

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO:
GENETIKA A REPRODUKCE

3

ROČNÍK 35 (LXIII)
PRAHA
BŘEZEN 1990
CENA 17 Kčs
CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: ing. František Kašpar, CSc. (předseda), ing. Václav Janeček, CSc., prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. ing. Lubomír Kratochvíl, DrSc., ing. Dušan Ochodnický, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., ing. Vít Prokop, DrSc., prof. ing. Ján Pšenica, CSc., prof. ing. Josef Stodola, DrSc., ing. František Urban, DrSc., ing. Teodor Žatko, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH — tematické číslo: Genetika a reprodukce

Řehout V., Polenská V.: Genetické aspekty přežitelnosti krav — vliv plemenné příslušnosti	193
Honko J., Nový J.: Využití indexu kombinované selekce (IKS) při výběru dojníc F ₁ generace na základě užítkovosti ich matiek	203
Říha J., Landa V., Valeček V.: Nechirurgické získávání a přenos časných vývojových stadií embryí skotu	211
Machatkova M., Petelíková J., Jokešová E., Dvořáček V., Horký F.: Vývoj raných embryí skotu <i>in vitro</i> do přenosuschopných stadií	221
Kuciel J., Horký F., Nechvátal R.: Analýza zisku a použitelných embryí skotu ve vztahu k reprodukčním ukazatelům dárkyň	229
Odehnal F., Van Gai D., Čermák V., Přibyl J., Pražák Č., Ivánek J., Jelínková V.: Vztah živé hmotnosti k ukazatelům vlastní užítkovosti prasat	241
Kovaříček J., Kvapil O., Šlechta J., Ivánek J.: Úroveň užítkovosti otcovské syntetické populace prasat v procesu šlechtění a uplatnění v hybridizaci	253
Poltársky J., Flak P., Bulla J., Sékeli J.: Štúdium dedičnosti syndrómu zhubnej hypertermie pri ošípaných s využitím halotanového testu	265
Goll I., Petelíková J., Čunát L., Klimeš V., Mojžiš V., Kolářová H., Holas J., Bílek R., Rabas P., Jelínek Z.: Experimentální ověření intrauterinní inseminace ovcí hluboce mraženým spermatem	273
Dušek J.: Odhad dědivosti tělesné proporcionality u koní	281

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Páleník Š.: Životné jubileum prof. ing. Jána Pšenicu, CSc.	287
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ — тематический номер: Генетика и воспроизводство

Ржегоут В., Поленска Э.: Генетические аспекты выживаемости коров — влияние породной принадлежности	201
Гонко И., Новы Я.: Применение индекса комбинированной селекции в отборе коров F ₁ на основе продуктивности их матерей	208
Ржигя Я., Ланда В., Балечек В.: Нехирургическое получение и пересадка ранних стадий эмбрионов крупного рогатого скота	219
Махаткова М., Петеликова Й., Йокешова Э., Дворжачек В., Горки Ф.: Развитие ранних эмбрионов крупного рогатого скота <i>in vitro</i> в трансплантируемых стадиях	226
Куциел Й., Горки Ф., Нехватал Р.: Анализ получения и применимых эмбрионов к. р. скота в аспекте воспроизводственных показателей доноров	239
Одегнал Ф., Фан Гиан Д., Чермак В., Пржибыл Й., Пражак Ч., Иванек Я., Елинкова В.: Отношение живого веса к показателям собственной продуктивности свиней	251
Коваржичек Я., Квапил О., Шлехта Й., Иванек Я.: Уровень продуктивности отцовской синтетической популяции свиней в процессе селекции и использования в гибридизации	263

V. Řehout, E. Polenská

ŘEHOUT, V. — POLENSKÁ, E. (Vysoká škola zemědělská, Praha, agronomická fakulta České Budějovice): *Genetické aspekty přežitelnosti krav — vliv plemenné příslušnosti*. Živoč. Výr., 35, 1990 (3) : 193-202.

Byla sledována přežitelnost krav chovaných v zemědělských závodech podhorské a horské oblasti Jihočeského kraje. Celkový soubor o počtu 1577 zvířat byl rozdělen do plemenných skupin podle genetického podílu plemen české strakaté (C), černostrakaté nížinné (N) a ayrshirské (A). V každém zemědělském závodě i plemenné skupině byly krávy vytříděny podle přežití věkové hranice 48, 60, 72 a 84 měsíců. Nejlepších výsledků v přežitelnosti dosáhly kříženky s 25 až 50% podílem plemene ayrshire — procento přežitých krav uvedené věkové hranice představovalo 70,6 — 60,7 — 48,2 — 22,1. U kříženek s černostrakatým nížinným plemenem bylo zjištěno výrazné snižování přežitelnosti se zvyšujícím se podílem plemene N, tj. např. ve věkové hranici 48 měsíců představovala přežitelnost genotypu CN 64,7 % a u genotypu CN 75 již jen 22,9 %. Přežitelnost krav českého strakatého plemene byla výrazně nižší, a to především v nižších věkových hranicích. Vliv genotypu krav na přežitelnost byl v daném souboru prokázán jako signifikantní. V souhrnu výsledky naznačují existenci nižší přežitelnosti u mléčnějších genotypů. Je naznačeno, že jednostranné zaměření plemenářské práce na zvyšování doживosti se může nepříznivě promítnout do ukazatelů dlouhověkosti krav, a tím nepříznivě ovlivňovat ekonomiku jejich chovu.

skot; křížení; krávy; dlouhověkost; přežitelnost

U opakovaně se projevujících znaků je významným hodnotícím kritériem i délka života, po který jsou chovná zvířata schopna realizovat svůj genetický potenciál. V chovu krav má tento ukazatel celosvětově klesající tendenci, což ovlivňuje negativně možnost plného rozvinutí produkčních schopností krav. Působí zde však i skutečnost, že nízký počet otelení i těch nejlepších genotypů krav ovlivňuje současně jejich podíl na produkci generace potomků, a tím i cesty předávání genů z generace rodičů do generace potomků. Ve svém důsledku jsou těmito skutečnostmi ovlivněny především náklady na reprodukci stád i velikost dosahovaného genetického zisku.

V předložené práci analyzujeme ze širších hledisek vliv genetického podílu jednotlivých plemen. Ze širokého spektra ukazatelů dlouhověkosti jsme se pro účely této práce zaměřili především na tzv. přežitelnost (stayability), které je v posledních letech, především v anglosaské literatuře, věnována zvýšená pozornost.

Přežitelnost jako taková představuje podíl krav v dané populaci, které se dožily určité věkové hranice, resp. ji přežívají. Zpravidla se jako hodnotící hranice používá věk 48, 60, 72 a 84 měsíců (Le Roy, 1988; Dohy et al., 1986 aj.). V jiných pracích je přežitelnost hodnocena podílem krav přežívajících první, druhou, třetí a další laktace (Mc Allister et al., 1987; Ashmawy, 1985 aj.), popř. je vyjadřována podílem krav přežívajících konkrétní počet otelení apod. (Tanida et al., 1988; Komarov, 1987).

Hocking et al. (1988) sledovali soubor 3881 jalovic plemen holštýnsko-fríské a ayrshire a jejich kříženek v pěti stádech v průběhu deseti let. Střední odhad věku stáda při přežití 50 % původního stavu jedinců představoval 3,9 roku, přičemž kříženky vykazovaly přežitelnost o 21 týdnů delší než krávy chované v čistokrevné formě. Současné autoři konstatují i působení celé řady dalších negenetických faktorů ovlivňujících přežitelnost, jako jsou vliv stáda, hmotnost krav, objemnost zažívacího traktu, žravost aj., což vede k závěru o výraznějším vlivu negenetických faktorů na přežitelnost než faktorů genetických.

Poměrně velmi příznivé hodnoty přežitelnosti v podmínkách belgických stád konstatuje Le Roy (1988), který analyzoval soubor 4765 krav po 55 býcích belgického černostrakatého plemene a býcích-křížencích s různým genetickým podílem plemene holštýnsko-fríské. Procento krav přežívajících 36 a 48 měsíců bylo po čistokrevných býcích nižší (84 a 66 %), zatímco po býcích-křížencích představovalo až 87 a 71 %.

Porovnáním přežitelnosti krav plemene holštýnsko-fríské a syntetické linie plemene ayrshire se zabývali Mc Allister et al. (1987). Na rozdíl od výsledků jiných autorů zjistili pravděpodobnost přežití druhé laktace u krav holštýnsko-fríského plemene o 20 % vyšší než u krav plemene ayrshire. Přitom však z dalších analýz vyplývá, že difference v celoživotní užitkovosti nebyla u favorizovaného holštýnsko-fríského plemene signifikantní.

V našich podmínkách se zabývali přežitelností především Suchánek a Strnadel (1988) u českého strakatého plemene a u produktů zušlechťovacího křížení s plemeny ayrshire a červené holštýnské. Nejpriznivějších výsledků dosáhly krávy genotypu CA 50, které ve věku 48, 60 a 72 měsíců vykazovaly přežitelnost 71, 61 a 48 %. Naproti tomu nejnižší hodnoty ukazatelů přežitelnosti vykazovaly krávy českého strakatého plemene — ve stejném pořadí 57, 45 a 33 %.

Na příznivý vliv křížení krav kostromského plemene s býky plemene jersey nejen z hlediska užitkovosti, ale i z hlediska přežitelnosti poukazuje Komarov (1987). Zvyšující se genetický podíl plemene jersey vedl u kříženců ke zvyšování přežitelnosti vyjádřené počtem otelení ze 4,9 až na 6,76 při nejvyšším genetickém podílu jerseyjského plemene. Současné autoři upozorňují na skutečnost, že s předpokládaným zvyšováním heterozygotnosti se snižuje dlouhověkost.

Souhrnnou informaci o přežitelnosti jednotlivých plemen v Bavorsku přináší Averdunk a Georgondis (1985 — cit. Suchánek, Strnadel, 1988). Průměrné hodnoty se pohybují u přežitelnosti ve věku 48 měsíců v rozmezí 60,6 až 78,8 %, přežitelnosti ve věku 60 měsíců v rozsahu 43,0 až 61,5 %, u přežitelnosti ve věku 72 měsíců od 30,3 do 50,5 % a u přežitelnosti ve věku 84 měsíců v rozmezí od 20,7 do 40,9 %. I tento stručný nástin meziplemných diferencí v přežitelnosti naznačuje uplatnění genetické dispozice.

Na meziplemné difference v přežitelnosti, i když někdy protichůdného charakteru, poukazují výsledky některých dalších prací (např. Casanova, Schmitz, 1987; Tanida et al., 1988; Dohy et al., 1986).

MATERIÁL A METODA

Analýza přežitelnosti byla hodnocena ve vzorku populace krav chovaných v podmínkách Jihočeského kraje. Výběrový soubor byl tvořen dojnícemi vyřazenými v období let 1984 až 1987 v JZD Čkyně (927 ks) a v Agrokombinátu Šumava, OZ Vimperk (650 ks). Do vyhodnocení vlivu genotypu na přežitelnost krav byly vybrány plemenné skupiny, které nejlépe reprezentovaly plemennou skladbu obou populací. Genetický podíl jednotlivých plemen ve skupinách byl tento: C 100 %, CN 50 %, CN 51—74 %, CN 75 %, CN nad 75 %, CA 25—50 %.

Krávy všech plemenných skupin byly rovnoměrně ustájeny jednak v tradičních vazných stájích a jednak ve velkokapacitním kravíně běžného typu. Výživa a používané krmné dávky byly u krav celého souboru shodné a průběžně usměrňované podle požadavků krmných norem. Pokud jde o stanovištní podmínky, je JZD Čkyně zařazeno do bramborářské výrobní oblasti a OZ Vimperk do oblasti horské, což podle výnosu MZVŽ ČSR platného od 1. 1. 1989 odpovídá zařazení zemědělských organizací do produkčně ekonomických skupin č. 26 (JZD Čkyně) a č. 30 (OZ Vimperk). Z rozřídění zemědělských organizací do 42 produkčních ekonomických skupin vyplývá, že sledování bylo provedeno v průměrných až podprůměrných podmínkách.

Pro účely naší práce byly dojnice jak v celém výběrovém souboru, tak v jednotlivých závodech i plemenných skupinách vyříděny podle přžití věkové hranice 48, 60, 72 a 84 měsíců. Soubor nezahrnuje krávy, ale pouze dojnice vyřazené z různých zootechnických důvodů, takže všichni sledovaní jedinci měli stejnou teoretickou možnost dožití uvedených věkových hranic.

Pro testování rozdílů v přžitelnosti mezi plemennými skupinami jsme akceptovali skutečnost, že se jedná o nominální znak, u něhož jsme vycházeli z nulové hypotézy, tj. předpokladu, že plemenná příslušnost krav přžitelnost neovlivňuje. Aplikovali jsme χ^2 -test pro kontingenční tabulku $k \times 1$. Zvláště byly testovány rozdíly v přžitelnosti pro jednotlivé věkové hranice, závody i spojené soubory. Z hodnocení při výpočtu χ^2 -testu byly vynechány ty plemenné skupiny, u nichž četnost přžívajících krav byla tři a méně.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jako základní informace o užitkovosti krav sledovaných souborů je v tab. I uveden přehled o dojivosti pozitivně vyselektovaných prvotetek, které ukončily první normovanou laktaci. Přehled v podstatě dokumentuje, že zvyšující se genetický podíl černostrakatého nížinného plemene byl v obou závodech doprovázen zvýšením průměrné užitkovosti za laktaci. V OZ Vimperk představovalo zvýšení u krav s genetickým podílem nad 75 % zušlechťujícího plemene více než 1000 kg mléka proti českému strakatému plemeni. V JZD Čkyně byl nejvyšší rozdíl mezi skupinami C 100 a CN 75 cca 800 kg mléka, což dokumentuje lepší manifestační schopnost dojnějších genotypů v OZ Vimperk a rezervy v zootechnické práci v JZD Čkyně. Specifické postavení zaujímají kříženky s plemenem ayrshire, které měly dojivost na první laktaci ve srovnání s prvotetkami plemene české strakaté vyšší jen o cca 120 kg (JZD Čkyně) a o 210 kg (OZ Vimperk). Z hlediska trendu je však situace v obou závodech obdobná. Výsledky statistických testů jednoznačně dokumentují signifikantní rozdíly jak mezi plemennými skupinami v jednotlivých závodech, tak mezi závody v rámci jednotlivých skupin i celého souboru. Lze proto konstatovat, že rozdílná užitkovost jednotlivých genotypů (se shodným trendem v obou závodech) je v příčinné souvislosti s genetickou dispozicí, zatímco rozdílná manifestace jednotlivých genotypů v obou závodech je dána především faktory negenetickými.

Výsledky přžitelnosti uvedené v tab. II až IV a na obr. 1 dokumentují, že ve všech věkových hranicích bylo dosaženo příznivějších výsledků v OZ Vimperk (65,9 až 27,8 %) než v JZD Čkyně (50,9 až 18,4 %). Rozdíly v přžitelnosti byly přitom statisticky průkazné (tab. V). Poměrně rozdílná byla přžitelnost plemenných skupin v obou závodech, signifikantní rozdíly byly v JZD Čkyně ($P \leq 0,01$), i ve spojených souborech. Statistickou nevýznamnost rozdílů v přžitelnosti mezi plemennými skupinami v OZ Vimperk lze klást do souvislosti s nižší četností zastou-

I. Užítkovost analyzované souboru krav obou závodů v první normované laktaci —
Performance of analyzed set of cows on both farms in the first standard lactation period

Plemenná skupina ¹	Závod ²	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>V</i>	<i>t</i> -test
C 100	1	186	2539	519	20,4	+ +
	2	59	2851	628	22,0	
CN50	1	292	2945	603	20,5	+ +
	2	33	3635	751	20,5	
CN51 – 74	1	49	3151	645	20,5	+ +
	2	18	3726	328	8,8	
CN75	1	115	3338	675	20,5	+ +
	2	41	3578	614	17,2	
CN > 75	1	53	3299	688	20,9	+ +
	2	17	3934	543	13,8	
CA25 – 50	1	144	2661	543	20,4	+ +
	2	323	3065	580	16,0	
<i>F</i> -test	1	24,2 ⁺⁺				×
	2	12,57 ⁺⁺				
Celkem ³	1	839	2911	658	22,6	+ +
	2	491	3188	638	20,0	

⁺⁺ $P \leq 0,01$

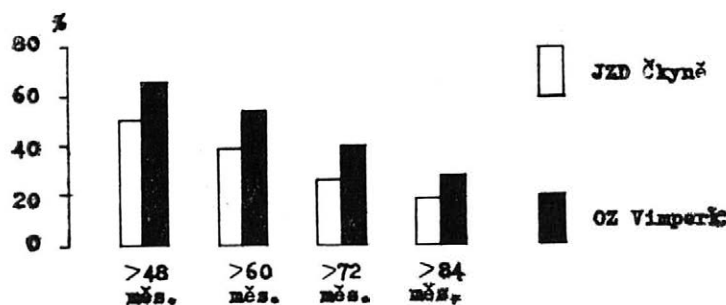
1 - JZD Čkyně, 2 - Státní statek Vimperk

1 - Čkyně Co-operative Farm, 2 - Vimperk State Farm

¹breed group, ²farm, ³total

pení jednotlivých genotypů. Trend přežitelnosti ve vztahu ke genotypu je v obou závodech vcelku obdobný s výrazným rozdílem u skupin C 100 — v OZ Vimperk vykazovala tato skupina přežitelnost prakticky nejvyšší, tj. od 48 do 84 měsíců věku 73,2 až 29,3 %, zatímco v JZD Čkyně jen 38,7 až 27 % (obr. 2).

Rozhodující pohled na přežitelnost přináší spojené soubory (tab. IV). Prakticky nejvyšší přežitelnost ve všech věkových hranicích byla zjiště-



1. Porovnání rozdílů v přežitelnosti krav mezi zemědělskými závody — Comparison of the differences in the survival of cows between the farms

II. Charakteristiky přežitelnosti krav podle jednotlivých genotypů v souboru JZD Čkyně — Survival characteristics of cows according to the different genotype in the set of the Čkyně Co-operative Farm

Skupina ¹	n	>48 měsíců ²		>60 měsíců ³		>72 měsíců ⁴		>84 měsíců ⁵	
		n	%	n	%	n	%	n	%
C 100	111	43	38,7	39	35,1	36	32,4	30	27,0
CN 50	252	160	63,5	118	46,8	66	26,2	32	12,7
CN 51—74	49	25	51,0	18	36,7	8	16,3	2	4,1
CN 75	111	28	25,2	8	7,2	2	1,8	0	0
CN > 75	53	15	28,3	4	7,6	0	0	0	0
CA 25—50	121	84	69,4	75	62,0	69	57,0	64	52,8
Celkem ⁶	697	355	50,9	262	37,6	181	26,0	128	18,4
χ ² -test		27,6 ⁺⁺		53,1 ⁺⁺		19,6 ⁺⁺		37,2 ⁺⁺	
Stupně volnosti ⁷		5		5		3		2	

++ $P \leq 0,01$

¹group, ²48 months, ³60 months, ⁴72 months, ⁵84 months, ⁶total, ⁷degree of freedom,

III. Charakteristiky přežitelnosti krav podle jednotlivých genotypů v souboru Státního statku Vimperk — Survival characteristics of cows according to the different genotype in the set of the Vimperk State Farm

Skupina ¹	n	>48 měsíců ²		>60 měsíců ³		>72 měsíců ⁴		>84 měsíců ⁵	
		n	%	n	%	n	%	n	%
C 100	41	30	73,2	23	56,1	15	36,6	12	29,3
CN 50	26	20	76,9	18	69,2	11	42,3	8	30,8
CN 51—74	18	3	16,6	1	5,5	1	5,5	0	0
CN 75	41	24	58,5	16	39,0	4	34,1	10	24,4
CN > 75	17	1	5,9	1	5,9	0	0	0	0
CA 25—50	317	225	71,0	191	60,3	142	44,8	98	30,9
Celkem ⁶	460	303	65,9	250	54,4	183	39,8	128	27,8
χ ² -test		6,82		2,34		9,84 ⁺		0,42	
Stupně volnosti ⁷		4		3		3		3	

+ $P \leq 0,05$

For 1—7 see Tab. II

na u krav genotypu CA 25-50 (70,6 až 37 %). U kříženek s černostrakatým nížinným plemenem je naznačeno výrazné snižování přežitelnosti se zvyšujícím se podílem zušlechťujícího plemene. Např. věkovou hranici 48 měsíců přežívalo 64,7 % jedinců genotypu CN 50 a jen 22,9 % jedin-

IV. Charakteristiky přežitelnosti krav podle jednotlivých genotypů v souboru celkem — Survival characteristics of cows according to the different genotype in the set — total

Skupina ¹	n	>48 měsíců ²		>60 měsíců ³		>72 měsíců ⁴		>84 měsíců ⁵	
		n	%	n	%	n	%	n	%
C 100	152	73	48,0	62	40,8	51	33,6	42	27,6
CN 50	278	180	64,7	136	48,9	77	27,7	40	14,4
CN 51—74	67	28	41,8	19	28,4	9	13,4	2	3,0
CN 75	152	52	34,2	24	15,8	16	10,5	10	6,6
CN > 75	70	16	22,9	5	7,1	0	0	0	0
CA 25—50	438	309	70,6	266	60,7	211	48,2	162	37,0
Celkem ⁶	1157	658	56,9	512	44,2	364	31,5	256	22,1
χ^2 -test		35,4 ⁺⁺		65,3 ⁺⁺		49,9 ⁺⁺		49,1 ⁺⁺	
Stupně volnosti ⁷		5		5		4		3	

⁺⁺ $P \leq 0,01$

For 1—7 see Tab. II

V. Přehled výsledků testování rozdílů v přežitelnosti mezi zemědělskými závody — The results of testing of differences in survival between the farms

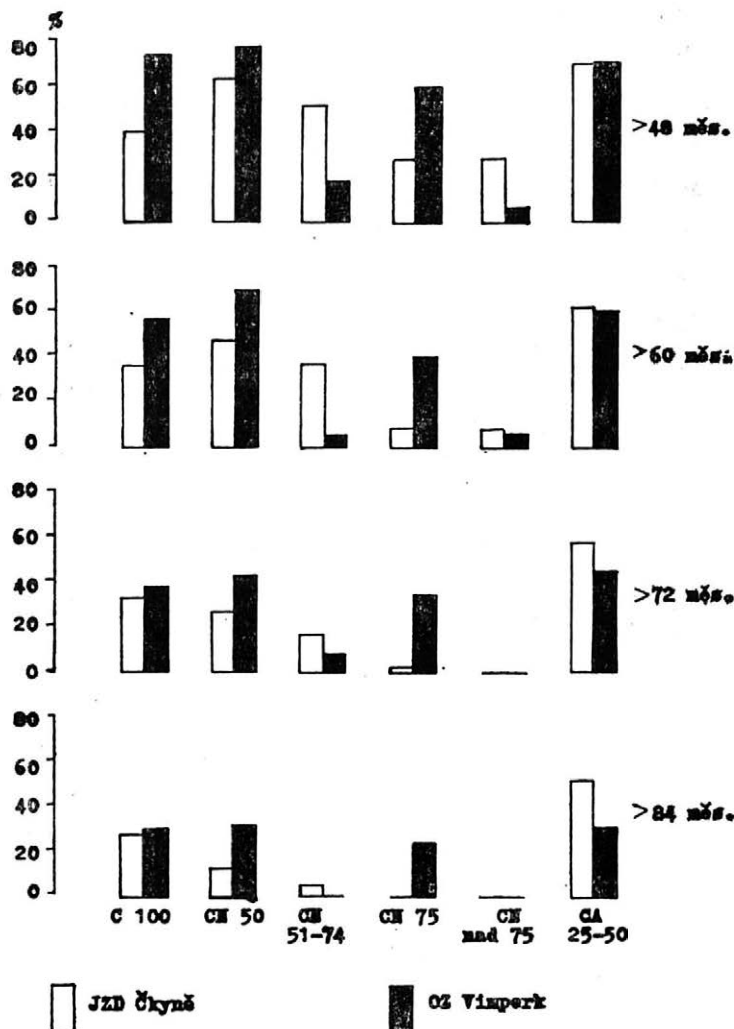
Test	Ukazatel ⁴	>48	>60	>72	>84
Plemenné skupiny ¹ , věková hranice ² , zemědělské závody ³	χ^2 s.v. ⁵	191,5 ⁺⁺ 4	130,8 ⁺⁺ 3	12,4 ⁺⁺ 2	29,0 ⁺⁺ 2
Věková hranice ² , zemědělské závody ³	χ^2 s.v.	6,8 ⁺⁺ 1	11,9 ⁺⁺ 1	12,5 ⁺⁺ 1	9,1 ⁺⁺ 1
Zemědělské závody ³	χ^2 s.v.	22,2 ⁺⁺ 3			

⁺⁺ $P \leq 0,01$

¹breed groups, ²age limit, ³farms, ⁴indicator, ⁵degree of freedom

ců CN 75. Věkovou hranici 72 měsíců jedinci tohoto genotypu již nepřežívali vůbec (obr. 3). Přežitelnost krav českého strakatého plemene byla výrazněji nižší především v nižších věkových hranicích. Ve věku 72 měsíců však již převyšovala přežitelnost genotypu CN 50. Znamená to, že nižší přežitelnost krav C 100 v nižších věkových hranicích lze klást do souvislosti s jejich nižší doživostí, zatímco ve vyšších věkových hranicích jejich vyšší odolnost vůči nepříznivým faktorům prostředí limituje dobu jejich setrvávání ve stádě — dlouhověkost. Zcela nejlepších výsledků jak v jednotlivých závodech, tak v celém souboru dosáhly kříženky s ple-

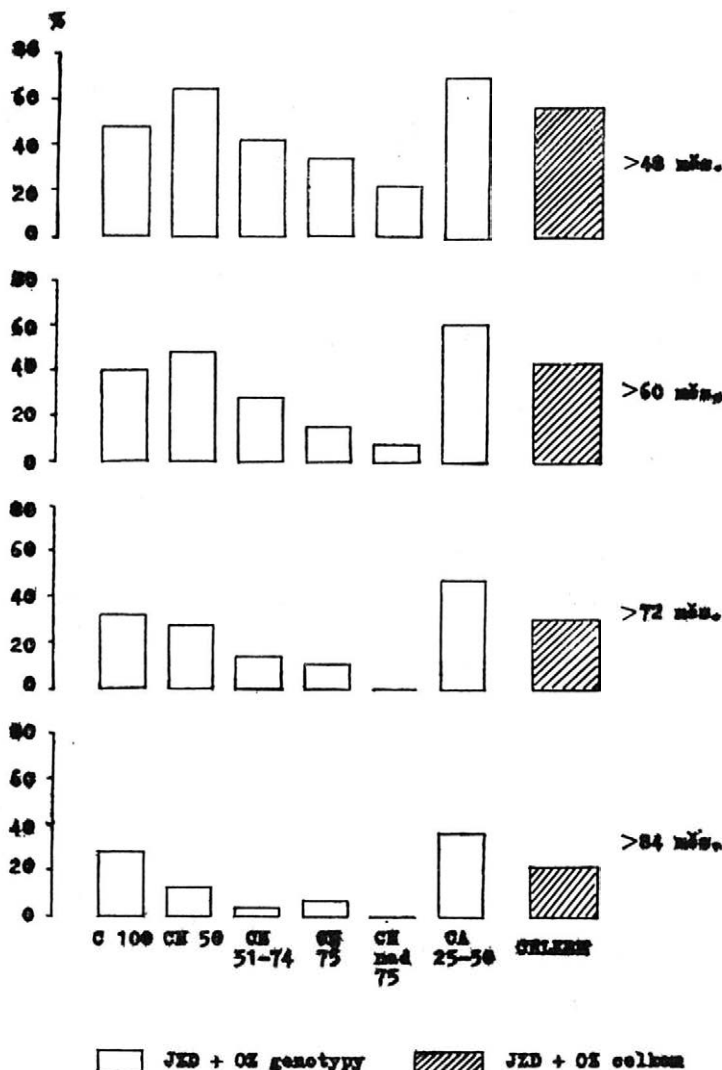
2. Porovnání přežitelnosti krav podle genotypů v jednotlivých zemědělských závodech — Comparison of the survival of cows according to the different genotype at the farms



menem ayrshire. Ještě ve věku 84 měsíců přežívalo 37 % krav tohoto genotypu v celém souboru (v JZD Čkyně dokonce 52,8 %).

V souhrnu lze říci, že z hlediska přežitelnosti se nejlépe projevují produkty zušlechťovacího křížení s plemenem ayrshire, které vykazují dobré hodnoty užitkovosti při nejlepší přežitelnosti. Kříženci s černostrakatým nížinným plemenem vykazují sice nejlepší užitkovost, ale zvyšující se genetický podíl příkříženého plemene je v negativním vztahu k přežitelnosti, což lze klást do souvislosti s obecně známou vyšší náročností těchto genotypů na podmínky prostředí, ve kterých se jejich genetický základ realizuje. Příznivé ukazatele dlouhověkosti vykazují i krávy českého strakatého plemene. U tohoto genotypu je však jeho přežitelnost zřejmě rozhodující měrou limitována nižší genetickou dispozicí pro užitkovost v konkurenci s dojnějšími genotypy chovanými ve stejných stádech.

Naše výsledky v přežitelnosti jsou zcela srovnatelné se závěry autorů Suchánek a Strnadel (1988), kteří u genotypu CA 50 zjistili přežitelnost ve věku 48 až 72 měsíců 71,1 až 48,3 % (genotypy CA



25-50 v našem souboru 70,6 až 48,2 %). Shodně dokumentují i nižší přežitelnost u českého strakatého plemene. Ze srovnání s ostatními autory (Le Roy, 1988; Hocking et al., 1988 aj.) vyplývá, že přežitelnost byla v našich souborech částečně nižší, a to zejména ve vyšších věkových hranicích. Shodně však i další autoři udávají vyšší přežitelnost u kříženců ve srovnání s čistokrevnými zvířaty (Komarov, 1987; Casanova, Schmitz, 1987 aj.) a existenci průkazných meziplemenných diferencí v přežitelnosti.

Literatura

- ASHMAWY, A. A.: Relationships between milk yield in the first lactation, age at first calving and stayability in dairy cattle. Egypt. J. anim. Prod., 1985, č. 2, s. 255-262.
- CASANOVA, L. — SCHMITZ, F.: Untersuchungen zur Lebensdauer von Milchkühen. Simmentaler Fleckvieh, 1987, č. 4, s. 2-13.

DOHY, J. — BODA, I. — KARLE, G.: Evaluation of stayability in dairy cattle populations of Holstein-Friesian type. *Bull. Agric. Sci. (Gödöllő)*, 1986, č. 1, s. 109-114.

HOCKING, P. M. et al.: Factors affecting length of herd life in purebred and crossbred dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 71, 1988, č. 4, s. 1011-1024.

KOMAROV, V. N.: Vvodnoe skreščivanie i srok chozjajstvennogo ispolzovanija korov. *Životnovodstvo*, 1987, č. 3, s. 24-26.

Le ROY, P.: Stayability of daughters of Black and White (BW), Holstein (HF) and HF × BW crossbred sires used in Belgium. *J. anim. Breed. Genetics*, 105, 1988, č. 1, s. 43-49.

Mc ALLISTER, A. J. et al.: Herd life lactation yield, herd life and survival of Holstein and Ayrshire-based lines of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 1987, č. 7, s. 1442-1541.

SUCHÁNEK, B. — STRNADEL, Z.: Sledování přežitelnosti krav a vlivy na ni působící. *Výzk. Chovu Skotu*, XXX, 1988, č. 1, s. 5-12.

TANIDA, H. — HOHENBOKEN, W. D. — De NISE, S. K.: Genetic aspects of longevity in Angus and Hereford cows. *J. anim. Sci.*, 66, 1988, č. 3, s. 650-657.

Došlo dne 17. 3. 1989

РЖЕГОУТ, В. — ПОЛЕНСКА, Э. (Сельскохозяйственный институт, Прага, агрономический факультет Ч. Будейовице): Генетические аспекты выживаемости коров — влияние породной принадлежности. *Živoč. Vyr.*, 35, 1990 (3) : 193-202.

Определяли выживаемость коров, разводимых в хозяйствах предгорных и горных областей Южночешского края. Общую группу в 1577 гол. разделили на племгруппы на основе доли чешской пестрой породы (С), черно-пестрой низменной (Н) и айрширской (А). В каждом хозяйстве и племгруппе коров сортировали по выживаемости в возрасте 48, 60, 72 и 84 месяцев. Лучшими оказались помеси с 25—50 % айрширской породы, их процент в очередности возрастных категорий 70,6 — 60,7 — 48,2 — 22,1. У помесей А выживаемость заметно понижалась с ростом доли Н, напр. в 48-мес. выживаемость СН составила 64,7 %, а у СН 75 — лишь 22,9 %; у С она гораздо ниже, главное, в меньших возрастных категориях. Влияние генотипа на выживаемость здесь представляется значимым. В сумме результаты указывают на меньшую выживаемость молочных генотипов. Как видно, одностороннее направление племаботы на рост удойности может ухудшать показатели долговечности и тем самым — экономии разведения коров.

к. р. скот; коровы; долговечность; выживаемость

ŘEHOUT, V. — POLENSKÁ, E. (University of Agriculture, Praha, Faculty of Agronomy, České Budějovice): *Genetical aspects of survival in cows — the effect of breed*. *Živoč. Vyr.*, 35, 1990 (3) : 193-202.

Survival of cows was studied on farms in the mountain and submountain region of South Bohemia. The set of 1577 animals was divided into breed groups according to the genetic portion of Bohemian Pied cattle (C), Black Pied Lowland breed (N), Ayrshire breed of cattle (A). Both on each farm and in each breed group, the cows were classified according to their survival over the age of 48, 60 and 72 and 84 months. The best results in survival were obtained in crossbreds with a 25 to 50 per cent proportion of the Ayrshire breed — percentage of the surviving cows of the mentioned age was 70.6 — 60.7 — 48.2 — 22.1. In crossbreds with the Black Pied Lowland breed, there was stated a significant lowering of survival with increasing proportions of the N breed, e. g. at the age limit of 48 months, the survival in the genotype CN was 64.7 per cent and in the CN 75 genotype it was only 22.9 per cent. The survival of the Bohemian Pied cows was significantly lower, mainly at the lower age limit. The influence of the genotype of the cows on the survival was significant in this set. The summarized results suggest the existence of a lower survival of dairy genotypes. It is suggested that one-sided orientation of breeding work to increasing of milk yields might affect the indicators of longevity in cows and this in turn might affect the economy of their breeding.

cattle; crossbreeding; cows; longevity; survival

ŘEHOUT, V. — POLENSKÁ, E. (Landwirtschaftliche Hochschule Praha, Agronomische Fakultät České Budějovice): *Genetische Aspekte der Überlebensfähigkeit von Kühen — Einfluß der Rassenzugehörigkeit*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3): 193-202.

Studiert wurde die Überlebensfähigkeit von in landwirtschaftlichen Betrieben der Vorgebirgs- und Gebirgsregion des Bezirks Südböhmen gehaltenen Kühen. Die ganze Kollektion mit einer Gesamtzahl von 1577 Tieren war, dem genetischen Anteil der Rassen Böhmisches Fleckvieh (C), Schwarzbuntes Niederungsvieh (N) und Ayrshire-Rind (A) nach, in Rassengruppen eingeteilt. In jedem der landwirtschaftlichen Betriebe und in jeder Rassengruppe waren die Kühe dem Überleben der Altersgrenze der 48, 60, 72 und 84 Monate nach, sortiert. Die besten Ergebnisse in der Überlebensfähigkeit erzielten die Kreuzungen mit 25 bis 50 % Anteil der Ayrshire-Rasse — der Prozentsatz der überlebenden Kühe der angeführten Altersgrenzen betrug 70,6 — 60,7 — 48,2 — 22,1. Bei den Kreuzungen mit dem Schwarzbunten Niederungsvieh wurde eine markante Herabsetzung der Überlebensfähigkeit im Zusammenhang mit steigendem Anteil der Rasse N verzeichnet, d. h. z. B. in der Altersgrenze der 48 Monate stellte die Überlebensfähigkeit des Genotyps CN 64,7 % und beim Genotyp CN 75 nur noch 22,9 % dar. Die Überlebensfähigkeit der Kühe des Böhmisches Fleckviehes war signifikant geringer u. zw. vor allem in den niedrigeren Altersgrenzen. Der Einfluß des Genotyps der Kühe auf die Überlebensfähigkeit konnte in der untersuchten Kollektion als signifikant nachgewiesen werden. Zusammenfassend deuten die Ergebnisse auf die Existenz einer niedrigeren Überlebensfähigkeit bei den mehr auf Milchleistung ausgerichteten Genotypen hin. Es wird angedeutet, daß eine einseitige Orientierung der züchterischen Arbeit auf Erhöhung der Milchleistung eine ungünstige Reaktion in den Parametern der Langlebigkeit der Kühe hervorrufen kann, wodurch folglich auch die Zuchtökonomik negativ beeinflußt wird.

Rind; Kreuzung; Kühe; Langlebigkeit; Überlebensfähigkeit

Adresa autorů:

Doc. ing. Václav Řehout, CSc., ing. Eva Polenská, Vysoká škola zemědělská Praha, agronomická fakulta, 370 05 České Budějovice

VYUŽITIE INDEXU KOMBINOVANEJ SELEKCIE (IKS) PRI VÝBERE DOJNÍC F₁ GENERÁCIE NA ZÁKLADE ÚŽITKOVOSTI ICH MATIEK

J. Honko, J. Nový

HONKO, J. — NOVÝ, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Využitie indexu kombinovanej selekcie pri výbere dojníc F₁ generácie na základe úžitkovosti ich matiek*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3): 203–209.

Pomocou geneticko-plemenárskej analýzy bola overená efektívnosť použitia indexu kombinovanej selekcie (IKS) u matiek na mliekovú úžitkovosť dcér. Na súbore 69 dvojíc matka—dcéra, križienek slovenského strakatého plemena s holštajnsko-frízskym červenostrakatým plemenom (50 %), boli u šiestich ukazovateľov produkcie zistené štatisticky významné hodnoty Spearmanových poradových korelačných koeficientov [PM — $r_s = 0,2311$; IKSM — $r_s = 0,2529$; PT % — $r_s = 0,1309$; IKTS % — $r_s = 0,2246$; PTKG — $r_s = 0,1184$; IKSTKG — $r_s = 0,2727$], ktoré sú vždy vyššie pri použití IKS.

dojnice; križienky; matky—dcéry; mlieková úžitkovosť; selekcia; index kombinovanej selekcie

Odhad plemennej hodnoty na základe IKS je oproti selekcii podľa vlastnej úžitkovosti oveľa presnejší (Ruzskij, 1977; Nový et al., 1985; Honko, 1987).

Dojnice vybrané na prvej laktácii podľa IKS (Nový et al., 1985; Honko, 1987) dosiahli vo všetkých sledovaných znakoch (celková produkcia mlieka, produkcia mlieka na deň života, percento tuku, celková produkcia tuku v kg, produkcia tuku na deň, FCM a FCM na deň života) v ďalších laktáciách vyššiu produkciu ako dojnice vybrané na prvej laktácii len podľa skutočnej produkcie vo vyššie sledovaných ukazovateľoch.

V predloženej práci sme riešili otázku, či sa tento presnejší odhad plemennej hodnoty dojníc-matiek podľa IKS odzrkadlí aj pri výbere kvalitnejšieho potomstva.

MATERIÁL A METÓDA

Pre geneticko-plemenársku analýzu sme využili údaje o mliekovej úžitkovosti 138 kráv (t. j. 69 dojníc matka—dcéra), križienek slovenského strakatého plemena s holštajnsko-frízskym červenostrakatým dobytkom (50 %) z experimentálneho chovu Katedry genetiky a plemenárskej biológie VŠP v Nitre v JRD Cifer. Matky pochádzali od deviatich otcov. Sledovali sme šesť výberových ukazovateľov: celková produkcia mlieka, IKS celkovej produkcie mlieka, percento tuku, IKS tuku, produkcia tuku v kg a IKS celkovej produkcie tuku v kg.

Pre tieto ukazovatele sme použili hodnoty IKS, ktoré boli vypočítané na základe programu pre samočinný počítač v súbore 778 dojníc (Nový, Korcová, 1986), t. j.

$$IKS = aP + \beta \bar{P}$$

kde: P — úžitkovosť jedinca

$\bar{P}$ — priemerná úžitkovosť polosestier

a, β — koeficienty

$$a = \frac{1}{1 + w}$$

$$\beta = \frac{W}{1 + W}$$

$$W = \frac{n \cdot r_G \cdot (1 - h^2)}{1 + (n - 1) \cdot r_G \cdot h^2 \cdot (1 - r_G)}$$

pričom:

IKSM — IKS pre produkciu mlieka za normovanú laktáciu

IKST % — IKS pre tukovosť mlieka za normovanú laktáciu

IKSTKG — IKS pre produkciu tuku v kg za normovanú laktáciu

Dcéry, úžitkovosť ktorých sme hodnotili, pochádzali od rôznych otcov, čím sme eliminovali špecifickú kombinačnú schopnosť genotypu otca $\times$ otca matky (Nový et al., 1988). Nakoľko dcéry a ich polosúrodenci, rovnako ako matky a ich polosúrodenci, produkovali v tom istom období a stáde, neuskutočnili sme korekciu na sezónu telenia.

