

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO:
GENETIKA A REPRODUKCE

5

ROČNÍK 33 (LXI)
PRAHA
KVĚTEN 1988
CENA 10 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., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. ing. Lubomír Kratochvíl, DrSc., ing. Dušan Ochodnický, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., ing. Vít Prokop, CSc., doc. ing. Ján Pšenica, CSc., prof. ing. Josef Stodola, CSc., prof. ing. František Špaček, CSc., ing. František Urban, CSc., ing. Teodor Žatko, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH — tematické číslo: Genetika a reprodukce

Matoušek J., Říha J., Sršeň V.: Cytotoxická substance a anti-leukocytární protilátky v tekutině vaječnickových folikulů krav	385
Mácha J., Schröffel J., Dvořák J., Glasnák V.: Analýza genetické struktury populací býků z hlediska šesti polymorfních systémů (Tf, AM, Cp, CA, Hb, Fv)	393
Stodola J.: Genetická determinace obsahu aminokyselin v mléce dojníc	401
Slapnička J., Černý M., Ondrášková J., Králová A.: Genetická prevence spastického syndromu u skotu v ČR	409
Massanyi L.: Morfogenéza flexie bičika bovinnej spermie v oblasti cytoplazmatickej kvapky	417
Říha J.: Oplozenost ovulovaných oocytů při použití různých režimů inseminace dárkyň embryí skotu	427
Polášek M., Říha J., Banáš P.: Porod a průběh poporodního období u krav s přenesenými embryi-dvojčaty	437
Čeřovský J., Vinter P.: Dynamika impedance sliznice poševní předsíně inseminovaných prasníc stanovená přístrojem Walsmeta MK IV	447
Prokop J., Mašek N., Kuciel J.: Vliv doby konzervace inseminační dávky na výsledky reprodukce prasat při heterospermní a homospermní inseminaci	453
Klusáček J., Diblík T., Fiedler J.: Seleční index reprodukční užitkovosti prasníc mateřských plemen	461
Dušek J.: Způsob odhadu plemenné hodnoty hřebců podle výkonnosti jejich potomstev	467

AKTUALITY

Jakubec V.: Analýza metod testace populací se zřetelem na genetické efekty	475
--	-----

NEKROLOG

K úmrtí doc. ing. Rudolfa Šilera, DrSc.	400
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ — тематический номер: Генетика и воспроизводство

Матюшек Й., Ржига Я., Сршень В.: Цитотоксическая субстанция и анти-лейкоцитарные антитела в жидкости фолликулов яичников коров	390
Маха Й., Шроффел Я., Дворжак Й., Гласнак В.: Анализ генетической структуры популяции быков с точки зрения шести полиморфных систем (Tf, AM, Cp, CA, Hb, Fv)	399
Стодола Й.: Генетическая детерминация содержания аминокислот в молоке коров	407
Слапниčka Я., Черны М., Ондрашкова Я., Крало́ва А.: Генетическая профилактика спастического синдрома у крупного рогатого скота в ЧСР	415
Машани Л.: Морфогенез флексии жгутика бычьей спермы в области цитоплазматической капли	426

CYTOTOXICKÁ SUBSTANCE A ANTI-LEUKOCYTÁRNÍ PROTILÁTKY V TEKUTINĚ VAJEČNÍKOVÝCH FOLIKULŮ KRAV

J. Matoušek, J. Říha, V. Sršeň

MATOUŠEK, J. — ŘÍHA, J. — SRŠEŇ, V. (Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, Liběchov; Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Cytotoxická substance a anti-leukocytární protilátky v tekutině vaječnickových folikulů krav*. Živoč. Výr., 33, 1988 (5) : 385-392.

Byla studována leuko-cytotoxická aktivita v tekutině vaječnickových folikulů u 189 krav se spontánně se vyvíjejícími folikuly a u 124 superovulovaných krav. Na různém počtu odebraných vzorků tekutin z malých (do 5 mm), středních (5 až 10 mm), velkých (nad 10 mm) a cystických folikulů bylo zjištěno, že cytotoxická aktivita je téměř stoprocentní jen u malých folikulů a s jejich zvětšováním postupně mizí. V cystických folikulárních tekutinách nebyla leuko-cytotoxická aktivita žádná. Imunologický význam této substance může být chápán jako forma obrany vyvíjejícího se oocyty, buněk *corona radiata* a *theca interna* vůči vlastním imunitním buňkám. Anti-leukocytární protilátky, tvořící se během opakovaných gravidit v imunitních orgánech krávy, pronikají ze séra omezeně jen do vaječnickových folikulů a jsou u některých krav součástí jejich folikulární tekutiny. Tyto protilátky mohly být studovány jen u folikulů o průměru větším než 10 mm, které neobsahovaly leuko-cytotoxickou substanci. Z celkového počtu 196 krav proběhlo toto sledování u 147 krav. Ze 49 krav, v jejichž séru byly zjištěny tyto protilátky, mělo protilátky v tekutině folikulů jen 38 krav a ve srovnání se sérem o menší aktivitě. Cervikální mukóza byla v těchto protilátkách negativní u všech 56 superovulovaných a 67 spontánně se říjících krav.

skot; vaječníky; folikulární tekutina; imunologie

Tak jako je embryo obsahující otcovské antigeny v těle matky chráněno před imunologickým atakem matčiných imunitních buněk řadou doposud jen částečně známých zábranových mechanismů, zdá se, že v reprodukčních orgánech samice musí být po určitou dobu chráněny i spermie a vlastní oocysty a další samičí pohlavní buňky (Michael, 1983). Spermie, které musí vykonat tak důležitý úkol, jako je oplodnění vajíčka a předání genů novému potomkovi, jsou pro samici cizími buňkami nesoucími cizí antigeny. Stejně tak jako máme nedostatečné znalosti o ochraně embrya v těle matky, víme málo i o ochraně spermií (a pochopitelně také o ochraně samičích pohlavních buněk nezabezpečených imunologickou tolerancí) v pohlavních orgánech samice. Proti embryu a samičím imunologicky netolerovaným buňkám, u kterých musí být ochrana dlouhodobá, tj. po celé období gravidity, event. ovogeneze, musí být ochrana spermií jen krátkodobá — po dobu trvání říje. Po skončení říje a oplození vajíčka jsou spermie z pohlavních orgánů samice imunologickou cestou — hlavně makrofágovou činností — odstraněny.

Na ochraně spermií v pohlavních orgánech samice se patrně podílí jak některé substance, které si spermie přinášejí ve své membránové výbavě a které jsou absorbovány patrně hlavně ze složek semenné plazmy (James, Hargreave, 1984; Fahmi et al., 1985a, Matoušek, 1985), tak i substance tekutin samičích pohlavních orgánů, v kterých se spermie pohybují k vajíčku. O těchto substancích i o substancích chránících vlastní samičí autoantigenní buňky však nevíme prakticky nic. Podle našich současných znalostí byly dosud studovány jen ve dvou pracích (Fahmi et al., 1985b; Matoušek et al., 1985).

Jedním z těchto ochranných mechanismů, avšak hlavně z hlediska samičích autoantigenů, může být i leuko-cytotoxická schopnost tekutiny vaječnickových folikulů, pozorovaná předběžně v jedné z našich minulých studií (Matoušek et al., 1985) a detailněji studovaná v této práci.

Vedle této cytotoxické aktivity tekutiny vaječnickových folikulů byly u spontánně ovulujících a superovulovaných krav studovány i anti-leukocytární (histokompatibilní anti BoLA) protilátky, jejichž přítomnost v tekutině folikulů je sekundární — pronikají tam ze séra jedenkrát nebo vícekrát březích krav. Tvoří se v důsledku přítomnosti otcovských antigenů v buňkách embrya. Jejich přítomnost by mohla být pro oplození vajíčka negativní, kdyby na spermiích býků byly přítomny histokompatibilní antigeny. Tato otázka byla do nedávné doby nejasná. Řada autorů je např. u mužských spermií prokázala (Fellous, Dauset, 1970; Halim et al., 1974), jiní autoři však nikoliv (Mottet et al., 1986; Rodrigues-Cordoba et al., 1986). Rovněž u býků prokázány nebyly (Folger, Hines, 1976; Chardon et al., 1983; Matoušek et al., 1988). Většina posledních prací jejich přítomnost na spermiích tedy neprokazuje.

MATERIÁL A METODA

Tekutiny vaječnickových folikulů byly získávány na jatkách od jalovic a krav v různém spontánně probíhajícím ovariálním cyklu a od krav po superovulaci a zabitých sedmý až osmý den po osemenění spermatem býků za účelem výplachu embryí. Poražené jatečné i superovulované krávy byly různého věku a s různým počtem laktací. Jatečné krávy byly vyřazovány pro různé reprodukční poruchy, které byly na pohlavních orgánech pečlivě prostudovány a zaznamenány.

K superovulaci krav byl použit Sérový gonadotropin (Bioveta) a syntetický analog PGF₂ alfa Oestrophan (Spofa). Všechny krávy byly před zařazením do pokusné skupiny rektálně vyšetřeny s cílem zjistit stav a změny na pohlavních orgánech a určit fázi pohlavního cyklu. Pokud bylo při vyšetření hmatné žluté tělísko, byl aplikován Oestrophan v dávce 500 µg a začátek následné říje byl označen jako 0. den. Pokud nebyl nález při vyšetření jednoznačný, byl Oestrophan aplikován dvakrát v 11denním intervalu a začátek říje po druhém ošetření byl rovněž označen jako 0. den. 9. až 11. den po říji byl kravám aplikován i. m. Sérový gonadotropin (PMSG) v dávce 3000 m. j. a za 48 až 52 hodin po aplikaci PMSG 500 µg Oestrophanu. Inseminace byla provedena dvakrát (52 až 56 hodin a 72 hodin po podání Oestrophanu) (Říha, Matoušek, 1987).

Po porážce normálně ovulujících i superovulujících krav byl vyjmut celý pohlavní aparát a byla zjištěna situace na vaječnicích (přítomnost normálních i persistujících *corpus luteum*, normálních a atretických folikulů, cyst) v děloze a vagíně (stav říje). Injekční stříkačkou byla separátně odebrána tekutina z vaječnickových folikulů o velikosti 1) do 5 mm, 2) 5 až 10 mm, 3) nad 10 mm a 4) folikulárních cyst. Od poražených krav byla také odebrána krev. Tekutiny folikulů a sérum byly inaktivovány 30 minut při teplotě 56 °C a uchovávány při -20 °C.

Cervikální mukóza a mléko od superovulovaných krav byly získávány při jejich inseminaci spermatem býků, a sice cervikální mukóza hmatem ruky do vagíny, mléko oddojením. Od krav se spontánním ovariálním cyklem byla cervikální mukóza odebírána na jatkách. Hlavním zdrojem této tekutiny byly rohy děložní, ve kterých je u říjících se krav cervikální mukóza ve značném množství. K jejímu odběru byla použita injekční stříkačka s jehlou o velkém průměru. U jatečných krav mléko oddojováno nebylo.

Ke studiu přítomnosti leuko-cytotoxické substance i anti-leukocytárních protilátek byl použit cytotoxický makrotest (Gorer, O'Gorman, 1956) s použitím trypanové modři (Trypan blue, E. Gurr Ltd., London) k barvení cytotoxicky poškozených leukocytů. Cytotoxické reakce probíhaly na Takacsyho deskách při teplotě 37 °C po dobu 90 minut. Do příslušných důlků byly nakapány dvě kapky tekutin folikulů nebo séra, jedna kapka bovinní leukocytární suspenze a u stadia anti-leukocytárních protilátek jedna kapka komplementu. Za komplement sloužilo neinaktivované králičí sérum. Titr cytotoxicity se určoval postupným ředěním tekutiny folikulů a séra rovněž v Takacsyho deskách. Test na přítomnost cytotoxické substance v tekutině folikulů probíhal bez přítomnosti komplementu. Cytotoxicky poškozené leukocyty, zbarvené modře, byly odečítány mikroskopicky v počítací komůrce. Sérum a folikulární tekutiny byly testovány podle množství získané tekutiny folikulů na panelu leukocytů od 10 až 40 krav.

Bovinní leukocyty byly izolovány z periferní heparizované krve. Čerstvá, odebraná krev byla smíchána v poměru 1 : 1 s 0,9% fyziologickým roztokem a tato směs byla opatrně navrstvena na roztok 1 dílu 60% Verografinu (Spofa) smíchaného s 2,6 díly destilované vody. Krev s roztokem Verografinu byla odstředována při 950 g po dobu 30 minut. Leukocyty koncentrované na densitním gradientu a vytvářející bílý prstenec byly odsávány injekční stříkačkou s dlouhou jehlou. Odebraná směs leukocytů byla po odstředění jedenkrát promyta fosfátovým pufrům o pH 7,2 a po dalším odstředění naředěna na koncentraci 3 až 4 milióny v 1 ml tímže pufrům. Takto připravená suspenze se používala ke kapání do Takacsyho desek.

VÝSLEDKY

Folikulární tekutina vaječníků krav na rozdíl od jejich séra cytotoxicky poškozuje bovinní leukocyty bez rozdílu pohlaví. Syntéza cytotoxické substance je patrná hlavně u malých, vyvíjejících se vaječnickových folikulů, jejichž tekutina působí cytotoxicky na leukocyty v 99 % případů (tab. I). Se zvětšováním folikulů cytotoxická aktivita v jejich tekutinách ubývá, takže u folikulů o průměru 5 až 10 mm byly cytotoxicky účinné pouze tekutiny 46 % krav, a to jen v neřaděném stavu. Další pokles cytotoxické aktivity byl patrný u folikulů s průměrem nad 10 mm. Tekutina těchto folikulů obsahovala cytotoxiny jen u 26 % sledovaných krav. Folikulární cysty neměly žádnou cytotoxickou aktivitu (tab. I).

V tekutinách folikulů vaječníků superovulovaných krav byla cytotoxická účinnost ve všech velikostních třídách významně snížena (tab. I). Měla však, pokud jde o velikost folikulů, obdobný trend jako u krav se spontánně se vyvíjejícími vaječnickovými folikuly.

V důsledku přítomnosti cytotoxické substance i v některých větších folikulech musely být pro studium anti-leukocytárních protilátek ve vaječnickových folikulech vybírány tekutiny folikulů bez cytotoxinů. Z folikulů větších než 10 mm u 196 krav mohly být tyto protilátky studovány jen u 147 krav (tab. II). Střední a malé folikuly musely být z tohoto stadia vyloučeny vůbec. Z těchto 147 krav s různým počtem laktací (jedna až osm) byly anti-leukocytární protilátky přítomny v séru 49 krav. Ze séra těchto krav transudovaly anti-leukocytární protilátky do tekutiny vaječnickových folikulů 38 zvířat. U 11 krav anti-leukocytární protilátky do folikulární tekutiny nepronikly (tab. II). Rovněž cytotoxický zásah folikulárních anti-

I. Leuko-cytotoxická aktivita v tekutině vaječnickových folikulů u normálních a superovulovaných krav (testace na panelu leukocytů od 10 do 40 krav) — Leuco-cytotoxic activity in the ovarian follicle fluid of normal and superovulated cows (tested on leucocyte panel from 10 to 40 cows)

Průměr folikulů v mm ⁶	Krávy se spontánně se vyvíjejícími folikuly ¹			Superovulované krávy ²		
	počet krav s odebranou folikulární tekutinou ³	počet/procento krav s cytotoxicky reagující folikulární tekutinou ⁴	titr cytotoxických reakcí ⁵	počet krav s odebranou folikulární tekutinou	počet/procento krav s cytotoxicky reagující folikulární tekutinou	titr cytotoxických reakcí
Do 5 ⁷	186	184/99%	n—4	31	21/68% ⁺	n—2
5—10	39	18/46%	n	16	3/28% ⁺	n
Nad 10 ⁸	189	49/26%	n	124	15/12% ⁺	n
Cysty ⁹	7	0/0%	—	4	0/0%	—

n = cytotoxická reakce v neředěné tekutině folikulů = $P < 0,01$

n = cytotoxic reaction in undiluted follicle fluid

¹cows with spontaneously developing follicles, ²superovulated cows, ³number of cows with sampled follicular fluid, ⁴number/percent of cows with cytotoxically reacting follicular fluid, ⁵titre of cytotoxic reactions, ⁶follicle diameter in mm, ⁷smaller than 5, ⁸larger than 10, ⁹cysts

-leukocytárních protilátek na leukocyty 30 až 40 krav, vyjádřený frekvencí anti-leukocytárních reakcí (tab. II), byl menší (14 % proti 11% pozitivních reakcí). Rovněž titr folikulárních anti-leukocytárních protilátek se projevil pouze v neředěných tekutinách nebo v tekutinách ředěných pouze do titru 2. V séru byly protilátky detekovatelné ještě v titru 8 (tab. II).

Cervikální mukóza od 56 superovulovaných a 67 spontánně se řící krav neobsahovala ani v jednom případě anti-leukocytární protilátky. Tyto protilátky nebyly přítomny ani v mléce 56 superovulovaných krav, cervikální mukóza ani mléko (syrovátka) rovněž nevykazovaly cytotoxickou aktivitu.

II. Přítomnost anti-leukocytárních protilátek v séru a tekutině velkých folikulů vaječníků a cyst krav s jednou a více laktacemi — The presence of antileucocytic antibodies in the serum and in the fluid of large follicles and cysts in the ovaries of cows with one and more lactations

Tělní tekutina ¹	Počet vyšetřených krav ⁴	Počet krav bez leukocytotoxinů v tekutině folikulů ⁵	Počet krav s anti-leukocytárními protilátkami ⁶	Frekvence anti-leukocytárních reakcí na jednu krávu ⁷	Titr protilátek ⁸
Sérum ²	196	147	49	14	n—8
Tekutina folikulů ³	196	147	38	11	n—2

¹body fluid, ²serum, ³follicle fluid, ⁴number of examined cows, ⁵number of cows without leucocytotoxins in follicle fluid, ⁶number of cows with antileucocytic antibodies, ⁷frequency of antileucocytic reactions per one cow, ⁸antibody titre

Cytotoxická aktivita tekutiny vaječnickových folikulů je svým působením zřejmě určitým obranným mechanismem proti imunitnímu působení vlastních imunologicky kompetentních buněk. Pro samici jsou antigenně cizími nejen spermie, ale i vlastní oocyty (Michael, 1983) a patrně i buňky *corona radiata* a *theca interna*. Tyto buňky se vyvíjejí po narození a hlavně v pohlavní dospělosti a nemohly tudíž v embryonálním období navodit imunologickou toleranci. Z tohoto důvodu nemohou být v pozdějším ontogenetickém vývoji plně respektovány jako buňky vlastní. Kromě cytotoxické aktivity vykazuje folikulární tekutina i silné immunosupresivní působení na T-lymfocyty v mitotické aktivitě (Fahmi et al., 1985; Matoušek et al., 1985), což rovněž dokazuje obranné poslání této tekutiny proti množícím se a imunitně útočícím buňkám a chránícím v oviduktu patrně hlavně spermie (Matoušek et al., 1985). Imunitní mechanismy budou zřejmě v celém procesu ovogeneze mnohem významnější, než se doposud předpokládalo. Tento předpoklad rovněž vyslovili Bukovský a Presl (1981), je však doposud málo experimentálních prací, které by jej přesvědčivě prokázaly. Důkaz určité cytotoxické substance v tekutinách folikulů vaječníků krav zaměřené na leukocytární buňky je příspěvkem, který imunologické stránky reprodukčních pochodů rovněž akcentuje, i když v ochraně spermií v oviduktu nebude hrát takovou roli, jak jsme se původně domnívali. V ovulačním folikulu, jehož tekutina spolu s vajíčkem přichází po ovulaci do vejcovodu, je této substance již velmi málo. Možná, že je to nutné proto, aby v době ovulace mohly makrofágové buňky napomoci prasknutí folikulu.

Signifikantní snížení cytotoxicity folikulární tekutiny po umělé superovulaci prokazuje zásah gonadotropních hormonů přítomných v PMSG (Sérovém gonadotropinu) a snad i prostaglandinu F₂ alfa do syntézy této substance v buňkách *theca interna*. Je určitým obrazem možného neadekvátního zásahu těchto superovulačních složek do normálních biosyntetických pochodů ve vaječnících. Je proto na místě obecně proklamovaný požadavek proběhnutí jednoho až dvou ovariálních cyklů (Seidel, 1984) před další superovulací nebo normální koncepcí.

Transudace anti-leukocytárních protilátek (tvořících se během opakovaných gravidit antigenním působením otcovských antigenů embrva) ze séra do tekutiny vaječnickových folikulů krávy by mohla znamenat možnost negativního ovlivnění koncepce, jestliže by spermie býků obsahovaly na svém povrchu histokompatibilní antigeny. Zdá se, že tato obava je bezpředmětná. I když ještě donedávna probíhaly ve vědeckých publikacích spory o přítomnosti těchto antigenů na spermích, potvrzují poslední práce jejich absenci jak u mužských (Mottet et al., 1986; Rodrigues-Cordoba et al., 1986), tak u býčích spermií (Chardon et al., 1983; Matoušek et al., 1988). Tím tyto obavy, i přes přítomnost anti-leukocytárních protilátek v tekutině folikulů krav, ztrácejí svoji opodstatněnost. Nepřítomnost anti-leukocytárních protilátek v cervikální mukóze tyto obavy rovněž anuluje.

Literatura

- BUKOVSKÝ, A. — PRESL, J.: Control of ovarian function by the immune system: Commentary on the criticism of Schenzle. *Med. Hypotheses*, 7, 1981, s. 1-3.
- FAHMI, H. A. — HUNTER, A. G. — MARKHAM, R. J. F. — SEGUIN, B. E.: Immunosuppressive activity of bovine seminal plasma on bovine lymphocytes in vitro. *J. Dairy Sci.*, 68, 1985a, s. 2315-2321.
- FAHMI, H. A. — HUNTER, A. G. — MARKHAM, R. J. F. — SEGUIN, B. E.: Immunosuppressive activity of bovine follicular fluid on bovine T lymphocytes in vitro. *J. Dairy Sci.*, 68, 1985b, s. 3312-3317.
- FELLOUS, M. — DAUSSET, J.: Probable haploid expression of HLA antigens on human spermatozoa. *Nature*, 225, 1970, s. 191-193.
- FOLGER, R. L. — HINES, H. C.: Bovine lymphocyte antigens: serological relationships with erythrocyte and spermatozoa antigens. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 7, 1976, s. 137-145.
- GORER, D. A. — O'GORMAN, P.: The cytotoxic activity of isoantibodies in mice. *Transpl. Bull.*, 3, 1956, s. 142-144.
- HALIM, A. K. — ABBASI, K. — FESTENSTEIN, H.: The expression of HL-A antigens on human spermatozoa. *Tissue Antigens*, 4, 1974, s. 1-9.
- CHARDON, P. — FLÉCHON, J. E. — LEVEZIEL, H.: Antigenic determinants on the sperm cell surface. In: ANDRÉ, J. (ed.): *The Sperm Cell*. The Hague Martinus Nijhoff 1983, s. 151-153.
- JAMES, K. — HARGREAVE, T. B.: Immunosuppression by seminal plasma and its possible clinical significance. *Immunology Today*, 5, 1984, s. 1-7.
- MATOUŠEK, J.: Biological and immunological roles of proteins in the sperm of domestic animals (review). *Anim. Reprod. Sci.*, 8, 1985, s. 1-40.
- MATOUŠEK, J. — STANĚK, R. — ŘÍHA, J.: Some immunological aspects in normal pregnant and embryo-transferred cows. *Anim. Blood Grps. biochem. Genet.*, 16, Suppl. 1, 1985, s. 87-88.
- MATOUŠEK, J. — STANĚK, R.: Immunosuppressive effects of bovine sexual fluids. *Anim. Genet.*, 18, Suppl. 1, 1987, s. 89 (Abstract).
- MATOUŠEK, J. — SIMON, M. — HOŘÍN, P. — LOUDA, F. — SRŠEŇ, V.: Absence of BoLA I class antigens on bovine spermatozoa. 1988 (v tisku).
- MICHAEL, S. D.: Interactions of the thymus and the ovary. In: GREENWALD, G. S. — TERRANOVA, P. F. (eds): *Factors Regulating Ovarian Function*, 1983, s. 445-464.
- MOTTER, W. — DOHR, G. — DESOYE, G. — PUSH, H. — WINTER, R.: Absence of HLA class I and class II antigens from human spermatozoa, oocytes and preimplantation embryos. *J. Reprod. Immunol.*, 10, Suppl., 1986, s. 38.
- RODRIGUES-CORDOBA, S. — REGUEIRO, J. R. — ARNAIZ, V. A.: HLA-A, B, C-, BW4-, BW6- and DR antigens are expressed on purified seminal cells other than spermatozoa. *Scand. J. Immunol.*, 24, 1986, s. 545-548.
- ŘÍHA, J. — MATOUŠEK, J.: Opakovaná superovulace dárkyň embryí. *Živoč. Výt.*, 32, 1987, č. 8, s. 673-682.
- SEIDEL, G. E. Jr.: Critical review of embryo transfer procedures with cattle. In: MASTROIANNI, L. — BIGGERS, J. D. (eds): *Fertilization and embryonic development in vitro*. New York, Plenum Press 1984, s. 323-353.

Došlo dne 14. 12. 1987

МАТОУШЕК, Й. — РЖИГА, Я. — СРШЕНЬ, В. (Институт физиологии и генетики сельскохозяйственных животных, АН ЧССР, Либехов; Научно-исследовательский институт разведения крупного рогатого скота, Рапотин): Цитотоксическая субстанция и анти-лейкоцитарные антитела в жидкости фолликулов яичников коров. *Živoč. Výt.*, 33, 1988 (5) : 385-392.

Определяли лейко-цитотоксическую активность в жидкости фолликулов яичников у 189 коров со спонтанно развивающимися фолликулам и у 124 суперовулированных коров.

На разном количестве образцов, взятых у малых (до 5 мм), средних (5—10 мм), крупных (свыше 10 мм) и кистических фолликулов установлена 100%-я цитотоксическая активность лишь у малых фолликулов, с их ростом же она слабеет, и в последнем разряде нулевая. Иммунологическое значение этой субстанции можно рассматривать как форму защиты развивающегося ооцита, клеток корона радиата и тека интерна от собственных иммунитетных клеток. Антислеукоцитотоксические антитела, образующиеся в ходе повторных беременностей в иммунитетных органах коров, проникают в ограниченном порядке из сыворотки лишь в фолликулы яичников и входят у некоторых коров в состав их фолликулярной жидкости. Их можно изучать лишь у фолликулов, превышающих 10 мм и не содержащих лейкоцитотоксической субстанции. Из общего количества 196 коров в наблюдения включили 147. А из 49 коров, в сыворотке которых установлены эти антитела, лишь у 38 эти антитела содержались в жидкости фолликулов и были менее активны, чем в сыворотке. Цервикальный мукос в них был отрицательный у всех 56 суперовулированных и 67 спонтанно эстральных коров.

скот; яичники; фолликулярная жидкость; иммунология

MATOUŠEK, J. — ŘÍHA, J. — SRŠEŇ, V. (Institute of Animal Physiology and Genetics, Czechoslovak Academy of Sciences, Liběchov; Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): *Cytotoxic Substance and Antileucocytic Antibodies in the Ovarian Follicle Fluid in Cows*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 385-392.

Leucocytotoxic activity was studied in the ovarian follicle fluid of 189 cows with spontaneously developing follicles and in 124 superovulated cows. As found in different numbers of collected fluid samples from the small (up to 5 mm), medium (5 to 10 mm) and large (above 10 mm) follicles and cystic follicles, the cytotoxic activity reaches almost a hundred percent only in small follicles and decreases with increasing follicle size. The cystic follicular fluids had no leucocytotoxic activity at all. The immunological importance of this substance can be explained as a form of protection of the developing oocyte, the cells of *corona radiata* and *theca interna* against the own immunity cells. The antileucocytic antibodies produced during repeated pregnancies in the immunity organs of the cow penetrate to a limited extent only to the ovarian follicles to become, in some cows, a constituent of their follicular fluid. These antibodies could be studied in follicles larger than 10 mm which contained no leucocytotoxic substance. Out of the total number of 196 cows, this observation was done in 147. Out of the 49 cows that had these antibodies in their serum, only 38 had them in the follicle fluid and the activity of antibodies in follicle fluid was lower than the activity of those in the serum. The cervical mucous membrane was free from these antibodies in all 56 superovulated cows and 67 cows in spontaneous oestrus.

cattle; ovaries; follicular fluid; immunology

MATOUŠEK, J. — ŘÍHA, J. — SRŠEŇ, V. (Institut für Physiologie und Genetik der Nutztiere, ČSAV, Liběchov; Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Zytotoxische Substanz und antileukozytäre Antikörper in der Flüssigkeit der Eierstock-follikel der Kühe*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 385-392.

Wir studierten die leukozytotoxische Aktivität in der Flüssigkeit der Eierstock-follikel bei 189 Kühen mit spontaner Entwicklung der Follikel und bei 124 super-ovulierten Kühen. An einer unterschiedlichen Zahl der entnommenen Flüssigkeits-proben von kleinen (bis 5 mm), mittleren (5—10 mm), grossen (über 10 mm) und zystischen Follikeln stellten wir fest, dass die zytotoxische Aktivität fast hundert-prozentig nur bei den kleinen Follikeln ist und dass sie mit deren Vergrösserung abnimmt. In den zystischen follikulären Flüssigkeiten war keine leuko-zytotoxische Aktivität zu beobachten. Die immunologische Bedeutung dieser Substanz kann als Schutz der sich entwickelnden Oozyte, der Zellen *corona radiata* und *theca interna* gegen ihre eigenen Immunitätszellen aufgefasst werden. Die antileukozytären Anti-körper, die sich während der wiederholten Pränanzen in den sog. Immunitäts-organen der Kühe bilden, dringen aus dem Serum vereinzelt und begrenzt nur in die Eierstockfollikel ein und sind bei einigen Kühen Bestandteil ihrer follikul-ären Flüssigkeit. Diese Antikörper konnten nur bei solchen Follikeln studiert

werden, deren Durchmesser grösser als 10 mm war und die keine leukozytotoxische Substanz enthielten. Von der Gesamtzahl von 196 Kühen erfolgte diese Untersuchung bei 147 Kühen. Von den 49 Kühen, in deren Serum diese Antikörper festgestellt worden waren, wiesen nur 38 Kühe die Antikörper in der follikulären Flüssigkeit auf. Die zervikale Mukosa war in diesen Antikörpern bei allen 56 superovulierten Kühen und bei 67 Kühen mit spontaner Brunst negativ.

Rinder; Eierstöcke; follikuläre Flüssigkeit; Immunologie

Adresy autorů:

Ing. Josef Matoušek, DrSc., ing. Vlastimil Sršeň, Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, 277 21 Liběchov

Ing. Jan Říha, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Šumperk 4

ANALÝZA GENETICKÉ STRUKTURY POPULACÍ BÝKŮ Z HLEDISKA ŠESTI POLYMORFNÍCH SYSTÉMŮ (Tf, AM, Cp, CA, Hb, FV)

J. Mácha, J. Schröfffel, J. Dvořák, V. Glasnák

MÁCHA, J. — SCHRÖFFEL, J. — DVOŘÁK, J. — GLASNÁK, V. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Státní plemenářské podniky, GR, Praha): *Analýza genetické struktury populací býků z hlediska šesti polymorfních systémů (Tf, AM, Cp, CA, Hb, FV)*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 393-399.

V práci je sledován vývoj genových a genotypových četností u populace býků v odchovných plemenářských podnicích za šestileté období v šesti polymorfních systémech — Tf, Cp, Am, Ca, Hb a FV. Během sledovaného období byly ve frekvenci genotypů a alel pozorovány určité rozdíly. Pokud se týká zastoupení homozygotů a heterozygotů, bylo zjištěno, že v populaci převládají homozygotní genotypy. Zjištěné výsledky přinášejí zcela nové poznatky o genetické struktuře plemenných býků. Tato skutečnost umožňuje kontrolovat vývoj populace býků z hlediska migrace genů (emigrace i imigrace). Současně mohou získané výsledky sloužit k dalšímu využití při studiu vztahů mezi různými genotypy a některými dalšími ukazateli.

genetická struktura; býci; polymorfní systémy

Genetický polymorfismus proteinů v tělesných tekutinách a tkáních je už delší dobu předmětem výzkumu mnoha pracovišť na celém světě. Bylo publikováno velké množství prací popisujících výskyt a frekvenci alel a genotypů v rámci jednotlivých polymorfních systémů.

