve srovnání s čerstvým semenem. Majerčíak et al. (1982) uvádějí hodnotu penetračního testu u čtyř fertilních kančů v rozmezí 82,66 až 90,57 % oplozených vajíček z celkového počtu vajíček.

Hodnoty obsahu proakrozínu se pohybovaly v rozmezí 40 až 64 % u hustých frakcí a 23 až 37 % u celých ejakulátů (tab. IV). Průměrný

III. Penetrační schopnost spermií zjištěná u rozmrazených spermiových frakcí a celých ejakulátů — The peneration capacity of spermatozoa found in thawed sperm fractions and whole ejaculates

	Kanec číslo	Počet vajíček	Počet oplozených vajíček	Procento oplozených vajíček	Průměrný počet spermií penetrujících do 1 vajíčka	Průměrný počet spermií aktivovaných v prvojádru 1 vajíčka
SF	1	82	46	56,10	1,69	0,95
CE		92	41	44,60	1,74	0,90
SF	2	83	41	49,40	1,77	1,24
CE		73	34	46,60	1,79	1,25
SF	3	86	38	38,30	1,94	1,33
CE		70	30	42,80	1,70	0,83
SF	4	72	30	41,00	1,79	1,16
CE		76	31	40,80	1,86	0,96
SF	5	73	39	53,40	1,76	0,97
CE		72	33	46,80	1,89	1,26
SF	6	86	41	47,70	2,03	1,34
CE		75	31	41,30	1,99	0,87
SF	7	75	34	45,30	1,94	0,78
CE		72	23	31,90	1,82	1,15
SF	celkem	557	264	47,40	1,84	1,11
CE		530	223	42,10	1,78	1,02
	±			+ 5,3	+ 0,06	+ 0,09

SF — spermiové frakce

CE — celé ejakuláty

IV. Obsah proakrozínu v akrozomech spermií zjištěný u rozmrazených spermiových frakcí a celých ejakulátů — The content of proacrosin in the acrosomes of spermatozoa found in thawed sperm fractions and whole ejaculates

		Vzorek č. 1		Vzorek č. 2	
		j	%	j	%
Spermiové frakce	proakrozín	15,0	40,0	19,8	63,8
	akrozín	22,8	60,0	11,2	36,2
Celé ejakuláty	proakrozín	11,7	37,1	4,4	22,9
	akrozín	19,8	62,9	14,7	77,1

j — jednotka aktivity akrozínu či proakrozínu (po jeho aktivaci) uváděná v ncat na 1×10^9 spermií

V. Výsledky reprodukce dosažené inseminačními dávkami připravenými ze spermiových frakcí a celých ejakulátů — The results of reproduction obtained with insemination doses prepared from sperm fractions and whole ejaculates

Zemědělský závod	Počet inse- minací	Pro- cento bře- zosti	Počet narozených selat na 1 vrh				Počet všech narozených selat na 100 inseminací	Počet inse- minací	Pro- cento bře- zosti	Počet narozených selat na 1 vrh				Počet všech narozených selat na 100 inseminací
			všech		živě					všech		živě		
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s				$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
spermiové frakce								celé ejakuláty						
1	63	65,1	8,78	2,83	7,54	2,43	575,5	57	61,4	9,04	1,93	8,15	2,17	556,1
2	31	70,9	9,38	1,43	7,95	1,75	665,9	34	52,9	9,00	1,97	7,50	1,89	476,1
3	14	71,5	8,33	1,49	8,11	1,76	595,6	11	45,5	6,25	2,22	6,25	2,22	284,4
4	7	57,1	10,00	2,58	9,25	1,71	571,0	6	66,7	9,25	2,06	9,00	1,83	616,9
5	10	70,0	8,80	0,84	7,40	1,82	616,0	10	40,0	8,00	3,92	7,25	4,42	320,0
6	28	75,0	9,10	2,47	8,70	2,41	682,5	28	53,6	7,64	2,79	6,50	3,59	409,5
7	17	58,8	9,50	1,97	9,17	1,94	558,6	15	66,7	7,11	2,98	7,00	3,16	474,2
8	16	75,0	8,22	1,69	7,56	3,33	616,5	14	85,7	8,00	2,33	7,64	3,91	685,6
9	10	80,0	10,75	3,01	9,12	2,36	860,0	9	66,7	7,66	5,20	7,17	4,71	510,9
10	17	35,3	6,67	3,50	6,00	2,68	235,4	17	41,2	7,27	2,98	6,43	2,44	299,5
Celkem	213	66,2	8,93	2,61	7,98	2,37	591,2	201	57,7	8,24	2,88	7,42	2,89	475,5
±		+8,5	+0,69		+0,56		+115,7							

VI. Výsledky reprodukce podle jednotlivých kanců dosažené inseminacími dávkami připravenými ze spermiových frakcí a celých ejakulátů — The results of reproduction according to boars, as obtained with insemination doses prepared from sperm fractions and whole ejaculates

Kanec číslo	Počet inse- minací	Pro- cento bře- zosti	Počet narozených selat na 1 vrh				Počet všech narozených selat na 100 inseminací	Počet inse- minací	Pro- cento bře- zosti	Počet narozených selat na 1 vrh				Počet všech narozených selat na 100 inseminací
			všech		živě					všech		živě		
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s				$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
spermiové frakce								celé ejakuláty						
1	18	66,2	9,33	4,15	8,78	3,80	617,6	19	63,2	8,00	4,52	7,00	4,14	505,6
2	18	83,3	8,92	1,85	7,39	3,82	743,0	16	81,3	7,17	3,65	6,38	3,18	582,9
3	12	58,3	9,57	2,44	8,86	2,12	557,9	12	75,0	10,00	1,77	8,87	2,47	750,0
4	9	33,3	7,00	1,00	5,67	0,58	233,1	9	22,2	6,00	1,41	6,00	1,41	133,2
5	17	64,7	8,70	1,89	7,50	1,71	562,9	16	50,0	7,57	3,25	6,71	1,15	378,5
6	25	84,0	8,63	2,36	7,69	2,24	724,9	25	52,0	8,36	1,50	8,00	1,73	434,7
7	17	64,7	8,67	1,73	8,00	1,87	560,9	17	64,7	8,73	2,45	7,73	2,10	564,8
8	10	50,0	7,40	3,51	6,80	3,27	370,0	8	37,5	6,33	5,77	5,67	4,62	237,4
9	10	40,0	8,00	1,41	8,00	1,41	320,0	11	27,3	11,33	2,08	10,68	1,53	309,3
10	8	62,5	8,20	1,30	7,60	1,14	512,5	8	50,0	10,00	0,81	9,25	0,50	500,0
11	38	76,3	9,32	2,23	8,18	2,28	711,1	33	54,5	8,40	2,32	7,33	2,82	457,8
12	11	63,6	10,29	2,14	9,57	2,07	654,4	9	88,8	8,00	2,94	7,43	2,37	710,1
13	15	57,1	9,00	3,32	7,42	2,23	513,9	14	71,4	8,10	2,28	7,20	2,49	578,3
14	5	60,0	4,00	1,31	4,00	1,31	240,0	4	50,0	9,00	2,31	9,00	2,31	450,0

obsah proakrozínu byl u hustých frakcí o 22,7 % vyšší než u celých ejakulátů. Protože biochemický test založený na určení obsahu proakrozínu ukazuje neporušenost akrozomů (Čechová et al., 1983), vyplývá z dosažených hodnot, že ve zmrazených hustých frakcích bylo 40 až 64 % spermií s neporušeným akrozomem a ve zmrazených celých ejakulátech pouze 23 až 37 % těchto spermií.

Po inseminaci inseminačními dávkami zmrazenými z hustých frakcí ve srovnání s inseminačními dávkami z celých ejakulátů jsme dosáhli lepších výsledků (tab. V). Zabřezávání bylo vyšší o 8,5 % a počet všech a živě narozených selat ve vrhu byl vyšší o 0,69, resp. 0,56. V důsledku toho se počet všech narozených selat na 100 prvních inseminací zvýšil o 115,72. Z tab. V dále vyplývá, že s dávkami zmrazenými z hustých frakcí jsme dosáhli vyššího počtu všech narozených selat na 100 prvních inseminací v sedmi z deseti zemědělských podniků. Porovnáme-li zabřezávání a plodnost na základě výsledků jednotlivých kančů, vidíme, že u 10 ze 14 plemenných kančů zařazených do pokusu byl počet všech narozených selat na 100 prvních inseminací rovněž vyšší po inseminaci dávkami připravenými z hustých frakcí (tab. VI).

Na základě výsledků dosažených v podmínkách *in vitro* a *in vivo* lze říci, že kryotolerance je vyšší u kančích spermií z hustých frakcí než u spermií z celých ejakulátů. Je nutné však počítat s tím, že při zmrazování pouze hustých frakcí ejakulátů se sníží produkce inseminačních dávek přibližně o 10 až 15 %.

Literatura

- CÖSTER, G. E.: Tiefgefrierkonservierung von Ebersamen in Kunststoffrohren. „In-vitro“-Untersuchungen zur Verfahrensverbesserung sowie Besamungsergebnisse nach Anwendung unterschiedlicher Inseminationsmedien und -techniken. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss. 1978.
- ČECHOVÁ, D. — ŽELEZNÁ, B. — PETELÍKOVÁ, J. — PAVLOK, A.: Boar proacrosin. Correlation between total proacrosin content and sperm fertilizing capacity. *Andrologia*, 15, 1983.
- HILLMAN, K. H. — TREU, H.: Darstellung und Messung morphologischer und enzymatischer Veränderungen beim Tiefgefrieren von Ebersperma. *Zuchthygiene*, 8, 1973, s. 105.
- 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.
- KOVACS, L.: A sertessperma mélyhűtés házai tapaszalatai. *Magy. állatorv. Lap.*, 36, 1981, s. 398.
- KOZUMPLÍK, J.: Rozmnožovací schopnost prasnic a ovlivnění jejich reprodukce. [Dílčí závěrečná zpráva.] 1978.
- KUNZE, G. — MUDRA, K. — SCHMIDT, D. — UECKER, H.: Untersuchungen zur Tiefgefrierkonservierung von Ebersperma. 2. Mitteilung: Der Einfluss verschiedener Verdünnermedien auf die Spermienüberlebensraten. *Arch. Tierz.*, 17, 1974, s. 149.
- LARSSON, K.: Deep freezing of boar semen. *Cryobiology*, 15, 1978, s. 352.
- LARSSON, K. — EINARSSON, S. F.: Fertility of deep frozen boar spermatozoa. Influence of thawing diluent and boars. *Acta veter. scand.*, 1976, s. 43.
- LORRMANN, W. — HAHN, R. — ZODER, H. P. — TREU, H. — CÖSTER, G. — KRAUSE, D.: Neuere Ergebnisse aus der Tiefgefrierkonservierung des Ebersamen. 5th Wld I. P. S. Congr. Hyoito., Zagreb, 1978, Proc., K. B. 10.
- MAJERČIAK, P. — PAVLOK, A. — BABUŠÍK, P.: Hodnotenie fertilizačnej kapacity čerstvého kančieho ejakulátu testom penetrácie spermií do vajíčok chrčka sýrského zbavených zóny pellucidy. *Živoč. Výr.*, 27, 1982, č. 8, s. 627-634.
- PETELÍKOVÁ, J. — ČECHOVÁ, D. — ŽELEZNÁ, B. — PAVLOK, A.: Zdokona-

lení metod hodnocení konzervační schopnosti ředidel kančího spermatu *in vitro*. Živoč. Výr., 28, 1983, č. 10, s. 771-778.

PÁCOVÁ, J. — DUPAL, J. — BABUŠÍK, P.: Ověření dvou rozdílných technologických postupů zmrazování kančího spermatu ve vztahu k laboratorním výsledkům, zabřezávání a plodnosti plemenic. Živoč. Výr., 28, 1983, č. 10, s. 765-770.

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.

PURSEL, V. G. — JOHNSON, L. A. — SCHULMAN, N. 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.

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.

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, G. — MUDRA, K. — PETER, W.: Untersuchungen zur Gefrierkonservierung von Ebersperma. Arch. Tierz., 23, 1980, s. 195.

SCHULER, D. — KÜPFER, U. — ZIMMERMANN, F.: Tiefgefrieren von Ebersperma. Ein Vergleich zweier Methoden. Schweiz. Arch. Tierheilkde, 121, 1979, s. 173.

TREU, H. — KRAUSE, D.: Warum ist das Tiefgefrieren von Ebersperma problematisch. Tierzüchter, 12, 1975, s. 515.

VIERING, V.: Tiefgefrierkonservierung von Ebersperma in Kunststoffrohren. Ergebnisse eines Besamungsversuches unter Praxisbedingungen. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss. 1978.

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 9. 4. 1984

ПАЦОВА, Я. — ДУПАЛ, Й. — ЧЕХОВА, Д. — ШУЛЬЦОВА, Б. — БАБУШИК, П. (Центр разработки искусственного осеменения свиней, Райград; Институт молекулярной генетики ЧСАН, Прага; Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Долговечность сперматозоидов хрюков при криоконсервировании фракций спермы и целых эякулятов. Živoč. Výr., 29, 1984 (9) : 825-834.

Жизнеспособность сперматозоидов хрюков, замороженных из фракций спермы и целых эякулятов, ценивали по активности сперматозоидов в ходе теплового испытания (39 °C), по доле сперматозоидов с неповрежденной акрозомой, по пенетрационной способности сперматозоидов, по содержанию проакрозина в сперматозоидах и по оплодотворяемости и плодовитости производителей. Спермиевые фракции и целые эякуляты замораживали методом в капсулах. У замороженных фракций спермы активность сперматозоидов по истечении 15 минут, 3 и 5 часов инкубирования, пенетрационная способность сперматозоидов и содержание проакрозина были выше 3,05 % (P 0,01), 3,73 % (P 0,01), 2,21 % (P 0,01), 5,3 % и 22,7 % больше, чем у замороженных целых эякулятов. В результате применения осеменительных доз, приготовленных из фракций спермы, повысилась также оплодотворяемость на 8,5 % и число всех рожденных поросят в помете на 0,56 поросенка.