Výslednú zhodu poradia dcér (zoradených podľa vlastnej úžitkovosti) a poradia im prislúchajúcich matiek (zoradených podľa ich úžitkovosti a podľa IKS) sme zhodnotili pomocou Spearmanovho poradového korelačného koeficientu r_s

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

kde: d — rozdiel poradia matky a dcéry

n — počet dvojíc matka—dcéra

Vzhľadom na to, že značný počet jedincov tak v kategórii matiek, ako aj v kategórii dcér (predovšetkým pri ukazovateli kg tuku) mal rovnaké hodnoty, priradili sme im rovnaké poradie a túto skutočnosť sme zohľadnili korekciou r_s podľa vzťahu:

$$r_{sk} = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n(n^2 - 1) - (Tx' + Ty')}$$

$$Tx' = \frac{1}{2} \cdot (t^3x' - tx')$$

$$Ty' = \frac{1}{2} \cdot (t^3y' - ty')$$

kde: tx' — počet rovnakých hodnôt v kategórii matiek

ty' — počet rovnakých hodnôt v kategórii dcér

Ako príklad uvádzame výpočet r_{sk} pri výbere potomstva (dcér) podľa IKST % matiek (tab. I).

Statistickú preukaznosť dosiahnutých výsledkov sme zhodnotili podľa tabuliek (Zar, 1972).

VÝSLEDKY

Výsledky uvádzame v tab. II.

Zhoda poradia pri výbere dcér podľa produkcie mlieka matiek bola charakterizovaná hodnotou $r_{sk} = 0,2311^+$, pri výbere podľa IKSM matiek $r_{sk} = 0,2529^{++}$.

Pri výbere dcér podľa percenta tuku matiek bola dosiahnutá hodnota $r_{sk} = 0,1308^-$, podľa IKST % matiek $r_{sk} = 0,2246^+$.

Obdobne, keď sme použili ako selekčný ukazovateľ dcér produkciu tuku (v kg) matiek, bolo r_{sk} nižšie ($r_{sk} = 0,1184^-$) ako pri výbere dcér podľa IKSTKG matiek ($r_{sk} = 0,2727^{++}$).

(Označenie + znamená štatistickú významnosť na úrovni α 0,05, pri označení ++ ide o dvojstrannú štatistickú významnosť na úrovni α 0,05 a pri označení +++ na úrovni α 0,05 a pri označení ++++ na úrovni α 0,01).

Z vyššie uvedeného vyplýva, že pri všetkých sledovaných produkčných ukazovateľoch sme dosiahli lepší odhad (vyššiu úžitkovosť) potomstva, t. j. dcér, keď sme vyberali podľa IKS produkčných ukazovateľov matiek, ako pri výbere podľa skutočnej produkcie. Okrem toho mala selekcia podľa IKS aj vyššiu štatistickú významnosť.

Pre názornejšie priblíženie prínosu takejto selekcie sme urobili porovnanie výsledkov, ktoré by sa boli dosiahli v nami sledovanom súbore a pri výbere dcér podľa úžitkovosti matiek a podľa ich IKS.

Zistené hodnoty sú uvedené v tab. III až V. Na ich základe vidieť, že pokiaľ sme

I. Ukážka zhodnotenia poradia matiek a im prislúchajúcich dcér podľa indexu kombinovanej selekcie pre tukovosť mlieka za normovanú laktáciu (IKST ‰) matiek využitím Spearmanovho poradového korelačného koeficienta — An example of evaluation of the ranks of dams and their respective daughters according to the index of combined selection for standard lactation (IKST ‰) of the dams with the use of Spearman's rank correlation coefficient.

Poradie matiek podľa IKST ‰ ¹	Percento tuku u ich dcér ²	Poradie dcér ³	<i>d</i>	<i>d</i> ²	Poradie matiek podľa IKST ‰	Percento tuku u ich dcér	Poradie dcér	<i>d</i>	<i>d</i> ²
1	3,58	19	18	324	.	.	.	.	.
2	3,80	39	37	1369	.	.	.	.	.
3	3,40	8,5	5,5	30,25	.	.	.	.	.
4	3,45	11	7	49	59,5	3,73	28,5	31	961
5	3,01	2	3	9	61	3,86	40	21	441
6,5	3,88	42	35,5	1260,25	62,5	3,77	34	28,5	812,25
6,5	3,60	20	13,5	182,25	62,5	3,26	4,5	58	3364
8,5	3,67	24	15,5	240,25	64,5	3,93	49,5	15	225
8,5	3,54	13	4,5	20,25	64,5	3,92	47,5	17	289
.	.	.	.	.	67	3,33	7	60	3600
.	.	.	.	.	67	3,79	37,5	29,5	870,25
.	.	.	.	.	67	3,63	22	45	2025
.	.	.	.	.	69	3,75	31,5	37,5	1406,25

$$r_{sk} = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n(n^2 - 1) - (Tx' + Ty')} = 1 - \frac{6 \cdot 42423}{328 \cdot 509 - 258} = 1 - \frac{254 \cdot 538}{328 \cdot 251} = 0,2245629; \quad Tx' = 171 \quad Ty' = 87 \quad d^2 = 42423$$

¹rank of dams according to IKST ‰, ²fat percentage in their daughters, ³rank of daughters

II. Súhrnný prehľad diferencií nekorigovaných a korigovaných Spearmanových poradových korelačných koeficientov a ich štatistická preukaznosť pre rôzne selekčné ukazovatele — Summarized differences in corrected and uncorrected Spearman's rank correlation coefficients and their statistical significance for different selection parameters

Ukazovateľ zostavovania poradia matiek ¹	d^2	tx'	ty'	r_{sk}	Štatistická preukaznosť ⁶
Celková produkcia mlieka ²	42 095	24	0	0,2311	*
IKS-produkcia mlieka ³	40 901,5	33	0	0,2529	**
Percento tuku ⁴	47 546	108	87	0,1308	—
IKS — percento tuku	42 423	171	87	0,2246	*
Produkcia tuku v kg ⁵	48 236,5	156	75	0,1184	—
IKS — produkcia tuku v kg	39 788	255	75	0,2727	**

IKS — index kombinovanej selekcie

IKS — index of combined selection

¹index of dams' rank, ²total milk output, ³milk output, ⁴fat percentage, ⁵fat output in kg, ⁶statistical significance

III. Dosiahnutá produkcia mlieka v kg u dcér pri výbere podľa skutočnej úžitkovosti matiek a pri výbere podľa indexu kombinovanej selekcie (IKS) matiek (intenzita selekcie 25 %, 50 % a 75 %) — Attained milk production in kg in daughters in selection according to the actual performance of dams and in selection according to the combined selection index (IKS) of dams (intensity of selection 25 per cent, 50 per cent and 75 per cent)

Výber podľa produkcie mlieka matiek ¹				Výber podľa IKSM matiek ²		
intenzita selekcie ³	úžitkovosť dcér ⁴	zlepšenie oproti neselektovanému súboru ⁵		úžitkovosť dcér	zlepšenie oproti neselektovanému súboru	
0 %	4143	kg	%	4143	kg	%
25 %	4223	80	1,93	4264	121	2,92
50 %	4343	120	2,90	4298	155	3,74
75 %	4153	10	0,24	4235	92	2,22

¹selection according to milk production in dams, ²selection according to the index of combined selection for milk production for standard lactation of dams, ³selection intensity, ⁴performance of daughters, ⁵improvement in comparison with nonselected set

vyberali dcéry podľa úžitkovosti matiek, dosiahli sme zlepšenie v produkcii mlieka maximálne 120 kg, čo je 2,90 %. Ak sme v tom istom súbore vyberali dcéry podľa IKS matiek, dosiahli sme maximálne zlepšenie 155 kg, t. j. 3,74 %. Obdobne pri percente tuku sme použitím IKS dosiahli zlepšenie o 1,86 % (t. j. o 0,07 % tuku); pri použití skutočnej produkcie matiek bolo zlepšenie nižšie — 1,33 % (0,05 % tuku). Táto tendencia sa potvrdila aj v produkcii tuku v kg u dcér. Použitím IKS matiek bolo zvýšenie produkcie u dcér o 10,1 % (15,6 kg tuku), kým použitím skutočnej produkcie matiek len 1,16 % (1,8 kg tuku).

Zároveň sa ukázalo, že pri výbere dcér na základe skutočnej úžitkovosti matiek

IV. Dosiahnuté percento tuku u dcér pri výbere podľa skutočnej úžitkovosti matiek a pri výbere podľa indexu kombinovanej selekcie (IKS) matiek (intenzita selekcie 25 %, 50 % a 75 %) — Attained percentage of fat in daughters in selection according to the actual performance of dams and in selection according to the index of combined selection (IKS) of dams (intensity of selection 25 per cent, 50 per cent and 75 per cent)

Výber podľa percenta tuku u matiek ¹				Výber podľa IKST % matiek ²		
intenzita selekcie ³	úžitkovosť dcér ⁴	zlepšenie oproti neselektovanému súboru ⁵		úžitkovosť dcér	zlepšenie oproti neselektovanému súboru	
0 %	3,76	percento tuku ⁶	%	3,76	percento tuku	%
25 %	3,77	0,01	0,27	3,79	0,03	0,80
50 %	3,77	0,01	0,27	3,82	0,06	1,60
75 %	3,81	0,05	1,33	3,83	0,07	1,86

¹selection according to fat percentage in dams, ²selection according to the combined selection for fat content in milk for standard lactation in dams, ⁶fat percentage; for 3—5 see Tab. III.

V. Dosiahnutá produkcia tuku v kg u dcér pri výbere podľa skutočnej úžitkovosti matiek a pri výbere podľa indexu kombinovanej selekcie (IKS) matiek (intenzita selekcie 25 %, 50 % a 75 %) — Attained fat production in kg in daughters in selection according to the actual performance of dams and in selection according to the combined selection index (IKS) of dams (intensity of selection 25 per cent, 50 per cent and 75 per cent)

Výber podľa produkcie tuku (v kg) matiek ¹				Výber podľa IKSTKG matiek ²		
intenzita selekcie ³	úžitkovosť dcér ⁴	zlepšenie oproti neselektovanému súboru ⁵		úžitkovosť dcér	zlepšenie oproti neselektovanému súboru	
0 %	154,9	kg tuku ⁶	%	154,9	kg tuku	%
25 %	156,7	1,8	1,16	158,7	3,8	2,51
50 %	156,1	1,2	0,77	166,6	11,7	7,61
75 %	156,4	1,5	0,97	170,5	15,6	10,1

¹selection by fat production (kg) in dams, ²selection according to the index of combined selection for fat production in kg for standard lactation in dams, kg of fat; for 3—5 see Tab. III

zvyšovaním percenta selektovaných dcér nie vždy došlo k rastu sledovaného znaku. Opačná a z plemenárskeho hľadiska žiaduca tendencia sa prejavila pri výbere dcér podľa IKS matiek.

Nami dosiahnuté výsledky významne rozširujú možnosti využitia IKS v selekcii podľa vlastnej úžitkovosti dojníc, ako aj pre selekciu ich potomstva. Tým je dokázaný intergeneračný vzťah selekčných postupov u matiek a dcér.

Uvedená skutočnosť predstavuje ďalší argument pre zaradenie IKS do plemenárskej práce v šľachtiteľských chovoch, nakoľko zložité matematicko-štatistické metódy, ako napr. BLUP, sa používajú pre hodnotenie býkov v celej chovateľskej oblasti a pre hodnotenie dojníc sa nateraz len overujú.

Prínos návrhu spočíva v podstatnom zefektívnení práce plemenárskej služby, nakoľko robiť selekciu na základe IKS znamená pracovať s väčšou presnosťou odhadu plemennej hodnoty dojníc v danom stáde. Napomáha to úspešnej realizácii šľachtiteľského programu v chove hovädzieho dobytká a v súvislosti s využitím výpočtovej techniky priamo v šľachtiteľských chovoch pri odhadoch IKS odbreňuje zootechnikov od administratívnych prác, čím vytvára podmienky pre ich odbornú činnosť, vedie k rastu užitočnosti a k zvýšeniu hospodárnosti výroby.

Literatúra

HONKO, J.: Využitie výpočtovej techniky v selekcii hovädzieho dobytká. [Diplomová práca.] Nitra 1987. — Vysoká škola poľnohospodárska.

NOVÝ, J. — KORCOVÁ, Z.: Návrh automatizovaného vyhodnocovania indexu kombinovanej selekcie pre dojnice. Nitra, VŠP 1986.

NOVÝ, J. — KORCOVÁ, Z.: Automatizovaný odhad indexu kombinovanej selekcie dojníc a jeho využitie. Živoč. Výr., 32, 1987, č. 3, s. 213-218.

NOVÝ, J. — GAVALIER, M. — KÚBEK, A. — JAMRIŠKA, M.: Genetické aspekty intenzifikácie živočíšnej výroby. Bratislava, Príroda 1981.

NOVÝ, J. et al.: Výskum efektívneho využitia plemenárskych metód pri zošľachtovaní HD medzi plemenným krížením. [Výskumná úloha.] Nitra, VŠP 1985.

NOVÝ, J. et al.: Správa za etapu Zhodnotenie výsledkov homogenného a heterogenného pripárovania. Nitra, VŠP 1988.

RUZSKIJ, S. A.: Plemennoje delo v skotovodstve. Moskva, Kolos 1977.

ZAR, J. H.: Significance testing of the Spearman rank correlation coefficient. J. Amer. Statistical Assoc., 67, 1972, s. 339.

Došlo dňa 22. 2. 1989

ГОНКО, Й. — НОВЫ, Я. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Применение индекса комбинированной селекции в отборе коров F_1 на основе продуктивности их матерей. Живот. Выр., 35, 1990 (3) : 203-209.

С помощью генетико-племенного анализа испытывали эффективность применения упомянутого индекса (IKS) у маток на молочность дочерей. В группе из 69 пар матка—дочь, помесей словацкой пестрой породы с голштейнской краснопестрой (50 %) по 6 показателям продукции определяли значимые величины очередных корреляционных коэффициентов Спирмана: (PM — $r_s = 0,2311$; IKSM — $r_s = 0,2529$; PT % — $r_s = 0,1309$; IKTS % — $r_s = 0,2246$; PTKG — $r_s = 0,1184$; IKSTKG — $r_s = 0,2727$), которые всегда выше при использовании IKS.

коровы; помеси; матки—дочери; молочность; селекция; индекс комбинированной селекции

HONKO, J. — NOVÝ, J.: (University of Agriculture, Nitra): Application of the index of combined selection in selecting dairy cows of the F_1 generation according to the efficiency of their mothers. Živoč. Výr., 35, 1990 (3) : 203-209.

The effectiveness of using the index of combined selection (IKS) in dams on milk performance of daughters was tested by genetic-breeding analysis. Statistically significant values of Spearman's rank correlation coefficient were determined in six production parameters in the set of 69 pairs of dams with daughters, crossbreds of the Slovak Pied breed X Holstein Red Pied breed (50 per cent) (PM — $r_s = 0,2311$; IKSM — $r_s = 0,2529$; PT % — $r_s = 0,1309$; IKTS % — $r_s = 0,2246$; PTKG — $r_s = 0,1184$; IKSTKG — $r_s = 0,2727$); these coefficients are always higher when the IKS is used.

dairy cows; crossbreds; dams - daughters; milk performance; selection, index of combined selection

HONKO, J. — NOVÝ, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Anwendung des Indexes kombinierter Selektion bei der Auswahl von Kühen der F₁-Generation aufgrund der Leistung ihrer Mütter*. Živoč. V ýr., 35, 1990 (3) : 203-209.

Mittels genetisch-züchterischer Analyse wurde die Effektivität der Anwendung des Indexes der kombinierten Selektion (IKS) bei Müttern auf die Milchleistung der Töchter geprüft. In einer Kollektion von 69 Zweiergruppen Mutter — Tochter u. zw. Kreuzungen des Slowakischen Fleckviehes mit dem Rotbunten Holstein-Friesischen Rind (50 %) wurden bei sechs Produktions-Kenngrößen statistisch signifikante Werte der Spearmanschen Rangkorrelationskoeffizienten festgestellt ($PM - r_s = 0,2311$; $IKSM - r_s = 0,2529$; $PT\% - r_s = 0,1309$; $IKTS\% - r_s = 0,2246$; $PTKG - r_s = 0,1184$; $IKSTKG - r_s = 0,2727$), die bei Anwendung des IKS stets höher sind.

Milchkühe; Kreuzungen; Mütter-Töchter; Milchleistung; Selektion; Index kombinierter Selektion

Adresa autorů:

Ing. Ján Honko, doc. ing. Jaroslav Nový, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 4/1990 časopisu

ŽIVOČINÁ VÝROBA

bude obsahovat tyto práce:

Pšenica J., Kadlečík O., Candrák J., Rybanská M.: Produkcia mlieka kráv na deň života a produkčný den

Brouček J., Kovalčík K., Letkovičová M., Novák L.: Hodnotenie etologických ukazovateľov u teliat ustajnených vo vonkajších búdach

Arent E., Pavlík J., Pulkrábek J., Fiedler J.: Zhodnocení variability produkčních znaků finálních hybridů po otcích syntetických linií

Klusáček J., Diblík T.: Tělesné rozměry a hmotnost prasat plemene landrase

Hložánková E., Jelínek P.: Histomorfologická analýza varlat beranů v postnatální ontogenezi

Slaná O., Sýkorová A.: Užítokovost beránků odchovaných ve staničním prostředí s analýzou vlivu roku, plemene otce a chovu

Komprda T., Kráčmar S., Nedbálková B.: Energetická bilance vojtěškového sena měnící se kvality stanovená na rostoucích skopcích

Vláčil R.: K otázke racionalizácie pasenia oviec na príležitostnej paši

INFORMACE

Rittich B., Varhaník J., Laštovková J.: Rychlé stanovení obsahu tuku v biologických materiálech

NECHIRURGICKÉ ZÍSKÁVÁNÍ A PŘENOS ČASNÝCH VÝVOJOVÝCH STADIÍ EMBRYÍ SKOTU

J. Říha, V. Landa, V. Valeček

ŘÍHA, J. — LANDA, V. — VALEČEK, V. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín; Ústav molekulární genetiky ČSAV, Praha; Státní plemenářský podnik, k. p., Olomouc): *Nechirurgické získávání a přenos časných vývojových stadií embryí skotu*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 211-220.

Dárkyně byly superovulovány běžnými postupy, tzn. ošetřením preparáty PMSG nebo FSH v kombinaci s preparátem prostaglandinu F₂alfa. Příjemkyně byly synchronizovány dvěma dávkami preparátu PGF₂alfa v 11denním intervalu. Při postmortálním získávání bylo třetí den po první inseminaci (1. inseminace = 0. den) vypláchnuto 41,2 % embryí z vejcovodu a 58,8 % embryí z rohů děložních. Získávání embryí bylo prováděno třetí den *post mortem*, v malé části čtvrtý a pátý den *post mortem* a dále pouze nechirurgickým způsobem. Nebyl zjištěn rozdíl ve stimulaci dárkyň použitých v jednotlivých dnech (7,52 až 10,37 žlutých tělísek). Počet i podíl získaných embryí byl na téměř stejné úrovni v průběhu třetího až sedmého dne (5,25 až 8,25 získaných embryí). Počet vhodných embryí se snižoval od třetího (6,88 ± 5,96 smbryí) do sedmého dne (2,96 ± 4,80 embryí). Podíl vhodných embryí se statisticky průkazně snižoval ($P < 0,01$) od třetího (83,4 %) do sedmého dne (39,7 %). Podíl degenerovaných embryí se statisticky významně zvyšoval od pátého do sedmého dne ($P < 0,01$). Počet a podíl získaných neoplozených oocytů byl konstantní ve všech dnech. Škála získaných vývojových stadií byla poněkud širší, než se uvádí pro ne-superovulovaná zvířata. Nechirurgický způsob získání byl úspěšný u většiny dárkyň od čtvrtého dne ráno a u všech dárkyň od čtvrtého dne večer. Po přenosu provedeném v pátém, šestém a sedmém dni zabřezlo v pořadí skupin 46,6 % (7 z 15), 60,5 % (26 ze 43) a 61,5 % (32 z 52) příjemkyň. Rozdíl v zabřezávání byl statisticky průkazný ($P < 0,05$).

superovulace; vývoj embryí; transport embryí; zabřezávání příjemkyň

Většina prací zabývajících se přenosem embryí je zaměřena na nechirurgické získávání a na přenos prováděný sedmý, popř. osmý den po první inseminaci dárkyně. Získávání časnějších vývojových stadií nechirurgickým způsobem nebyla dosud věnována větší pozornost. Současný rozvoj technik umožňujících řízené genetické zásahy na úrovni embryí, např. konstrukce chimerických zvířat a klonování embryí pomocí transplantace jader, však začíná výrazně ovlivňovat zájem o získávání 8- až 32buněčných embryí. Úspěšné nechirurgické získávání čtyř- až šestidenních embryí od superovulovaných dárkyň by bylo přínosem pro další rozvoj mikromanipulačních technik.

Cílem předložené práce je zjistit dobu potřebnou pro transport embryí do děložních rohů superovulovaných dárkyň, účinnost nechirurgického získávání čtyř- až sedmidenních embryí a posouzení vývojového stadia získaných embryí. Součástí práce je zjištění úspěšnosti ne-

chirurgických přenosů pěti- až sedmidenních embryí synchronizovaným recipientkám.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

U skotu superovulovaného preparátem PMSG (sérum březích klisen) a poráženo druhý až čtvrtý den po inseminaci získával Dowling (1949) pouze jednu třetinu potenciálního množství vajíček (embrya, oocyty a degenerovaná embrya). Tento nízký podíl připisoval zrychlenému průchodu vajíček vejcovody, ačkoliv neprezentoval důvody, které by toto tvrzení podpořily. Hamilton, Laing (1946) a Kudláč, Holý (1984) udávají, že embrya krav s jednou ovulací (nestimulovaná zvířata) vstupují do dělohy asi 96 hodin po ovulaci. Hafez et al. (1963) získali druhý den po ovulaci, stanovené rektální palpací superovulovaných jalovic, všechna vajíčka z vejcovodu. Třetí den po ovulaci dosáhlo dělohy 39 % ze všech embryí získaných od 29 jalovic, čtvrtý den 83 %, pátý den 93 % a šestý den 92 % všech vajíček. Tyto výsledky naznačily, že většina vajíček sestoupila do dělohy v průběhu třetího dne nebo na začátku čtvrtého dne po ovulaci, což bylo pravděpodobně dříve, než by se dalo očekávat u nesuperovulovaných zvířat. El Banna a Hafez (1970) provedli přímé srovnání transportu vajíček u superovulovaných a nesuperovulovaných jalovic herefordského plemene. V intervalech od 10 do 72 hodin po ovulaci, stanovené rektální palpací vaječníků, se ukázalo, že vajíčka ve vejcovodech superovulovaných jalovic postoupila vejcovodem poněkud dále směrem k děloze než vajíčka u nesuperovulovaných zvířat. Do 72 hodin dosáhla vajíčka superovulovaných jalovic dělohy, zatímco vajíčka nesuperovulovaných jalovic nikoliv. McKenzie a Kenney (1974) získali dokonce 78 jednobuněčných vajíček z dělohy. Asi třetina vajíček se dále vyvíjela *in vitro* ($n = 28$). Jejich výsledky ukazují, že tato vajíčka byla vejcovodem transportována ještě před prvním dělením.

Moore (1975) a Newcomb et al. (1976) uvádějí, že více než polovina vajíček sestoupila do dělohy mezi třetím a čtvrtým dnem po říji, tzn. 48 až 72 hodin po ovulaci. Střední interval mezi říjí a ovulací udávají 24 až 30 hodin.

Mezi pátým a sedmým dnem po říji sestupoval směrem k děloze jen malý počet vajíček (83 až 93 %), avšak ještě 7 % vajíček získaných sedmý a osmý den bylo stále ve vejcovodu. Betteridge et al. (1980) zjistili, že 6.1 % embryí z embryí získaných mezi 10. a 16. dnem po inseminaci se nacházelo ve vejcovodu. Vyslovili domněnku, že malé procento vajíček zůstává zřejmě neurčitě dlouhou dobu ve vejcovodech a že by tato vajíčka nebyla získána nechirurgickým výplachem. Hawk (1988) se domnívá, že vajíčka zůstávají ve vejcovodech i u malé části nesuperovulovaných zvířat. Newcomb et al. (1976) nezjistili rozdíl v rychlosti transportu oplozených a neoplozených vajíček do dělohy. Tyto časové údaje jsou velmi podobné výsledkům, které uvádějí Hafez et al. (1963) a El Banna, Hafez (1970).

Rychlejší pasáž embryí vejcovodem, především u některých superovulovaných zvířat, může být způsobena hormonální disbalancí ve srovnání s nesuperovulovanými zvířaty (Donaldson et al., 1986; Booth et al., 1975; Saumande et al., 1985; Barrios et al., 1985; Crisman et al., 1980; Saumande, 1980).

Velmi pečlivě popisují vývojová stadia získaná v různém intervalu od inseminace Kauffold, Tham (1985) a Massip (1986).

O možnosti nechirurgického přenosu embryí pátý den po říji není v dostupné literatuře zmínka. Většina autorů se shoduje v provádění nechirurgických přenosů sedmý až osmý den po říji. Seidel et al. (1979) připouštějí provádění nechirurgických přenosů embryí i šestý den po říji. Říha et al. (1987) zjistili přibližně stejné zabřezávání příjemkyň po nechirurgickém přenosu, který byl proveden šestý a sedmý den.

MATERIÁL A METODA

Jako dárkyně byly použity prvotelky a krávy plemene české strakaté a nízko-podílové kříženy s plemeny ayrshire a červené holštýnské v první až páté laktaci. Jednalo se o zvířata vyřazená i o zvířata v produkčním věku. Superovulace u dárkyň byla navozena aplikací PMSG-PGF₂alfa nebo FSH-PGF₂alfa po předchozí synchro-

nizaci cyklů způsobem, který popisuje Říha (1988). Inseminace dárkyň byla provedena způsobem popsaným v téže práci. Získávání embryí bylo prováděno třetí až sedmý den po první inseminaci (1. inseminace = 0. den). Třetí den po inseminaci byl prováděn odběr embryí *post mortem* (u čtyř dárkyň odděleně z vejcovodu a z rohu děložního) čtvrtý a pátý den z malé části *post mortem* ($n = 4$ a $n = 10$) a z větší části nechirurgickým výplachem a šestý a sedmý den pouze nechirurgickým výplachem.

Embrya byla z vyplachovacího média izolována pod stereomikroskopem a podle kritérií uvedených v práci autorů Říha a Landa (1986) byla morfologicky zhodnocena jejich kvalita. Poté byla embrya rozdělena do těchto skupin: vhodná embrya (odpovídající vývojové stadium v době získávání), degenerovaná embrya a neoplozené oocyty.

K experimentálnímu nechirurgickému přenosu embryí do děložního rohu ipsi-laterálního k vaječníku se žlutým tělískem (CL) bylo dvěma aplikacemi preparátu Oestrophan Spofa synchronizováno v 11denním intervalu a k přenosu vybráno celkem 108 jalovic a prvotetek. Kritéria pro výběr příjemkyň a způsob přenosu aparaturou Wörlein byla stejná, jako uvádějí Říha et al. (1987). Jako příjemkyně byly použity synchronizované jalovice a prvotelky plemene české strakaté a nízkopodílové křížanky s plemeny ayrshire a červené holštýnské, a to jalovice o hmotnosti 360 až 380 kg ve věku 16 až 20 měsíců, prvotelky v období první inseminace. Ošetřeny byly tak, aby se u nich dostavila říje ve stejnou dobu jako u superovulovaných dárkyň, tzn., že u dárkyň byla druhá aplikace Oestrophanu Spofa provedena o 16 hodin dříve než u dárkyň. Diagnostika gravidity byla provedena v průběhu třetího měsíce po přenosu. Ke zpracování výsledků bylo použito běžných variačně-statistických metod (Myslivec, 1957).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V první části bylo vyhodnoceno postmortální získávání embryí v 3,5 dnech po první inseminaci od čtyř dárkyň odděleným výplachem vejcovodů a rohů děložních (tab. I). Oddělení obou částí bylo provedeno v uterotubálním spoji. Z celkové odezvy 45 žlutých tělísek bylo získáno celkem 34 vajíček, což představuje zisk 75,5 %. Podíl získaných embryí a oocytů z počtu ovulačních bodů je nadprůměrným výsledkem dosahovaným při postmortálním způsobu získávání embryí (Říha, 1982; Říha et al., 1986; Holý, 1980; Fůlka, 1980). Z celkového počtu 34 embryí bylo 14 embryí (41,2 %) získáno výplachem vejcovodů a 20 embryí (58,8 %) výplachem kraniálních částí děložních rohů. Všechna získaná embrya odpovídala svým vývojovým stadiem délce postovulačního období — byla získána populace převážně osmibuněčných embryí, což odpovídá poznatkům, které uvádějí Kauffold, Tham (1985) a Massip (1986). Sestup vajíček odpovídá částečně poznatkům uváděným v literárním přehledu pro superovulovaná zvířata. U nestimulovaných zvířat sestupuje embryo do dělohy asi za 96 hodin po ovulaci (tj. pátý den po říji a inseminaci) (Kudláč, Holý, 1984 aj.). U stimulovaných zvířat k tomu dochází poněkud dříve (Hafez et al., 1963). Autoři získali třetí den po rektálně stanovené ovulaci 39 % embryí z děložních rohů. V našem sledování, ve kterém jsme získávali embrya asi 60 hodin po ovulaci (třetí den po první inseminaci), jsme získali výplachem děložních rohů 58,8 % embryí; postovulační období je v našem pokusu asi o 12 hodin delší než v pokusu citovaných autorů a výsledky i literární údaje naznačují, že to bude asi časové období, kdy budou embrya ve větší míře dosahovat uterotubálního spoje a dělohy. Naše zjištění dále potvrzují výsledky autorů El Banna, Hafez (1970), Mc Kenzie, Kenney (1974), Newcomb (1976) a Moore

I. Postmortální získávání embryí v 3,5 dnech po první inseminaci ve vztahu k místu získávání — Flushing of embryos *post mortem* in 3,5 days after the first insemination in relation to location

Ukazatel ¹ <i>n</i> = 4 dárkyň ²		Místo získávání embryí ³	
		vejcovod ¹⁰	děložní roh ¹¹
Celková odezva (počet CL) ³	<i>n</i>	45	
Celkem získáno embryí ⁴	<i>n</i>	34	
Podíl z počtu CL ⁵	%	75,5	
Získáno embryí ⁶	<i>n</i>	14	20
Podíl z celkového počtu embryí ⁷	%	41,2	58,8
Z toho vhodných embryí ⁸	<i>n</i>	14	20
	%	100	100

¹indicator, ²donor, ³total response (the number of *corpora lutea*), ⁴total of embryos obtained, ⁵proportion out of the number of *corpora lutea*, ⁶embryos obtained, ⁷proportion out of the total number of embryos, ⁸out of this, suitable embryos, ⁹the place of flushing, ¹⁰Fallopian tube, ¹¹uterus horn

(1975), kteří uvádějí, že polovina embryí u superovulovaných zvířat sestupuje do dělohy mezi 48 a 72 hodinami po ovulaci. Mezi pátým a sedmým dnem po říji sestupuje do dělohy již velmi malý počet embryí a 7 % embryí se nachází ve vejcovodu sedmý a osmý den po inseminaci. Podle autorů Betteridge et al. (1980) patrně asi 6 % embryí zůstává neurčitě dlouhou dobu ve vejcovodech.

Cílené využití embryí časných vývojových stadií (od 16 do 32 blastomer) k experimentálním účelům předpokládá nechirurgický způsob získávání embryí. Po získání výsledků a zkušeností (tab. I) jsme nejdříve přistoupili v malém rozsahu k postmortálnímu způsobu výplachu děložních rohů čtvrtý den u čtyř dárkyň a pátý den u deseti dárkyň. Všechna embrya byla již získávána z děložních rohů a další experimenty byly již prováděny výlučně nechirurgickým výplachem, který popisují Říha et al. (1986). U tří dárkyň nebyla ještě ráno čtvrtý den po první inseminaci embrya získána nechirurgickým způsobem, ale opakovaný výplach tentýž den odpoledne byl vždy úspěšný.

V tab. II jsou zhodnoceny superovulační odezvy dárkyň, od nichž byla získávána embrya v jednotlivých dnech, a dále zisk a kvalita embryí. Superovulační odezva vyjádřená počtem žlutých tělísek (ovulačních bodů) byla nejvyšší a nejpřesněji stanovena u dárkyň vyplachovaných třetí den po první inseminaci postmortálním způsobem ($10,37 \pm 5,97$ CL) a nejnižší pátý den, kdy bylo získávání prováděno převážně nechirurgickým způsobem a počet žlutých tělísek se velmi obtížně zjišťoval ($7,52 \pm 10,6$ CL). V ostatních sledovaných dnech se úroveň odezvy pohybovala mezi těmito hodnotami. Zjištěné rozdíly stimulace jsou značně variabilní a statisticky neprůkazné ($P > 0,05$). Stejný trend výsledků superovulace byl zřejmý i při hodnocení superovulační odezvy u souboru 585 dárkyň superovulovaných pro získávání sedmý den po říji (Říha et al., 1988).

Počet získaných vajíček (embrya, degenerovaná embrya a neoplo-

II. Superovulační odezva, zisk a kvalita embryí ve vztahu ke dni cyklu při výplachu (0. den = den 1. inseminace) — Superovulation response, gain and quality of embryos in relation to the day of cycle during flushing (0th day = day of first insemination)

Ukazatel ¹		Den odběru ²					P
		3.	4.	5.	6.	7.	
Způsob odběru embryí ³		post mortem	post mortem a nechirurgický ⁴				
Počet ⁵ — dárkyň ⁶	n	8	13	65	52	28	
— cyst ⁷	$\bar{x}$	—	2,15	2,07	0,26	—	
	s	—	5,4	7,01	0,8	—	
— žlutých tělísek ⁸	$\bar{x}$	10,37	7,8	7,52	8,3	9,18	*) P > 0,05
	s	5,97	8,7	10,6	7,8	8,6	
— získaných embryí ⁹	$\bar{x}$	8,25	6,3	5,25	5,92	7,46	
	s	4,97	3,99	5,07	5,7	8,09	
— vhodných embryí ¹⁰	$\bar{x}$	6,88	5,97	3,48	3,54	2,96	
	s	5,96	4,9	4,4	4,33	4,8	
— degenerovaných embryí ¹¹	$\bar{x}$	—	—	0,4	1,19	2,89	
	s	—	—	1,4	2,56	6,09	
— neoplozených oocytů ¹²	$\bar{x}$	1,37	1,23	1,37	1,19	1,61	
	s	1,6	1,38	3,3	3,29	2,9	
Podíl ¹³ — získaných embryí z CL ¹⁴	%	79,6	80,4	69,7	71,3	81,3	P > 0,05
— vhodných embryí	%	83,4 ^a	80,5 ^a	66,37 ^b	59,7 ^c	39,7 ^d	P < 0,01
— degenerovaných embryí	%	—	—	7,6 ^e	20,2 ^f	38,7 ^g	P < 0,01
— neoplozených oocytů	%	16,61	19,5	26,1	20,2	21,6	P > 0,05

*) rozdíly mezi průměry všech ukazatelů neprůkazné ($P < 0,05$); rozdíly a, d; b, d; c, d; e, f; e, g; f, g — průkazné při $P < 0,001$
rozíl a, c — průkazný při $P < 0,05$
rozíl a, b — neprůkazný ($P < 0,05$)

*) differences between the means of all indicators insignificant ($P > 0.05$) differences a, d; b, d; c, d; e, f; e, g; f, g — significant at $P < 0.001$
difference a, c — significant at $P > 0.05$
difference a, b — insignificant ($P < 0.05$)

¹indicator, ²day of recovery, ³the method of embryo recovery, ⁴non-surgical, ⁵number, ⁶donors, ⁷cysts, ⁸corpora lutea, ⁹of embryos flushed, ¹⁰suitable embryos, ¹¹of degenerated embryos, ¹²of unfertilized oocytes, ¹³the proportion, ¹⁴of embryos flushed from corpora lutea

zené oocyty] kolísal neprůkazně od $5,25 \pm 5,07$ v pátém dni do $8,25 \pm 4,97$ vajíček ve třetím dni po inseminaci. Počet vhodných embryí klesal od třetího do sedmého dne, a to z $6,88 \pm 6,96$ vajíček na $2,96 \pm 4,80$ vajíček. Rozdíly v jednotlivých dnech jsou statisticky neprůkazné patrně z důvodu vysoké variability výsledků ($P > 0,05$), která se pohybuje kolem 100 %. Tak jak s prodlužující se dobou od říje a inseminace klesal počet vhodných embryí, stoupal počet degenerovaných embryí. Třetí a čtvrtý den nebylo získáno žádné degenerované embryo, ale od pátého

III. Vývojová stadia embryí ve vztahu ke dni získávání — The developmental stages of embryos in relation to the day of flushing

Ukazatel ¹	Den výplachu (0. den = den 1. inseminace) ⁹									
	3.		4.		5.		6.		7.	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Počet dárkyň ²	4		13		65		52		28	
Stadium vývoje ³										
— 2 blastomery ⁴	5	9,1								
— 4 blastomery	19	34,5								
— 8 blastomer	31	56,4	54	81,8	21	9,3	12	7,0		
— 16 blastomer			12	18,2	99	43,8	3	1,8	1	1,2
— 32 buněk — časná morula ⁵					60	26,5				
— kompaktní morula ⁶					46	20,4	141	82,4	67	81,7
— časná blastocysta ⁷							15	8,8	3	3,6
— blastocysta ⁸									11	13,5

¹indicator, ²number of donors, ³stage of development, ⁴blastomeres, ⁵32 cells — early morula, ⁶compact morula, ⁷early blastocyst, ⁸blastocyst, ⁹the day of flushing (0th day = the day of the first insemination)

(0,40 ± 1,40) do sedmého dne se počet degenerovaných embryí zvyšoval (2,89 ± 6,09). Počet získaných neoplozených oocytů byl na stejné úrovni ve všech sledovaných dnech a pohyboval se od 1,19 ± 3,29 oocytů v šestém dni do 1,61 ± 2,90 oocytů v sedmém dni.

Podíl získaných vajíček z počtu žlutých tělísek se pohybuje v rozmezí od 69,7 do 81,3 % (tab. II) a rozdíly jsou statisticky neprůkazné ($P > 0,05$). Avšak podíl vhodných embryí z celkově získaných významně klesá ($P < 0,01$) od třetího (83,4 %) do sedmého dne (39,7 %). Statisticky významně ($P < 0,01$) se zvyšoval podíl degenerovaných embryí od pátého do sedmého dne po inseminaci.

Stimulace dárkyň i podíl získaných vajíček z počtu žlutých tělísek je na úrovni výsledků zjištěných v našich předchozích pracích (Říha et al., 1988; Říha, 1988). Podílu nad 100 % získaných vajíček z počtu CL dosáhl Holý (1988). Tento výsledek je však vykazován pouze podle rektální palpce, která může být v některých případech méně přesná.

Pokud se týká sestupné tendence počtu a podílu vhodných embryí na úkor zvyšování počtu a podílu degenerovaných embryí, jsou naše výsledky v souladu s poznatky, které uvádějí Fulk et al. (1983), Kauffold, Tham (1985) a Massip (1986). Snižující se podíl vhodných embryí může mít podle těchto autorů několik příčin (předčasný sestup embryí do dělohy, neadekvátní podmínky v děloze superovulované dárkyňe, hormonální disbalance, stupeň stimulace aj.).

V tab. III jsou popsána vývojová stadia embryí získaných od třetího do sedmého dne po první inseminaci. Třetí den byla získána v podstatě dvě vývojová stadia embryí, a to čtyř- a osmibuněčná embrya, a čtvrtý den téměř uniformní populace osmiblastomerových embryí. Různá rychlost vývoje postupně ovulujících oocytů (Říha, 1988) se projevuje pře-

IV. Zabřezávání příjemkyň po nechirurgickém přenosu embryí ve vztahu ke dni cyklu při provedení embryotransferu — Pregnancy of recipients after the non-surgical transfer of embryos in relation to the day cycle of the embryotransfer

Ukazatel ¹		Den cyklu ¹			
		5.	6.	7.	P
Počet provedených přenosů ²		15	43	52	
Zabřezlo příjemkyň podle DG ve 3. měsíci ³	n	7	26	32	
	o _o	46,6 ^a	60,5 ^b	61,5 ^b	P < 0,05

rozdíly a, b — průkazný při $P < 0,05$
 difference a, b — significant at $P < 0,05$

¹indicator, ²the number of completed transfers, ³pregnant recipients according to the diagnostics of pregnancy in the 3rd month, ⁴the day of cycle

devším u vyhodnocení vývojových stadií embryí získaných od pátého dne po první inseminaci. Ve výplašcích dárkyň jsme zjistili vývojová stadia více či méně opožděná nebo rychleji se vyvíjející ve srovnání se stavem popsaným u nestimulovaných dárkyň [Kudláč, Holý, 1984; El Banna, Hafez, 1970]. U superovulovaných zvířat dochází ke značnému rozšíření škály vývojových stadií embryí získaných v přesně definovaném čase od ovulace nebo první inseminace [Kauffold, Tham, 1985; Massip, 1986]. Vývojová stadia získaná v jednotlivých dnech a jejich podíl je v souladu s výsledky, které uvádějí Kauffold, Tham (1985) a Massip (1986).