S objevením polymorfních proteinů, které vykazují ve většině přípádů kodominantní dědičnost a jsou stále po celý život jedince, se objevily teorie o možnostech využití těchto markrů v plemenářské praxi. Z celé plejády teoretických předpokladů se v současné době využívají v plemenářské praxi polymorfní proteiny, především pro určování paternity u skotu, prasat, ovcí a koní.

Pokusy o stanovení struktury populací skotu pomocí genetických polymorfních znaků se vyskytují od počátku objevení těchto znaků až do současné doby — např. v pracích autorů Abe et al. (1969), Asthon (1957), Braend et al. (1968), Dvořák (1975), Fomichev (1973), Majšík et al. (1972), Matoušek (1961), Mácha (1973), Schröfffel (1965), Vasenius (1965), Žurkovskii et al. (1972) a řady dalších. Charakteristika populace je velmi často posuzována ve vztahu k jiným, převážně užitkovým vlastnostem. Výsledky v této oblasti jsou však velmi rozdílné. Proto se v poslední době objevuje opět snaha využívat genetických polymorfních znaků ve větší míře k posuzování struktury a vývoje populací.

MATERIÁL A METODA

Analýza genofondu plemenných býků byla provedena za období ročníků 1975 až 1980, tedy celkem za šest let. Do sledování byli zařazeni všichni býci, kteří byli v uvedených letech předvedeni k výběru z odchoven Plemenářských podniků Bludoveček, Homole, Hoštičky, Osík, Peškov a Vlčice.

Celkem bylo sledováno přes 4500 býčků (počty jsou v jednotlivých skupinách nepatrně odlišné, neboť u některých býčků nebylo možné sledovat všechny ukazatele). Počet sledovaných býčků jednotlivých ročníků se pohyboval od 723 do 806. V celé populaci převládalo zastoupení českého strakatého skotu (53 %), dále kříženci CA do 49 % (25 %), kříženci CA 50 a více % (11 %), kříženci CR (7 %), kříženci CN, N, NH (3 %) a ostatní plemena a kříženci (1 %).

U všech býčků byl zjišťován genotyp (fenotyp) v těchto genetických polymorfních systémech: transferiny, amyláza, ceruloplazmin, karbon-anhydráza, hemoglobin, lokus F-V.

Laboratorní analýzy byly prováděny v laboratořích oddělení imunogenetiky Státních plemenářských podniků v Hradištku pod Medníkem a dále v laboratoři katedry obecné zootechniky a genetiky živočichů AF VŠZ v Brně podle metodik uvedených v pracích autorů Schröffl (1965), Dvořák (1975), Mácha, Dvořák (1980).

VÝSLEDKY A DISKUSE

U polymorfního systému Tf (transferiny) byla zjištěna převaha alely D (0,648) a genotypu DD (41,30 %). V systému Cp (ceruloplazmin) převládala alela A a homozygoti AA tvořili polovinu ze všech zjištěných. Nejnižší frekvenci měli homozygoti BB. U polymorfního systému Am (amylázy) převládala alela B a genotyp BB. Karbonanhydráza je enzym, u kterého se nejčastěji nacházejí alely S a F. Ve sledované populaci jsme zjistili převahu varianty S a homozygotů SS. Také u hemoglobinu byly zjištěny dvě alely — A a B. V populaci převládá alela A a homozygoti AA. Lokus FV je dvoualelický a ve sledované populaci byla zjištěna převaha alely F a genotypu FV.

V průběhu jednotlivých let lze pozorovat u býčků ve frekvenci alel a genotypů jednotlivých systémů určité rozdíly. Frekvence alely A — transferinů se proti roku 1975 zvýšila z 0,222 na 0,283, přičemž nejvyšší četnost této alely byla v roce 1978. S tím souvisí pokles frekvence alely D z 0,727 v roce 1975 na 0,654 v roce 1980. Podstatné snížení výskytu této alely lze pozorovat v roce 1978. Výskyt alely E je velice variabilní a od roku 1977 je určitý náznak vzestupu. Rozdíly lze také pozorovat ve frekvenci genotypů — zvýšilo se zastoupení homozygotů AA a heterozygotů AD a snížila se četnost homozygotů DD. Stupeň homozygotnosti populace býků v tomto systému se podstatně snížil — z 58,04 (1975) na 51,18 (1980) s maximálním poklesem v roce 1978 (44,16). Není bez zájmovosti, že v roce 1978 také podstatně pokleslo zastoupení českého strakatého skotu v odchovnách.

V systému amylázy lze pozorovat od roku 1975 částečné zvýšení frekvence alely B a snížení výskytu alely C. S tím souvisí zvýšení homozygotů BB z 39,81 % v roce 1975 na 45,53 %, při dosažení průměru za všech šest let 52,66 %. Četnost výskytu heterozygotů BC se snížila ze 46,42 % (1975) na 42,43 % (1980). U stupně homozygotnosti lze pozorovat od roku 1975 vzestup.

Vývoj genových a genotypových frekvencí ceruloplazminu v letech 1975 až 1980 je velmi variabilní. V roce 1975 a 1980 byla četnost alely A

I. Vývoj genotypových frekvencí homozygotů (H) a heterozygotů (X) u českého strakatého skotu v jednotlivých systémech
— Development of the genotype frequencies of homozygotes (H) and heterozygotes (X) of the Bohemian Pied cattle in different systems

		1975		1976		1977		1978		1979		1980		Celkem ¹	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
TF	H	256	58,049	246	60,591	209	54,569	144	40,223	189	43,852	207	57,341	1251	52,562
	X	185	41,951	160	39,409	174	45,431	214	59,777	242	56,148	154	42,659	1129	47,437
AM	H	252	57,143	303	76,631	272	71,018	207	57,821	273	63,341	213	59,002	1520	63,866
	X	189	42,857	103	25,369	111	28,982	151	42,179	158	36,659	148	40,997	860	36,134
CP	H	261	59,183	260	64,040	201	52,480	202	56,425	241	55,916	248	68,698	1413	59,369
	X	180	40,817	146	35,960	182	47,520	156	43,575	190	44,084	113	31,302	967	40,631
CA	H	337	76,418	305	75,123	320	83,551	300	83,799	350	81,206	258	71,468	1870	78,571
	X	104	23,582	101	24,877	63	16,449	58	16,201	81	18,794	103	28,532	510	21,429
Hb	H	347	78,685	285	70,197	328	85,639	264	73,743	335	77,726	282	78,116	1841	77,353
	X	94	21,315	121	29,803	55	14,361	94	26,257	96	22,274	79	21,884	539	22,647
FV	H	274	62,132	208	51,232	217	56,658	197	55,028	303	70,302	240	66,482	1439	60,462
	X	197	37,868	198	48,768	166	43,342	161	44,972	128	29,689	121	33,518	941	39,538

TF — transferiny, AM — amyláza, CP — ceruloplazmin, CA — carbon-anhydráza, Hb — hemoglobin, FV — F-V lokus

TF — transferrins, AM — amylase, CP — ceruloplasmin, CA — carbon anhydrase, Hb — haemoglobin, FV — F-V locus

podobná, i když v letech 1977, 1978 a 1979 poklesla. Opačnou situaci lze pozorovat u druhé nejčastěji se vyskytující alely *C*. Nejvyšší variabilitu vykazuje alela *B*. Pokud se týká genotypů *AA*, lze pozorovat ve srovnání s průměrem určitý pokles. Výskyt homozygotů *AC* je dosti vyrovnaný, snížila se četnost heterozygotů *BC* a zvýšila se četnost homozygotů *CC*. O značné variabilitě tohoto systému svědčí také stupeň homozygotnosti, který kolísá od 51,06 % do 63,12 %.

Vývoj dvoualelického systému karbonanhydrázy v letech 1975 až 1980 je dosti vyrovnaný. Frekvence převládající alely *S* se pohybuje od 0,820 do 0,870 a obdobně malé rozdíly jsou ve frekvenci alely *F* — od 0,130 do 0,180. Výskyt genotypů *SS* se od roku 1975 do roku 1980 mírně zvýšil a došlo ke snížení homozygotního genotypu *FF*. Frekvence heterozygotů *FS* byla během celého sledovaného období vyrovnaná. Vyrovnaný byl také stupeň homozygotnosti, i když od roku 1975 do roku 1980 bylo možné pozorovat mírný vzestup.

Podobně jako u karbonanhydrázy je i u hemoglobinu dosti vyrovnaný vývoj frekvencí. Frekvence převažující alely se vyskytuje od 0,876 do 0,919 s nepatrným náznakem poklesu. U alely *B* jsme od roku 1975 do roku 1980 pozorovali určitý vzestup. Frekvence genotypů *AA* měla tendenci snižování, zatímco u heterozygotů *AB* byl zaznamenán (kromě roku 1977) vzestup. Výskyt homozygotů byl ojedinělý a nepravidelně kolísá. Stupeň homozygotnosti byl dosti vysoký a měl snižující se tendenci.

Vývoj systému *FV* je velmi nepravidelný. Zatímco v letech 1975 až 1978 (mimo pokles v roce 1976) byla frekvence alely *F* vyrovnaná, v letech 1979 a 1980 došlo k jejímu podstatnému zvýšení, které je důsledkem zvýšení frekvence genotypů *FF*. Frekvence alely *V* kolísala od 0,160 (1979) až do 0,317 (1976). Četnost homozygotů *VV* byla však dosti vyrovnaná a změny ve frekvenci alel byly způsobeny především kolísáním heterozygotního genotypu *FV*. Pokud jde o stupeň homozygotnosti, od roku 1976 lze pozorovat vzestup.

Zjištěné analýzy jednotlivých systémů nám umožnily vyhodnotit dále zastoupení homozygotů a heterozygotů v jednotlivých systémech a celé populaci. Výsledky jsou uvedeny v tab. I až V.

II. Frekvence homozygotů (*H*) a heterozygotů (*X*) podle systémů *TF* + *AM* + *CP* a *CA* + *HB* + *FV* — Frequency of homozygotes (*H*) and heterozygotes (*X*) according to the *TF* + *AM* + *CP* and *CA* + *HB* + *FV* systems

	TF + AM + CP		CA + HB + FV	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
HHH	480	20,15	889	37,32
XXX	165	6,93	45	1,89
XHH	429	18,01	249	10,45
XXH	247	10,37	61	2,56
XHX	290	12,17	155	6,51
HXX	191	8,02	191	8,02
HXH	258	10,83	242	10,16
HHX	322	13,52	550	23,09

III. Frekvence homozygotů (H) a heterozygotů (X) podle systémů TF + AM + CP + CA + HB + FV — Frequency of homozygotes (H) and heterozygotes (X) according to the TF + AM + CP + CA + HB + FV systems

	<i>n</i>	%
Průměr (smíšené genotypy) ¹	2184	91,69
H	194	8,14
X	4	0,17

¹mean (mixed genotypes)

IV. Genotypy s nejvyšší frekvencí (pořadí systémů — TF, AM, CP, CA, HB, FV) — Genotypes with the highest frequency (order of systems — TF, AM, CP, CA, HB, FV)

Genotyp ¹	<i>n</i>	Procento z celé populace ²
1. HHHHHH	192	8,33
2. XHHHHH	169	7,33
3. XHXHHH	116	5,03
4. HHXHHH	103	4,47
5. HHHHHX	98	4,25

¹genotype, ²percentage of whole population

V. Genotypy s nejnižší frekvencí (pořadí systémů — TF, AM, CP, CA, HB, FV) — Genotypes with the lowest frequency (order of systems — TF, AM, CP, CA, HB, FV)

Genotyp ¹	<i>n</i>	Procento z celé populace ²
1. XHXXXX	3	0,13
2. XXXXXH	4	0,17
3. XXHXXX	4	0,17
4. XXHXXH	6	0,26
5. XHXXXX	7	0,30

For 1—2 see Tab. IV

Z tab. I je zřejmé, že zastoupení heterozygotů je v jednotlivých systémech rozdílné. Nejvyšší procento homozygotů je v systémech CA (karbonanhydráza), Hb (hemoglobin) a FV. Také v ostatních systémech je mírná převaha homozygotů, která však během šestiletého sledování kolísala a částečně se zvyšovalo zastoupení heterozygotů.

Na základě samostatného vyhodnocení sérových proteinů (Tf, Am, Cp) a erytrocytárních proteinů (Ca, Hb a FV) bylo zjištěno (tab. II), že v prvním případě bylo zastoupeno 20,15 % homozygotů a 6,93 % heterozygotů, ostatní genotypy byly smíšené. U erytrocytárních proteinů bylo vysoké zastoupení homozygotů a velmi nízké zastoupení heterozygotů ve všech systémech. Při vyhodnocení všech šesti systémů (tab. III) bylo

zjištěno 8,14 % homozygotů ve všech systémech a pouze 0,17 % heterozygotů. V tab. IV a V je uvedeno zastoupení genotypů s nejvyšší a nejnižší frekvencí. U genotypů s nejvyšší frekvencí vysoce převažují homozygoti, zatímco u druhé skupiny heterozygoti.

Předložené výsledky se shodují s údaji autorů Mácha et al. (1983) a přináší nové poznatky o genetické struktuře populace býků a jejím vývoji.

ZÁVĚR

V práci byl sledován vývoj genových a genotypových četností u populace býků v odchovných plemenářských podnicích za šestileté období v šesti polymorfních systémech — Tf, Cp, Am, Ca, Hb a FV. Během sledovaného období byly pozorovány ve frekvenci genotypů a alel určité rozdíly.

Pokud se týká zastoupení homozygotů a heterozygotů, bylo zjištěno, že v populaci převládají homozygotní genotypy.

Zjištěné výsledky přináší zcela nové poznatky o genetické struktuře plemenných býků. Tato skutečnost umožňuje kontrolovat vývoj populace býků z hlediska migrace genů (emigrace i imigrace). Současně mohou získané výsledky sloužit k dalšímu využití při studiu vztahů mezi různými genotypy a některými dalšími ukazateli.

Literatura

- ABE, T. — OISHI, T. — MOGI, K.: Disappearance of cattle fetal hemoglobin after birth. *Bull. Nat. Inst. Anim. Ind.* 1969, č. 20, s. 7-12.
- ASTHON, G. C.: Serum protein differences in cattle by starchgel electrophoresis. *Nature*, 180, 1957, s. 370.
- BRAEND, M. — KHANNA, N. D.: Haemoglobin and transferrin types of some West African cattle. *Anim. Prod.*, 10, 1968, s. 129-134.
- DVOŘÁK, J.: Polymorfismus proteinů v krvi českého strakatého skotu. [Kandidátská disertační práce.] Brno 1975. — Vysoká škola zemědělská, s. 172.
- FOMICÉVA, I. I.: Někotoryje aspekty izučeniya genetičeskogo polymorfizma transferrinov. *Genetika (Moskva)*, IX, 1973, č. 10, s. 59-66.
- MÁCHA, J.: Studium genetického polymorfismu bílkovin mléka. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1983, s. 205.
- MAJŠÍK, D. et al.: Fenotypová a genová frekvencia sérovej amylázy u slovenského strakatého a pinzgauského dobytka. In: 5. dni genetiky hospod. zvierat, Bratislava, 1972, s. 292-300.
- MATOUŠEK, J.: Imunogenetika erytrocytárních antigenů a některé biochemické polymorfní znaky u plemen skotu a prasat chovaných v ČSR. *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd*, ř. 74, 1964, č. 10.
- SCHRÖFFEL, J.: Sérové biochemické polymorfní znaky u hospodářských zvířat. [Kandidátská disertační práce.] Liběchov 1965. — ČSAV.
- VASENIUS, L.: Transferrin polymorphism in Ayrshire cattle. *Ann. Acad. Sci.*, 98, 1965, s. 45-53.
- ŽURKOVSKI, M. — SKLADOVSKA, E. — SZENIAWSKA, D.: The distribution of Tf^E allele in Black and White Lowland cattle. In: XIIth Conf. Anim. Blood Grps. biochem. polym., Vienna, 1972.

Došlo dne 22. 12. 1987

МАХА, Й. — ШРОФФЕЛ, Я. — ДВОРЖАК, Й. — ГЛАСНАК, В. (Сельскохозяйственный институт, Брно; Госплемхозы, ГД, Прага): **Анализ генетической структуры популяции быков с точки зрения шести полиморфных систем (Tf, AM, CA, Hb, FV).** *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (5) : 393-399.

Прослеживали за влиянием генных и генотипических частот в популяции быков в племях за 6-летний период по 6 полиморфным системам: Tf, Cp, Am, Ca, Hb и FV, когда в частоте генотипов и аллелей отмечали определенные различия. Что же касается участия гомозигот и гетерозигот, то в популяции преобладали гомозиготные генотипы. Эти данные позволяют контролировать развитие популяции быков с точки зр. миграции генов (эмиграции и иммиграции). В то же время эти данные могут послужить для дальнейшего исследования отношений между разными генотипами и некоторыми другими показателями.

генетическая структура; быки; полиморфные системы

MÁCHA, J. — SCHRÖFFEL, J. — DVOŘÁK, J. — GLASNÁK, V. (University of Agriculture, Brno; State Animal Breeding Enterprises, General Directorate, Praha): **Analysis of the Genetic Structure of the Populations of Bulls in view of Six Polymorphic Systems (Tf, AM, Cp, CA, Hb, FV).** *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (5) : 393-399.

The gene and genotype frequencies were studied in the populations of bulls at the rearing stations of the Animal Breeding Enterprises in six polymorphic systems (Tf, Cp, Am, Ca, Hb and FV) over a six-year period. Some differences were observed in the frequencies of genotypes and alleles during the period under study. As for the proportions of homozygotes and heterozygotes, it was found that homozygotic types prevailed in the population. The results suggest new findings on the genetic structure of breeding bulls. This enables to control the development of the bull population from the point of view of the migration of genes (out-migration, in-migration). The results can also serve for further study of the relations between different genotypes and some other parameters.

genetic structure; bulls; polymorphic systems

MÁCHA, J. — SCHRÖFFEL, J. — DVOŘÁK, J. — GLASNÁK, V. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno; Staatliche Tierzuchtbetriebe, GD, Praha): **Analyse der genetischen Struktur der Bullenpopulationen aus der Sicht von sechs polymorphen Systemen (Tf, AM, Cp, CA, Hb, FV).** *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (5) : 393-399.

Die vorliegende Arbeit verfolgt die Entwicklung der genotypischen und Genhäufigkeiten bei einer Bullenpopulation in den Aufzuchtstationen der Tierzuchtbetriebe für einen sechsjährigen Zeitraum im Rahmen von sechs polymorphen Systemen — Tf, Cp, Am, Ca, Hb und FV. Während des untersuchten Zeitraums konnten wir in der Frequenz der Genotypen und der Allele einige Unterschiede beobachten. In bezug auf die Vertretung von Homozygoten und Heterozygoten stellten wir fest, dass in der Population homozygote Genotype überwiegen. Die ermittelten Ergebnisse bringen vollkommen neue Erkenntnisse über die genetische Struktur der Zuchtbullen. Diese Tatsache ermöglicht es, die Entwicklung der Bullenpopulation aus der Sicht der Genmigration (Emigration und Immigration) zu kontrollieren. Die ermittelten Ergebnisse können gleichzeitig der weiteren Ausnutzung beim Studium der Beziehungen zwischen verschiedenen Genotypen und einigen weiteren Merkmalen dienen.

genetische Struktur; Bullen; polymorphe Systeme

Adresy autorů:

Doc. ing. Josef Mácha, CSc., ing. Jaroslav Schröffel, CSc., ing. Josef Dvořák, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno
Ing. Vladimír Glasnák, CSc., Státní plemenářské podniky, GR, Vítězného února 64, 120 00 Praha 2

NEKROLOG

K ÚMRTÍ doc. ing. RUDOLFA ŠILERA, DrSc.



Dne 15. března 1988 zemřel po těžké nemoci doc. ing. Rudolf Šiler, DrSc., laureát státní ceny Klementa Gottwalda, dlouholetý vedoucí oddělení genetiky a šlechtění hospodářských zvířat Výzkumného ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvsi.

Doc. Šiler se narodil 30. 7. 1926 v Praze a po absolvování reálného gymnasia vystudoval s vyznamenáním Vysokou školu zemědělského a lesního inženýrství v Praze. V roce 1949 nastoupil jako odborný referent na ministerstvo zemědělství v Praze, kde pracoval v oddělení chovu prasat a v ekonomickém oddělení Hlavní správy živočišné výroby.

V roce 1953 přešel doc. Šiler jako řádný aspirant do Výzkumného ústavu živočišné výroby v Uhřetěvsi. V roce 1954 byl převeden na externí aspiranturu a současně pověřen vedením úseku chovu prasat v oddělení plemenitby hospodářských zvířat.

Disertační práci obhájil v roce 1957. V květnu roku 1958 byl pověřen vedením oddělení plemenitby hospodářských zvířat a po změně výzkumné a pracovní náplně ústavu se stal v roce 1959 vedoucím nově vytvořeného oddělení genetiky a šlechtění hospodářských zvířat. Tuto funkci zastával až do odchodu do důchodu v roce 1986. V roce 1978 obhájil doktorskou disertační práci.

V letech 1961 až 1985 byl koordinátorem výzkumu v genetice a šlechtění hospodářských zvířat v ČSSR, dlouholetým předsedou Komise genetiky a šlechtění hospodářských zvířat odboru živočišné výroby ČSAZ, předsedou výběrové komise pro prasata a členem několika vědeckých rad a řady odborných komisí. Aktivně se podílel na multilaterální a dvoustranné spolupráci s jednotlivými státy RVHP.

Byl členem Evropského sdružení pro živočišnou výrobu, kde zastupoval ČSSR, a v posledním období více než deset let členem redakční rady časopisu Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie.

Zásluhou doc. Šilera a jím vedeného kolektivu byla ve Výzkumném ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvsi postupně vytvořena mezinárodně uznávaná škola genetiky populací a genetiky kvantitativních vlastností a jejich aplikace v zúšlechťovacím procesu. Výzkumné práce doc. Šilera a kolektivu jeho spolupracovníků vyústily v sedmdesátých letech v komplexní závěrečnou zprávu o principech hybridizačního programu v chovu prasat, která byla odměněna I. cenou ČAZ a stala se podkladem úspěšně realizovaného a dále rozvíjeného hybridizačního programu v chovu prasat a dalších druhů hospodářských zvířat.

Za své pracovní výsledky obdržel doc. Šiler titul a odznak Budovatel socialistického zemědělství (1966), čestný diplom vlády ČSSR a ÚRO za vynikající výsledky v genetice (1968), Cenu ČSAZ II. stupně (1969), Cenu ČSAZ I. stupně (1973), medaili k výročí 25 let socialistického zemědělství (1975), bronzovou plaketu ČSAZ Za zásluhy o rozvoj zemědělské vědy a výzkumu (1976), titul Zasloužilý pracovník plemenářství (1976), čestné uznání za práci v chovu prasat (1978) a medaili u příležitosti 30. výročí založení SPP v Praze (1985). V roce 1982 získal spolu se svými spolupracovníky titul laureát státní ceny Klementa Gottwalda a v roce 1986 při příležitosti jeho 60. narozenin mu bylo uděleno státní vyznamenání Za vynikající práci.

Svým celoživotním dílem a působením své osobnosti se stal doc. Šiler vzorem pro celou generaci zootechniků a šlechtitelů hospodářských zvířat. Měl všechny vlastnosti potřebné pro vědeckého pracovníka, pedagoga a vedoucího pracovníka. Byl pracovitý, obětavý, dobrosrdečný a laskavý. Odchází od nás člověk vysokých morálních kvalit, který nám bude chybět a na kterého budeme vždy s láskou vzpomínat.

Kolektiv pracovníků Výzkumného ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvsi

GENETICKÁ DETERMINACE OBSAHU AMINOKYSELIN V MLÉČE DOJNIC

J. Stodola

STODOLA, J. (Vysoká škola zemědělská Praha, agronomická fakulta České Budějovice): *Genetická determinace obsahu aminokyselin v mléce dojníc*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 401-408.

Genetické vedení obsahu aminokyselin jako základních stavebních jednotek v primární struktuře mléčných bílkovin bylo posouzeno na skupinách dojníc pomocí koeficientů opakovatelnosti, odhadnutých jednofaktorovou (r_{op}) a dvoufaktorovou analýzou rozptylu podle otců (r_{op1}), podle matek bez zohlednění otců (r_{op2}) a podle matek se zohledněním otců (r_{op3}). Bylo zjištěno všeobecně nízké až velmi nízké genetické pozadí sledovaných hodnot. U jednofaktorové analýzy rozptylu měly jen izoleucin ($r_{op} = 0,323$), valin ($r_{op} = 0,201$), leucin ($r_{op} = 0,184$) a metionin ($r_{op} = 0,176$) výsledky opravňující k vyslovení předpokladu o „mírném genetickém kontrolování“. Také dvoufaktorová analýza přinesla výsledky obdobné s tím, že vliv matek je nepoměrně nižší než vliv otců. Hranici vyšší než 0,2 dosáhly v případě r_{op1} opět jen izoleucin, valin, leucin a metionin, v případě r_{op3} také jen izoleucin, valin, leucin a metionin. Všechny případy r_{op2} , tj. koeficienty opakovatelnosti odhadnuté dvoufaktorovou analýzou podle matek bez zohlednění otců, měly výsledky nulové. Příčinu je nutné spatřovat v polygenním charakteru mléčných bílkovin, genetickém polymorfismu a v dalších, dosud nedefinovaných faktorech.

aminokyseliny; mléko; jednofaktorová a dvoufaktorová analýza rozptylu; koeficient opakovatelnosti

Život jako forma existence bílkovin byl definován Engelsem již v sedmdesátých letech minulého století. Rozšifrováním genetického kódu byla potvrzena výjimečnost aminokyselin jako základních stavebních jednotek proteinů a jejich přísná sekvence v primárních strukturách. Regulace syntézy bílkovin v živých organismech je všeobecně přiznávána jak genetickému založení, tak i vlivům vnějšího prostředí. Je akceptováno, že buňky mají regulační mechanismy, které zajišťují, aby se proteiny tvořily v požadovaných množstvích. Regulační geny, systémy induktorů a represorů, ale i množství konečného produktu inhibují příslušný enzym a zpomalují, popř. zastavují tvorbu určité bílkoviny.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Prací zabývajících se genetickou determinací obsahu aminokyselin v mléčných proteinech není mnoho. Obvykle jsou prováděna srovnání mezi jednotlivými druhy, popř. plemeny, pokud jde o obsah AMK (Kugeněv, 1961; Kratochvíl, Mátllová, 1982; Verdiev et al., 1984 a další). Sominič (1978) sledoval dědivost zastoupení a hladiny aminokyselin u mléčného proteinu metodou matka —

dcera u plemen ruské černostrakaté, holandské černostrakaté a ayrshire na šesti až deseti párech. Vysoká dědivost byla zjištěna u ruského černostrakatého plemene pro asparagin ($h^2 = 0,81$) a u holandského černostrakatého plemene pro metionin ($h^2 = 0,68$) a leucin ($h^2 = 0,64$). Také Kiddy (1979) přináší výsledky genetických studií zabývajících se biochemickými a fyziologickými procesy, včetně sekrece mléka, a dokládá, že genetické vlivy se na celkové fenotypové proměnlivosti podílejí z 25 %. Žebrovskij a Komissarenko (1975), kteří sledovali dědivost hladiny sedmnácti AMK, zjistili signifikantní rozdíly mezi plemeny i potomky jednotlivých plemenů. Určitý pohled na vlivy plemenné příslušnosti na aminokyselinovou stavbu mléčného proteinu uvádějí i Tezije a Zazhujev (1979), kteří u tří plemen prokázali dílčí meziplemenné rozdíly s tendencí maximálního obsahu aminokyselin na konci laktace. Starodubcev a Logaševa (1978) prokázali metodou papírové chromatografie a následnými vyhodnoceními výrazný vliv plemene, především u simenského a jerseykého skotu ve srovnání s černostrakátým ruským, cholmogorským a černostrakátým skotem (importem z Holandska). V práci bylo sledováno 16 aminokyselin.

Nejen meziplemenné, ale i mezidruhové rozdíly jako příčiny genetických vlivů studovali např. Verdijev et al. (1984) u zebu a u kříženců s masnými i dojními plemeny. Autoři prokazují statisticky významné rozdílnosti ve většině aminokyselin i v jejich celkovém souhrnném obsahu, a to i ve skupině esenciálních a neesenciálních kyselin. Obdobně Agababjan (1973) získal signifikantní rozdíly v aminokyselinovém zastoupení u buvolic a dojníc kavkazského hnědého, simenského a ruského hnědého plemene a připisuje je genetickým vlivům.

V našich podmínkách potvrdil Jursa (1978) rovněž meziplemenné rozdíly, které však byly statisticky nevýznamné. Závažnější vlivy meziplemenných rozdílností zdůrazňují Kratochvíl a Mátllová (1982), kteří zjistili vyšší obsahy AMK u kříženek s podílem 50 % plemene české strakaté a 50 % plemene holštýnsko-fríské.

Některé práce nepotvrzují, nebo dokonce popírají vliv plemenné příslušnosti na aminokyselinové složení mléčných bílkovin. Rozdíly nezjistili např. Dilanjan a Saakjan (1971) u dvou horských plemen skotu, stejně jako Kovaleva a Žilov (1977) nebo Baklova (1977), která tuto problematiku studovala u jerseykého a bulharského hnědého plemene. Také Logaševa (1977) nenalezla meziplemenné rozdíly v aminokyselinovém složení u plemen ruské černostrakaté, jersey, cholmogorské, simenské a holandské černostrakaté.

MATERIÁL A METODA

Skupinám dojníc — polosester byly v pravidelných 30denních intervalech odbírány vzorky mléka a zpracovávány na analyzátoru aminokyselin. U všech pokusných zvířat bylo zabezpečeno otelení v podzimních měsících roku, aby byl vyloučen sezónní vliv. Opakované zjišťování obsahu AMK limitovalo volbu odhadu genetických parametrů, kterými byly koeficienty opakovatelnosti, vypočítané metodou interklasní korelace (Le Roy, 1966; Žuk, 1979; Nový a kol., 1981 aj.), jednofaktorovou analýzou rozptylu, kdy koeficient interklasní korelace ρ je roven r_{op}

$$\rho = r_{op} = \frac{\sigma_G^2 + \sigma_{Ep}^2}{\sigma_P^2} = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_c^2}$$

a dvoufaktorovou analýzu rozptylu, jejíž aplikaci umožňovala skutečnost, že soubory byly tvořeny potomstvem po různých otcích, takže bylo možné rozčlenit celkovou fenotypovou proměnlivost σ_P^2 na rozptyl podle otců σ_o^2 a podle matek σ_m^2 a rozptyl reziduální σ_e^2 přičítaný vlivům prostředí. Toto třídění umožnilo stanovit opakovatelnost podle otců

$$r_{op1} = \frac{\sigma_o^2}{\sigma_P^2}$$

podle matek bez zohlednění otců

$$r_{op2} = \frac{\sigma_m^2}{\sigma_P^2}$$

a podle matek při zohlednění otců

$$r_{op3} = \frac{\sigma_o^2 + \sigma_m^2}{\sigma_P^2}$$

Střední chyby (s_{rop}) byly stanoveny podle běžných postupů, které uvádí např. K o l s k ý (1975)

$$s_{rop} = \sqrt{\frac{2(n-1)(1-r_{op})^2[1+(n_o-1)r_{op}]^2}{n_o^2(n-p)(p-1)}}$$

Bodové hodnoty koeficientů opakovatelnosti byly doplněny o intervaly spolehlivosti, definované vztahem

$$r_{op} - t \cdot s_{rop} \leq r_{op} \leq r_{op} + t \cdot s_{rop}$$

VÝSLEDKY A DISKUSE

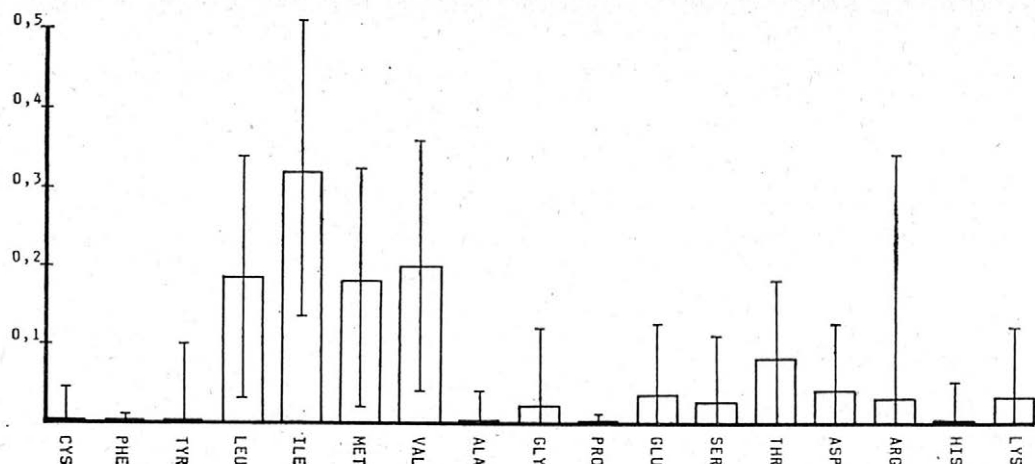
Podle koeficientů opakovatelnosti, které byly získány jednofaktorem analýzou variance, lze aminokyseliny podílející se na tvorbě mléčných bílkovin rozdělit na skupinu s nízkými hodnotami r_{op} , kam patří valin ($r_{op} = 0,201$), metionin ($r_{op} = 0,176$), izoleucin ($r_{op} = 0,323$) a leucin ($r_{op} = 0,184$) a u kterých lze do určité míry předpokládat určitou genetickou kontrolu, a aminokyseliny ostatní s nereálnými nebo nulovými hodnotami koeficientů opakovatelnosti, u kterých jejich obsah v mléce při této interpretaci nelze klást do souvislosti s vlivem genotypu [tab. I].