семя хрюка; фракция спермы; замораживание; активность сперматозоидов; акрозома; количественная оценка содержания проакрозина; пенетрационная способность сперматозоидов; оплодотворяемость и плодовитость производителей

PÁCOVÁ, J. — DUPAL, J. — ČECHOVÁ, D. — ŠULCOVÁ, B. — BABUŠÍK, P. (Development Centre for Pig Insemination, Rajhrad; Institute of Molecular Genetics, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha; Research Institute of Animal Production, Nitra): The Viability of Boar Spermatozoa in Cryo-preserved Sperm Fractions and Whole Ejaculates. Živoč. Výr., 29, 1984 (9) : 825-834.

The viability of boar spermatozoa from cryo-preserved sperm fractions and whole ejaculates was evaluated according to the activity of spermatozoa in the course

of a heat test (39 °C), according to the proportion of spermatozoa with intact acrosomes, penetration capacity of spermatozoa, proacrosin content in spermatozoa, and the conception rate and fertility of sows. The sperm fraction and whole ejaculate were frozen by the method using "paille". In the frozen sperm fractions, the activity of spermatozoa measured after 15 minutes, three hours and five hours of incubation, the penetration capacity of spermatozoa and the content of proacrosin were higher by 3.05 % ($P < 0.01$), 3.73 % ($P < 0.01$), 2.21 % ($P < 0.01$), 5.3 % and 22.7 % than in frozen whole ejaculates. The use of insemination doses prepared from sperm fractions increased conception rate by 8.5 % and the total number of piglets born per litter by 0.56 piglets.

boar ejaculate; sperm fraction; cryo-preservation; sperm activity; acrosomes; quantitative evaluation of proacrosin content; penetration capacity of spermatozoa; conception rate and fertility of sows

Adresy autorů:

Ing. Jaroslava Páková, ing. Josef Dupal, Středisko vývoje inseminace prasat, 664 61 Rajhrad

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

Ing. Pavol Babušik, CSc., Výskumný ústav živočišnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

V. Srb, R. Čihák, E. Kubzová

SRB, V. — ČIHÁK, R. — KUBZOVÁ, E. (Genetická laboratoř mikrobiologického odboru Krajské hygienické stanice KÚNZ, Hradec Králové): *Růstové biostimulátory a jejich biologické testování*. Živoč. Výr., 29, 1984 (9) : 835-839.

Na lymfocyty lidské periferní krve zdravých dárců bylo v podmínkách krátkodobé kultivace *in vitro* působeno biostimulátory chinoxalinového typu — carbadoxem a dále jeho dvěma deriváty — olachindoxem a cyadoxem. Analýza chromozómových aberací umožnila charakterizovat biologickou aktivitu sledovaných promočních látek. Statisticky významné rozdíly ($p < 0,001$) se projevily mezi kontrolními (neovlivněnými) vzorky krve (2,7 % chromozómově aberovaných buněk) a mezi vzorky krve, na které bylo krátkodobě působeno 7,0 μg carbadoxu (= 15,0 % chromozómově aberovaných buněk). Cyadox a olachindox byly z pohledu biologických účinků na dědičný aparát lymfocytů neúčinné (zjištěné rozdíly neměly statistickou významnost). Nižší koncentrace (0,7 μg) nevyvolala statisticky významné rozdíly ani u jednoho biostimulátoru.

neantibiotické stimulatory růstu; carbadox; cyadox; olachindox; chromozómová analýza

Potraviny se stávají stále důležitějším hospodářským a ideologickým nástrojem světové politiky. Proto zajištění výživy musíme krýt především domácí produkcí.

Dnešní zemědělskou velkovýrobu si již nelze představit bez hromadné aplikace řady chemických látek, mezi které patří také tzv. „růstové promoční stimulatory“ (K e j m a r et al., 1980), které nahrazují v krmných směsích pro mladá hospodářská zvířata (selata, telata, drůbež) donedávna aplikovaná antibiotika a současně působí preventivně, event. terapeuticky na chovy (O h t a et al., 1980; Y o s h i m u r a et al., 1981).

Krmné přísady chinoxalinového typu mají svůj původ nejen v zahraničí (např. carbadox u fy. Pfizer v USA, olachindox u fy. Bayer v NSR), ale také u nás (cyadox — VÚFB, vědecko výzkumná základna VHJ SPOFA). Přehlednou práci na toto téma publikoval B r o ž (1981).

Zvláště carbadox byl dosti brzy popsán jako silný mutagen a karcinogen (O u d et al., 1979; Č e r n á, A n g e l i s, 1980; G a n d a l o v i č o v á et al., 1980; O h t a et al., 1980; V o o g d et al., 1980; Č e r n á, 1981; Č i h á k, 1981; S ý k o r a et al., 1981; Y o s h i m u r a et al., 1981), který je aktivní na podsavčí i savčí úrovni a dokonce je kladený na roveň vysoce genotoxicky působícímu benzo-a-pyrenu (N e g i s h i et al., 1980). Podle údajů, které uvádí T u c k e r (1975), byly již některé perspektivní chinoxalinové preparáty staženy z výroby nejen pro kontaminaci biologického řetězce, ale i pro zvýšené přímé riziko pro člověka.

Nedostatek prací z této oblasti možného rizika biostimulátorů je ve sféře cytogenetického monitorování osob, přicházejících do styku s těmito látkami v pracovním prostředí. Přestože obsah těchto látek v krmných směsích není vysoký (např. asi 50 gramů carbadoxu připadne na 1 tunu krmiva, tj. 50 mg/kg — Holda, Sýkora, 1982), nelze vyloučit genetické riziko pro tyto pracovníky (Černá, 1981).

Rovněž sporadicky se vyskytují údaje o vlivu účinných koncentrací užívaných biostimulátorů na genetickou výbavu lidských lymfocytů v podmínkách *in vitro*. Rössner (1981) popsal carbadox a cyadox jako látky ovlivňující chromozomy krátkodobě kultivovaných lymfocytů (až 0,28 zlomů na buňku) a charakterizoval je jako silně mutagenní.

MATERIÁL A METODA

V této práci uvádíme výsledky již třetí části našich experimentů s biostimulátory. Navazujeme na první dvě části, které se týkaly testování experimentální genotoxicity carbadoxu pro laboratorní hlodavce (Čihák, 1981; Čihák et al., 1983; Čihák, Vontorková, 1983); v mikronukleus-testu činila nejnižší statisticky významná pozitivní koncentrace 10 mg na 1 kg hmotnosti laboratorního potkana. Pro chromozómové aberace v buňkách kostní dřeně laboratorní myši byla nejnižší statisticky významnou pozitivní dávkou dávka 100 mg na 1 kg hmotnosti.

V přepočtu na 150 μ l lidské periferní krve (zdravý dárce, Z. Š., roz. 1957, nekuřák), užívané námi k 72hodinové kultivaci s 0,02 ml mitotického stimulatoru fytohemaglutininu (PHA — WELLCOME) ve 2,5 ml kultivačního media (MEM — ÚSOL), doplněného 20 % směsí jednoho dílu fetálního telecího séra (VŠV Brno) a tří dílů telecího séra (ÚSOL), činilo toto množství carbadoxu (ale i olachindoxu a cyadoxu čs. provenience) 7,0 μ g ($= 2,8 \cdot 10^{-4}$ % $= 1,06 \cdot 10^{-5}$ mol), resp. 0,7 μ g ($= 2,8 \cdot 10^{-5}$ % $= 1,06 \cdot 10^{-6}$ mol).

Uvedené biofaktory jsme rozpouštěli v dimetylsulfoxidu (DMSO — MERCK), jehož výsledná koncentrace činila 0,4 %, resp. 0,04 %, a přidávali jsme je ke kultuře na dobu posledních 24 hodin před sklizní metafázických buněk. Doba působení 20 μ l kolchicinu (Colcemid CIBA) k zajištění metafázických chromozomů činila 90 minut před sklizní buněk.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V této průběžné zprávě uvádíme především údaje týkající se chromozómové analýzy. Konkrétní hodnoty o životnosti lymfocytů (vitální barvení) a o jejich mitotické aktivitě (mitotický index) jsou uvedeny v naší další práci (Srb et al., v tisku), stejně jako analýzy mikronukleus-testu (Čihák et al., 1983) a chromozomů v kostní dřeni laboratorních hlodavců (Čihák, Vontorková, 1983).

Výsledky cytogenetické analýzy pro každou látku a užitou koncentraci jsou uvedeny v tab. I.

U 15 metafázických sad ovlivněných 7 μ g carbadoxu jsme zaznamenali 13krát strukturální aberaci, jednou tetraploidní sadu a jednou enedoreduplikovanou sadu. Zjištěné údaje byly na hladině vysoké statistické významnosti.

Příbuzné biostimulátory olachindox a cyadox — podle některých autorů již méně genotoxicky aktivní (Černá, Angelis, 1980; Voogt et al., 1980; Čihák, 1981) — se takto projevovaly i v cytogenetické analýze. Ovšem také u nich bylo možné pozorovat, zvláště v koncentracích 7,0 μ g, více aberovaných buněk (pro olachindox 5 %, pro cyadox 10 %).

I. Výsledky cytogenetické analýzy pro užití látky a koncentrace — The results of cytogenetic analysis for the tested substances and concentrations

Látka		Počet hodnocených buněk	Počet celkově aberovaných buněk		Z toho buněk aberovaných		
					strukturně	numericky (poly)	jinak
			n	%	n	n	n
Kontrola		150	4	2,7	3	1	0
DMSO 0,4%		115	2	1,7	2	0	0
Carbadox	0,7 µg	100	4	4,0	4	0	0
	7,0 µg	100	15 ⁺	15,0 ⁺	13 ⁺	1	1
Olachindox	0,7 µg	100	3	3,0	2	1	0
	7,0 µg	100	5	4,0	4	0	1
Cyadox	0,7 µg	100	2	2,0	2	0	0
	7,0 µg	100	4	4,0	2	2	0

+ $P < 0,001$

pro cyadox 4 % — tab. I), i když tento výskyt nebyl ve srovnání s kontrolními vzorky na úrovni statistické významnosti.

Statisticky významné rozdíly se projevily vždy mezi kontrolními vzorky a carbadoxem v koncentraci 7,0 µg, dále mezi DMSO a carbadoxem v koncentraci 7,0 µg a konečně mezi oběma koncentracemi carbadoxu.

Za povšimnutí stojí i zjištěná závislost účinku na koncentraci, která je zvláště výrazná u carbadoxu.

ZÁVĚR

Potvrzujeme možné genetické riziko neantibiotických stimulátorů, jmenovitě carbadoxu v koncentraci 7,0 µg, již zjištěné u objektů na podsavčí a savčí úrovni. Olachindox a cyadox se ukazují jako látky šetrnější.

Všechna prováděná sledování možného genotoxického rizika biofaktorů jsou závažná. Už proto, že jejich výroba má celosvětově stále vzestupný charakter a ČSSR se má na ni podílet výraznou měrou. Dále proto, že člověk s nimi přijde do rozšířeného styku nejen jako výrobce, ale i jako uživatel a konzument (výroba, balení, expedice, mísírný krmiv, potrava apod.).

Š r á m v roce 1981 uzavřel diskusi k problému biostimulátorů takto: K aktuálnímu problému výroby a aplikace biofaktorů nutno přistupovat neobyčejně zodpovědně a komplexně. V současné době neznáme výstižnější závěr.

Literatura

- BROŽ, J.: Stimulační látky ve výživě hospodářských zvířat. 1. část. Syntetické látky. Pohoří - Chotouň, 1981, 143 s.
- ČERNÁ, M.: Genetické riziko chemických látek přítomných v poživatinách na základě zásahu člověka. Českoslov. Hyg., 26, 1981, s. 147-159.
- ČERNÁ, M. — ANGELIS, K.: Mutagenní aktivita karbadoxu a cyadoxu v testech na kmenech *Salmonella typhimurium*. AHEM, 1980, Příloha č. 8, s. 80-81.
- ČIHÁK, R.: Genotoxické účinky derivátů chinoxalin-1,4-dioxidu. In: Sbor. referátů Chemická karcinogenita 81. Pardubice 1981, s. 4-6.
- ČIHÁK, R. — SRB, V. — VONTORKOVÁ, M.: Cytogenetic effects of quinoxaline-1,4-dioxide-type growth promoting agents. I. Micronucleus test in rats. Mutat. Res., 116, 1983, s. 129-135.
- ČIHÁK, R. — VONTORKOVÁ, M.: Cytogenetic effect of quinoxaline-1,4-dioxide-type growth promoting agents. II. Chromosome test in mice. Mutat. Res., 117, 1983, s. 311-316.
- GANDALOVIČOVÁ, D. — POKORNÁ, D. — SÝKORA, I.: Fertilitní a mutagenní účinky karbadoxu a cyadoxu na savčí systémy. AHEM, 1980, Příloha č. 8, s. 82-83.
- HOLDA, J. — SÝKORA, I.: 1982 (ústní sdělení).
- KEJMAR, J. et al.: Specificky účinné látky ve výživě zvířat. Praha, Academia 1980.
- NEGISHI, T. — TANAKA, K. — HAYATSU, H.: Mutagenicity of carbadox and several quinoxaline-1,4-dioxide derivatives. Chem. pharm. Bull., 28, 1980, s. 1347-1349.
- OHTA, T. — MORIYA, M. — KANEDA, Y. et al.: Mutagenicity screening of feed additives in the microbial system. Mutat. Res., 77, 1980, s. 21-30.
- OD, J. L. — REUTLINGER, A. H. H. — BRANGER, J.: An investigation into the cytogenetic damage induced by the (coccidiostatic) agents amprolium, carbadox, dimetridazole and ronidazole. Mutat. Res., 68, 1979, s. 179-182.
- RÖSSNER, P.: Vliv cyadoxu a karbadoxu na lidské periferní lymfocyty *in vitro*. Přednáška Sekce pro mutagenезu prostředím. Čs. biol. spol. při ČSAV, Brno 14. 4. 1981.
- SRB, V. — ČIHÁK, R. — PŮŽA, V. et al.: Cytogenetic effects of growth-promoting agents of the quinoxaline type. III. Chromosome test for human lymphocytes (*in vitro*). Mutat. Res., (v tisku).
- SÝKORA, I. — MARHAN, O. — GANDALOVIČOVÁ, D.: Účinky neantibiotických stimulatorů růstu karbadox a cyadox na reprodukci laboratorních zvířat. Veter. Med. (Praha), 26, 1981, č. 6, s. 367-37.
- ŠRÁM, R.: 1981 (ústní sdělení).
- VOOGD, C. E. — VAN DER STEEL, J. J. — JACOBS, J. J. J. A. A.: The mutagenic action of quindoxin, carbadox, olaquinox and some other N-oxides on bacteria and yeast. Mutat. Res., 78, 1980, s. 233-242.
- YOSHIMURA, H. — NAKAMURA, M. — KOEDA, T. et al.: Mutagenicities of carbadox and olaquinox-growth promoters for pigs. Mutat. Res., 90, 1981, s. 49-55.