Nechirurgické přenosy byly prováděny od pátého do sedmého dne po říji (tab. IV). Pátý den bylo provedeno 15 přenosů jalovicím a prvotelkám, zabřezlo 7 příjemkyň (46,6 %), šestý den 43 přenosů, zabřezlo 26 příjemkyň (60,5 %), sedmý den 52 přenosů, zabřezlo 32 příjemkyň (61,5 %). Rozdíl v zabřezávání je statisticky průkazný ($P < 0,05$). V dostupné literatuře není zmínka o provádění nechirurgických přenosů embryí pátý den po říji. Pouze Seidel et al. (1979) připouštějí provádění nechirurgických přenosů embryí šestý den. Většina autorů doporučuje sedmý a osmý den po říji. Obdobně jako v naší předcházející práci [Říha et al., 1987] bylo i nyní dosaženo stejného zabřezávání příjemkyň po přenosech provedených šestý a sedmý den, ovšem na vyšší úrovni proti dřívějším 40 %. Vývoj po přenosu embryí provedeném pátý den je rovněž na uspokojivé úrovni. Získanými výsledky byla potvrzena možnost provádět nechirurgické přenosy od pátého dne po říji, což je velmi zajímavé z hlediska možnosti přenosu manipulovaných a klonovaných embryí nebo embryí získaných postupy oplození *in vitro* v případě, že by nebylo nutné dodržet tak dlouhou dobu kultivace *in vitro*.

Literatura

- BARRIOS, D. R. — Mc CONNELL, S. — BOWEN, M. J. — KRAEMER, D. C.: Effects of progesterone (P₄) and estrogen (E₂) on fertilization failure and early embryonic mortality in superovulated cows. *Theriogenology*, 25, 1986, s. 135 (Abstr.).
 BETTERIDGE, K. J. — EAGLESOME, M. D. — RANDALL, G. C. B. — MITCHEL,

- D.: Collection, description and transfer of embryos from cattle 10—16 days after oestrus. *J. Reprod. Fertil.*, 59, 1980, s. 205-216.
- BOOTH, W. D. — NEWCOMB, R. — STRANGE, H. — ROWSON, L. E. A. — SACHS, H. B.: Plasma oestrogen and progesterone in relation to superovulation and egg recovery in the cow. *Veter. Rec.*, 97, 1975, s. 366-369.
- CRISMAN, R. O. — Mc DONALD, L. E. — THOMPSON, F. N.: Effects of progesterone or estradiol on uterine tubal transport of ova in the cow. *Theriogenology*, 13, 1980, s. 141-154.
- DONALDSON, L. E. — WARD, D. N. — GLENN, S. D.: Use of porcine follicle stimulating hormone after chromatographic purification in superovulation of cattle. *Theriogenology*, 25, 1986, s. 747-757.
- DOWLING, D. F.: Problems of the transplantation of fertilized ova. *J. Agric. Sci.*, 39, 1949, s. 374-396.
- EL-BANNA, A. A. — HAFEZ, E. S. E.: Egg transport in beef cattle. *J. anim. Sci.*, 30, 1970, s. 430-432.
- FULKA, J.: Přenos embryí u skotu. In: Sbor. Ref. Konf. Reprodukce v chovu skotu, Hradec Králové, 30. 9. — 1. 10. 1980, s. 43-46.
- FULKA, J. — MATOUŠEK, J. — HOLÝ, L. — PIVKO, J. — ŘÍHA, J.: Využití vysokoužitkových krav jako dárců. [Závěrečná zpráva.] Liběchov, ÚFGHZ 1983.
- HAFEZ, E. S. E. — SUGIE, T. — GORDON, I.: Superovulation and related phenomena in the beef cow. I. Superovulatory responses following PMS and HCG injections. *J. Reprod. Fertil.*, 5, 1986, s. 359-379.
- HAMILTON, W. J. — LAING, J. A.: Development of the egg of the cow up to the stage of blastocyst formation. *J. Anat.*, 80, 1946, s. 194-204.
- HAWK, H. W.: Gamete transport in the superovulated cow. *Theriogenology*, 29, 1988, č. 1, s. 125-142.
- HOLÝ, L.: Přenos raných embryí u skotu. Ref. na Konf. Reprodukce v chovu skotu, Hradec Králové, 30. 9. — 1. 10. 1980.
- HOLÝ, L.: Využití ebmyotransferu jako součást řízení reprodukce u skotu. In: Sbor. mezin. Symp. Produkční systémy v chovu skotu, Slušovice, 15. — 18. 9. 1988, s. 103-116.
- KAUFFOLD, P. — THAM, I.: Zustandsbeurteilung von Rinderembryonen. [Monogr.] Dummerstorf-Rostock, 1985, s. 48.
- KUDLÁČ, E. — HOLÝ, L.: Řízení a kontrola reprodukce ve velkochovech skotu. Praha, SZN 1984.
- MASSIP, A.: Développement, ultrastructure et cryoconservation de l'oeuf de mammifère. These, Université de Liege, 1986, s. 163.
- Mc KENZIE, B. E. — KENNEY, R. M.: In vitro culture of bovine embryos. *Amer. J. Veter. Res.*, 34, 1974, s. 1271-1275.
- MOORE, N. W.: The control of time of oestrus and ovulation and the induction of superovulation in cattle. *Austral. J. agric. Res.*, 26, 1975, s. 295-304.
- MYSLIVEC, V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha, SZN 1957, s. 555.
- NEWCOMB, R.: Investigation of factors affecting superovulation and nonsurgical embryo transfer and recovery from lactating British Friesian cows. *Veter. Rec.*, 108, 1980, s. 48-52.
- NEWCOMB, R. — ROWSON, L. E. A. — TROUNSON, A. O.: The entry of superovulated eggs into the uterus. In: ROWSON, L. E. A. (ed.): Egg transfer in cattle. Luxembourg, Commission European Communities 1976.
- ŘÍHA, J.: Využití vyřazených krav jako dárců embryí pro přenos. KDIS, Rapotín, VÚCHS 1982.
- ŘÍHA, J.: Oplozenost ovulovaných oocytů při použití různých režimů inseminace dárkyň embryí skotu. *Živoč. Výr.*, 33, 1988, č. 5, s. 427-436.
- ŘÍHA, J. — LANDA, V.: Hluboké zmrazování a morfologické hodnocení embryí skotu. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1986.
- ŘÍHA, J. — KNEISSL, J. — ŘEHOŘKA, V. — POLÁŠEK, M.: Nechirurgický přenos embryí u skotu. *Živoč. Výr.*, 32, 1987, č. 1, s. 25-32.
- ŘÍHA, J. — KNEISSL, J. — ŘEHOŘKA, V. — ŘÍHA, J.: Zhodnocení některých vlivů působících na výsledek superovulace a časný vývoj embryí u skotu. *Živoč. Výr.*, 33, 1988, č. 1, s. 11-12.
- ŘÍHA, J. — POLÁŠEK, M. — BANÁŠ, P. — ZAORAL, J.: Superovulace, získávání a přenos embryí u skotu. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1986.
- SAUMANDE, J.: Concentrations of luteinizing hormone, oestradiol-17 β and proge-

sterone in the plasma of heifers treated to induce superovulation. J. Endocrinol., 84, 1980, s. 425-437.

SAUMANDE, J. — TAMBOURA, D. — CHUPIN, D.: Changes in milk and plasma concentrations of progesterone in cows after treatment to induce superovulation and their relationships with number of ovulation and of embryos collected. Theriogenology, 23, 1985, s. 719-731.

SEIDEL, G. E. — OKUN, N. E. — NELSON, L. D. — ELSDEN, R. P.: Effects of estrous cycle characteristics on pregnancy rates of bovine recipients. Theriogenology, 11, 1979, č. 1, s. 109.

Došlo dne 9. 2. 1989

РЖИГА, Я. — ЛАНДА, В. — ВАЛЕЧЕК, В. (Научно-исследовательский институт скотоводства, Рапотин; Институт молекулярной генетики при ЧСАН — Прага; Госплемхоз, Оломоуц): Нехирургическое получение и пересадка ранних стадий эмбрионов крупного рогатого скота. Živoč. Vým., 35, 1990 (3) : 211-220.

Коров-доноров суперовулировали обычными способами: обрабатывали препаратами PMSG в комбинации с простагландином Фзальфа. Реципиенток синхронизировали двумя дозами препарата PGF₂альфа в 11-дневном интервале. В ходе послесмертного получения на 3-й день после I осеменения (осеменение = 0-й день) из яйцевода смыли 41,2 % эмбрионов, а из рога матки 58,8 %. Эмбрионы получали на 3-й послесмертный день, в малой мере — на 4-й и 5-й дни, а впоследствии уже только нехирургическим способом. Не установлено разницы в стимулировании доноров по отдельным дням (7,52—10,37 желтых тел). Количество и доля полученных эмбрионов находились на почти одинаковом уровне в ходе 3—7-го дней (5,25—8,25 полученных эмбрионов). Количество же подходящих эмбрионов сокращалось с 3-го (6,88 ± 5,96 эмбр.) по 7-й дни (2,96 ± 4,80 эмбр.). Доля подходящих эмбрионов статистически достоверно снижалась ($P < 0,01$) с 3-го (83,4 %) по 7-й день (39,7 %). Доля дегенерированных эмбрионов значимо возрастала с 5—7 дни ($P < 0,01$). Количество и доля полученных неоплодотворенных ооцитов постоянны во все дни. Шкала выявленных стадий развития несколько шире, чем это приводится у несуперовулированных коров. Нехирургический способ оправдывает себя у большинства доноров, начиная с 4-го дня утром, и у всех с 4-го дня вечером. После пересадки на пятый, шестой и седьмой дни в очередности групп зачали 46,6 % (7 из 15), 60,5 % (26 из 43) и 61,5 % (32 из 52) реципиенток. Разница в зачатии статистически достоверна ($P < 0,05$).

суперовуляция; развитие эмбрионов; пересадки эмбрионов; зачатие реципиенток

ŘÍHA, J. — LANDA, V. — VALEČEK, V. Research Institute of Cattle Breeding, Rapotín; Institute of Molecular Genetics of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha; State Breeding Enterprises, Regional Enterprise, Olomouc): *Flushing and transferring the early development stages of embryos in cattle by non-surgical method*. Živoč. Vým., 35, 1990 (3) : 211-220.

The donors were superovulated by the current methods i. e. by PMSG or FSH preparations in combination with the prostaglandine preparation F₂alpha. The recipients were synchronised by two doses of the PGF₂alpha preparation in the 11 day interval. During the *post mortem* flushing, 41.2 % embryos were flushed from Fallopian tube and 58.8 % from horns of uterus on the third day after the first insemination (the 1st insemination = 0th day). The flushing of embryos was carried out on the third day *post mortem*, in a small part on the fourth and fifth day *post mortem* and further on only by a non-surgical method. No difference was determined in the simulation of donors used in different days (7.52 to 10.37 corpora lutea). The number and proportion of obtained embryos was almost on the same level during the third to the seventh day (5.25 to 8.25 embryos). The number of suitable embryos decreased from the third (6.88 ± 5.96 embryos) to the seventh day (2.96 ± 4.80 embryos). The proportion of suitable embryos decreased statistically significantly ($P < 0.01$) from the third (83.4 %) to the seventh day (39.7 %). The proportion of degenerated embryos increased statistically significantly from the fifth to the seventh ($P < 0.01$) day. The proportion and number of obtained unfertilized oocytes was constant in all days. The range of obtained development stages was slightly broader than stated in the non-superovulated animals. The nonsurgical method of obtaining the embryos

was successful in most donors from the morning of the fourth day and in all donors from the evening of the fourth day. After the transfer carried out on the fifth, sixth and seventh day, 46.6 % (7 out of 15), 60.5 % (26 out of 43) and 61.5 % (32 out of 52) donors got in calf, according to the succession in groups. The difference in the onset of pregnancy was statistically significant ($P < 0.05$).

superovulation; development of embryos; embryo transport; pregnancy of donors

ŘÍHA, J. — LANDA, V. — VALEČEK, V. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín; Institut für Molekulargenetik der Tschechoslow. Akademie der Wissenschaften, Praha; Staatlicher Zuchtbetrieb, Konzernunternehmen, Olomouc): *Nichtchirurgische Gewinnung und Transfer zeitiger Entwicklungsstadien von Rinderembryonen*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 211-220.

Die Spenderinnen wurden mittels geläufiger Verfahren superovuliert, d. h. Behandlung mit Präparaten PMSG oder FSH in Kombination mit Prostaglandin F₂-Alpha-Präparat. Die Empfängerinnen wurden mit zwei Dosen des Präparats PGF₂-Alpha in 11tägigem Intervall synchronisiert. Bei postmortaler Gewinnung wurden am dritten Tag nach der ersten Insemination (1. Insemination = 0. Tag) 41,2 % der Embryonen aus dem Eileiter und 58,8 % der Embryonen aus den Gebärmutterhörnern ausgespült. Das Gewinnen der Embryonen wurde am dritten Tag *post mortem*, in einem geringen Teil am vierten und fünften Tag *pos mortem* und weiter dann nur noch auf nichtchirurgische Weise vorgenommen. In bezug auf die Stimulation der an den einzelnen Tagen angewandten Spenderinnen (7,52 bis 10,37 Gelbkörperchen) wurde kein wesentlicher Unterschied festgestellt. Die Zahl und der Anteil der gewonnenen Embryonen blieb im Verlauf des dritten bis siebenten Tages auf nahezu demselben Niveau (5,25 bis 8,25 gewonnene Embryonen). Die Zahl der auglichen Embryonen verminderte sich vom dritten (6,88 ± 5,96 Embryonen) bis siebenten Tag (2,96 ± 4,80 Embryonen). Der Anteil der tauglichen Embryonen verminderte sich statistisch signifikant ($P < 0,01$) vom dritten (83,4 %) bis siebenten Tag (39,7 %). Der Anteil degenerierter Embryonen stieg statistisch signifikant ($P < 0,01$) vom fünften bis siebenten Tag an. Die Zahl und der Anteil der gewonnenen nichtbefruchteten Oozyten war an allen Tagen konstant. Das Spektrum der gewonnenen Entwicklungsstadien war etwas breiter als üblicherweise für nichtsuperovulierte Tiere angeführt wird. Die nichtchirurgische Methode der Gewinnung war bei den meisten Spenderinnen vom vierten Tag früh und bei sämtlichen Spenderinnen dann vom vierten Tag abend an erfolgreich. Nach einem am fünften, sechsten und siebenten Tag durchgeführten Transfer wurden in der Reihenfolge der Gruppen 46,6 % (7 von 15), 60,5 % (26 von 43) und 61,5 % (32 von 52) Empfängerinnen trächtig. Der Unterschied in der Trächtigkeitsrate war statistisch signifikant ($P < 0,05$).

Superovulation; Embryonenentwicklung; Embryonentransport; Trächtigwerden der Empfängerinnen

Adresy autorů:

Ing. Jan Říha, CSc., Státní plemenářský podnik, Výzkumný ústav pro chov skotu, k. ú. o. Rapotín, 788 13 Šumperk

Ing. Vladimír Landa, CSc., Ústav molekulární genetiky ČSAV, Vídeňská 1083/270, 104 00 Praha 4 - Krč

Václav Valeček, Státní plemenářský podnik, k. p. Olomouc, okresní plemenářské středisko, Vojanova 10, 747 01 Opava

VÝVOJ RANÝCH EMBRYÍ SKOTU *IN VITRO* DO PŘENOSUSCHOPNÝCH STADIÍ

M. Machatková, J. Petelíková, E. Jokešová, V. Dvořáček, F. Horký

MACHATKOVÁ, M. — PETELÍKOVÁ, J. — JOKEŠOVÁ, E. — DVOŘÁČEK, V. — HORKÝ, F. (Státní plemenářský podnik, k. p., Brno; Státní plemenářský podnik, koncern Praha; Státní plemenářský podnik, k. p., Žďár nad Sázavou): *Vývoj raných embryí skotu in vitro do přenosuschopných stadií*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 221-227.

Schopnost podporovat vývoj raných embryí skotu kultivovaných v podmínkách *in vitro* byla testována u buněčné linie získané z trofoblastů 21denního bovinního embrya. Výsledky kokultivace byly srovnávány s primárními kulturami připravenými z oviduktů krav v třetím dni estrálního cyklu. Ze 130 jedno- až osmibuněčných embryí, která byla kultivována do přenosuschopných stadií, dosáhlo stadia moruly 37,6 %, stadia blastocysty 25 % a stadia hatchingu 16,9 % embryí. Vysoký vývojový potenciál si uchovávala především jednobuněčná embrya kultivovaná na linii trofoblastu, kde se do stadia moruly vyvíjelo 60 % embryí. Po nechirurgickém přenosu kultivovaných embryí synchronizovaným příjemkyním zabřezly čtyři. Ze dvou dosud ukončených gravidit se narodila tři telata.

raná embrya skotu; dlouhodobá kultivace; přenos

S rozvojem nových technik v embryologii a v buněčném a genovém inženýrství se zvýšily požadavky na dlouhodobou kultivaci savčích embryí. Stále naléhavěji se objevuje potřeba vytvořit kultivační prostředí, které by odpovídalo specifickým nutričním požadavkům *in vitro* zrajících a oplozených oocytů a mikromanipulovaných nebo klonovaných embryí a zajistilo jejich vývoj do požadovaných vývojových stadií.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Jednou z možností, jak pozitivně ovlivnit raný embryonální vývoj a zvýšit podíl embryí dosahujících stadia kompaktní moruly nebo blastocysty, je metoda kokultivace s různými buněčnými substráty (Camous et al., 1984; Heyman et al., 1987; Rexroad, Powell, 1988a, b).

Hlavní pozornost je v tomto směru věnována především buňkám oviduktu a specifickým faktorům, které tyto buňky produkují (Eyestone et al., 1987; Gandolfi, Moor, 1987; Eyestone, First, 1988; Lu et al., 1988; Pollard et al., 1989; Ellington et al., 1989).

Cílem práce bylo srovnat vliv buněk oviduktu a buněk trofoblastu na vývoj jedno- až osmibuněčných bovinních embryí a ověřit možnost jejich využití ke kultivaci raných embryí do přenosuschopných stadií.

MATERIÁL A METODA

Příprava embryí

Embrya byla získána od vyřazených prvotetek plemene české strakaté synchronizovaných dvojnásobnou aplikací Oestrophanu a superovulovaných Foliotropinem (Léčiva Praha) podle dříve popsaného harmonogramu (Petelíková et al., 1989).

48 až 72 hodin po inseminaci byly dárkyně odporaženy a jejich vejcovody a děložní rohy byly vypláchnuty. Z izolovaných embryí byly vytvořeny dva soubory se shodným počtem embryí od jednotlivých dárkyň.

Příprava buněčných kultur

Kultury oviduktu (BOVD) byly připraveny z oviduktů krav odporažených třetí den estrálního cyklu metodou, kterou popsali Lu et al. (1988). Primární kultura trofoblastu byla získána technikou explantátových kultur připravených z 28denního bovinního embrya (E1/T).

Použitá média

Embrya byla vypláchnuta pufrovaným fyziologickým roztokem Dulbecco s 1 % inaktivovaného bovinního séra. Ke krátkodobé kultivaci i vlastní kokultivaci bylo použito syntetické médium Eagle — MEM (ÚSOL Praha) doplněné antibiotiky (100 m. j. PNC a 100 µg STM/ml) a 20 % inaktivovaného bovinního fetálního séra. pH kultivačního média bylo upraveno 7,5 % NaHCO₃ na hodnotu 7,4 a stabilizováno Hepesem v koncentraci 20mM/ml média.

Metoda kultivace

Celkem 130 embryí bylo v průběhu dvou experimentů umístěno do mikroplošiny na buněčný monolayer bovinního oviduktu nebo trofoblastu do 500 µl kultivačního média kondicionovaného buňkami po dobu 48 hodin. Kokultivace probíhala při teplotě 38,4 °C v prostředí vysoké relativní vzdušné vlhkosti a s 5 % oxidu uhličitého. Čtvrtý den kultivace byla embrya přenesena na nově připravený monolayer.

Hodnocení výsledků

Vývoj embryí *in vitro* byl hodnocen ve 24hodinových intervalech jako podíl embryí vyvíjejících se a dosahujících stadia hatchingu. Část embryí byla ve stadiu moruly přenesena nechirurgicky do obou děložních rohů příjemkyň synchronizovaných dvěma dávkami Oestrophanu. Březost byla zjišťována 80. až 90. den po přenosu palpací.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Kultivace *in vitro*

Kokultivace s buňkami oviduktů nebo s buněčnou linií bovinního trofoblastu ovlivnila pozitivně vývoj časných embryí do přenosuschopných stadií. Část embryí získaných ve stadiu jedné až osmi buněk pokračovala ve svém vývoji po celou dobu devítidenní kultivace a dosáhla stadia hatchingu. Dynamika embryonálního vývoje byla závislá na izolovaném vývojovém stadiu. U jedno- až dvoubuněčných embryí byla mezi 48 až 72 hodinami kultivace, tj. v době, kdy většina embryí dosáhla osmibuněčného stadia, pozorována 24hodinová vývojová stagnace, která byla zjištěna i v případě, kdy byla embrya izolována jako osmiblastomerní. Počet embryí vyvíjejících se do stadia časně moruly (16 až 32 buněk) byl v této době v obou kultivačních systémech téměř shodný. Vý-

Buněčná kultura ⁶	Experiment ⁷	Počet embryí vyvíjejících se/kultivovaných ¹ dosažené stadium ² (%)		
		morula ³	časná blastocysta, blastocysta ⁴	expandovaná blastocysta, hatchingující ⁵
BOVD	I	9/27 (33,3) _a	3/21 (14,2)	2/21 (9,5)
	II	15/38 (39,4) _b	8/34 (23,5)	3/34 (8,8)
Celkem		24/65 (36,9)	11/55 (20,0)	5/55 (9,0)
E ₁ /T	I	10/27 (37,0) _a	6/23 (26,0)	6/23 (26,0)
	II	15/38 (39,4) _b	11/34 (32,3)	8/34 (23,5)
Celkem		25/65 (38,4)	17/57 (29,8)	14/57 (24,5)

a — deset embryí přeneseno, b — osm embryí přeneseno

a — ten embryos transferred, b — eight embryos transferred

¹number of embryos developing/cultivated, ²stage reached, ³morula, ⁴early blastocyst, blastocyst, ⁵expanded blastocyst, hatching, ⁶cell-culture, ⁷experiment

sledky dvou experimentů dokumentující vývoj embryí do vyšších stadií v závislosti na buněčném substrátu jsou shrnuty v tab. I. Z celkového počtu 130 kultivovaných embryí dosáhlo stadia moruly 37,6 %, stadia časných blastocyst až blastocysty 25 % a stadia expandované blastocysty nebo hatchingu 16,9 % embryí. Z 65 embryí kultivovaných na monolayeru primárních kultur bovinního oviduktu se vyvíjelo do moruly 24 (36,9 %) a ze stejného počtu embryí vyvíjejících se na buňkách linie trofoblastu dosáhlo uvedeného stadia 25 embryí (38,4 %). V prvním případě bylo z 55 dále kultivovaných embryí získáno 11 blastocyst (20 %) a pět expandujících nebo hatchingujících blastocyst (9 %), v druhém případě bylo z 57 kultivovaných embryí připraveno 17 blastocyst (29,8 %) a 14 embryí ukončilo vývoj ve stadiu expandující blastocysty nebo hatchingu (24,5 %).

Počet vyvíjejících se embryí byl ovlivněn vývojovým stadiem v době izolace. Zatímco u jednobuněčných embryí se nezávisle na použitém substrátu vyvíjelo do stadia moruly, blastocysty a hatchingu 16/30 (53,3 %), 9/26 (34,6 %), 5/26 (19,2 %) embryí, u dvoubuněčných embryí byly dosaženy hodnoty 8/28 (28,5 %), 6/26 (23,0 %), 4/26 (15,3 %) a u čtyř- až osmibuněčných embryí 8/16 (33,0 %), 4/16 (25,0 %) a 2/16 (12,5 %). Vývoj jednotlivých stadií na použitých buněčných substrátech je uveden v tab. II. Nejlepší výsledky byly v tomto případě zjištěny při kokultivaci s buňkami linie trofoblastu, kdy se do stadia moruly vyvíjelo 60 %, do stadia blastocysty 45,4 % a do stadia expandující až hatchingující blastocysty 27,2 % jednobuněčných embryí. Ve srovnání s nimi byl vývoj stejně starých embryí na buňkách oviduktů nižší (46,6 %, 26,6 % a 13,3 %). Vyšší počet embryí dosahujících stadia expandované až hatchingující blastocysty na buňkách linie trofoblastu byl zjištěn také u dvoubuněčných a čtyř- až osmibuněčných embryí (21,4 % proti 8,3 %; 22,2 % proti 0 %).

Buněčná kultura ⁶	Izolované stadium ⁷	Počet embryí vyvíjejících se/kultivovaných ¹ dosažené stadium ² (%)		
		morula ³	časná blastocysta, blastocysta ⁴	expandovaná blastocysta, hatchující ⁵
BOVD	1buněčné ⁸	7/15 (46,6)	4/15 (26,6)	2/15 (13,3)
	2buněčné ⁹	4/14 (28,5)	2/12 (16,6)	1/12 (8,3)
	4 až 8buněčné ¹⁰	4/9 (44,5)	2/7 (28,5)	0/7 (0)
E ₁ /T ₄	1buněčné	9/15 (60,0) _a	5/11 (45,4)	3/11 (27,2)
	2buněčné	4/14 (28,5)	4/14 (28,5)	3/14 (21,4)
	4 až 8buněčné	2/9 (22,2)	2/9 (22,2)	2/9 (22,2)

a — čtyři embrya přenesena

a — four embryos transferred

For 1—6 see Tab. I., ⁷isolated stage, ⁸one-cell, ⁹two-cell, ¹⁰four- to eight-cell

Vývoj po přenosu

Vývojová schopnost raných embryí kultivovaných do stadia moruly na buněčných kulturách byla ověřena přenosem. Do každého děložního rohu pěti synchronizovaných příjemkyň bylo přeneseno jedno embryo získané kultivací osmibuněčného stadia (experiment I). Ze tří zabřezlých se dvě příjemkyně otelily (40 %). Celkem byla získána tři telata.

Čtyři embrya izolovaná ve stadiu oplozených oocytů a čtyři embrya získaná ve stadiu dvou- až osmibuněčném byla jako moruly přenesena do čtyř synchronizovaných příjemkyň (experiment II). Byly získány tři březí příjemkyně, z nichž jedna 105. den po přenosu zmetala. Zbývající jalovice (50 %) zůstaly březí, přičemž obě tyto příjemkyně dostaly embrya získaná kultivací jednobuněčných stadií.

DISKUSE

Časná ovčí a bovinní embrya kultivovaná s buňkami oviduktu měla větší viabilitu a prodělala vyšší počet buněčných dělení než embrya kultivovaná v definovaných syntetických médiích (Rexroad, Powell, 1986, 1988a, b; Gandolfi, Moor, 1987; Eyestone et al., 1987; Eyestone, First, 1988, 1989). Použití buněk oviduktu zvýšilo podíl vyvíjejících se embryí, počet buněk na embryo i dosažené vývojové stadium (Rexroad, Powell, 1986, 1988a, b; Eyestone, First, 1989). Pozitivní vliv kokultivace byl prokázán jak u 1- až 16buněčných embryí získaných *in vivo* (Rexroad, Powell, 1986, 1988a, b; Eyestone, First, 1989), tak i u IVM — IVF embryí (Eyestone, First, 1988; Lu et al., 1988; Aoyagi et al., 1989; Pollard et al., 1989).

Dosud nebylo jednoznačně prokázáno, zda účinek buněk oviduktu na raný embryonální vývoj má charakter nutriční, ochranný nebo speci-

fický. Většina uvedených autorů považuje sekreci specifického glykoproteinu za vysoce pravděpodobnou, i když další z uvedených možností nevylučuje. Pro sekreční aktivitu svědčí zjištění, že účinný faktor se nachází v kondiciovaném médiu a jeho účinek je závislý na uchování funkčních vlastností buněk oviduktu (Eystone, First, 1988; Pollard et al., 1989). Prokázat závislost na estrálním cyklu dárkyně buněk se však nepodařilo (Rexroad, Powell, 1988a, b).

Ve srovnání s buňkami oviduktu byly kultury trofoblastu použity ke kultivaci raných stadií ovčích a bovinních embryí pouze sporadicky. Camous et al. (1984) popsali, že přítomnost trofoblastických váčků ovlivňuje pozitivně vývoj osmibuněčných stadií bovinních embryí, a jejich viabilitu potvrdili úspěšným přenosem. Heyman et al. (1987) prokázali, že kontakt trofoblastických váčků s embryi není nutný, a za účinný označili nízkomolekulární faktor izolovaný z kondiciovaného média. Při kultivaci jedno- až osmibuněčných embryí se těmito autorům vyvíjelo do stadia moruly 42 % bovinních a 75 % ovčích embryí.

Ze 130 jedno- až osmibuněčných embryí, která jsme kultivovali na sledovaných buněčných substrátech, dosáhlo stadia kompaktní moruly 37,6 % embryí, přičemž počet morul získaných na buňkách oviduktu a trofoblastu se podstatně nelišil (36,9 % proti 38,4 %). Za zajímavé je možné považovat zjištění, že další vývoj embryí na buňkách oviduktu byl na rozdíl od buněk trofoblastu postupně inhibován, takže stadia hatchingu dosáhl relativně nízký podíl embryí (9 % proti 24,5 %). Vysoký podíl nekrotických buněk u embryí kultivovaných dlouhodobě na buňkách oviduktu pozorovali i Thibault et al. (1988). Pozitivní vliv kokultivace jsme prokázali především u jednobuněčných embryí kultivovaných na buňkách trofoblastu, kde se do stadia moruly vyvíjelo 60 % a do stadia blastocysty 45,4 % embryí. Téměř shodné výsledky vývoje do stadia blastocysty (50,7 %) publikovali i Aoyagi et al. (1989), kteří použili trofoblastické váčky pro kultivaci *in vitro* oplozených jednobuněčných bovinních embryí.

Výsledky, které jsme získali při kultivaci raných stadií embryí skotu, potvrdily, že buňky linie trofoblastu si během relativně dlouhodobé kultivace *in vitro* uchovaly specifický účinek na embryonální vývoj a vytvořily trofoblastickým váčkům adekvátní kultivační prostředí. Ve srovnání s buňkami oviduktu podporovaly vývoj i vyšších embryonálních stadií.

Literatura

- AOYAGI, Y. — FUKUI, Y. — IWAZUMI, Y. — URAKAWA, M. — MINEGISHI, Y. — ONO, H.: Effect of culture system on development of *in vitro* fertilized bovine ova into blastocysts. *Theriogenology*, 31, 1989, č. 1, s. 168.
- CAMOUS, S. — HEYMAN, Y. — MEZIOU, W. — MENEZO, Y.: Cleavage beyond the block stage and survival after transfer of early bovine embryos cultured with trophoblastic vesicles. *J. Reprod. Fertil.*, 72, 1984, s. 479-485.
- ELLINGTON, J. E. — CARNEY, E. W. — SIMKIN, M. E. — FOOTE, R. H.: Comparison of media in an early bovine embryo and oviduct epithelial cell co-culture system. *Theriogenology*, 31, 1989, č. 1, s. 189.
- EYSTONE, W. H. — FIRST, N. L.: Co-culture of bovine embryos with oviductal tissue. In: 11th Congr. A. I., Dublin, 1988, s. 471.
- EYSTONE, W. H. — FIRST, N. L.: Co-culture of early cattle embryos to the blastocyst stage with oviductal tissue or in conditioned medium. *J. Reprod. Fertil.*, 85, 1989, s. 715-720.

- EYESTONE, W. H. — VIGNIERI, J. — FIRST, N. L.: Co-culture of early bovine embryos with oviductal epithelium. *Theriogenology*, 27, 1987, s. 228.
- GANDOLFI, F. — MOOR, R. M.: Stimulation of early embryonic development in the sheep by co-culture with oviduct epithelial cells. *J. Reprod. Fertil.*, 81, 1987, s. 23-26.
- HEYMAN, Y. — MENEZO, Y. — CHESNE, P. — CAMOUS, S. — GARNIER, V.: In vitro cleavage of bovine and ovine early embryos: improved development using co-culture with trophoblastic vesicles. *Theriogenology*, 27, 1987, s. 59-68.
- LU, K. H. — GORDON, I. — CHEN, H. B. — GALLAGHER, M. — Mc GOVERN, H.: Cattle embryos produced by in vitro techniques. *Veter. Rec.*, 122, 1988, s. 467-468.
- PETELÍKOVÁ, J.: Přenos embryí skotu. Technologický postup. SPP Hradištko, 1984. 19 s.
- PETELÍKOVÁ, J. — ŠEREDA, L. — MACHATKOVÁ, M. — BÍLEK, R. — DVOŘÁČEK, V. — HORKÝ, F. — JOKEŠOVÁ, E.: Využívání přenosu embryí v procesu šlechtění. [Závěrečná zpráva.] Nitra, VÚŽV 1989.
- POLLARD, J. W. — XU, K. P. — RORIE, R. — KING, W. A. — BETTERIDGE, K. J.: Influence of various oviductal epithelial cell culture systems on the development of early cleavage stage bovine embryo *in vitro*. *Theriogenology*, 31, 1989, č. 1, s. 239.
- REXROAD, C. E. — POWELL, A. M.: Co-culture of sheep ova and cells from sheep oviducts. *Theriogenology*, 25, 1986, s. 187.
- REXROAD, C. E. — POWELL, A. M.: Co-culture of ovine ova with oviductal cells in medium 199. *J. anim. Sci.*, 66, 1988a, s. 947-953.
- REXROAD, C. E. — POWELL, A. M.: Co-culture of ovine eggs with oviductal cells and trophoblastic vesicles. *Theriogenology*, 29, 1988b, č. 2, s. 387-397.
- THIBAULT, C. — Le GUIENNE, B. — GERARD, M.: *In vitro* development of *in vivo* and *in vitro* fertilized bovine eggs on tubal and uterine cell monolayers. Comparison with *in vivo* developed blastocysts. *J. Reprod. Fertil.*, 1988, č. 2, s. 43 (Abstr.).

Došlo dne 24. 10. 1989

МАХАТКОВА, М. — ПЕТЕЛИКОВА, Й. — ЙОКЕШОВА, Э. — ДВОРЖАЧЕК, В. — ГОРКИ, Ф. (Госплемхоз, Брно; Госплемхоз, концерн Прага; Госплемхоз, Ждяр-над-Сазавоу): Развитие ранних эмбрионов крупного рогатого скота *ин витро* в трансплантируемых стадиях. *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (3): 221-227.

Способность стимулировать развитие ранних эмбрионов, культивированных *ин витро*, аттестировали в клеточной линии, полученной из трофобластов 21-дневного бовинного зародыша. Результаты кокультивации сравнивали с первичными культурами, приготовленными из яйцеводов коров на 3-й день эстрального цикла. Из 130 Одно-восемь-клеточных зародышей, культивированных вплоть до трансплантируемых стадий, стадии морулы добились у 37,6 %, стадии бластоцисты — у 25 % и стадии выведения — у 16,9 % зародышей. Высокий потенциал развития сохраняют, главное, одноклеточные эмбрионы, культивируемые на линии трофобласта, где стадии морулы достигает 60 % зародышей. В результате нехирургической трансплантации культивируемых эмбрионов синхронизированным реципиенткам, зачали 4, а из 2 пока что завершенных стельностей родились 3 теленка.

ранние эмбрионы скота; длительная культивация; трансплантация

MACHATKOVÁ, M. — PETELÍKOVÁ, J. — JOKEŠOVÁ, E. — DVOŘÁČEK, V. — HORKÝ F. (State Animal Breeding Enterprise, Brno; State Animal Breeding Enterprise, Praha; State Animal Breeding Enterprise, Ždár nad Sázavou): *Development of the early embryos in cattle in vitro to transferable stages*. *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (3): 221-227.

The capability to support the development of early embryos of cattle cultivated in *in-vitro* conditions was tested in the cell line obtained from the trophoblasts of the bovine embryo at the age of 21 days. The results of co-cultivation were compared with the primary cultures propered from cows' oviducts the third day of oestrus cycle. Of the 130 one- to eight-cell embryos cultivated up to transferable stages, 37.7 % reached the morula stage, 25 % the blastocyst stage, and 16.9 % the hatching stage. A high development potential was kept mainly in the one-cell embryos cul-

tivated on the trophoblast line where 60 % of the embryos developed up to the morula stage. Non-surgical transfer of cultivated embryos to synchronized recipients produced four pregnancies. Three calves have been born from the two gravidities finished until now.

early embryos of the cattle; long-term cultivation; transfer

MACHATKOVÁ, M. — PETELÍKOVÁ, J. — JOKEŠOVÁ, E. — DVOŘÁČEK, V. — HORKÝ, F. (Staatlicher Zuchtbetrieb, Konzernunternehmen Brno; Staatlicher Zuchtbetrieb, Konzern Praha; Staatlicher Zuchtbetrieb, Konzernunternehmen Žďár nad Sázavou): *In vitro-Entwicklung zeitiger Rinderembryonen zu transferfähigen Stadien*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 221-227.

An einer aus Trophoblasten eines 21tägigen Rinderembryos gewonnenen Zelllinie testeten wir die Fähigkeit, die Entwicklung zeitiger, unter *in vitro*-Bedingungen kultivierter Rinderembryonen zu unterstützen. Die Ergebnisse der Kokultivation wurden mit primären, aus Ovidukten von Kühen im dritten Tag des Östralzyklus zubereiteten Kulturen verglichen. Von den 130 ein- bis achtzelligen Embryonen, die zu transferfähigen Stadien kultiviert werden konnten, erreichten 37,6 % der Embryonen das Morula-Stadium, 25 % das Blastozysten-Stadium und 16,9 % das „Hatching“-Stadium. Ein hohes Entwicklungspotential behielten vor allem die einzelligen, auf der Linie des Trophoblasten kultivierten Embryonen, wo sich zum Morula-Stadium 60 % der Embryonen entwickelten. Nach einem nichtchirurgischen Transfer der kultivierten Embryonen an synchronisierte Empfängerinnen wurden vier Kühe trächtig. Von zwei bisher beendeten Trächtigkeiten wurden drei Kälber geboren.

zeitige Rinderembryonen; langfristige Kultivierung; Transfer

Adresy autorů:

Ing. Marie Machatková, CSc., ing. Eva Jokešová, ing. František Horký, Státní plemenářský podnik, k. p., Brno, Optátova 37, 637 00 Brno

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

Ing. Vilém Dvořáček, Státní plemenářský podnik, k. p., nám. K. Gottwalda 68, 591 01 Žďár nad Sázavou

NABÍDKA REPROGRAFICKÝCH SLUŽEB ÚZLK

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna ÚVTIZ zajišťuje vedle výpůjčních služeb také individuální reprografickou službu. Poskytuje xerokopie článků zveřejněných v bibliografické a referátové službě AGROINDEX a kopie článků z knih a časopisů, které jsou ve fondu ÚZLK.

Cena jedné kopie je 1,50 Kčs (výměr 1316/163/88 - č. 1427/88 zahrnuje pouze náklady na polygrafické práce) a 0,50 Kčs za odborné knihovnické práce související s uvedenou reproslužbou (kalkulace ceny služeb v oblasti VTEI a technické normalizace č. pol. 146,9871 a výnosu FCÚ, ČCÚ a SCÚ č. V-6/88).

Požadavky na kopie článků lze posílat v průběhu celého roku na formulářích *Objednávka reprografické práce*, které je možné objednat v Technickém ústředí knihoven, Slavkov u Brna pod kat. č. HÚK 138-0. Objednávky reprografických služeb přijímá ÚZLK OVRMS, Slezská 7, 120 56 Praha 2.

ANALÝZA ZISKU A POUŽITELNÝCH EMBRYÍ SKOTU VE VZTAHU K REPRODUKČNÍM UKAZATELŮM DÁRKYŇ

J. Kuciel, F. Horký, R. Nechvátal

KUCIEL, J. — HORKÝ, F. — NECHVÁTAL, R. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Státní plemenářský podnik, k. p., Brno): *Analýza zisku a použitelných embryí skotu ve vztahu k reprodukčním ukazatelům dárkyň*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 229-240.