Odhady jednotlivých r_{op} jsou doplněny odhady jejich středních chyb, které vykazaly rozmezí 0,033 až 0,096, přičemž u většiny případů se pohybovaly pod hranicí spolehlivosti 95 % nebo okolo ní. Opakovatelnost obsahu aminokyselin v mléce je spodní hranicí intervalu spo-

I. Koeficienty opakovatelnosti aminokyselin v mléčných bílkovinách (jednofaktorem analýza rozptylu) — Coefficients of repeatability of amino acids in milk proteins (one-factor analysis of variance)

AMK	<i>n</i>	r_{op}	s_{rop}	$r_{op} \pm t \cdot s_{rop}$	
LYS	190	0,031	0,045	-0,057	0,119
HIS	190	-0,011	0,033	-0,076	0,054
ARG	190	0,028	0,044	-0,058	0,114
ASP	189	0,000	0,037	-0,072	0,073
THR	190	-0,034	0,026	-0,085	0,017
GLU	190	0,034	0,046	-0,056	0,124
PRO	190	-0,039	0,024	-0,086	0,008
GLY	188	-0,059	0,019	-0,096	-0,022
ALA	190	-0,031	0,027	-0,084	0,022
VAL	190	0,201	0,081	0,042	0,360
MET	188	0,172	0,077	0,021	0,323
ILE	190	0,323	0,096	0,135	0,511
LEU	190	0,184	0,078	0,031	0,337
TYR	190	-0,038	0,025	-0,087	0,011
PHE	180	-0,040	0,024	-0,087	0,007
CYS	80	-0,112	0,080	-0,296	0,045

$\alpha = 0,05, t = 1,96$



1. Koeficienty opakovatelnosti obsahu aminokyselin v bílkovinách mléka (jednofaktorová analýza rozptylu) — Coefficients of repeatability for the contents of amino acids in milk proteins (one-factor analysis of variance)

lehlivosti charakterizována jednotně prakticky jako nulová (obr. 1). Jen v případě aminokyselin ILE, VAL, LEU a MET, tj. aminokyselin s koeficientem opakovatelnosti $r_{op} = 0,2$ až $0,3$, zasahuje do oblasti cca $0,05$ až $0,15$ genetické podmíněnosti. Horní hranice intervalu spolehlivosti opravňuje k úvahám opět jen o nízké až střední dědičné determinaci. Také z těchto skutečností lze obecně usuzovat na existenci jen nízké dědivosti množství aminokyselin v mléčných bílkovinách.

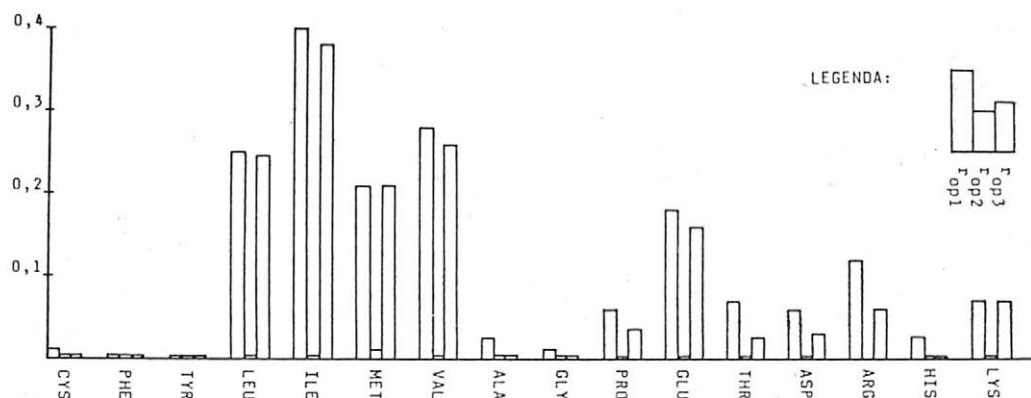
V odborné literatuře je informací o genetickém vedení aminokyselinového složení mléka poměrně málo a obvykle jsou nepřímého charakteru. Většinou jsou uváděny rozdíly v zastoupení aminokyselin mléka u rozdílných druhů nebo plemen (Kugeněv, 1961; Kratochvíl, Mátllová, 1982; Verdiev et al., 1984 a další). Sominič (1981) zjistil ve srovnání s našimi výsledky u černostrakatého ruského plemene pro jednotlivé aminokyseliny koeficienty nepoměrně vyšší ($0,81$), které se pro naše poměry nezdají být reálné, i když je nutné předpokládat určitý vliv genotypu na proměnlivosti obsahu aminokyselin v mléčných bílkovinách. V souladu se závěry autorů Bondarenko (1977) nebo Nový a kol. (1981) má na genetickou determinaci těchto složek mléka vliv především rozdílná zootechnická a plemenářská úroveň analyzovaných souborů, která se promítá do výsledných hodnot. Za rozhodující pro danou populaci je proto možné považovat jen výsledky stanovené v konkrétních podmínkách.

Nízké hodnoty výsledků získaných jednofaktorovou analýzou a stanoviska v literatuře, nekorespondující zcela s našim zjištěním, vedly k posouzení stejného materiálu cestou dvoufaktorové analýzy při třídění podle otců (r_{op1}), podle matek bez zohlednění otců (r_{op2}) a podle matek se zohledněním otců (r_{op3}). Výsledky potvrdily, že vliv genotypu matek je nutné považovat za nepoměrně méně významný, dokonce zanedbatelný, ve srovnání s vlivem otců (tab. II), neboť koeficienty opakovatelnosti zjišťované podle matek bez přihlédnutí k otcům jsou prakticky ve všech případech nulové nebo nereálné. Dvoufaktorová analýza přinesla naopak výsledky r_{op1} a r_{op3} , které jsou více méně obdobné a je možné podle nich rozdělit aminokyseliny v mléčných bílkovinách

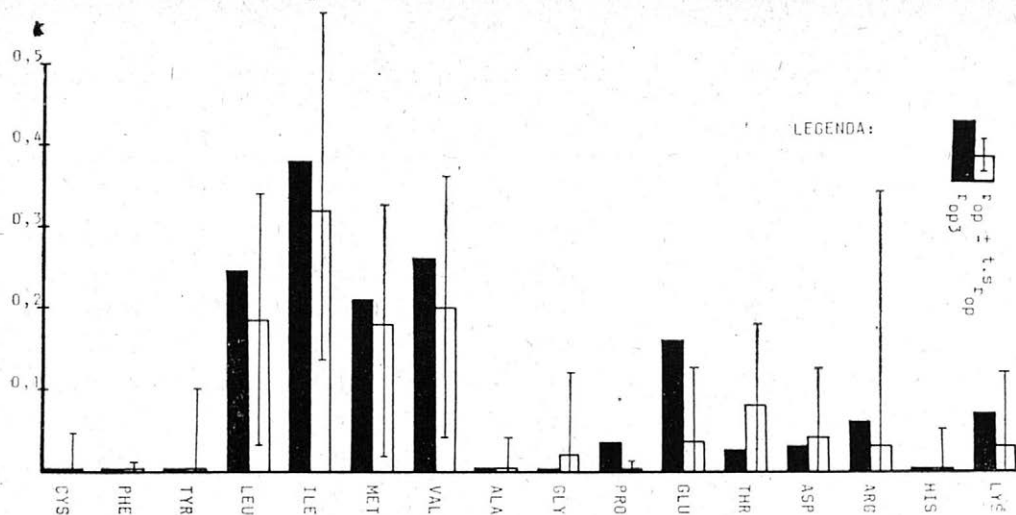
II. Koeficienty opakovatelnosti aminokyselin v mléčných bílkovinách (dvoufaktorová analýza rozptylu) — Coefficients of repeatability of amino acids in milk proteins (two-factor analysis of variance)

AMK	<i>n</i>	r_{op1}	r_{op2}	r_{op3}
LYS	190	0,073	-0,001	0,072
HIS	190	0,025	-0,026	-0,001
ARG	190	0,120	-0,064	0,056
ASP	189	0,057	-0,029	0,028
THR	190	0,072	-0,048	0,024
GLU	190	0,180	-0,021	0,159
PRO	190	0,064	-0,029	0,035
GLY	188	0,006	-0,055	-0,049
ALA	190	0,026	-0,042	-0,016
VAL	190	0,282	-0,025	0,257
MET	188	0,208	0,003	0,211
ILE	190	0,399	-0,016	0,383
LEU	190	0,251	-0,006	0,245
TYR	190	-0,001	-0,032	-0,033
PHE	180	-0,001	-0,034	-0,035
CYS	80	0,003	-0,111	-0,108

na skupinu se středním koeficientem opakovatelnosti (tj. vyšším než 0,3), kam však patří jen izoleucin, s nízkým koeficientem opakovatelnosti (0,1 až 0,3), kam můžeme zařadit kyselinu glutamovou, valin, metionin a leucin, popř. i arginin, a s velmi nízkým koeficientem opakovatelnosti, kam patří ostatní sledované aminokyseliny. Uvedené hodnoty jsou obecně velmi nízké, ale přesto je významné, že r_{op} , získaný jednofaktorovou analýzou, a r_{op1} spolu s r_{op3} , vypočtené analýzou dvoufaktorovou, se velmi shodují, což opravňuje k závěru, že získané údaje,



2. Koeficienty opakovatelnosti obsahu aminokyselin v bílkovinách mléka (dvoufaktorová analýza rozptylu) — Coefficients of repeatability for the contents of amino acids in milk proteins (two-factor analysis of variance)



3. Koeficienty opakovatelnosti obsahu aminokyselin v bílkovinách mléka (porovnání jednofaktorové a dvoufaktorové analýzy) — Coefficients of repeatability for the contents of amino acids in milk proteins (comparison of one-factor and two-factor analysis)

zvláště pro aminokyseliny VAL, MET, ILE a LEU, ale také pro GLU, ARG a LYS, jsou reálné a genetická podmíněnost, především ze strany otců, je významná (obr. 2).

Konfrontace s literárními údaji je obtížná, protože dědivost obsahu jednotlivých aminokyselin v mléčných bílkovinách se zabývalo velice málo prací a většina jich je ještě zaměřena na meziplenné rozdíly, genetický polymorfismus, primární strukturu apod. Určitým potvrzením nízkého genetického vedení může být výsledek autorů Kroecker et al. (1985), kteří konstatují dědivost kazeinových frakcí jako prakticky nulovou (0,02, 0,03 a dokonce 0,005). Práce zaměřená výhradně na dědivost obsahu aminokyselin v mléčných bílkovinách metodou matka — dcera (Sominič, 1978) přinesla souhlasné výsledky i u metioninu a leucinu. Počty párů však byly malé a signifikantnost tedy méně přesvědčivá. Určité srovnání se nabízí i s výsledky práce, ve které Kidd (1979) sděluje, že genetické vlivy zapříčiňují variabilitu v mléčných složkách přibližně z 25 %, zatímco vlivy paratypové zbyvající část. Také Žebrovskij a Komissarenko (1975) našli nízké hodnoty koeficientu dědivosti obsahu aminokyselin v mléce a výraznější vliv připisují otcům, zanedbatelný pak matkám.

I přes vyšší hodnoty koeficientů opakovatelnosti, zjištěné dvoufaktorovou analýzou variance podle otců (r_{op1}) a podle matek při zohlednění otců (r_{op3}), je nutné výsledky posuzovat s určitou opatrností a pro objektivizaci je porovnat s výsledky, které byly dosaženy analýzou jednofaktorovou, doplněnou o intervaly spolehlivosti (obr. 3). Tyto úvahy jsou oprávněné přesto, že hodnoty r_{op1} a r_{op3} jsou vzácně vyrovnané. Při posuzování z výše uvedeného aspektu mohou být do kategorie aminokyselin v mléčných bílkovinách, které mají r_{op3} v mezích $r_{op} \pm t \cdot s_{r_{op}}$, zařazeny valin, metionin, izoleucin a leucin a u nich zjištěné koeficienty opakovatelnosti je možné považovat za reálné hodnoty dědivosti a kalkuloval s nimi v budoucnosti při praktické plemenářské práci.

Literatura

- AGABABJAN, A.: Aminokyslotnyj sostav kaseina tovarnogo moloka postupajuščego na syrzhavody Armjanskoj SSR. In: Sbor. Dokl. mežd. Konf. po moloč. Delu. Jerevan 1973, s. 21-28.
- BAKLOVA, I.: Aminokyselinen sostav na krave mljako ot porodite blgarskovo kafjevo govedo i džerdzej. Životnov. Nauki, 1977, č. 14, s. 10-15.
- BONDARENKO, G. A.: Nasledujemost urovněj soderžanija metabolitov krovi u krupnogo rogatogo skota v različnyje vozrastnyje periody i sezony goda. Genetika, 1977, č. 13, s. 439-450.
- DILANJAN, Z. — SAAKJAN, R.: Charakteristika moloka austrijskich švicev v uslovijach Armjanskoj SSR. In: Sbor. Dokl. mežd. Konf. po moloč. Delu, Jerevan 1971, s. 15-19.
- JURSA, J.: Štúdium aminokyselinového zloženia mlieka niektorých plemien a krížencov. [Kandidátská disertační práce.] Nitra 1978. — Vysoká škola poľnohospodárska. 123 s.
- KIDDY, C. A.: Review of research on genetic variation in physiological characteristics related to performance in dairy cattle. J. Dairy Sci., 62, 1979, s. 818-824.
- KOVALEVA, S. V. — ŽILOV, V. N.: Aminokyslotnyj sostav moloka korov planovyh porod vologotskoj oblasti. Zap. Leningr. sel'-choz. Inst., 186, 1973, s. 90-95.
- KRATOCHVÍL, L. — MATLOVÁ, J.: Aminokyselinové složení mléka se zřetelem k plemenné příslušnosti skotu a laktální době. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, 1982, s. 43-53.
- KROEKER, E. M. et al.: Effect of environmental factors and milk protein polymorphism on composition of casein fraction in bovine milk. J. Dairy Sci., 68, 1985, s. 1752-1757.
- KOLSKÝ, J.: Metody stanovení koeficientů dědivosti u hospodářských zvířat. Stud. Inform. ÚVTIZ, 1975. 84 s.
- KUGENEV, P. V.: Vlijanije zootečničeskich faktorov na soderžanije někotorych aminokislot v kazeině. Pišč. Prom. (Moskva), 1961.
- LE ROY, H. L.: Elemente der Tierzucht. München, Bayer. landw. Verlag, 1966. 364 s.
- LOGAŠEVA, A. A.: Aminokislotnyj sostav moloka korov raznych porod. Tr. Gorkovsk. sel'-choz. Inst., 144, 1977, s. 56-59.
- NOVÝ, J. a kol.: Genetické aspekty intenzifikácie živočišnej výroby. Bratislava, Príroda 1981. 251 s.
- SOMINIČ, L. S.: Sledovanie i soderžanije aminokislot obščich belkov moloka. Nauč. Tr. (Leningr. sel'-choz. Inst.), 353, 1978, s. 35-37.
- STARODUBCEV, V. M. — LOGAŠEVA, A. A.: Amino acid composition on milk cows of different breeds. Nauč. Tr. (Leningr. sel'-choz. Inst.), 342, 1978, s. 33-34.
- TEZIJEV, T. A. — ZAZHUJEV, T. K.: Aminokislotnyj sostav moloka u rozličnych porod korov v predgorjach centralnogo Kavkaza. Sel'-choz. Biol., 1979, č. 12, s. 564-570.
- VERDIJEV, E. — CHALILOV, K. — DAŠDAMIROV, K.: Sostav moloka korov zebu. Moloč. mjas. Skotov., 1984, č. 1, s. 46-47.
- ŽEBROVSKIJ, L. S. — KOMISSARENKO, A. D.: Vzaimosvjaz mežd. soderžanijem aminokislot v plazme krovi u korov rozných porod, ich udojom i belkovomoločnostju. Sel'-choz. Biol., 1975, č. 4, s. 572-576.
- ŽUK, B.: Metody genetiki populacii u hodowli zwierząt. Warszawa, PWRL 1979. 312 s.

Došlo dne 14. 12. 1987

СТОДОЛА, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Агрономический факультет, Ч. Будейовице): Генетическая детерминация содержания аминокислот в молоке коров. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 401-408.

Генетическую детерминацию содержания аминокислот как основных строительных единиц в первичной структуре молочных белков определяли на группах коров с помощью коэффициентов повторности, выведенных с помощью однофакторного (r_{op}) и двухфакторного анализа дисперсии по отцам (r_{op1}), по маткам неврзая на отцов (r_{op2}) и по маткам с учетом отцов (r_{op3}). Установлен повсеместно низкий или очень низкий генофон этих величин. По однофакторному анализу лишь изолейцит ($r_{op} = 0,323$), валин ($r_{op} = 0,201$), лейцин ($r_{op} = 0,184$) и метионин ($r_{op} = 0,176$) дали результаты, которые позволяют предположить «слабый геноконтроль». Также двухфакторный анализ

дал подобные результаты: влияние маток несоразмерно меньше, чем отцов. Границы свыше 0,2 достигли в случае r_{op1} опять таки лишь изолейцин, валин, лейцин и метионин; и в случае r_{op3} — изолейцин, валин, лейцин и метионин. Все случаи r_{op2} коэффициенты повторности по двуфакторному анализу, невзирая на отца) дали нулевые результаты. Причина — в полигенном характере молочных белков, в генополиморфизме и в других, недефинированных пока факторах.

аминокислоты; молоко; одно- и двуфакторные анализы дисперсии; коэффициент повторности

STODOLA, J. (University of Agriculture, Praha, Faculty of Agronomy, České Budějovice): *Genetic Determination of Amino Acid Contents in the Milk of Dairy Cows*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 401-408.

The genetic control of the content of amino acids as the basic constituent blocks in the primary structure of milk proteins was evaluated in groups of dairy cows, using the repeatability coefficients estimated by one-factor (r_{op}) and two-factor analysis of variance according to sires (r_{op1}), according to dams irrespective of sires (r_{op2}), and according to dams with respect to sires (r_{op3}). The genetic background of the parameters under study was found to be generally low to very low. In the one-factor analysis, only isoleucine ($r_{op} = 0.323$), valine ($r_{op} = 0.201$), leucine ($r_{op} = 0.184$) and methionine ($r_{op} = 0.176$) provided the results that would justify the assumption of a "slight genetic control". Similar results were obtained with the two-factor analysis of variance, the influence of the dams being much lower than that of the sires. Levels above 0.2 were obtained — in the case of r_{op1} — again only in isoleucine, valine, leucine, and methionine, and in the case of r_{op3} also only in these acids. Zero values were obtained in all cases of r_{op2} , i. e. coefficients of repeatability estimated by two-factor analysis according to the dams irrespective of the sires. The causes should be sought in the polygenous nature of milk proteins, in genetic polymorphism, and in other factors, not defined yet. amino acids; milk; one-factor and two-factor analysis of variance; repeatability coefficient

STODOLA, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha, agronomische Fakultät, České Budějovice): *Genetische Bestimmung des Gehaltes der Kuhmilch an Aminosäuren*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 401-408.

Die genetische Führung des Gehaltes an Aminosäuren als wichtigste Baueinheiten in der primären Struktur der Milchproteine wurde an Gruppen von Milchkühen mit Hilfe der Wiederholbarkeitskoeffizienten bewertet, die anhand der ein- oder zweifaktoriellen Varianzanalyse nach den Vätern (r_{op} bzw. r_{op1}), nach den Müttern ohne jede Berücksichtigung der Väter (r_{op2}) und nach den Müttern mit Berücksichtigung der Väter (r_{op3}) eingeschätzt worden waren. Es wurde ein allgemein niedriger bis sehr niedriger genetischer Hintergrund der verfolgten Werte festgestellt. Bei der Einfaktoren-Varianzanalyse wiesen nur Isoleuzin ($r_{op} = 0,323$), Valin ($r_{op} = 0,201$), Leuzin ($r_{op} = 0,184$) und Methionin ($r_{op} = 0,176$) Ergebnisse auf, die eine „mässige genetische Kontrolle“ vermuten lassen. Auch die Zweifaktoren-Analyse gab ähnliche Ergebnisse und bestätigte, dass der Einfluss der Mütter unverhältnismässig niedriger als derjenige der Väter ist. Eine Grenze von über 0,2 erreichten im Falle von r_{op1} wiederum nur Isoleuzin, Valin, Leuzin und Methionin, im Falle von r_{op3} nur Isoleuzin, Valin, Leuzin und Methionin. Alle Fälle von r_{op2} , d. h. Wiederholbarkeitskoeffizienten die anhand der Zweifaktoren-Analyse nach den Müttern ohne jede Berücksichtigung der Väter eingeschätzt worden waren, wiesen Nullergebnisse auf. Das ist auf den polygenen Charakter der Milchproteine, auf der genetischen Polymorphismus und auf andere, bisher undefinierte Faktoren zurückzuführen.

Aminosäuren; Milch; Ein- und Zweifaktoren-Varianzanalyse; Wiederholbarkeitskoeffizient

Adresa autora:

Prof. ing. Josef Stodola, CSc., Vysoká škola zemědělská, 370 05 České Budějovice

GENETICKÁ PREVENCE SPASTICKÉHO SYNDROMU U SKOTU V ČSR

J. Slapnička, M. Černý, J. Ondrášková, A. Králová

SLAPNIČKA, J. — ČERNÝ, M. — ONDRÁŠKOVÁ, J. — KRÁLOVÁ, A. (Ústav veterinární genetiky, Brno): *Genetická prevence spastického syndromu u skotu v ČSR*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 409-416.

Na základě trvale a důsledně prováděné genetické prevence u plemenných býků na inseminačních stanicích býků a při výběru plemenic jako matek plemenných býků byl v ČSR za období posledních deseti let dosažen u plemenných býků téměř nulový výskyt spastického syndromu. Bylo dosaženo i výrazného poklesu výskytu otevřeného kloubu hleznového jako predispozičního faktoru pro toto onemocnění (průměrná frekvence za období 1984 až 1986 činí u plemenných býků 0,85 % a u plemenic 2,64 %). Stálá pozornost v tomto směru je zaměřena i nadále na import plemenných býků, popř. konzervovaného spermatu do ČSR. Na základě našich poznatků se domníváme, že se jedná o geneticky přenášenou vadu polygenního charakteru.

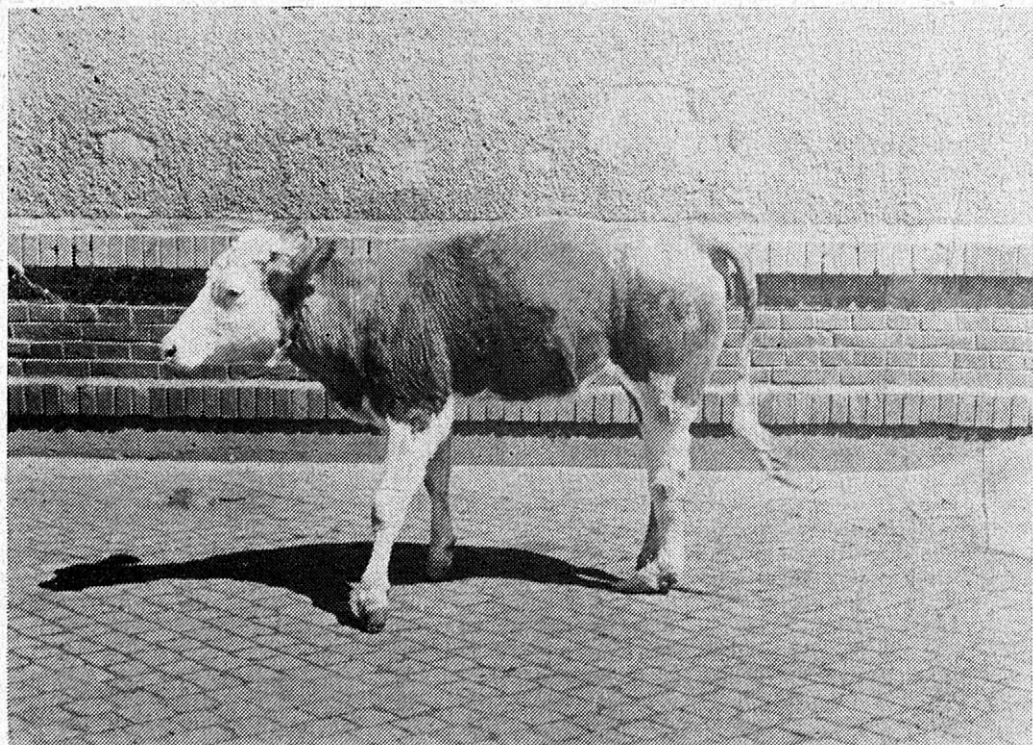
plemenní býci; spastický syndrom; genetická frekvence

Spastická paréza pánevních končetin skotu patří mezi onemocnění, kterým je věnována v ČSR i ve světě trvalá pozornost, a to i z hlediska genetické prevence. Jedná se pravděpodobně o dva klinicky a etiologicky odlišné syndromy, i když určité souvislosti nelze vyloučit.

Spastická paréza telat (cca do šesti měsíců věku) (obr. 1) je v ČSR téměř vzácným onemocněním a podléhá povinnému hlášení do Ústavu veterinární genetiky v Brně.

Tzv. pozdní forma spastické parézy (obr. 2), přesněji označovaná jako spastický syndrom (crempiness, stretches, Kurzes-Hinterbein, Krampfingkeit), je zjišťována u býků a plemenic nejčastěji ve věku dvou až tří let a je charakterizována trvalou extenzí až hyperextenzí hleznového kloubu a následnými poruchami, zpravidla na jedné pánevní končetině. Vtažený patní hrbol s laterální kožní řasou, zvýšený tonus příslušných svalových skupin, včetně napnutí Achillovy šlachy při zachování citlivosti celé končetiny, tvoří hlavní část symptomatologie. Jako následek morfologických změn přistupují později poruchy lokomoce, kulhání, přešlapování, odlehčování končetin a spastické vystavování postižené končetiny směrem dozadu. Celkový dojem zkrácení končetiny bývá zvýrazněn úbytkem svaloviny na postižené končetině. Celkový stav se postupně zhoršuje a stává se prognosticky nevěstivým. Patologickoanatomické a histologické vyšetření postižených hleznových kloubů je negativní.

Názory na etiologii onemocnění, tj. že jde o poruchu výměny látkové, primární degeneraci kortikomuskulárních vodivých drah (G ö t z e,

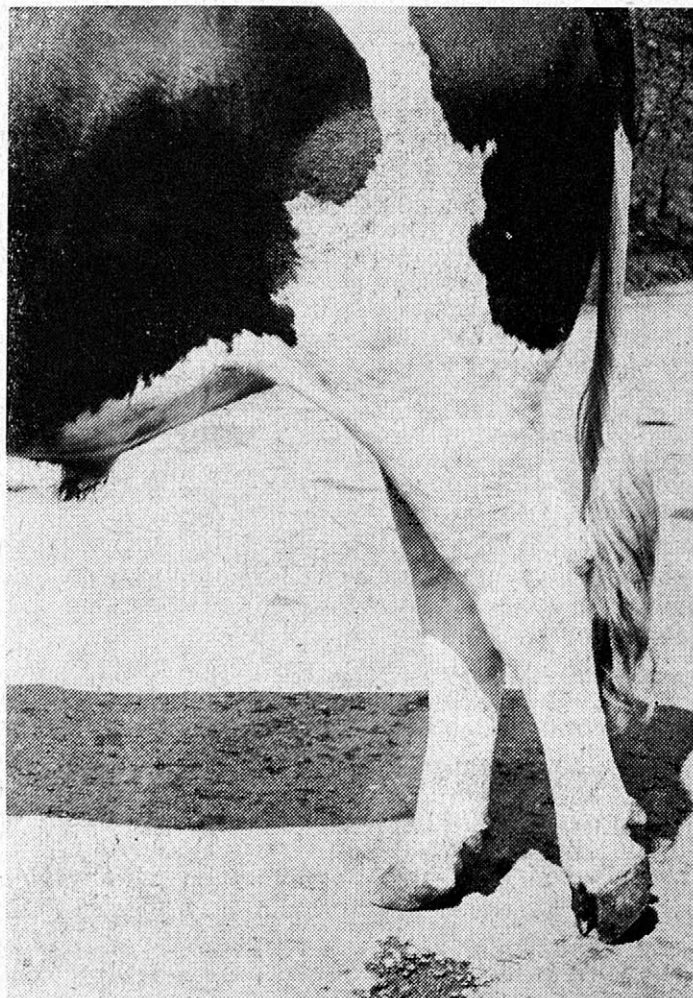


1. Spastická paréza u telete — Spastic paresis in a calf

1932), se postupně revidovaly a v současné době se všeobecně předpokládá recesivní způsob dědičnosti (Wiesner, Willer, 1974). Dnes převládající názor o dědičnosti spastické parézy u nás poprvé potvrdil Jelínek (1961). Pozdější práce (zejména Lojda, 1967) poukazují na vliv morfologického utváření hlezna na projev spastické parézy, kde se dědičnost uplatňuje podobně jako u většiny morfologických znaků. Stejný autor uvádí, že druhým faktorem podmiňujícím spastickou parézu je pravděpodobně porucha v oblasti předávání vzruchu z nervu na sval (gen nebo skupina genů pro spasmus), kde je možné předpokládat recesivní způsob dědičnosti.

V zahraničních publikacích a literatuře (Eibl, 1959; Leipold, 1963; Leipold et al., 1967; Becker et al., 1961; Rasbech, 1962, 1964; Rieck, Leipold, 1965) se objevují různé názory na způsob dědičnosti spastického syndromu, popř. se uvádí etiologie nejasná a současně se připomíná genetická spoluúčast. Řada autorů klade důraz na vzájemné působení vnějších podmínek prostředí a genotypu a poukazuje na predispoziční faktor abnormálního úhlování hleznového kloubu (160° a více). Rozsáhlejší práce, zejména amerických autorů (Sponenberk et al., 1985), uvádějí na základě studia zdravotních záznamů a rodokmenů za období 1950 až 1978, že u spastického syndromu je stav podmíněn autosomálně dominantním genem s neúplnou penetrací a u rané formy spastické parézy (Elso heel, Elsohacke) je dědivost podmíněna autosomálně recesivním genem.