Došlo dne 14. 3. 1983

СРБ, В. — ЧИГАК, Р. — КУБЗОВА, Э. (Генетическая лаборатория микробиологического отделения Областной санитарно-эпидемиологической станции ОИHZ, Градец Кралове): Ростовые биостимуляторы и их биологическая тестация. *Živoč. Výt.*, 29, 1984 (9): 835-839.

На лимфоциты человеческой периферической крови здоровых доноров в условиях кратковременного культивирования *in vitro* воздействовали биостимуляторами хиноксалинового типа — карбадоксом и его двумя дериватами — олахиндоксом и циадоксом. Анализ хромосомных аберраций позволил характеризовать биологическую активность исследуемых промоторных веществ. Статистически достоверные различия ($p < 0,001$) проявились между контрольными (не подверженными воздействию биостимуляторов) пробами крови (2,7% хромосомно аберрированных клеток) и между пробами крови, на которые было кратковременно оказано воздействие 7,0 мкг карбадокса (= 15,0% хромосомно аберрированных клеток). Циадокс и олахиндокс были в отношении биологического воздействия на наследственный

аппарат лимфоцитов неэффективными (установленные различия не имели статистической достоверности). Пониженная концентрация (0,7 мкг) не вызвала статистически достоверных различий ни у одного биостимулятора.

неантибиотические стимуляторы роста; карбадокс; киадокс; олахиндокс; хромосомный анализ

SRB, V. — ČIHÁK, R. — KUBZOVÁ, E. (Genetics Laboratory of the Microbiological Department of the Regional Hygienic Station of the Regional National Health Institute, Hradec Králové): *Growth Biostimulants and their Biological Testing*. Živoč. Vyr., 29, 1984 (9) : 835-839.

The lymphocytes of human peripheral blood obtained from healthy donors were exposed, under the conditions of short-time cultivation, to the action of biostimulants of quinoxalin type, including carbadox and its two derivatives, olaquinox and cyadox. The analysis of chromosomal aberrations enabled to characterize the biological activity of the studied promotion substances. Statistically significant differences ($p < 0.001$) were found between the control (untreated) blood samples (2.7 % of chromosomally aberrated cells) and the blood samples exposed for a short time to the action of 7.0 μg carbadox (= 15.0 % of chromosomally aberrated cells). Cyadox and olaquinox were ineffective as to the biological action on the hereditary apparatus of lymphocytes (the differences were not statistically significant). A lower concentration (0.7 μg) did not produce statistically significant differences in any biostimulant.

non-antibiotic growth stimulants; carbadox; cyadox; olaquinox; chromosomal analysis

Adresy autorů:

Dr. Vladimír Srb, CSc., Eva Kubzová, Genetická laboratoř mikrobiologického odboru Krajské hygienické stanice KÚNZ, 500 00 Hradec Králové
Dr. Rostislav Čihák, VÚOS Pardubice, 533 51 Rosice n. Labem

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku živočišná výroba

Uvedené publikace je možno si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

BOXEM, T. J.

D 62.342/21

Kort omweiden van melkvee met naweiden van jongvee en droge koeien. Vijf jaar ervaring op de Waiboerhoeve. Res. angl.

Lelystad, Proefstation voor de rundveehouderij, schapenhouderij en paardenhouderij (PR) 1983. 23 s., obr., tab. (Skot mléčný — chov pastevní — metody — výzkum / Skot mléčný — mléčná užitkovost — chov pastevní — vliv — výzkum — Holandsko)

C 21.698/67

Voprosy proizvodstva govjadiny i razvitiya mjasnogo skotovodstva.

Dubrovicy, VIŽ 1982. 81 s., tab. (Skot masný — chov velkokapacitní — sborník)

D 69.889/2422/1983

Rearing spring born Friesian dairy heifers. To calve at 2½ years.

Alnwick, MAFF 1983. 23 s., tab., res. angl. (Jalovice — odchov do 2,5 let věku — metody — skot fríský)

WEBER, A. — FISCHERLEITNER, F.

C 27.239/110

Vergleichende Untersuchungen zur Dichtebestimmung von Ejakulaten mit der Zählkammer, dem Coulter Counter und dem Spektrallinienphotometer „Eppendorf“.

Mainz, Verlag Kirchheim Co. GmbH. 1983. 6 s., obr., tab. (Sperma býčí — hustota — stanovení — metody — výzkum — NSR)

GIARDINI, A. — VECCHIETTINI, M.

C 25.993/38

Scelta e utilizzazione delle foraggere negli allevamenti bovini da ingrasso.

Bologna, Istituti di produzioni foraggere e di agrinomia generale e coltivazioni erbacee 1981. S. 14257-14278, obr., 11 tab. (Skot — krmiva — výběr a využití — výzkum — Itálie)

VLIV ZAŘAZENÍ LUŠTĚNIN NA STRAVITELNOST KRMNÝCH SMĚSÍ PRO PRASATA

L. Adam

ADAM, L. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Vliv zařazení luštěnin na stravitelnost krmných směsí pro prasata*. Živoč. Výr., 29, 1984 (9) : 841-846.

Ve dvou bilančních pokusech provedených se 16 prasaty a ve dvou krmných pokusech se 48 prasaty bylo ověřováno zařazení bílkovinných komponentů tuzemské produkce do krmných směsí pro prasata ve výkrmu. V bilančních pokusech byla zjištěna vysoká stravitelnost živin, zejména u dusíkatých látek, bezdusíkatých látek výtažkových a organické hmoty. Výsledky krmných pokusů potvrdily závěry z provedených bilancí. U pokusných skupin byly dosaženy přírůstky cca 680 až 700 g při spotřebě 0,32 až 0,40 kg stravitelných dusíkatých látek a 2,5 až 2,6 kg veškerých stravitelných živin. Pěstování krmných luštěnin může sehrát významnou úlohu při řešení bílkovinného programu v podmínkách ČSSR.

výkrm prasat; hrách; bob; konverze živin

Jednou z reálných cest dalšího zvyšování výroby potravin je rozšířit pěstování plodin s vysokou nutriční hodnotou a produkcí živin z hektaru. V podmínkách ČSR je třeba pokračovat v pěstování bobu na zrna a zvýšit pěstování hrachu. Vyšší zastoupení těchto luštěnin v krmných směsích pro prasata může významně ovlivnit jejich kvalitu a využití.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Snaha nahradit drahé importované bílkoviny komponenty tuzemské provenience je patrná v řadě hospodářsky vyspělých zemí. Mimořádná pozornost je věnována zejména pěstování krmného hrachu a bobu (Field, 1977; Perez, 1978). Podle propočtu francouzských odborníků (Leuillet, Perez, 1980) lze zařazením 15 % hrachu do krmné dávky prasat ve výkrmu snížit potřebu dovozu sójového šrotu o 150 000 tun. Výhodné je i to, že hrách nepotřebuje před zařazením do krmných dávek žádnou tepelnou úpravu. Příznivé výsledky při zkrmování hrachu v kombinaci s objemnými krmivými a okopaninami byly dosaženy v Sovětském svazu (Luferová, Olijnyčenko, 1975). Zařazení hrachu do krmné dávky ovlivnilo pozitivně i jatečnou kvalitu prasat. Náhradou sójového šrotu bobem se ve svých pokusech zabývali Henry, Bourdon (1973) a Pýtr (1976). Rydzik (1980) uvádí jako optimální hranici zastoupení 15 % bobu v krmné směsi. Ke konci výkrmu považuje za reálné zařazení až 30 % bobu. Na negativní výsledky při zařazení vysokého procenta bobu do krmné dávky upozorňuje práce autorů Leuillet a Bouard (1973).

MATERIÁL A METODA

Bilanční pokusy jsme prováděli vždy ve třech pětidenních obdobích v klecích vlastní konstrukce. Denně byla prováděna homogenizace a vážení zachycených výkalů a moči a byly odebírány poměrné vzorky. Jednotlivé vzorky byly konzervovány, a sice výkaly chloroformem a moč kyselinou solnou. Veškeré analýzy komponentů, výkalů a moči byly prováděny v laboratoři Výzkumného ústavu pro chov prasat.

Cílem krmných pokusů bylo zjistit vliv dlouhodobého zařazení luštěnin do krmných dávek prasat ve výkrmu na spotřebu živin, denní přírůstek a jatečnou kvalitu prasat. Prasata v pokusných skupinách byla krmena směsí v suchém stavu z koryt do nasycení tak, aby nejdéle jednu hodinu po nakrmení byla koryta čistá.

V bilančních i krmných pokusech byly ověřovány kompletní směsi pro prasata do 50 kg živé hmotnosti a nad 50 kg živé hmotnosti. Procentuální složení krmných směsí a obsah nejdůležitějších živin jsou uvedeny v tab. I. Prasata kontrolních skupin byla krmena směsí vyráběnými podle státní receptury.

I. Složení pokusných krmných směsí — Composition of test feed mixtures

Komponenty	Do 50 kg živé hmotnosti			Nad 50 kg živé hmotnosti		
	kontrolní skupina	pokusná skupina č. 1	pokusná skupina č. 2	kontrolní skupina	pokusná skupina č. 1	pokusná skupina č. 2
BK 2	7,0	7,5	7,0	—	—	—
Pšenice	—	24,0	22,5	13,0	20,0	20,0
Kukuřice	18,5	20,0	20,0	15,0	31,0	29,0
Ječmen	60,0	30,0	30,0	60,0	26,0	26,0
Pšeničná mouka	5,0	—	—	—	—	—
Oves	—	5,0	5,0	—	5,0	5,0
Sójový šrot	8,0	5,0	5,0	3,0	6,0	4,0
Podzemnicový šrot	—	—	—	3,0	—	—
Hrách	—	7,0	6,0	—	7,0	7,7
Bob	—	—	3,0	—	—	3,3
Úsušky bílkovinné	—	—	—	4,0	3,0	3,0
MVK - SOL	—	—	—	2,0	2,0	2,0
Sůl	0,3	0,3	0,3	—	—	—
DB P1	0,2	0,2	0,2	—	—	—
MKP1	1,0	1,0	1,0	—	—	—
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Sušina	86,66	86,16	86,08	87,60	86,50	86,38
Stravitelné N-látky	16,21	14,59	14,49	13,21	12,13	12,48
Tuk	1,89	2,22	1,89	2,61	2,10	1,52
Vláknina	3,10	3,31	3,63	3,76	4,27	4,46
Lyzín	0,948	0,811	0,810	0,590	0,572	0,689

II. Pokus č. 1 — bilanční stravitelnost živin, směs pro prasata do 50 kg živé hmotnosti — Trial 1 — apparent digestibility of nutrients — mixture for pigs up to 50 kg live weight

BO	Skupina	Sušina	N-látky	Ěterový extrakt	Vláknina	BNLV	Organická hmota
1	Pokusná č. 1 $\bar{x}$	81,45	75,61	44,70	18,61	89,91	83,08
	$s_{\bar{x}}$	0,81	1,78	0,46	5,47	0,65	0,79
	Pokusná č. 2 $\bar{x}$	84,36	80,43	56,70	35,58	91,50	86,06
	$s_{\bar{x}}$	0,46	0,73	2,99	8,91	0,33	0,37
2	Pokusná č. 1 $\bar{x}$	84,40	82,84	63,45	31,71	91,15	85,99
	$s_{\bar{x}}$	0,67	1,40	6,28	2,86	0,44	0,65
	Pokusná č. 2 $\bar{x}$	83,85	77,03	62,96	22,31	91,46	85,44
	$s_{\bar{x}}$	0,61	1,39	1,60	3,89	0,33	0,54
3	Pokusná č. 1 $\bar{x}$	85,58	80,21	60,91	38,59	91,45	86,85
	$s_{\bar{x}}$	0,70	1,51	1,32	3,70	0,52	0,67
	Pokusná č. 2 $\bar{x}$	86,54	83,84	70,28	44,98	91,56	87,96
	$s_{\bar{x}}$	0,38	1,38	1,74	1,76	0,43	0,33

III. Pokus č. 2 — bilanční stravitelnost živin, směs pro prasata nad 50 kg živé hmotnosti — Trial 2 — apparent digestibility of nutrients, mixture for pigs above 50 kg live weight

BO	Skupina	Sušina	N-látky	Ěterový extrakt	Vláknina	BNLV	Organická hmota
1	Pokusná č. 1 $\bar{x}$	84,41	82,74	62,39	18,25	90,94	86,01
	$s_{\bar{x}}$	0,77	1,65	4,50	8,78	0,16	0,76
	Pokusná č. 2 $\bar{x}$	81,67	74,40	47,19	9,04	90,06	83,58
	$s_{\bar{x}}$	0,61	0,59	3,42	4,31	0,35	0,55
2	Pokusná č. 1 $\bar{x}$	84,85	78,43	38,64	11,34	92,10	86,05
	$s_{\bar{x}}$	0,62	1,59	1,73	3,10	0,47	0,57
	Pokusná č. 2 $\bar{x}$	86,11	82,45	49,39	25,38	92,78	87,62
	$s_{\bar{x}}$	0,53	1,47	3,02	2,08	0,30	0,48
3	Pokusná č. 1 $\bar{x}$	84,77	80,86	42,61	9,15	92,28	86,36
	$s_{\bar{x}}$	0,47	0,80	1,14	4,11	0,32	0,44
	Pokusná č. 2 $\bar{x}$	83,89	81,47	47,72	19,86	91,30	85,78
	$s_{\bar{x}}$	1,09	1,43	4,07	5,63	0,59	0,98

VÝSLEDKY

Byly provedeny dva bilanční pokusy — nejdůležitější výsledky jsou uvedeny v tab. II a III. Vzhledem k omezenému počtu bilančních klecí nebyly směsi vyráběné podle státní receptury v bilančních pokusech ověřovány.