Ve dvou šlechtitelských chovech jsme sledovali 291 superovulací s výplachem embryí u 183 dárkyň, z nichž bylo 76 matek býků. Vliv šlechtitelských chovů a matek plemenných býků byl neprůkazný pro počet žlutých tělísek, celkový zisk embryí a počet použitelných embryí. Opakované superovulace dárkyň vykazovaly koeficienty opakovatelnosti v hodnotách $r_{op} = 0,21 \pm 0,09$ pro celkový zisk embryí a $r_{op} = 0,25 \pm 0,09$ pro počet použitelných embryí. Procento použitelných embryí ze získaných se opakovanou superovulací nesnižovalo. Věk dárkyň ovlivňoval vysoce průkazně počet žlutých tělísek a celkový počet získaných embryí, průkazně se podílel i na počtu použitelných embryí. Interval od otelení do první inseminace v superovulaci měl vysoce průkazný vliv na celkový počet žlutých tělísek. Vliv otců embryí byl neprůkazný, matky měly průkazný vliv na počet žlutých tělísek na levém vaječníku a vysoce průkazný vliv na počet použitelných embryí. Fenotypové korelace byly vysoké nebo středně vysoké a vysoce průkazné pro vztah počtu žlutých tělísek k zisku embryí a k počtu použitelných embryí. Vysoká a vysoce průkazná fenotypová korelace byla mezi ziskem a počtem použitelných embryí. Interval od otelení do první inseminace v rámci superovulace byl k věku plemenic v záporném a nízkém, i když vysoce průkazným korelačním vztahu.

skot; superovulace a zisk embryí; matky býků; vliv chovů; opakovatelnost; vliv věku; reprodukční ukazatele

Mezi perspektivní biotechnické metody řízení reprodukce skotu patří metoda přenosu embryí, která významně přispívá k vyššímu využívání špičkového genofondu populace a ke zdokonalení plemenářsko-šlechtitelské práce.

Záměrem této práce byla analýza zisku použitelných embryí dárkyň ve vztahu k reprodukčním ukazatelům.

Na výsledku superovulace a časného vývinu embryí skotu se podílí celá řada vnitřních a vnějších faktorů a pokud není zcela vyřešen jiný zdroj oocytů a oplození *in vitro*, je nezbytné analyzovat dosavadní superovulační odpovědi dárkyň.

Vyvolání polyovulace je podmíněno ošetřením dárkyň pomocí FSH nebo PMSG a PGF2alfa v 9. až 11. dni pohlavního cyklu (Newcomb, 1976; Kudláč et al., 1979; Monniaux et al., 1983). Výsledky superovulace se však vyznačují značnou variabilitou. Vliv plemenné příslušnosti na oviární odpověď po ošetření PMSG zjistili Mauleon et al. (1970) a Turman et al. (1971). V našich podmínkách zjistil vliv plemenné příslušnosti dárkyň na výsledky superovulace Říha (1982).

Ernst et al. (1981 — cit. Říha, 1985) doporučují před superovulací sledovat vybrané dárkyně v průběhu dvou pohlavních cyklů a ošetřit pouze ty, u nichž nebyly pozorovány odchylky od normálního průběhu cyklu, a dále pečlivé vyšetřování a kontrolu vaječníků v průběhu ovlivňování dárkyň při přípravě superovulace.

Plodnost zvířat se snižuje s věkem. Tendence ke snižování schopnosti stimulace pomocí PMSG s věkem je zřejmá z výsledků prací autorů Schilling et al. (1981) a Říha (1982). Vliv výše užítkovosti na výsledky superovulace podle názoru autorů Renard et al. (1978) existuje. Mírnou tendenci ke snižování výsledků superovulace se zvyšující se užítkovostí dárkyň zjistili Wierzbowski et al. (1978), Hahn (1980), Říha (1982) a další. Vliv chovů považují Schilling et al. (1981) a Říha (1982) za nepodstatný. Říha (1985) vyhodnocoval za účelem výběru krav jako dárkyň embryí úroveň inseminačního indexu ve vztahu k superovulační odpovědi. Úroveň stimulací po ošetření se nezměnila ve vztahu k hodnotě inseminačního indexu, avšak dárkyně s vyšším indexem v předchozím věku měly tendenci k nižšímu podílu vhodných embryí ze získaných. Říha et al. (1988) analyzovali superovulační odezvu, zisk a kvalitu embryí od 585 ošetřených dárkyň. Zjistili průkazné a vysoce průkazné vlivy plemenné příslušnosti na počet cyst po ošetření, vliv užítkovosti na počet cyst a počet získaných vajíček a vhodných embryí, vliv pořadí laktace na počet cyst a počet získaných vajíček, vliv dávky PMSG na počet cyst a počet žlutých tělísek a vliv intervalu od otelení do superovulace na počet embryí. Výsledky se vyznačovaly značnou variabilitou a sledované vlivy se podílely na počtu cyst 19,3 %, počtu žlutých tělísek 39,3 %, počtu získaných vajíček 34,7 % a na počtu vhodných embryí 25,1 %.

Rovněž otázka počtu možných superovulací provedených u jedné dárkyně není dosud vyřešena. Podle autorů Donaldson a Perry (1983) je patrné, že od páté superovulace klesá podstatně průměrný počet přenosuschopných embryí na jednu krávu i počet krav, které byly na základě dřívějších superovulací ještě vzaty do dalších polyovulačních cyklů. Podobné výsledky uvádějí Hasler et al. (1983). Říha a Matoušek (1987) studovali opakovaně superovulace u 43 dvakrát ošetřených a 6 třikrát ošetřených krav a prvotetek. U dvakrát ošetřených krav nezjistili statisticky průkazné rozdíly v úrovni stimulace a v počtu získaných vajíček a přenosuschopných embryí. Po druhém ošetření bylo získáno poněkud více neoplozených oocytů. U třikrát superovulovaných dárkyň došlo při třetím ošetření k mírnému snížení odezvy a k podstatnému, i když neprůkaznému snížení počtu a podílu přenosuschopných embryí na úkor zvýšení počtu neoplozených vajíček.

MATERIÁL A METODA

Analýza zisku použitelných embryí ve vztahu k reprodukčním ukazatelům dárkyň bylo prováděna ve dvou šlechtitelských chovech. Dárkyněmi byly prvotelky a krávy českého strakatého skotu a křížanky v různém věku. Ve šlechtitelském chovu Určice bylo v letech 1985 až 1988 hodnoceno 122 plemenic, z toho 55 matek býků, a ve šlechtitelském chovu Tlumačov celkem 61 plemenic, z toho 21 matek býků. Dárkyně byly rozděleny do čtyř podsouborů podle podílu genotypu českého strakatého skotu: 1. 75,1 až 100 %, 2. 50,1 až 75 %, 3. 25,1 až 50 %, 4. 0,0 až 25 %.

Dárkyně byly synchronizovány jednou, popř. dvěma dávkami PGF₂alfa (Oestrophan, Spofa). Preparát PMSG (Sérový gonadotropin — Bioveta) byl aplikován 8. až 13. den pohlavního cyklu v dávce 2000 až 3500 m. j. Další aplikace PGF₂alfa

byla provedena za 50 až 60 hodin po aplikaci PMSG. Inseminace byly uskutečněny v provozních podmínkách šlechtitelských chovů spermatem býků prověřených v kontrole dědičnosti podle připravného plánu buď dvakrát (za 50 a 72 hodin po aplikaci prostaglandinu), nebo třikrát (48, 55 a 72 hodin) vždy jednou dávkou hluboce zmrazeného semene.

Embrya byla získávána šestý až osmý den po první inseminaci. Z výplachového média byla embrya izolována pod stereomikroskopem a jejich vhodnost k přenosu byla hodnocena podle metodických kritérií.

Celkem jsme vyhodnocovali 291 provedených superovulací, přičemž u 45 plemení se jednalo o opakování ovulace. U všech dárkyň jsme zjišťovali číslo dárkyň, věk, odezvu v počtu žlutých tělísek na levém vaječníku, odezvu v počtu žlutých tělísek na pravém vaječníku a odezvu celkem. Dále jsme hodnotili celkový zisk embryí, počet použitelných embryí, interval od posledního otelení do první inseminace v superovulované říji a registr otce embrya.

Biometrické hodnocení podkladových údajů jsme prováděli na základě hlavních parametrů fenotypové proměnlivosti plynulého rozdělení. Jednotlivé vlivy působící na sledované ukazatele jsme vyhodnocovali analýzou variance podle autorů S n e d e c o r a C o c h r a n (1967) včetně LSD-testu. Koeficienty opakovatelnosti jsme odhadli výpočtem podle B e c k e r a (1967).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V souboru dvou šlechtitelských chovů skotu jsme sledovali 291 provedených superovulací s následným výplachem embryí. Charakteristika základních parametrů fenotypové proměnlivosti je uvedena v tab. I. Průměrný věk všech dárkyň v souboru byl $6,71 \pm 0,23$ let, matky býků dosahovaly vyššího průměrného věku — $7,33 \pm 0,34$ let. Střední hodnota celkového počtu žlutých tělísek byla v celém souboru $8,08 \pm 0,43$, u matek býků $7,61 \pm 0,64$. Celkový zisk embryí dosahoval v celém souboru průměrné hodnoty $6,97 \pm 0,68$, u matek býků $6,19 \pm 0,93$. Z toho použitelných embryí bylo v našem souboru průměrně $4,69 \pm 0,44$, u matek býků $4,49 \pm 0,79$. Interval od otelení do první inseminace v superovulaci byl v celém souboru $112,5 \pm 7,28$ dní a u matek býků $99,00 \pm 7,53$ dní.

Grafické znázornění průměrného počtu získaných embryí a z toho procentuální podíl použitelných embryí je na obr. 1. Celkový zisk embryí v celém souboru byl větší než u matek býků, ale procentuální podíl použitelných embryí byl u matek býků nejvyšší, přičemž výsledky byly stejné v obou šlechtitelských chovech.

Naše výsledky lze srovnat s literárními údaji získanými v našich podmínkách při superovulaci dárkyň embryí gonadotropinem Bioveta. Ve srovnání s pracemi autorů K u d l á č et al. (1979), Ř í h a (1982) a Ř í h a et al. (1988) byly námi zjištěné střední hodnoty vyšší jak v průměrném počtu žlutých tělísek, tak v celkovém zisku embryí a v počtu použitelných embryí.

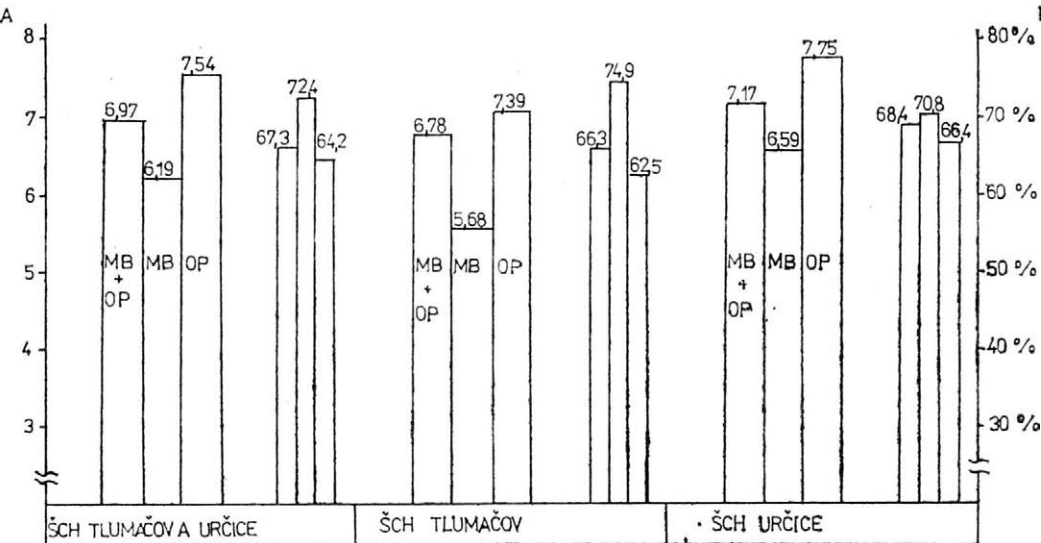
Analýzou variance počtu žlutých tělísek, zisku embryí a počtu použitelných embryí jsme mezi dvěma šlechtitelskými chovy nezjistili průkazný rozdíl a potvrdili jsme názor autorů S c h i l l i n g et al. (1983), Ř í h a (1982) a Ř í h a et al. (1988), kteří rovněž vliv chovů na tyto ukazatele považují za nulový.

Analýzou variance počtu žlutých tělísek, zisku embryí a počtu použitelných embryí podle matek býků a podle skupin kříženek jsme rovněž nezaznamenali průkazné rozdíly, tudíž jsme nemohli potvrdit průkazný vliv plemenné příslušnosti dárkyň na výsledky superovulace, který uvádějí u jiných plemen M a u l e o n et al. (1970) a T u r m a n et al. (1971) a v našich podmínkách Ř í h a (1982).

I. Základní charakteristiky fenotypové proměnlivosti sledovaných ukazatelů celého souboru (Šlechtitelský chov Tlumačov, Šlechtitelský chov Určice) — Basic characteristics of the phenotypic variability of the studied parameters of the whole set (elite herd Tlumačov, elite herd Určice)

Dárkyně ¹	Parametry ⁴	Věk ⁵	Počet žlutých tělisek — levý vaječník ⁶	Počet žlutých tělisek — pravý vaječník ⁷	Počet žlutých tělisek celkem ⁸	Celkový zisk embryí ⁹	Z toho použitelných embryí ¹⁰	Interval od otelení do 1. inseminace ¹¹
Matky býků ² a ostatní plemenice ³	n $\bar{x} \pm ts_{\bar{x}}$ s_x $v_x\%$	291 6,71 $\pm$ 0,23 2,01 30,01	291 4,18 $\pm$ 0,23 2,07 49,42	291 3,90 $\pm$ 0,25 2,20 56,48	291 8,08 $\pm$ 0,43 3,80 47,05	291 6,97 $\pm$ 0,68 5,99 85,96	291 4,69 $\pm$ 0,44 4,54 96,84	291 112,05 $\pm$ 7,28 63,37 56,55
Matky býků	n $\bar{x} \pm ts_{\bar{x}}$ s_x $v_x\%$	123 7,33 $\pm$ 0,34 1,92 26,12	123 3,89 $\pm$ 0,38 2,16 55,47	123 4,03 $\pm$ 0,35 2,33 57,74	123 7,61 $\pm$ 0,64 3,67 48,17	123 6,19 $\pm$ 0,93 5,31 85,70	123 4,49 $\pm$ 0,79 4,50 100,00	123 99,00 $\pm$ 7,53 42,63 43,05
Ostatní plemenice	n $\bar{x} \pm ts_{\bar{x}}$ s_x $v\%$	168 6,26 $\pm$ 0,29 1,97 31,46	168 4,40 $\pm$ 0,29 1,97 44,84	168 3,77 $\pm$ 0,35 2,33 61,80	168 8,43 $\pm$ 0,64 3,67 45,91	168 7,54 $\pm$ 0,97 6,41 84,94	168 4,84 $\pm$ 0,69 4,58 94,63	168 121,60 $\pm$ 11,14 73,68 60,59

¹donors, ²bull dams, ³other dams, ⁴parameters, ⁵age, ⁶number of yellow corpuscles — left ovary, ⁷number of yellow corpuscles — right ovary, ⁸total no. of yellow corpuscles, ⁹total no. of embryos obtained, ¹⁰of this, usable embryos, ¹¹interval from calving to first insemination



1. Grafické znázornění průměrného počtu získaných embryí a z toho procentuální podíl použitelných embryí; A — počet získaných embryí, B — procento použitelných embryí — Diagram of the average number of embryos obtained; of this, percent proportion of usable embryos; A — number of embryos obtained, B — percent of usable embryos

V souboru hodnocených 291 superovulací bylo 45 dárkyň, u kterých byla ve sledovaném období provedena polyovulace a zisk embryí opakovaně v průměrné hodnotě 3,4 superovulací. U 19 dárkyň byla provedena superovulace a zisk embryí nejméně dvakrát, u 12 dárkyň třikrát a u 14 dárkyň vícekrát.

Analýzou variance celkového zisku embryí opakovaně superovulovaných dárkyň (tab. II) jsme zjistili vysoce průkazný vliv plemeníc ($P < 0,01$) a vypočítaný odhad koeficientu opakovatelnosti zisku embryí dosáhl nízké hodnoty $r_{op} = 0,21 \pm 0,09$. Rovněž u počtu použitelných embryí při opakovaných superovulacích byl zjištěn vysoce průkazný vliv plemeníc ($P < 0,01$) a vypočítaný odhad koeficientu opakovatelnosti počtu použitelných embryí dosáhl hodnoty $r_{op} = 0,25 \pm 0,09$, tzn. byl také nízký. Výsledky analýzy variance opakovaných superovulací v celkovém zisku embryí a v počtu použitelných embryí naznačují nízkou opakovatelnost těchto ukazatelů, i když existuje vysoce průkazný vliv dárkyň embryí.

Z výsledků opakovaných superovulací (tab. II) vyplynulo, že procento podílu použitelných embryí ze získaných se mírně snížilo až při čtvrté a další superovulaci. Procento použitelných embryí ze získaných bylo vyšší, než uvádí Schacherl (1987), ale potvrzuje jeho názor, že u dárkyň se při opakovaných superovulacích s pořadím opakování výrazně nemění možnosti získání embryí a také se nemění jejich kvalita. Naše výsledky se neshodují s poznatky autorů Říha a Matoušek (1987), kteří po druhém ošetření získali poněkud vyšší množství neoplozených oocytů u 43 dárkyň.

Protože se u souboru 291 sledovaných superovulací nacházely dárkyň různého věku, provedli jsme analýzu variance podle věku plemeníc (tab. III). Výsledky ukázaly vysoce průkazné rozdíly podle věku dárkyň v celkovém počtu žlutých tělísek a v celkovém zisku embryí

II. Analýza variance opakovaných superovulací a výpočet koeficientu opakovatelnosti celkového zisku embryí a použitelných embryí — Analysis of variance of the repeated superovulations and calculation of the repeatability coefficient for the total number of embryos obtained and the number of usable embryos

CELKOVÝ ZISK EMBRYÍ ¹						
Zdroj proměnlivosti ²	stupně volnosti ⁶	střední čtverec ⁷	F-test	HRANICE PRŮKAZ- NOSTI ⁸		
Mezi plemenicemi ³	44	42,32	1,90	0,0040 ⁺⁺		
Uvnitř plemenic ⁴	108	22,32				
Celková ⁵	152					
Koeficient opakovatelnosti ⁹ : $\hat{r}_{op} \pm s_{r_{op}} = 0,21 \pm 0,09$						
POUŽITELNÁ EMBRYA ¹⁰						
Zdroj proměnlivosti	stupně volnosti	střední čtverec	F-test	HRANICE PRŮKAZ- NOSTI		
Mezi plemenicemi	44	30,75	2,15	0,0007 ⁺⁺		
Uvnitř plemenic	108	14,27				
Celková	152					
Koeficient opakovatelnosti: $\hat{r}_{op} \pm s_{r_{op}} = 0,25 \pm 0,09$						
Výsledky jednotlivých opakovaných superovulací ¹¹						
	n	zisk embryí ¹⁶	průměrný zisk embryí ¹⁷	použito celkem ¹⁸	průměr použitých embryí ¹⁹	procentuální podíl použi- tých embryí ze zisku ²⁰
První superovulace ¹²	45	286	6,35	200	4,44	69,93
Druhá superovulace ¹³	45	275	5,71	200	4,44	77,82
Třetí superovulace ¹⁴	26	198	7,62	144	5,53	72,72
Čtvrtá a další superovulace ¹⁵	37	214	5,78	140	3,78	65,42

¹total no. of embryos obtained, ²variability source, ³between dams, ⁴within dams, ⁵total, ⁶degrees of freedom, ⁷mean square, ⁸significance limit, ⁹coefficient of repeatability, ¹⁰usable embryos, ¹¹results of each repeated superovulation, ¹²first superovulation, ¹³second superovulation, ¹⁴third superovulation, ¹⁵fourth and other ovulations, ¹⁶embryos obtained, ¹⁷average embryos obtained, ¹⁸total no. of embryos used, ¹⁹average no. of embryos used, ²⁰percent of embryos used of embryos obtained

a průkazné rozdíly v počtu použitelných embryí. Plemenice byly rozděleny do věkových intervalů: I. skupina = 2 až 4 roky, II. skupina = 5 až 7 roků, III. skupina = 8 až 10 roků a IV. skupina = 11 roků a více. V celkovém počtu žlutých tělísek byly průkazné a vysoce průkazné rozdíly nalezeny mezi nejvyšší hodnotou u I. skupiny a hodnotami ostatních skupin. V celkovém zisku embryí byly průkazné a vysoce průkazné rozdíly opět mezi I. skupinou s nejvyšší hodnotou a ostatními skupinami. Počet žlutých tělísek a celkový zisk embryí se snižoval s věkem

III. Analýza variance celkového počtu žlutých tělísek, zisku embryí a použitelných embryí podle věku superovulovaných plemenic — Analysis of variance of the total number of yellow corpuscles, number of embryos obtained and number of usable embryos, on the basis of the age of the superovulated dams

Celkem žlutých tělísek ¹				
Zdroj proměnlivosti ²	stupně volnosti ⁶	střední čtverec ⁷	F-test	hranice průkaznosti ⁸
Mezi skupinami ³	3	56,39	4,02	0,0080 ⁺⁺
Uvnitř skupin ⁴	287	14,02		
Celková ⁵	290			
Celkový zisk embryí ⁹				
Mezi skupinami	3	144,72	4,16	0,066 ⁺⁺
Uvnitř skupin	287	34,77		
Celková	290			
Použitelná embrya ¹⁰				
Mezi skupinami	3	53,45	2,63	0,0501 ⁺
Uvnitř skupin	287	20,29		
Celková	290			
Věková skupina (roky) ¹¹				
	2—4	5—7	8—10	11 a více
Počet plemenic ¹²	39	81	159	12
Počet žlutých tělísek ¹³	10,00	7,85	7,75	7,25
Celkový zisk embryí	9,49	6,82	6,62	3,17
Použitelná embrya	5,74	5,00	4,50	1,75

¹total no. of yellow corpuscles, ²variability source, ³between groups, ⁴within groups, ⁵total, ⁶degrees of freedom, ⁷mean square, ⁸significance limit, ⁹total no. of embryos obtained, ¹⁰usable embryos, ¹¹age groups (years), ¹²no. of dams, ¹³no. of yellow corpuscles

dárkyň. Nejnižšího zisku embryí dosahovaly dárkyně ve IV. skupině. Ve srovnání s ostatními skupinami byl vysoce průkazný. U počtu použitelných embryí byly výsledky podobné a všechny ukazatele byly nejvyšší u skupiny dárkyň ve věku dvou až čtyř let.

Naše výsledky potvrdily názory autorů Schilling et al. (1981) a Říha (1982) o snižující se schopnosti stimulace superovulace a zisku použitelných embryí podle věku dárkyň a rovněž výsledky autorů Říha et al. (1988) týkající se počtu žlutých tělísek, který byl nejvyšší u krav na druhé až čtvrté laktaci, a průkazného vlivu pořadí laktace dárkyň na počet získaných vajíček, který byl rovněž nejvyšší u dárkyň na druhé až čtvrté laktaci. Kvalitu embryí zaznamenali lepší u mladých krav, a to s výjimkou dárkyň na druhé laktaci.

Analýzou variancí celkového počtu žlutých tělísek, celkového zisku embryí a použitelných embryí podle intervalu od otelení do první in-

IV. Analýza variance celkového počtu žlutých tělísek, zisku embryí a použitelných embryí podle intervalu od otelení do první inseminace u superovulovaných plemen — Analysis of variance of the total number of yellow corpuscles, number of embryos obtained and number of usable embryos, on the basis of the interval from calving to the first insemination in superovulated dams

Celkem žlutých tělísek ¹				
Zdroj proměnlivosti ²	stupně volnosti ⁶	střední čtverec ⁷	F-test	hranice průkaznosti ⁸
Mezi skupinami ³	3	67,16	4,83	0,0027 ⁺⁺
Uvnitř skupin ⁴	287	13,91		
Celková ⁵	290			
Celkový zisk embryí ⁹				
Mezi skupinami	3	40,62	1,13	0,3361
Uvnitř skupin	287	35,86		
Celková	290			
Použitelná embrya ¹⁰				
Mezi skupinami	3	18,66	0,90	0,4402
Uvnitř skupin	287	20,65		
Celková	290			
Skupina podle intervalu (dny) ¹¹				
	do 90	91 – 150	151 – 210	211 a více
Počet plemen ¹²	122	123	26	20
Počet žlutých tělísek ¹³	8,16	7,41	10,50	9,12
Celkový zisk embryí	7,29	6,28	7,60	8,27
Použitelná embrya	5,14	4,31	3,95	5,00

For 1 – 10 see Tab. III,

¹¹group by interval (days), ¹²number of dams, ¹³number of yellow corpuscles

seminace v rámci superovulace (tab. IV) jsme zjistili průkazné rozdíly pouze pro celkový počet žlutých tělísek. Největší počet dárkyň byl ve skupině do 90 dní a ve skupině od 91 do 150 dní. Nejvyšší počet žlutých tělísek jsme zaznamenali v intervalu od 151 do 210 dní, který byl průkazný vzhledem k intervalu ostatních skupin. Nepotvrdili jsme výsledky, které uvádějí Říha et al. [1988] o vysoce průkazném vlivu délky intervalu od otelení do superovulační říje na počet získaných embryí.

V další části práce jsme analyzovali vliv otců a matek embryí na sledované ukazatele (tab. V). Analýzy variance podle otců nevykázaly průkazný vliv otce embrya na počet získaných a použitelných embryí, vliv matek byl průkazný na počet žlutých tělísek levého vaječníku a vysoce průkazný na počet použitelných embryí. V dostupné literatuře jsme se nesetkali s analýzou variance vlivu otců a matek na výsledky superovulace a početní zisk embryí.

	Sledovaný ukazatel ³	F-test	Hranice průkaznosti ⁹
Podle otců ¹	Celkový zisk embryí ⁴	1,37	0,0766
	Použitelná embrya ⁵	1,18	0,2220
Podle matek ²	Počet žlutých tělísek (levý vaječník) ⁶	1,56	0,0222 ⁺
	Počet žlutých tělísek (pravý vaječník) ⁷	0,90	0,6519
	Počet žlutých tělísek (celkem) ⁸	1,20	0,1997
	Celkový zisk embryí	1,34	0,0940
	Použitelná embrya	1,79	0,0039 ⁺⁺

¹by sires, ²by dams, ³parameter studied, ⁴total no. of embryos obtained, ⁵usable embryos, ⁶number of yellow corpuscles (left ovary), ⁷number of yellow corpuscles (right ovary), ⁸total no. of yellow corpuscles, ⁹significance limit

Výpočet fenotypových korelačních vztahů mezi sledovanými ukazateli (tab. VI) naznačil vysoce průkazné a vysoké korelace mezi počtem žlutých tělísek na levém a pravém vaječníku a značně vyšší, vysoce průkazné korelace mezi počtem žlutých tělísek na levém a pravém vaječníku a celkovým počtem žlutých tělísek. Středně vysoké a vysoce průkazné korelace byly zjištěny mezi počtem žlutých tělísek a počtem získaných a použitelných embryí. Vysoké korelace, které byly rovněž vysoce průkazné, byly zjištěny mezi celkovým ziskem embryí a počtem použitelných embryí. Záporná nízká, vysoce průkazná korelace byla zjištěna mezi intervalem od otelení do první inseminace v superovulaci a věkem plemenic. Ostatní korelace byly velmi nízké a neprůkazné.

Zjištěné fenotypové korelace naznačily logické vztahy při superovulaci a zisku embryí. Vztah mezi intervalem od otelení do superovulační říje a počtem získaných a vhodných embryí, který uvádějí Říha et al. (1988), se nám nepodařilo prokázat.

ZÁVĚR

Z počtu provedených 291 superovulací s výplachem embryí u 183 dárkyň bylo hodnoceno 76 matek plemenných býků. Mezi šlechtitelskými chovy a mezi matkami býků a ostatními plemenicemi nebyly zjištěny průkazné rozdíly v počtu žlutých tělísek, celkovém zisku embryí a v počtu použitelných embryí. V případě opakovaných ovulací byly vypočteny odhady koeficientů opakovatelnosti pro celkový zisk embryí a počet použitelných embryí v hodnotě $r_{op} = 0,21 \pm 0,09$ a $r_{op} = 0,25 \pm 0,09$.

Vliv věku dárkyň na sledované ukazatele byl vysoce průkazný. Zjistili jsme průkazné rozdíly podle intervalu od otelení do první inseminace v superovulaci pro počet žlutých tělísek. Vliv otců embryí nebyl průkazný, matky měly průkazný vliv na počet žlutých tělísek a počet použitelných embryí. Fenotypové korelace potvrdily vysoce průkazné vztahy mezi ukazateli v superovulaci; záporná a nízká průkazná korelace byla zjištěna mezi intervalem od otelení do první inseminace v rámci superovulace a věkem dárkyň.

	Celý soubor ⁸ $r_P \pm s_{r_P}$	Matky býků ⁹ $r_P \pm s_{r_P}$	Ostatní plemenice ¹⁰ $r_P \pm s_{r_P}$
CL levý vaječník ¹ : CL pravý vaječník ²	0,59 $\pm$ 0,05 ⁺⁺	0,54 $\pm$ 0,08 ⁺⁺	0,62 $\pm$ 0,06 ⁺⁺
CL levý vaječník: CL celkem ³	0,83 $\pm$ 0,04 ⁺⁺	0,89 $\pm$ 0,04 ⁺⁺	0,88 $\pm$ 0,04 ⁺⁺
CL levý vaječník: zisk embryí ⁴	0,48 $\pm$ 0,05 ⁺⁺	0,45 $\pm$ 0,08 ⁺⁺	0,48 $\pm$ 0,07 ⁺⁺
CL levý vaječník: počet použitelných embryí ⁵	0,34 $\pm$ 0,06 ⁺⁺	0,39 $\pm$ 0,08 ⁺⁺	0,29 $\pm$ 0,07 ⁺⁺
CL pravý vaječník: CL celkem	0,90 $\pm$ 0,03 ⁺⁺	0,87 $\pm$ 0,04 ⁺⁺	0,92 $\pm$ 0,03 ⁺⁺
CL pravý vaječník: zisk embryí	0,54 $\pm$ 0,05 ⁺⁺	0,52 $\pm$ 0,08 ⁺⁺	0,54 $\pm$ 0,06 ⁺⁺
CL pravý vaječník: počet použitelných embryí	0,40 $\pm$ 0,05 ⁺⁺	0,42 $\pm$ 0,08 ⁺⁺	0,38 $\pm$ 0,07 ⁺⁺
CL celkem: zisk embryí	0,57 $\pm$ 0,05 ⁺⁺	0,55 $\pm$ 0,08 ⁺⁺	0,57 $\pm$ 0,06 ⁺⁺
CL celkem: počet použitelných embryí	0,41 $\pm$ 0,05 ⁺⁺	0,46 $\pm$ 0,08 ⁺⁺	0,38 $\pm$ 0,07 ⁺⁺
Zisk embryí: počet použitelných embryí	0,85 $\pm$ 0,03 ⁺⁺	0,87 $\pm$ 0,04 ⁺⁺	0,84 $\pm$ 0,04 ⁺⁺
Interval: ⁶ věk plemenic ⁷	-0,22 $\pm$ 0,06 ⁺⁺	0,02 $\pm$ 0,09	-0,27 $\pm$ 0,07 ⁺⁺

CL — žlutá tělíska

CL — yellow corpuscles

¹CL left ovary, ²CL right ovary, ³total, ⁴embryos obtained, ⁵number of usable embryos, ⁶interval, ⁷age of dams, ⁸whole set, ⁹bull dams, ¹⁰other dams

Literatura

- BECKER, A. M.: Manual of procedure in quantitative genetics. Washington State Univ., 1967.
- DONALDSON, L. E. — PERRY, B.: Embryo production by repeated superovulation of commercial donor cows. *Theriogenology*, 20, 1983, s. 163-168.
- HAHN, R.: Seleční programy v transplantaci zárodků spolku pro inseminaci v Neustadt a. d. Aisch. In: Sbor. Ref. Konf. Reprodukce v chovu skotu, Hradec Králové, 30. 9. — 1. 10. 1980, s. 51-65.
- HASLER, J. F. — Mc CANLEY, A. D. — SCHERMERHORN, E. C. — FOOTE, R. H.: Superovulatory responses of Holstein cows. *Theriogenology*, 19, 1983, s. 83-89.
- KUDLÁČ, E. — KOZUMPLÍK, J. — VINKLER, A. — HRIVNÁK, J.: Superovulace a konzervativní získávání embryí u krav. *Veterinářství*, 29, 1979, č. 4, s. 158-163.
- MAULEON, P. — MARIANA, J. G. — BENOIT, M. — SOLARI, A. — CHRUPIN, D.: Influence de différentes doses de PMSG injectées en phase folliculaire de cycle oestrien sur le nombre et le rendement d'ovulations de vaches de race FFPN. *Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys.*, 1970, č. 1, s. 31-46.
- MONNIAUX, D. — CHRUPIN, D. — SAUMANDE, J.: Superovulatory responses of cattle. *Theriogenology*, 19, 1983, č. 1, s. 55-81.
- NEWCOMB, R.: Non-surgical recovery of bovine embryos. *Veter. Rec.*, 100, 1976, s. 414-417.

- RENARD, J. P. — HEYMAN, Y. — OZIL, J. P.: La transplantation des embryos chez les bovins. L'élevage, 73, 1978, s. 39-44.
- ŘÍHA, J.: Využití vyřazených krav jako dárců embrií pro přenos. KDIS, Rapotín, VÚCHS 1982.
- ŘÍHA, J.: Úspěšná superovulace jako hlavní předpoklad přenosu embrií. Výzk. Chovu Skotu, 27, 1985, č. 3, s. 8-14.
- ŘÍHA, J. — MATOUŠEK, J.: Opakovaná superovulace dárkyň embrií. Živoč. Vyr., 32, 1987, č. 8, s. 673-682.
- ŘÍHA, J. — POLÁŠEK, M. — BANÁŠ, P. — ZAORAL, J.: Superovulace, získávání a přenos embrií skotu. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1986.
- ŘÍHA, J. — KNEISSL, J. — REHOŘKA, V. — ŘÍHA, J.: Zhodnocení některých vlivů působících na výsledek superovulace a časný vývoj embrií u skotu. Živoč. Vyr., 33, 1988, č. 1, s. 11-22.
- SCHACHERL, S.: Opakovaná superovulace dárkyň. Náš Chov (Praha), 1987, č. 5, s. 207-209.
- SCHILLING, E. — HAUPT, P. — SCHMIDT, D. — SACHER, B. — EISAESSER, F. — SCHUTZBAR, W.: Die Variabilität des Superovulationserfolges bei Kühen und deren möglichen Ursachen. Z. Tierzücht. Zücht.-Biol., 98, 1981, s. 89-99.
- SNEDERCOR, G. W. — COCHRAN, W. G.: Statistical methods. The Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, 1967.
- TURMAN, E. J. — LASTER, D. B. — REMBERGER, R. E. — STEPHEN, D. F.: Multiple birth in beef cows treated with PMSG and HCG. J. anim. Sci., 32, 1971, s. 962-967.
- WIERZBOWSKI, S. — SMORAG, Z. — WIERZCHOS, E.: Transplantacja zarodków u bydła: obecny stav i możliwości metody. Med. wet., 34, 1978, č. 6, s. 321-327.

Došlo dne 24. 10. 1989

КУЦИЕЛ, Й. — ГОРКИ, Ф. — НЕХВАТАЛ, Р. (Сельскохозяйственный институт, Брно; Госплемхоз Брно): Анализ получения и применимых эмбрионов к. р. скота в аспекте воспроизводственных показателей доноров. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3): 229-240.

В двух селекционных разведениях прослеживали за 291 суперовуляцией с промывкой эмбрионов у 183 коров-доноров, 76 из которых были матками быков. Влияние селекционных разведений и маток плем. быков оказалось недостоверным для численности желтых тел, для общей прибыли эмбрионов и количества применимых эмбрионов. Повторные суперовуляции доноров показывали коэффициенты повторяемости $r_{op} = 0,21 \pm 0,09$ по общей прибыли и $r_{op} = 0,25 \pm 0,09$ по количеству используемых эмбрионов, $\%_0$ которых не сокращается в доле получаемых в результате повторной суперовуляции. Возраст доноров высокодостоверно влияет на количество эмбрионов, вкл. применимые. Интервал от отела до 1 осеменения в суперовуляции высокодостоверно влияет на общее количество желтых тел. Влияние отцов эмбрионов недостоверное, а матки достоверно влияли на количество желтых тел в левом яичнике и высокодостоверно на количество применимых эмбрионов. Фенотипические корреляции высокие, средние и высокодостоверные в случае соотношения между количеством желтых тел, прибылью эмбрионов и количеством применимых зародышей. Высокая и высокодостоверная корреляция между прибылью и количеством применимых эмбрионов. Интервал от отела до 1 осеменения в рамках суперовуляции находится по отношению к возрасту коров в отрицательной и низкой, но достоверной корреляции.

к. р. скот; суперовуляция и прибыль эмбрионов; матки быков; влияние разведения; повторность влияние возраста; показатели

KUCIEL, J. — HORKÝ, F. — NECHVÁTAL, R. (University of Agriculture, Brno; State Breeding Enterprise, Brno): Number of cattle embryos obtained and number of usable embryos in relation to the reproduction parameters of the donors: an analysis. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3): 229-240.

A total of 291 superovulations with embryo flushing in 183 donors (76 of them were bull dams) were investigated in two elite herds. The effect of the elite herds and bull dams was insignificant, as exerted on the number of yellow corpuscles, on the total number of embryos obtained, and the number of embryos that could be used. Repeated superovulations of the donors had repeatability coefficients of $r_{rep} = 0,21 \pm 0,09$ for the total number of embryos obtained and $r_{rep} = 0,25 \pm 0,09$ for the

number of usable embryos. The percentage of usable embryos of the embryos obtained did not decline after repeated superovulation. The age of the donors exerted a highly significant influence on the number of yellow corpuscles and the total number of embryos obtained, and a significant influence was also exerted on the number of usable embryos. The interval from calving to the first insemination in superovulation had a highly significant effect on the total number of yellow corpuscles. The effect of the sires of the embryos was insignificant; the dams had a significant; the dams had a significant influence on the number of yellow corpuscles in the left ovary and a highly significant influence on the number of embryos capable of implanting. The phenotypic correlations were high or medium-high and were highly significant in the case of the relation of the number of yellow corpuscles to the number of embryos obtained and to the number of usable embryos. There were significant and highly significant phenotypic correlations between the number of embryos obtained and the number of usable embryos. The interval from calving to the first insemination within superovulation had a slight negative, though highly significant, correlation to the age of the dams.

cattle; superovulation and embryos obtained; bull dams; effect of herds; repeatability; effect of age; reproduction traits

KUCIEL, J. — HORKÝ, F. — NECHVÁTAL, R. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno; Staatlicher Zuchtbetrieb, Brno): *Analyse des Gewinns der insgesamt gewonnenen und transferfähigen Rinderembryonen im Hinblick auf die Reproduktionsparameter der Spenderinnen*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 229-240.

In zwei Herdbuchzuchten verfolgten wir 291 Superovulationen mit Embryonenausspülung bei 183 Spenderinnen, von denen 76 Bullenmütter waren. Ein Einfluß der Herdbuchzucht sowie der Bullenmütter war für die Zahl der Gelbkörperchen, den Gesamtgewinn an Embryonen und die Zahl der transferfähigen Embryonen unsignifikant. Wiederholte Superovulationen der Spenderinnen wiesen Wiederholbarkeitskoeffizienten in Werten von $r_{op} = 0,21 \pm 0,09$ für Gesamtzahl der gewonnenen Embryonen und $r_{op} = 0,25 \pm 0,09$ für die Zahl der transferfähigen Embryonen auf. Der Prozentsatz der tauglichen Embryonen sank bei den durch wiederholte Superovulation gewonnenen Embryonen nicht. Das Alter der Spenderinnen beeinflusste hochsignifikant die Zahl der Gelbkörperchen und die Gesamtzahl der gewonnenen Embryonen, signifikant beeinflusste es auch die Zahl der tauglichen Embryonen. Das Intervall von der Abkalbung bis zur ersten Besamung in der Superovulation hatte hochsignifikanten Einfluß auf die Gesamtzahl der Gelbkörperchen. Der Einfluß der Väter der Embryonen war unsignifikant, die Mütter beeinflussten signifikant die Zahl der Gelbkörperchen am linken Eileiter und hochsignifikant die Zahl der transferfähigen Embryonen. Phänotypische Korrelationen waren hoch oder mittelhoch und hochsignifikant für die Beziehung der Gelbkörperchenzahl zu der Zahl der insgesamt gewonnenen und der transferfähigen Embryonen. Eine hohe und hochsignifikante phänotypische Korrelation gab es zwischen dem Gewinn und der Zahl der tauglichen Embryonen. Das Intervall vom Abkalben bis zur ersten Besamung im Rahmen der Superovulation war in bezug auf das Alter der Zuchtkühe in einer negativen und niedrigen, wenn auch hochsignifikanten Korrelationsbeziehung.