2. Spastický syndrom
s klinickým projevem
na levé pánevní končetině — Spastic syndrome
with clinical manifestation on the left rear
limb



Výskyt spastického syndromu byl zaznamenán ve všech chovatelsky vyspělých zemích, a to jak u mléčného (vyšší procento výskytu), tak i u masného typu skotu. Frekvence výskytu spastického syndromu v jednotlivých zemích jsou rozdílné a pohybují se od 2,2—3,9 % (USA, 1985) až do 9,48 % (NDR, 1966). Zřetelně vyšší výskyt je uváděn zejména u plemen vysoce prošlechtěných na jednostrannou užitkovost. Obsahem našeho sdělení jsou výsledky genetické prevence soustavně prováděné v ČSR.

MATERIÁL A METODA

V systému provádění kontroly dědičnosti zdraví (KDZ) u skotu v ČSR sledujeme v Ústavu veterinární genetiky vybrané zdravotní ukazatele a zvláštní pozornost věnujeme morfologickým a funkčním poruchám končetin, z těchto pak zejména spastickému syndromu a utváření hleznových kloubů. Získané výsledky jsou podkladem k provádění genetické prevence negativní selekcí postižených jedinců. Současně jsou zpracovávány a vyhodnocovány údaje s cílem zjistit incidenci a frekvenci sledovaných poruch v celé populaci. Údaje jsou získávány a zpracovávány v systému ASŘ — KDZ skotu podle celostátně platné metodiky (V i n š a kol., 1982).

Výskyt a záchyt klinických případů onemocnění zvířat spastickým syndromem, včetně otevřeného kloubu hleznového, můžeme poměrně snadno a přesně deklarovat:

- a) z výsledků KDZ plemenných býků na inseminačních stanicích býků (ISB);
- b) z výsledků KDZ plemenných býků na odchovných plemenných býčků (OPB);
- c) z výsledků posouzení plemenic v zemědělských závodech, podle hodnocení prvotek — dcer po testovaných býcích; soubor těchto zvířat je sice dostatečně početný (představuje v daném roce zhruba jednu čtvrtinu populace), výsledky jsou však značně ovlivněny některými nepřesnostmi, jako jsou evidenční nedostatky, mezipodnikové a meziokresní přesuny zvířat a v neposlední řadě i rozdílnosti v individuálním posouzení klinického stavu.

VÝSLEDKY

V letech 1972 až 1974 bylo v ČSR na 53 ISB z celkového průměrného počtu cca 1650 plemenných býků vyřazeno ročně v průměru 18 plemenných býků s diagnózou „otevřený kloub hleznový“ a čtyři plemenní býci pro spastickou parézu.

V letech 1984 až 1986 bylo v ČSR ročně vyřazeno na 20 ISB z celkového průměrného počtu cca 1050 plemenných býků v průměru sedm plemenných býků pro otevřený kloub hleznový a dva plemenní býci pro spastickou parézu.

Výsledky jsou uvedeny přehledně v tab. I.

Obdobná, avšak méně výrazná je situace u plemenných býčků vyřazovaných na odchovných plemenných býčků v průběhu cca 12 měsíců jejich odchovu a při výběru pro plemenitbu. Ve stejném porovnávání období nebyl zjištěn žádný případ tzv. rané spastické parézy a počet plemenných býčků vyřazovaných pro otevřený kloub hleznový poklesl v období let 1984 až 1986 o více než polovinu.

Podle údajů testace plemenných býků systémem KDZ — ASŘ byla u prvotek posuzovaných v rámci III. etapy KDZ zjištěna frekvence ne-

I. Výskyt spastického syndromu u plemenných býků na ISB a býčků na odchovných v ČSR za období 1972—1986 — The occurrence of spastic syndrome in breeding bulls at the A. I. bull stations and in bullocks on the rearing farms in the Czech Socialist Republic for the period from 1972 to 1986

	Období ³	Průměrný roční stav zvířat ⁴	Vyřazeno ve sledovaném období v průměru za jeden rok z důvodu ⁵					
			otevřený hlezno ⁶		spastická paréza ⁷		celkem ⁸	
			ks	%	ks	%	ks	%
Plemenní býci z ISB ¹	1972—1974	1650	18	1,09	4	0,24	22	1,33
	1984—1986	1050	7	0,66	2	0,19	9	0,85
Plemenní býčci z OPB ²	1972—1974	1000	23	2,30	—	—	23	—
	1984—1986	1000	11	1,10	—	—	11	—

¹breeding bulls from A. I. bull stations, ²breeding bulls from the breeding bull rearing farms, ³period, ⁴average annual stock of animals, ⁵cullled in the period under study on the average for one year, owing to: ⁶open hock, ⁷spastic paresis, ⁸total

vhodného utváření hleznových kloubů ve smyslu jejich extenze v rozmezí 3 až 4 % (3,82 %). Tato situace má trvalý charakter a určité rozdíly lze zjišťovat pouze v některých územních oblastech.

Výsledky, které byly získány při komisionálním hodnocení potomstva plemenných býků navržených jako otců, tj. dcer — plemenic na druhé a třetí laktaci, představují další údaje. Frekvence otevřeného kloubu hleznového je u této kategorie zvířat za období 1984 až 1987 2,64 %.

DISKUSE

Je skutečností, že v období let 1984 až 1986 sice poklesl celkový stav plemenných býků na ISB cca o jednu třetinu a současně se změnila i věková struktura plemenných býků na ISB (v neprospěch starších ročníků), a to v důsledku používání nové technologie ve zpracování spermatu, přesto však je evidentní výrazný pokles ve frekvenci vyřazovaných plemenných býků s popsanou vadou, resp. onemocněním. Je třeba připomenout, že také importy plemenných býků do ČSR v letech 1974 až 1984 byly přechodně důvodem pro vyšší podíl plemenných býků vyřazovaných s diagnózou spastická paréza, resp. otevřené hlezno. Jednalo se zejména o plemenné býky plemene černostrakaté nížinné (kontinentálního typu), ale i černostrakaté holštýnské (kanadsko-americký typ) ve čtyřech liniích. U českého strakatého skotu a jeho různopodílových kříženců s červeným holštýnským skotem byl častější výskyt zaznamenán ve dvou liniích plemenných býků.

Je samozřejmé, že výsledky hodnocení jsou ovlivněny řadou faktorů, včetně vlivu posuzovatele. Stupeň projevu v utváření hleznového kloubu může být pak hodnocen od strmého postoje pánevních končetin přes otevřený kloub hleznový, hyperextenzi až k poruchám funkce a onemocnění spastickým syndromem.

Současně lze uvést, že opačný extrém stavby hleznového kloubu, tedy ve smyslu větší flexe, který je běžně označován jako šavovitá až hákovitá končetina, má v populaci frekvenci cca 14,6 % a je otázkou, zda je či není funkčně pevnější, pokud jde o dobu využívání plemenic v chovu výhodnější a zda pro chovatele nepředstavuje menší zlo. Podle stávajících statistických údajů jsou poruchy ve stavbě končetin a často následně i nejruznější onemocnění končetin hlavním důvodem brakace plemenic, která v nevhodných technologiích dosahuje až 40 %.

Při provádění KDZ a hodnocení zdravotního stavu potomstva testovaných plemenných býků v I., resp. II. etapě (systém KDZ — ASŘ) jsou na naše pracoviště hlášeny případy tzv. rané formy spastické parézy jen velmi zřídka. U klinického projevu onemocnění spastickou parézou telat ve věku dvou až tří měsíců, zejména není-li stupeň projevu výrazný, bývá z hlediska diferenciální diagnostiky obtížné vyloučit některé kongenitální vady na kloubech, popř. měkkých částech kloubů pánevních končetin (např. kontraktury svalů a šlach, různé stupně ankylotických změn kloubů, paralýzu pánevních končetin, anomálie končetin, rachitické změny). Rovněž nevhodné vlivy prostředí a nevhodné formy technologie odchovu nejsou zanedbatelným faktorem.

Častější výskyt poruch souvisejících s úhlováním kloubů bývá zjišťován u potomstva býků plemene černostrakaté nížinné, kteří sami měli otevřený kloub hleznový, a to i v těch případech, kdy tito býci byli

v rámci střídavého nebo převodného křížení připařování na populaci českého strakatého skotu. Tuto skutečnost potvrzuje hromadný výskyt zvířat s různým stupněm extenze hleznového kloubu u telat v odchovu ve věku čtyř až osmi měsíců po dvou plemenných býcích plemene černostrakaté nížinné v okrese Znojmo v minulých letech.

Není však bez zajímavosti, že vysoká frekvence až hromadný výskyt defektního utváření hleznového kloubu s projevem otevřeného hlezna se může objevit i u potomstva po plemenném býku českého strakatého plemene, který sám měl pravidelné utváření končetin. Tento býk byl připařován na populaci českého strakatého plemene, přičemž jeho otec a 42 plemenných býků — jeho polobratrů, vybraných pro plemenitbu a zařazených do testace, mělo zdravotní zařazení A, nemělo tedy odchylky od normálního úhlování hleznového kloubu. Při prošetřování potomstva, tj. jalovic před připuštěním a prvotek v okrese, kde býk působil, bylo z celkového počtu 44 jalovic vyřazeno osm s diagnózou susp. spastická paréza a 19 plemenic mělo větší nebo menší defekt v úhlování hlezna ve smyslu extenze kloubu.

Chromozomální — cytogenetické vyšetření čtyř plemenných býků, u kterých byl diagnostikován spastický syndrom pánevních končetin, nevykazovalo ani podstatné numerické, ani strukturální změny — odchylky od normokaryotypu.

Genetické rozbory a analýzy údajů z kontroly zdraví a dědičnosti zdraví od roku 1970 u jednotlivých plemen v ČSR, linií a výsledků posuzovaného potomstva plemenných testovaných býků nepotvrzují jednoznačně autosomální dominantní způsob dědičnosti, ale svědčí o polyfaktoriálním charakteru.

Veterinárně-zdravotní a geneticky preventivní opatření, sledující snížení výskytu spastického syndromu, resp. otevřených kloubů hleznových v populaci skotu, jsou založena na principech negativní selekce:

1. Plemenný býk, u kterého byl zjištěn spastický syndrom, má zdravotní zařazení C a je z plemenitby vyřazen. Zásoby zmražených dávek spermatu jsou znehodnoceny a jeho potomstvo z testačního připouštění nemůže být využíváno k plemenitbě.
2. Plemenný býk, u kterého byl zjištěn otevřený kloub hleznový, má zdravotní zařazení B a nemůže působit jako otec plemenných býků. Současně je registrován v seznamu plemenných býků, jejichž potomstvo — dcery nemohou být vybírány jako matky býků.
3. Plemenný býk, který je pro nadprůměrné hodnoty v kontrole užitočnosti navrhován za otce plemenných býků, nemůže být vybrán jako potenciální otec, jestliže u jeho potomstva — dcer byla zjištěna frekvence výskytu otevřeného hleznového kloubu statisticky průkazně vyšší než u populací ostatních testovaných býků.
4. Plemenice, u kterých byla zjištěna spastická paréza, jsou vyřazovány z plemenitby.
5. Plemenice, u kterých byl zjištěn otevřený kloub hleznový, nemohou být vybírány jako matky plemenných býků a nemohou působit jako plemenná zvířata.

Literatura

- BECKER, R. B. — WILCOX, C. F. — PRITCHARD, W. R.: Crampy or progressive posterior paralysis in mature cattle. *J. Dairy Sci.*, 44, 1961, s. 542-647.
- BROWNING, G. F. — RAWLINSON, R. J. — BEGG, A. P.: Spastic paresis in a Poll Hereford heifer. *Austral. veter. J.*, 63, 1986, č. 11, s. 367-369.
- EIBL, K.: Lehrbuch der Rinderbesamung. Berlin, 1959, s. 485.
- GÖTZE, R.: Spastische Parese der hinteren Extremitäten bei Kälbern und Jung-rindern. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 40, 1932, s. 197-200.
- JELÍNEK, K.: Průzkum dědičnosti spastické parézy býků červenostrakatého ple-mene zařazených v inseminacním provozu. *Živoč. Výr.*, 6, 1961, č. 8, s. 601-610.
- LEIPOLD, H.: Die Sprunggelenkswinkelung beim Rind. Untersuchungen zur Ge-netik mit besonderer Berücksichtigung des pathogenetischen Zusammenhanges der Steilstellung der Hintergliedmassen mit der spastischen Parese. Diss. Giessen, 1963.
- LEIPOLD, H. — HUSTON, K. — GUFFY, M. M. — NORDSY, J. L.: Spastic paresis in beef Shorthorn cattle. *J. Amer. veter. Med. Assoc.*, 151, 1967, s. 598-601.
- LOJDA, L.: Příspěvek k objasnění způsobu dědičnosti spastické parézy u skotu. *Veterinářství*, 6, 1967, s. 256-260.
- RASBECH, N. O.: Spastic paresis of the hind legs of off-spring from bulls of the red danish milk breed. In: 9th Nord. Veter. Congr., Copenhagen, E 11, 1962, s. 43.
- RASBECH, N. O.: Untersuchungen über progressive Nachhandparalyse (Spastische Parese) bei roten Dänan. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 71, 1964, s. 76.
- RIECK, G. W. — LEIPOLD, H.: Untersuchungen über die pathogenetischen Be-ziehungen der Steilstellung der Hintergliedmassen beim Rind zur spastischen Pa-rese. *Zbl. Veter.-Med.*, 12, 1965, s. 559-579.
- SPONENBERG, D. P. — VAN VLECK, L. D. — Mc ENTÉE, K.: The genetics of the spastic syndrome in dairy bulls. *Veter. Med.*, 80, 1985, č. 8, s. 92-94.
- VINŠ, J. a kol.: Přehled ASŘ v živočišné výrobě. Praha, SZN 1982.
- WIESNER, E. — WILLER, S.: Veterinärmedizinische Pathogenetik. Jena, VEB G. F. Verlag 1974.

Došlo dne 17. 11. 1987

СЛАПНИЧКА, Я. — ЧЕРНЫ, М. — ОНДРАШКОВА, Я. — КРАЛОВА, А. (Институт ветеринарной генетики, Брно): **Генетическая профилактика спастического синдрома у крупного рогатого скота в ЧСР.** *Živoč. Výr.*, 33, 1988 (5) : 409-416.

На основе постоянно и тщательно проводимой генетической профилактики у быков-производителей на станциях по осеменению быков и на отборе коров в качестве маток племенных быков в ЧСР за последние 10 лет мы добились у быков почти нулевого распространения спастического синдрома, как и значительной убыли случаев открытого голенестопного сустава как предрасполагающего к данному заболеванию фактора (за 1984—86 гг. оно составило у быков 0,85 ‰, а у коров 2,64 ‰). Постоянно уделяется внимание импорту производителей или же спермы. На основе (наших данных мы считаем, что вопрос касается генетически передаваемого дефекта поли-генного характера.

быки-производители; спастический синдром; генетическая частота

SLAPNÍČKA, J. — ČERNÝ, M. — ONDRÁŠKOVÁ, J. — KRÁLOVÁ, A. (Institute of Veterinary Genetics, Brno): **Genetic Prevention of Spastic Syndrome in Cattle Kept in the Czech Socialist Republic.** *Živoč. Výr.*, 33, 1988 (5) : 409-416.

Genetic prevention was carried out continuously and consistently in the breeding bulls at A. I. stations and during the selection of breeding cows as breeding bull dams in the Czech Socialist Republic over the past ten years. As a result, the occurrence of spastic syndrome in breeding bulls dropped almost to zero. A marked reduction was also achieved in the occurrence of open hock as predisposition to this disease (over the period from 1984 to 1986, the mean occurrence rate of open hock was 0.85 ‰ in breeding bulls and 2.64 ‰ in breeding cows). Permanent attention is paid to the import of breeding bulls or preserved sperm to the Czech

Socialist Republic. We believe, on the basis of our experience, that the spastic syndrome is a genetically transmitted defect of polygenous nature.

breeding bulls; spastic syndrome; genetic frequency

SLAPNÍČKA, J. — ČERNÝ, M. — ONDRÁŠKOVÁ, J. — KRÁLOVÁ, A. (Institut für Veterinärgenetik, Brno): *Genetische Prävention des spastischen Syndroms der Rinder in der CSR*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 409-416.

Aufgrund einer dauernd und systematisch durchgeführten genetischen Prävention bei Zuchtbullen auf Besamungsstationen und im Rahmen der Auswahl der Zuchtkühe als Zuchtbullenmütter wurde in der CSR in den letzten 10 Jahren bei den Zuchtbullen fast kein spastisches Syndrom festgestellt. Es konnte auch ein bedeutender Abfall des Vorkommens des offenen Sprunggelenks als Prädispositionsfaktor für diese Erkrankung erreicht werden (durchschnittliche Frequenz für 1984—1986 (= 0,85 % bei Zuchtbullen und 2,64 % bei Zuchtkühen). Eine systematische Aufmerksamkeit wird in dieser Hinsicht dem Import von Zuchtbullen, bzw. von konserviertem Sperma in die CSR gewidmet. Aufgrund unserer Erkenntnisse nehmen wir an, dass es sich um einen genetischen Fehler polygenen Charakters handelt.

Zuchtbullen; spastisches Syndrom; genetische Frequenz

Adresa autorů:

MVDr. Jaroslav Slapníčka, MVDr. Milan Černý, MVDr. Jaromíra Ondrášková, MVDr. Alena Králová, Ústav veterinární genetiky, Mercova 54, 612 00 Brno — Královo Pole

MORFOGENÉZA FLEXIE BIČÍKA BOVINNEJ SPERMIE V OBLASTI CYTOPLAZMATICKEJ KVAPKY

L. Massanyi

MASSANYI, L. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Morfoгенéza flexie bičika bovinnej spermie v oblasti cytoplazmatickej kvapky*. Živoč. Výr., 33, 1988 (5): 417-426.

V ejakuláte plemenného býka so slabou pohybovou aktivitou, doprevádzanou zníženou koncentráciou spermii v ejakuláte, sa zistil rad morfológických zmien, z ktorých najčastejší bol výskyt 12 % anterioflexných bičikov. Ukázalo sa, že k vzniku flexie dochádza v obsahu cytoplazmatickej kvapky v prísemenníku. Z flexií zisťovaných v chvoste prísemenníka bolo 23 % ireverzibilných. Tieto flexie v ejakuláte väčšinou prešli do formy anteroflexie. Príčinou opisovanej zmeny bol chronický zápal semenníka, prísemenníka a ich obalov, ktorý vyvolal porušenie osmotického rovnováhy prísemenníka s dôsledkom vzniku flexií.

flexia; anteroflexia; cytoplazmatická kvapka; imotilita

V poslednom období sa zintenzívnilo štúdium ultraštruktúry spermii so zameraním na hlbšie objasnenie príčiny vzniku niektorých morfológických zmien, zapríčiňujúcich zníženie plodnosti plemenníkov. Elektrónová mikroskopia prehĺbila naše poznatky v prípade neplodnosti spojenej s imotilitou spermii (Aitken et al., 1983; McClure et al., 1983; Williamson et al., 1984). V ejakulátoch býkov sa často zisťujú rôzne zmeny konfigurácie bičikov, ktoré sú opisované pod názvami flexie, torzie, stáčanie bičika atď. Tieto zmeny zhoršujú celkovú pohyblivosť spermii v ejakuláte, čo sa odzrkadľuje v znížení celkovej aktivity.

V práci sme sa zamerali na zachytenie morfoгенézy flexie bičika spermie v oblasti mitochondriálneho oddielu na podklade štúdia jej ultraštruktúry.

MATERIÁL A METÓDA

Skúmané ejakuláty pochádzali od býka Der-2, narodeného 30. 5. 1984, chovaného na plemenárskej stanici, s preverenou 57,2 % trojmesačnou teľnosťou, ktorý od mája 1986 nedával ejakulát vhodný pre umelú insemináciu. Aktivita sa sústavne pohybovala pod 70 %. Koncentrácia spermii v ejakuláte bola spočiatku normálna, ale postupne sa znižovala. V anamnéze sa udáva, že býk mával na panvovej končatine časté vredy, ktoré sa liečili.

Býk bol kŕmený bežnou kŕmnom dávkou ako ostatní býci plemenárskej stanice, bol pod odborným veterinárnym dohľadom a bol u neho prevádzaný pravidelný odber semena. Ejakuláty sa získali umelou vagínou, počas prepravy do laboratória sa udržiavali pri teplote +20 °C a behom hodiny po odbere sa začali spracovávať.

V ejakulátoch, ktoré sme skúmali, bola 11. XI. 1986 aktivita 50 % a koncentrácia $0,3 \times 10^6$ spermii v 1 mm^3 a 24. XI. 1986 aktivita 50 % a koncentrácia $0,4 \times 10^6$ spermii v 1 mm^3 . 25. XI. 1986 bol býk odporazený a pre naše štúdie bol z neho získaný miešok so semenníkmi a prísemenníkmi. Aktivitu a koncentráciu sme hodnotili podľa štandardných metód používaných na inseminačných staniciach. Nátery spermii z hlavy, chvosta prísemenníka a z ejakulátov sme farbili metódou podľa Hancocka (1957), ako ju uvádzajú Gamčík a Kozumplik a kol. (1984). Z každej skúmanej časti sme hodnotili najmenej päť náterov a z každého náteru najmenej 200 spermii. Vzorky z tkanív semenníkov a prísemenníkov pre svetelnú mikroskopiu sme zalievali do parafínu a farbili hematoxylin-eozínom. Z hlavy prísemenníka sme vzorky odobrali z oblasti B a z chvosta prísemenníka z oblasti F, označených podľa autorov Baker a Amman (1971).

Vzorky pre rastrovací elektrónový mikroskop boli spracované modifikáciou metódy podľa autorov Hafez a Kanagawa (1973) a pokovené zlatom. Pre pozorovanie bol použitý rastrovací elektrónový mikroskop Tesla BS-300. Vzorky pre transmisnú elektrónovú mikroskopiu sme fixovali v zmesi 2% glutaraldehydu, 1% formaldehydu a 0,1% M kakodylátového pufru o pH 7,0 s pridaním 0,2 M sacharózy, 15 mM CaCl₂ a 0,1% kyseliny pikrovej. Postfixácia sa uskutočnila v 1% OsO₄. Vzorky sa zalievali do Eponu alebo Durcupanu. Ultratenké rezy sa barvili 2% uranyl acetátom a citrátom olova a boli vyšetrené transmisným elektrónovým mikroskopom JEM 100 CX II.

VÝSLEDKY

Pri prehliadke náterov z ejakulátov svetelným mikroskopom sme zistili morfológické zmeny, z ktorých dominoval výskyt 12 % flexií bičíkov v oblasti mitochondriálneho oddielu, ktoré dosahovali takého stupňa, že proximálny úsek hlavného oddielu bičíka sa priložil k mitochondriálnemu oddielu. Potom bičík smeroval k hlavičke a prečnieval pred jej anteriornú časť. Pretože ohnutá časť hlavného oddielu smerovala dopredu, nazvali sme túto formu ohybu anterioflexiou (obr. 1 A, B, C, D).

Pri sledovaní pohyblivosti anterioflexných bičíkov sme zistili, že bičíky nestrácali pohyblivosť. Pohybovali sa najčastejšie do kruhu, dozadu,

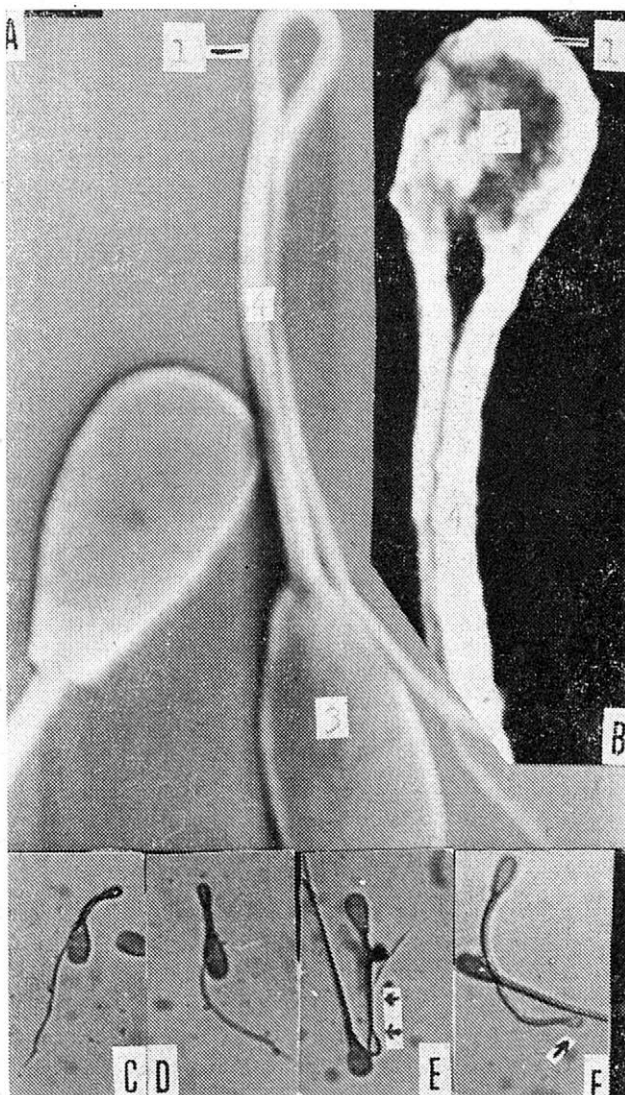
I. Podiel spermii v jednotlivých kategóriách (%) — The proportions of spermatozoa in various categories (%)

Kategórie ¹	1	2	3	4	5	6
Hlava prísemenníka ²	29	2	15	30	6	18
Chvost prísemenníka ³	3	0	22	33	18	24
Ejakulát ⁴	1	1	6	0	12	80

- Kategórie: 1 — proximálna cytoplazmatická kvapka; bičík bez zmeny
 2 — proximálna cytoplazmatická kvapka; ohýbanie bičíka v jej obsahu
 3 — distálna cytoplazmatická kvapka; bičík bez ohybu
 4 — distálna cytoplazmatická kvapka; ohýbanie bičíka v jej obsahu
 5 — anterioflexia bičíka
 6 — bičíky bez cytoplazmatickej kvapky
- Categories: 1 — proximal cytoplasmic droplet; flagellum without change
 2 — proximal cytoplasmic droplet; flagellum bends in its contents
 3 — distal cytoplasmic droplet; flagellum without flexion
 4 — distal cytoplasmic droplet; flagellum bends in its contents
 5 — anterioflexion of flagellum
 6 — flagella without cytoplasmic droplets

¹category, ²epididymis head, ³epididymis tail, ⁴ejaculate

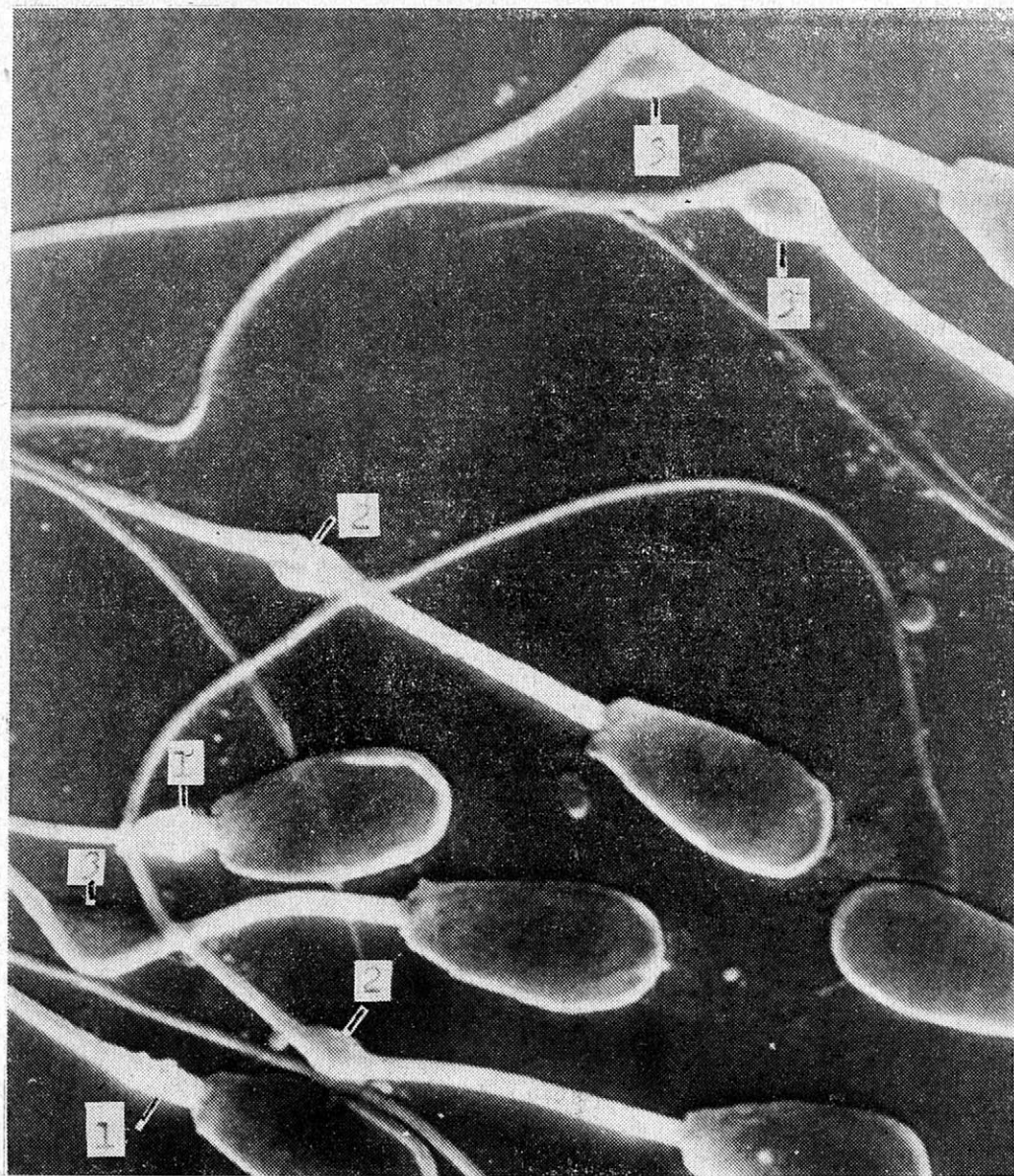
1. Najfrekvencovanejšie formy flexií bičikov zistených v skúmaných ejakulátoch: A — anteroflexia bičika; rastrovací elektrónový mikroskop, zv. 25 200 X, B — detailnejší obraz anteroflexie bičika; rastrovací elektrónový mikroskop, zv. 57 000 X, C-D — tvary anteroflexie bičika sledované svetelným mikroskopom, E — najfrekvencovanejší typ ostatných flexií; svetelný mikroskop, F — zriedkavá flexia koncového oddielu bičika; svetelný mikroskop, obr. C-F zv. 2600 X — The most frequent forms of flagellum flexion found in the ejaculates under study: A — anteroflexion of flagellum; scanning electron microscope, magnif. 25 200 times, B — anteroflexion of flagellum — detail; scanning electron microscope magnif. 50 000 times, C-D — forms of flagellum anteroflexion observed under light microscope, E — the most frequent type of other flexions; light microscope, F — rare flexion of the terminal section of flagellum; light microscope, Figs. C-F magnif. 2600 times



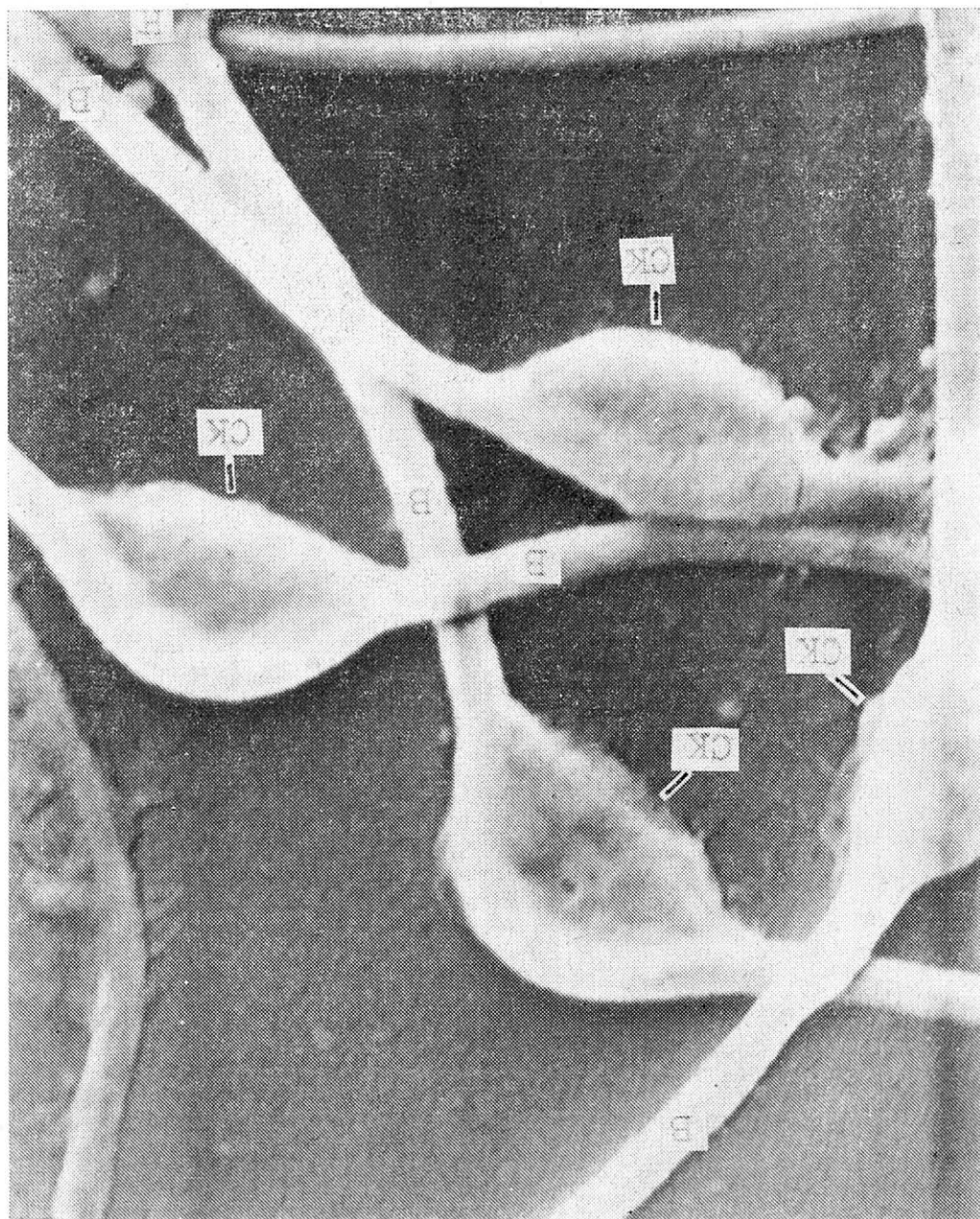
alebo kmitali na mieste. Rýchlosť pohybujúcich sa spermii bola však menšia ako rýchlosť spermii s normálnym bičíkom, ich pohyblivosť bola väčšinou kmitavá, teda dvojdimenzionálna. Tieto poznatky ukazujú, že výroba a uvoľňovanie energie, resp. jej prenos neboli pri tejto zmene porušené. Išlo teda o mechanickú príčinu poruchy pohyblivosti.