Pokus č. 1

Ve všech bilančních obdobích byly dosaženy vysoké koeficienty stravitelnosti u dusíkatých látek, bezdusíkatých látek výtažkových a organické hmoty. Významný je rozdíl v prvním ($T\ 3,97$) a ve třetím bilančním období ($T\ 4,29$) při $P = 0,01$ u stravitelnosti tuku (tab. II). Zde je však třeba vzít v úvahu značnou variabilitu v hodnotách u jednotlivých stanovení.

Pokus č. 2

V prvním bilančním období byly dosaženy vyšší koeficienty stravitelnosti u prasat první skupiny. Významné jsou zejména rozdíly ve stravitelnosti dusíkatých látek ($T\ 4,76 > 0,001$). Ve druhém bilančním období byly zaznamenány u sušiny, dusíkatých látek, bezdusíkatých látek výtažkových a u organické hmoty lepší výsledky u prasat druhé skupiny. Hodnoty dosažené ve třetím bilančním období jsou u obou skupin vyrovnané.

Výsledky získané v bilančních pokusech opravňují k závěrům, že koeficienty stravitelnosti u jednotlivých živin jsou velmi dobré a dávají předpoklad příznivé produkční účinnosti ověřovaných receptur krmných směsí.

Výsledky dosažené v krmných pokusech jsou sumárně uvedeny v tab. IV. Lepší výsledky byly dosaženy u prasat krmných dávkami s vyšším zastoupením hrachu. Přitom je třeba vzít v úvahu, že obsah živin byl u obou ověřovaných alternativ vyrovnaný a u pokusné skupiny č. 2 bylo ve směsi pro prasata nad 50 kg živé hmotnosti obsaženo vyšší procento lyzínu. Hodnoty získané u průměrných denních přírůstků a konverze živin lze považovat za velmi dobré, zvláště přihlédneme-li k tomu, že obsahy živin, zejména lyzínu, zjištěné u směsí pro kontrolní skupiny, byly vysoké.

IV. Přehled přírůstků a spotřeby krmiv — A survey of gains and feed intake

Skupina	Živá hmotnost		Spotřeba směsi na ks a den kg	Průměrný denní přírůstek g	Spotřeba na 1 kg přírůstku		
	na začátku kg	na konci kg			směsi na 1 kg přírůstku v kg	SNL v g	VSŽ v kg
Kontrolní	21,05	106,94	2,60	713	3,66	414	2,567
Pokusná č. 1	21,05	107,38	2,46	715	3,34	379	2,454
Pokusná č. 2	20,98	103,47	2,47	673	3,67	403	2,614

V. Výsledky jatečné kvality — Results of slaughter quality

Skupina		Živá hmotnost v kg		Mrtvá hmotnost za studena v kg	Výtěžnost v % za studena	Maso z kýty		Hmotnost hřbetního sádla		Výška hřbetního sádla v cm	Plocha m.l.d. v cm ²
		na stanici	na jatkách			kg	%	kg	%		
Kontrolní	celkem průměr	1678,50	1598,50	1292,43	1212,43	102,29	237,33	56,83	131,93	47,95	557,19
		112,16	106,83	86,34	80,83	6,83	15,86	3,79	8,79	3,20	37,35
Pokusná č. 1	celkem průměr	1562,50	1495,00	1207,00	1130,24	99,85	232,09	50,56	117,68	41,32	539,43
		111,61	106,79	86,22	80,73	7,13	16,58	3,61	8,41	2,98	38,54
Pokusná č. 2	celkem průměr	1562,00	1498,00	1210,50	1131,48	93,35	217,50	54,53	127,11	42,24	504,20
		111,57	107,00	86,47	80,82	6,67	15,54	3,90	9,08	3,02	36,02

U pokusné skupiny č. 1 byly dosaženy lepší, ale neprůkazné výsledky jatečné kvality, jak je patrné z tab. V.

U skupiny krmené směsí s vyšším obsahem hrachu byla zaznamenána větší plocha *m. l. d.*, vyšší podíl masa z kýty, ale i vyšší zastoupení masitých částí (krkovička, kotleta, plecko) a nižší zastoupení tučných částí (špek ze hřbetu a plstř).

Tyto výsledky jsou v souladu zejména se závěry autorů Lufěrová a Olijnyčenko (1975), kteří při zařazení hrachu do krmné dávky zaznamenali zlepšení jatečné kvality.

Literatura

- FIELD, J.: Peas — a new source of concentrated protein. Saskatoon (Saskatchewan), Kanada, PROSTAR Mills, Ltd. 1977, s. 45.
- HENRY, Y. — BOURDON, D.: Utilisation digestive de l'énergie et des matières azotées de la féverole sous forme entière ou décortiquée, en comparaison avec le tourteau de soja. J. Rech. Porcine France, 10, 1973, s. 105-114.
- LEUILLET, M. — BOUARD, J. P.: Etude de la féverole associées au blé dans l'alimentation du porc en croissance. J. Rech. Porcine France, 10, 1973, s. 123-127.
- LEUILLET, M. — PEREZ, J. M.: Le pois dans l'alimentation du porcelet: bilan de résultats et recommandations pratiques. Aliment. anim., 1980, č. 332, s. 11-22.
- LUFEROVÁ, E. I. — OLIJNYČENKO, O. S.: Zernobobovi v racioni svynej Tvaryň. Ukr., 47, 1975, č. 7, s. 35.
- PEREZ, J. M.: Nourrissez français. Agri sept., 1978, č. 676, s. 23-25.
- PÝTR, L.: Možnosti využití vlastních surovin ve směsích pro výkrm prasat. Krmi-vářství a Služby, 12, 1976, č. 5, s. 98-100.
- RYDZIK, W.: Nasiona bobiku w żywieniu trzody chlewnej. Trzoda chlewna, 18, 1980, č. 7, s. 19-21.

Došlo dne 28. 4. 1984

АДАМ, Л. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец-над-Орлицы): Влияние включения зернобобовых на усвояемость комбикормов для свиней. Живот. Вѣст., 29, 1984 (9) : 841-846.

В двух балансовых опытах с 16 свиньями и в двух кормовых опытах с 48 свиньями испытывали включение белковых компонентов отечественного производства в комбикорма для свиней на откорме. В балансовых опытах установили высокую усвояемость питательных веществ, особенно у азотистых веществ, безазотистых экстрактивных веществ и органической массы. Результаты кормовых опытов подтвердили заключения произведенных балансов. У подопытных групп достигли привесов около 680—700 г при затрате 0,32—0,40 кг переваримых азотистых веществ и 2,5—2,6 кг всех переваримых веществ. Выращивание кормовых зернобобовых может сыграть важную роль в решении белковой программы в условиях ЧССР. откорм свиней; горох; бобы; конверсия питательных веществ

ADAM, L. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): The Effect of Legumes in Feed Mixtures on Digestibility in Pigs. Živoč. Věst., 29, 1984 (9) : 841-846.

Two metabolism experiments were performed with 16 pigs and two feeding trials with 48 pigs to test the use of home-produced protein components in the feed mixtures of fattened pigs. A high digestibility of nutrients, particularly crude protein, N-free extract and organic matter, was found in the metabolism experiments. The results of the feeding trials corroborated those obtained in the metabolism experiments. The daily gains of the test groups were from about 680 to 700 g and the animals consumed 0.32 to 0.40 kg digestible crude protein and 2.5 to 2.6 kg total digestible nutrients. The production of fodder legumes may play an important role in the protein programme under Czechoslovak conditions.

pig fattening; peas; beans; nutrient conversion

Adresa autora:

Ing. Ladislav Adam, CSc., Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

VLIV ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ NA UŽITKOVOST SAJÍCÍCH SELAT

M. Zárecký, J. Hájek

ZÁRECKÝ, M. — HÁJEK, J. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Vliv ultrafialového záření na užitkovost sajících selat*. Živoč. Vyr., 29, 1984 (9) : 847-853.

Po dobu 23 měsíců byl v provozních podmínkách ověřován vliv UV-záření na užitkovost sajících selat. Celková denní dávka záření 30 m Er.h.m^{-2} byla aplikována denně pomocí pojezdového ozařovacího zařízení s výbojkami RVK-250. UV-záření bylo aplikováno dvakrát denně po třech minutách; zahájeno bylo pět až sedm dní před porodem a ukončeno dnem odstavu selat (průměr 32 dní). V pokusném oddělení bylo 32 kotců, v samostatném kontrolním oddělení téže porodny 24 kotců. Byly dosaženy tyto průměrné výsledky užitkovosti (pokus : kontrola) : počet hodnocených vrhů 375 : 282, počet narozených selat ve vrhu 9,31 : 9,41, počet odstavených selat ve vrhu 8,35 : 8,29, hmotnost selat při narození 1,41 kg : 1,41 kg, hmotnost selat při odstavu 6,69 kg : 6,35 kg, přírůstek hmotnosti na kus a den 166 g : 155 g ($P = 99 \%$), úhyn selat 10,3 % : 11,8 %.

UV-záření; pojezdný zářič; porodny prasnic; selata; užitkovost

Ultrafialové záření jako část spektra slunečního záření je jedním z faktorů vnějšího prostředí, který je při současném řešení ustájení prasat téměř zcela vyloučen, pokud není nahrazován umělými zdroji.

Současné výrobní podmínky, kdy průmyslový charakter chovu prasat přinesl s sebou nejen bezvýběhové ustájení, ale i omezení pohybu prasat a další prvky charakterizující velkovýrobu, vytváří předpoklad pro účinné využití umělého zdroje ultrafialového záření.

K aplikaci umělého zdroje ultrafialového záření v živočišné výrobě vyvinul a vyrobil závod BIOS Sedlčany ve spolupráci s Výzkumným ústavem zemědělské techniky v Praze - Řepích prototyp pojezdového ozařovacího zařízení POZ-250. Výsledky dvouletého ověřovacího provozu ve vztahu k užitkovosti sajících selat jsou obsahem této práce.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Jako umělého zdroje ultrafialového záření se vedle nízkotlakých rtuťových výbojek (s erytemálním nebo germicidním účinkem) v převážné míře využívá vysokotlakých rtuťových výbojek, které v ČSSR vyrábí TOVOS Praha pod obchodním označením RVK (rtuťová výbojka křemíková) 125 W, 250 W a 400 W.

Vysokotlaké rtuťové výbojky vyhovují všem oblastem biologicky aktivního spektra UV-záření, neboť jak v oblasti B, tak i v oblasti A a C vyzářují vždy přibližně jednu třetinu své UV-zářivé energie.

Je známo, že při aplikaci optimálních dávek UV-záření ve stájových prostorech dochází u zvířat k rychlejší látkové výměně, je příznivě ovlivněna činnost endokrinních žláz, fotochemickým procesem v pokožce se urychluje tvorba antirachitického vitamínu D a současně se urychluje ukládání vápníku v kostech. UV-záření působí pozitivně na krevní oběh a složení krve a svými druhotnými účinky aktivuje retikuloendoteliální soustavu. Vyzářená energie v pásmu UV-C působí bakteriostaticky a baktericidně a částečně tak dezinfikuje stájové prostředí. Zootechnický efekt se potom projevuje ve zvýšených přírůstcích a v nižším úhynu hlavně u kategorie selat.

Významným přínosem pro aplikaci UV-záření v živočišné výrobě u nás jsou práce, které publikovali Haš (1962, 1964, 1965, 1971) a Haš, Ruml (1967, 1968). Tyto práce nejen řeší z praktického hlediska jednotlivé systémy a parametry systémů pro ultrafialové ozařování hospodářských zvířat, ale zabývají se i otázkami vlastního měření, automatického dávkování a hodnocení účinnosti biologicky aktivního UV-záření. V pokusech provedených v provozních podmínkách na selatech došlo ke zvýšení přírůstků v rozmezí 4,2 až 14,4 % a k nižšímu úhynu selat o 2 až 15 %.

Šemenkov a Gostjaeva (1970) zjistili u selat ve věku do 60 dní vyšší přírůstek o 19,7 % a nižší úhyn o 8 %, Bodurov a Filipov (1978) vyšší průměrnou hmotnost selat u ozařované skupiny ve čtyřech týdnech věku o 1,08 kg a v osmi týdnech věku o 2,52 kg. Mehlhorn et al. (1975) zjistili ve svých pokusech vyšší přírůstek hmotnosti u selat o 8,1 % a doporučují využít umělého zdroje UV-záření ve stájích pro prasata.

V krvi selat ozařovaných umělým zdrojem UV-záření stanovili Stepanov (1976), Michalovska (1979) a jiní autoři vyšší obsah hemoglobinu a celkových bílkovin a zdůrazňují vyšší odolnost organismu proti nemocem.

Na odborně provedené doplňkové ozařování selat v porodnách prasnic jako na rezervu pro zvýšení užitkovosti a rentability chovu prasat upozorňují dále Zolataev, Tomilov (1971), Butov, Katuškin (1976), Bakšejev, Sozin (1977), Bodurov, Filipov (1978), Gajewczyk (1982) a jiní autoři.

MATERIÁL A METODA

V praxi byl sledován vliv doplňkového ozařování sajících selat ultrafialovým zářením aplikovaným pomocí pojezdového ozařovacího zařízení na užitkovost a úhyn selat v období od narození do odstavu.

K ozařování selat bylo použito vysokotlaké rtuťové výbojky RVK 250 umístěné v tělese zářiče v pojízdném provedení na nosném laně. Automatický chod obstarává ovládací panel pomocí koncových vypínačů a elektronického relé. Po zapnutí zařízení popojíždí zářič nad řadou porodních kotců, přičemž nad každým kotcem na předem stanovenou dobu zastaví a proběhne zde ozařovací cyklus. Za posledním kotcem se automaticky vypne jak ozařování, tak i pojezd. Doba ozařování kotce i délka pojezdu mezi kotci je plynule nastavitelná. Podle způsobu ustájení a velikosti oddělení může být na společném tažném laně umístěn větší počet zářičů.