Rind; Superovulation und Gewinn an Embryonen; Bullenmütter; Einfluß der Zucht; Wiederholbarkeit; Einfluß des Alters; Reproduktionsparameter

Adresy autorů:

Doc. ing. Jiří Kuciel, CSc., ing. Radek Nechvátal, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Ing. František Horký, Státní plemenářský podnik, k. p. Brno, Optátova 37, 637 00 Brno

VZTAH ŽIVÉ HMOTNOSTI K UKAZATELŮM VLASTNÍ UŽITKOVOSTI PRASAT

F. Odehnal, D. Van Giai, V. Čermák, J. Příbyl, Č. Pražák, J. Ivánek,
V. Jelínková

ODEHNAL, F. — VAN GIAI, D. — ČERMÁK, V. — PŘIBYL, J. — PRAŽÁK, Č. — IVÁNEK, J. — JELÍNKOVÁ, V. (Středisko vývoje inseminace prasat, Rajhrad; Vysoká škola zemědělská, Praha; Státní plemenářský podnik, Praha; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Vztah živé hmotnosti k ukazatelům vlastní užitkovosti prasat*. Živoč. Výr., 35, 1990 (3) : 241-252.

Na podkladě nově navrženého postranního měření výšky hřbetního sádla ultrazvukem (podle autorů Odehnal et al., 1989) a přírůstku byly odhadnuty potřebné regresní koeficienty obou vlastností v závislosti na hmotnosti. Všechny 10 lineárních regresních koeficientů u prasniček a 12 koeficientů u kanečků podle plemen a kombinací bylo odhadnuto analýzou variancí a regrese při velmi vysoké statistické významnosti odhadu (t -kritérium při $P < 0,0001$). Podle plemen jsou patrné rozdíly v hodnotách regrese jak u přírůstku, tak u výšky hřbetního sádla. U přírůstku prasniček se pohybují rozdíly od 2,474 do 4,650 g/kg hmotnosti a u výšky hřbetního sádla od 0,107 do 0,160 mm/kg hmotnosti. Analogicky jsou u kanečků rozdíly 2,506 až 3,825, resp. 0,075 až 0,141. Přírůstek je stejným modelem ($R^2 = 0,768$) determinován spolehlivěji než výška hřbetního sádla ($R^2 = 0,504$). V obou případech jednoznačně vyniká účinnost lineární regrese. Je zde patrný rozdílný pokles významnosti vyšších regresí v závislosti na úrovni determinace modelu (negativní vztah). Odhady regresí výšky hřbetního sádla provedené metodou BLUP byly podobné odhadům na základě analýzy variance. Hodnoty získaných regresních koeficientů přírůstku a hřbetního sádla podle pohlaví a podle plemen v závislosti na hmotnosti plně opodstatňují jejich zavedení do běžné korekční praxe.

plemenná prasata; plemena; přírůstek; výška hřbetního sádla; odhady regresních koeficientů

V naší předchozí práci (Odehnal et al., 1989) jsme se zabývali ověřením míst měření výšky hřbetního sádla prasat (ultrazvukem) v postranní linii hřbetní. V předložené práci se zabýváme odhadem potřebných regresních koeficientů pro korekci naměřených hodnot na jednotnou hmotnost.

Stanovením regresních koeficientů pro korekci hodnot ultrazvukového testu se dříve zabývali Kopecký, Pasičná (1967) a Kopecký (1968, 1972). Pro současné korekce se používají koeficienty podle autorů Vinš a Jelínková (1981). V zahraničí se růstová schopnost vyjadřuje rozdílně, avšak vždy na nějakou jednotnou bázi. Výška hřbetního sádla se koriguje na jednotnou hmotnost.

Na nově navržených místech (podle autorů Odehnal et al., 1989) měření prasat ultrazvukem (místa 1; 2 a 3) byla měřena všechna plemena prasat všech plemen a linií v ČSR v období března až září 1987. Výška hřbetního sádla byla uváděna v mm a ze tří měření byl počítán průměr. Dále byly podchyceny a propočteny hodnoty obvyklé při ultrazvukovém testu — hmotnost prasat, jejich věk a denní přírůstek.

Na stejném souboru prasniček (n_{11}) a kanečků (n_{12}) ($n_{11} + n_{12} = 35\,102$) byly odhadnuty regrese denního přírůstku a výšky hřbetního sádla v závislosti na hmotnosti měřených prasat. Odhady regresí polynomu 1. až 3. stupně byly provedeny podle těchto matematických modelů s pevnými efekty:

$$1) \quad y_{ijklm} = \mu + HYS_i + V_j + D_k + PP_l + \beta [H(PP_l)] + e_{ijklm}$$

$$2) \quad y_{ijklm} = \mu + HYS_i + V_j + D_k + PP_l + \beta_1 [H(PP_l)] + \beta_2 [H^2(PP_l)] + e_{ijklm}$$

$$3) \quad y_{ijklm} = \mu + HYS_i + V_j + D_k + PP_l + \beta_1 [H(PP_l)] + \beta_2 [H^2(PP_l)] + \beta_3 [H^3(PP_l)] + e_{ijklm}$$

kde: HYS_i — vzájemná interakce efektů stádo $\times$ měsíc narození $\times$ měřená skupina

V_j — pořadí vrhu

D_k — počet dochovaných selat

PP_l — pohlaví podle plemen

H — hmotnost prasat při měření

β — regrese na hmotnost

Další odhady regresí (1. a 2. stupně) výšky hřbetního sádla v závislosti na hmotnosti prasat, vycházející ze stejného souboru (zde $n_{21} + n_{22} = 32\,608$), byly provedeny lineárním modelem BLUP odděleně pro každé plemeno a pohlaví (metodou podle autorů Čermák et al., 1986), podle těchto rovnic smíšeného modelu:

$$4) \quad y_{ijkl} = \mu + HYS_i + O_j + M_k + \beta (H) + e_{ijkl}$$

$$5) \quad y_{ijkl} = \mu + HYS_i + O_j + M_k + \beta_1 (H) + \beta_2 (H^2) + e_{ijkl}$$

kde: O_j — náhodný efekt otce

M_k — náhodný efekt matky

Dědivost výšky hřbetního sádla byla použita pro otce i pro matku ve výši $h^2 = 0,30$.

Dále byly stanoveny všechny potřebné základní statistické charakteristiky a statistické testy.

VÝSLEDKY

Rozsah hodnoceného souboru, průměrná úroveň měřených vlastností a jejich variabilita podle pohlaví plemenných prasat jsou uvedeny v tab. I. Hmotnost měřených prasat podle pohlaví je rozdílná, což je dáno metodikou ultrazvukového testu. Rozdílný přírůstek i výška hřbetního sádla jsou adekvátní stavu v našich populacích prasat.

V tab. II je shrnuta významnost použitých modelů analýzy variance. Podle polynomu 1. stupně je modelem determinován přesněji přírůstek ($R^2 = 0,768$) než výška hřbetního sádla ($R^2 = 0,504$). Přitom polynomy všech tří stupňů jsou v obou případech statisticky vysoce významné (F -kritérium při $P < 0,0001$), avšak hodnota F -kritéria při přechodu na polynom vyššího stupně nepatrně klesá. Při relativním porovnání hodnot regresí, podle F -kritéria různých polynomů, jednoznačně vyniká lineární regrese. Pokles hodnoty vyšší regrese je tím prudší, čím vyšší je hodnota determinace modelu.

Počty hodnocených plemenných prasniček a plemenných kanečků podle plemen a jejich kombinací, včetně průměrů hodnocených vlast-

Vlastnost ¹	Prasničky ⁷ ($n_{11} = 27\,316$)			Kanečci ⁸ ($n_{12} = 7786$)		
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	s	v	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	s	v
Hmotnost při měření ² kg	89,73 $\pm$ 0,071	11,716	13,06	97,44 $\pm$ 0,130	11,474	11,78
Věk při měření ³ dny ⁴	173,05 $\pm$ 0,101	16,751	9,68	170,12 $\pm$ 0,193	17,068	10,03
Denní přírůstek ⁵ g	519,98 $\pm$ 0,359	59,330	11,41	574,67 $\pm$ 0,658	58,087	10,11
Výška hřbetního sádla ⁶ mm	16,04 $\pm$ 0,020	2,590	16,14	15,32 $\pm$ 0,030	2,380	15,54

¹trait, ²weight at measurement, ³age when measured, ⁴days, ⁵daily weight gains, ⁶back fat thickness, ⁷gilts, ⁸barrows

ností a odhadů jejich variability, jsou uvedeny v tab. III a IV. Na těchto počtech byly provedeny odhady regresních koeficientů. Počty prasniček BU $\times$ L a PC $\times$ L jsou relativně malé a v dané kategorii chovů netypické. Ostatní četnosti (prasničky BL, kanečci BL, H $\times$ BL, D $\times$ BL a L $\times$ D) jsou rovněž poměrně nízké, avšak svou velikostí odpovídají rozsahu (produkci).

Odhady lineárních regresních koeficientů přírůstku a výšky hřbetního sádla v závislosti na hmotnosti u prasniček a kaneček podle plemen jsou uvedeny v tab. V a VI. Důležité je, že všechny provedené odhady koeficientů všech plemen a jejich kombinací jsou statisticky velmi vysoce průkazné ($P < 0,0001$). V tabulkách jsou rovněž uvedeny chyby odhadu. Ze srovnání hodnot regresních koeficientů podle plemen jsou patrné často dosti značné rozdíly. U přírůstku prasniček dosahuje nejnížší hodnoty regresní koeficient plemene D (2,474 g/kg hmotnosti) a nejvyšší je u plemene PC (4,650 g/kg). Shodné a ve stejném smyslu mají tatáž plemena i hodnoty koeficientu výšky hřbetního sádla (0,107, resp. 0,161 mm/kg hmotnosti). Podle přírůstku kaneček je regrese nejnížší u plemene BL (2,506 g/kg) a nejvyšší u plemene L (3,825 g/kg). Ve výšce hřbetního sádla vykazují nejnížší hodnotu hybridní kanci BL $\times$ D (0,075 mm/kg) a nejvyšší kanci SL 96 (0,141 mm/kg).

Postupnou ztrátu statistické významnosti odhadnutých regresních koeficientů u polynomů vyššího stupně dokládá tab. VII. U přírůstku a kvadratické regrese je neprůkazných 9 koeficientů ze 44 a u kubické 58 ze 66. Stejně je tomu, avšak s pozvolnějším poklesem, také u regrese výšky hřbetního sádla.

Hodnoty lineárních regresních koeficientů odhadnutých metodou BLUP (tab. VIII) byly zjišťovány na nepatrně zredukovaném počtu plemen. Poněkud odlišné počty hodnocených prasat podle plemen ve srovnání s předchozí regresní analýzou souvisí s odlišným matematickým modelem (4).

Účinnost korekce naměřené výšky hřbetního sádla pomocí regresních koeficientů odhadnutých modely (4) a (5) (metodou BLUP) je uvedena v tab. IX. Maximální zjištěné rozdíly (mezi lineární a kvadratickou korekcí) jsou zde velmi nízké a při celkovém rozdílu ± 20 kg od jednotné hmotnosti nepřesahují u prasniček 0,02 mm a u kaneček 0,03 mm.

II. Účinnost modelu polynomu 1. až 3. stupně. Determinace a statistická významnost modelů a regresí rozdílného stupně — The effect of polynomial model of the 1st to 3rd degree. Determination and statistical significance of the models and regressions of different degrees

Mo- del ¹	Stupeň poly- nomu ²	Stupně volnosti ³			Model celkem ⁷					Snížení s^2 regresí ¹³	
		celkem ⁴	mo- delu ⁵	re- grese ⁶	průměrný s^2 ⁸		s rezidua ¹¹	R^2	F -kritérium ¹²	průměrný s^2 regrese	F -kritérium
					modelu ⁹	rezidua ¹⁰					
Přírůstek ¹⁴ (g)											
(1)	1.	35101	945	22	114199,36	955,05	30,904	0,768	119,57++++	2186910,00	2289,84++++
(2)	2.	35101	967	22	112099,52	941,55	30,685	0,771	119,06++++	21902,00	23,26++++
(3)	3.	35101	989	22	109640,46	941,16	30,678	0,772	116,50++++	1553,68	1,65+
Výška hřbetního sádla ¹⁵ (mm)											
(1)	1.	35101	945	22	122,85	3,345	1,829	0,504	36,73++++	2169,50	648,64++++
(2)	2.	35101	967	22	120,36	3,338	1,827	0,505	36,05++++	13,47	4,04++++
(3)	3.	35101	989	22	117,88	3,335	1,826	0,506	35,35++++	8,77	2,63++++

+ F -kritérium při $P < 0,05$

++++ F -kritérium při $P < 0,0001$

¹model, ²degree of polynomial, ³degrees of freedom, ⁴total, ⁵model, ⁶regression, ⁷model total, ⁸average s^2 , ⁹of the model, ¹⁰of residue, ¹¹ s of residue,

¹² F -criterion, ¹³decrease in s^2 of regressions, ¹⁴body weight gain, ¹⁵backfat thickness

III. Základní statistická charakteristika hodnoceného souboru plemenných prasnic ($n_{11} = 27\,316$) — Basic statistical characteristics of the evaluated set of the breeding gilts ($n_{11} = 27\,316$).

Plemeno, kombinace ¹	Počet ²	Hmotnost při měření ³ (kg)			Přírůstek ⁴ (g)			Výška hřbetního sádla ⁵ (mm)		
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	<i>s</i>	<i>v</i>	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	<i>s</i>	<i>v</i>	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	<i>s</i>	<i>v</i>
BU	16754	89,67 ± 0,090	11,712	13,06	521,68 ± 0,462	59,802	11,46	16,13 ± 0,020	2,440	15,15
BU × L	252	86,96 ± 0,790	12,534	14,41	499,84 ± 3,205	50,877	10,18	16,85 ± 0,210	3,260	19,37
PC	3756	87,38 ± 0,166	10,194	11,67	504,41 ± 0,889	54,467	10,80	16,44 ± 0,050	3,130	19,06
PC × L	324	94,35 ± 0,544	9,790	10,38	541,34 ± 2,722	48,994	9,05	16,97 ± 0,160	2,830	16,67
L	3945	90,65 ± 0,188	11,782	13,00	521,68 ± 0,938	58,938	11,30	15,43 ± 0,040	2,440	15,83
BL	189	92,21 ± 0,947	13,022	14,12	541,10 ± 4,559	62,679	11,58	13,58 ± 0,160	2,140	15,74
H	186	89,55 ± 1,014	13,823	15,44	507,30 ± 4,441	60,571	11,94	15,42 ± 0,180	2,500	16,20
D	579	93,01 ± 0,534	12,858	13,82	545,71 ± 2,322	55,868	10,24	15,97 ± 0,110	2,530	15,84
SL 96	446	91,77 ± 0,704	14,861	16,19	514,99 ± 2,905	61,345	11,91	15,91 ± 0,110	2,370	14,90
SL 98	885	92,08 ± 0,416	12,367	13,43	528,04 ± 2,050	60,985	11,55	15,64 ± 0,080	2,420	15,46

¹breed, combination, ²number, ³weight when measured, ⁴body weight gain, ⁵back fat thickness

IV. Základní statistická charakteristika hodnoceného souboru plemenných kanečků ($n_{12} = 7786$) — Basic statistical characteristics of the evaluated set of the breeding barrows ($n_{12} = 7786$).

Plemeno, kombinace ¹	Počet ²	Hmotnost při měření ³ (kg)			Přírůstek ⁴ (g)			Výška hřbetního sádla ⁵ (mm)		
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	<i>s</i>	<i>v</i>	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	<i>s</i>	<i>v</i>	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	<i>s</i>	<i>v</i>
BU	1522	100,24 $\pm$ 0,295	11,497	11,47	598,59 $\pm$ 1,358	52,969	8,85	16,22 $\pm$ 0,060	2,440	15,06
PC	471	94,44 $\pm$ 0,428	9,290	9,84	562,89 $\pm$ 2,309	50,112	8,90	15,54 $\pm$ 0,110	2,320	14,91
L	1481	99,32 $\pm$ 0,292	11,236	11,31	584,68 $\pm$ 1,372	52,783	9,03	15,42 $\pm$ 0,060	2,430	15,74
BL	93	97,54 $\pm$ 1,177	11,354	11,64	578,08 $\pm$ 6,466	62,355	10,79	12,88 $\pm$ 0,210	2,060	16,01
BL $\times$ D	588	97,79 $\pm$ 0,416	10,099	10,33	585,95 $\pm$ 2,550	61,825	10,55	13,52 $\pm$ 0,070	1,740	12,85
H	414	95,73 $\pm$ 0,520	10,575	11,05	551,07 $\pm$ 2,933	59,675	10,83	15,32 $\pm$ 0,110	2,330	15,22
H $\times$ BL	110	102,64 $\pm$ 1,255	13,164	12,83	574,06 $\pm$ 4,919	51,590	8,99	15,97 $\pm$ 0,190	2,030	12,72
D	658	96,67 $\pm$ 0,464	11,911	12,32	570,03 $\pm$ 2,125	54,502	9,56	15,28 $\pm$ 0,080	2,020	13,25
D $\times$ BL	121	96,73 $\pm$ 1,038	11,422	11,81	564,06 $\pm$ 4,583	50,412	8,94	14,71 $\pm$ 0,180	1,940	13,19
L $\times$ D	241	93,76 $\pm$ 0,740	11,484	12,25	594,19 $\pm$ 3,745	58,131	9,78	15,65 $\pm$ 0,150	2,260	14,43
SL 96	806	96,25 $\pm$ 0,419	11,906	12,37	560,80 $\pm$ 1,974	56,030	9,99	15,39 $\pm$ 0,080	2,310	15,04
SL 98	1281	94,85 $\pm$ 0,318	11,388	12,01	549,70 $\pm$ 1,615	57,785	10,51	15,00 $\pm$ 0,060	2,220	14,77

For 1—5 see Tab. III

V. Odhady regresních koeficientů přírůstku a výšky hřbetního sádla plemenných prasniček ($n_{11} = 27\,316$) podle plemen a jejich kombinací (v závislosti na hmotnosti v kg) — The estimates of regression coefficients of body weight gain and back fat thickness in breeding gilts ($n_{11} = 27\,316$) according to the breeds and their combinations

Plemeno, kombinace ¹	Přírůstek ² (g)		Výška hřbetního sádla ³ (mm)	
	b^+	$\pm s_b$	b^+	$\pm s_b$
BU	4,14778711	$\pm 0,0251$	0,1255145	$\pm 0,0015$
BU $\times$ L	3,20255664	$\pm 0,2513$	0,1587055	$\pm 0,0149$
PC	4,65013028	$\pm 0,0549$	0,1608954	$\pm 0,0033$
PC $\times$ L	4,77608370	$\pm 0,1928$	0,1272416	$\pm 0,0114$
L	4,11116494	$\pm 0,0501$	0,1197209	$\pm 0,0030$
BL	2,77743623	$\pm 0,1977$	0,1089663	$\pm 0,0117$
H	3,17869025	$\pm 0,1893$	0,1474683	$\pm 0,0112$
D	2,47409736	$\pm 0,1229$	0,1070645	$\pm 0,0073$
SL 96	3,52043236	$\pm 0,1228$	0,1245977	$\pm 0,0073$
SL 98	3,56796366	$\pm 0,0914$	0,1220207	$\pm 0,0054$

+ Všechny odhadnuté regresní koeficienty dosahují velmi vysoké statistické významnosti ($P < 0,0001$) — platí pro tab. V a VI

+ All estimated regression coefficients are statistically highly significant ($P < 0.0001$) — applies to Tabs. V and VI

¹breed, combination, ²body weight gain, ³back fat thickness

VI. Odhady regresních koeficientů přírůstku a výšky hřbetního sádla plemenných kanečků ($n_{12} = 7786$) podle plemen a jejich kombinací (v závislosti na hmotnosti v kg) — The estimates of regression coefficients of body weight gain and back fat thickness in breeding barrows ($n_{12} = 7786$) according to the breeds and their combinations

Plemeno, kombinace ¹	Přírůstek ² (g)		Výška hřbetního sádla ³ (mm)	
	b^+	$\pm s_b$	b^+	$\pm s_b$
BU	3,36407919	$\pm 0,0726$	0,1257025	$\pm 0,0043$
PC	3,63785977	$\pm 0,1611$	0,0982847	$\pm 0,0095$
L	3,82482527	$\pm 0,0784$	0,1114500	$\pm 0,0046$
BL	2,50552740	$\pm 0,3049$	0,0914402	$\pm 0,0180$
BL $\times$ D	3,21191347	$\pm 0,1468$	0,0750875	$\pm 0,0087$
H	3,01138438	$\pm 0,1754$	0,1291805	$\pm 0,0104$
H $\times$ BL	2,90431253	$\pm 0,2715$	0,1350513	$\pm 0,0161$
D	2,91705928	$\pm 0,1308$	0,0888450	$\pm 0,0077$
D $\times$ BL	2,57649261	$\pm 0,2578$	0,1207918	$\pm 0,0153$
L $\times$ D	3,45356823	$\pm 0,2071$	0,0770439	$\pm 0,0123$
SL 96	3,77698544	$\pm 0,1298$	0,1412935	$\pm 0,0077$
SL 98	3,18132314	$\pm 0,0877$	0,0941489	$\pm 0,0052$

For 1–3 see Tab. V

VII. Početní přehled statistické průkaznosti regresních koeficientů ($b_i = 22$) polynomo-
summary of statistical significance of regression coefficients ($b_i = 22$) of higher-

Stupeň polynomu ¹	Průkaznost regresních								
	b_1								
	t -kritérium při $P <$								
	0,0001	0,0005	0,001	0,005	0,01	0,05	n.	0,0001	0,0005
Přírůstek ³									
2.	14	1	1			3	3	9	1
3.		1	1			3	17		
Výška hřbetního sádla ⁴									
2.	4	1		1			16	1	1
3.	1					5	16	1	

n. — nevýznamné — insignificant

¹polynomial degree, ²significance of regression coefficients (number), ³body weight gain, ⁴back fat thickness

VIII. Hodnoty lineárních regresních koeficientů (v závislosti na hmotnosti v kg) výšky hřbetního sádla (mm) plemenných prasat podle pohlaví a plemen odhadnuté metodou BLUP ($n_{21} + n_{22} = 32\,608$) — The values of linear regression coefficients (in relation to the weight in kg) for back fat thickness (mm) in breeding pigs according to the sex and breeds estimated by the BLUP method

Plemeno, kombinace ¹	Prasničky ² ($n_{21} = 26\,171$)		Kanečci ³ ($n_{22} = 6\,437$)	
	n	b	n	b
BU	16633	0,1326800	1219	0,1230546
PC	3807	0,1627199	420	0,0922206
L	3948	0,1218062	1385	0,1042297
BL × D			520	0,0763264
H	128	0,1530409	334	0,1283174
D	532	0,1199408	608	0,1063629
SL 96	365	0,1429589	717	0,1447377
SL 98	758	0,1133073	1234	0,1017375

¹breed, combination, ²gilts, ³barrows

DISKUSE

Podle stávající metodiky ultrazvukového testu jsou prasničky měřeny od hmotnosti 70 kg a kanečci od 80 kg, čemuž také odpovídá rozdílná průměrná hmotnost měřených prasat — u prasniček se tento průměr pohybuje kolem 90 kg a u kanečků kolem 100 kg. Tento stav rov-

mů vyššího stupně souboru prasat (obou pohlaví a všech plemen) — The numerical -degree polynomials in the set of pigs (both sexes and all breeds)

koeficientů (počet)²

b_2					b_3						
t -kritérium při $P <$					t -kritérium při $P <$						
0,001	0,005	0,01	0,05	n.	0,0001	0,0005	0,001	0,005	0,01	0,05	n.
	2	2	2	6							
	1		1	20				1			21
	1	1	4	14							
			4	17	1					4	17

IX. Porovnání maximálních rozdílů zkorigované výšky hřbetního sádla podle regresních koeficientů polynomu 1. a 2. stupně odhadnutých metodou BLUP — Comparison of maximal differences of the corrected back fat thickness by regression coefficients of polynomial of the 1st and 2nd degree estimated by the BLUP method

Pohlaví ¹	Maximální rozdíl zkorigované výšky hřbetního sádla v mm při rozdílu od jednotné hmotnosti (prasničky 90 kg, kanečci 100 kg) ⁴	
	– 20 kg	+ 20 kg
Prasničky ²	0,01	0,02
Kanečci ³	0,02	0,03

¹sex, ²gilts, ³barrows, ⁴maximum difference of the corrected back fat thickness in mm for the difference from the unified weight (gilts 90 kg, barrows 100 kg)

než odpovídá i několikaletým průměrům ultrazvukových testů. Z hlediska matematického by korekce naměřených hodnot měly být prováděny na akutální populační průměr příslušného plemene. Z pohledu šlechtitelského a vzájemného srovnání je však nutné stanovit konstantní hmotnost, na kterou bude přepočten prováděn. Na základě výsledků tohoto šetření i potřeb šlechtitelské praxe lze doporučit korekci u prasniček na 90 kg a u kaneček na 100 kg hmotnosti.

Práce prokázala, že pomocí stejných modelů (1), (2) a (3) je spolehlivěji determinován přírůstek ($R^2 = 0,768$) než výška hřbetního sádla ($R^2 = 0,504$). Ve zpracování se rovněž projevil zcela nepatrný pokles absolutních hodnot F -kritéria modelu (při nezměněné statistické významnosti — $P < 0,0001$), při přechodu na polynom vyššího stupně. Při posuzování účinnosti vlastních regresí polynomů různého stupně jednoznačně vyniká lineární regrese (absolutní hodnoty jejího F -kritéria při jinak stejné významnosti — $P < 0,0001$ pro všechny stupně s výjimkou 3. stupně pro přírůstek). Přitom je patrný rozdílný pokles významnosti vyšších

regresí v závislosti na úrovni determinace modelu. Čím je vyšší determinace, tím rychlejší je pokles průkaznosti vyšších regresí.

S úrovní poklesu absolutní hodnoty F -kritéria regresí vyššího stupně souvisí rovněž i pokles statistické významnosti odhadnutých regresních koeficientů — pro přírůstek a regrese 2. stupně je neprůkazných 9 koeficientů ze 44 a u regresí 3. stupně je dokonce nevýznamných 58 z 66. Pro regrese 2. stupně výšky hřbetního sádla je již neprůkazných 30 koeficientů a ve 3. stupni 50. Podíl nevýznamných odhadů regresních koeficientů a průběh tohoto poklesu souvisí s hodnotou determinace modelu. Zatímco při determinaci $R^2 = 0,80$ snad ještě může regrese 2. stupně zajistit odhad převážně všech regresních koeficientů na významné hladině, při $R^2 = 0,50$ bude převaha regresí 2. stupně nevýznamná. Regrese 3. stupně na těchto úrovních determinace modelu nemají vzhledem k naprosté převaze nevýznamných odhadů regresních koeficientů prakticky upotřebitelnou hodnotu.

Předností odhadnutých lineárních regresí přírůstku i výšky hřbetního sádla obou pohlaví podle všech plemen a jejich kombinací, v závislosti na hmotnosti, je jejich velmi vysoká statistická významnost (t -kritérium při $P < 0,0001$). Tato skutečnost vedle jejich přímé interpretace a snazšího použití při korekci mluví jednoznačně pro jejich zavedení do praxe. Odhady regresních koeficientů provedené na nižších počtech prasat souvisí s nižším podílem těchto plemen, resp. kombinací ve šlechtění. Výjimku tvoří odhady u prasniček BU $\times$ L a PC $\times$ L, tj. kombinací, které jsou zde netypické a které bude potřebné po přechodu na tento způsob měření zkorigovat.

Práce rovněž prokázala, že metodou nejmenších čtverců podle modelů (1), (2) a (3) se dosáhlo prakticky shodných (podobných) výsledků jako metodou BLUP podle modelů (4) a (5). Odhady lineárních regresních koeficientů výšky hřbetního sádla, provedené těmito dvěma metodami, jsou si podobné. Pro praxi a také vzhledem k tomu, že první metoda byla aplikována i na přírůstek, budou převzaty hodnoty regresních koeficientů podle modelu (1).

Odhady regresních koeficientů výšky hřbetního sádla v závislosti na hmotnosti, které ve svých dřívějších pracích používali Kopecký, Pasičná (1967) a Kopecký (1968, 1972), jsou vyšší a souvisí s rozdílnou metodikou měření prasat ultrazvukem. s počty prasat, z nichž byly odhadnuty, a také s jiným způsobem jejich propočtu. Ze srovnání stávajících korekčních koeficientů (Vinš, Jelínková, 1981) podle pohlaví je patrná jejich nižší hodnota (současných) pro přírůstek, což může mimo jiné souviset i se změněnou úrovní této vlastnosti v populacích prasat. Naopak stávající koeficienty výšky hřbetního sádla jsou vyšší, což je dáno jednak rozdílnou linií měření prasat, jednak způsobem jejich odhadu.

Rozdíly jednotlivých odhadnutých regresních koeficientů přírůstku i výšky hřbetního sádla podle plemen a jejich kombinací (tedy nejen podle pohlaví) plně opravňují opodstatněnost jejich použití v běžné korekční praxi.

Poděkování

Děkujeme všem pracovníkům ultrazvukových skupin Státního plemenářského podniku, koncern Praha, za provedená měření výšky hřbetního sádla prasat v postranní hřbetní linii.

CERMÁK, V. — PŘIBYL, J. — ŠEREDA, L. — VÁCHAL, J.: Stanovení modelu pro odhad plemenné hodnoty býků znaků mléčné užitkovosti metodou BLUP. [Dílčí zpráva úkolu.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1986.

KOPECKÝ, O.: Testování výšky špeku ultrazvukem. *Náš Chov* (Praha), 28, 1968, č. 6, s. 184-186.

KOPECKÝ, O.: Kombinace zkoušek potomstva a zkoušek vlastní užitkovosti u prasat. *Náš Chov* (Praha), 32, 1972, č. 2, s. 58-59.

KOPECKÝ, O. — PASIČNÁ, N.: Měření výšky špeku ultrazvukem při selekci na masný typ. *Živoč. Výr.*, 12, 1967, č. 7, s. 541-548.

ODEHNAL, F. — IVÁNEK, J. — PRAŽÁK, Č.: Objektivita měření výšky hřbetního sádla prasat v postranní hřbetní linii. *Živoč. Výr.*, 34, 1989, č. 3, s. 237-246.

VINŠ, J. — JELÍNKOVÁ, V.: ASŘ v chovu prasat. 2. Evidence mladých zvířat a testování jejich užitkovosti. Ústav racionalizace řízení a práce. Praha, SZN 1981.

Došlo dne 26. 4. 1989

ОДЕГНАЛ, Ф. — ФАН ГИАИ, Д. — ЧЕРМАК, В. — ПРЖИБЫЛ, Й. — ПРАЖАК, Ч. — ИВАНЕК, Я. — ЕЛИНКОВА, В. (Центр осеменения свиней, Райград; Сельскохозяйственный институт, Прага; Госплемхоз, Прага; Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинец): Отношение живого веса к показателям собственной продуктивности свиней. *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (3) : 241-252.

На основе нововведенного бокового измерения высоты хребтового шпига ультразвуком (по методу Одегнала и колл., 1989) и привеса выводили упомянутые коэффициенты обоих свойств в зависимости от веса. Все 10 линейных регрессных коэффициентов у свинок и 12 у хрячков выводили с учетом породы и ее комбинаций с помощью анализа вариаций и регрессии с высокой значимостью (t -критерий при $P < 0,0001$). По породам выявлены различия в величинах регрессии как у привесов, так и высоты хребтового шпига. Привесы свинок 2,474—4,650 г/кг веса и 0,107—0,160 мм/кг веса у хребтового шпига. У хрячков эти различия 2,506—3,825 и 0,075—0,141. Привесы по той же модели ($R^2 = 0,768$) детерминированы надежнее, чем высота шпига ($R^2 = 0,504$). В обоих случаях однозначно выявляется эффективность линейной регрессии. Здесь явно различное понижение значимости повышенных регрессий в зависимости от уровня детерминации модели (отрицательное отношение). Регрессии высоты шпига выводили по методу БЛУП, они подобны расчетам, полученным с помощью анализа вариаций. Величины полученных регрессионных коэффициентов привеса и шпига по полу и породам в зависимости от веса полностью обосновывают их внедрение в практику коррективов.

племенные свиньи; породы; привесы; высота хребтового шпига; выведение коэффициентов регрессии

ODEHNAL, F. — VAN GIAL, D. — ČERMÁK, V. — PŘIBYL, J. — PRAŽÁK, Č. — IVÁNEK, J. — JELÍNKOVÁ, V. (Centre of Artificial Insemination for Pigs, Rajhrad; University of Agriculture, Praha; State Animal Breeding Enterprise, Praha; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Relationship of live weight to performance characteristics in pigs*. *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (3) : 241-252.

On the basis of newly proposed lateral measurement of back fat thickness by the ultrasonic technique (by Odehnal et al. 1989) and on the basis of data on body weight gains, the required regression coefficient of both characteristics were estimated, as depending on weight. According to the breeds and combinations, all 10 linear regression coefficients in gilts and 12 coefficients in barrows were estimated by analysis of variance and regression at a high statistical significance of estimation (t -criterion with $P < 0.0001$). According to the breeds there are marked differences in the regression values both for the body weight gains and for the back fat thickness. In body weight gains in gilts the differences were from 2.474 to 4.650 g per kg of weight and in back fat thickness from 0.107 to 0.160 mm per kg. Analogically, the differences in barrows are from 2.506 to 3.825 and from 0.075 to 0.141, respectively. The body weight gain was determined by the same model ($R^2 = 0.768$) more reliably

than the back fat thickness ($R^2 = 0.504$). In both cases the effectiveness of linear regression is high. A difference is seen in the decline of the significance of higher regressions in dependence on the level of determination of the model (negative relation). Estimates of back fat thickness regressions by the BLUP method were similar to estimates on the basis of analysis of variance. The introduction of the values of regression coefficients of body weight gains and back fat thickness according to the sex and the breeds in dependence on the live weight in correction practice is fully justified.

breeding pig; breeds; body weight gain; backfat thickness; estimate of regression coefficient

ODEHNAL, F. — VAN GIAI, D. — ČERMÁK, V. — PŘIBYL, J. — PRAŽÁK, Č. — IVÁNEK, J. — JELÍNKOVÁ, V. (Entwicklungszentrum für Schweinebesamung, Rajhrad; Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Staatlicher Zuchtbetrieb, Praha; Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves): *Beziehung der Lebendmasse zu Parametern der Eigenleistung bei Schweinen*. Živoč. Vyr., 36, 1990 (3) : 241-252.

Auf der Grundlage der neuentwickelten Methode der Seitenmessung der Rückenspeckdicke mittels Ultraschall (laut Odehnal et al., 1989) sowie der Lebendmassenzunahme; wurden die erforderlichen Regressionkoeffizienten beider Eigenschaften in Abhängigkeit von der Lebendmasse abgeschätzt. Alle 10 linearen Regressionskoeffizienten bei den Jungsauen und die 12 Koeffizienten bei den Jungebern, den Rassen und Kombinationen nach, wurden mittels Varianz- und Regressionsanalyse bei hoher statistischer Signifikanz der Schätzung (t -Kriterium bei $P < 0,0001$) abgeschätzt. In bezug auf die Rassen sind Unterschiede der Regressionswerte sowohl bei der Lebenstagszunahme als auch bei der Rückenspeckdicke zu verzeichnen. Bei der Lebenstagszunahme der Jungsauen bewegen sich die Unterschiede von 2,474 bis 4,650 g/kg Lebendmasse und bei der Rückenspeckdicke von 0,107 bis 0,160 mm/kg Lebendmasse. Bei den Jungebern betragen die Unterschiede analog 2,506 bis 3,825 bzw. 0,075 bis 0,141. Die Lebenstagszunahme ist durch dasselbe Modell ($R^2 = 0,768$) zuverlässiger determiniert als die Rückenspeckdicke ($R^2 = 0,504$). In beiden Fällen tritt eindeutig die Wirksamkeit der linearen Regression hervor. Ein unterschiedlicher Rückgang der Signifikanz der höheren Regressionen in Abhängigkeit vom Niveau der Determination des Modells (negative Beziehung) kommt hier zum Ausdruck. Die Regressionschätzungen der Rückenspeckdicke anhand der BLUP-Methode waren den Schätzungen anhand der Varianzanalyse ähnlich. Die Werte der gewonnenen Regressionskoeffizienten der Lebenstagszunahme und der Rückenspeckdicke dem Geschlecht und der Rasse nach, in Abhängigkeit von der Lebendmasse machen deren Einführung in die geläufige Korrekturpraxis voll begründet.

Zuchtschweine; Rassen; Lebenstagszunahme; Rückenspeckdicke; Schätzungen der Regressionskoeffizienten

Adresy autorů:

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

Ing. Doan Van Gai, Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchbátar

Prom. mat. Václav Čermák, ing. Čestmír Pražák, CSc., ing. Jan Ivánek, CSc., RNDr. Věra Jelínková, CSc., Státní plemenářský podnik, koncern, Vítězného února 64, 120 00 Praha 2

Ing. Josef Přibyl, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

ÚROVEŇ UŽITKOVOSTI OTCOVSKÉ SYNTETICKÉ POPULACE PRASAT V PROCESU ŠLECHTĚNÍ A UPLATNĚNÍ V HYBRIDIZACI

J. Kovaříček, O. Kvapil, J. Šlechta, J. Ivánek

KOVAŘÍČEK, J. — KVAPIL, O. — ŠLECHTA, J. — IVÁNEK, J.: (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí; Státní plemenářský podnik, koncern Praha, Hradištko pod Medníkem): *Úroveň užítkovosti otcovské syntetické populace prasat v procesu šlechtění a uplatnění v hybridizaci*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 253-264.

Hodnotili jsme průběžné výsledky dvou dílčích linií syntetické populace prasat (SL 96 a SL 98) a jejich uplatnění v procesu tvorby finálního hybridu. Ve staniční testaci potomstva dosáhla syntetická linie SL 96 797 g průměrného denního přírůstku a 51,61 % podílu hlavních masitých částí při průměrné výšce hřbetního tuku 2,21 cm. Odpovídající hodnoty u linie SL 98 jsou 799 g, 51,84 % a 2,10 cm. V provozním testu finálních hybridů dosáhlo potomstvo po kancích syntetických linií srovnatelných výsledků s výsledky potomstva po čistokrevných kancích plemen duroc a hampshire americké provenience — 692 g, resp. 614 g proti 707 kg, resp. 636 g průměrného denního přírůstku při spotřebě 3,17 kg, resp. 3,39 kg proti 3,16 kg, resp. 3,39 kg krmné směsi, 51,58 %, resp. 51,82 % proti 50,76 % podílu hlavních masitých částí a 17,84, resp. 17,07 Kčs proti 17,80, resp. 16,83 Kčs za 1 kg realizované živé hmotnosti. Výsledky dosažené u otcovské syntetické populace opodstatňují proces jejího šlechtění i využití v hybridizaci.

syntetická linie; finální hybrid; výkrmnost a jatečná hodnota; vlastní užítkovost; reprodukce; provozní test

Důležitým úkolem procesu hybridizace v chovu prasat je zajištění co možná nejvhodnějších plemen, resp. populací pro jednotlivé pozice tvorby finálních hybridů. V ČSR bylo u otcovské pozice vedle využití importovaných populací plemen výrazně masného užítkového typu, resp. hybridních kanců vytvořených na podkladě těchto plemen přistoupeno k tvorbě otcovské syntetické populace prasat (dále OSP). Předložená práce hodnotí současné výsledky dvou dílčích linií této OSP, dosažené při jejím šlechtění, a zároveň uplatnění kanců OSP při produkci finálních hybridů.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Problematika tvorby a uplatnění syntetických populací, a to jak v pozici otců, tak i v pozici matek finálních hybridů, je v celosvětovém měřítku stále v pozornosti producentů jatečných prasat. Tvorba syntetické populace je charakterizována syntézou žádoucích znaků dvou či více plemen na základě kombinačního křížení podle předem vypracovaného šlechtitelského plánu s následnou ostrou selekcí (Sidor, Paulička, 1975).

Informativní přehled o tvorbě syntetických populací v USA podává např. Gilman (1977). Na příkladu firmy Farmers Hybrid Hogs uvádí, že v USA se začalo se šlechtěním neinbredních syntetických populací po roce 1975. Hillyer a Webb (1975) popisují proces tvorby otcovské syntetické linie skotskou společností ABRO. Při šlechtění byla jako výchozí plemena použita large white, landrase, wessex saddleback a tamworth a linie byla vytvářena jako otevřená genům dalších populací. Webb a King uvádějí principy připravy imigrantů a zásady použitých selekčních postupů při šlechtění této linie. Selekční index zahrnoval ukazatele intenzity růstu, konverze krmiv a ultrazvukovou výšku hřbetního tuku. O využití syntetických populací prasat v různých západoevropských hybridizačních programech informuje Golaszewska-Kalinovska (1987).

Široké uplatnění nacházejí syntetické populace v chovu prasat i ve východoevropských zemích. Značná pozornost je této problematice věnována v NDR, kde byly od počátku 70. let vytvářeny dvě syntetické linie, a to diferencované pro otcovskou a mateřskou pozici (Nitzsche, Ehlich, 1983; Fritzsche et al., 1984). V roce 1986 byly obě linie uznány jako samostatná plemena a pojmenovány Leicoma a Schwerfurtské masné (Fritzsche et al., 1986).

V SSSR popisují Stěpanov et al. (1986) šlechtění rostovského typu prasat využitím plemen velké bílé, bílé krátkouché, pietrain a welsh.