Podiel zistených flexií na mitochondriálnom oddieli v hlave a chvoste prísemenníka a v ejakuláte a ich roztriebenie sú uvedené v tab. I. Celková tendencia ukazovala presúvanie cytoplazmatických kvapiek počas pasáže prísemenníkom distálnym smerom. Prevažná časť flexií bola pozorovaná na tých bičíkoch, ktoré mali cytoplazmatickú kvapku v blízkosti Jensenovho prstenca. V chvoste prísemenníka sa zvýšil počet anterioflexných bičikov.

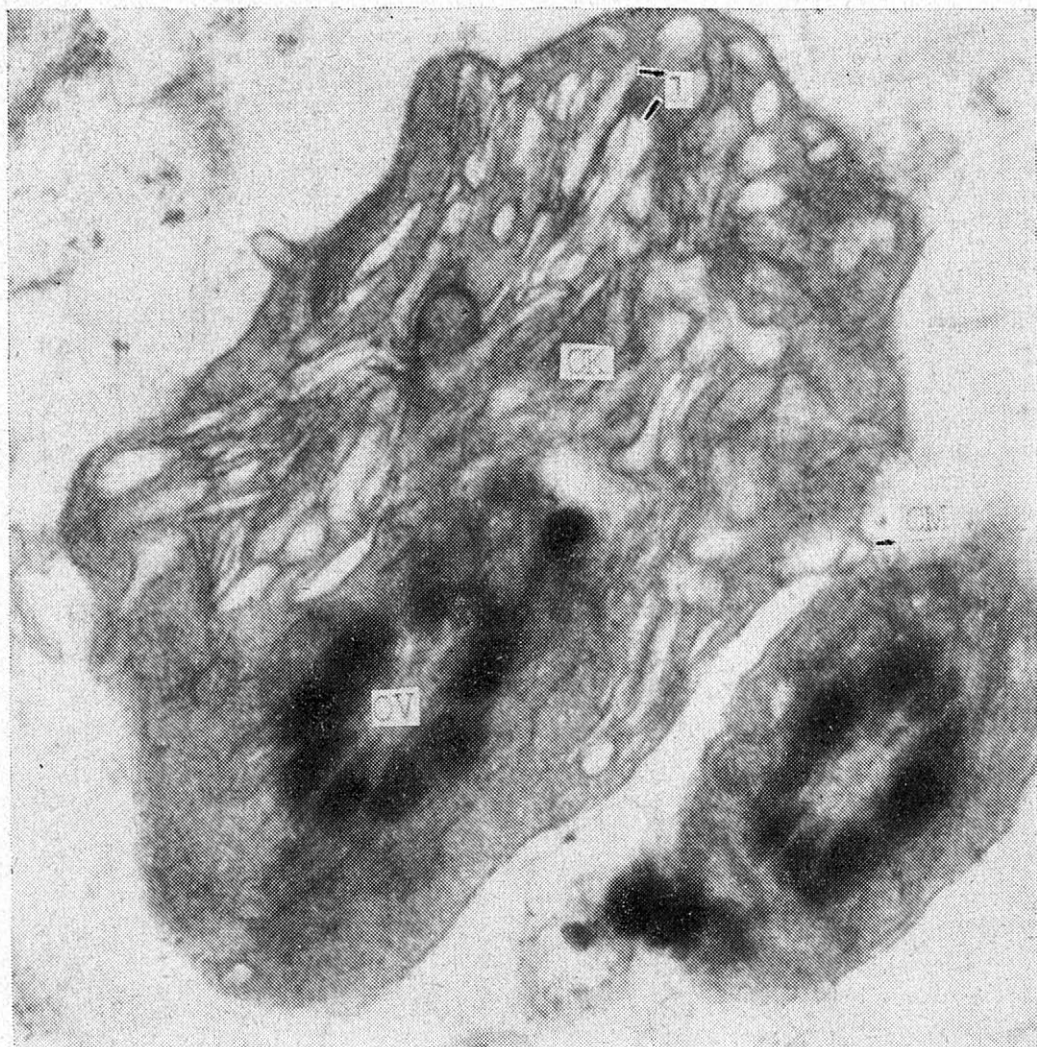
Technika rastrovacej elektronickej mikroskopie prispela k podrobnému preskúmaniu dynamiky vývoja flexie v prísemenníku (obr. 2 a 3)



2. Spermie z chvosta prísemenníka: 1 — cytoplazmatická kvapka v oblasti krčka; bičík bez zmeny, 2 — cytoplazmatická kvapka v distálnej časti mitochondriálneho oddielu; v jej obsahu vidieť náznak ohybu bičíka, 3 — v ďalšom priebehu dochádza k nabobtnaniu bičíka v oblasti cytoplazmatickej kvapky a k flexii bičíka. Rastrovací elektrónový mikroskop, zv. 12 000X — Spermatozoa from the epididymis tail: 1 — cytoplasmic droplet in the neck region; flagellum free of changes, 2 — cytoplasmic droplet in the distal part of the mitochondrial region; flagellum flexion is outlined in the contents of the droplet, 3 — later the flagellum swells in the area of cytoplasmic droplet and the flexion occurs. Scanning electron microscope, magnif. 12 000 times

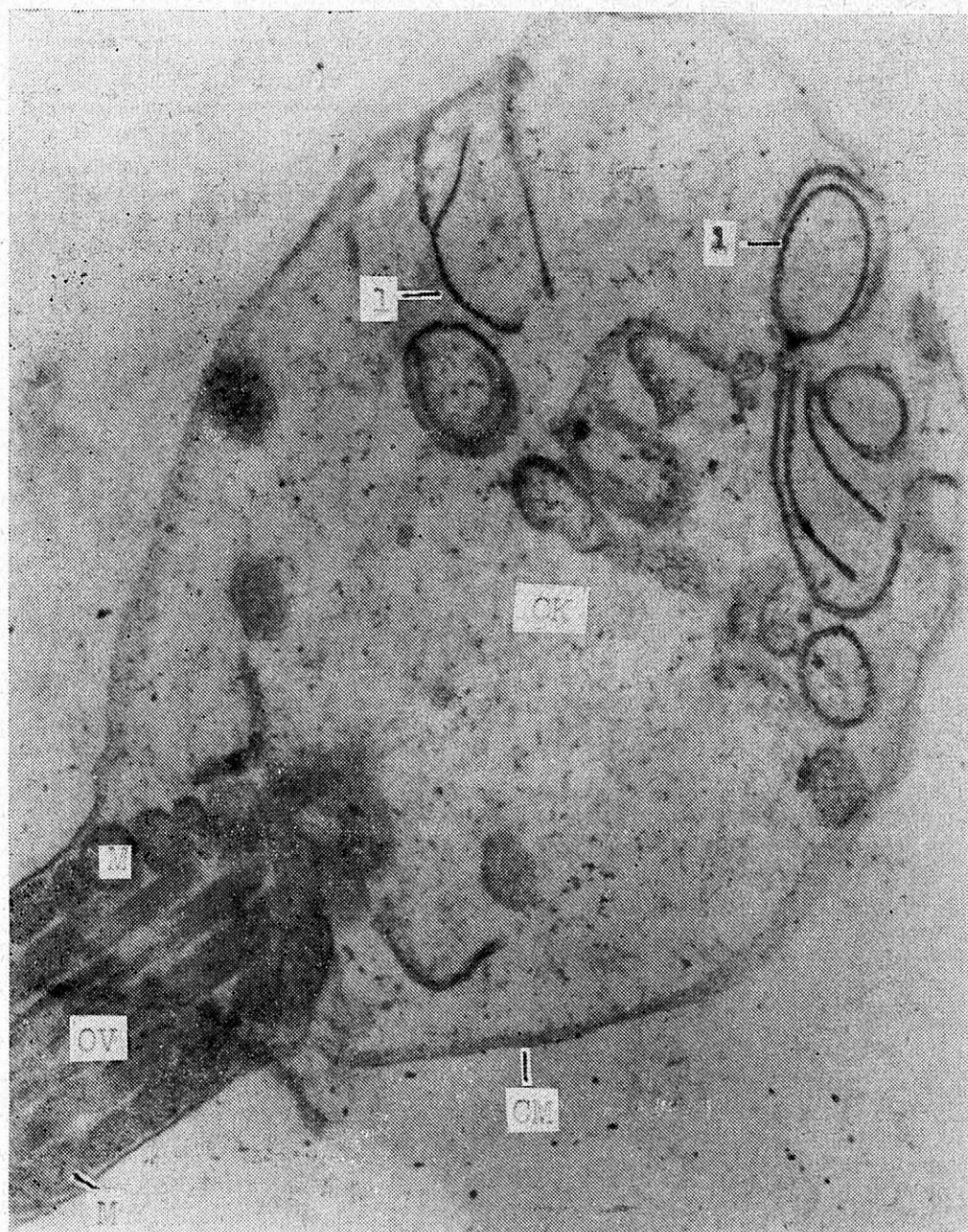


3. Detailný záber flexie bičikov spermii z chvosta prísemenníka: CK — cytoplazmatická kvapka, H — hlavička spermie, B — bičík. Rastrovací elektrónový mikroskop, zv. 49 000X — Detail view of the flexion of flagella in the spermatozoa from the epididymis tail: CK — cytoplasmic droplet, H — spermatozoon head, B — flagellum. Scanning electron microscope, magnif. 49 000 times



4. Ultraštruktúra cytoplazmatickej kvapky spermie z hlavy prísemenníka. Jej obsah je podstatne bohatší na membranózne štruktúry, v porovnaní s obsahom cytoplazmatickej kvapky spermii z chvosta prísemenníka alebo ejakulovanej spermie; OV — osové vlákno, CM — cytoplazmatická membrána, CK — cytoplazmatická kvapka, 1 — membranózne štruktúry v obsahu cytoplazmatickej kvapky. Transmisná elektrónová mikroskopia, zv. 50 000X — Ultrastructure of the cytoplasmic droplet of a spermatozoon from the epididymis head. Its contents are much richer in membranous structures, as compared with the contents of the cytoplasmic droplets of spermatozoa from epididymis tail or the ejaculated spermatozoa: OV — axial filament, CM — cytoplasmic membrane, CK — cytoplasmic droplet, 1 — membranous structures in the contents of the cytoplasmic droplet. Transmission electron microscopy, magnif. 50 000 times

a potvrdila názor, že k flexii dochádza v oblasti cytoplazmatickej kvapky. V jej obsahu u spermii zo semenníka a hlavy prísemenníka dominovali pod transmisným elektrónovým mikroskopom membranózne štruktúry v celom jej obsahu (obr. 4). V cytoplazmatických kvapkách z chvosta prísemenníka a hlavne z ejakulovaných spermii sme membranózne štruk-



5. Prierez excentricky uloženou cytoplazmatickou kvapkou na bičíku ejakulovanej spermie. Membranózne štruktúry sú posunuté k periférii obsahu cytoplazmatickej kvapky. V okolí osového vlákna sa takmer nedajú detekovať: OV — osové vlákno, M — mitochondria, CK — cytoplazmatická kvapka, CM — cytoplazmatická membrána, 1 — membranózne štruktúry. Transmisná elektrónová mikroskopia, zv. 69 000 X — A section through a cytoplasmic droplet located excentrically on the flagellum of an ejaculated spermatozoon. The membranous structures are shifted to the periphery of the contents of cytoplasmic droplet. They are almost undetectable in the vicinity of the axial filament: OV — axial filament, M — mitochondria, CK — cytoplasmic droplet, CM — cytoplasmic membrane, 1 — membranous structures. Transmission electron microscopy, magnif. 69 000 times

túry pozorovali posunuté na periférii jej obsahu, v okolí osového vlákna takmer vymizli (obr. 5).

Flexie boli zistené aj na ostatných častiach bičíka epidydimálnych aj ejakulovaných spermii (obr. 1 E, F, boli však podstatne zriedkavejšie. Treba uviesť simultánny výskyt 5 % zúžených hlavičiek a 4 % dezintegrovaných spermii v ejakuláte.

Pri pozorovaní histologických rezov sme v semenníku našli funkčne rozdielne semenotvorné kanáliky. Zhruba v polovici pozorovaných semenotvorných kanálikov prebieha normálna spermiogenéza a v časti kanálikov prebieha spermiogenéza do štádia meiózy. Niektoré kanáliky boli alterované do takej miery, že sa v nich dali sledovať iba Sertoliho bunky. Bunky spermiogenetickej rady boli degenerované. V parenchýme kanálikov sme pozorovali vakuoly. Tento nález vysvetľuje nízku koncentráciu spermii v ejakuláte. Kanáliky prísemenníka mali pod svetelným mikroskopom normálny vzhľad.

Pitva ukázala medzi semenníkmi, prísemenníkmi a ich obalmi fibrozný zrasty. Nález bol obojstranný a zodpovedal obrazu chronickej formy zápalu semenníkov, prísemenníkov a ich obalov. Infekčný proces z oblasti končatín sa metastatickou cestou preniesol do mieška a vyvolal opísané zmeny.

DISKUSIA

Negatívny vplyv infekčných a patologických agensov na motilitu spermii bol opísaný v prácach autorov Rob et al. (1975), Hrudka (1984), Pangala et al. (1981) a Hall, McEntre (1981). Prípad vyradenia býka pre nízku aktivitu, kde torzie boli najfrekvencovanejšou zmenou, sme opísali v predošlej práci (Massanyi, 1985).

Zaujímala nás príčina vzniku uvedenej flexie bičíka. V prácach autorov Drevius (1972 a, b, c), Drevius, Eriksson (1966) a Brederman, Foote (1969) boli býčie spermie podrobené detailnej osmotickej analýze. Výsledky prác jednoznačne dokázali, že býčie spermie, ako aj ich cytoplazmatické kvapky sú osmoticky aktívne, t. j. v hypotonickom roztoku dochádza k zväčšovaniu ich objemu a v hypertonických médiách zmenšia svoj objem. V nabobtnaných cytoplazmatických kvapkách dochádza k flexii bičíkov. Podľa údajov, ktoré uvádzajú Jeyendran et al. (1984), sú na osmotické zmeny citlivé zvlášť membrány bičíka, ktoré v hypotonických podmienkach poukazujú na normálnu funkčnú aktivitu ich membrán. Uvažuje sa o využití tohoto ukazovateľa ako testu funkčnej integrity membrán v stanovenej osmolalite. Logická príčina vzniku opisovanej zmeny vyplýva zo zmien osmotických pomerov v semenníku, resp. prísemenníku vplyvom účinku infekčného agensu. V dôsledku zápalových procesov v uvedených častiach pohlavnej sústavy býka došlo k narušeniu osmotickej rovnováhy. Otázka, prečo len časť spermii s cytoplazmatickou kvapkou reagovala flexiou bičíka v chvoste prísemenníka, sa dá zodpovedať porovnaním osmoticky reagujúcich spermii v chvoste prísemenníka (51 %) so zistenou aktivitou v ejakuláte (50 %), čo by znamenalo veľmi dobrú koreláciu medzi týmito dvomi ukazovateľmi v zmysle Jeyedranových návrhov o testovaní funkčnej integrity membrán. Na zmenu osmotických pomerov reagovala flexiami v nabobtnanej cytoplazmatickej kvapke len vitálna časť spermii s neporušenou štruktúrou membrán.

Z podkladov štúdia ultraštruktúry cytoplazmatickej kvapky, v ktorej dochádzalo počas pasážovania spermie prísemenníkom, ako aj v ejakulovanej spermií k postupnému posúvaniu sa membránových štruktúr v jej obsahu v povrchu a ich postupnému vymiznutiu, najpravdepodobnejšie vylúčením do okolia alebo aj čiastočnou dezintegráciou, sa dá vyvodiť predstava, že zmena v ultraštruktúre cytoplazmatickej kvapky vedie k zmene osmotických pomerov, ktoré v rôznych časových a priestorových sledoch a v prípade, že sa cytoplazmatická kvapka neuvoľní včas od bičíka, spôsobia opisované zmeny na bičíku. Treba uvažovať o senzibilizujúcom faktore k tejto zmene, ktorá vychádza z porušenej funkcie semenníka.

Práca ukázala, že alterácia semenníka sa najčastejšie prejaví multifonnými zmenami. K podobným záverom došli v svojich prácach aj Czaker a Mayr (1982) a Massanyi (1986).

Z literárnych prameňov vyplýva, že opisovaná zmena sa nejaví byť patognomická pre špecifický druh infekcií, skôr je pravda, že je sprievodným znakom zápalov pohlavných orgánov všeobecne. Zmena sa môže vyvolať aj experimentálne (Massanyi, 1974).

Literatúra

- AITKEN, R. J. — ROSSA, A. — LESS, M. D.: Analysis of sperm function in Kartageners syndrome. *Fertil. and Steril.*, 40, 1983, č. 5, s. 696-697.
- BAKER, L. D. S. — AMMAN, R. P.: Epididymal physiology II. Immunofluorescent analyses of epithelial secretion and absorption of bovine sperm maturation. *J. Reprod. Fertil.*, 26, 1971, č. 3, s. 319-332.
- BREDERMAN, P. J. — FOOTE, R. H.: Volume of stressed bull spermatozoa and protoplasmic droplets, and the relationship of cell size to motility and fertility. *J. anim. Sci.*, 28, 1969, s. 496-501.
- CZAKER, R. — MAYR, B.: Multiple malformation of bovine spermatozoa with special references to their lightmicroscopic fluorescing pattern and electronmicroscopic structure. *Andrologia*, 16, 1984, č. 1, s. 61-71.
- DEVIUS, L. O.: Water content, specific gravity and concentrations of electrolytes in bull spermatozoa. *J. Reprod. Fertil.*, 28, 1972a, č. 1, s. 15-28.
- DREVIUS, L. O.: Bull spermatozoa as osmometers. *J. Reprod. Fertil.*, 28, 1972b, č. 1, s. 29-39.
- DEVIUS, L. O.: The permeability of bull spermatozoa to water, polyhydric alcohols and univalent anions and the effects of the anions upon the kinetic activity of spermatozoa and sperm models. *J. Reprod. Fertil.*, 28, 1972c, č. 1, s. 41-54.
- DEVIUS, L. O. — ERIKSSON, H.: Osmotic swelling of mammalian spermatozoa. *Exp. Cell Res.*, 42, 1969, s. 136-156.
- GAMČÍK, P. — KOZUMPLÍK, J. a kol.: *Andrológia a umelá inseminácia hospodárskych zvierat*. Bratislava — Praha, Príroda — SZN 1984.
- HAFAZ, E. H. E. — KANAGAWA, H.: Scanning electron microscopy of human, monkey and rabbit spermatozoa. *Fertil. and Steril.*, 24, 1973, č. 10, s. 776-787.
- HALL, C. E. — Mc ENTRE, K.: Reduced post-thawing survival of sperm in bulls with mycoplasmatic vesiculitides. *Cornell Veter.*, 71, 1981, s. 11-112.
- HRUDKA, F.: Microscopical evidence of mycoplasma-like organisms in mycoplasma positive bovine semen. *Andrologia*, 16, 1984, č. 3, s. 203-212.
- JEYENDRAN, R. S. — VAN DER VEN, H. H. — PEREZ-PELAEZ, M. — CRABO, B. G. — ZANEVELD, L. J. D.: Development of an assay to assess the functional integrity of the human sperm membrane and its relationship to other semen characteristics. *J. Reprod. Fertil.*, 70, 1984, č. 2, s. 219-228.
- MASSANYI, L.: Pokroky v laboratórnych metódach sledovania pohyblivosti spermii. I. Cytochemické určovanie aktivity endogénnych reduktáz. *Poľnohospodárstvo*, 12, 1974, č. 2L, s. 996-1008.
- MASSANYI, L.: Morfológicky zistené príčiny neplodnosti býka NX-29. *Poľnohospodárstvo*, 31, 1985, č. 6, s. 527-537.
- MASSANYI, L.: Multifonná malformácia spermii plemenného býka vedúca k jeho neplodnosti. *Živoč. Výr.*, 31, 1986, č. 7, s. 641-648.

- Mc CLURE, R. D. — BRAWER, J. — ROBAIRE, B.: Ultrastructure of immobile spermatozoa in an infertile male: A spectrum of structural defect. *Fertil. and Steril.*, 40, 1983, č. 3, s. 395-399.
- PANANGALA, V. S. — WINTER, A. J. — WIJESINHA, A. — FOOTE, R. H.: Decreased motility of bull spermatozoa caused by *Mycoplasma bovigenitalium*. *Amer. J. veter. Res.*, 42, 1981, s. 2090-2093.
- ROB, O. — ROZINEK, J. — SOMOL, H. — ADAMOVSKÁ, E. — KOPECKÁ, J. — KOPECKÁ, E.: Změny v ultrastruktuře spermií býků se sníženou aktivitou a mrazitelností spermatu. *Veter. Med. (Praha)*, 24, 1979, č. 10, s. 577-586.
- WILLIAMSON, R. A. — KOEHLER, J. K. — SMITH, W. D. — STENCHEVER, M. A.: Ultrastructural sperm tail defects associated with sperm immotility. *Fertil. and Steril.*, 41, 1984, č. 1, s. 103-107.

Došlo dňa 19. 6. 1987

МАШАНИ, Л. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Морфогенез флексии жгутика бычьей спермы в области цитоплазматической капли. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (5) : 417-426.

В эякуляте быка-производителя со слабой подвижностью, сопровождающейся пониженной концентрацией спермиев в эякуляте, обнаружили ряд морфологических изменений. Самым частым было наличие 12% антериофлексных жгутиков. Как выяснилось, флексия возникает в содержимом цитоплазматической клетки в присеменнике. Из определяемых в жгутике присеменника флексий 23% оказались ирреверсильными, в большинстве случаев они переходят в форму антерофлексии. Причина такого изменения — в хроническом воспалении семенника, присеменника и их оболочек вызывающем расстройство осмотического равновесия присеменника с последующей флексией.

флексия; антерофлексия; цитоплазматическая капля; неподвижность

MASSANYI, L. (University of Agriculture, Nitra): *Morphogenesis of the Flexion of Bovine Spermatozoon Flagellum in the Area of Cytoplasmic Droplet*. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (5) : 417-426.

A number of morphological changes were found in the ejaculate of a sire, manifested by low motility and lower concentration of spermatozoa in the ejaculate. The most frequent of these changes was anteroflexion in 12% of the flagella. Flexion occurs in the contents of cytoplasmic droplet in the epididymis. Of the flexions found in the epididymis tail, 23% were irreversible. Most of these flexions mostly changed into anteroflexions. The cause of the described change was chronic inflammation of the testis, epididymis and their envelopes: the inflammation broke the balance of the epididymis and induced the rise of flexions.

flexion; anteroflexion; cytoplasmic droplet; immotility

MASSANYI, L. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Morphogenese der Flexion des Bullenspermienchwanzes auf dem Gebiet des zytoplasmatischen Tropfens*. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (5) : 417-426.

Im Ejakulat der Zuchtbullen mit einer niedrigen Bewegungsaktivität und mit einer verminderten Spermienkonzentration im Ejakulat stellten wir mehrere morphologische Umwandlungen fest, von denen das Vorkommen von 12% anterioflexen Schwänzen am häufigsten war. Es zeigte sich, dass es zur Entstehung der Flexion im Inhalt des zytoplasmatischen Tropfens in den Nebenhoden kommt. Von den im Nebenhodenschwanz beobachteten Flexionen waren 23% irreversibel. Diese Flexion gingen im Ejakulat in die Anteroflexie über. Als Ursache der erwähnten Veränderung kann die chronische Hoden-, Nebenhodenentzündung als auch die Entzündung der Hoden- und Nebenhodenhüllungen angesehen werden, die die Störung des osmotischen Gleichgewichtes der Nebenhoden und die nachfolgende Entstehung der Flexion hervorruft.

Flexion; Anteroflexion; zytoplasmatischer Tropfen; Immotilität

Adresa autora:

Doc. MVDr. ing. Ladislav Massanyi, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomónosovova 2, 949 76 Nitra

OPLOZENOST OVULOVANÝCH OOCYTŮ PŘI POUŽITÍ RŮZNÝCH REŽIMŮ INSEMINACE DÁRKYNĚMBRYÍ SKOTU

J. Říha

ŘÍHA, J. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Oplozenost ovulovaných oocytů při použití různých režimů inseminace dárkyněmbryí skotu*. Živoč. Výr., 33, 1988 (5) : 427-436.

Byla zhodnocena oplozenost ovulovaných oocytů u dárkyněmbryí při použití pěti různých režimů inseminace (1. — 2×1 dávka, dávka 20×10^6 spermií, 50 až 52 a 73 hodin po PGF₂alfa, 2. — 3×1 dávka, dávka 30×10^6 spermií, 49, 61 a 73 hodin po PGF₂alfa, 3. — 3×2 dávky v časech jako u 2. režimu, dávka 60×10^6 spermií 4. — 1×1 dávka, 50 až 52 hodin po PGF₂alfa u dárkyně, které vykazovaly říjové příznaky pouze v den inseminace, dávka 10×10^6 spermií, 5. — $2 \times 2 + 1$ dávka v časech jako u 1. režimu, celková dávka 30×10^6 spermií). Dárkyně byly superovulovány buď ošetřením PMSG + + PGF₂alfa nebo FSH + PGF₂alfa po předchozí synchronizaci cyklu. Průměrný počet CL byl průkazně vyšší u skupin dárkyněmbryí režimů 1 a 2 (7,68, resp. 8,62 CL) proti režimu 5 (5,66 CL) ($P < 0,05$). V úspěšnosti získávání embryí byly v jednotlivých skupinách zjištěny průkazné rozdíly ($P < 0,01$; $P < 0,05$). Počet přenosuschopných embryí byl statisticky průkazně vyšší ($P < 0,01$) u dárkyně ve skupině s 3×2 dávkami (4,11 embryí) než u dárkyně ve skupinách 2×1 (2,88 embryí), 3×1 (2,36 embryí) a $2 \times 2 + 1$ dávky (1,94 embryí). V podílu přenosuschopných embryí, který se pohyboval od 46,56 % (1×1) do 60,79 % (3×2), nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Nevýznamně vyšší podíl vhodných embryí byl získán v režimech 3×2 a 3×1 (60,79 % a 57,99 %). V podílu a počtu degenerovaných embryí byly zjištěny statisticky významné rozdíly ($P < 0,05$; $P < 0,01$). Podíl všech oplozených ovulovaných oocytů (vhodná + degenerovaná embrya ze získaných) byl zjištěn nejvyšší u dárkyně skupin 3×2 (85,67 %) a 3×1 (85,50 %). Rovněž v podílu a průměrných počtech získaných neoplozených oocytů byly mezi jednotlivými skupinami dárkyně zjištěny statisticky významné rozdíly ($P < 0,05$; $P < 0,01$). Podíl neoplozených oocytů byl u dárkyně třikrát inseminovaných na úrovni 14,33 % a 14,50 %, dvakrát inseminovaných 27,72 % a 27,09 % a jednou inseminovaných 48,09 %. Z výsledků je zřejmé, že je třeba dárkyněmbryí inseminovat třikrát (49, 61 a 73 hodin po PGF₂alfa) celkovou dávkou 30 až 60×10^6 spermií.

superovulace; kvalita embryí; příprava dárkyně

Velmi důležitým problémem při využívání nejlepších krav a matek býků jako dárkyněmbryí je získání morfologicky hodnotných, přenosuschopných embryí. Proto je nutné v přípravě zvířat provést všechny úkony tak, aby získání embryí a efektivnost metody byly co nejvyšší.

Cílem práce je zhodnotit vliv různých inseminačních režimů dárkyněmbryí na kvalitu získaných embryí.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Oplozenost ovulovaných oocytů a jejich další úspěšný vývoj je vedle úrovně stimulace nejdůležitějším momentem v přípravě dárkyň embryí pro přenos.

Otázkou inseminace dárkyň embryí se zabývali Ivanov et al. (1979). Prováděli inseminace třikrát a vícekrát s dávkou 50 nebo 70 miliónů spermií. Získali o 19 % více vhodných embryí při použití dávky s vyšším počtem spermií. Zvýšený počet inseminací neprokázal příznivý vliv na oplození ovulovaných oocytů krav a jalovic. Kudláč et al. (1979) uvádějí, že je třeba inseminovat dárkyň třikrát celkovou dávkou minimálně 100 miliónů spermií (60, 72 a 84 hodin po aplikaci prostaglandinu). Holý et al. (1979) inseminovali dárkyň i vícekrát. Renard et al. (1978), Louvard (1980), Greve (1982), Říha et al. (1986) a další uvádějí, že uspokojivě řeší oplození ovulovaných oocytů dvě inseminace provedené 56 a 72 hodin po injekci prostaglandinu bez ohledu na použitý polyovulační prostředek (preparát PMSG, FSH). Hahn a Hahn (1976) uvádějí, že po aplikaci PMSG 9. až 12. den cyklu a prostaglandinu F2alfa o 48 hodin později vykazuje většina zvířat příznaky říje za 36 až 48 hodin po ošetření PGF2alfa. První inseminaci doporučují provést za 8 až 12 hodin po zjištění prvních příznaků, druhou, popř. třetí inseminaci ve 12hodinových intervalech. Některá zvířata vykazují říjové příznaky až čtyři dny. Celková dávka má činit 100 miliónů živých spermií. Obdobný interval inseminací komerčních dárkyň doporučují Hasler et al. (1987), ale s provedením dvou až tří inseminací podle doby přetrvávání příznaků říje.