Zařízení bylo instalováno v porodně prasnic v běžných provozních podmínkách průběžně v I. a II. oddělení (pokusná skupina), III. oddělení téže porodny tvořilo skupinu kontrolní. S výjimkou doplňkového UV-záření v pokusné skupině byly ostatní rozhodné podmínky pro užitkovost selat (ustájení, ošetřování, výživa, mikroklima) u pokusné i kontrolní skupiny shodné.

Naskladňování prasnic do jednotlivých oddělení bylo turnusové a navazovalo na turnusový provoz farmy. Ozařování v pokusné skupině bylo zahájeno dnem naskladnění prasnic do oddělení (průměrně jeden týden před porodem) a ukončeno dnem odstavu selat. Selata byla vážena v den narození, v den odstavu a za období od narození do odstavu byl sledován úhyn selat.

Celková denní doba ozařování byla propočítána na denní dávku ozáření v rozsahu 25–35 mEr.h.m⁻², což odpovídá požadavku ON 46 7309 Ultrafialové ozařování hospodářských zvířat.

Pokus I probíhal v období března 1981 až leden 1982. Celková denní doba ozařování 6 minut byla rozdělena s ohledem na provozní režim ve stáji na dvě dávky, tj. 3 minuty dopoledne a 3 minuty večer. Po ukončení pokusu I byl podle plánu celkových ozdravovacích opatření přerušen na půl roku provoz a stáj byla vyletněna. Pokus II byl zahájen s prasnicemi na prvním vrhu a probíhal v období října

1982 až září 1983. Celková denní dávka ozařování 6 minut byla aplikována jednorázově večer.

Mikroklima u obou skupin bylo sledováno průběžně ze záznamů termohygrografu a přímým ambulantním měřením ve všech odděleních.

Výpočet statistických hodnot a výpočet hodnoty t -testu byly provedeny pro každý pokus samostatně a souhrnně za celé období sledování.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pokus I

V pokusu I byla hodnocena užitkovost a úhyn selat ze 190 vrhů u skupiny pokusné a ze 117 vrhů u skupiny kontrolní. Zpracované výsledky jsou uvedeny v tab. I.

Průměrný počet narozených selat na jeden vrh byl v pokusné skupině 9,15 kusů, ve skupině kontrolní 9,68 kusů; průměrná živá hmotnost narozeného selete byla v obou skupinách 1,35 kg. Průměrný počet odstavených selat z jednoho vrhu byl u pokusné skupiny 8,32 selat, u kontrolní skupiny 8,40 selat o průměrné živé hmotnosti 6,44 kg, resp. 6,03 kg, což odpovídá průměrnému dennímu přírůstku hmotnosti 0,163 kg u skupiny pokusné a 0,154 kg u skupiny kontrolní. Zjištěný rozdíl v průměrném denním přírůstku je statisticky vysoce průkazný ($P < 0,01$). Vedle vyšší užitkovosti se ultrafialové ozařování selat projevilo příznivě

I. Vliv ultrafialového záření na užitkovost selat — pokus I — The effect of ultra-violet radiation on the efficiency of piglets — test I

Ukazatel		Skupina	
		pokusná	kontrolní
Počet hodnocených vrhů	n	190	117
Počet narozených selat	ks	1739	1133
Průměr narozených selat na vrh	ks	9,15	9,68
Průměr odstavených selat na vrh	ks	8,32	8,40
Průměrná hmotnost selat při narození	kg	1,35	1,35
$s_{\bar{x}}$		0,005	0,005
$v \%$		14,7	12,7
Průměrná hmotnost selat při odstavu	kg	6,44	6,02
$s_{\bar{x}}$		0,031	0,038
$v \%$		19,3	19,5
Průměrný přírůstek hmotnosti na kus a den	kg	0,163 ⁺⁺	0,154
$s_{\bar{x}}$		0,001	0,001
$v \%$		22,7	31,2
Průměrný úhyn z narozených selat	%	9,2	13,2
Průměrný věk selat v době odstavu	dní	31,2	30,5

⁺⁺ průkazné při $P < 0,01$; ($t = 5,711$)

II. Vliv ultrafialového záření na užítkovost selat — pokus II — The effect of ultraviolet radiation on the efficiency of piglets — test II

Ukazatel		Skupina	
		pokusná	kontrolní
Počet hodnocených vrhů	<i>n</i>	185	165
Počet narozených selat	ks	1754	1518
Průměr narozených selat na vrh	ks	9,48	9,20
Průměr odstavených selat na vrh	ks	8,39	8,22
Průměrná hmotnost selat při narození	kg	1,47	1,45
<i>s$\bar{x}$</i>		0,004	0,005
<i>v</i> %		10,54	14,55
Průměrná hmotnost selat při odstavu	kg	6,94	6,59
<i>s$\bar{x}$</i>		0,034	0,032
<i>v</i> %		19,50	17,83
Průměrný přírůstek hmotnosti na kus a den	kg	0,168 ⁺⁺	0,155
<i>s$\bar{x}$</i>		0,001	0,001
<i>v</i> %		19,05	20,65
Průměrný úhyn z narozených selat	%	11,4	10,7
Průměrný věk selat v době odstavu	dní	32,3	33,1

⁺⁺ průkazné při $P < 0,01$; ($t = 10,932$)

na sníženém úhynu. Za období od narození do odstavu byl u pokusné skupiny zaznamenán úhyn 9,2 %, zatímco u skupiny kontrolní činil úhyn 13,2 %.

Pokus II

V pokusu II bylo hodnoceno 185 vrhů ze skupiny pokusné a 165 vrhů ze skupiny kontrolní. Dosažené výsledky jsou uvedeny v tab. II.

Shodně s výsledky pokusu I bylo dosaženo příznivých výsledků v užítkovosti selat u pokusné skupiny. Při vyrovnaném počtu narozených selat na jeden vrh u skupiny pokusné i kontrolní (9,48, resp. 9,28 selat) a téměř shodné průměrné živé hmotnosti selat při narození (1,47, resp. 1,45 kg/ks) bylo při odstavu (v průměrném věku 32,3 a 33,1 dní) dosaženo průměrné živé hmotnosti 6,94 kg u skupiny pokusné a 6,59 kg u skupiny kontrolní. Průměrný denní přírůstek byl u pokusné skupiny 0,168 kg/ks a u kontrolní skupiny 0,155 kg/ks, tzn. u pokusné skupiny byl o 8,4 % vyšší. Zjištěný rozdíl v průměrném denním přírůstku je statisticky vysoce průkazný ($P < 0,01$).

Ve sledování po ozdravění stáda po vyletnění stáje se neprojevil příznivý účinek ozařování na snížení úhynu selat. Zjištěné hodnoty (11,4 %, resp. 10,7 %) jsou poněkud nižší u kontrolní skupiny.

III. Vliv ultrafialového záření na užitkovost selat — souhrnné výsledky — The effect of ultraviolet radiation on the efficiency of piglets — summarized results

Ukazatel		Skupina	
		pokusná	kontrolní
Počet hodnocených vrhů	<i>n</i>	375	282
Narozeno selat	ks	3492	2651
Průměr narozených selat na vrh	ks	9,31	9,40
Průměr odstavených selat na vrh	ks	8,35	8,29
Průměrná hmotnost selat při narození	kg	1,41	1,41
<i>s_x</i>		0,003	0,004
<i>v</i> %		13,26	14,40
Průměrná hmotnost selat při odstavu	kg	6,69	6,35
<i>s_x</i>		0,024	0,025
<i>v</i> %		19,79	19,02
Průměrný přírůstek hmotnosti na kus a den	kg	0,166 ⁺⁺	0,155
<i>s_x</i>		0,001	0,001
<i>v</i> %		19,05	20,65
Průměrný úhyn z narozených selat	%	10,3	11,7
Průměrný věk selat v době odstavu	dní	31,8	32,0

⁺⁺ průkazné při $P < 0,01$; ($t = 12,851$)

Souhrnné výsledky pokusů I a II

Prototyp pojezdového ozařovacího zařízení byl v běžných provozních podmínkách porodny prasnic ověřován po dobu 23 měsíců. Za toto období byla hodnocena užitkovost a úhyn selat z celkového počtu 657 vrhů, z toho z 375 vrhů u skupiny pokusné a z 282 vrhů u skupiny kontrolní. Souhrnné výsledky jsou uvedeny v tab. III.

Při shodné živé hmotnosti narozených selat 1,41 kg dosáhla při odstavu selata pokusné skupiny průměrné hmotnosti 6,69 kg a selata kontrolní skupiny 6,35 kg, což odpovídá průměrnému dennímu přírůstku 0,166 kg proti 0,155 kg. Zjištěný rozdíl v denním přírůstku (11 g, tj. 7,1 %) je statisticky vysoce průkazný ($P < 0,01$). Ostatní podmínky pro hodnocení užitkovosti byly vyrovnané. Průměr počtu narozených selat na vrh činil u pokusné skupiny 9,31 selat, u kontrolní skupiny 9,40 selat, průměrný věk selat při odstavu byl u pokusné skupiny 31,8 dní, u kontrolní skupiny 32 dní. Za celé hodnocené období byl zjištěn úhyn selat v pokusné skupině 10,3 % a v kontrolní skupině 11,7 %, u selat pokusné skupiny byl tedy o 1,4 % nižší.

Na základě hodnocení turnusů odstavených selat se potvrzují výsledky dřívějších pokusů provedených u nás i v zahraničí. Ozařovaná selata odstavovaná ve věku čtyř až pěti týdnů měla za období od narození do odstavu průměrný denní přírůstek hmotnosti vyšší o 7,1 % a úhyn nižší o 1,4 %. Výsledky jsou shodné se závěry rozsáhlých pokusů autorů H a š a R u m l (1967), kteří uvádějí vyšší denní přírůstek selat

o 4,2 až 14,4 % a nižší úhyn v rozmezí 2 až 15 %. Také výsledky pokusů provedených v zahraničí (např. Šemenkov, Gostjaeva, 1970; Mehlhorn et al., 1975; Bodurov, Filipov, 1978; Gajewczyk, 1982) vykazují pozitivní vliv aplikované dávky ultrafialového záření na užitečnost selat.

Na základě získaných výsledků užitečnosti selat a příznivého ekonomického hodnocení lze doporučit zavedení sériové výroby pojidných UV-zářičů a jejich rozšíření především v takových porodnách prasnic, ve kterých velkovýrobní podmínky a bezvýběhové ustájení neumožňují využít přirozeného zdroje ultrafialového záření.

Literatura

- BAKŠEJEV, P. D. — SOZIN, D. S.: Kombinirovanyje istočniki optičeskogo izlučeniya dlja životnovodstva. *Mechaniz. i Elektr. social. sel. Choz.*, 1971, č. 7, s. 16-17.
- BODUROV, N. — FILIPOV, S.: Der Einfluss von UV-Strahlen auf die Leistungsfähigkeit landwirtschaftlicher Nutztiere. In: *Wiss. Tag. Karl-Marx-Univ., Selt. Tierprod. u. Veter.-Med., Leipzig*, 1978, č. 2, s. 372-383.
- BUTOV, G. P. — KATUŠKIN, P. M.: Die Effektivität bei Zusatzbestrahlung in der Aufzucht von Saugferkeln. In: *Sbor. nauč. Tr. (Belorus. sel.-choz. Akad.)*, 1976, č. 6, s. 166-170.
- GAJEWCZYK, P.: Korzysci z naswietlania swin promieniami ultrafioletowymi. *Przegl. hodowl.*, 50, 1982, č. 7, s. 33-35.
- HAŠ, S.: Automatické zařízení pro ozařování hospodářských zvířat ultrafialovými paprsky. *Zeměd. Tech.*, 8, 1962, č. 6, s. 413-425.
- HAŠ, S.: Systémy pro UV ozařování hospodářských zvířat. *Zeměd. Tech.*, 10, 1964, č. 3, s. 177-196.
- HAŠ, S.: K otázkám hodnocení účinnosti, měření a dávkování biologicky aktivního ultrafialového záření. *Zeměd. Tech.*, 11, 1965, č. 12, s. 755-768.
- HAŠ, S.: Užití elektromagnetického záření v zemědělství. *Zeměd. Tech.*, 17, 1971, č. 5, s. 305-320.
- HAŠ, S. — RUML, M.: Ultrafialové záření v živočišné výrobě. Praha, SZN 1967.
- HAŠ, S. — RUML, M.: Parametry systémů pro ultrafialové ozařování zvířat. *Zeměd. Tech.*, 14, 1968, č. 8, s. 463-476.
- MEHLHORN, G. — WILDE, A. — BÖHME, I.: Untersuchungen zur Anwendung der künstlichen UV-Strahlung in Abferkelställen. *Tierzucht*, 29, 1975, č. 10, s. 453-457.
- MICHALOVSKA, R.: Wplyw promieni ultrafioletowych i podozerwonych na wybrane parametry odpornosci naturalnej i przyrost masy ciała u prosiat. *Przegl. hodowl.*, 47, 1979, č. 18, s. 15-17.
- STEPANOV, V. P.: Vlijanie infrakrasnogo i ultrafioletovogo oblučeniya na rost i razvitije porosjat-sosunov. *Vopr. Mechaniz., Tech. i Strojitel. na Svinovod. Fer-mach i Komplexach.*, 1976, č. 9, s. 97-100.
- ŠEMENKOV, N. M. — GOSTJAEVA, M. C.: Ultrafioletovoe oblučeniye porosjat. *Svinovodstvo*, 24, 1970, č. 10, s. 8.
- ZOLOTAJEV, A. — TOMILOV, K.: Ultrafioletovoe oblučeniye. *Svinovodstvo*, 25, 1971, č. 12, s. 21-22.
- ON 46 7309. Ultrafialové ozařování hospodářských zvířat. Praha, Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření 1969.

Došlo dne 28. 4. 1984

ЗАРЖЕЦКИ, М. — ГАЕК, Я. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец-над-Орлицей): Влияние ультрафиолетовых лучей на продуктивность поросят-сосунков. *Живот. Вър.*, 29, 1984 (9) : 847-853.