Jak vyplývá z prací autorů Kvapil et al. (1982, 1985), Buchta et al. (1987) a Kovaříček et al. (1988), je i v našich podmínkách pro pozici otců finálních hybridů šlechtěna syntetická populace prasat.

Závažnou otázkou tvorby nových plemen a linií je testace jejich uplatnění v hybridizaci (English et al., 1987; Diblík et al., 1988).

MATERIÁL A METODA

Současné výsledky užitkovosti plemenných prasat vytvářené OSP jsou hodnoceny samostatně pro obě dílčí linie a porovnávány s ostatními otcovskými plemeny chovanými v ČSR. Produkční i reprodukční užitkovost je posuzována za podmínek stanovených ČSN 46 6164. Dílčí linie OSP jsou hodnoceny podle staniční testace na výkrmnost a jatečnou hodnotu (dále VJH), a to jak z pohledu prověření žijících prasnic, tak i z pohledu testace potomstva za rok 1988. V prvním případě je soubor hodnocen s přihlédnutím k filiální generací a zahrnuje u SL 96 prasnice pocházející z osmi šlechtitelských chovů, z toho 10,1% F₁ generace, 21,4% F₂ generace, 46,1% F₃ generace, 18,8% F₄ generace a 3,6% F₅ a vyšší generace. U SL 98 byly evidovány prasnice s touto generační strukturou: F₁ — 9,2%, F₂ — 23,1%, F₃ — 34,9%, F₄ — 18,5%, F₅ a vyšší generace 14,3%. Prasnice této linie jsou chovány v deseti šlechtitelských chovech. V případě testace potomstva v ročním časovém období jsou obě linie hodnoceny bez analýzy filiálních generací. Pro posouzení úrovně VJH byly vybrány tyto ukazatele:

- průměrný denní přírůstek živé hmotnosti (g),
- podíl hlavních masitých částí z hmotnosti jatečných půlek (%),
- podíl masa z kýty s kostí z hmotnosti jatečných půlek (%),
- průměrná výška hřbetního tuku (cm).

Vlastní užitkovost odchovaného plemenného materiálu za rok 1988 je pro jednotlivé populace otcovských plemen hodnocena s ohledem na pohlaví. Obě linie OSP zahrnují prasničky a kanečky první až šesté filiální generace a jsou posuzovány jako celek bez ohledu na generační strukturu, a to na základě těchto ukazatelů:

- průměrný denní přírůstek živé hmotnosti přepočtený na 100 kg živé hmotnosti (g),
- průměrná výška hřbetního tuku měřená ultrazvukem a přepočtená na 100 kg živé hmotnosti (cm).

Reprodukce všech otcovských populací je posuzována na základě ukazatelů

- počet všech narozených selat na vrh (ks),
- počet živě narozených selat na vrh (ks),
- počet dochovaných selat na vrh do 21. dne po opřasnění (ks),
- hmotnost vrhu v 21 dnech věku (kg),
- délka mezidobí (dny),
- úhyn selat do 21. dne po opřasnění (%).

U obou linií OSP jsou zahrnuty vrhy prasnic první až šesté filiální generace.

V druhé části práce jsou hodnoceny výsledky uplatnění kanců OSP, pocházejících z třetí a vyšší filiální generace, při produkci finálních hybridů prostřednictvím provozních testů. Do testů byly zařazeny vždy dvě kombinace finálního hybrida, pokusná po kancích jedné z linií OSP a kontrolní jednoho z plemen americké provenience, které bylo výchozím při vlastní tvorbě dané syntetické linie, tj. plemene hampshire, resp. duroc. V pozici matek finálních hybridů byly použity vždy prasnice F₁ generace, kombinace plemen bílé ušlechtilé × landrase. Testace se uskutečnila v běžných provozních podmínkách charakterizovaných velkovýrobní technologií a výživou kompletními krmnými směsmi sestavenými podle platných receptur, které jsou určeny pro výkrm prasat. Jako doplněk byla podávána syrovátka v množství cca jeden litr na kus a den. Testace byla opět hodnocena z hlediska ukazatelů výkrmnosti, jatečné hodnoty a realizace na jatkách. Při jatečné analýze bylo postupováno podle ČSN 57 6540.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. I jsou hodnoceny výsledky VJH žijících prasnic prověřených staniční testací potomstva, tedy již vyselektovaného materiálu, který je základem pro tvorbu dalších generací OSP. Z celkového evidovaného stavu prasnic činí podíl otestovaných u linie 96 — 32,5 % a u linie 98 — 27,6 %.

Z hodnocení úrovně jednotlivých ukazatelů VJH je patrné, že výše průměrného denního přírůstku s postupem generací u obou dílčích linií OSP nepravidelně kolísá. Vykázané difference mezi generacemi nejsou statisticky průkazné. V průměru bylo dosaženo u obou syntetických linií průměrného denního přírůstku 812 g. Obě dílčí linie v tomto znaku již splňují stanovené požadavky (760 g).

V nejdůležitějším znaku jatečné hodnoty, tj. podílu hlavních masitých částí (dále HMC), bylo u SL 96 dosaženo hodnoty 51,77 % a v průběhu generací vykázal tento znak sestupnou tendenci. Odlišného vývinu s ohledem na generace dosáhla SL 98, u které dosažené procento HMC v průběhu generací nepravidelně kolísalo v rozpětí hodnot 51,86 až 52,54 %. Za celý soubor pak tato linie dosáhla hodnoty 52,19 %, čímž na statisticky průkazné úrovni převýšila úroveň SL 96 a splnila požadavky realizačního výstupu (52 % HMC). Obdobná situace jako u podílu HMC, a to z pohledu generačního vývoje, je i u druhého sledovaného znaku jatečné hodnoty, tj. procentuálního podílu kýty, kde obě linie dosáhly téměř shodných výsledků (SL 96 — 20,94 %, SL 98 — 21,08 %).

Výška hřbetního tuku vykázala u SL 96 s postupem generací opačný trend projevu ukazatele podílu HMC a stoupala od hodnoty 2,26 cm u F₁ až po 2,37 cm u F₄ s průměrem za populaci 2,26 cm. SL 98 dosáhla naopak sestupného trendu s tím, že hodnoty F₁ generace byly statisticky odlišné od hodnot ostatních generací. V průměru za celou populaci se hodnota ustálila na úrovni 2,09 cm, čímž se tato linie ve výšce hřbetního tuku statisticky liší od SL 96.

Výsledky VJH ze staniční testace potomstva otcovských populací prasat jsou uvedeny v tab. II. Vyplývá z nich v souladu s údaji autorů Buchta et al. (1987) výborná růstová schopnost prasat OSP. V průměrném denním přírůstku dosáhla SL 96 hodnoty 798 g a SL 98 hodnoty téměř 800 g, čímž obě linie statisticky vysoce průkazně převýšily ostatní otcovské populace prasat chované v ČR. Při vzájemném srovnání dosáhly obě dílčí linie syntetické populace prasat téměř shodných výsledků.

I. Charakteristiky úrovně a variability ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty podlé generací prověřených žijících prasnic — The characteristics of level and variability of the parameters of fattening capacity and carcass value according to the generations in the tested live sows

Generace ¹		Syntetická linie ² 96				Syntetická linie 98			
		Průměrný denní přírůstek ³ g	Podíl HMC ⁴ %	Podíl kýty ⁵ %	Výška hřbetního tuku ⁶ cm	Průměrný denní přírůstek g	Podíl HMC %	Podíl kýty %	Výška hřbetního tuku cm
F ₁	n	44	44	44	44	51	51	51	51
	$\bar{x}$	818,23	52,21	21,12	2,26	820,30	52,54	21,27	2,23
	s	75,37	1,43	0,92	0,27	62,28	1,36	0,90	0,27
	v	9,21	2,73	4,36	12,00	8,45	2,58	4,23	12,30
F ₂	n	86	86	86	86	84	84	84	84
	$\bar{x}$	808,88	52,06	21,06	2,22	804,32	52,11	21,05	2,08
	s	61,84	1,43	0,96	0,20	70,50	1,37	0,95	0,23
	v	7,66	2,75	4,56	8,90	8,77	2,64	4,51	11,11
F ₃	n	77	77	77	77	89	89	89	89
	$\bar{x}$	815,89	51,29	20,75	2,29	814,39	52,02	21,02	2,07
	s	52,67	1,36	1,12	0,27	115,87	1,43	1,16	0,34
	v	6,46	2,66	5,40	11,66	14,23	2,75	5,52	16,34
F ₄	n	11	11	11	11	22	22	22	22
	$\bar{x}$	791,82	51,07	20,66	2,37	831,00	52,52	21,22	1,99
	s	54,11	1,41	1,26	0,20	51,17	1,32	1,21	0,32
	v	6,83	2,76	6,09	8,25	6,16	2,52	5,70	15,89
F ₅	n	1	1	1	1	9	9	9	9
	$\bar{x}$	865,00	51,38	20,78	1,99	793,56	51,86	20,95	2,00
	s					75,38	0,93	0,79	0,21
	v					9,50	1,80	3,77	10,70
F ₆	n					5	5	5	5
	$\bar{x}$					785,20	52,52	21,10	1,98
	s					63,15	0,62	0,71	0,25
	v					8,08	1,19	3,36	12,71
Celkem ⁸	n	219	219	219	219	260	260	260	260
	$\bar{x}$	811,84	51,77	20,94	2,26	812,43	52,19	21,08	2,09
	s	61,32	1,39	1,14	0,24	87,66	1,37	1,11	0,29

Průkaznost diferencí⁷

F ₁ :F ₂	9,35	0,15	0,06	0,04	16,01	0,43	0,22	0,15 ⁺⁺
F ₃	2,34	0,92 ⁺⁺	0,37	-0,03	5,94	0,52 ⁺	0,25	0,16 ⁺⁺
F ₄	26,41	1,14 ⁺	0,46	-0,11	-10,67	0,02	0,05	0,24 ⁺⁺
F ₅	—	—	—	—	26,77	0,68	0,32	0,23 ⁺
F ₆	—	—	—	—	35,13	0,02	0,17	0,25
F ₂ :F ₃	-7,01	0,77 ⁺⁺	0,31	-0,07	-10,07	0,09	0,03	0,01
F ₄	17,06	0,99 ⁺⁺	0,40	-0,15	-26,68	-0,41	-0,17	0,09
F ₅	—	—	—	—	10,76	0,25	0,10	0,08
F ₆	—	—	—	—	19,12	-0,41	-0,05	0,10
F ₃ :F ₄	24,07	0,22	0,09	-0,08	-16,61	-0,50	-0,20	0,08
F ₅	—	—	—	—	20,83	0,16	0,07	0,07
F ₆	—	—	—	—	29,19	-0,50	-0,08	0,89
F ₄ :F ₅	—	—	—	—	37,44	0,66	0,27	-0,01
F ₆	—	—	—	—	45,80	0	0,12	0,01
F ₅ :F ₆	—	—	—	—	8,36	-0,66	-0,15	0,02
SL 96:SL 98	-0,59	-0,42 ⁺⁺	-0,14	0,17 ⁺⁺				

Průkaznost diferencí⁷: + = $P < 0,05$ ++ = $P < 0,01$ ¹generation, ²synthetic line, ³average daily weight gain, ⁴proportion of main lean cuts, ⁵proportion of ham meat, ⁶back fat thickness, ⁷significant differences, ⁸total

II. Charakteristiky úrovně a variability ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty z testace potomstva — The characteristics of the level and variability of the parameters of fattening capacity and carcass value in the tested progenies

Linie ¹ Plemeno ²		Průměrný denní přírůstek ³ g	Podíl HMČ ⁴ %	Podíl kýty ⁵ %	Výška hřbetního tuku ⁶ cm
SL 96	<i>n</i>	336	336	336	336
	$\bar{x}$	797,85	51,61	20,63	2,21
	<i>s</i>	67,91	1,91	1,17	0,10
	<i>v</i>	8,46	3,70	5,72	4,86
SL 98	<i>n</i>	754	754	754	754
	$\bar{x}$	799,56	51,84	21,12	2,10
	<i>s</i>	75,23	1,86	1,20	0,23
	<i>v</i>	9,34	3,59	5,73	11,19
BL	<i>n</i>	95	95	95	95
	$\bar{x}$	763,98	54,50	22,44	2,08
	<i>s</i>	75,69	1,59	1,05	0,07
	<i>v</i>	9,83	2,91	4,69	3,71
H	<i>n</i>	192	192	192	192
	$\bar{x}$	772,27	51,36	20,26	2,13
	<i>s</i>	59,85	1,44	0,76	0,06
	<i>v</i>	7,70	2,80	3,80	3,23
D	<i>n</i>	331	331	331	331
	$\bar{x}$	762,47	50,02	19,74	2,22
	<i>s</i>	73,60	1,60	0,94	0,08
	<i>v</i>	9,57	3,20	4,79	3,90
Průkaznost diferencí ⁷					
SL 96: BL		33,87++	-2,89++	-1,81++	0,13++
H		25,58++	0,25	0,37++	0,08++
D		35,38++	1,59++	0,89++	-0,01
SL 98: BL		35,38++	-2,66++	-1,32++	0,02
H		27,39++	0,48++	0,86++	-0,03
D		37,09++	1,82++	1,38++	-0,12++
SL 96: SL 98		-1,71	-0,23	0,49++	0,11++

Průkaznost diferencí: + = $P < 0,05$

++ = $P < 0,01$

BL = belgická landrase

H = hampshire

D = duroc

For 1—7 see Tab. I

III. Charakteristiky úrovně ukazatelů vlastní užítkovosti — The characteristics of the levels of performance parameters

Linie ¹ Plemeno ²	Počet zvířat ³ (ks)		Průměrný denní přírůstek ⁴ (g)		Výška hřbetního tuku ⁵ (cm)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
SL 96	1607	810	566	552	1,84	2,09
SL 98	3068	1918	570	558	1,83	2,02
BL	114	293	567	537	1,66	1,81
H	699	414	558	547	1,86	2,08
D	1153	1078	572	566	1,90	2,12
Celkem ⁶	6641	4513	568	557	1,85	2,05

¹line, ²breed, ³number of animals, ⁴average daily weight gain, ⁵back fat thickness, ⁶total

V podílu HMČ je patrná převaha plemene belgická landrase nad ostatními plemeny a značný propad plemene duroc v tomto, z pohledu jatečné hodnoty nejvýznamnějším znaku. Obě syntetické linie dosahují úrovně (SL 96 — 51,61 %, SL 98 — 51,84 %), která je průměrem otcovských populací. SL 96 statisticky průkazně převyšuje v tomto ukazateli plemeno duroc a SL 98 hodnoty u obou plemen americké provenience. Diference mezi SL 96 a SL 98 je statisticky neprůkazná. Obdobně je tomu i u ukazatele procentuální podíl kýty (SL 96 — 20,63 %, SL 98 — 21,12 %). Rozdíly ve srovnání s ostatními otcovskými plemeny i difference navzájem mezi liniemi jsou statisticky vysoce průkazné.

V průměrné výšce hřbetního tuku bylo dosaženo u SL 96 hodnoty 2,21 cm, což je statisticky průkazně odlišná úroveň vzhledem k plemenům belgická landrase a hampshire, a u SL 98 hodnoty 2,10 cm, čímž se tato populace průkazně liší od plemene duroc. Statisticky průkazný rozdíl je i mezi syntetickými liniemi navzájem. Vysoká úroveň jatečné hodnoty prasat SL 98 ve srovnání s plemenem duroc vyplývá i z práce autorů Buchta et al. (1989).

Úroveň ukazatelů vlastní užítkovosti pro jednotlivé otcovské populace prasat je uvedena v tab. III. Z údajů tabulky je patrné, že plemenní kanečci i prasničky obou syntetických linií mají v dílčích znacích vlastní užítkovosti průměrné hodnoty otcovských populací chovaných v ČSR a zároveň splňují i požadavky realizačního výstupu (2,10 cm výšky hřbetního tuku u kanečků). Ze vzájemného srovnání je patrná i jejich vzájemná vyrovnanost v obou znacích vlastní užítkovosti.

Úroveň znaků reprodukční užítkovosti pro jednotlivá otcovská plemena je uvedena v tab. IV. Z tabulky je patrné, že ve většině sledovaných znaků, zvláště pak v počtu živě narozených a dochovaných selat na vrh, v hmotnosti vrhu v 21 dnech a v procentu ztrát selat úhynem jsou obě dílčí syntetické linie nad úrovní ostatních otcovských populací prasat a v řadě případů tyto populace převyšují na statisticky významné hladině. Tento trend je patrný především v počtu dochovaných selat na vrh (hlavně u SL 96) a v hmotnosti vrhu (u SL 98). Průkazně nižší hodnoty proti plemenům americké provenience dosahuje SL 98 pouze v počtu všech narozených selat na vrh.

IV. Charakteristiky úrovně a variability ukazatelů reprodukční užitkovosti — The characteristics of the level and variability of the parameters of reproduction performance

Linie ¹ Plemeno ²		Počet selat na vrh ³			Hmotnost vrhu v 21 dnech věku ⁷ kg	Délka mezi- dobí (dny) ⁸	Úhyn selat ⁹ %
		všech narozených ⁴ ks	živě narozených ⁵ ks	dochovaných do 21. dne věku ⁶ ks			
SL 96	<i>n</i>	1283	1283	1283	1283	1283	1283
	$\bar{x}$	9,57	8,58	7,97	40,80	165,3	6,9
	<i>s</i>	2,36	2,31	2,26	13,34		
	<i>v</i>	24,65	26,93	28,35	32,70		
SL 98	<i>n</i>	2038	2038	2038	2038	2038	2038
	$\bar{x}$	9,18	8,59	7,88	44,19	163,9	8,8
	<i>s</i>	2,34	2,37	2,34	13,49		
	<i>v</i>	25,48	27,60	29,68	30,53		
BL	<i>n</i>	212	212	212	212	212	212
	$\bar{x}$	8,68	7,88	7,20	40,40	168,6	8,8
	<i>s</i>	2,14	2,09	1,99	11,46		
	<i>v</i>	24,65	26,54	27,65	28,37		
H	<i>n</i>	766	766	766	766	766	766
	$\bar{x}$	9,77	8,47	7,77	38,59	169,3	8,2
	<i>s</i>	2,25	2,13	2,11	12,80		
	<i>v</i>	23,04	25,15	27,15	33,17		
D	<i>n</i>	931	931	931	931	931	931
	$\bar{x}$	9,48	8,68	7,69	40,89	170,8	11,4
	<i>s</i>	2,38	2,28	2,26	23,90		
	<i>v</i>	25,09	26,28	29,39	58,45		
Průkaznost diferencí: ¹⁰							
SL 96 : BL		0,89 ⁺⁺	0,70 ⁺⁺	0,77 ⁺⁺	0,40		
H		−0,20	0,11	0,20 ⁺	2,21 ⁺⁺		
D		0,08	−0,10	0,28 ⁺⁺	−0,09		
SL 98 : BL		0,50 ⁺⁺	1,51 ⁺⁺	0,68 ⁺⁺	3,79 ⁺⁺		
H		−0,59 ⁺⁺	0,12	0,11	5,60 ⁺⁺		
D		−0,31 ⁺⁺	−0,09	0,19 ⁺	3,30 ⁺⁺		
SL 96 : SL 98		0,39 ⁺⁺	−0,01	0,09	−3,39 ⁺⁺		

Průkaznost diferencí: + $P < 0,05$

⁺⁺ $P < 0,01$

¹line, ²breed, ³number of piglets per one litter, ⁴all piglets born, ⁵live-born piglets, ⁶reared to the age of 21 days, ⁷litter weight at the age of 21 days, ⁸farrowing interval, ⁹piglets' mortality, ¹⁰significant differences

Ukazatel ¹		(BU × L) × SL 96 1.	(BU × L) × H 2.	Diferen- ce ¹² 1-2	(BU × L) × SL 98 3.	(BU × L) × D 4.	Diferen- ce 3-4
Zastaveno prasat ²	ks	450	452		108	70	
Zástavová hmotnost ³	kg	20,72	21,20	-0,48	30,12	26,86	3,26
Vyskladněno prasat ⁴	ks	417	426		99	65	
Vyskladňovací hmotnost ⁵	kg	114,84	120,54	-5,70	124,70	124,89	-0,19
Ztráty během výkrmu ⁶	%	7,30	5,80	1,50	8,33	7,14	1,19
Průměrný denní přírůstek ⁷	g	692	707	-15,00	614	636	-22,00
Spotřeba KS na 1 kg přírůstku živé hmotnosti ⁸	kg	3,17	3,16	0,01	3,39	3,39	0
Výška hřbetního tuku nad posledním hrudním obratlem ⁹	cm	2,48	2,43	0,05	3,05	3,34	-0,29
Zařazení do tříd zpeněžení ¹⁰	%						
I		94,49	92,97	1,52	57,58	44,61	12,97
II		4,31	4,92	-0,61	18,18	21,54	-3,36
III		1,20	1,87	-0,67	24,24	33,85	-9,61
IV		—	0,23	-0,23	—	—	—
Realizační cena z 1 kg živé hmotnosti ¹¹	Kčs	17,84	17,80	0,04	17,07	16,83	0,24

¹parameter, ²pigs to be fattened, ³starting weight, ⁴pigs finished, ⁵final weight, ⁶losses during fattening, ⁷average daily weight gains, ⁸feed mixture consumption per 1 kg live weight gain, ⁹back fat thickness over the last sternovertebra, ¹⁰price classification, ¹¹selling price per 1 kg of live weight, ¹²difference

Při vzájemném srovnání obou syntetických linií vykazuje SL 96 průkazně vyšší hodnoty v počtu všech narozených selat na vrh a SL 98 v hmotnosti vrhu v 21 dnech věku. V ostatních dvou znacích reprodukce jsou obě linie na shodné úrovni.

Výsledky VJH obou provozních testů finálních hybridů jsou uvedeny v tab. V a VI. Finální hybridi po kancích obou syntetických linií vykazali vždy nepatrně horší úroveň ukazatelů výkrmnosti i vyšší procento ztrát během výkrmu. Naopak ve znacích jatečné hodnoty, především pak v podílu HMČ, vykazalo potomstvo kanců OSP lepší hodnoty, což se projevilo i v lepší realizaci při zpeněžování na pevně v maso. Finální hybridi po těchto kancích projevili však tendenci k vyššímu výskytu jakostních vad masa. Z uvedených výsledků vyplývá, že kance OSP v souladu se závěry autorů Diblík et al. (1988) lze doporučit do pozice otců finálních hybridů.

Z předložených výsledků vyplývá, že šlechtěné dílčí syntetické linie OSP prasat dosahují téměř shodných ukazatelů výkrmnosti, a to jak v prověření žijících prasníc, tak i v testaci potomstva. Obdobná situace je i v ukazatelích reprodukční užitkovosti, kde jsou určité difference pouze v některých dílčích znacích. Na druhé straně však SL 98 vykazuje statisticky průkazně vyšší úroveň dílčích znaků jatečné hodnoty. Na

VI. Provozní test finálních hybridů — jatečná hodnota — The farm-scale trial of the final hybrid — carcass value

Ukazatel ¹		(BU × L) × SL 96		(BU × L) × H		(BU × L) × SL 98		(BU × L) × D	
		1. (n = 20)		2. (n = 20)		1. (n = 20)		2. (n = 20)	
Hmotnost jatečné půlky ² (kg)	$\bar{x}$	46,63		48,20		49,15		50,45	
	s	2,35		4,42		6,72		5,10	
	v	5,04		9,17		13,68		10,12	
difference ³ 1:2			−1,57				−1,3		
Podíl kýty ⁴ (%)	$\bar{x}$	22,82		22,32		21,01		20,36	
	s	2,09		1,53		1,78		1,75	
	v	9,17		6,87		8,47		8,58	
difference 1:2			0,50				0,65		
Podíl HMC ⁵ (%)	$\bar{x}$	51,58		50,76		51,82		50,75	
	s	3,10		2,19		2,48		3,44	
	v	6,01		4,31		4,78		6,78	
difference 1:2			0,82				1,06		
Výška hřbetního tuku ⁶ (cm)	$\bar{x}$	2,40		2,32		3,34		3,42	
	s	0,50		0,57		0,65		0,62	
	v	20,94		24,36		19,40		18,25	
difference 1:2			0,08				0,02		
Hodnota pH ₁ ⁷	$\bar{x}$	6,28		6,28		6,26		6,23	
	s	0,32		0,29		0,36		0,31	
	v	5,15		4,65		5,70		5,04	
difference 1:2			0				0,03		
Výskyt hodnot pH ₁ pod 5,8 ⁸ (%)		11,43		7,50		12,12		4,62	
difference 1:2			3,93				7,50		

¹parameter, ²side weight, ³difference, ⁴proportion of ham, ⁵proportion of main lean cuts, ⁶back fat thickness, ⁷pH₁ values, ⁸occurrence of pH₁ values below 5.8

základě srovnání s ostatními otcovskými plemeny chovanými v ČSR je možné konstatovat, že OSP se ve všech hodnocených znacích udržuje na průměru otcovských populací a v celé řadě ukazatelů dosahuje vyšší úrovně.

Závěrem i s ohledy na výsledky provozní testace je možné konstatovat opodstatněnost procesu šlechtění OSP v ČSR a vhodnost jejího využití v procesu hybridizace, se zdůrazněním potřeby ostřejší selekční práce zaměřené na zvýšení podílu HMČ.

Literatura

- BUCHTA, S. et al.: Tvorba genofonu syntetické populace prasat SL 98 (BL XD) a její využití v hybridizačním programu v ČSR. Folia Univ. agric. (Brno), 1987.
- BUCHTA, S. et al.: Genofond uzavřené otcovské syntetické populace prasat SL 98. Náš Chov (Praha), 1989, č. 1, s. 26-27.
- DIBLÍK, T. — KLUSÁČEK, J. — GRÜNER, V. — BRABENEC, J.: Test kombinovatelnosti plemen (linií) ve velkém šlechtitelském chovu prasat. Živoč. Vyr., 33, 1988, č. 8, s. 715-722.
- ENGLISCH, H. G. et al.: Der Wachstumsverlauf von Hybriden mit den Rassen Leicoma und Schwerfurter Fleischrasse und Schlussfolgerungen für eine effektive Schweinemast. Tierzucht, 41, č. 7, s. 305-307.
- FRITZSCHE, J. et al.: Die Züchtung der Synthetischen Mutterlinie 250. 2. Mitt. Leistungsprüfung Selektion und Leistungsergebnisse in Reinzucht und Hybridisierung. Arch. Tierz., 27, 1984, č. 1, s. 63-72.
- FRITZSCHE, J. et al.: Zwei neue Schweinerassen in der DDR-Beitrag zur Effektivitätssteigerung in der Hybridschweineproduktion. Tierzucht., 40, 1986, č. 6, s. 241-243.
- GILMAN, Z. D.: Povyšeniye mjasnyh kačestv svinej. Urožaj (Minsk), 1977, s. 139-152.
- GOLASZEWSKA-KALINOVSKA, R.: Svinie hybrydy v RFN. Trzoda chlewna, 1987, č. 2, s. 18-20.
- HILLYER, M. — WEBB, J.: Scotssire-line shave baconers backfats. Pig Fmg., 23, 1975, č. 12, s. 64-65.
- KOVAŘÍČEK, J. — IVÁNEK, J. — ŠLECHTA, J. — KVAPIL, O.: Současný stav tvorby syntetické otcovské linie a její uplatnění v hybridizačním programu. Živoč. Vyr., 33, 1988, č. 8, s. 699-706.
- KVAPIL, O.: Zhodnocení dílčích výsledků tvorby syntetické linie. [Zpráva výzkumného úkolu.] Kostelec n. Orl., VÚCHP 1982.
- KVAPIL, O.: Tvorba syntetických linií k produkci otců finálních hybridů. [Zpráva výzkumného úkolu.] Kostelec n. Orl., VÚCHP 1985.
- NITZSCHE, G. — EHLICH, M.: Ergebnisse und Massnahmen zur weiteren Vervollkommung der Linien im Rahmen des Hybridschweinezuchtprogrammes. Tierzucht, 37, 1983, č. 7, s. 328-332.
- SIDOR, V. — PAULÍČKA, P.: Šľachtenie mäsového typu ošípaných N-hybridov v podmienkach priemyselnej veľkovýroby. Informačná zpráva OP GR MSCPV Nitra, 1975.
- STĚPANOV, V. et al.: Vyveděniye sviněj novogo mjasnogo tipa. Svinovodstvo, 40, 1986, č. 1, s. 35-37.
- WEBB, A. J. — KING, J. W. B.: Development of a synthetic pig sire line by selection with immigration: 1. Results of selection and heritability estimates. Anim. Prod., 22, 1976, č. 2, s. 231-244.

Došlo dne 5. 6. 1989

КОВАРЖИЧЕК, Я. — КВАПИЛ, О. — ШЛЕХТА, Й. — ИВАНЕК, Я. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец над Орл.; госплемхоз, конц. Прага, Градишко под Медн.): Уровень продуктивности оtcовской синтетической популяции свиней в процессе селекции и использования в гибридизации. Живот. Выр., 35, 1990 (3) : 253-264.

Оценивали параллельные результаты двух частных линий синтетической популяции свиней (SL 96 и SL 98) с учетом их использования в процессе образования финальных гибридов. В станционных тестах потомства линия SL 96 дала 797 г среднесуточного привеса и 51,61% долю главных мясных партий при средней высоте хребта.

шпица 2,21 см. Аналогичные значения у линии SL 98 следующие: 799 г, 51,84 % и 2,10 см. В тестах финальных гибридов потомство от хряков синт. линий дало сопоставимые результаты, как и потомство чистопородных хряков дюрок и гемпшир американского происхождения — 692 г, как и 614 г против 707 г и 636 г среднесуточного привеса при расходе 3,17 и 3,39 кг против 3,16 кг и 3,39 кг комбикорма, 51,58 % и 5,82 % против 50,76 % доли главных мясных партий, 17,84 и 17,07 кг. против 17,80 и 16,83 кг. за кг реализованного живого веса. Результаты отцовской синт. популяции обосновывают процесс ее селекции, как и гибридизацию.

синтетическая линия; финальный гибрид; откормочность и боенская ценность; собственная продуктивность; воспроизводство; производственный тест

KOVAŘÍČEK, J. — KVAPIL, O. — ŠLECHTA, J. — IVÁNEK, J. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí; State Animal Breeding Enterprise, Hradištko pod Medníkem): *Performance of the synthetic sires population of pigs in the breeding work and hybridization process*. Živoč. Výr., 35, 1990 (3) : 253-264.

The results in two partial lines of the synthetic population of pigs (SL 96 and SL 98) and their contribution to the process of formation of the final hybrid were evaluated. In the station trial the synthetic line SL 96 reached a daily weight gain of 797 g and a 51.61 % proportion of the main lean cuts, with an average back fat thickness of 2.1 cm. Corresponding values in line SL 98 were 799 g, 51.84 per cent and 2.10 cm. In the farm-scale trial in the final hybrids the sire synthetic line's progenies reached results comparable with those of the progenies of the purebred boars of the Duroc breed and the Hampshire boars of American origin: 692 g and 614 g, resp. vs. 707 g and 636 g, resp. of average daily weight gains with feed mixture consumption levels of 3.17 kg and 3.39 kg, resp. vs. 3.16 and 3.39 kg, resp., proportion of the main lean cuts of 51.58 % and 51.82 %, resp., vs. 50.76 %, and proceeds of 17.84 Kčs and 17.07 Kčs, resp., vs. 17.80 Kčs and 16.83 Kčs, resp., for 1 kg of live weight. The results obtained with sire synthetic population justify the process of breeding work and its use in hybridization.

synthetic line; final hybrid; fattening capacity and carcass value; own performance; reproduction; farm-scale trial

KOVAŘÍČEK, J. — KVAPIL, O. — ŠLECHTA, J. — IVÁNEK, J. (Forschungsinstitut für Schweinezücht, Kostelec nad Orlicí; Staatlicher Zuchtbetrieb, Konzern Praha, Hradištko pod Medníkem): *Nutzleistungsniveau der väterlichen synthetischen Schweinepopulation im Veredlungsprozeß und der Einsatz in der Hybridisierung*. Živoč. Výr., 35, 1990 (3) : 253-264.

Wir werteten fortlaufende Ergebnisse zweier Teillinien einer synthetischen Schweinepopulation (SL 96 und 98) und deren Betätigung im Prozeß der Gestaltung der Finalhybriden aus. In der Stationstestung der Nachkommen erzielte die synthetische Linie SL 96 eine mittlere tägliche Massezunahme von 797 g und einen 51,61 %igen Anteil der wertvollen Fleischpartien, bei einer mittleren Rückenspeckdicke von 2,21 cm. Die entsprechenden Werte bei der Linie SL 98 waren: 799 g, 51,84 % und 2,10 cm. Betriebstest der Finalhybriden erreichten Nachkommen nach Ebern der synthetischen Linien mit den Ergebnissen der Nachkommen nach reinrassigen Ebern der Rassen Duroc und Hampshire amerikanischer Provenienz vergleichbare Ergebnisse u. zw. 692 bzw. 614 g gegenüber 707 g bzw. 636 g der mittleren täglichen Massezunahme, bei einem Verbrauch von 3,17 kg bzw. 3,39 kg gegenüber 3,16 kg bzw. 3,39 kg Mischfutter, bei einem Anteil der wichtigsten Fleischpartien von 51,58 % bzw. 51,82 % gegenüber 50,76 % und 17,84 bzw. 17,07 Kčs gegenüber 17,80 bzw. 16,83 Kčs pro 1 kg realisierter Lebendmasse. Die bei der väterlichen synthetischen Population erzielten Ergebnisse begründen den Prozeß ihrer Veredlung sowie ihre Anwendung in der Hybridisierung.

synthetische Linie; Finalhybrid; Mastleistung und Schlachtwert; Eigenleistung; Reproduktion; Betriebstest

Adresy autorů:

Ing. Jaroslav Kovaříček, ing. Oldřich Kvapil, ing. Josef Šlechta, CSc., Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

Ing. Jan Ivánek, CSc., Státní plemenářský podnik, koncern, 252 09 Hradištko pod Medníkem

ŠTÚDIUM DEDIČNOSTI SYNDRÓMU ZHUBNEJ HYPERTERMIE PRI OŠÍPANÝCH S VYUŽITÍM HALOTANOVÉHO TESTU

J. Poltársky, P. Flak, J. Bulla, J. Sékeli

POLTÁRSKY, J. — FLAK, P. — BULLA, J. — SÉKELI, J. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Štúdium dedičnosti syndrómu zhubnej hypertermie pri ošípaných s využitím halotanového testu*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3): 265–272.

K štúdiu dedičnosti syndrómu zhubnej hypertermie bol použitý systém recipročného pripárovania rozdielných genotypov (HAL^+ a HAL^-) a genotypov NN, Nn, nn. Prepočtom podľa Hardy-Weinbergovho zákona sa ukázalo, že v populácii, kde je frekvencia genotypov nn cca 45 %, sa prísnu selekciou týchto jedincov aj počas ôsmich generácií bude nachádzať ešte 1,10 % genotypov nn a 18,7 genotypov Nn. Veľmi obtiažne bude zabezpečiť vlastnú reprodukciu negatívnymi jedincami. Analýza spôsobu dedičnosti syndrómu zhubnej hypertermie na základe recipročného pripárovania rôznych genotypov ukázala, že ide o autosomálne recesívne geneticky vedenú vlastnosť, kontrolovanou alelou n s neúplnou penetranciou, pohybujúcou sa v rozpätí od 86,15 do 99,65 %.

halotan; zhubná hypertermia; stresový syndróm; PSE mäso; alela; dominancia; recesivita

Otázky stresového syndrómu ošípaných, súčasťou ktorého je aj zhubná hypertermia, nadobúdajú v súčasnosti na aktuálnosti. Straty rôzneho druhu ako ich následok môžu mať významný ekonomický dopad. Ťažko vyčísliteľné straty môžu vzniknúť aj na kvalite mäsa, ktorá je pri jedincoch postihnutých týmto syndrómom znížená.

Hlavnými príznakmi je progresívne zvyšovanie telesnej teploty, metabolická acidóza ako následok vysokej tvorby kyseliny mliečnej vo svaloch a stúpajúca strnulosť svalov. Ak tieto syndrómy majú rýchly priebeh, končia prevažne úhynom jedinca.

Zhubný hypertermický syndróm je možné pri prešlachtených typoch ošípaných okrem záťaže a napätia vyvolať veľmi účinne inhaláciou anestetika halotan. Vysvetlenie tohto javu je možné hľadať v účinkoch anestetika na intermediárnu látkovú premenu vo svaloch.

LITERÁRNY PREHLAD

Rozsiahle výskumy autorov Sybesma a Eikelenboom (1969) ukázali, že syndróm zhubnej hypertermie môže byť pri ošípaných vyvolaný nielen záťažou, ale tiež inhaláciou narkotika halotan. Tieto poznatky viedli k vývoju tzv. halotanového testu slúžiaceho k identifikácii jedincov s týmto syndrómom.

Ledfers (1974) uvádza, že zlá tepelná regulácia je pri ošípaných príčinou akútnych srdcových mŕtvíc. Uhynuté jedince vykazovali rektálnu teplotu až 42 °C.

Podľa autorov Minkema et al. (1977) prejavujú ošipané hypersenzitívne na halotan typický syndróm zhubnej hypertermie. Halotanový test považujú za neletálnu metódu odlišovania ošipáných vnímavých a rezistentných na stres už vo veku 10 až 12 týždňov.

Stresový syndróm ošípaných (PSS) môže byť podľa autorov Webb et al. (1982) definovaný ako reťaz príznakov prejavujúcich sa pri ošípaných so sklonom k tvorbe PSE mäsa. Následkom postresových stavov dochádza k zníženiu úžitkovosti alebo k nárastu strát. Problém si vynútil

vývoj rôznych metód, cieľom ktorých je predpovedať náchylnosť k týmto syndrómom pri živých ošipaných.

Identifikácia halotanového génu prináša podľa autorov Smith et al. (1977) niektoré nové problémy vo výkrme a selekcii: Frekvencia a dynamika génov môže byť ovplyvňovaná obidvomi smermi, a preto výsledky môžu byť nie celkom uspokojivé. Prospešným sa ukazuje štúdium predpokladaného vývoja génovej frekvencie pri rozdielnych úžitkových typoch rozličnými organizačnými zásahmi a metódami selekcie.

Ako uvádza Pirchner (1983), využívanie vnímavosti k halotanu vychádza z toho, že je vyvolaná homozygotne recesívnym génom s neúplnou penetranciou, a preto je možné postihnúť jedince selektovať. Poukazuje na to, že lokus pre halotan je úzko spojený s niektorými biochemickými markérovými lokusmi, ako sú napr. systém krvných skupín a enzýmový systém fosfohexoizomérázy, ktoré je možné šľachtiteľsky využívať.

Frekvencia pozitívnych reagentov k halotanu na základe párenia známych fenotypov, ktoré popisujú Marby et al. (1983), naznačuje, že halotan pozitívna reakcia je dedične vedená ako samostatný recesívny gén. Penetranciu pre recesívnych homozygotov (nn) stanovili na 55 až 100 % v závislosti od plemena. Opakované výsledky ukázali, že presná identifikácia halotan pozitívnych ošipaných sa od prvého testu odlišovala len o 0,90 až 0,95 %.

Náchylnosť na stresový syndróm ošipaných je podľa autorov Webb et al. (1982) prevažne kontrovaná jedným autozomálnym lokusom (*n*), ktorý ovplyvňuje vnímavosť na halotan a je lokalizovaný vo väzbovej skupine v blízkosti štyroch lokusov krvných skupín. Frekvencia pozitívnych reagentov sa podľa nich pohybuje pri plemenách svetovej populácie od 0 do 88 % a manipulácia so zmenou frekvencie génov závisí na jeho ekonomickej výhodnosti alebo nevýhodnosti a tiež na tom, či ovplyvňuje úžitkovosť dominantnou alebo recesívnou formou.

Hoci sa halotanový test aplikuje ako selekčné kritérium, podľa autorov Adresen et al. (1980) nie je testovanie úplne, nakoľko neodhaľuje homozygotné jedince, ktoré sú tiež nositeľmi nežiadúcej alely *n*. Pavlík (1985) a Šiler, Pavlík (1983) sú podobného názoru, avšak pre selekciu vedúcu k eliminácii jedincov vnímavých k záťaži považujú za rozhodujúce získať prehľad o podiele zvierat genotypu NN a Nn v halotan negatívnej časti populácie. K tomuto účelu navrhujú použiť Hardy-Weinbergov zákon.

Hoci niektorí autori (napr. Williams et al., 1975) vyslovili v súvislosti s dedičnosťou syndrómu zhubnej hypertermie iný názor, podľa vyššie citovaných autorov sa zdá byť jasné, že citlivosť na halotan je spôsobená autozomálnym recesívnym génom tak, ako o tom prvý referoval Christian (1978). Vychádzajúc z týchto hypotéz navrhli Lefort et al. (1975) metódu, ktorá dovoľuje stanoviť v populácii nielen výskyt génu syndrómu zhubnej hypertermie, ale aj jeho prenikanie do homozygotného stavu.