Na oplození ovulovaných oocytů má vliv i způsob a místo inseminace v říji po superovulačním ošetření. Po inseminaci v nestimulované říji udávají Roche et al. (1981) oplozenost vajíček okolo 85 %. Pro superovulaci se udává, že asi u 15 % dárkyň jsou získávána pouze neoplozená vajíčka (nedojde z jakéhokoliv důvodu k oplození) a celkově se získává asi 65 % oplozených vajíček — embryí (Hasler et al., 1983; Holý, 1987). Podle práce autorů Peters et al. (1984) umísťují inseminátoři inseminační dávku různě a jejich práce vykazuje různou úroveň plodnosti — zabřezávání plemenic. Existuje přesná závislost mezi umístěním semene (inseminační dávky) do pohlavního traktu plemenic a oplozeností oocytů (Mitchell et al., 1985; Larsson, 1984).

Hawk a Tanabe (1986a) deponovali inseminační dávku při inseminaci superovulovaných dárkyň do poloviny délky děložního rohu. U skupiny dárkyň poprvé inseminovaných v superovulační říji zjistili 72% oplození vajíček, u skupiny dárkyň-přebíhalek 43%; zjištěný rozdíl byl statisticky vysoce průkazný. Oplozenost v rohu, do kterého bylo deponováno semeno, ve srovnání s rohem opačným, činila v odpovídajícím pořadí skupin 79 % proti 65 % a 54 % proti 32 %. Rozdíly v oplozenosti oocytů získaných z jednotlivých rohů v závislosti na umístění inseminační dávky (do rohu s dávkou nebo opačného) byly nejvyšší u čtyř dárkyň (dvě poprvé inseminované a dvě přebíhalky) a činily 97 % proti 13 %. V práci autorů Hawk a Tanabe (1986b) se u většiny ukazatelů rozdíly ještě zvětšily. Většina krav v jejich sledování vykazovala příznaky říje po superovulačním ošetření FSH-PGF2alfa za 44 hodin po aplikaci prostaglandinu. Dárkyň byly inseminovány pouze jednou za 16 až 18 hodin po začátku říje semenem plemeníků s výborným zabřezáváním plemenic v 0,5 ml pejeté. Pokud byla zvířata inseminována do těla děložního, nebyly zjištěny téměř žádné difference v oplozenosti oocytů získaných z jednotlivých rohů.

Schiewe et al. (1985) uvádějí, že jedna inseminace dvěma dávkami kvalitního zmrazeného semene v říji po superovulaci, provedená 12 nebo 24 hodin po začátku říje, zajišťuje srovnatelnou oplozenost a získá přenosuschopných embryí s vícenásobnou inseminací až osmi dávkami u kontrolních dárkyň. V dalším sledování prováděli inseminaci dárkyň ve čtyřech skupinách vždy jedenkrát buď jednou, nebo dvěma dávkami zmrazeného spermatu (20×10^6 spermií) 12 nebo 24 hodin po začátku říje. Vyšší oplozenost a více přenosuschopných embryí získali od dárkyň inseminovaných 24 hodin po začátku říje; mezi počtem použitých inseminačních dávek rozdíl nezjistili. Jejich výsledky naznačily, že inseminace dárkyň masných plemen jednou dávkou zmrazeného semene 24 hodin po začátku říje zajišťuje stejné výsledky jako použití dvou dávek 12 nebo 24 hodin po začátku říje. Spatřují v tom úsporu drahého semene používaného pro inseminaci dárkyň embryí.

Yadav et al. (1985) sledovali začátek a délku ovulace u dárců embryí masných plemen po superovulačním režimu FSH-PGF2alfa. Interval mezi injekcí cloprostenolu a začátkem říje činil 41,3 hodin a mezi injekcí cloprostenolu a preovulačním peakem LH 43,3 hodin. Ovulace stimulovaných folikulů začíná průměrně

24 hodin po začátku říje a 22 hodin po peaku LH. Průměrně 75 % velkých folikulů ovulovalo v průběhu 18 hodin po první ovulaci. Greve et al. (1984) pozorovali nástup říje u dárkyň embryí již po 18 až 24 hodinách po aplikaci prostaglandinu při průměrném intervalu 45 hodin. Brackett et al. (1982), Greve et al. (1984) uvádějí, že ovulace probíhá od 18 do 24 hodin po začátku říje a inseminace by se měla provádět 60 až 72 hodin po injekci prostaglandinu. Tomuto požadavku odpovídá i doba nezbytná ke kapacitaci embryí (Le Guenne, 1986).

Greve (1986) uvádí, že hlavním problémem inseminace dárkyň je určení časů, protože k časné inseminaci dochází v proestru a k pozdní inseminaci v metestru a u dárkyň bez výrazných vnějších příznaků se díky tomu dosahuje špatných výsledků. Schiwe (cit. Greve, 1986) doporučuje používat k inseminaci dárkyň vysoce kvalitní sperma, protože zjistil přímý vztah mezi kvalitou semene a podílem neoplozených vajíček. Podobné závěry uvádí Greve (1986). Počet inseminací a dávek použitých k inseminaci bude podle jeho názoru ještě velmi dlouho diskutovaným problémem. Některé studie uvádějí jako dostačující jednu inseminaci (Greve, 1986), jiné demonstrují potřebu nejméně dvou inseminací jednou pejetou na každé zapuštění, popř. tři inseminací (West et al., 1984).

MATERIÁL A METODA

Jako dárkyň embryí byly použity plemence českého strakatého plemene a nízkopodílové kříženky s plemeny ayrshire, červené holštýnské, popř. švédské červenostrakaté a v malé míře plemence z převodného křížení českého strakatého plemene s plemenem černostrakaté.

Dárkyň embryí byly před ošetřením gonadotropními hormony synchronizovány jednou, popř. dvěma dávkami PGF₂alfa cloprostenolu v přípravku Oestrophan (Spofa), popř. Estrumate (ICI) v 11denních intervalech. Polyovulace byla vyvolávána většinou aplikací séra březích klisen (PMSG) v preparátu Sérový gonadotropin, Bioveta, nebo v menší míře preparátem FSH, Folistiman nebo Follicotropin, Spofa. Preparáty PMSG byly aplikovány 8. až 12. den pohlavního cyklu, preparáty FSH od 9. do 10. dne cyklu v dávkách 32 mg (Folistiman — Říha et al., 1988) po dobu pěti dní nebo podle indikace Follicotropin — varianta B po dobu čtyř dní v aplikacích ráno a večer. Prostaglandin F₂alfa Oestrophan, popř. Estrumate byl aplikován za 52 až 58 hodin po PMSG nebo v předposledním dni superovulačního ošetření při použití preparátu FSH. Používané inseminační dávky byly tyto:

1. Inseminace provedena dvakrát, 50 až 52 a 72 hodin po aplikaci PGF₂alfa za použití vždy jedné dávky semene, celková dávka 20×10^6 spermií; režim 2×1 .
2. Inseminace provedena třikrát v časech 49, 61 a 73 hodin po aplikaci PGF₂alfa za použití vždy jedné dávky zmrazeného semene, celková dávka 30×10^6 spermií; režim 3×1 .
3. Inseminace provedena třikrát v časech jako režim 3×1 za použití vždy dvou dávek zmrazeného semene, celková dávka 60×10^6 spermií; režim 3×2 .
4. Inseminace provedená pouze jednou, a to 50 až 52 hodin po aplikaci PGF₂alfa jednou dávkou zmrazeného semene, celková dávka 10×10^6 spermií. Týkala se dárkyň, které následující den nevykazovaly zevní příznaky říje; režim 1×1 .
5. Inseminace provedena dvakrát za použití dvou dávek zmrazeného semene při první inseminaci v časech režimu 1 a jedné dávky při reinseminaci, celková dávka 30×10^6 spermií; režim $2 \times 2 + 1$.

Inseminace plemenic byly provedeny v provozních podmínkách zemědělských závodů spermatem plemeniků prověřených v kontrole dědičnosti podle připarovacího plánu, popř. v experimentálních podmínkách semenem jednoho plemenika, avšak vždy spermatem plemeniků s prověřenou oplozovací schopností. Rozmrazená inseminační dávka byla deponována do těla děložního, popř. do kranální části cervixu. Pokud byly v režimu používány dvě dávky, spočívala příprava inseminačních dávek v jejich rozmrazení v 1 ml citrátu sodného bezprostředně za sebou.

Embrya byla získána sedmý den po první inseminaci nechirurgicky (Říha et al., 1984) nebo postmortálním způsobem (Říha, 1982). Po izolaci z výplaškové tekutiny byla embrya hodnocena podle morfologických kritérií uvedených v práci autorů Říha a Landa (1986).

Podíl vyplachovaných dárkyň se v jednotlivých skupinách pohyboval od 71,04 % (režim 3×2) do 95,65 % (3×1). Ve všech skupinách byl na poměrně vysoké úrovni a představoval v podstatě podíl superovulovaných zvířat (se třemi a více CL). Pohyboval se nad nejčastěji udávanou úrovní 60 až 70 % (Majerčíak, 1981; Wierzbowski et al., 1978; Říha, 1982; Říha et al., 1986 a další), i když jsou uváděny i hodnoty vyšší, především po aplikaci FSH (Betteridge et al., 1980; Holý, 1987; Říha et al., 1988; tab. I).

Rovněž stimulace dárkyň, vyjádřená počtem palpovatelných žlutých tělísek (CL), je vzhledem ke skutečnosti, že většina superovulací byla vyvolána aplikací PMSG, na úrovni udávané v pracích autorů Říha (1982), Říha et al. (1986), Holý (1987), Kudláč et al. (1979) a dalších. V úrovni stimulace byl zjištěn průkazný rozdíl ($P < 0,05$) mezi počtem CL u dárkyň z inseminačního režimu 2×1 a 3×1 (7,68, resp. 8,62 CL) proti dárkyním s režimem $2 \times 2 + 1$ (5,66 CL). Z tab. I je zřejmé, že rovněž v tomto sledování je počet žlutých tělísek značně variabilní — variační koeficient dosahuje hodnoty kolem 100 %.

Počet získaných vajíček celkem je vzhledem k úrovni stimulace na dobré úrovni a je srovnatelný s výsledky při postmortálním i nechirurgickým získávání embryí, udávanými v pracích autorů Holý (1987), Říha et al. (1986) a dalších. Průkaznost rozdílů v počtu získaných vajíček je uvedena v tab. I.

Podíl získaných vajíček z počtu žlutých tělísek se pohybuje od 47,28 % do 96,02 % a v úspěšnosti byly zjištěny některé statisticky významné rozdíly, které jsou uvedeny v tab. I. Dosud hodnocené ukazatele nemohly mít nebo neměly s použitým režimem inseminace přímý vztah.

Oplozenost ovulovaných oocytů je vyjádřena počtem a podílem získaných vhodných embryí. Nejvyšší počet (4,11 embryí) i podíl (60,79 %) vhodných embryí byl získán od dárkyň inseminovaných 3×2 dávkami zmrazeného semene. Tento počet je statisticky průkazně vyšší ($P < 0,01$) než u dárkyň ve skupinách inseminovaných 2×1 dávkou (2,88 embryí), 3×1 dávkou (2,36 embryí) a $2 \times 2 + 1$ dávkou (1,94 embryí). Statisticky průkazné rozdíly v podílu oplozených, přenosuschopných embryí nebyly zjištěny a pohybovaly se v jednotlivých skupinách od 46,56 % (1×1 dávka) až do 60,79 % (3×2 dávky).

Podíl přenosuschopných embryí odpovídá výsledkům, které udávají literární prameny (Holý, 1987; Kudláč et al., 1979; Říha et al., 1986; Hasler et al., 1987), nebo je poněkud nižší. Ze srovnání úrovně uplozenosti ovulovaných oocytů a podílu přenosuschopných embryí je zřejmé, že nejlepších výsledků bylo dosaženo u dárkyň inseminovaných třikrát, více méně bez ohledu na počet použitých inseminačních dávek, i když nevýznamně lepšího procenta přenosuschopných embryí bylo dosaženo u dárkyň inseminovaných třikrát, a to při použití dvou dávek semene ve srovnání s jednou dávkou (60,79 %, 57,90 %). Rozdíly jsou malé, ale k úspěšnosti a efektivnosti metody přispívá každé embryo vhodné k přenosu (Holý, 1987). V tomto ohledu jsou naše výsledky v souladu s poznáním autorů Ivanov et al. (1979), pokud se týká dávek spermií i počtu potřebných inseminací. Do podílu oplozených vajíček je třeba započítat i z různých důvodů v časném vývoji degenerovaná vajíčka, jejichž podíl byl v jednotlivých skupinách průkazný ($P < 0,01$).

I. Výsledky superovulace a kvality získaných embryí v závislosti na počtu provedených inseminací — The results of superovulation and quality of recovered embryos, as depending on the number of inseminations

Ukazatel ¹		Režim inseminací ¹²					
		2 × 1 dávka	3 × 1 dávka	3 × 2 dávky	1 × 1 dávka	2 × 2 + 1 dávka	P
Dárkyň celkem ²	n	655	69	221	29	77	
Dárkyň s výplachem ³	n	515	66	157	23	67	
Podíl ⁴	%	78,62	95,65	71,04	79,31	87,01	
Průměrný počet žlutých tělísek (CL) ⁵	$\bar{x}$	7,68 ^a	8,62 ^c	7,04	7,09	5,66 ^b	
	s	8,034	8,571	7,129	6,086	6,867	
	s $\bar{x}$	0,354	1,055	0,569	1,269	0,839	
Získáno vajíček ⁶	$\bar{x}$	5,14 ^d	4,08 ^f	6,76 ^e	5,69	3,75 ^g	$x^2 = 63,573$
	s	5,974	4,777	6,729	6,781	4,993	
	s $\bar{x}$	0,262	0,588	0,537	1,414	0,610	$P < 0,01$
Podíl z počtu CL ⁷	%	62,43 ^A	47,28 ^D	96,02 ^B	80,37 ^C	66,23 ^E	
Z toho — embryi ⁸	$\bar{x}$	2,88 ^d	2,36 ^f	4,11 ^e	2,65	1,94 ^g	$x^2 = 5,393$
	s	4,221	2,827	4,323	5,227	2,988	
	s $\bar{x}$	0,186	0,348	0,345	1,090	0,365	$P < 0,05$
Podíl z počtu vajíček ⁹	%	56,00	57,99	60,79	45,56	51,79	
— neoplozených oocytů ¹⁰	$\bar{x}$	1,42	0,59 ^h	0,97 ^j	2,74 ⁱ	1,01 ^k	$x^2 = 39,163$
	s	3,404	2,031	1,66	3,976	2,922	
	s $\bar{x}$	0,150	0,250	0,133	0,829	0,357	$P > 0,01$
Podíl z počtu vajíček	%	27,72 ^F	14,50 ^H	14,33 ^I	48,09 ^G	27,09 ^J	
— degenerovaných embryí ¹¹	$\bar{x}$	0,84 ^e	1,12	1,68 ^m	0,30	0,79	$x^2 = 19,828$
	s	1,974	2,397	3,797	0,570	1,866	
	s $\bar{x}$	0,087	0,259	0,303	0,119	0,228	$P < 0,01$
Podíl z počtu vajíček	%	16,28 ^K	27,51 ^M	24,88 ^N	5,34 ^L	21,12 ^M	

¹parameter, ²donors total, ³donors with flushing, ⁴proportion, ⁵average number of yellow bodies (CL), ⁶ova recovery, ⁷proportion out of the number of CL, ⁸of this — embryos, ⁹proportion out of the number of ova, ¹⁰unfertilized oocytes, ¹¹degenerated embryos, ¹²regime of inseminations, ¹³dose

Rozdíly mezi a, b; c, b; i, h — průkazné při $P < 0,05$;

rozdíly mezi d, e; e, f; e, g; h, i; i, j; l, m — průkazné při $P < 0,01$;

rozdíly mezi a, c; d, f; d, g; f, g; h, j; k, j; k, h — neprůkazné;

rozdíly mezi A, B; D, B; D, C; B, C; B, E; G, J; M, L — průkazné při $P < 0,01$;

rozdíly mezi A, C; D, E; F, G; H, G; G, K, L — průkazné při $P < 0,05$;

rozdíly mezi B, C; A, E; C, E; F, H; F, I; H, I; J, F; J, H; J, I; K, M — neprůkazné.

Differences between a, b; c, b; i, h — significant at $P < 0,05$;

differences between d, e; e, f; e, g; h, i; i, j; l, m — significant at $P < 0,01$;

differences between a, c; d, f; d, g; f, g; h, j; k, j; k, h — insignificant;

differences between A, B; D, B; D, C; B, C; B, E; G, J; M, L — significant at $P < 0,01$

differences between A, C; D, E; F, G; H, G; G, K, L — significant at $P < 0,05$;

differences between B, C; A, E; C, E; F, H; F, I; H, I; J, F; J, H; J, I; K, M — insignificant.

V počtu i podílu degenerovaných embryí byly zjištěny statisticky významné rozdíly ($P < 0,05$; $P < 0,01$ — tab. I). Celkové oplození ovulovaných embryí z celkem získaných je nejvyšší u dárkyň inseminovaných třikrát vždy dvěma dávkami semene (85,67 %) a třikrát vždy jednou dávkou semene (85,50 %), což odpovídá hodnotám dosahovaným v nestimulované říjí (Roche et al., 1981) a je více, než je udáváno pro superovulovaná zvířata (Hasler et al., 1983; Hawk, Tanabe, 1986a, b). Poněkud nižší hodnoty tohoto ukazatele byly zjištěny u dárkyň inseminovaných dvakrát, poprvé dvěma a při reinseminaci jednou dávkou semene (72,91 %), a dvakrát vždy jednou dávkou semene (72,28 %). Nejnižší podíl oplozených vajíček byl získán od dárkyň inseminovaných jedenkrát pouze jednou dávkou zmrazeného semene. Z těchto výsledků je zřejmé, že v říjí po superovulaci je vhodné inseminovat dárkyně třikrát dávkami 30 až 60 $\times 10^6$ spermií. Při dvou inseminacích (dávky 20 až 30 $\times 10^6$ spermií) byl získán o cca 15 % nižší podíl oplozených embryí proti inseminaci provedené třikrát při použití dávky 30 až 60 $\times 10^6$ spermií. To znamená, že ke zvýšení podílu oplození došlo zvýšením počtu inseminací ze dvou na tři při vyšší dávce spermií (30 $\times 10^6$ spermií).

Statisticky významné rozdíly jsme zjistili v podílu získaných neoplozených oocytů ($P < 0,01$). Hodnota tohoto ukazatele byla téměř na stejné úrovni u dárkyň inseminovaných třikrát celkovou dávkou 60 a 30 $\times 10^6$ spermií (14,23 % a 14,50 %), což je statisticky průkazně méně ($P < 0,01$) než u dárkyň inseminovaných jednou dávkou semene, tj. 10 $\times 10^6$ spermií (48,09 %). Hodnoty získané u dárkyň dvakrát inseminovaných činily 27,72 % a 27,09 %, což je rovněž statisticky průkazně více než u jednou inseminovaných dárkyň ($P < 0,05$, $P < 0,01$ — tab. I). V počtu získaných neoplozených vajíček byly zjištěny rovněž některé statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$, $P < 0,01$), které jsou uvedeny v tab. I.

Ze zhodnocení dosažených výsledků je zřejmé, že dvě inseminace dárkyň jsou nutné pro dosažení pouze uspokojivých výsledků oplozenosti ovulovaných oocytů. V některých pracích bylo dosaženo poměrně dobrých výsledků i při nižším počtu inseminací především u dárkyň masných plemen. Vzhledem k délce období, po kterou probíhá uvolňování oocytů ze stimulovaných folikulů po superovulaci (Yadav et al., 1985), je pro zajištění jejich oplozenosti provedení tří inseminací nutné. O snížení počtu inseminací je možné uvažovat pouze v některých specifických podmínkách experimentů a přesného sledování nástupu a průběhu říjí po superovulačním ošetření (Říha et al., 1988; Hawk, Tanabe, 1986a, b; Schiewe et al., 1985).

Popsané provedení inseminace odpovídá požadavkům kladeným na tuto činnost v rámci harmonogramu přípravy dárkyň a je v souladu s údaji autorů Peters et al. (1984), Mitchell et al. (1985), Larsson (1984) a Hawk, Tanabe (1986a, b).

Literatura

- BETTERIDGE, K. J. — EAGLESOME, M. D. — RANDALL, G. C. B. — MITCHELL, D.: Collection, description and transfer of embryos from cattle 10–16 days after oestrus. J. Reprod. Fertil., 59, 1980, s. 205–216.
BRACKETT, B. G. — BOUSQUET, D. — BOICE, M. Z. — DONAWICK, W. J. —

- EVANS, J. F. — DRESSEL, M. A.: Normal development following in vitro fertilization in the cows. *Biol. Reprod.*, 27, 1982, s. 147-158.
- GREVE, T.: Bovine egg transplantation in Denmark. Copenhagen, K. F. Mortensen A S 1982. 221 s.
- GREVE, T.: Contemporary embryo-technology in cattle: Its practical implications. *Ugeskrift for Jordbrug, Selected Research Reviews* 1986, s. 27-36.
- GREVE, T.: Practical aspects of embryo transplantation in cattle. *Brit. Veter. J.*, 142, 1986, s. 228.
- GREVE, T. — CALLESEN, H. — HYTTEL, P.: Characterization of plasma LH profiles in superovulated dairy cows. *Theriogenology*, 21, 1984, s. 237.
- HAHN, J. — HAHN, R.: Experiences with ova transfer in cattle. *Wld Rev. anim. Prod.*, XII, 1976, č. 4, s. 51-58.
- HASLER, J. F. — McCAULEY, A. D. — LATHROP, W. F. — FOOTE, R. H.: Effect of donor — embryo — recipient interactions on pregnancy rate in a large-scale bovine embryo transfer program. *Theriogenology*, 27, 1987, č. 1, s. 139-168.
- HASLER, J. F. — McCAULEY, A. D. — SCHERMERHORN, E. C. — FOOTE, R. H.: Superovulatory responses of Holstein cows. *Theriogenology*, 19, 1983, s. 83.
- HAWK, H. W. — TANABE, T. Y.: Effect of insemination in one uterine horn on fertilization rate in superovulating and single-ovulating cattle. *J. anim. Sci.*, 61, 1986a, č. 1, s. 407.
- HAWK, H. W. — TANABE, T. Y.: Effect of unilateral cornual insemination upon fertilization rate in superovulating and single-ovulating cattle. *J. anim. Sci.*, 63, 1986b, s. 551-560.
- HOLÝ, L.: K výsledkům přenosu embryí skotu v zemědělské praxi. *Náš Chov (Praha)*, 47, 1987, č. 5, s. 199-202.
- HOLÝ, L. — VAŇATKA, F. — VRTĚL, M. — JIŘÍČEK, A. — KUDĚLKA, E.: Přenos a přežívání oplozených vajíček skotu po laparotomii na stojícím zvířeti u neinseminovaných a inseminovaných příjemců. *Veterinářství*, 29, 1979, č. 4, s. 164-169.
- IVANOV, G. — SERGEJEV, N. — OVČINIKOV, A.: Ob osemeniji donorov s množstvennoj ovulacijej. *Moloč. mjas. Skotov.*, 12, 1979, s. 38-39.
- KUDLÁČ, E. — KOZUMPLÍK, J. — VINKLER, A. — HRIVNÁK, J.: Superovulace a konzervativní získávání embryí u krav. *Veterinářství*, 29, 1979, č. 4, s. 158-163.
- LARSSON, B.: Sperm distribution in artificially inseminated heifers — A preliminary report. In: 10th Int. Congr. Reprod. A. I., 3, 1984, s. 372.
- LE GUINNE, B.: La fécondation chez les bovins. *Revue bibliographique. Elevage Insem.*, 211, 1986, s. 3-14.
- LOUVARD, G.: La transplantation embryonnaire á domicile. *L'élevage*, 88, 1980, s. 31-38.
- MAJERČIAK, P.: Řízená reprodukce hospodářských zvířat. [Výzkumná zpráva.] Nitra, VÚŽV 1981.
- MITCHELL, J. R. — SENGHER, P. L. — ROSENBERGER, J. L.: Distribution and retention of spermatozoa with acrosomal and nuclear abnormalities in the cow genital tract. *J. anim. Sci.*, 61, 1985, s. 956.
- PETERS, J. L. — SENGHER, P. L. — ROSENBERGER, J. L. — OLONNOR, M. Z.: Radiographic evaluation of bovine artificial insemination technique among professional and herdsman-inseminators using 5- and 25 ml French straws. *J. anim. Sci.*, 59, 1984, s. 1671.
- RENARD, J. P. — HEYMAN, Y. — OZIL, J. P.: La transplantation des embryons chez les bovins. *L'élevage*, 73, 1978, s. 39-44.
- ROCHE, J. F. — BOLAND, M. P. — McGEADY, T. A.: Reproductive wastage following artificial insemination of heifers. *Veter. Rec.*, 109, 1981, s. 401.
- ŘÍHA, J.: Využití vyřazených krav jako dárců embryí pro přenos. *KDIS, VÚCHS Rapotín*, 1982, s. 72.
- ŘÍHA, J. — LANDA, V.: Hluboké zmrazení, uchovávání a morfologické hodnocení embryí skotu. [Závěrečná zpráva.] *Rapotín, VÚCHS* 1986. 44 s.
- ŘÍHA, J. — KNEISEL, J. — ŘEHOŘKA, J. — ŘÍHA, J.: Zhodnocení některých vlivů působících na výsledek superovulace a časný vývoj embryí u skotu. *Živoč. Výr.*, 33, 1988, č. 1, s. 11-22.

ŘÍHA, J. — POLÁŠEK, M. — BANÁŠ, P. — ZAORAL, J.: Superovulace, získávání a přenos embryí u skotu. [Výzkumná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1986.

ŘÍHA, J. — ROZSÍVAL, A. — BANÁŠ, P. — POLÁŠEK, M.: Nechirurgické získávání embryí od vyřazených plemen skotu. Výzk. Chovu Skotu, 26, 1984, č. 2, s. 5-8.

ŘÍHA, J. — ŘÍHA, J. — FRYAUF, M. — KNEISEL, J.: Superovulační odpověď dárkyň skotu na aplikaci FSH-P (Folistiman ad us. vet.). Živoč. Vyr., 33, 1988, č. 2, s. 127-132.

SCHIEWE, M. C. — VOELKEL, S. A. — GODKE, R. A.: Artificial insemination (AI) of superovulated beef cattle with a single insemination of frozen semen. Theriogenology, 23, 1985, č. 1, s. 228.

WEST, G. — WEST, CH. — RISLEY, D. — DONALDSON, L.: Effect of breeding regime on percent ova fertilization in a superovulated cows. Theriogenology, 21, 1984, č. 1, s. 273.

WIERZBOWSKI, S. — SMORAG, Z. — WIERZCHOZ, E.: Transplantacja zarodkov u bydla, obecny stav i možnosti metody. Med. wetery., 34, 1978, č. 6, s. 321-327.

YADAV, M. C. — LESLIE, K. E. — WALTON, J. S.: The onset and duration of ovulation in superovulated beef heifers. Theriogenology, 23, 1985, č. 1, s. 237.

Došlo dne 6. 11. 1987

РЖИГА, Я. (Научно-исследовательский институт разведения крупного рогатого скота, Рапотин): Оплодотворение овулированных ооцитов на разных режимах осеменения доноров эмбрионов. Живот. Вых., 33, 1983 (5) : 427-436.

Эту оплодотворенность подытоживали на 5 режимах осеменения (1. — 2×1 доза, доза 20×10^6 спермиев, 50—52 и 73 час. после PGF α альфа; 2. — 3×1 доза, доза 30×10^6 спермиев, 49,61 и 73 час.; 3. — 3×2 дозы, как у 2. режима, доза 60×10^6 спермиев; 4. — 1×1 доза, 50—52 час. у доноров с признаками охоты только в день осеменения, доза 10×10^6 спермиев; 5. — $2 \times 2 + 1$ доза, как у 1. режима, общая доза 30×10^6 спермиев). Доноров суперовулировали либо с помощью PMSG + PGF α альфа, либо FSH + PGF α альфа с предшествующей синхронизацией цикла. Среднее количество CL достоверно больше в группах доноров по режимам 1 и 2 (7,63 и 8,62 CL), чем по реж. 5 (5,66 CL) ($P < 0,05$). В успешности получения эмбрионов между группами отмечены достоверные различия ($P < 0,01$; $P < 0,05$). Численность способных для пересадки эмбрионов достоверно выше ($P < 0,01$) в гр. с 3×2 дозами (4,11 эмбр.), чем в гр. 2×1 (2,88 эмбр.), 3×1 (2,36 эмбр.) и $2 \times 2 + 1$ (1,94 эмбр.). В доли таких эмбрионов, составляющей от 46,56% (1×1) до 60,79% (3×2), достоверных различий не отмечено ($P > 0,05$). Незначимо больше подходящих эмбрионов дали режимы 3×2 и 3×1 (60,79 и 57,99%). В доле и численности дегенерированных эмбрионов установлены значимые различия ($P < 0,05$, $P < 0,01$). Доля всех оплодотворенных овулированных ооцитов (подходящие + дегенерированные эмбрионы) наибольшая в гр. 3×2 (85,67%) и 3×1 (85,50%). Также по доле и среднему количеству неоплодотворенных ооцитов есть значимые различия ($P < 0,05$; $P < 0,01$). Доля неоплодотворенных ооцитов у доноров, трижды осемененных, = 14,33 и 14,50%, у дважды осемененных 27,72 и 27,09%, у 1 раз осемененных 48,09%. Как показывают результаты, доноров нужно осеменять 3 раза (49, 61 и 73 час. после PGF α альфа) общей дозой $30-60 \times 10^6$ спермиев.

суперовуляция; качество эмбрионов; подготовка доноров

ŘÍHA, J. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): The Fertility of Ovulated Oocytes in Various Regimes of Insemination of the Cattle Embryo Donors. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 427-436.

The fertility of ovulated oocytes was evaluated in the embryo donors subjected to the following five insemination regimes: 1) twice one dose, 20×10^6 spermatozoa, 50 to 52 and 73 hours after PGF α administration, 2) three times one dose, 30×10^6 spermatozoa, 49, 61 and 73 hours after PGF α administration, 3) three times two doses, the same intervals as in regime 2, dose 60×10^6 spermatozoa,

4) once one dose, 50 to 52 hours after PGF₂alpha administration, in donors with oestrus signs manifested only on the day of insemination, dose 10×10^6 spermatozoa, 5) twice two plus one dose in the same intervals as in regime 1, total dose 30×10^6 spermatozoa. Superovulation was induced in the donors by the administration of PMSG + PGF₂alpha or by treatment with FSH + PGF₂alpha, after prior synchronization of the sexual cycle. The average number of CL was significantly higher in the groups of donors in regimes 1 and 2 (7.68 and 8.62 CL, respectively), as compared with regime 5 (5.66 CL) ($P < 0.05$). Significant differences were recorded in the number of requirement embryos in the groups ($P < 0.01$, $P < 0.05$). The number of transferable embryos was statistically significantly higher ($P < 0.01$) in the donors of the group with three times two doses (4.11 embryos) than in the donors in the groups with twice one dose (2.88 embryos), three times one dose (2.36 embryos), and twice two plus one dose (1.94 embryos). As for the proportion of transferable embryos, ranging from 46.56 % (once one dose) to 60.79 % (three times two), no statistically significant differences were recorded between the groups ($P > 0.05$). An insignificantly higher proportion of transferable embryos was obtained in the three times two and three times one regimes (60.79 and 57.99 %, respectively). Statistically significant differences ($P < 0.05$, $P < 0.01$) were obtained in the proportion and number of degenerated embryos. The proportion of all fertilized ovulated oocytes (transferable + degenerated embryos out of all recovered embryos) was the highest in the donors of the three times two group (85.67 %) and three times one group (85.50 %). It was also in the proportion and average numbers of the recovered unfertilized oocytes that significant differences were recorded between the groups ($P < 0.05$, $P < 0.01$). The proportion of unfertilized oocytes was 14.33 % and 14.50 % in the donors inseminated three times, 27.72 and 27.09 % in the donors inseminated twice, and 48.09 % in the donors inseminated once. It is seen from the results that the embryo donors must be inseminated three times (49, 61 and 73 hours after PGF₂alpha treatment) with a total dose of 30 to 60×10^6 spermatozoa.

superovulation; embryo quality; preparing the donors

ŘÍHA, J. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Befruchtung der ovulierten Oozyten unter Anwendung verschiedener Besamungsregime der Spender-Kühe*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 427-436.