Na protiažení 23 měsíců v produkčních podmínkách testovali vliv ultrafialových paprsků na produktivnost poroslat-sosunků. Celková denní dávka ozáření 30 mE . h . m⁻² byla aplikována denně s použitím pohyblivého ozářovacího zařízení

с газоразрядными лампами ультрафиолетового излучения RVK-250. Ультрафиолетовое облучение осуществлялось два раза в день по три минуты; облучение было начато за пять—семь дней до опороса и закончено в день отъема поросят (в среднем 32 дня). В экспериментальном отделении было 32 станка, в отдельном контрольном отделении того же родильного помещения было 24 станка. Получены были следующие средние результаты продуктивности (опыт: контроль): число оценивавшихся пометов 375:282; число рожденных поросят в помете 9,31:9,41, число отнятых поросят на помет 8,35:8,29, масса поросят при рождении 1,41 кг:1,41 кг, масса поросят при отъеме 6,69 кг:6,35 кг, суточный привес на голову 166 г:155 г ($P = 99\%$), падеж поросят 10,3%:11,8%.

ультрафиолетовое облучение; передвижной облучатель; родильные помещения для свиноматок; поросята; продуктивность

ZÁŘECKÝ, M. — HÁJEK, J. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *The Effect of Ultraviolet Radiation on the Efficiency of Sucking Piglets*. Živoč. Vyr., 29, 1984 (9) : 847-953.

The effect of UV radiation on the efficiency of sucking piglets was tested under production conditions for 23 months. The total daily dose to which the animals were exposed every day was 30 m Er.h.m⁻². The radiation was produced by a travelling emitter with RVK-250 discharge tubes. UV radiation was applied twice daily and the time of exposure was three minutes each time. The treatment was started five to seven days before parturition and terminated on the day of piglet weaning (32 days on the average). The test section included 32 pens and the separate control section of the same farrowing house had 24 pens. The following average results of efficiency were obtained (trial:control): number of evaluated litters 375:282, number of piglets born per litter 9.31:9.41, number of weaned piglets per litter 8.35:8.29, birth weight of piglets 1.41 kg:1.41 kg, piglet weight at weaning 6.69 kg:6.35 kg, weight gain per piglet/day 166 g:155 g ($P = 99\%$), mortality rate 10.3:11.8%.

UV radiation; travelling emitter; farrowing houses; piglets; efficiency

Adresa autorů:

Ing. Miroslav Zářecký, CSc., ing. Jan Hájek, CSc., Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku živočišná výroba

Uvedené publikace je možno si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 74.463/4

Anwenderinformation Nr. 4 für die WTF — Massnahme: Stallbezogene Höchstleistungskonzeption.

Dresden, Wissenschaftl. Zentrum der Abt. Land- und Nahrungsgüterwirtschaft 1982. 28 s., tab. (Užitkovost hospodářských zvířat — zvyšování)

C 27.868

Instructions for weighing livestock. Scales and weighing memorandum No. 3.

Washington, USDA 1981. 5 s. (Hospodářská zvířata — vážení)

BARMINCEV, Ju. N. — KOŽEVNIKOV, Je. V.

C 28.382

Konevodstvo v SSSR. Text též angl.

Moskva, Kolos 1983. 159 s., bar. fot. (Kůň — chov — plemena — SSSR — obr. barevné)

ARNASON, T.

D 69.370/59

Genetic studies on conformation and performance of Icelandic toelter horses.

Uppsala, Swedish Univ. of agric. scien., Depart. of animal breeding and genetics 1983. Přeruš. str., tab. (Kůň — plemena — Icelandic toelter — plemenná hodnota — stanovení — metody — výzkum — Švédsko)

ØSTERGAARD, V. — HINDHEDE, J.

D 64.607/532

Helårsforsøg med kvaeg 1981—82. Fodervaerdi og -stabilitet i handelsfodermilder 1979—82. Kalvedødelighed i større besætninger. Kostalde — Klovsundhed.

København, Statens Husdyrbrugsforsøg 1982. 168 s., obr., tab. (Skot — chov — sborník — Dánsko)

ZÁVISLOST PRODUKCE TEPLA A VODNÍCH PAR U PRASAT NA HMOTNOSTI ZVÍŘAT A TEPLOTĚ STÁJOVÉHO PROSTŘEDÍ

J. Tobišková

TOBIŠKOVÁ, J. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Závislost produkce tepla a vodních par u prasat na hmotnosti zvířat a teplotě stájového prostředí*. Živoč. Vyr., 29, 1984 (9): 855–864.

V klimatizovaných boxech umožňujících nastavení teploty s přesností $\pm 1^\circ\text{C}$ byly měřeny biologické produkce tepla a produkce vodních par u prasat ve výkrmu o hmotnosti 22 až 120 kg a u prasnic zapouštěných a březích o hmotnosti 120 až 250 kg při teplotách 9 až 30°C . Prasata byla ustájena skupinově, krmena byla suchou směsí do koryt a napájena vodou z napáječek. Biologické produkce tepla a vodních par, ve kterých je zahrnut i odpar vody z mokřých ploch, byly vypočítávány z rozdílu obsahu tepla a vodních par mezi vzduchem přiváděným a odváděným z pokusných klimatizovaných boxů s opravou o ztráty tepla obvodovými konstrukcemi. Byly vypočteny regresní rovnice vyjadřující závislost produkce tepla a vodních par na hmotnosti prasat a na teplotě stájového prostředí. Pro teplotu prostředí $t = 9 - 30^\circ\text{C}$ a hmotnost prasat $q = 22 - 250$ kg jsou produkce vyjádřeny rovnicemi:

produkce tepla celkového

$$Q = 114,12 - 0,44 \cdot q + 23,082 \cdot \frac{q}{t} \quad [\text{W} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

produkce vodních par

$$M_w = 22,88 + 0,608 \cdot q + 3,69 \cdot t \quad [\text{g} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

produkce tepla volného

$$Q_v = 49,4 + 2,07 \cdot q - 0,077 \cdot g \cdot t \quad [\text{W} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

výkrm prasat; prasnice zapouštěné a březí; hmotnost prasat; teplota prostředí; vlhkost vzduchu; biologické produkce tepla; produkce vodních par

Biologické produkce tepla a produkce vodních par u prasat, které uvádí ON 73 4502, jsou odvozeny z praxe, z některých starších prací našich autorů i z prací zahraničních autorů a ze sovětských a německých norem, které se vzájemně liší. Experimentální potvrzení ukazatelů používaných v našich podmínkách se v současné době zcela postrádá. Proto se již několik let ve Výzkumném ústavu pro chov prasat v Kostelci nad Orlicí zabýváme měřením těchto produkci. Výsledky pokusů budou využity jako podklad pro revizi ON 73 4502.

Použití zpřesněných parametrů při výpočtech tepelné bilance stájí a potřebné výměny vzduchu je předpokladem pro přesnější a úspornější dimenzování větracích a vytápěcích systémů a přinese nejen úsporu ve spotřebě energie, ale bude i podkladem pro přesnější regulaci a tedy dodržení optimálních podmínek ustájení, a tím dosažení vyšší užitkovosti zvířat.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Výzkumy týkající se vzájemného vztahu mezi zvířaty a okolním prostředím zjišťují účinek prostředí na fyziologické odezvy a užitkovost zvířat a možnosti zlepšení mikroklimatu.

Určení závislosti celkové produkce tepla na teplotě prostředí je důležitým ukazatelem optimálních teplot. Např. je-li teplota prostředí pod hranici optima, musí prase pro udržení vlastní

tělesné teploty zvýšit produkci tepla. To však znamená, že spotřebuje více energie z krmiva na úkor produkce masa. Při vysokých teplotách se zhoršuje příjem krmiva zvířaty, což má negativní dopad na užitkovost.

Z hlediska tepelné bilance stáje je základním ukazatelem produkce tepla volného, tj. využitelného ke krytí ztrát tepla obvodovými konstrukcemi a k ohřátí přiváděného vzduchu.

Produkce vodních par je podkladem pro výpočet potřebné výměny vzduchu, tj. kapacity větrání zejména v zimním období.

Názory na optimální teplotu prostředí pro prasata nejsou jednotné. Většina autorů se však v podstatě shoduje na teplotním rozmezí u výkrmu 12 až 22 °C (Oslage, 1965; Baxter, 1969; Chochlova, 1967; Knap, 1969; Bruce, 1976; Vogt, 1977 a další).

U prasnic zapouštěných a březích a při odchovu plemenného materiálu je možné požadovat teploty nižší, poukazuje se naopak na škodlivost vysokých teplot. Např. Oslage (1965) doporučuje pro chovná prasata teplotu 12 až 22 °C a pro jalové a březí prasnice i teploty nižší. Sainsbury (1966) uvádí teploty 10 až 12 °C, Skorochoďko (1950) dokonce 6 až 8 °C a Knap (1969) 10 až 16 °C.

Naše ON 73 4502 Větrání a vytápění stájových prostorů uvádí pro prasata ve výkrmu rozsah optimálních teplot 10 až 22 °C podle hmotnosti prasat a pro prasnice zapouštěné a březí 12 až 18 °C.

Názory autorů na množství tepla a vodních par produkovaných prasaty rovněž nejsou jednotné. Pozn.: Pro produkci tepla jsou v našich i zahraničních parametrech používány nejrůznější jednotky (BTU.lb⁻¹, kcal.h⁻¹, KJ.den⁻¹, W.ks⁻¹ i jiné). Pro přehlednost jsou všechny produkce tepla přepočteny na waty a na 1 kus. Pokud není výslovně uvedeno jinak, jedná se vždy o produkci tepla celkového.

V mnoha literárních pramenech se setkáváme s vyjádřením základního výdeje tepla rovnicí

$$Q = k \cdot M^b$$

kde: M — hmotnost zvířat
 k, b — koeficienty

Celková produkce tepla je tak vyjádřena jako funkce hmotnosti zvířat. Přepočteno na waty a na hmotnost prasat v kg jsou produkce tepla vyjádřeny těmito vztahy:

Brody (1945)	$Q = 3,4 \cdot M^{0,736}$
Bruce a Clark (1979)	$Q = 5,1 \cdot M^{0,75}$
Chyský (1980)	$Q = 6 \cdot M^{0,75}$

Zajímavý je údaj autorů Breska a Stolpe (1982), kteří na základě 68 literárních údajů různých autorů vypočetli regresní rovnici pro vzestup výdeje tepla prasat o hmotnosti 1 až 200 kg při poklesu teploty pod kritickou teplotu v závislosti na hmotnosti zvířat:

$$y = 35,99 \cdot M^{0,598} \quad [\text{kJ} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}]$$

a přepočteno na waty

$$y = 0,41655 \cdot M^{0,598} \quad [\text{W} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}]$$

kde: y — vzestup produkce tepla s poklesem teploty o 1 °C

Američtí autoři Bond et al. (1959) prováděli měření produkci tepla a vodních par v psychrometrické komoře, ve které byly podmínky ustájení srovnatelné s podmínkami normálního ustájení na farmě. Výběr z dosažených výsledků je uveden v tab. I.

V tab. II až IV jsou pro srovnání uvedeny hodnoty produkci tepla a vodních par při teplotách 10 a 30 °C převzaté z naší ON 73 4502, z normy SSSR ONTP 2-77 a z normy NDR TGL 29084.

MATERIÁL A METODA

Měření biologických produkci tepla a produkce vodních par provádíme v pokusné stáji, ve které jsou dva klimatizované boxy. V každém boxu jsou dva kotce 260 × 287 cm, což umožňuje ustájit v kotci sedm až osm prasat ve výkrmu nebo tři až pět prasnic zapouštěných a březích za podmínek ustájení srovnatelných s ustájením v běžných provozních podmínkách. Prasata jsou krmena do koryt kompletní krmnou směsí v suchém stavu a napájena vodou z automatických napáječů.

Vzduchotechnické a klimatizační zařízení umožňuje nezávislou klimatizaci prostoru obou boxů (s tolerancí nastavené teploty ± 1 °C). Celkovou výměnu vzduchu lze regulovat v rozsahu 1400 až 3500 m³.h⁻¹, směšovací klapkou se nastavuje poměr přiváděného čerstvého a recirkulačního vzduchu. Upravený vzduch je přiváděn do prostoru nad mezistropem. Tento prostor tvoří

I. Výběr z dosažených výsledků autorů Bond et al. (1959) — Selection from the results obtained by Bond et al. (1959)

Hmotnost prasat kg	Produkce tepla celkového (W.ks ⁻¹)			Produkce vodních par (g.h ⁻¹ .ks ⁻¹)		
	teplota vzduchu (°C)			teplota vzduchu (°C)		
	10	21	32	10	21	32
22,7	111	100	100	58,9	81,5	149,5
45,4	149	129	128	67,9	97,4	172,1
90,8	210	176	164	92,9	122,3	199,3
136,2	269	211	199	106,7	133,6	206,1

II. Produkce tepla celkového a produkce vodních par, t = 10 °C — Total heat and water vapour output, t = 10 °C

Hmotnost prasat (kg)	Produkce tepla celkového (W.ks ⁻¹)			Produkce vodních par (g.h ⁻¹ .ks ⁻¹)		
	ČSSR	SSSR	NDR	ČSSR	SSSR	NDR
20	104	140,0	—	44	59,5	—
40	168	196,4	182	70	81	30
60	198	258,1	212	84	107	46
100	275	333,7	277	110	138	68
200	340–390	488,4	340	140–160	202	135

III. Produkce tepla celkového a produkce vodních par, t = 30 °C — Total heat and water vapour output, t = 30 °C

Hmotnost prasat (kg)	Produkce tepla celkového (W.ks ⁻¹)			Produkce vodních par (g.h ⁻¹ .ks ⁻¹)		
	ČSSR	SSSR	NDR	ČSSR	SSSR	NDR
20	83,2	121,8	99	114,4	148,8	92
40	134,4	170,9	143	182	202,5	140
60	158,4	224,5	182	218,4	267,5	160
100	220	290,3	262	286	345	222
200	272–312	424,9	329	364–416	505	298

Hmotnost prasat (kg)	Produkce tepla volného (W. ks ⁻¹)			
	t = 10 °C		t = 30 °C	
	SSSR	NDR	SSSR	NDR
20	100,8	—	24,2	36
40	141,9	161	34,1	46
60	187,2	184	44,9	71
100	239,5	231	57,5	98
200	351,2	253	84,3	124

tlakovou vzduchovou komoru, ze které je rovnoměrně rozdělený vzduch přiváděn děrovaným mezistropem do prostoru boxů. Odváděcí potrubí je opatřeno výstky s regulovatelnými uzávěry.