MATERIÁL A METÓDA

Experiment bol zameraný na získanie poznatkov o dedičnosti syndrómu malígnej hypertermie pri plemene landras západonemeckého typu párením známych fenotypov (H^+ a H^-). Do pokusu bolo zaradených 18 prasníc, z čoho osem bolo halotan pozitívnych (HAL^+) a desať halotan negatívnych (HAL^-), ako i štyri plemenné kance ($2H^+$ a $2H^-$).

Schéma prípravovania bola táto:

Prasnice	Kance
HAL^-	HAL^-
HAL^+	HAL^-
HAL^-	HAL^+
HAL^+	HAL^+

Po dosiahnutí hmotnosti 15 až 20 kg (vek 75 až 80 dní) boli prasiatka z každého vrhu zo všetkých kombinácií párenia podrobené halotanovému testu s určením reakcie (HAL^+ alebo HAL^-).

Pre výpočet výskytu jedincov vnímavých na halotan po prípravovaní rezistentných rodičovských párov ($HAL^- \times HAL^-$) sme použili Hardy-Weinbergov zákon:

$$\text{Výskyt alely } N = p \quad p + q = 1$$

$$\text{Výskyt alely } n = q$$

Výpočet genotypových frekvencií:

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

kde: $p^2 = NN$; $2pq = Nn$; $q^2 = nn$

Výpočet sledovaných frekvencií:

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

Pre selekciu v populácii platí:

$$p_s^2 + 2 p_s q_s = 1$$

Hodnoty rovníc sa stanovili:

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

Genotypy v novej generácii sa vypočítali:

$$p_n^2 = a; \quad 2 p_n q_n = b$$

$$p_n^2 = \left(s + \frac{b}{2}\right) + b \left(\frac{s}{2} + \frac{b}{4}\right)$$

$$p_n q_n = a \frac{b}{2} + \frac{b}{2}$$

$$q_n^2 = b \frac{b}{4}$$

Pre zistenie frekvencie vlohy n zodpovednej za vnímavosť k halotanu a jej penetranciu sa vychádzalo z pravdepodobnosti výskytu alely N a n v rodičovských populáciách s prihliadnutím pravdepodobnosti ϕ_i výskytu halotan pozitívnych fenotypov a pravdepodobnosti $1 - \phi_i$ halotan negatívnych fenotypov.

Vloha n zodpovedná za citlivosť k halotanu má pri homozygotných jedincoch penetranciu x .

Teoretická pravdepodobnosť rodičovských populácií a populácií potomkov pri párení s jedným lokusom a dvomi alelami N a n je:

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1. $NN \times NN$ | 3. $NN \times nn$ | 5. $Nn \times nn$ |
| 2. $NN \times Nn$ | 4. $Nn \times Nn$ | 6. $nn \times nn$ |

Parentálne kombinácie	Pravdepodobnosť p_i	Hal ⁺ ϕ_i	Hal ⁻ $1 - \phi_i$
$NN \times NN$	q^4	0	1
$NN \times Nn$	$4 q^3 (1 - q)$	0	1
$Nn \times n$	$2 q^2 (1 - q)^2$	0	1
$Nn \times Nn$	$4 q^2 (1 - q)^2$	$x/4$	$1 - x/4$
$Nn \times nn$	$4 q (1 - q)^3$	$x/2$	$1 - x/2$
$nn \times nn$	$(1 - q)^4$	x	$1 - x$

$$\sum p_i = 1$$

Pravdepodobnosť, že vrh o veľkosti m má r potomkov HAL⁺ a $m - r$ potomkov HAL⁻, sme vyjadrili vzťahom

$$P_r = \frac{m!}{r! (m - r)!} \sum_i^6 p_i \phi_i^r (1 - \phi_i)^{m-r}$$

Na základe uvedeného vzťahu bol zostavený program pre vypočítanie frekvencie HAL⁺ jedincov q a penetrancia tejto vlohy x pre stolový počítač HP 9820 A tak, aby teoretické rozdelenie výskytu rodín s rozdielnym počtom HAL⁺ jedincov bolo čo najbližšie k empiricky napozorovaným počtom.

Zhodu empirického a teoretického rozdelenia sme testovali χ^2 -testom dobrej zhody.

Relatívna genotypová frekvencia vlohového páru HAL^N a HAL^n

Dlhodobým testovaním ošípaných plemena landras západonemeckého typu (1640 ks) v chovoch s kontrolou úžitkovosti I. stupňa sme zistili, že frekvencia jedincov so syndrómom zhubnej hypertermie, tzn. pozitívne reagujúcich na halotan, je cca 45 %.

Prepočtom podľa Hardy-Weibergovho zákona to zodpovedá 0,33 relatívnej alelovej frekvencie $N(p)$ a 0,67 alelovej frekvencie $n(q)$.

Ďalšou modifikáciou zákona sme stanovili genotypové frekvencie:

NN — 0,11 (p^2) — dominantný homozygot

Nn — 0,44 ($2pq$) — heterozygot

nn — 0,45 (q^2) — recesívny homozygot

Prepočet ukázal, že pri 45% výskyte pozitívnych reagentov sa v populácii plemena landras západonemeckého typu nachádza vysoká frekvencia alely n , či už v recesívnom alebo heterozygotnom stave. Pri tomto stave je v počiatočných fázach selekcie nepriaznivej alely n veľmi ťažko nájsť jedince s genotypom NN, tzn. zdravé, nakoľko ich je v populácii len 11 %.

Vyraďovaním všetkých pozitívnych zvierat by sa relatívna frekvencia vlohového páru HAL^N a HAL^n počas selektovaných generácií menila podľa tab. I.

Z tab. I je vidieť, že vyraďovaním pozitívnych jedincov by sa podstatne zvyšovala frekvencia genotypu NN, tzn. bez syndrómu zhubnej hypertermie. Avšak ešte aj po ôsmich generáciách by sa v populácii nachádzalo 1,1 % recesívnych homozygotov (nn) a 18,7 % heterozygotov genotypu Nn.

Uvedený modelový prepočet je pri populáciách (plemenách) s vysokou frekvenciou vnímavých jedincov veľmi ťažko možné aplikovať, a to z dôvodu získania vhodného biologického materiálu pre vlastnú obnovu základného stáda. Na druhej strane i pri vysokom selekčnom tlaku sa v populácii nachádza ešte veľa jedincov heterozygotne založených na tento znak.

I. Relatívna genotypová frekvencia vlohového páru HAL^N a HAL^n počas generácií následkom selekcie — Relative genotype frequency of the gene pair HAL^N and HAL^n during generations as a result of selection

Generácia ¹	Východisková populácia a jednotlivé generácie vzniknuté zo selektovanej populácie ³						Selektovaná populácia ⁴	
	p^2	p^2_n	$2pq$	$2p_nq_n$	q	q^2_n	p^2_s	$2p_sq_s$
Východisková ²	0,11		0,44		0,45		0,20	0,80
I.		0,360		0,480		0,160	0,430	0,570
II.		0,512		0,407		0,081	0,560	0,440
III.		0,609		0,343		0,048	0,640	0,360
IV.		0,673		0,295		0,032	0,695	0,305
V.		0,719		0,258		0,023	0,736	0,264
VI.		0,754		0,229		0,017	0,767	0,233
VII.		0,780		0,206		0,014	0,791	0,209
VIII.		0,802		0,187		0,011	0,811	0,189

¹generation, ²initial population, ³initial population and individual generations coming from selected population, ⁴selected population

Analýza dedičnosti syndrómu zhubnej hypertermie

Na základe 100% výskytu pozitívnych reagentov pri párení obidvoch rodičov s genotypom nn sa usúdilo, že vnímavosť na halotan je vlastnosť s recesívnym systémom dedičnosti.

Prípravovaním kancov genotypu nn na prasnice genotypu Nn, resp. NN bolo získaných 29,3 % jedincov pozitívne reagujúcich na halotan.

Pri recipročnej kombinácii párenia kanca NN, resp. Nn na prasnice genotypu nn reagovalo pozitívne 33 % testovaných jedincov s typickými príznakmi syndrómu zhubnej hypertermie.

Presné hodnotenie pripravovania bolo ovplyvnené anonymitou kancov a prasníc negatívne reagujúcich na halotan. Neboli určené presné genotypy NN, resp. Nn.

Túto skutočnosť potvrdzujú výsledky získané z párenia negatívne reagujúcich jedincov, t. j. predpokladaných genotypov NN, resp. Nn, kde bolo získaných 14,5 % pozitívnych reagentov.

Presnosť pokusov komplikovalo tiež nezachytenie reakcie mŕtvonarodených zvierat, alebo tých, ktoré uhynuli do výkonu halotanového testu, t. j. do 15 až 20 kg hmotnosti.

Tab. II poukazuje na tieto skutočnosti zachytením distribúcie jedincov HAL⁺ podľa jednotlivých typov párenia z 526 testovaných ošípaných.

Podľa penetrancie $x = 1$ by sa pravdepodobnosť výskytu alely n mala nachádzať v rozpätí $0 < q < 0,4554$. Skutočná penetrancia vloh n pri takomto intervale bola v rozpätí $0,2966 < x < 1$. Pri penetrancii $x = 1$ a výskyte vloh $q = 0,1197$ sa vypočítaná hodnota χ^2 rovná 2301,15, tzn. je príliš vysoká a poukazuje na rozdiel (nedosiahla sa zhoda) empirického a teoretického počtu reagujúcich jedincov z hodnoteného súboru 526 odstavčiat rozdelených do ôsmich tried.

Na základe ďalšieho delenia (tab. II) a analýzy populácie získanej z rozdielných typov párenia sa získalo ďalšie rozdelenie (posledné dva riadky). Hodnota χ^2 sa znížila na 28,52, pričom tabuľkové $\chi^2_{0,05}(7) = 14,067$. Oproti pôvodnému stavu sa hodnota χ^2 znížila, ale nedosiahla sa ešte zhoda medzi teoretickým a empirickým pomerom. Pri tomto rozdelení bol výskyt alely n 0,0959, t. j. 9,59 % pri penetrancii 0,9965 (99,65 %).

Vzťah alely n k početnosti zvierat HAL⁺ vo vrhu je uvedený v tab. III. Distribúcia jedincov HAL⁺ v jednotlivých vrhoch sa pohybovala od 0 do 8 kusov.

Vrhy s výskytom lokusu HAL⁺ pri jedincoch citlivých na halotanový test pri penetrancii $x = 1$ majú teoreticky vypočítanú maximálnu frekvenciu vloh n 0,1197, t. j. 11,97 %.

Skutočná frekvencia vloh n sa teda nachádza v rozpätí $0 < q < 0,1197$ a jej penetrancia sa pohybuje v hraniciach $0,1750 < x < 1,00$.

II. Distribúcia počtu halotan pozitívnych jedincov pri 526 ošípaných roztriedených do ôsmich tried — Distribution of the number of halothane-positive individuals in 526 pigs divided into 8 classes

f_i	0	1	2	3	4	5	6	7	
	370	18	36	39	20	30	6	7	526
%	9,02	1,6	5,1	9,4	12,3	12,49	9,2	3,5	χ^2
t_i	47,48	8,6	26,88	49,78	64,71	65,70	48,77	18,48	2301,15
%	65,39	3,15	4,65	7,90	8,29	5,63	2,51	0,63	
t_i	343,96	16,56	24,47	41,53	43,64	29,64	13,24	3,32	28,52

$$0,2966 = (1 - q)^2; \quad 0,0000 < q < 0,4554 \quad 0,2966 < x < 1,0000 \quad \chi^2_{0,05}(7) = 14,067$$

III. Distribúcia počtu halotan pozitívnych vrhov rozdelených do ôsmich tried —
Distribution of the number of halothane-positive litters divided into 8 classes

	0	1	2	3	4	5	6	7	
f_i	18	18	18	13	5	6	1	1	80
%	60,32	1,79	5,40	9,19	9,70	6,74	3,17	0,85	χ^2
t_i	48,35	1,43	4,33	7,35	7,76	5,39	2,53	0,68	260,15
%	24,39	28,04	15,92	9,59	8,79	7,05	3,67	1,00	
t_i	19,51	22,43	12,73	7,67	7,03	5,64	2,94	0,80	8,810

Ani pri tomto spôsobe rozdelenia (penetrancia $x = 1$) sa nedosiahla zhoda teoretických výpočtov s empirickým zistením počtov jedincov HAL^+ . Hodnota χ^2 bola 260,15, čo bolo štatisticky vysoko signifikantné.

V posledných dvoch riadkoch tab. III je uvedené teoretické rozdelenie, ktorého hodnoty (t_i) sa už výraznejšie približujú skutočnej frekvencii jedincov HAL^+ v preverovaných vrhoch.

Hodnota χ^2 tohto teoretického rozdelenia ($\chi^2 = 8,81$) je pod tabuľkovou hodnotou testu pri siedmich stupňoch voľnosti — $\chi^2_{0,05}(7) = 14,067$.

Teoretické rozdelenie a empirické zistenie početnosti HAL^+ jedincov ukázalo, že frekvencia vlohy n v hodnotenej populácii je 88,5 % ($q = 0,885$) s penetranciou 86,15 % ($x = 0,8615$).

Výsledky analýzy dedičnosti citlivosti ošípaných k halotanovej anestéze ukázali, že sa jedná o geneticky autozomálne recesívne vedenú vlastnosť s neúplnou penetranciou, ktorá bola pre hodnotený súbor ošípaných plemena landras nemeckého typu vypočítaná v rozpätí od 86,15 do 99,65 %.

DISKUSIA

Výsledky analýzy spôsobu dedičnosti citlivosti ošípaných na halotan poukázali na komplikovanosť tohto javu, ktorý sa aj napriek presne stanovenému pripravovaniu nemanifestuje v teoreticky očakávaných pomeroch. Je to pravdepodobne ovplyvnené vyšším prenatalným úhynom jedincov homozygotných v alele n , ktorá v recesívnom stave zodpovedá za vnímavosť k halotanu a je sprevádzaná syndrómom zhubnej hypertermie. Ak testujeme ošípané na prítomnosť lokusu HAL^+ , klasifikujeme súčasne aj prítomnosť zhubnej hypertermie. Zhodné výsledky vo svojich pozorovaniach uvádzajú mnohí zahraniční aj naši autori (Ollivier et al., 1987; Webb, Jordan, 1979; Šiler et al., 1981).

V súlade s výsledkami autorov Minkema et al. (1977), Marby et al. (1983), Webb et al. (1982) a Pirchner (1983) sa ukázalo, že vnímavosť ošípaných k anestetiku halotan je vedená ako autozomálne recesívna vlastnosť kontrolovaná alelou n s rôznou úrovňou penetrancie.

Vzhľadom k tomu, že frekvencia alely n nie je rovnaká pri všetkých plemenách ošípaných, pre efektívnosť selekcie ošípaných citlivých na pôsobenie rôznych stresorických činiteľov je potrebné brať túto skutočnosť do úvahy tak, ako to doporučujú Hanset et al. (1983).

Vyradovaním jedincov genotypu nn (HAL^+) sa ich počet v populácii znižuje, ale pri vyššom zastúpení sa ešte po ôsmich generáciách bude v populácii nachádzať mnoho jedincov založených heterozygotne. K podobným výsledkom dospeli aj Pavlík (1985), Šiler, Pavlík (1983) a Reik et al. (1983).

Literatúra

- ANDRESEN, E. et al.: Malignant hyperthermia syndrome (MHS) in pigs: Relative risks associated with various genotypes. *Z. Tierzücht. Zücht.-Biol.*, 97, 1980, č. 3, s. 210-216.
- CHRISTIAN, L. L.: A review of the role of genetics in animal stress susceptibility and meat quality. *Proc. Pork Quality Symp.*, Wisconsin, USA, 1972, s. 91-115.
- HANSET, P. et al.: The Hal locus in the Belgian Pietrain pig breed. *Z. Tierzücht. Zücht.-Biol.*, 100, 1983, č. 2, s. 123-133.
- LEDFERS, L. H. H.: Geveligheid van het Nederlandse Schlacht varken voor transportinvloeden. Centrum voor landbouwpublikaties en landbouwdocumentaries, 1974, s. 1-109.
- LEFORT, G. et al.: Analyse de composante et de la fréquence des gènes á effects visibles dans fratries de germains et de demi-germains. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 1975, č. 7, s. 365-377.
- MARBY, J. W. et al.: Production of susceptibility to the porcine stress syndrome. *J. Hered.*, 71, 1983, s. 23-26.
- MINKEMA, D. — EIKELBOOM, D. — ELDIK, P. van: Inheritance of M. H. S. — susceptibility in pigs. *Proc. 3rd Int. Conf. Production Disease in Farm Animals*, Wageningen, 1977, s. 203-207.
- OLLIVIER, L. — SELLIER, P. — MONIN, G.: Fréquence du syndrome d'hyperthermie maligne dans des populations porcines francaises. *Centre National de Recherches zootechn.* I. N. R. A. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 1978, č. 10, s. 191-208.
- PAVLÍK, J.: Genetická hlediska při využívání produkčních znaků prasat v hybridizačním programu. 1985, s. 178.
- PIRCHNER, F.: Vorschung zur Entwicklung stressresistenter Sauenlinien in der Schweinezücht. *Züchtungskunde*, 55, 1983, s. 1.
- SMITH, C. — BAMPTON, P. R.: Inheritance of reaction to halothane anesthesia in pigs. *Genet. Res.*, 29, 1977, s. 287-292.
- REIK, T. R. et al.: Further evidence on the inheritance of halothane reaction in pigs. *J. anim. Sci.*, 57, 1983, č. 4, s. 826-831.
- SYBESMA, W. — EIKELBOOM, G.: Malignant hyperthermia syndrome in pigs. *Netherl. J. veter. Sci.*, 1969, č. 2, s. 155-160.
- ŠILER, R. — PAVLÍK, J.: Principy eliminace vnímavosti na halotan při realizaci hybridizačního programu v chovu prasat. [Závěrečná správa.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1983.
- ŠILER, R. — PLOCEK, F. — PAVLÍK, J.: Genetické vedení projevů stresového syndromu na halotanovou zátěž u prasat. [Závěrečná správa.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1981.
- WEBB, A. J.: The effect of age on the expression of the halothane gene in pigs. In: 31. Jahrestagung der Europäischen Vereinigung für Tierzücht, München, 1. — 4. Sept., 1980.
- WEBB, A. J. — JORDAN, C. H. C.: The halothane test in genetic improvement programmes with Pietrain Hampshire pigs. *ARC Animal Breeding Research Organisation*. West Mains Road, Edinburgh, 1979, s. 418-426.
- WEBB, A. J. — CARDEN, P. — SMIT, W.: Porcine stress syndrome in pig breeding. In: *Second World Congr. on Genetics*, Madrid, 1982, s. 588-608.
- WILLIAMS, C. H. et al.: Relationship between malignant hyperthermia and the porcine stress syndrome. *J. anim. Sci.*, 41, 1975, s. 261.

Došlo dňa 13. 10. 1988

ПОЛТАРСКИ, Я. — ФЛЯК, П. — БУЛЛА, Й. — СЕКЕЛИ, Й. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Изучение наследуемости синдрома злокачественной гипертермии у свиней с помощью галотанного теста. *Živoč. Vyr.*, 35, 1990 (3) : 265-272.

Для изучения этого синдрома пользовались системой реципрокного спаривания разных генотипов (HAL⁺ и HAL⁻), как и NN, Nn, nn. В пересчете на закон Харди-Вайнберга выявлено, что в популяции с частотой генотипов nn около 45 % при строгой селекции таких особей даже в течение 8 поколений будут встречаться еще 1,10 % nn и 18,7 Nn. Весьма затруднительно будет обеспечить само воспроизводство отрицательными особями. Как показал анализ способа наследования этого синдрома,

проведенный на основе реципрокного спаривания разных генотипов, это — автосомальное, рецессивное и генетически обусловное свойство, контролируемое аллелем n с неполной пенетранцией, находящейся в пределах 86,15—99,65 %.

галотан; злокачественная гипертермия; стрессовый синдром; PSE-мясо; аллель; доминантность; рецессивность

POLTÁRSKY, J. — FLAK, P. — BULLA, J. — SÉKELI, J. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *Study of heredity of the malignant hyperthermia syndrome in pigs using the halothane test*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 265-272.

The system of reciprocal mating of different genotype (HAL^+ and HAL^-) and genotypes NN, Nn, nn was used for study of heredity of the malignant hyperthermia syndrome. The results of conversion by the Hardy-Weinberg law showed that in a population with the nn genotype frequency of about 45 per cent, 1.10 per cent of genotype nn and 18.7 per cent of Nn genotype would remain after strict selection breeding of these individuals even during eight generations. It would be very difficult to secure the natural reproduction by negative individuals. Analysis of heredity mechanism of the malignant hyperthermia syndrome, based on reciprocal mating of different genotypes, indicated that it was an autosomal recessive quality passed on genetically and controlled by allele n with incomplete penetrantion ranging from 86.15 to 99.65 per cent.

halothane; malignant hyperthermia syndrome; stress syndrome; PSE meat; allele; dominance; recessiveness

POLTÁRSKY, J. — FLAK, P. — BULLA, J. — SÉKELI, J. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra): *Studium der Erbllichkeit des Syndroms der perniziösen Hyperthermie bei Schweinen unter Anwendung des Halothan-Tests*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 265-272.

Zum Studium der Erbllichkeit des Syndroms der perniziösen Hyperthermie wurde das System der reziproken Anpaarung unterschiedlicher Genotypen (HAL^+ und HAL^-) und der Genotypen NN, Nn, nn angewandt. Anhand Umrechnung nach dem Hardy-Weinbergschen Gesetz erwies es sich, daß in einer Population, wo die Frequenz der nn-Genotypen bei zirka 45 % liegt, selbst nach strenger Selektion dieser Individuen während acht Generationen immer noch 1,10 % der nn-Genotypen und 18,7 % Nn-Genotypen vorkommen werden. Es wird sehr schwierig sein, die eigene Reproduktion durch negative Individuen sicherzustellen. Die Analyse der Vererbungsweise des Syndroms der perniziösen Hyperthermie aufgrund der reziproken Anpaarung unterschiedlicher Genotypen erwies, daß es sich hier um eine genetisch autosomal rezessiv geführte Eigenschaft, handelt, die über das Allel n mit unvollständiger Penetrantion kontrolliert wird und sich im Bereich von 86,15 bis 99,65 % bewegt.

Halothan; perniziöse Hyperthermie; Streßsyndrom; PSE-Fleisch; Allel; Dominanz; Rezessivität

Adresa autorov:

Ing. Ján Poltársky, CSc., ing. Pavel Flak, doc. ing. Jozef Bulla, DrSc., J. Sékeli, Výskumný ústav živočíšnej výroby, 949 92 Nitra

EXPERIMENTÁLNÍ OVĚŘENÍ INTRAUTERINNÍ INSEMINACE OVCÍ HLUBOCE MRAŽENÝM SPERMATEM

J. Goll, J. Petelíková, L. Čunát, V. Klimeš, V. Mojžíš, H. Kolářová,
J. Holas, R. Bílek, P. Rabas, Z. Jelínek

GOLL, I. — PETELÍKOVÁ, J. — ČUNÁT, L. — KLIMEŠ, V. — MOJŽIŠ, V. — KOLÁŘOVÁ, H. — HOLAS, J. — BÍLEK, R. — RABAS, P. — JELÍNEK, Z. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Státní plemenářský podnik, koncern Praha, Hradištko pod Medníkem; Středisko vývoje inseminace prasat, Rajhrad; Středisko vývoje inseminace ovcí, Jevíčko; Státní plemenářský podnik, k. p., Brno): *Experimentální ověření intrauterinní inseminace ovcí hluboce mraženým spermatem*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 273-279.

Experimentálně byla ověřena laparoskopická technika intrauterinní inseminace (IUI) ovcí mraženým spermatem. Celkem u 238 ovcí ve třech chovech byla v sezónním období synchronizována říje s použitím poševních tamponů s FGA a i. m. aplikací PMSG. Samotná IUI byla prováděna u 190 ovcí depozicí 0,03 ml semene (15×10^6 aktivních spermií) do každého děložního rohu v rozmezí 60 až 75 hodin po vyjmutí pesarů. Na základě bahnění pokusných zvířat bylo dosaženo 54,20% zabřezávání a 144,70% plodnosti. Optimální čas pro provedení IUI byl mezi 60 až 70 hodinami po vytažení tamponu, nejvhodnější místo pro depozici inseminační dávky je střed děložního rohu. Velikost inseminační dávky byla vyhovující.

ovce; beran; synchronizace říje; mražené semeno; intrauterinní inseminace; laparoskopie; procento zabřezávání; plodnost

Ve srovnání se spontánně ovulujícími zvířaty je u ovcí cervikálně inseminovaných v synchronizované říji zaznamenáván výrazně vyšší výskyt neoplozených oocytů (Gordon, 1983; Whyman, Moore, 1980). Stejná zjištění jsou udávána i při podávání superovulačních dávek exogenních gonadotropinů pro účely embryotransferu (Willadsen, 1979). Tento fakt je spojován s redukovanou pasáží spermií krčkem děložním (Hawk, Cooper, 1977) a následným nižším počtem spermií dosáhnuvších vejcovodu (Quinlivan, Robinson, 1969; Evans, Armstrong, 1984). Posledně jmenovaní autoři spojují snížený transport spermií pohlavními cestami s nefyziologickými cirkulačními hladinami estradiolu v periovulační periodě stimulovaného cyklu. Snížení fertilizační schopnosti spermatu vystupuje zvláště ostře při cervikální depozici hluboce mražené inseminační dávky v indukovaném cyklu (Haresign et al., 1986).

Pro eliminaci výše popsaných negativních faktorů byla v minulosti vyvinuta metoda intrauterinní inseminace (IUI) s použitím laparotomické nebo laparoskopické techniky. Efektivní nasazení laparoskopické IUI si vyžádalo řešení těchto zásadních otázek: optimální čas pro IUI

ve vztahu ke stimulačnímu ošetření, velikost inseminační dávky a optimální úsek děložního rohu pro depozici semene. Nejsoubornější přehled řešení těchto otázek podává Maxwell (1986a, b). Největší výskyt říjí udává mezi 48 až 60 hodinami po vyjmutí pesarů, nejvyšší počty ovulací nalézá mezi 60. a 64. hodinou po vynětí pesarů a nejvyšší procento zabřezávání zjišťuje 60, resp. 72 hodin po vytažení tamponu. Celkový objem inseminační dávky po rozmrazení a doplnění ředidly udává 0,1 ml (0,05 ml do každého rohu). Uspokojivé procento zabřezávání (nad 50 %) zaznamenal při koncentracích 20×10^6 aktivních spermií a vyšších, přičemž s rostoucím množstvím spermií v dávce rostlo lineárně i procento zabřezávání. Za optimální místo pro depozici inseminační dávky považuje střed vzdálenosti mezi vnější bifurkací a uterotubárním spojem.

Cílem práce bylo na základě literárních doporučení a vlastních zkušeností s laparoskopickou a stimulační technikou modifikovat a ověřit laparoskopickou IUI hluboce mraženým spermatem v podmínkách našich šlechtitelských chovů.

MATERIÁL A METODA

Celkem bylo do pokusů zařazeno 238 ovcí ve věku od dvou do šesti let. Zvířata pocházela ze tří chovů: SVIO Jevíčko (plemeno texel), JZD Pozořice — Ochoz (merino $\times$ suffolk) a Státní statek Teplice nad Metují, farma Skály (zušlechtěná valaška $\times$ texel).

Synchronizace říje byla prováděna v sezónním období v letech 1987 a 1988 s použitím vaginálních tamponů (Chrono-gest, Intervet, Francie) s obsahem 40 mg fluorogestonacetátu (FGA), ponechaných po 12 až 14 dní. Při vytažení tamponů bylo i. m. aplikováno 500 m. j. PMSG (Chrono-gest, Intervet, Francie nebo Sérový gonadotropin pro superovulaci, Bioveta, Ivanovice na Hané).

Z celkového počtu 238 zvířat bylo nahodile vybráno 30 ovcí, které byly 44, 48, 66 a 69 hodin po vytažení pesarů připuštěny z ruky pro kontrolu receptivního stadia říje pro stimulaci. Dalších 18 ovcí bylo pro srovnání výsledku z IUI intracervikálně inseminováno čerstvým ředěným spermatem, a to 45 ($n = 9$) a 48 hodin ($n = 9$) po vyjmutí pesarů.

Do vlastní IUI bylo zařazeno 190 ovcí ze všech chovů. Pro zpětné stanovení optimálního času IUI proběhly inseminace v různých časových odstupech od vytažení tamponů: do 60 hodin, 61 až 65 hodin, 66 až 70 hodin a 71 až 75 hodin. Do IUI byla zařazena jen zvířata s říjovými příznaky detekovanými prubířem.

Čerstvé sperma použité při intracervikální inseminaci pocházelo od beranů plemene texel chovaných v SVIO Jevíčko; bezprostředně po odběru bylo ředěno homogenizovaným odstředěným mlékem a spotřebováno do 30 minut po odběru.

Mražené beraní sperma pro IUI pocházelo od zvířat plemen texel a suffolk chovaných také v SVIO Jevíčko. Po vyjmutí z kontejneru bylo rozmrazeno podle technologického postupu autorů Petelíková et al. (1986). Rozmražené sperma bylo až do spotřebování udržováno při teplotě 30 °C.

Vlastní laparoskopická IUI byla prováděna souběžně dvěma týmy podle vlastní modifikace. První tým pracoval v zásadě podle metodiky citované v práci autorů Goll et al. (1989) s tím, že v mediální rovině 5 až 10 cm kraniálně od prvních dvou incíí byla provedena třetí pro zavedení trokarového toulce (5 mm) pro vlastní inseminační nástroj. Tímto nástrojem byla běžná polyetylenová inseminační pipeta určená pro cervikální inseminaci ovcí, upravená na jednom konci pro nasazení speciálně otupené injekční jehly (Record, 18G) a na druhém konci pro injekční stříkačku (Luer, 5 ml). Tímto nástrojem bylo po fixaci děložního rohu postupně depopováno do lumina obou rohů 0,03 ml spermatu o obsahu asi 15×10^6 aktivních spermií. Bezprostředně před depozicí spermatu do děložních rohů byla kontrolována ovariální odezva na stimulační ošetření a u každého zvířete zaznamenána. Zároveň byl zaznamenán původ semene a jeho průběžně kontrolovaná aktivita.

Druhý pracovní tým vypustil ze svého postupu pouze medikaci xylazinem a suturu kožních řezů. Pracoval s technikou provenience NDR (VEB Medizinische Geräte, Berlin) a insuflaci zajišťoval tlakovou bombou s oxidem uhličitým.

Podkladem pro hodnocení úspěšnosti inseminací a připouštění byly výsledky následného bahnění, které byly statisticky zpracovány Pearsonovým χ^2 -testem.

VÝSLEDKY

Při kontrole nástupu receptivního stadia říje vykazovalo 21 (70 %) ovcí ze 30 připuštěných z ruky „standing heat“ ve 48 hodinách po vytažení tamponů. Zbýlých 30 % zvířat vykazovalo ochotu k páření před touto dobou nebo po ní. Průměrná doba dostavení se říje činila 52,9 hodin. Celkově se obahnilo 23 zvířat (76,7 %) a narodilo se 33 jehňat (plodnost 143,5 %). Detailní přehled je uveden v tab. I. Rozdíly v zabřezávání mezi jednotlivými časovými skupinami byly statisticky neprůkazné.

Z ovcí intracervikálně inseminovaných zabřezlo ve 45 hodinách po vytažení tamponu devět (100 %) a ve 48 hodinách šest (66,7 %). Rozdíly v zabřezávání jsou zde i při malých četnostech naznačeny ($P < 0,01$), i když nedosáhly statistické průkaznosti.

Z celkového počtu 190 ovcí zařazených do IUI zabřezlo celkem 103 (54,2 %) s průměrnou plodností 144,7 %, přičemž v SVIO Jevíčko bylo dosaženo 68,7% zabřezávání ($n = 20$), v JZD Ochoz 50,0% ($n = 96$) a na Státním statku Teplice nad Metují 54,4% ($n = 74$). Rozdíly v úrovni zabřezávání v jednotlivých chovech jsou statisticky neprůkazné. Podrobný přehled výsledků inseminace ve vztahu k časovému odstupu od vytažení tamponů je uveden v tab. II. Diference v procentu zabřezávání mezi jednotlivými časovými skupinami jsou statisticky neprůkazné. Při vizuálním odhadu ovariální odezvy byl podle makromorfologických markerů zjištěn stav buď krátce před ovulací, nebo krátce po ní (řádově do několika hodin). Pouze v pěti případech (2,6 %) byla nalezena ovaria bez odezvy.

Procento zabřezávání při intracervikální inseminaci čerstvým semenem bylo průkazně vyšší ($P < 0,025$) než v případě IUI.

Nebyl zjištěn významný vliv PMSG rozdílných proveniencí na úroveň zabřezávání po IUI (tab. III).

I. Přehled nástupu receptivního stadia říje ovcí připuštěných „z ruky“ — The starts of receptive phase of oestrus in tupped ewes

Hodiny po vyjmutí tamponů ¹	Počet připuštěných ovcí ²	Z toho březí ³	
		<i>n</i>	%
44	1	1	100,0
48	21	16	76,2
66	6	4	66,7
69	2	2	100,0

¹hours after sponge removal, ²number tupped ewes, ³of this, pregnant

II. Přehled výsledků intrauterinní inseminace (IUI) v závislosti na časovém odstupu po vytažení pesaru — The results of intra-uterine insemination in dependence on time interval after pessary removal

Počet hodin od vyjmutí pesaru do IUI ¹	Počet inseminovaných ovcí ²	Z toho zabřezlo ³		Procento plodnosti ⁴
		<i>n</i>	%	
do 60	6	4	66,7	125,0
61–65	45	24	53,3	140,7
66–70	115	63	54,8	146,7
71–75	24	12	50,0	150,0
Celkem ⁵	190	103	54,2	144,7

¹number of hours after lifting out the pessary to intra-uterine insemination, ²number of inseminated ewes, ³of this, pregnant, ⁴fertility percentage, ⁵total

III. Přehled výsledků intrauterinní inseminace v závislosti na použitém PMSG — The results of intra-uterine insemination in dependence on the PMSG used

Druh PMSG ¹	Počet inseminovaných ovcí ²	Z toho březí ³	
		<i>n</i>	%
Chrono-gest, Intervet	144	80	55,6
CH 73, Bioveta Ivanovice	12	7	58,3
CH 70, Bioveta Ivanovice	20	10	50,0
CH 68, Bioveta Ivanovice	14	6	42,9

¹kind of PMSG, ²number of inseminated ewes, ³of this, pregnant

DISKUSE

Synchronizační efekt námi použité stimulace se ukázal jako velmi dobrý a výsledky korespondují s firemní literaturou (Chrono-gest, Intervet), která doporučuje první přípuštění 48 hodin a opakované 60 hodin po vyjmutí pesaru. Naše výsledky jsou více variabilní, než uvádějí Evans a Robinson (1980). Autoři zaznamenali rozpětí nástupu říjí mezi 30 až 46 hodinami s průměrem 43,2 hodin, což je téměř o 10 hodin dříve než v našem případě, ačkoliv použili nižší dávku PMSG (400 m. j.). Naproti tomu Maxwell (1986a) zaznamenal přibližně stejný průměrný čas nástupu říje s výrazně vyšší variabilitou (12 až 72 hodin). Tato fakta můžeme zdůvodnit mimo jiné i meziplemennými rozdíly v odezvě na synchronizační ošetření.

Naše výsledky z intracervikální inseminace čerstvým semenem jsou výrazně vyšší, než uvádí Maxwell (1986a), který dosáhl v zabřezávání 47,5 % a nenalezl statisticky významný rozdíl mezi výsledky této inseminace a IUI (50,7 %). Autor však inseminoval čerstvým semenem 55 hodin po vyjmutí pesaru, což při snížené pasáži spermií děložním

krčkem a delší době potřebné pro kapacitaci může vést ke snížené fertilizaci.

Celkové výsledky zabřezávání a plodnosti po IUI jsou plně srovnatelné s řadou zahraničních údajů (Maxwell, 1986a, b; Eppleston, Roberts, 1986; Haresign et al., 1986). Časový interval 60 až 70 hodin po vytažení tamponu se zdá být pro IUI mraženým spermatem optimální. V této době by již měla u většiny zvířat proběhnout ovulace a eventuální větší časový odstup IUI od ní (12 až 20 hodin) by neměl negativně ovlivnit fertilizaci. Fertilizační schopnost ovčího vajíčka je v podmínkách *in vivo* zachována poměrně dlouhou dobu (12 až 24 hodin po ovulaci) (Dziuk, 1965) a pokud rozmražené spermie se svým kratším kapacitačním časem (Pavlok et al., 1983) dosáhnou vejcovodu do 24 hodin po ovulaci, může bezpečně dojít k oplození (Maxwell, 1986a). Tento autor ve shodě i s našimi závěry předpovídá vyšší efektivnost IUI mraženým semenem, je-li provedena až po proběhnutí ovulaci. V této době může být transport spermií uterotubárním spojem do ampuly stimulován postovulačními změnami ve vejcovodu (Hunter et al., 1982). Maxwell (1986a) zaznamenal pozitivní korelaci mezi velikostí vrhu a časem IUI po vytažení tamponu. Naše výsledky (tab. II) naznačují stejnou tendenci. Autorovo vysvětlení, že dřívější IUI ve vztahu k ovulaci může následkem manipulace s genitálním traktem negativně ovlivnit pasáž vajíček z ovariálního povrchu do vejcovodu, jen potvrzuje naše závěry o době provádění IUI. Místo depozice inseminační dávky do středu děložního rohu, zvolené v naší práci, se ukazuje jako vhodné a umožňuje relativně snadné proniknutí do lumina rohu s minimální manipulací s dělohou a vejcovody (Maxwell, 1986b). Zvolená velikost inseminační dávky a její obsah aktivních spermií se ukazují jako dostatečné, i když exaktní stanovení optima těchto faktorů bude nutné ještě experimentálně ověřit.

Závěrem lze říci, že IUI mraženým spermatem představuje metodu výrazně efektivnější, než je způsob intracervikální, jehož výsledky se v našich podmínkách pohybují mezi 25 až 35 % při plodnosti 120 % (Petelíková et al., 1989). Lze předpokládat významné uplatnění IUI zejména v plemenářských programech zahrnujících embryotransfer.

Literatura

- DZIUK, P. J.: Timing of maturation and fertilization of the sheep egg. *Anat. Rec.*, 153, 1965, s. 211-224.
- EPPLESTON, J. — ROBERTS, E. M.: The effect of progestagen, PMSG and time of insemination on fertility in ewes following intra-uterine insemination with frozen semen. *Austral. Veter. J.*, 63, 1986, č. 4, s. 124-125.
- EVANS, G. — ARMSTRONG, D. T.: Reduction of sperm transport in ewes by superovulations treatment. *J. Reprod. Fertil.*, 70, 1984, č. 1, s. 47-53.
- EVANS, G. — ROBINSON, T. J.: The control of fertility in sheep: endocrine and ovarian responses to progestagen-PMSG treatment in the breeding season and in anoestrus. *J. Agric. Sci.*, 94, 1980, s. 69-88.
- GOLL, I. — JÍLEK, F. — KLIMEŠ, V. — MÍKA, J. — KREJČÍ, M. — TOMÁNEK, M. — KRUPKOVÁ, B. — WALDHANSOVÁ, A. — CHRPOVÁ, M. — SKOŘEPOVÁ, M.: Studium reprodukčních funkcí vybraných plemen ovcí. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1989, 53 s.
- GORDON, I.: Artificial control of oestrus and ovulation. In: *Controlled Breeding in Farm Animals*. Oxford, England, Pergamon Press 1983, s. 181-195.

- HARESIGN, W. — READ, S. R. — CURNOCK, R. M. — REED, H. C. B.: A note on the use of laparoscopy for intrauterine insemination of frozen-thawed semen in the ewe. *Anim. Prod.*, 43, 1986, s. 553-556.
- HAWK, H. W. — COOPER, B. S.: Sperm transport into the cervix of the ewe after regulation of oestrus with prostaglandin or progestagen. *J. anim. Sci.*, 44, 1977, s. 638-644.
- HUNTER, R. H. F. — BARWISE, L. — KING, R.: Sperm transport, storage release in the sheep oviduct in relation to the time of ovulation. *Brit. veter. J.*, 138, 1982, s. 225-232.
- MAXWELL, W. M. C.: Artificial insemination of ewes with frozen-thawed semen at a synchronised oestrus. 1. Effect of time of onset of oestrus, ovulation and insemination on fertility. *Anim. Reprod. Sci.*, 10, 1986a, s. 301-308.
- MAXWELL, W. M. C.: Artificial insemination of ewes with frozen-thawed semen at a synchronized oestrus. 2. Effect of dose of spermatozoa and site of intrauterine insemination on fertility. *Anim. Reprod. Sci.*, 10, 1986b, s. 309-316.
- PAVLOK, A. — PETELÍKOVÁ, J. — FLECHON, J. E.: Interaction of zona-free hamster eggs with fresh and frozen ram spermatozoa in vitro: In: *The Sperm Cell*. The Hague, Ed. J. André, Martinus Nijhoff, 1983, s. 51-54.
- PETELÍKOVÁ, J. — HOLAS, J. — KOLÁŘOVÁ, H. — ZLÁMAL, D. — PLECITÁ, H.: Inseminace ovcí a její technologické řešení. [Závěrečná zpráva.] Praha, SPP 1986. 48 s.
- PETELÍKOVÁ, J. — HOLAS, J. — BÍLEK, R. — ČUNÁT, L. — MACHATKOVÁ, M. — JELÍNEK, Z. — KOLÁŘOVÁ, H. — PLECITÁ, H.: Využívání biotechnických metod k intenzifikaci chovu ovcí. [Závěrečná zpráva.] Praha, SPP 1989. 37 s.
- QUINLIVAN, T. D. — ROBINSON, T. J.: Numbers of spermatozoa in the genital tract after artificial insemination of progestagen treated ewes. *J. Reprod. Fert.*, 19, 1969, č. 1, s. 73-86.
- WHYMAN, D. — MOORE, R. W.: Effects of PMSG and the prostaglandin F₂alpha analogue cloprostenol, on superovulation, fertilization and eggs transport in the ewe. *J. Reprod. Fert.*, 60, 1980, č. 2, s. 267-272.
- WILLADSEN, S. M.: Embryo transplantation in sheep. In: *The Management and Disease of Sheep*. U. K., The Commonwelath Agricultural Bureaux, 1979, s. 69-85.