Wir bewerteten die Befruchtungsrate der ovulierten Oozyten der Spender-Kühe unter Anwendung von fünf unterschiedlichen Besamungsregimen (1. — 2×1 Gabe, Gabe von 20×10^6 Spermien, 50 bis 52 und 73 Stunden nach PGF₂Alpha, 2. — 3×1 Gabe, Gabe von 30×10^6 Spermien, 49, 61 und 73 Stunden nach PGF₂Alpha, 3. — 3×2 Gaben wie im 2. Regime, Gabe von 60×10^6 Spermien, 4. — 1×1 Gabe, 50 bis 52 Stunden nach PGF₂Alpha bei den Spender-Kühen, die die Brunstsymptome nur am Besamungstag aufwiesen, Gabe von 10×10^6 Spermien, 5. — $2 \times 2 + 1$ Gabe wie im 1. Regime, Gesamtgabe von 30×10^6 Spermien). Die Spender-Kühe wurden durch die PMSG + PGF₂Alpha oder durch die FSH + PGF₂Alpha-Behandlung nach der vorhergehenden Zyklussynchronisierung superovuliert. Die durchschnittliche Zahl von Gelbkörpern (CL) war signifikant höher bei den Spender-Kühen der Regime 1 und 2 (7,68 bzw. 8,62 CL) im Vergleich zum Regime 5 (5,66 CL) ($P < 0,05$). In derersprießlichkeit der Gewinnung der Embryonen wurden in den einzelnen Gruppen signifikante Unterschiede ($P < 0,01$; $P < 0,05$) ermittelt. Die Zahl von übertragungsfähigen Embryonen war statistisch höher ($P < 0,01$) bei den Spender-Kühen der 2. Gruppe mit 3×2 Gaben (4,11 Embryonen), als bei den Spender-Kühen der Gruppen 2×1 (2,88 Embryonen), 3×1 (2,36 Embryonen) und $2 \times 2 + 1$ Gaben (1,94 Embryonen). Im Anteil von übertragungsfähigen Embryonen, der von 46,56 % (1×1) bis 60,79 % (3×2) schwankte, konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede ($P > 0,05$) nachgewiesen werden. Ein unbedeutend höherer Anteil von geeigneten Embryonen wurde in den Regimes 3×2 und 3×1 (60,79 und 57,99 %) gewonnen. Im Anteil und in der Zahl der degenerierten Embryonen wurden statistisch bedeutende Unterschiede ($P < 0,05$; $P < 0,01$) nachgewiesen. Die höchste Zahl aller ovulierten Oozyten (geeignete + degenerierte Embryonen von den gewonnenen) wurde bei den Spender-Kühen der Gruppen 3×2 (85,67 %) und 3×1 (85,50 %) ermittelt. Auch im Anteil und den durchschnittlichen Zahlen von gewonnenen unbefruchteten Oozyten bestanden zwi-

schen den einzelnen Gruppen von Spender-Kühen statistisch signifikante Unterschiede ($P < 0,05$; $P < 0,01$). Der Anteil von unbefruchteten Oozyten betrug bei den 3X besamten Spender-Kühen 14,33 % und 14,50 %, bei den 2X besamten Spender-Kühen 27,72 % und 27,09 % und bei den nur 1X besamten Spender-Kühen betrug er 48,09 %. Den Ergebnissen ist zu entnehmen, dass die Spender-Kühe 3X (49, 61 und 73 Stunden nach PGF α) mit einer Gesamtgabe von 30 bis 60 $\times 10^6$ Spermien besamt werden müssen.

Superovulation; Qualität der Embryonen; Vorbereitung der Spender-Kühe

Adresa autora:

Ing. Jan Říha, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 14 Šumperk 4

POROD A PRŮBĚH POPORODNÍHO OBDOBÍ U KRAV S PŘENESENÝMI EMBRYI-DVOJČATY

M. Polášek, J. Říha, P. Banáš

POLÁŠEK, M. — ŘÍHA, J. — BANÁŠ, P. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Porod a průběh poporodního období u krav s přenesenými embryi-dvojčaty*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 437-446.

Byl vyhodnocen průběh porodů a poporodního období a hmotnost matek i narozených telat u 20 krav s dvojčaty (skupina P₁), 20 krav s jedním teletem a 11 krav kontrolních s jedním teletem (skupina K). Dvojčata byla získávána chirurgickým a nechirurgickým způsobem přenosu embryí inseminovaným příjemkyním. Zvýšená úroveň výživy u krav s dvojčaty a krav s jedním teletem v posledních měsících březosti byla stejná. Výživa kontrolní skupiny odpovídala ON 46 7070. Průměrná délka březosti krav s dvojčaty činila 281,1 dnů a byla významně kratší ($P < 0,001$) než u krav s jedním teletem (288,1 dnů), resp. u krav kontrolní skupiny (288,5 dnů). Obtížnost průběhu porodu matek s dvojčaty byla hodnocena přibližně stejně jako u krav s jednáčkou. U krav s dvojčaty došlo v 10 případech z 20 k částečnému odchodu plodových obalů — jedné placenty (50 %). Retence obou placent byla zjištěna u jedné plemence (5 %) této skupiny. Průměrná hmotnost 40 telat — dvojčat činila po narození 35,5 kg a byla o 8,9 kg nižší než průměrná hmotnost telat — jednáček skupiny P₁ a o 7,0 kg nižší než u skupiny kontrolní. Průměrná délka období od otelení do involuce dělohy činila u krav s dvojčaty 38,1 dnů, tj. byla o 8,2, resp. 9,9 dnů delší než u krav s jedním teletem ($P < 0,05$). U krav s částečnou a úplnou retencí plodových obalů byla délka období od otelení do involuce dělohy 41,3 dnů, tj. o 6,4 dnů, delší než u krav s úplným odbavením plodových obalů. Průměrná délka období od otelení do první pozorované říje byla u krav s dvojčaty 32,4 dnů, tj. o 5,5 dnů, resp. 8 dnů delší ($P > 0,05$) než u dojnic s jedním teletem.

přenos embryí; dvojčata; porod; hmotnost telat po narození; poporodní období

Jedním ze záměrů praktického uplatnění přenosů embryí je získávání telat-dvojčat.

Doposud byla dvojčata u skotu v provozních podmínkách považována z hlediska chovatelského, zdravotního a další plodnosti matek za jev problematický. Většina dostupných údajů o dvojčatech souvisela se spontánním nebo neočekávaným narozením. V těchto případech se krmná dávka krav v pozdní březosti nezvyšovala, což mělo za následek značné čerpání z tělesných rezerv matky před otelením. Ztráta tělesné hmotnosti byla provázána zvýšeným výskytem perinatálního úhynu telat a poporodních potíží matek. Ve VÚCHS v Rapotíně jsme v roce 1979 začali s řešením problémů týkajících se zajištění optimálních podmínek pro matku s dvojčaty během gravidity, porodu a poporodního období tak, aby porodila zdravá, životaschopná telata a nebyl narušen její zdravotní stav. Cílem předložené práce bylo vyhodnotit průběh porodů a postpartálního období u krav s narozenými dvojčaty.

Podle názoru, který uvádí Kudláč (1977), jsou dvojčata jevem problematickým z hlediska chovatelského, zdravotního a další plodnosti matky. Waiser (1975) a Suchánek, Nejezchleba (1976) upozorňují na vysoké ztráty při narození dvojčat. Březost s dvojčaty končí často potraty, těžkým porodem, zadržením placenty, neplodností, sníženou produkcí mléka a prodlouženým mezidobím (Erb et al., 1960; Pavuna, Sabljic, 1971). Naproti tomu Schwark a Oehler (1973) podotýkají, že pokles v produkci a prodloužené mezidobí lze u matek dvojčat zjistit jen v chovech se špatnou kondicí krav.

Nepříznivým vlivům březosti s dvojčaty lze předejít adekvátní a zlepšenou výživou během březosti (Ortavant, 1974; Newcomb, Rowson, 1976; Nový, Horňanský, 1978).

Pro úspěšnost získávání dvojčat může mít význam i správný výběr otce, který může ovlivnit délku březosti, průměrnou hmotnost při narození a průběh porodu dvojčat (Ortavant, 1974; Dreyer et al., 1975; Suchánek, Nejezchleba, 1976; Smidt, 1977; Kirchhoff, Franz, 1977).

Délka březosti dvojčat je obecně kratší; Suchánek (1977) uvádí u českého strakatého skotu o 8,1 dní kratší březost u krav s dvojčaty než u krav s jedináčky a frekvenci obtížných porodů dvojčat o 11,9 % vyšší než u porodů s jedním teletem. Kay et al. (1976) zjistili, že průměrná délka gravidity plemenic s dvojčaty byla signifikantně kratší (o 11 dní) ($P < 0,01$) než u matek s jedním teletem.

Comberg, Velten (1962) a Suchánek (1977) uvádějí při narození dvojčat vysokou frekvenci retencí secundin, což zdůvodňují podobně jako Ortavant (1974) a Müller, Owens (1974) zkrácenou délkou březosti. Jednou z příčin vysoké frekvence retencí u dvojčat může být i vyšší podíl obtížných porodů. U porodů s jedním teletem činil podíl zadržených placent 7,7 % a u vícečetných porodů 35,7 % ze všech porodů. Ve vztahu k pohlaví dvojčat zaznamenal Suchánek (1977) nejvyšší frekvenci retencí při narození různopohlavních dvojčat. Na zadržení plodových okalů má bezesporu vliv i roční období.

Anderson et al. (1979) zaznamenali při získávání dvojčat přenosem embryí pouze 14% výskyt retencí, který je především výsledkem způsobu chovu a ošetřování zaměřeného na ochranu dvojčat.

Výzkum autorů Sreenan a McDonagh (1979) ukazuje, že zvýšení příjmu energie v posledních třech měsících březosti snížilo neonatální mortalitu a eliminovalo retenci placenty. Jejich výsledky napovídají, že stanovení příjmu energie by redukovalo problémy spojené s dvojčaty.

Pro průběh porodu má velký význam poloha plodu. Rüsse (1966) uvádí, že v přední poloze se rodí jen 60 % dvojčat a 95 % jedináček, zatímco Scanlon (1975) zjistil, že u dvojčat jsou poměry týkající se polohy při porodu obdobné jako u jedináček.

Porody dvojčat v běžných podmínkách chovu činí potíže. Mohou však být úspěšné, probíhají-li pod kontrolou a zvířatům jsou v době březosti vytvořeny odpovídající podmínky výživy a chovu (Anderson et al., 1979). Průběh porodu má značný vliv na involuční procesy. Po komplikovaném porodu probíhá involuce pohlavních orgánů zpomaleně, první říje se objevuje za 42 až 56 dní po porodu (Baier et al., 1973). Kudláč a kol. (1977) uvádějí, že rychlost involuce pohlavního ústrojí je závislá

na podmínkách výživy a chovu v průběhu předcházející březosti. Při dvojčatech, komplikovaných porodech a retencích po porodu se involuce prodlužuje o čtyři až šest dní.

Telata z vícečetných porodů mají nižší hmotnost při narození a jejich matky mají kratší dobu březosti, ale tyto nepříznivé aspekty lze zmírnit výběrem býků vhodných k inseminaci a vydatnějším krmením. Petrajtis a Grumšlis (1975) zjistili, že hmotnost telat-dvojčat po narození byla při střední úrovni výživy matky v době březosti o 29 % nižší než hmotnost telat-jednáčků. Nižší hmotnost telat po narození uvádějí rovněž Suchánek (1977) a Szarek, Felenczak (1978). Anderson et al. (1979) udávají hmotnost dvojčat získaných přenosy o 8,2 kg menší, než je průměrná hmotnost jednáčků. Tato hmotnost je průkazně nižší dokonce i tehdy, mají-li matky v období březosti vytvořeny odpovídající podmínky. Zlepšenou výživou krav lze dosáhnout zvýšení hmotnosti narozených dvojčat i zlepšení jejich životaschopnosti (Ortavant, 1974).

Přes nízkou hmotnost při narození se telata z dvojčat vyznačují vysokou intenzitou růstu a celková produkce telat na jednu krávu je vysoká, což dokázali Schwark, Oehler (1973), Belows et al. (1974), Szarek, Felenczak (1978) a Kay et al. (1976).

Schopnost udržení vícečetné březosti je podle autorů Belows et al. (1974) u vícekrát otelených krav vyšší než u jalovic.

MATERIÁL A METODA

Dvojčata byla získávána chirurgickým a nechirurgickým způsobem přenosu embryí inseminovaným příjemkyním. Sedmý den po říji byla embrya přenášena do kontralaterálního děložního rohu, k vaječníku s palpovatelným žlutým tělískem, způsobem popsaným v práci autorů Říha et al. (1986).

Krávy s očekávaným porodem dvojčat tvořily pokusnou skupinu P₂ (n = 20) a krávy živé stejním způsobem s očekávaným porodem jednoho telete tvořily skupinu P₁ (n = 20). Skupina plemenic K (n = 11) byla živena podle ON 46 7070. Popis krmení a úroveň výživy uvádí Sedláková (1985a, b).

Všechny krávy byly krmeny objemnou pící *ad libitum* (kukuřičnou siláží, jetelotravní senáží a senem) a pokusy probíhaly jen v zimním krmeném období. Jadrné směsi byly dávkovány podle skupin a stadia březosti. Krávy skupin P₁ a P₂ dostávaly v osmém měsíci březosti průměrně 2,5 kg a v posledním měsíci březosti 3,5 kg jadrných směsí DOMT, DOB a DOBS na kus a den, zatímco kontrolní krávy skupiny K jen 1 kg a 1,5 kg. Průměrně tři dny až jeden týden před otelením přijímaly krávy všech skupin přídavek 1 kg šrotovaného lněného semene.

Průběh porodu a *puerperium* byly sledovány takto:

Týden před očekávaným porodem (podle stavu zevních genitálií a uvolněnosti širokých vazů pánevních) byly dojnice nepřetržitě sledovány. Doba vypuzovacího stadia počítána od prasknutí plodového vaku prvního telete do vypuzení druhého telete.

Obtížnost porodů byla hodnocena pětibodovou stupnicí:

1. Porod proběhl bez pomoci.
2. Byla potřebná pomoc jednoho muže; nedošlo k zhmoždění pochvy.
3. Byla potřebná pomoc dvou až tří lidí; malé zhmoždění pochvy.
4. Byla potřebná pomoc dvou až tří lidí; větší zhmoždění pochvy a děložního krčku.
5. Byla potřebná pomoc čtyř a více lidí; silné zhmoždění pochvy a děložního krčku.

Byla hodnocena doba potřebná k odbavení plodových obalů. Dvakrát týdně byla sledována rektální palpací involuce dělohy (od 10. dne po porodu). Za dělohu s ukončenou involucí byla považována děloha normální velikosti a konzistence, uložená v pánvi.

I. Průměrná hmotnost krav po otelení a hmotnost plodu, plodových obalů a tekutin v kg — The average weight of cows after calving and the weight of the foetus, afterbirth, and fluids (kg)

Ukazatel	kg	Matky jedináček ⁷		Krávy se dvěma plody ⁸ P ₂ (n = 20)
		P ₁ (n = 20)	K (n = 11)	
Natální hmotnost telat ¹	$\bar{x}$	44,35	42,45	70,93*)
	s	5,55	3,89	9,62
Hmotnost krav před otelením ²	$\bar{x}$	624,80	608,00	666,80
	s	61,79	53,17	53,87
Hmotnost krav po otelení ³	$\bar{x}$	557,28	540,54	554,25
	s	51,24	56,30	46,08
Rozdíl = hmotnost plodů, plodových obalů a tekutin v době po porodu + lochie ⁴	$\bar{x}$	67,52	67,46	112,55
Hmotnost plodových tekutin + lochie ⁵	$\bar{x}$	23,17	25,01	41,66
Z celkového úbytku ⁶ (%)		34,32	37,07	37,01

*) hmotnost dvojčat celkem — total weight of twins

¹birth weight of calves, ²weight of cows before calving, ³weight of cows after calving, ⁴difference = weight of foetuses, afterbirth and fluids in the postpartal period + lochia, ⁵amniotic fluids + lochia, ⁶of total weight loss, ⁷cows with single calves, ⁸cows with two foetuses

Zevní říjové příznaky byly sledovány dvakrát denně od 15. dne po porodu do zjištění říje.

Sledování hmotnosti krav byla prováděno v 225 až 237 dnech březosti a před očekávaným otelením, a to dva dny po sobě ve stejnou denní dobu. K datu otelení byla hmotnost interpolována na základě zjištěných denních přírůstků (tab. I).

Hmotnost telat po narození byla zjišťována před prvním napájením.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrná délka březosti dojníc s dvojčaty byla 281,1 dní (kolísala od 270 do 292 dní), u krav s jedináčky 288,1 dní (278 až 299 dní) a u skupiny kontrolní 288,5 dní (280 až 295 dní). Průměrná délka březosti u plemenic s dvojčaty byla významně ($P < 0,001$) kratší (o 7,0, resp. 7,4 dní) než u dojníc s jedináčky (tab. II). Suchánek (1977) rovněž uvádí u českého strakatého skotu kratší březost u krav s dvojčaty než u krav s jedináčky. Také Kay et al. (1976) zjistili průměrnou délku gravidity u krav s dvojčaty signifikantně kratší (o 11 dní) než u matek s jedním teletem.

U krav s různopohlavními dvojčaty byla průměrná délka březosti 282,3 dní, u matek se stejnopohlavními dvojčaty-býčky 280,8 dní ($n = 5$). U plemenic s jedináčky-býčky činila délka březosti 289,3 dní ($n = 19$) a u plemenic s jedináčky-jalovičkami 286,7 dní ($n = 12$). Průběh porodu u matek s dvojčaty byl hodnocen v průměru 2,05 body a u krav s jedináčky 1,85, resp. 1,63 bodu. Při telení nebyla nutná pomoc veterinárního lékaře. Průměrná délka porodu obou telat činila 43,25 minut (10 až 170 minut). U matek s jedním teletem byla doba porodu 20,5 minut (5 až 45 minut) a u krav skupiny kontrolní 28,19 minut (5 až 105

II. Porod a průběh poporodního období — Parturition and the course of the postpartal period

Skupina ¹	Obříž- nost porodu (body) ⁴	Délka porodu (min) ⁵	Poloha podélná ⁶	Posta- vení ⁹	Odbavení secundin ¹²			Délka březosti (dny) ¹⁶	Průměrná doba po otelení ¹⁷	
					samo- volné ¹³	částeč- né ¹⁴	retence ¹⁵		do ukončení involuce uteru (dny) ¹⁸	do první říje (dny) ¹⁹
Dojnice s jedináčky ² P ₁ (n = 20)	1,85	20,50	20 přední ⁷	20 horní ¹⁰	19	—	1	$\bar{x}$ 288,10 s 4,61 v 1,60	29,89 9,88 33,06	28,79 9,37 32,56
Dojnice s jedináčky K (n = 11)	1,63	28,19	9 přední 2 zadní ⁸	11 horní	10	—	1	$\bar{x}$ 288,50 s 4,39 v 1,49	28,18 5,04 17,89	24,27 6,20 25,57
Dojnice s dvojčaty ³ P ₂ (n = 20)	2,05	43,25	38 přední 2 zadní	38 horní 2 dolní ¹¹	9	10	1	$\bar{x}$ 281,10 ^a s 5,41 v 1,84	38,10 9,41 24,69	32,35 13,41 41,45

^a = $P < 0,001$

¹group, ²dairy cows with single calves, ³dairy cows with twin calves, ⁴difficulty of parturition (points), ⁵length of parturition (min), ⁶location lengthwise, ⁷anterior, ⁸posterior, ⁹position, ¹⁰upper, ¹¹lower, ¹²afterbirth rejection, ¹³spontaneous, ¹⁴partial, ¹⁵retention, ¹⁶pregnancy length (days), ¹⁷average time from calving, ¹⁸to the termination of uterus involution (days), ¹⁹to the first oestrus (days)

minut). Ze 40 telat pocházejících z porodů 20 krav mělo 38 telat polohu podélnou přední, postavení horní, dvě telata polohu zadní, postavení horní a dvě telata polohu přední, postavení dolní. Toto zjištění nepotvrdilo údaj, který uvádí R ü s s e (1966), že pouze v 60 % případů se rodí dvojčata v přední poloze. Naše výsledky potvrzuje S c a n l o n (1975), a sice, že u dvojčat jsou poměry týkající se polohy při porodu obdobné jako při narození jedináčků.

Celkem se narodilo 12 dvojčat různopohlavních (60 %), 3 dvojčata stejnopohlavní — jalovičky (15 %) a 5 dvojčat stejnopohlavních — býčků (25 %), z 11 telat kontrolní skupiny bylo 9 býčků a 2 jalovičky, z 20 telat skupiny P₁ bylo 10 býčků a 10 jaloviček.

Rozdíl v průměrné hmotnosti před otelením a po něm byl u dojnic s dvojčaty (skupina P₂) 112,55 kg, u skupiny dojnic s jedním teletem P₁ 67,52 kg a u krav kontrolní skupiny K 67,46 kg (tab. I). Z tohoto rozdílu činila průměrná natální hmotnost telat-dvojčat 70,89 kg, hmotnost telat skupiny P₁ 44,35 kg a hmotnost telat skupiny K 42,45 kg. Hmotnost plových obalů, tekutin a lochií byla u skupiny krav s dvojčaty 41,66 kg, u skupiny krav s jedináčky 23,17 kg a u kontrolní skupiny 25,01 kg.

Průměrná hmotnost telat-dvojčat po narození činila 35,45 kg, u býčků 37,0 kg a u jaloviček 33,57 kg (tab. III). U jedináčků byla zjištěna průměrná hmotnost 44,38 kg, u býčků 47,70 kg a u jaloviček 41,50 kg. U kontrolní skupiny byla průměrná hmotnost telat po narození 42,45 kg, u býčků 42,94 kg a u jaloviček 40,0 kg. Průměrná hmotnost po narození byla u telat-dvojčat o 8,9 kg nižší než u telat-jedináčků a o 7,0 kg vyšší než u telat kontrolní skupiny.

III. Hmotnost telat po narození v členění podle pohlaví — The weights of calves after birth, divided according to the sex

Skupina telat ¹	Kusy ¹²	$\bar{x}$ (kg)	Variační rozpětí ¹⁴ (kg)
Býčci z různopohlavních dvojčat ²	12	37,97	27,0—49,5
Býčci z dvojčat celkem ³	22	37,02	27,0—49,5
Jalovičky z různopohlavních dvojčat ⁴	12	25,55	32,0—39,5
Jalovičky z dvojčat celkem ⁵	18	33,57	19,5—39,5
Býčci a jalovičky z dvojčat celkem ⁶	40	35,45	19,5—49,5
Býčci skupiny P ₁ ⁷	10	47,70	39,0—53,5
Jalovičky skupiny P ₁ ⁸	10	41,05	31,0—47,0
Býčci a jalovičky skupiny P ₁ ⁹	20	44,38	31,0—53,5
Býčci skupiny K ¹⁰	9	42,94	37,3—48,5
Jalovičky skupiny K ¹¹	2	40,00	36,0—44,0
Býčci a jalovičky skupiny K ¹²	11	42,45	36,0—48,5

¹group of calves, ²bullocks of twins of different sexes, ³bullocks out of all twins, ⁴heifers of twins of different sexes, ⁵heifers out of all twins, ⁶bullocks and heifers out of all twins, ⁷bullocks of group P₁, ⁸heifers of group P₁, ⁹bullocks and heifers of group P₁, ¹⁰bullocks of group K, ¹¹heifers of group K, ¹²bullocks and heifers of group K, ¹³head, ¹⁴variation range

Vyšší průměrná hmotnost po narození u skupiny telat-jedináčků s vyšší úrovní výživy krav před otelením je v souladu se zjištěním, které uvádí Ortavant (1974), že zlepšenou výživou krav před otelením lze dosáhnout zvýšení hmotnosti narozených telat. Průměrná hmotnost telat-dvojčat po narození byla o 18,87 % nižší než hmotnost telat-jedináčků a o 16,4 % nižší než hmotnost telat skupiny kontrolní. Szarek a Felenczak (1978) uvádějí, že u telat-dvojčat černostrakatého plemene byla hmotnost po narození o 20 % nižší než u telat-jedináčků. Anderson et al. (1979) zjistili, že hmotnost telat-dvojčat získaných přenosem embryí byla o 8,2 kg nižší než hmotnost telat-jedináčků.

Průměrná hmotnost narozených telat, vyjádřená v procentech z hmotnosti dojníc po otelení, činila u telat-dvojčat 12,8 % a u telat-jedináčků 7,94 %.

Poněvadž rozdíl v průměrné hmotnosti po narození u telat-jedináčků skupin P1 a K není statisticky průkazný, byla hmotnost telat po narození u těchto skupin sloučena a bylo provedeno testování významnosti rozdílů mezi průměrnou hmotností telat-dvojčat (býčci, jalovičky) a hmotností telat-jedináčků (býčci, jalovičky). Průměrná hmotnost telat-jedináčků činila 44,38 kg a byla významně ($P < 0,001$) vyšší než průměrná hmotnost telat-dvojčat (35,45 kg).

Rozdíl mezi průměrnou hmotností telat býčků-jedináčků (45,5 kg) a býčků z dvojčat (37,02 kg) byl rovněž významný ($P < 0,05$). Průměrná hmotnost jaloviček-jedináčků po narození (40,9 kg) byla významně vyšší než průměrná hmotnost jaloviček z dvojčat (33,54 kg) ($P < 0,001$). Nebyly zaznamenány perinatální ztráty telat-dvojčat, ani telat-jedináčků.

U 9 z 20 krav s dvojčaty došlo k úplnému samovolnému odchodu plodových obalů (45,0 %) a u dalších 10 krav k částečnému odchodu plodových obalů — jedné placenty (50,0 %). Retence obou placent byla zjištěna u jedné plemence (5 %). U krav s jedním teletem byla zaznamenána z 20 porodů jen jedna retence a u skupiny kontrolní z 11 porodů rovněž jedna retence plodových obalů. Ze 40 porodů byla retence placent zjištěna u 12 rohů děložních (u 33,33 %). Müller a Owens (1974) uvádějí rovněž vyšší podíl zadržených placent u krav s dvojčaty (35,7 %). Výsledky autorů Anderson et al. (1979), Ortavant (1974), Sreenan, Mc Donagh (1979) ukazují na skutečnost, že při získávání dvojčat přenosem embryí je možné snížit výskyt retencí placent, a to především způsobem chovu a ošetřováním matek (plemenic), zaměřeným na ochranu dvojčat. Jedná se především o stanovení příjmu energie v posledním měsíci březosti. U všech osmi plemenic se stejnopohlavními dvojčaty bylo zjištěno částečné zadržení plodových obalů. U šesti z 12 plemenic s různopohlavními dvojčaty bylo zjištěno částečné zadržení plodových obalů a u jedné plemence byla úplná retence plodových obalů. Průměrná délka březosti byla u krav s dvojčaty s úplnými odchody plodových obalů o 2,44 dní delší (282,44 dní) než u dojníc s částečným odbavením secundin (280,0 dní) a úplnou retencí plodových obalů. Müller a Owens (1974) zjistili o 3,3 dny delší dobu březosti u krav se zadrženou placentou. Průběh poporodního období u krav s dvojčaty byl poněkud ztížený ve srovnání s průběhem poporodního období u dojníc s jedním teletem, což se projevilo především v prodloužení období do ukončení involuce dělohy a období do první pozorované říje. Průměrná délka období od otelení do involuce dělohy byla

u krav s dvojčaty o 8,2 dní statisticky významně delší než u krav s jedním teletem ($P < 0,05$) a o 9,92 dní delší než u krav kontrolní skupiny ($P < 0,05$). Průměrná délka období od otelení do involuce dělohy byla u krav s úplným odbavením plodových obalů 34,9 dní a u krav s částečnou a úplnou retencí placenty 41,3 dní. Rovněž Kudláč (1977) uvádí, že po retencích se involuce dělohy po porodu prodlužuje o čtyři až šest dní. Průměrná délka období od otelení do první pozorované říje činila u krav s dvojplodím 32,4 dní a byla statisticky neprůkazně delší ($P < 0,05$) o 5,5 dní, resp. 8 dní než u dojnic s jedním teletem a dojnic kontrolní skupiny.

Literatura

- ANDERSON, G. B. — CUPPS, P. T. — DROST, M.: Induction of twins in cattle with bilateral and unilateral embryo transfer. *J. anim. Sci.*, 49, 1979, č. 4, s. 1037-1042.
- BAIER, W. — BOSTEDT, H. — SCHMID, G.: Über die Fruchtbarkeitslage nach Schweregeburten beim Rind. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.*, 86, 1973, č. 1, s. 3-7.
- BELLOWS, R. A. — SHORT, R. E. — ULRICK, J. J. — PANISH, O. F.: Effects of early weaning on postpartum reproduction and growth of calves born as multiples or singles. *J. anim. Sci.*, 39, 1974, s. 589.
- COMBERG, G. — VELTEN, U.: Einfluss von Zwillingsgeburten auf Gesundheit beim Schwarzbunten Niederungsrind. *Züchtungskunde*, 34, 1962, s. 49.
- DREYER, D. — EL KASAB, S. — SMIDT, D.: Die Trächtigkeitsdauer beim Rind. *Tierzüchter*, 27, 1975, s. 276-278.
- ERB, R. — ANDERSON, W. — HINZE, P. — GILDON, E.: Inheritance of twinning in a herd of Holstein-Friesian cattle. *J. Dairy Sci.*, 43, 1960, s. 393-400.
- KAY, R. M. — LITTLE, W. — KITCHENHAM, B. A.: A comparison of the growth, performance and blood composition of twin and singleton calves. *Anim. Prod.*, 22, 1976, s. 19-25.
- KIRCHHOFF, H. — FRANZ, H.: Geburtmassen sowie Tod- und Schweregeburten von Milchrind-Genotypen aus züchterischer Sicht. *Tierzucht*, 31, 1977, č. 1, s. 18-20.
- KUDLÁČ, E. a kol.: Veterinární gynekologie a porodnictví. 1. vyd. Praha, SZN 1977, s. 177-187.
- MÜLLER, L. D. — OWENS, M. J.: Factors associated with the incidence of retained placentas. *J. Dairy Sci.*, 57, 1974, č. 6, s. 725-728.
- NEWCOMB, R. — ROWSON, L. E. A.: Multiple ovulation egg transplantation towards twinning. In: *Principles of cattle production*. London, Butterworths 1976, s. 59-83.
- NOVÝ, J. — HORŇANSKÝ, M.: Příspěvek k problematice výskytu dvojčat teliat. *Náš Chov (Praha)*, 1978, č. 8, s. 329.
- ORTAVANT, R.: Faisons je point sur les veaux jumeaux. *Élevage*, 30, 1974, s. 63, 67, 69.
- PAVUNA, H. — SABLJIC, B.: Dvojici u goveda. *Stočarstvo*, 25, 1971, č. 5-6, s. 141-149.
- PETRAJTIS, I. P. — GRUMŠLIS, I. I.: Chozjajstvenno-poleznyje kačestva mnogoplodnyh korov. *Životnovodstvo*, 1975, č. 12, s. 29-30.
- RÜSSE, I.: Über die intrauterine Lage von Rinderzwillingen und deren geburtsphysiologische Konsequenzen. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.*, 79, 1966, č. 6, s. 101-103.
- ŘÍHA, J. — POLÁŠEK, M. — BANÁŠ, P. — ZAORAL, J.: Superovulace, získávání a přenos embryí skotu. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1986, s. 114.
- SCANLON, P. F.: Orientation of cattle fetuses in utero in relation to stage of pregnancy. *J. Dairy Sci.*, 58, 1975, č. 4, s. 571-573.
- SEDLÁKOVÁ, L.: Vliv doby březosti na příjem sušiny u krav s jedním a dvěma plody. *Živoč. Výr.*, 30, 1985a, č. 5, s. 393-400.
- SEDLÁKOVÁ, L.: Příjem, potřeba a využití energie a stravitelného proteinu u vy-

sokobřezích krav s jedním a dvěma plody. Živoč. Vyr., 30, 1985b, č. 7, s. 619-628.