Biologické produkce tepla se stanoví metodou přímé kalorimetrie, ve které je ztráta tepla ze zvířat zachycena jako rozdíl mezi příjmem a odvodem tepla pokusného boxu s opravou o ztrátu či zisk tepla boxu obvodovými konstrukcemi. V přívodním a odváděcím vzduchotechnickém potrubí těsně před klimatizovanými boxy se měří termistorovým psychrometrem teplota vzduchu s přesností 0,1 °C, vlhkost vzduchu se stanoví z psychrometrického rozdílu suchého a vlhkého teploměru. Z těchto údajů je pak vypočítávána měrná vlhkost a entalpie vzduchu.

Množství přiváděného a odváděného vzduchu se určuje při každém měření — měří se dynamický tlak vzduchu v celém průřezu potrubí, a to Prantlovou trubicí napojenou na mikromanometr.

Měrné ztráty tepla obvodovými konstrukcemi byly vypočteny po opakovaném měření prázdných vytápěných boxů. Z těchto hodnot byly pak vypočítávány:

produkce volného tepla

$$Q_v = V \cdot \rho \cdot 1,01 \cdot (t_i - t_e) + Q_z$$

produkce celkového tepla

$$Q = V \cdot \rho \cdot (i_i - i_e) + Q_z$$

a produkce vodních par, ve které je zahrnut i odpar vody z mokřých ploch

$$M_w = V \cdot \rho \cdot (x_i - x_e)$$

kde: V — množství vzduchu

ρ — měrná hmotnost vzduchu

t_e, t_i — teplota přiváděného a odváděného vzduchu

x_e, x_i — absolutní vlhkost přiváděného a odváděného vzduchu

i_e, i_i — entalpie přiváděného a odváděného vzduchu

Měření byla prováděna u prasat ve výkrmu a u prasníc, v rozsahu teplot 9 až 30 °C, s dělením po $\Delta t = 3$ °C, při dodržení těchto základních podmínek:

- nejméně 1 hodinu po krmení prasat;
- nejméně jednu hodinu po dosažení požadované teploty a ustájení teploty přiváděného vzduchu;
- změna teploty během 24 hodin max. 6 °C;
- rychlost proudění vzduchu v oblasti zvířat 0,03 až 0,07 m. s⁻¹;
- výměna vzduchu 1400 až 1650 m³. h⁻¹, koeficient výměny vzduchu 23 až 26krát za hodinu.

Naměřené hodnoty byly statisticky zpracovány. Ve výpočtech byl analyzován vliv hmotnosti prasat a teploty vzduchu na biologické produkce tepla celkového a tepla volného a na produkci vodních par. U prasníc jsme vyhodnocovali také vliv vlhkosti vzduchu.

Nejprve byly stanoveny jednoduché korelační závislosti (průběhy funkcí). Průkaznost vypočtených vztahů byla testována porovnáním vypočtených koeficientů jednoduché korelace s tabulkovými hodnotami průkazných koeficientů korelace.

Dále byly vypočteny vícenásobné regresní funkce, jejichž průkaznost byla opět testována porovnáním s tabulkovými hodnotami.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Měření byla provedena u prasat ve výkrmu a u prasnic zapouštěných a březích. Do zpracování bylo zahrnuto 292 měření u prasat ve výkrmu a 126 měření u prasnic. Hmotnost prasat ve výkrmu byla 22 až 120 kg, hmotnost prasnic 120 až 250 kg. Byly vypočteny regresní rovnice vyjadřující závislost produkci tepla a vodních par na hmotnosti prasat, teplotě stájového prostředí a u prasnic i na vlhkosti stájového vzduchu.

Produkce u prasat ve výkrmu:

teplo celkové

$$Q = 26,3 + 1,222 \cdot q + \frac{1159}{t} \quad [\text{W} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

teplo volné

$$Q_v = 15,7 + 0,8 \cdot q + \frac{1159}{t} \quad [\text{W} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

produkce vodních par

$$M_w = 15,31 + 0,604 \cdot q + 4,02 \cdot t \quad [\text{g} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

Produkce u prasnic zapouštěných a březích:

teplo celkové

$$Q = 406,54 + 0,65 \cdot q - 16,38 \cdot t + 1,34 \cdot \varphi \quad [\text{W} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

teplo volné

$$Q_v = 396,54 - 15,28 \cdot t + 0,963 \cdot \varphi \quad [\text{W} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

produkce vodních par

$$M_w = 202,56 + 0,49 \cdot q + 2,46 \cdot t - 2,13 \cdot \varphi \quad [\text{g} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

Dále byly vypočteny společné regresní rovnice vyjadřující produkce tepla a vodních par jak pro prasata ve výkrmu, tak i pro prasnice v závislosti na hmotnosti zvířat a na teplotě prostředí. Zde bylo třeba vyjádřit regresní koeficienty určující změnu produkci tepla s teplotou prostředí jako funkci hmotnosti zvířat. Regresní rovnice mají pak tvar:

teplo celkové

$$Q = 114,12 - 0,44 \cdot q + 23,082 \cdot \frac{q}{t} \quad [\text{W} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

vodní páry

$$M_w = 22,88 + 0,608 \cdot q + 3,69 \cdot t \quad [\text{g} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

teplo volné

$$Q_v = 49,4 + 2,07 \cdot q - 0,077 \cdot g \cdot t \quad [\text{W} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

kde: q — hmotnost prasat (kg)

t — teplota prostředí ($^{\circ}\text{C}$)

φ — vlhkost vzduchu (%)

Všechny vypočtené rovnice jsou průkazné na hladině významnosti $P = 0,01$.

Určitým nedostatkem prováděných pokusů bylo, že produkce tepla a vodních par byly měřeny při konstantních rychlostech proudění vzduchu do $0,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, pro které platí i vypočtené rovnice. Pro praktické využití výsledků práce jako pokladu pro výpočet

výměny vzduchu, a to zejména v letním období, kdy jsou požadovány vyšší rychlosti proudění, lze však tyto hodnoty s poměrně vysokou přesností teoreticky dopočítat.

Rozborem vypočtených závislostí lze pomocí korelační analýzy určit intenzitu působení sledovaných činitelů, tj. hmotnosti prasat a teploty prostředí, na produkci tepla a vodních par u prasat.

Např. pro produkci tepla celkového, která je vyjádřena rovnicí

$$Q = 114,12 - 0,44 \cdot q + 23,082 \cdot \frac{q}{t} \quad [\text{W} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

je vypočtený regresní koeficient $r = 0,823$. Index determinace, tj. podíl rozptylu teoretických hodnot závisle proměnné z celkového rozptylu

$$I = r^2 = \frac{\text{var } y'}{\text{var } y} = 0,68$$

a rozptyl teoretických a empirických hodnot je tedy 32 % rozptylu celkového. Rozptyl empirických hodnot produkce tepla celkového byl $s_y^2 = 6335,7$, rozptyl teoretických a empirických hodnot $s^2(y-y') = 2027,4$ a variabilita produkce tepla celkového vyjádřeného uvedenou rovnicí je pak $v = \frac{s(y-y')}{\bar{y}} = 0,236$, tedy 23,6 %.

Rozborem rozptylu teoretických hodnot lze pomocí indexů determinace vypočtených pro jednotlivé nezávisle proměnné (q , t) vyčíslit intenzitu působení těchto faktorů. Vychází se opět z uvedené rovnice a vyjadřuje se vliv hmotnosti prasat a teploty prostředí na produkci tepla celkového zvlášť pro výkrm prasat (30 až 120 kg) a zvlášť pro prasnice (120 až 250 kg).

U prasat ve výkrmu je rozptyl teoretických hodnot způsoben z 36 % vlivem hmotnosti prasat a z 64 % je funkcí teploty prostředí.

Pro prasnice je variabilita teoretických hodnot způsobena z 6,5 % hmotností prasat a z 93,5 % je funkcí teploty prostředí.

Vyjádří-li se intenzita působení jednotlivých nezávisle proměnných pro prasnice z rovnice

$$Q = 406,54 + 0,65 \cdot q - 16,38 \cdot t + 1,34 \cdot \varphi \quad [\text{W} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

ve které byla vyhodnocena i závislost na vlhkosti stájového prostředí, je podíl jednotlivých sledovaných činitelů na rozptylu teoretických hodnot tento: 5,1 % rozptylu je způsobeno variabilitou hmotnosti prasat, 91,4 % představuje vliv teploty prostředí a 3,5 % vliv vlhkosti vzduchu.

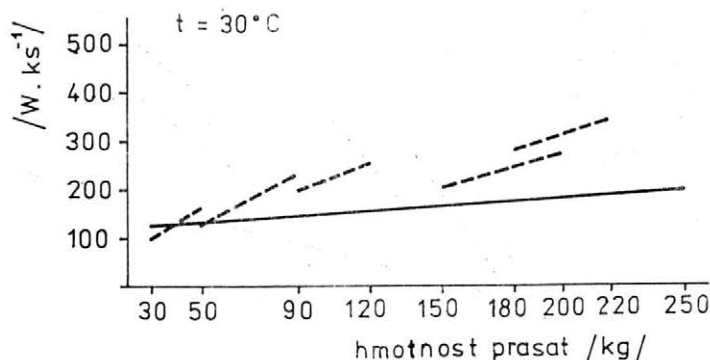
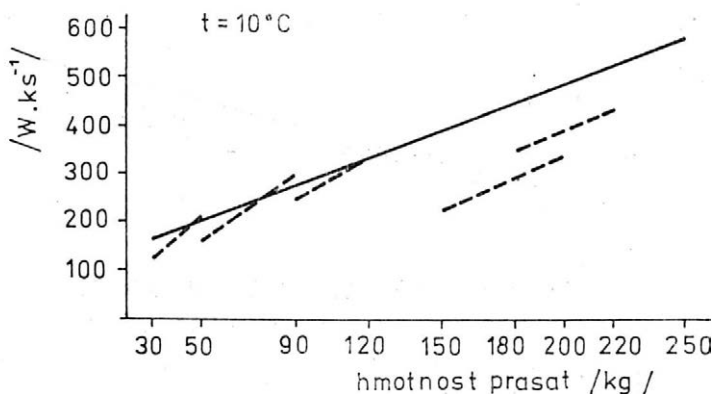
Vysvětlení těchto skutečností je logické. Výdej tepla lze vyjádřit jako funkci povrchu těla prasat, zvyšuje se však s hmotností prasat nelineárně — progresivní nárůst u nižších hmotnostních kategorií, a proto větší vliv hmotnosti u prasat ve výkrmu. Větší vliv teploty vzduchu u prasnic je způsoben lepší termoregulační schopností dospělých zvířat.

Praktickým důsledkem vypočtených závislostí je, že nelze vyjadřovat změnu produkce tepla celkového v závislosti na teplotě prostředí přepočítacím koeficientem jednotným pro všechny kategorie prasat.

ON 73 4502 uvádí např. koeficient pro přepočet tepla při změně teploty z 10 na 30 °C shodně pro všechny kategorie prasat $k_q = 0,80$. Tento koeficient, vypočtený z experimentálně stanovených vztahů, však činí pro prasata ve výkrmu o hmotnosti 50 kg $k_q = 0,63$ a pro prasnice o hmotnosti 200 kg $k_q = 0,37$.

Na obr. 1 jsou znázorněny hodnoty produkce tepla celkového vypočteného pro teploty 10 °C a 30 °C. Tyto hodnoty jsou konfrontovány s hodnotami uváděnými v ON 73 4502.

1. Závislost produkce tepla celkového na hmotnosti prasat — The relation between total heat output and pig weight



— produkce tepla experimentálně stanovené
 --- produkce tepla dle ON 73 4502

Rozbor produkce vodních par vyjádřené rovnicí

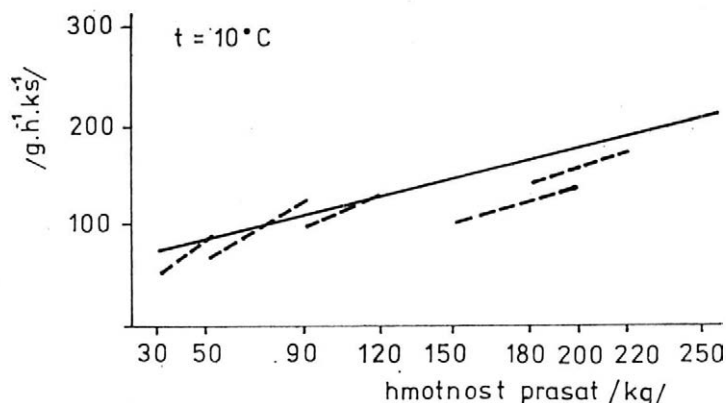
$$M_w = 22,88 + 0,608 \cdot q + 3,69 \cdot t \quad [\text{g} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{ks}^{-1}]$$

ukazuje i zde rozdíly v intenzitě působení hmotnosti zvířat a teploty prostředí na produkci vodních par u jednotlivých kategorií prasat.

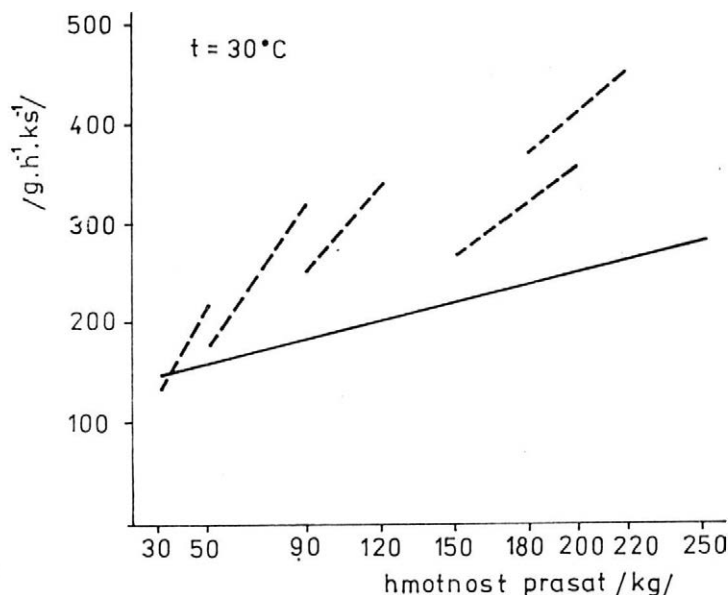
Na obr. 2 jsou znázorněny hodnoty produkce vodních par vypočtené pro teploty 10 °C a 30 °C. Tyto hodnoty jsou opět konfrontovány s údaji ON 73 4502.