Došlo dne 24. 10. 1989

ГОЛЛ, И. — ПЕТЕЛИКОВА, Й. — ЧУНАТ, Л. — КЛИМЕШ, В. — МОЙЖИШ, В. — КОЛАРЖОВА, Г. — ГОЛАС, Й. — БИЛЕК, Р. — РАБАС, П. — ЕЛИНЕК, З. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинец; Центр осеменения свиней, Райград; Центр осеменения овец, Евичко; Госплемхоз, Брно): Экспериментальное испытание внутриматочного осеменения овец глубоко замороженной спермой. *Živoč. Vyr.*, 35, 1990 (3) : 273-279.

В экспериментальном порядке испытывали лапароскопическую технику внутриматочного осеменения замороженным семенем. 238 овец из 3 разведений в сезонный период подвели под синхронизированную охоту с помощью маточных тампонов с FCA и внутривенно вводили PMSG. 100 овец осеменяли дозой 0,03 мл семени (15×10^6 активных спермиев) в каждый рог матки в пределах 60—75 час. после снятия песара. На основе случки добились 54,2 % зачатий и 144,7 % плодовитости. Оптимальный для осеменения срок находится между 60—70 час. после снятия тампона, а самое пригодное место для помещения дозы — середина рога. Размер осеменительной дозы удовлетворителен.

овцы; баран; синхронизация охоты; замороженное семя; внутриматочное осеменение; лапароскопия; % зачатий; плодовитость

GOLL, I. — PETELÍKOVÁ, J. — ČUNÁT, L. — KLIMEŠ, V. — MOJŽÍŠ, V. — KOLÁŘOVÁ, H. — HOLAS, J. — BÍLEK, R. — RABAS, P. — JELÍNEK, Z. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; Centre of Artificial Insemination Development in Sheep, Jevíčko; State Animal Breeding Enterprise, Brno): *Experimental testing of intra-uterine insemination in ewes with deep frozen semen*. *Živoč. Vyr.*, 35, 1990 (3) : 273-279.

The laparoscopy technique of intra-uterine insemination in ewes was experimentally tested using deep frozen semen. Synchronized oestrus in season using FGA vaginal sponge and i.m. (intramuscular) administration of PMSG was practiced in 238 ewes in three flocks. With 190 ewes, the intra-uterine insemination itself was performed by deposition of 0.03 ml of sperm (15×10^6 active spermatozoa) into every horn, between 60 and 75 hours after sponge removal. On the basis of the tested animals' lambing, 54.2 per cent conception rate and 144.7 per cent fertility rate were obtained. Optimal time for performance of intra-uterine insemination was from 60 to 70 hours after lifting out the sponge, and the best place for deposition of the sperm dose was the centre of uterine horn. The size of the sperm dose was acceptable.

ewe; ram; synchronized oestrus; frozen sperm; intra-uterine insemination; laparoscopy; pregnancy rate

GOLL, I. — PETELÍKOVÁ, J. — ČUNÁT, L. — KLIMEŠ, V. — MOJŽÍŠ, V. — KOLÁŘOVÁ, H. — HOLAS, J. — BÍLEK, R. — RABAS, P. — JELÍNEK, Z. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves; Entwicklungszentrum für Schweinebesamung, Rajhrad; Entwicklungszentrum für Schafbesamung, Jevíčko; Staatlicher Zuchtbetrieb, Konzernunternehmen, Brno): *Experimentelle Überprüfung der intra-uterinen Insemination von Schafen mittels Tiefkühlperma*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 273-279.

Es wurde die laparoskopische Technik der intrauterinen Insemination (IUI) von Schafen mittels Tiefkühlperma experimentell überprüft. Bei insgesamt 238 Schafen in drei Zuchten wurde in der Saison mittels Vaginaltampons mit FGA und i. m. Applikation von PMSG die Brunst synchronisiert. Die eigentliche IUI wurde bei 190 Schafen durch Deposition von 0,03 ml Sperma (15×10^6 aktiver Spermien) in jedes Gebärmutterhorn im Zeitraum von 60 bis 75 Stunden nach der Entfernung der Pessare durchgeführt. Aufgrund der Lammung der Versuchstiere wurden 54,2 % Trächtigkeiten und eine 144,7 % Fruchtbarkeitsrate erzielt. Die optimale Zeit zum Durchführen der IUI lag zwischen 60 und 70 Stunden nach Entfernung des Tampons, die geeignetste Stelle für die Deposition der Inseminationsportion ist die Mitte des Gebärmutterhorns. Die Größe der Inseminationsportion war zureichend.

Schaf; Schafbock; Brunstsynchronisation; Tiefkühlperma; intrauterine Insemination; Laparoskopie; Trächtigwerden; Fruchtbarkeit

Adresy autorů:

Ing. Ivan Goll, ing. Vlastibor Klimeš, CSc., MVDr. Vladimír Mojžíš, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

Ing. Jiřina Petelíková, CSc., ing. Roman Bílek, CSc., ing. Petr Rabas, Státní plemenářský podnik, koncern Praha, pracoviště 252 09 Hradištko pod Medníkem
MVDr. Libor Čunát, Středisko vývoje inseminace prasat Rajhrad, 664 61 Rajhrad
Helena Kolářová, Josef Holas, Středisko vývoje inseminace ovcí Jevíčko, 569 43 Jevíčko

Ing. Zdeněk Jelínek, Státní plemenářský podnik, k. p., Brno, Optátova 37, 637 00 Brno

**INFORMACE PRO AUTORY A LEKTORY ČASOPISU
ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA**

Zahraniční dokumentační střediska vyžadují, aby souhrny prací obsahovaly základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Příspěvky bez těchto údajů nejsou do abstraktů zahrnovány.

Redakční rada v souladu s tímto požadavkem vyžaduje, aby souhrny všech prací obsahovaly tyto požadované údaje, které je třeba považovat za nezbytné při přijímání příspěvků do tisku.

Redakční rada

DUŠEK, J. (Výzkumná stanice pro chov koní, Slatiňany): *Odhad dědivosti tělesné proporcionality u koní*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (3) : 281-286.

Použitím metody k hodnocení stupně tělesné souměrnosti jednou numerickou hodnotou (D_p) jsme sledovali tvarovou homogenitu dvou hřebčinských chovů klisen českého teplokrevníka (Kladruby — $n = 89$, Netolice — $n = 91$). Ze stupňů souměrnosti zjištěných u každé klisny z pěti rozměrů a dále ze 14 rozměrů byly odhadnuty koeficienty dědivosti tohoto znaku. V netolickém chovu byly při obou metodických postupech zjištěny hodnoty $h_5^2 = 0,34$ a $h_{14}^2 = 0,13$ a v kladrubském chovu $h_5^2 = 0,68$ a $h_{14}^2 = 0,26$. Hodnota h^2 odhadnutá z pěti znaků častěji měřených (kohoutková výška pásková a hůlková, obvod hrudi a holeně, hmotnost), které nejsou zatíženy tak velkou chybou jako ostatní tělesné rozměry, je 2,6krát větší než hodnoty h^2 odhadnuté ze stupňů tělesné souměrnosti zjištěných ze 14 znaků.

kůň; tělesná souměrnost; odhad heritability

V poválečném období docházelo v širokém mezinárodním měřítku k výrazné typové a tvarové přestavbě četných teplokrevních plemen, a to ve funkční vazbě na přestavbu výkonnosti. Obdobně je tomu u nás, kde je intenzívně zušlechťován zvláště český teplokrevník, tedy plemeno nejrozšířenější. Při kontinuálním zlepšování genofondu těchto plemen je ve všech šlechtitelských programech zdůrazňována nutnost dosáhnout jejich typové a tvarové homogenity, odpovídající danému užitkovému zaměření. Tento záměr se zobrazuje v jednotlivých stupních šlechtitelských programů, charakterizujících současnou úroveň populace, při zohlednění rozhodujících užitkových znaků v jednotlivých zušlechťovacích fázích.

Nedílnou součástí šlechtění v chovu koní zůstává i nadále jejich charakteristika podle exteriéru. Proto jsme se již dříve zaměřili na objektivizaci hodnocení jednotlivých tělesných rozměrů s cílem vypracovat metodu, která by jednou numerickou hodnotou souhrnně zhodnotila stupeň tělesné souměrnosti (Dušek, 1971, 1973). Tuto metodu jsme vypracovali nejdříve pro hodnocení tělesné souměrnosti hřebců hannoverského plemene a později i pro plemena chovaná v ČSSR (Dušek, 1972). Její funkční využití popisujeme v práci zaměřené na rozbor vlivu některých biologických faktorů na výkonnost koní (Dušek, 1975). Metodu jsme dále použili při hodnocení tělesné souměrnosti klisen českého teplokrevníka ve dvou stádech, a to v hřebčíněch v Kladrubech a v Netolicích (Dušek, 1988a, b). Jedná se o dva chovy jednoho plemene se stejným chovným cílem. Pro realizaci šlechtitelských programů bylo nutné zjistit difference tělesné stavby chovných klisen obou chovů.

K doplnění tohoto základního rozboru jsme využili získané numerické hodnoty charakterizující tělesnou souměrnost k odhadu dědivosti tohoto znaku. Právě tato problematika je předmětem předložené práce.

MATERIÁL A METODA

Podkladem pro stanovení stupně tělesné proporcionality je konstrukce rozptylové sítě tělesné stavby, která byla sestavena po ověření normálního rozdělení tělesných znaků. Po odhadu průměrů a rozptylů byla na základě tabelovaných kvantilů normálního rozdělení konstruována síť, tedy $\bar{x} \pm k_p \cdot s$; $k_{10} = 0,251$, $k_{20} = 0,524$, $k_{30} = 0,841$, $k_{40} = 1,280$.

Tělesné rozměry jsou sestaveny na ose argumentu v tradičním pořadí tak, jak jsou uváděny v běžné chovatelské praxi. Jednotlivá pásma jsou obodována pěti až deseti body, takže podle odchylek od průměru

$$\bar{x}_p = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

jednotlivých tělesných rozměrů je pak možné vypočítat celkový stupeň tělesné souměrnosti jednou numerickou hodnotou:

$$D_p = \frac{\sum_{i=1}^n |\bar{x}_p - x_i|}{n}$$

Vypočítané stupně tělesné souměrnosti (D_p) jsou podkladem k odhadu dědivosti tělesné stavby. Do hodnoceného souboru bylo zařazeno 91 klisen českého teplokrevníka v hřebčinském chovu v Netolicích a 89 klisen v hřebčinském chovu v Kladrubech. Tato četnost je dána rozsahem chovných stád v obou hřebčinech. Hodnoty h^2 byly odhadnuty metodou korelace polosourozenců. Z obou chovných stád jsme do hodnocených souborů zařadili potomstva plemeníků s minimální četností tří jedinců. V obou hřebčinech je u koní sledováno 13 tělesných rozměrů a hmotnost, tedy 14 znaků. Tyto znaky se u chovaných klisen měří při zařazení do chovu a pak ve věku pěti a sedmi let. Podkladem naší analýzy jsou údaje o tělesné stavbě pětiletých klisen. V obou hodnocených stádech jsme koeficienty dědivosti tělesné souměrnosti odhadli ve dvou alternativách. Nejdříve jsme odhadli hodnoty h^2 ze stupňů tělesné souměrnosti vypočítaných u každého koně z těchto 14 znaků: kohoutková výška pásková a hůlková, obvod hrudi, obvod holeně, výška v sedlové krajině, výška kříže, výška kořene ohonu, hloubka hrudi, délka těla, šířka prsou, šířka hrudi za lopatkou, přední šířka pánve, střední šířka pánve a hmotnost. Poté jsme ještě odhadli heritabilitu z pěti znaků, které se v chovatelské praxi běžně evidují a kterým je v průběhu ontogeneze a později i v chovu při selekci věnována rozhodující pozornost — kohoutková výška pásková a hůlková, obvod hrudi a holeně a hmotnost.

Vzhledem k zavedení nového znaku pro hodnocení tělesné stavby, a to stupně tělesné souměrnosti, jsme ověřili předpokládanou normalitu jeho rozdělení, a to výpočtem hodnoty $\sup |F_{n(x_i)} - F_{(x_i)}| \leq D_{n(\alpha)}$ a konstrukcí sumační křivky kumulativních četností a její první a druhé derivační čáry ke geometrickému určení rozptylu a jeho srovnání s rozptylem vypočítaným.

Podkladem odhadu koeficientu heritability je jen malý soubor klisen, tak jak je jeho obsah limitován velikostí chovného stáda. Odhad hodnot h^2 je tedy pokusem o zjištění možnosti jeho stanovení.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky dosažené odhadem dědivosti tělesné proporcionality jsou uvedeny v tab. I. K odhadu heritability byla obdobně jako ve většině prací použita metoda korelace polosourozenců, a to vzhledem ke sku-

Soubor ¹		Zdroj variance ⁶	Součet čtverců ¹⁰	Počet stupňů volnosti ¹¹	Rozptyl ¹²	h^2
Netolické stádo ²	D_p ze 14 znaků ⁴	vliv faktorů ⁷ reziduální ⁸ celkový ⁹	$S_1' = 1,971$ $S_r' = 20,433$ $S_o' = 22,404$	$V_1 = 5$ $V_r = 72$ $V = 77$	$s^2_1 = 0,394$ $s^2_2 = 0,284$ $F = 1,389$	0,127
	D_p z 5 znaků ⁵	vliv faktorů reziduální celkový	$S_1' = 0,215$ $S_r' = 36,784$ $S_o' = 36,999$	$V_1 = 5$ $V_r = 72$ $V = 77$	$s^2_1 = 0,043$ $s^2_2 = 0,511$ $F = 0,084$	0,335
Kladrubské stádo ³	D_p ze 14 znaků ⁴	vliv faktorů reziduální celkový	$S_1' = 5,050$ $S_r' = 20,067$ $S_o' = 25,117$	$V_1 = 12$ $V_r = 68$ $V = 80$	$s^2_1 = 0,421$ $s^2_2 = 0,295$ $F = 1,426$	0,261
	D_p z 5 znaků ⁵	vliv faktorů reziduální celkový	$S_1' = 11,632$ $S_r' = 28,755$ $S_o' = 40,367$	$V_1 = 13$ $V_r = 71$ $V = 84$	$s^2_1 = 0,895$ $s^2_r = 0,405$ $F = 2,211$	0,675

D_p — stupeň tělesné souměrnosti — degree of body symmetry

¹set, ²Netolice herd, ³Kladruby herd, ⁴from fourteen traits, ⁵from five traits, ⁶source of variation, ⁷influence of factors, ⁸residual, ⁹total, ¹⁰sum of squares, ¹¹number of degrees of freedom, ¹²variance

tečnosti, že u četných klisen základního stáda zařazených v obou našich souborech nejsou u jejich rodičů vždy k dispozici analogické údaje. V našich chovech působí totiž větší počet importovaných jedinců, u nichž nejsou tyto údaje, pokud jde o srovnatelný věk, vždy evidovány. K odhadu heritability byla tedy použita metoda s nižší genetickou výpovědí, než je metoda regrese potomek — rodič.

Ze zjištěných výsledků (tab. I) vidíme, že při odhadech h^2 ze 14 tělesných znaků jsou tyto hodnoty v obou chovech podstatně nižší než při odhadu koeficientu dědivosti podle hodnot D_p vypočítaných jen z pěti znaků. Poměr hodnot h^2 je při použití obou metodických postupů v obou chovech naprosto shodný a ukazuje, že hodnota h^2 odhadnutá z pěti znaků je 2,6krát vyšší než při použití 14 tělesných charakteristik. Dosažený výsledek je velmi zajímavý, neboť nám potvrzuje daleko větší prochovanost ve znacích, které jsou často měřeny a hodnoceny. Je to patrné i ze základních matematicko-statistických charakteristik, neboť variabilita těchto rozměrů je podstatně příznivější (vzhledem k jejich charakteru) než u rozměrů ostatních. Při použití 14 rozměrů dochází tedy při velké variabilitě některých obtížněji měřitelných znaků, u nichž se zvýrazňuje i větší chyba měření, k většímu rozptylu, a proto se pak při výpočtu stupně tělesné souměrnosti některé znaky odchylují výrazněji od celkového bodového průměru tělesných znaků. I když je pak průměrná bodová hodnota charakterizována jeho polohou v příslušné zóně kvantilového pásma, velká proměnlivost bodových hodnot se pak pro-

mítne ve vyšších hodnotách stupňů souměrnosti (D_p); čím jsou tyto hodnoty vyšší, tím nižší je souměrnost tělesné stavby jedinců.

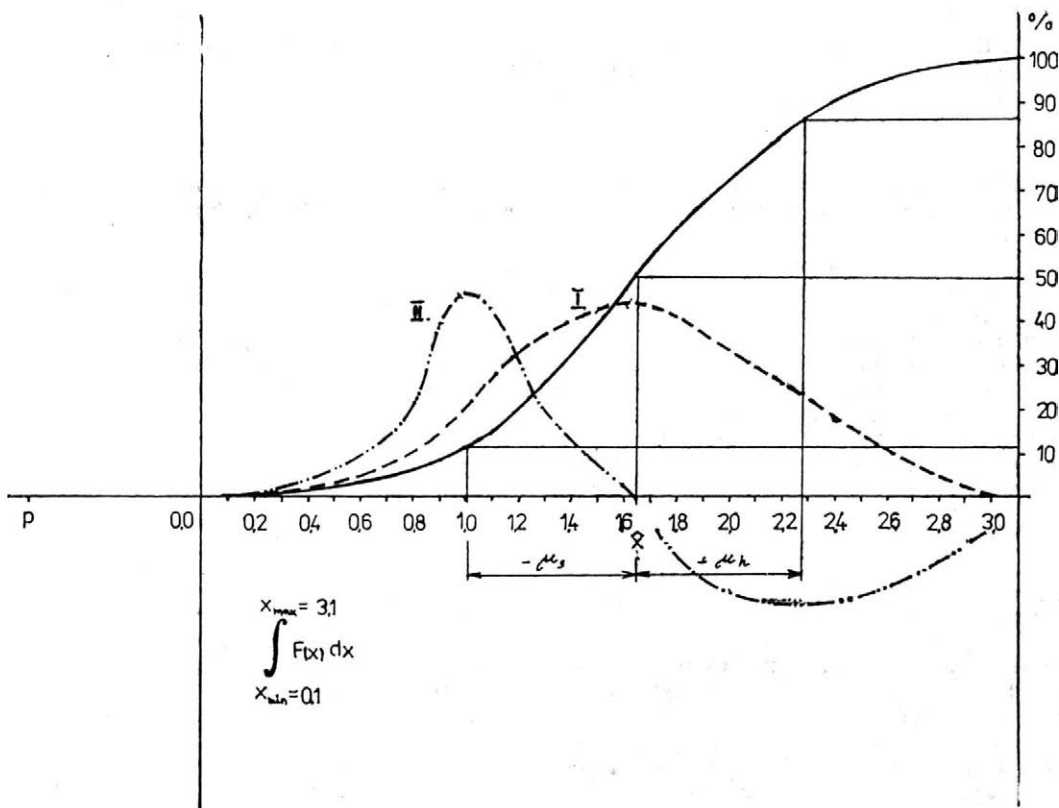
Dosažené výsledky ukazují, že h^2 tělesné stavby je na úrovni střední dědivosti; při přesném měření lze očekávat hodnoty vyšší, než byly zjištěny v obou sledovaných souborech, pokud byly stupně proporcionality vypočítány ze 14 rozměrů. Lze tedy předpokládat, že skutečná dědivost se přiblíží hodnotě h^2 odhadnuté v kladrubském chovu ze stupňů souměrnosti zjištěných z pěti znaků ($h^2 = 0,67$).

Metoda výpočtu stupně tělesné proporcionality nenahrazuje subjektivní hodnocení exteriéru, ale je důležitým pomocníkem k upřesnění jeho posuzování; konkretizuje odchylky od standardu. Podle našich poznatků získaných hodnocením většího počtu šlechtitelských chovů lze považovat variabilitu za příznivou u výškových rozměrů do 2 %, u šířkových rozměrů v rozsahu do 3,5 %, u obvodu hrudi do 3 %, u obvodu holeně do 3,5 %, u délky těla do 4 %, u hloubkových rozměrů do 3 % a u hmotnosti do 5 %. Pokud je variabilita těchto znaků vyšší, ukazuje to buď na tvarovou nevyrovnanost stáda, nebo na nepřesnost měření. S touto nepřesností se setkáváme v mnohých chovech a lze ji prokázat teprve při zpracování plemenářských analýz, tedy při numerickém zpracování hodnot naměřených u jednotlivých koní.

Jestliže zaujímáme kritická stanoviska k měření koní a posuzování harmoničnosti tělesné stavby z hlediska využití výsledků těchto rozborů pro odhady genetických parametrů, pak je nutné poznamenat, že tyto odhady jsou přirozeně jen informativní. Rozsah populace hřebčinských chovů je totiž poměrně malý a jsme tedy nuceni hodnotit soubory s menší četností. V genetických analýzách v jednotlivých populacích je nutné dále přihlížet ke skutečnosti, že do chovu jsou zařazováni jen nejlepší jedinci, takže se jedná jen o část potomstva hodnocených plemenů. Různá účinnost selekce jednotlivých plemenů pak do značné míry zkresluje objektivitu odhadů genetických parametrů. Přesto jsme se však v předložené práci pokusili o odhad stupně dědivosti tělesné souměrnosti, neboť hodnocení celkové harmoničnosti tělesné stavby jednou numerickou hodnotou je praktické a hlavně je značným přínosem pro upřesňování objektivitu hodnocení tělesných rozměrů a celkové tělesné souměrnosti. Výsledky jsou tedy příspěvkem k odhadu genotypové hodnoty posuzovaných souborů. Právě znalosti o dědivosti tohoto znaku jsou důležitým předpokladem pro volbu metodických postupů při jejich šlechtění.

Vzhledem k praktickému významu metody pro stanovení stupně tělesné proporcionality a její snadné aplikaci by bylo účelné využít ji i u jiných druhů hospodářských zvířat, u nichž je jedním ze selekčních kritérií také hodnocení exteriéru. Výsledky dosažené použitím této metody nejen poskytují informace o struktuře souboru z hlediska jeho tvarové homogenity, ale jsou i důležitou kontrolou objektivitu měření.

V závěru řešené problematiky se zaměříme ještě na charakter rozdělení hodnot D_p . K vizuálnímu hodnocení rozdělení četností stupňů souměrnosti jako nově zavedené proměnné uvádíme v grafické interpretaci (obr. 1) sumační křivku, která je integrálem distribuční funkce tohoto znaku. První a druhá derivační čára označuje na sumační křivce inflexní body a na ose argumentu modální hodnotu ($\hat{x}$) a rozsah levo- a pravostranného rozptylu ($-\mu_s, +\mu_h$). Vypočítaná hodnota suprema



1. Sumační křivka kumulativních četností hodnot D_p a její první a druhá derivace — Summation curve of the cumulative frequencies of D_p values and its first and second derivation

0,03846 je výrazně nižší než zvolená kritická hladina pro $Dn_{0,01}$ (0,1608) a potvrzuje tak normální rozdělení této proměnné. Modální hodnota je v dobré shodě s vypočítanou hodnotou průměrnou; levo- a pravostranný rozptyl je prakticky souhlasný a ztotožňuje se s vypočítanou směrodatnou odchylkou. Nepatrná difference se u sumační křivky naznačuje na počátku ascendenční větve, kde je tato naléhající část sumace mírně prodlouženější než v části doléhající.

Ověřením normálního rozdělení jsme tedy doplnili charakteristiku této proměnné, která se může dobře uplatnit jako doplňující kritérium při hodnocení exteriéru a specificky pak při hodnocení tělesné stavby.

Literatura

- DUŠEK, J.: Hodnocení tělesné stavby hospodářských zvířat metodou „stupně proportionality“. Bulletin VSCHK Slatiňany, 1971, č. 10, s. 1-11.
 DUŠEK, J.: Standardy tělesné stavby plemenných hřebců působících v moravské chovné oblasti. Živoč. Vyr., 17, 1972, č. 7-8, s. 603-613.
 DUŠEK, J.: Bewertung des Körperbaus von Pferden mit Hilfe der Proportionalitätsgrad — Methode. Z. Tierzücht. Zücht.-Biol., 89, 1973, č. 4, s. 346-351.
 DUŠEK, J.: Der Einfluss einiger biologischer und leistungsmässiger Faktoren auf die Erbllichkeit in der Pferdezucht. Bayer. landwirtsch. Jb., 52, 1975, č. 2, s. 224-241.
 DUŠEK, J.: Zhodnocení tělesné souměrnosti klisen českého teplokrevníka netolického chovu. Bulletin VSCHK Slatiňany, 1988a, č. 55, s. 1-17.

ДУШЕК, Я. (Научно-исследовательская станция коневодства, Слати́няны): **Определение наследуемости телесной пропорциональности у лошадей.** Живот. Выр., 35, 1990 (3) : 281-286.

С помощью метода оценки степени телесной пропорциональности по одной нумерической величине (D_p) определили гомогенность формы в двух разведениях кобыл чешской теплокровной породы (Кладрубы — $n = 89$, Нетолице — $n = 91$). Из степеней соразмерности, установленных из 5 промеров каждой кобылы и еще из 14 промеров выведены коэффициенты наследуемости данного признака. В нетолическом разведении по обоим методам установили величины $h_5^2 = 0,34$ и $h_{14}^2 = 0,13$, а в кладрубском $h_5^2 = 0,68$ и $h_{14}^2 = 0,26$. Величина h^2 , выведенная из часто измеряемых 5 признаков (высота в холке по ленте и палке, охват груди и бедра, вес), которые не несут столь крупную ошибку, как остальные промеры, в 2,6 раза больше величины h^2 , выведенной из степеней телесной соразмерности по 14 признакам.

лошадь; пропорциональность тела; определение наследственности

DUŠEK, J. (Research Station for Horse Breeding, Slatiňany): *Estimation of heritability of the body proportionality in horses.* Živoč. Výr., 35, 1990 (3) : 281-286.

Shape homogeneity of mares of the Czech Warm-Blooded Horses kept on two stud farms (Kladruby — $n = 89$, Netolice — $n = 91$) was studied by the method of evaluation of the degree of the body symmetry, with one numerical value (D_p). Coefficients of heritability for this symmetry were determined in each mare from five measurements, and then from 14 measurements. In the Netolice herd there were in both methods found the values of $h_5^2 = 0.34$ and $h_{14}^2 = 0.13$ and in the Kladruby herd $h_5^2 = 0.68$ and $h_{14}^2 = 0.26$. The value of h^2 estimated from five characteristics measured more often (tape height at withers, rod height at withers, circumference of chest, circumference of foreshank, and weight) was 2.6 times higher than the values of h^2 estimated from fourteen characteristics of the body symmetry where the error of estimation was higher.

horse; body symmetry; estimation of heritability

DUŠEK, J. (Forschungsstation für Pferdezucht, Slatiňany): *Schätzung der Erbllichkeit von Pferden.* Živoč. Výr., 35, 1990 (3) : 281-286.

Durch Anwendung der Methode der Bewertung der Körpersymmetrie anhand eines numerischen Wertes (D_p) untersuchten wir die Formenhomogenität zweier Stammbuchzuchten von Stuten des Böhmisches Warmblutpferdes (Kladruby — $n = 89$, Netolice — $n = 91$). Aus den bei jeder Stute anhand von fünf Körpermaßen und ferner 14 weiteren Maßen ermittelten Symmetriegraden wurden die Heritabilitätskoeffizienten für dieses Merkmal abgeschätzt. In der Netolice-Zucht wurden bei beiden methodischen Verfahren die Werte $h_5^2 = 0,34$ und $h_{14}^2 = 0,13$, in der Kladruby-Zucht $h_5^2 = 0,68$ und $h_{14}^2 = 0,26$ festgestellt. Der h^2 -Wert, der anhand der fünf am häufigsten gemessenen Merkmale (Bland- und Stockwiderristhöhe, Brust- und Röhrebeinumfang und Lebendmasse), die mit keinem so großen Fehler belastet sind wie die übrigen Körpermaße, abgeschätzt wurde, ist 2,6mal größer als die anhand der aus 14 Merkmalen festgestellten Körpersymmetriegrade abgeschätzten h^2 -Werte.

Pferd; Körpersymmetrie; Heritabilitätsschätzung

Adresa autora:

Doc. ing. Jaromír Dušek, DrSc., Státní plemenářský podnik, k. ú. o., Výzkumná stanice pro chov koní, 538 21 Slatiňany

ŽIVOTNÉ JUBILEUM PROF. ING. JÁNA PŠENICU, CSc.

Dňa 27. februára 1990 sa dožil v plnej pracovnej aktivite šesťdesiatich rokov prof. ing. Ján Pšenica, CSc., profesor Katedry genetiky a plemenárskej biológie Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre a člen redakčnej rady nášho časopisu.

Narodil sa v obci Babina v okrese Zvolen, v rodine odborne pokrokového roľníka. Po absolvovaní základného vzdelania pracoval tri roky na otcovom hospodárstve. No túžba po poznaní ho viedla na štúdium. V rokoch 1947—1949 bol žiakom Štátnej roľníckej školy v Beladiciach a v roku 1952 úspešne absolvoval Vyššiu roľnícku školu v Leviciach. Záujem o ďalšie štúdium ho priviedol na zootechnickú fakultu Vysokej školy zemeľskej v Brne, ktorú ukončil s významaním v roku 1957, a od tej doby deväť rokov pracoval v plemenárskych organizáciách.

Po skončení štúdia nastúpil do zamestnania v bývalej Krajskej plemenárskej správe v Banskej Bystrici, kde postupne prešiel rôznymi funkciami. Bol zootechnikom plemenárskej stanice v Lučenci, vedúcim plemenárskej stanice v Brezne i vedúcim oddelenia chovu hovädzieho dobytku Krajskej plemenárskej správy. Jeden rok pracoval ako hlavný zootechnik a zástupca riaditeľa Štátneho plemenárskeho ústavu v Kaplnej a napokon tri roky vykonával funkciu hlavného inžiniera Krajskej plemenárskej správy v Banskej Bystrici. Jeho pôsobenie v plemenárskej službe je dodnes vysoko pozitívne hodnotené.

Záujem o výchovno vzdelávací proces a vedecko výskumnú prácu ho priviedli v roku 1966 na Vysokú školu poľnohospodársku v Nitre, kde nastúpil na Katedru plemenárskej biológie do funkcie odborného asistenta.

Pôsobnosť jubilanta v rôznych funkciách plemenárskej organizácie umožnila dokonale poznať problematiku kontroly úžitkovosti, kontroly dedičnosti úžitkových vlastností hospodárskych zvierat i problematiku inseminácie, čo vytváralo predpoklad pre poznanie a realizovanie šľachtiteľských postupov v populáciách chovov a plemien. Neustály styk s chovateľmi umožňoval jubilantovi všestranne sa oboznámiť s problematikou živočíšnej výroby i poľnohospodárstva všeobecne.

Poznatky nadobudnuté v praxi využíva vo svojej pedagogickej a vedeckovýskumnej činnosti. V roku 1970 obhájil na VÚŽV v Nitre kandidátsku dizertačnú prácu a v roku 1978 habilitačnú prácu na tému Selekcia matiek býkov slovenského strakatého plemena. V roku 1979 bol vymenovaný za docenta a v roku 1988 za vysokoškolského profesora. Od školského roku 1980/1981 až do roku 1989 vykonával funkciu prodekanu pre výchovno-vzdelávaciu činnosť na zootechnickom odbore AF VŠP v Nitre.

Vo výchovno-vzdelávacej práci patrí ku skúseným a náročným učiteľom. Prednášky a praktické cvičenia zabezpečuje na vysokej odbornej a metodicko-didaktickej úrovni a spája odbornú problematiku s bohatými praktickými skúsenosťami a poznatkami, pretože s poľnohospodárskou výrobnou praxou má čulé a trvalé kontakty. Má významný podiel na zvyšovaní úrovne a obsahovej náplne vyučovaných pred-



metov Všeobecná zootechnika a Živočišna výroba. Od roku 1970 prednáša na postgraduálnom štúdiu odboru genetika a plemenitba hospodárskych zvierat.

Vo funkcii prodekana sa plne osvedčili jeho koncepčné a organizačné schopnosti v realizácii obsahovej prestavby štúdia, v skvalitňovaní štúdia popri zamestnaní a v skvalitňovaní učebnej a prevádzkovej praxe študentov. Osobitnú pozornosť venoval skvalitneniu systému výchovy nadaných študentov, starostlivosti o zahraničných študentov a zavádzaniu čiastkového štúdia našich nadaných študentov v zahraničí. Svojou svedomitou prácou, zodpovednosťou a zásadovosťou sa významne pričinil o zefektívnenie štúdia na zootechnickom študijnom odbore a postgraduálneho štúdia.

Vo vedecko-výskumnej činnosti zostal verný svojej orientácii na plemenárske otázky a zameral sa na oblasť šľachtenia a selekcie hovädzieho dobytká. Osobitnú pozornosť venoval šľachteniu pinzgauškého dobytká. Poznatky z tejto oblasti zhrnul do knižnej publikácie Pinzgaušký dobytok na Slovensku, ktorá vyjde tlačou v druhom štvrťroku t.r. Doterajšou vedecko-výskumnou činnosťou, motivovanou potrebami poľnohospodárskej výroby, preukázal nekonvenčný prístup k riešeniu problematiky. Dosiahnuté výsledky a ich realizácia v plemenárskej praxi svedčia o výraznej osobnosti jubilanta s vlastným názorom a kritickým pohľadom. Má schopnosť nielen vedecky skúmať a analyzovať teoreticky i prakticky významné problémy, ale aj tvorivo, koncepčne a uvážene formulovať odporúčania pre praktické využitie a ich aplikáciu.

Výsledky výskumnej činnosti publikoval samostatne alebo v spoluautorstve vo viac než 50 pôvodných vedeckých prácach. Je spoluautorom vysokoškolskej učebnice Všeobecná zootechnika a 20 vysokoškolských učebných textov. Oponoval celý rad záverečných správ, kandidátskych prác, vedeckých príspevkov do časopisov a iných materiálov. Viedol vyše 80 študentov VŠP pri diplomových prácach.

Svoje teoretické vedomosti a praktické skúsenosti uplatňuje pri aktívnej práci v rade vedeckých a odborných ustanovizní. Je členom odboru živočišnej výroby ČSAZ, členom komisie pre šľachtenie hospodárskych zvierat v SSR, členom pedagogickej komisie rektora VŠP v Nitre, členom vedeckej rady Agronomickej fakulty VŠP v Nitre, členom komisie pre obhajoby kandidátskych dizertačných prác z odboru špeciálna zootechnika, členom výberovej komisie pre plemenný hovädzí dobytok a od roku 1983 je aj členom redakčnej rady nášho vedeckého časopisu Živočišna výroba.

Za doterajšiu úspešnú pedagogickú a vedecko-výskumnú činnosť a jeho všestrannú prácu boli mu udelené viaceré vyznamenania: Budovateľ socialistického poľnohospodárstva (1966), Vynikajúci pracovník MPVŽ SSR (1971), Zaslúžilý pracovník poľnohospodárstva (1975), Zaslúžilý pracovník rezortu školstva (1985), čestné uznanie od chovateľského zväzu pinzgauškého dobytká v Rakúsku (1982), čestný titul Zaslúžilý učiteľ (1988), Tauferova medaila VŠZ v Brne (1989).

Svoje poznatky a výsledky výskumnej práce prednáša na vedeckých sympóziách a konferenciách i na rôznych školeniach. Svojou poctivou a tvorčou prácou, čestnosťou a otvorenosťou i náročnosťou si získal dôveru a úctu nielen medzi spolupracovníkmi, ale aj medzi študentami, absolventmi a pracovníkmi poľnohospodárskej výroby.

Menom redakčnej rady nášho časopisu, spolupracovníkov a priateľov mu prajeme pri jeho významnom životnom jubileu do ďalších rokov predovšetkým pevné zdravie, mnoho tvorivých síl, veľa úspechov v ďalšej práci a stálu, dobrú životnú pohodu.

Ing. Štefan Páleník, CSc., a redakčná rada časopisu Živočišná výroba

Полтарски Я., Фляк П., Булла Й., Секели Й.: Изучение наследуемости синдрома злокачественной гипертермии у свиней с помощью галотанного теста	271
Голл И., Петеликова Й., Чунат Л., Климеш В., Мойжиш В., Коларжова Г., Голас Й., Билек Р., Рабас П., Елинек З.: Экспериментальное испытание внутриматочного осеменения овец глубоко замороженной спермой	278
Душек Я.: Определение наследуемости телесной пропорциональности у лошадей	286

CONTENTS — thematical Number: Genetics and Reproduction

Řehout V., Polenská F.: Genetical aspects of survival in cows — the effect of breed	201
Honko J., Nový J.: Application of the index of combined selection in selecting dairy cows of the F ₁ generation according to the efficiency of their mothers	208
Říha J., Landa V., Valeček V.: Flushing and Transferring the Early Development Stages of Embryos in Cattle by Non-surgical Method	219
Machatková M., Petelíková J., Jokešová E., Dvořáček V., Horký F.: Development of the early embryos in cattle <i>in vitro</i> to transferable stages	227
Kuciel J., Horký F., Nechvátal E.: Number of cattle embryos obtained and number of usable embryos in relation to the reproduction parameters of donors: an analysis	239
Odehnal F., Van Giau D., Čermák V., Příbyl J., Pražák Č., Ivánek J., Jelínková V.: Relationship of live weight to performance characteristics in pigs	251
Kovaříček J., Kvapil O., Šlechta J., Ivánek J.: Performance of the synthetic sires population of pigs in the breeding work and hybridization process	264
Poltarsky J., Flak P., Bulla J., Sékeli J.: Study of heredity of the malignant hyperthermia syndrome in pigs using the halothane test	272
Goll I., Petelíková J., Čunát L., Klimeš V., Mojžíš V., Kolářová H., Holas J., Bílek R., Rabas P., Jelínek Z.: Experimental testing of intrauterine insemination in ewes with deep frozen semen	278
Dušek J.: Estimation of heritability of the body proportionality in horses	286

INHALT — thematische Nummer: Genetik und Reproduktion

Řehout V., Polenská E.: Genetische Aspekte der Überlebensfähigkeit von Kühen — Einfluß der Rassenzugehörigkeit	202
Honko J., Nový J.: Anwendung des Indexes kombinierter Selektion bei der Auswahl von Kühen der F ₁ -Generation aufgrund der Leistung ihrer Mütter	209
Říha J., Landa V., Valeček V.: Nichtchirurgische Gewinnung und Transfer zeitiger Entwicklungsstadien von Rinderembryonen	220
Machatková M., Petelíková J., Jokešová E., Dvořáček V., Horký F.: In vitro-Entwicklung zeitiger Rinderembryonen zu transferfähigen Stadien	227
Kuciel J., Horký F., Nechvátal R.: Analyse des Gewinns der insgesamt gewonnenen und transferfähigen Rinderembryonen im Hinblick auf die Reproduktionsparameter der Spenderinnen	240
Odehnal F., Van Giau D., Čermák V., Příbyl J., Pražák Č., Ivánek J., Jelínková V.: Beziehung der Lebendmasse zu Parametern der Eigenleistung bei Schweinen	252
Kovaříček J., Kvapil O., Šlechta J., Ivánek J.: Nutzleistungsniveau der väterlichen synthetischen Schweinepopulation im Veredlungsprozeß und der Einsatz in der Hybridisierung	264

Poltársky J., Flak P., Bulla J., Sékeli J.: Studium der Erbllichkeit des Syndroms der perniziösen Hyperthermie bei Schweinen unter Anwendung des Halo- lothan-Tests	272
Goll I., Petelíková J., Čunát L., Klimeš V., Mojžíš V., Kolářová H., Holas J., Bílek R., Rabas P., Jelínek Z.: Experimentelle Überprüfung der intrauterinen Insemination von Schafen mittels Tiefkühlsperma	279
Dušek J.: Schätzung der Erbllichkeit von Pferden	286

Rukopisy odevzdány k tisku 20. 11. 1989 — Podepsáno k tisku 28. 4. 1990

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Marie Černá, CSc. • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, novinářské závody, sdr. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1990

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6.