U prasat ve výkrmu je variabilita teoretických hodnot způsobena z 26,4 % hmotností prasat a ze 73,6 % teplotou stájového prostředí, u prasníc z 52,9 % hmotností zvířat a z 47,1 % teplotou prostředí. Zde se však výrazně projevilo působení vlhkosti vzduchu, které bylo zatím hodnoceno pouze u prasníc. Pak se na rozptýlu teoretických hodnot podílí hmotnost prasníc 37,2 %, teplota prostředí 27,9 % a vlhkost vzduchu 34,9 %. Zde je nutné brát v úvahu skutečnost, že na produkci vodních par působí teplota a vlhkost vzduchu vždy souběžně a jejich vliv se sčítá. Při zvyšující se teplotě se snižuje relativní vlhkost vzduchu, což obojí zvyšuje produkci vodních par, především odpar vody z mokřých ploch.

Odpar vody z mokřých ploch je také jednou z příčin vysoké variability produkce vodních par, která byla až 40 %. Např. při výpočtu zvýšení produkce vodních par se zvětšení podílu mokré plochy o 0,2 m²/ks u prasat ve výkrmu projeví cca 10% variabilitou celkové produkce. Tato variabilita se projeví i u produkce tepla volného, která se snižuje o tepla spotřebované k odparu vody.



2. Závislost produkce vodních par na hmotnosti prasat — The relation between water vapour output and pig weight



— produkce vod.par experimentálně stanovené

--- produkce vod.par dle ON 73 4502

Na produkci tepla volného má nejvýraznější vliv teplota prostředí. U prasat ve výkrmu tvoří tento vliv cca 87 %; pouze 13 % rozptylu teoretických hodnot je způsobeno vlivem hmotnosti zvířat. U prasnic je závislost produkce tepla volného na hmotnosti zvířat, vyjádřená pro jeden kus, na hranici průkaznosti a pouze 2,5 % variability teoretických hodnot je způsobeno vlhkostí vzduchu.

Měření biologických produkcí tepla a produkce vodních par u prasat v podmínkách ustájení srovnatelných s běžnými provozními podmínkami ustájení a jejich vyjádření spojitou regresní funkcí dává předpoklad k získání přesnějších podkladů vhodných i pro strojné početní zpracování při výpočtech tepelných bilancí a větrání stájí.

Literatura

- BAXTER, S. H.: The environmental complex in livestock housing. Fm Blg Rep., 1969, č. 4.
BOND, T. E. — KELLY, C. R. — HEITMAN, H.: Hog house air conditioning and ventilation data. Trans. Asae, 2, 1959, č. 2, s. 1-4.

- BRESK, B. — STOLPE, J.: Wärmeverlust und Minderung der täglichen Lebendmasse zunehmen von Schweinen bei niedrigen Lufttemperaturen. Mh. Veter.-Med., 17, 1982, s. 644-649.
- BRODY, S.: Bioenergetics and growth. New York, Rheinhold Publishing Co., 1945.
- BRUCE, J. M.: Environment for fattening. Pig Fmg, 12, 1976, s. 47-49.
- BRUCE, J. M. — CLARK, J. J.: Models of heat production and critical temperature for growing pigs. Anim. Prod., 28, 1979, č. 3, s. 353-369.
- CHYSKÝ, J.: Vlhký vzduch. Praha, SNTL 1977.
- CHYSKÝ, J.: Hodnocení veličin ovlivňujících stav vzduchu v zemědělských halách v zimním provozu. Referát z konference Větrání a klimatizace objektů v zemědělství. Nitra, 1980.
- CHOCHLOVA, J.: Mikroklima vepřinů a užítkovost prasat. Svinovodstvo, 8, 1967, s. 43-44.
- KNAP, J.: Výzkum podmínek prostředí ve stájích pro prasata z hlediska bioklimatologie a etologie chovu a výkrmu prasat. [Kandidátská disertační práce.] Kostelec nad Orlicí, VÚCHP 1969.
- OSLAGE, H. H.: Die stallklimatischen Forderungen in der Zuchtschweinehaltung. Bauen Lande, 4, 1965, s. 78.
- SAINSBURY, D.: So you don't use straw? Pig Fmg, 2, 1966, s. 33-35.
- SKOROCHOĐKO, A. K.: Gigiena selskochozjajstvennych životnych. Moskva, 1950.
- TOBIŠKOVÁ, J.: Zpřesnění parametrů produkce tepla a vodních par u prasat ve výkrmu. [Dílčí závěrečná zpráva.] Kostelec nad Orlicí, VÚCHP 1982.
- TOBIŠKOVÁ, J.: Zpřesnění parametrů produkce tepla a vodních par u prasníc zapouštěných a březích. [Dílčí průběžná zpráva výzkumného úkolu.] Kostelec nad Orlicí, VÚCHP 1983.
- VOGT, G.: Keine Schweinerei mehr bei den Schweinen. Agrar-Übersicht, 1977, č. 11, s. 614-618.
- ON 73 4502. Větrání a vytápění stájových prostorů. Praha, Úřad pro normalizaci a měření 1978.
- ONTF 2-77. Obščesozuznyje normy technologičeskogo projektirovanija svinovodčeskich predpriyatij. Minselchoz SSSR, Moskva, Kolos 1979.
- TGL 29084. Stallklimagegestaltung. DDR 1981.

Došlo dne 28. 4. 1984

ТОБИШКОВА, Й. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец-над-Орлицей): Зависимость продукции тепла и водяных паров у свиней от массы животных и температуры среды в свинарнике. Живот. Выр., 29, 1984 (9): 855-864.

В боксах с кондиционированным микроклиматом, позволяющих регулировать температуру с точностью до $\pm 1^\circ\text{C}$, измеряли биологические отдачи тепла и водяных паров у свиней на откорме с массой от 22 до 120 кг и у случаемых и супоросных свиноматок с массой от 120 до 250 кг при температурах $9-30^\circ\text{C}$. Свиней содержали групповым методом, кормили сухими комбикормом з кормушек и поили водой из поилок. Биологические отдачи тепла и водяных паров, в которых включено также испарение воды с мокрых поверхностей, вычислялись из разницы между содержанием тепла и водяных паров между подводимым и отводимым воздухом с экспериментальных кондиционированных боксов с поправкой на потери тепла за счет контурных конструкций. Вычислены регрессионные уравнения, выражающие зависимость продукции тепла и водяных паров от массы животных и от температуры среды свинарника. Для температуры среды $t = 9-30^\circ\text{C}$ и массы свиней $q = 22-250$ кг продукции выражены уравнениями:

продукция общего тепла

$$Q = 114,12 - 0,44 \cdot q + 23,082 \frac{q}{t} \quad (\text{W/гол.})$$

продукция водяных паров

$$M_w = 22,88 + 0,608 \cdot q + 3,69 \cdot t \quad (\text{г/час./гол.})$$

продукция свободного тепла

$$Q_v = 49,4 + 2,07 \cdot q - 0,077 \cdot g \cdot t \quad (\text{W/гол.})$$

откорм свиней; осеменяемые и супоросные свиноматки; масса свиней; температура среды; влажность воздуха; биологическая продукция тепла; продукция водяных паров

TOBIŠKOVÁ, J. (Research Institute of Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *The Relation of the Production of Heat and Water Vapour by Pigs to the Weight of the Animals and Temperature of Environment*. Živoč. Vyr., 29, 1984 (9) : 855-864.

In air-conditioned boxes, enabling temperature control with an accuracy of $\pm 1^\circ\text{C}$, biological heat output and the output of water vapours were measured in fattened pigs weighing 22 to 120 kg and in sows (mated and pregnant) at the weight of 120 to 250 kg. The temperatures were from 9 to 30°C . The pigs were kept in groups and were fed dry mixture poured in troughs; water was offered in drinkers. The biological outputs of heat and vapour (including also evaporation of water from wet surfaces) were calculated from the difference in the content of heat and water vapour in the air conducted to and from the air-conditioned test boxes, with correction with respect to heat losses through walls. Regression equations were calculated, expressing the relation of heat and water vapour output to pig weight and to the temperature of environment inside the stable. For an environment temperature of $t = 9\text{--}30^\circ\text{C}$ and pig weight $q = 22\text{--}250$ kg, the outputs are expressed by the following equations:

total heat output:

$$O = 114.12 - 0.44 \cdot q + 23.082 \cdot \frac{q}{t} \quad (\text{W} \cdot \text{head}^{-1})$$

water vapour output:

$$M_w = 22.88 + 0.608 \cdot q + 3.69 \cdot t \quad (\text{g} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{head}^{-1})$$

free heat output:

$$Q_v = 49.4 + 2.07 \cdot q - 0.077 \cdot g \cdot t \quad (\text{W} \cdot \text{head}^{-1})$$

pig fattening; mated and pregnant sows; pig weight; environmental temperature; air moisture; biological heat output; water vapour output

Adresa autorky:

Ing. Jaroslava Tobišková, CSc., Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

Klusáček J., Fiedler J., Bečková R.: Zhodnocení vlastní užítkovosti prasat plemene bílé ušlechtilé	769
Pavlík J., Šiler R.: Zhodnocení jednotlivých přístupů selekce k eliminaci vnímavosti prasat ke stresovým faktorům	775
Šiler R., Pavlík J.: Vnímavost ke stresovým faktorům na úrovni rodičovských populací využívaných při produkci jatečných prasat	783
Poltársky J., Bulla J.: Halotanový test ako indikátor citlivosti na stres, konštitúciu a horšiu kvalitu mäsa ošípaných	793
Tětková M.: Výzkum jakosti masa plemen belgická landrase a duroc, ověření závislosti mezi citlivostí na stres a jakostí vepřového masa po halotanové zátěži	803
Odehnal F.: Vliv věku prasníček při zapuštění a jejich růstové intenzity na úroveň zabřezávání a plodnost	811
Pácová J., Dupal J., Čechová D., Šulcová B., Babušík P.: Životnost kančích spermií při kryokonzervaci spermiových frakcí a celých ejakulátů	825
Srb V., Čihák R., Kubzová E.: Růstové biostimulátory a jejich biologické testování	835
Adam L.: Vliv zařazení luštěnin na stravitelnost krmných směsí pro prasata	841
Zářecký M., Hajek J.: Vliv ultrafialového záření na užítkovost sajících selat	847
Tobišková J.: Závislost produkce tepla a vodních par u prasat na hmotnosti zvířat a teplotě stájového prostředí	855

СОДЕРЖАНИЕ — тематический номер: Разведение свиней

Клусачек Я., Фидлер Я., Бечкова Р.: Оценка собственной продуктивности свиней белой улучшенной породы	774
Павлик Я., Шилер Р.: Оценка отдельных методов селекции для исключения чувствительности свиней к стрессовым факторам	782
Шилер Р., Павлик Я.: Чувствительность к стрессовым факторам на уровне родительских популяций, используемых для продукции боенских свиней	791
Полтарски Я., Булла Й.: Галлотановый тест в качестве индикатора чувствительности к стрессу, конституции и пониженного качества мяса свиней	801
Теткова М.: Исследование качества мяса свиней пород бельгийский ландрас и дюрок, испытание зависимости между чувствительностью к стрессу и качеством свинины после галлотановой нагрузки	809
Одегнал Ф.: Влияние возраста свиноматок при случке и интенсивности их роста на уровень оплодотворяемости и плодовитость	823
Пацова Я., Дупал Й., Чехова Д., Шульцова Б., Бабушик П.: Долговечность сперматозоидов хряков при криоконсервировании фракций спермы и целых эякулятов	833
Срб В., Чигак Р., Кубзова Э.: Ростовые биостимуляторы и их биологическая тестация	838
Адам Л.: Влияние включения зернобобовых на усвояемость комбикормов для свиней	846
Заржецки М., Гаек Я.: Влияние ультрафиолетовых лучей на продуктивность поросят-сосунков	852
Тобишкова Й.: Зависимость продукции тепла и водяных паров у свиней от массы животных и температуры среды в свинарнике	863

CONTENTS — thematical number: Pig Rearing

Klusáček J., Fiedler J., Bečková R.: An Evaluation of the Performance of the Pigs of Large White Breed	774
Pavlík J., Šiler R.: An Evaluation of Different Selection Approaches to the Elimination of the Susceptibility of Pigs to Stress Factors	782
Šiler R., Pavlík J.: The Susceptibility to Stress Factors in Parent Population Used for the Production of Slaughter Pigs	791
Poltársky J., Bulla J.: Halothane Test as an Indicator of Stress Susceptibility as Influencing Pig Constitution and Meat Quality	802
Tětková M.: The Importance of Meat Quality in the BL and D Breeds, Testing the Relationship between Stress Susceptibility and Pork Quality after Halothane Treatment	809
Odehnal F.: The Effect of Gilt Age at Mating and Growth Rate on their Conception Rate and Fertility	823
Pácová J., Dupal J., Čechová D., Šulcová B., Babušík P.: The Viability of Boar Spermatozoa in Cryo-preserved Sperm Fractions and Whole Ejaculates	833
Srb V., Čihák R., Kubzová E.: Growth Biostimulants and their Biological Testing	839
Adam L.: The Effect of Legumes in Feed Mixtures on Digestibility in Pigs	846
Zářecký M., Hájek J.: The Effect of Ultraviolet Radiation on the Efficiency of Sucking Piglets	853
Tobišková J.: The Relation of the Production of Heat and Water Vapour by Pigs to the Weight of the Animals and Temperature of Environment	864

Rukopisy odevzdány k tisku 28. 5. 1984 — Podepsáno k tisku 20. 8. 1984

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.