SCHWARK, J. H. — OEHLER, H.: Untersuchungen zur Aufzuchtswürdigkeit von Kälbern, die aus Zwillingsgeburten stammen. Arch. Tierz., 1973, č. 3, s. 201-212.

SMIDT, D.: Ergebnisse mehrjähriger Aufzeichnungen über Geburtsverlauf und Kälberverluste in vier Versuchsbetrieben. Tierzüchter, 1977, č. 6, s. 248-252.

SREENAN, J. M. — Mc DONAGH, T.: Embryo transfer in cattle is now a practical proposition. Fm and Fd Res., 10, 1979, č. 2, s. 53.

SUCHÁNEK, B.: Porody s dvojčaty ve vztahu k mléčné užitkovosti a dlouhověkosti matek. Živoč. Vyr., 22, 1977, č. 9, s. 615-658.

SZAREK, J. — FELENCZAK, A.: Przydatność do chovu cieląt pochodzących z urodzeń bliźniaczych. Przegl. hodowl., 46, 1978, č. 12, s. 12-13.

WAISER, K.: Kälberverluste unter besonderer Berücksichtigung von Geburtsschwierigkeiten. Tierzüchter, 27, 1975, č. 1, s. 10-13.

Došlo dne 15. 10. 1987

ПОЛАШЕК, М. — РЖИГА, Я. — БАНАШ, П. (Научно-исследовательский институт разведения крупного рогатого скота, Рапотин): Роды и ход послеродового периода у коров с пересаженными эмбрионами-двойнями. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 437-446.

Роды, послеродовой период, вес маток и новорожденных от 20 коров с двойнями (группа P1), у 20 коров с одним теленком и у 11 контрольных коров (гр. К) подвергали итогам. Двоен получали хирургическим и нехирургическим способами путем трансплантации эмбрионов осемененным реципиенткам. Повышенный уровень питания у коров и одним и двумя теленками был одинаков в последние месяцы стельности. А питание контроля отвечало ГОСТ 467070. Средняя продолжительность стельности у двоен 281,1 дня и заметно короче ($P < 0,001$), чем у коров с 1 теленком (288,1 дня) и контрольных (288,5 дня). Трудность родов с двойнями оценивается примерно так же как и с одинаками: в первом случае из 20 коров у 10 отмечен частичный отход плодовых оболочек — одной плаценты (50%). Задержание обеих плацент отмечено у 1 коровы (5%) группы. Средний вес 40 двоен после рождения 35,5 кг и на 8,9 кг меньше, чем у одинаков P1 и на 7,0 кг меньше, чем у контроля. Средний период от отела до обр. развития матки в случае двоен 38,1 дня (на 8,2 и на 9,9 дней дольше, чем в случае одинаков — $P < 0,05$). У коров с частичным и полным задержанием оболочек упомянутый период 41,3 дня (на 6,4 дня дольше, чем с полным). Средняя продолжительность между отелом и до первой видимой охоты в случае двоен 32,4 дня, т. е. на 5,5 и на 8 дней дольше ($P > 0,05$), чем у одинаков.

пересадка эмбрионов; двойни; роды; вес телят после рождения; послеродового период

POLÁŠEK, M. — ŘÍHA, J. — BANÁŠ, P. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): Parturition and the Course of Postpartal Period in Cows with Transferred Twin Embryos. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 437-446.

The course of parturitions and the postpartal period, the weight of the cows and the weight of newborn calves were evaluated in 20 cows with twins (group P1), 20 cows with single calves, and 11 control cows with single calves (group K). The twins were obtained by surgical and non-surgical embryo transfer to inseminated recipients. The nutrition of the cows with twins and those with single calves was increased to the same level during the last months of pregnancy. The nutrition of the control group corresponded to Sectorial Standard ON 46 7070. The average length of the pregnancy of the cows carrying twins was 281.1 days and was significantly shorter ($P < 0.001$) than that of the cows carrying single calves (288.1 days) and that of the cows of the control group (288.5 days). The difficulty of parturition in the cows with twins was about the same as the difficulty of parturition in the cows with single calves. Partial retention of afterbirth (one of the two placentae) occurred in ten of the twenty cows with twins (50%). Retention of both placentae was recorded in one of the cows of this group (5%). The average weight of the 40 twin calves was 35.5 kg after birth, and was lower by 8.9% than the average weight of the single calves of group P1 and by 7.0 kg than the average weight of the calves of the control group. The average interval from calving to the

involution of the uterus was 38.1 days in the cows with twins, which was longer by 8.2 and 9.1 days than in the groups of cows with single calves ($P < 0.05$). In the cows with partial or full retention of afterbirth the time from calving to the involution of the uterus was 41.3 days, i. e. 6.4 days longer than in the cows with full rejection of afterbirth. The average time from calving to the first manifest oestrus was 32.4 days in the cows with twins, which was longer by 5.5 days and 8 days ($P > 0.05$) than in the cows with single calves.

embryo transfer; twins; parturition; weight of calves after birth; postpartal period

POLÁŠEK, M. — ŘÍHA, J. — BANÁŠ, P. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Geburt und Nachgeburtsperiode bei Kühen mit transplantierten Embryonen-Zwillingen*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 437-446.

Ausgewertet wurden der Verlauf der Geburten und der Nachgeburtsperiode und das Gewicht der Mütter und der geborenen Kälber bei 20 Kühen mit Zwillingen (Gruppe P₁), bei 20 Kühen mit einem Kalb und bei 11 Kontrollkühen mit einem Kalb (Gruppe K). Die Zwillinge wurden auf chirurgischem und nichtchirurgischem Wege durch die Übertragung der Embryonen den besamten Empfängerinnen gewonnen. Das höhere Ernährungsniveau der Kühe mit Zwillingen und derjenigen mit einem Kalb in den letzten Trächtigkeitsmonaten war das gleiche. Die Ernährung der Kontrollgruppe entsprach der ON 46 7070. Die durchschnittliche Trächtigkeitsdauer der Kühe mit Zwillingen betrug 281,1 Tage und war bedeutend kürzer ($P < 0.001$) als diejenige der Kühe mit einem Kalb (288,1 Tage) bzw. der Kontrollkühe (288,5 Tage). Die Geburt bei Kühen mit Zwillingen kann in bezug auf ihren Verlauf annähernd als diejenige der Kühe mit Einlingen bewertet werden. Bei Kühen mit Zwillingen kam es in 10 von 20 Fällen zu einem nur teilweisen Abgang der Fruchthüllen — nur einer Plazenta (50%). Die Retention von beiden Plazentas, d. h. ein vollkommenes Nachgeburtsverhalten konnte bei nur einer Zuchtkuh dieser Gruppe (5%) nachgewiesen werden. Das durchschnittliche Gewicht von 40 Zwillingskälbern betrug unmittelbar nach der Geburt 35,5 kg und lag um 8,9 kg niedriger als das durchschnittliche Gewicht der Einlingskälber der Gruppe P₁ und um 7,0 kg niedriger als bei der Kontrollgruppe. Die durchschnittliche Zeitdauer von der Abkalbung bis zur Gebärmutterinvolution betrug bei Kühen mit Zwillingen 38,1 Tage und war somit um 8,2 bzw. um 9,9 länger als diejenige der Kühe mit nur einem einzigen Kalb ($P < 0.05$). Bei Kühen mit einem vollen und einem nur teilweisen Nachgeburtsverhalten war die Zeitdauer von der Abkalbung bis zur Gebärmutterinvolution 41,3 Tage, d. h. sie war um 6,4 Tage länger als bei Kühen mit einem vollkommenen Abgang der Fruchthüllen. Die durchschnittliche Zeitdauer von der Abkalbung bis zur ersten beobachteten Brunst betrug bei Kühen mit Zwillingen 32,4 Tage, d. h. sie war um 5,5 bzw. um 8 Tage länger ($P > 0.05$) als bei Milchkühen mit nur einem einzigen Kalb.

Übertragung von Embryonen; Zwillinge; Geburt; Nachgeburtsgewicht der Kälber; Nachgeburtsperiode

Adresa autorů:

Ing. Milan Polášek, CSc., ing. Jan Říha, CSc., ing. Pavel Banáš, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Šumperk 4

DYNAMIKA IMPEDANCE SLIZNICE POŠEVNÍ PŘEDSÍNĚ INSEMINOVANÝCH PRASNIC STANOVENÁ PŘÍSTROJEM WALSMETA MK IV

J. Čerovský, P. Vinter

ČEROVSKÝ, J. — VINTER, P. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Dynamika impedance sliznice poševní předsíně inseminovaných prasnic stanovená přístrojem Walsmeta MK IV*. Živoč. Výr., 33, 1988 (5) : 447-452.

V průběhu jednoho roku byla sledována impedance sliznice poševní předsíně u 2034 prasnic plemene bílé ušlechtilé přístrojem Walsmeta MK IV v podmínkách velkokapacitní stáje se zavedenou inseminací. Měření bylo provedeno u každé prasnice s reflexem nehybnosti vždy po výběru k inseminaci (za použití kance prubíře), před inseminací a před reinseminací. Hodnoty naměřené v zóně doporučené pro provedení úspěšné inseminace, vyznačené na stupnici přístroje červeným úsekem, se vyskytovaly u 36,0 % prasnic po vyhledání k inseminaci, u 62,4 % prasnic před inseminací a u 78,2 % prasnic před reinseminací. Rozdíly mezi hodnotami jsou signifikantní ($P < 0,001$). Rozpětí uvedených procentuálních hodnot mezi jednotlivými měsíci se pohybovalo v rozmezí 23,9 až 45,9 %, 43,8 až 81,2 % a 65,4 až 90,5 %. V letním období (III. čtvrtletí) byl ve srovnání se zbytkem roku zaznamenán signifikantně nižší podíl prasnic s hodnotami naměřenými ve vyznačené příznivé zóně přístroje u souboru prasnic po vyhledání k inseminaci ($P < 0,01$). Tento sezónní rozdíl nebyl prokázán u hodnot naměřených před inseminací a reinseminací.

prasnice; říje; Walsmeta MK IV; impedance sliznice poševní předsíně

Stanovení optimální doby inseminace prasnic má velký hospodářský význam z hlediska výsledků v zabřezávání a plodnosti i z hlediska spotřeby inseminačních dávek a tím ekonomiky inseminace. I když máme již mnohaleté zkušenosti s určováním doby osemenování podle vnějších příznaků říje, zůstává stále problémem určit nejvhodnější dobu osemenění vzhledem k tomu, že reflex nehybnosti, ve kterém se plemenice inseminuje a ve kterém probíhá ovulace, je relativně dlouhým obdobím se značnou variabilitou. S postupujícím rozvojem elektroniky byly zdokonalovány přístroje pro určování optimální doby inseminace u prasnic podle úrovně impedance vaginální sliznice. Výsledky měření v podmínkách velkochovu přístrojem Walsmeta MK IV jsou předmětem této práce.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

V průběhu pohlavního cyklu probíhají v samičích pohlavních orgánech funkční změny, které jsou zvlášť výrazné v období říje. K typickým průvodním znakům říje patří změny na sliznicích vývodných pohlavních orgánů, kde dochází zejména před ovulací k zvýšené tvorbě sekretů (hlenu). Bylo zjištěno, že u hlenu nedo-

cházi jen k jeho zvýšené tvorbě, ale že se také mění jeho složení a vlastnosti. Schilling a Röstel (1964) při sledování vztahu tělesné teploty, množství a pH hlenu a výskytu leukocytů zjistili, že jen pH hlenu může být využito pro určování vrcholu říje u prasnic. Sadovnikova (1965) použila k měření elektrického odporu sliznice poševní předsíně pokryté hlenem speciální elektrodu a ohmmetr. Měřila odpor v ohmech elektrodou přiloženou na sliznici u prasnic jalových a březích a u prasnic v říji. Zjistila, že průměrné hodnoty odečtené na ohmmetru činí u jalových prasnic 1200 ohmů, u březích prasnic 1100 ohmů a u prasnic v říji pak na jejím počátku 450 ohmů a v období reflexu nehybnosti 340 ohmů. Svá pozorování uzavřela poznatkem, že hodnoty elektrického odporu sliznice poševní předsíně u prasnic v říji jsou 3 až 4krát menší než mimo říji a že nejnižší jsou na vrcholu říje, tj. v období reflexu nehybnosti (340 ohmů). Pokusné prasnice, které byly inseminovány po naměření hodnoty 350 ohmů, všechny zabřezly.

Pokusy s měřením impedance sliznice poševní předsíně opakovali Černe (1968) a s původním patentovaným přístrojem naši autoři Podaný et al. (1970) a později s obdobným přístrojem Pfandler (1972). Podaný et al. (1970) zjistili u prasnic v říji impedance vaginální sliznice na úrovni $145,2 \pm 9,7$ ohmů a mimo říji $81,3 \pm 5,1$ ohmů, Pfandler (1972) naměřil v říji průměrnou hodnotu $44,9 \pm 1,7$ ohmů a v diestru 53,6 až 86,9 ohmů. Řezáč a Podaný (1985) publikovali výsledky sledování impedance sliznice poševní předsíně u prasnic od odstavu selat do 23. dne gravidity.

Výsledky praktického využití hodnot impedance vaginální mukózy v podmínkách inseminace uvádějí ve svých pracích např. Johnson et al. (1982) a Majerčíak et al. (1984). K měření impedance použili autoři v obou případech přístroj Walsmeta, což je ohmmetr se stupnicí od 0 do 100. Prvá skupina těchto autorů dosáhla nejlepších výsledků v zabřezávání prasnic inseminovaných v době, kdy se hodnoty impedance poševní předsíně pohybovaly mezi 54 až 60, druhá skupina pak v období, kdy se hodnoty sledovaného kritéria, naměřené Walsmetou u prasnic s reflexem nehybnosti, pohybovaly v rozpětí od 50 do 60, tedy v obou případech v červeně vyznačené zóně na stupnici přístroje, označené výrobcem jako úsek hodnot odpovídajících optimální době inseminace prasnic s reflexem nehybnosti.

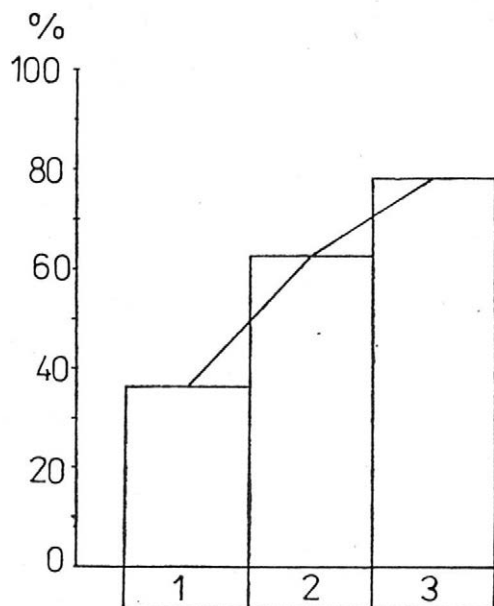
MATERIÁL A METODA

V průběhu roku 1986 byly sledovány hodnoty impedance poševní předsíně naměřené přístrojem Walsmeta MK IV u 2034 prasnic plemene bílé ušlechtilé v podmínkách velkokapacitní stáje se zavedenou inseminací. Měření bylo provedeno podle metodických pokynů výrobce přístroje jen s tím rozdílem, že čištění elektrod speciálním olejem a smirkovým papírem bylo prováděno jednou týdně, tedy častěji, než uvádí výrobce, a to vzhledem k velkému počtu měření v krátkém časovém úseku. Měření se uskutečnilo jen u prasnic se zjištěným reflexem nehybnosti bezprostředně po jejich výběru k inseminaci, v ranních a odpoledních hodinách obvyklým způsobem, tj. za přítomnosti kance prubíře, a pak vždy před inseminací a reinseminací každé sledované prasnice, aby byla zachycena dynamika hodnot impedance sliznice poševní předsíně u celého sledovaného souboru prasnic. Naměřené hodnoty jsme třídili podle toho, zda se vyskytovaly v červené, pro inseminaci optimální zóně, vyznačené na stupnici výrobcem, či mimo tuto zónu, tj. před ní a za ní. Inseminace a reinseminace byly prováděny obvyklým způsobem s příslušnými časovými odstupy mezi zjištěním reflexu nehybnosti, inseminací a reinseminací. Všechny prasnice byly reinseminovány. Inseminace a reinseminace byly provedeny nezávisle na výsledcích měření. Získané údaje byly zpracovány za jednotlivé měsíce, za čtvrtletí a za celý rok s cílem zjištění rozdílů v naměřených hodnotách mezi měsíci a dále vlivu letního období (III. čtvrtletí) na sledované ukazatele a také s cílem zjištění celkové dynamiky optimálních hodnot impedance sliznice poševní předsíně u měřeného souboru. Pro výpočet průkaznosti rozdílů byl použit χ^2 -test.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V souboru prasnic s naměřenými hodnotami impedance sliznice poševní předsíně v zóně přístroje vyznačené pro provedení úspěšné inse-

1. Procento prasnic s reflexem nehybnosti s hodnotami impedance sliznice poševní předsíně v zóně pro inseminaci; pro obr. 1 a 2: 1 — po vyhledání, 2 — před inseminací; 3 — před reinseminací — Percentage of sows showing the standing reflex with the values of vaginal vestibule mucous membrane impedance within the insemination zone; for Fig. 1 and Fig. 2: 1 — after selecting for insemination, 2 — before insemination, 3 — before reinsemination



I. Procentuální podíl prasnic s hodnotami impedance sliznice poševní předsíně v zóně pro úspěšnou inseminaci, zjišťovaný přístrojem Walsmeta MK IV — The percent proportion of sows with the values of vaginal vestibule mucous membrane impedance within the insemination zone, as determined by means of the Walsmeta MK IV apparatus

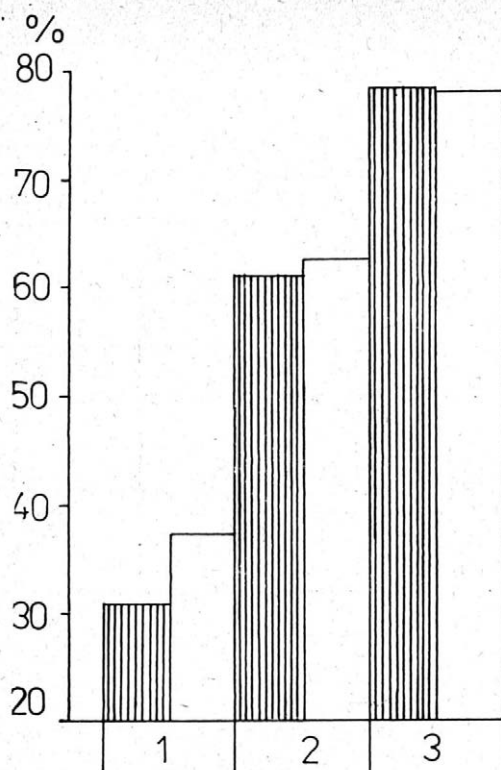
n	V optimální (červené) zóně pro inseminaci ¹ (%)		
	po vyhledání ²	před inseminací ³	před reinseminací ⁴
2034	36,0 ⁺⁺⁺	62,4 ⁺⁺⁺	72,8 ⁺⁺⁺

⁺⁺⁺) $P < 0,001$

¹within the optimum (red) zone for insemination, ²after selection for insemination, ³before insemination, ⁴before reinsemination

minace jsme zaznamenali značnou variabilitu sledovaného kritéria mezi jednotlivými měsíci. Nejnižší procento po vyhledání s hodnotami impedance v této zóně se vyskytlo v měsíci březnu (23,94 %) a nejvyšší podíl, tj. téměř dvojnásobný počet, v měsíci červnu (45,91 %). Obdobná situace je u procentuálního podílu prasnic měřených před inseminací (43,89 % v březnu, 81,22 % v říjnu); menší rozdíl jsme zjistili před reinseminací (65,47 % v březnu, 90,57 % v říjnu).

Celoroční výsledky uvádíme v tab. I a na obr. 1. Z údajů vyplývá, že nejnižší zastoupení prasnic s hodnotami sledovaného kritéria odpovídající provedení úspěšné inseminace se vyskytovalo v období po vyhledání (36,0 %), vyšší v období před inseminací (62,4 %) a nejvyšší pak v období před reinseminací (72,8 %). Rozdíly mezi uvedenými třemi kategoriemi případů jsou vysoce průkazné ($P < 0,001$). Z grafického znázornění je patrný lineární charakter vývoje ve zvyšování podílu prasnic s příznivými hodnotami impedance sliznice poševní předsíně, pokud jde o provedení inseminace v závislosti na časovém průběhu reflexu nehybnosti. Podíl prasnic s hodnotami v této zóně stupnice přístroje rostl s dobou trvání reflexu nehybnosti.



2. Procento prasnic s reflexem nehybnosti s hodnotami impedance sliznice poševní předsíně v zóně pro inseminaci v letním období (3. čtvrtletí) a v ostatních měsících roku; ▨ letní období, □ ostatní měsíce roku — Percentage of sows showing the standing reflex with the values of vaginal vestibule mucous membrane impedance within the insemination zone in summer (the third quarter of the year) and in the remaining months; ▨ summer, □ the other months

II. Rozdíly v procentuálním podílu prasnic s hodnotami impedance sliznice poševní předsíně v zóně pro úspěšnou inseminaci, zjištěné přístrojem Walsmeta MK IV, v letních (III. čtvrtletí) a ostatních měsících roku — The differences in the percent proportion of sows with the values of vaginal vestibule mucous membrane impedance within the insemination zone, as determined by means of the Walsmeta MK IV apparatus in summer (the third quarter of the year) and in the remaining months of the year

Časové období ⁴	n	Po vyhledání ¹	Před inseminací ²	Před reinseminací ³
III. čtvrtletí ⁵	549	30,8 ⁺⁺	61,0	78,6
Ostatní měsíce roku ⁶	1485	37,5 ⁺⁺	62,8	78,0

⁺⁺) $P < 0,01$

¹after selection for insemination, ²before insemination, ³before reinsemination, ⁴period, ⁵third quarter of the year, ⁶remaining months of the year

Nejnižší počet případů vhodných pro provedení inseminace v kategorii prasnic měřených po vyhledání má logické zdůvodnění v tom, že prasnice k inseminaci vyhledáváme vlastně na počátku reflexu nehybnosti, takže optimální doba inseminace (inseminační perioda) nastupuje u většiny prasnic mnohem později, a to zejména u prasnic s delším obdobím reflexu nehybnosti. Proto s rostoucím časem přibývá prasnic v optimální době pro inseminaci, neboť jejich počet roste o další prasnice, u kterých se ovulace časově přiblížila v důsledku uplynutí doby od vyhledání do inseminace a do reinseminace, přičemž prasnice s hodnotami impedance sliznice poševní předsíně, naměřenými ve vyznačené příznivé zóně již dříve, setrvávají po určitou dobu na úrovni hodnot v rámci rozpětí této zóny.

Na základě známé sezónní závislosti v zabřezávání prasnic jsme porovnávali poměr prasnic sledovaných podle metodiky, tj. s optimálními hodnotami impedance sliznice poševní předsíně v letních měsících a ve zbývajících měsících roku (tab. II, obr. 2). Jediný průkazný rozdíl v tabulkových hodnotách jsme zaznamenali u prasnic měřených po vyhledání k inseminaci (30,8 % proti 37,5 %, $P < 0,01$). V letních měsících (III. čtvrtletí) se vyskytoval signifikantně nižší podíl prasnic s hodnotami impedance sliznice poševní předsíně v zóně pro inseminaci, zatímco u prasnic měřených před inseminací a před reinseminací sezónní rozdíl prakticky neexistoval (61,0 % proti 62,8 %; 78,6 % proti 78,0 %). Z uvedených údajů soudíme, že v letních měsících dochází k větším chybám při stanovení počátku období reflexu nehybnosti při výběru prasnic k inseminaci, a to pravděpodobně z důvodu problematického projevu reflexu nehybnosti v důsledku působení stresových vlivů v tomto období. Claus (1986) uvádí, že interval reflexu nehybnosti je v letním období delší a termín inseminace v důsledku toho méně přesný.

Protože jsme v dostupné literatuře nenašli obdobná sledování dynamiky hodnot impedance sliznice poševní předsíně u inseminovaných prasnic s reflexem nehybnosti, nemohli jsme naše výsledky konfrontovat s údaji jiných autorů.

Literatura

- CLAUS, R.: Saisoneinflüsse auf die Fruchtbarkeit beim Schwein. *Tierzüchter*, 38, 1986, č. 1, s. 15-16.
- ČERNE, F.: Odredivanie optimalnog vremena za osemenjavanja svinja i goveda pomocu merenja električnog otpora vaginalne sluzokože. *Veter. Glas.*, 22, 1968, s. 447-453.
- JOHNSON, L. A. — AALBERS, J. G. — ARTS, J. A. M.: Use of boar spermatozoa for artificial insemination. II. Fertilizing capacity of fresh and frozen spermatozoa in gilts inseminated either at a fixed time or according to Walsmeta readings. *J. anim. Sci.*, 54, 1982, č. 1, s. 126-131.
- MAJERČIAK, P. — KRCHO, I. — KOPÁČIK, J.: Stanovenie optimálnej doby osemenenia prasnic v ruji Walsmetou II. *Živoč. Výr.*, 29, 1984, č. 1, s. 57-64.
- PFANDLER, L.: Die elektrische Leitfähigkeit der Scheidenschleimhaut beim Schwein. *Zuchthygiene*, 7, 1972, č. 3, s. 170-185.
- PODANÝ, J. — MUZIKANT, J. — DOŇAR, B. — STANĚK, F.: Elektrický odpor měřený na vaginální sliznici u krav, prasnic, koz a ovcí. *Veter. Med. (Praha)*, 15, 1970, č. 8, s. 497-502.
- ŘEZÁČ, P. — PODANÝ, J.: Dynamika impedance sliznice poševní předsíně u prasnic od odstavu selat do 23. dne gravidity. *Živoč. Výr.*, 30, 1985, č. 11, s. 1031-1036.
- SADOVNIKOVA, M. T.: Opredelenie lučšego sroka osemenenija svinomatok. *Svinovodstvo*, 19, 1965, č. 7, s. 11-12.
- SCHILLING, E. — RÖSTEL, W.: Methodische Untersuchungen zur Brunstfeststellung beim Schwein. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 71, 1964, s. 429-436.
- The WALSMETA MK IV, pig service indicator, operating instruction. Master-breeders, The Pig Improvement Centre, Hastoe, Tring, Great Britain.

Došlo dne 4. 11. 1987

ЧЕРЖОВСКИ, Й. — ВИНТЕР, П. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец над Орл.): Динамика импеданса у слизистой преддверия влагалища у осемененных свиноматок, определенная с помощью прибора Валсмета МК IV. *Živoč. Výr.*, 33, 1988 (5) : 447-452.

V ходе года определяли этот импеданс у 2034 свиноматок БУ породы с помощью Валсмета МК IV в условиях промышленного разведения с внедренным искусственным осеменением. Измерения касались каждой свиноматки с рефлексом неподвижности после каждого отбора на осеменение (с помощью пробника), до осеменения и до повторного осеменения. Величины, промеренные в зоне успешного осеменения и обо-

значенные на шкале аппарата красным сектором, отмечены у 36,0 % свиноматок после их поиска для осеменения, у 62,4 % до осеменения и у 78,2 % до повторного осеменения. Различия достоверны ($P < 0,001$). Диапазон этих % величин между месяцами следующий: 23,9—45,9 %; 43,8—81,2 %; 65,4—90,5 %. В летний период (III кв.) в сравн. с остатком года доля свиноматок с величинами в обозначенной благоприятной зоне аппарата значимо ниже в совокупности отобранных для осеменения свинок ($P < 0,01$). Эта сезонная разница не доказана у величин, замеренных до осеменения или повторного осеменения.

свиноматка; половая охота; Валсмета МК IV; импеданс слизистой на преддверии влагалища

ČEŘOVSKÝ, J. — VINTER, P. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *The Impedance Dynamics of the Mucous Membrane of the Vaginal Vestibule Determined in Inseminated Sows by means of the Walsmeta MK IV Apparatus*. Živoč. Výr., 33, 1988 (5) : 447-452.

The impedance of the mucous membrane of the vaginal vestibule was studied for one year in 2034 sows of the Large White breed, using the Walsmeta MK IV apparatus. The investigation was conducted on a large pig farm where the A. I. system was used. Every sow with standing reflex was subjected to the measurement after being selected for insemination (with the use of a teaser boar), before insemination, and before reinsemination. The values suitable for successful insemination, i. e. those within the red band on the scale of the apparatus, occurred in 36.0 % of the sows after selection for insemination, in 62.4 % of the sows before insemination, and in 78.2 % of the sows before reinsemination. The differences in the values are significant ($P < 0.001$). These percentages calculated for individual months ranged from 23.9 to 45.9 %, from 43.8 to 81.2 %, and from 65.4 to 90.5 %. In summer (the third quarter of the year), compared with the rest of the year, the proportion of sows with the values within the insemination zone out of the total number of the sows chosen for insemination was significantly smaller ($P < 0.01$). This seasonal difference was not observed in values recorded before insemination and before reinsemination.

sows; oestrus; Walsmeta MK IV; impedance of vaginal vestibule mucous membrane

ČEŘOVSKÝ, J. — VINTER, P. (Forschungsinstitut für Schweinezeit, Kostelec nad Orlicí): *Impedanzdynamik der Scheidenhöhlenschleimhaut der besamten Sauen bestimmt mit dem Gerät Walsmeta MK IV*. Živoč. Výr., 33, 1988 (5) : 447-452.

Während eines Jahres verfolgten wir die Impedanz der Scheidenhöhlenschleimhaut bei 2034 Sauen der Weissen Edelrasse mit Hilfe der Gerätes Walsmeta MK IV unter den Bedingungen eines Grosskapazitätsstalles mit eingeführter KB. Die Messungen wurden bei jeder Sau mit Duldungsreflex stets nach der Auswahl zur Besamung (unter Anwendung des Probierers), vor der Besamung und vor der wiederholten Besamung vorgenommen. Die in der für eine erfolgreiche Besamung empfohlenen Zone gemessenen Werte, die auf der Skala mit einem roten Bereich bezeichnet werden, kamen nur bei 36,0 % der Sauen nach der Auswahl zur Besamung, bei 62,4 % der Sauen vor der Besamung und bei 78,2 % der Sauen vor der wiederholten Besamung vor. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Werten sind signifikant ($P < 0,001$); die aufgeführten prozentuellen Werte zwischen einzelnen Monaten schwankten von 23,9 bis 45,9 %, von 43,8 bis 81,2 % und von 65,4 bis 90,5 %. Während der Sommerzeit (III. Quartal) konnten wir im Vergleich zum Jahresrest einen signifikant niedrigeren Anteil der Sauen mit den in der festgelegten Zone liegenden Werten bei einer Kollektion von Sauen nach der Auswahl für die KB ($P < 0,01$) ermitteln. Dieser saisonbedingte Unterschied konnte bei den vor der Besamung und der wiederholten Besamung gemessenen Werten nicht nachgewiesen werden.

Sauen; Brunst; Walsmeta MK IV; Impedanz der Scheidenhöhlenschleimhaut

Adresa autorů:

Ing. Josef Čeřovský, DrSc., RNDr. Petr Vinter, Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

VLIV DOBY KONZERVACE INSEMINAČNÍ DÁVKY NA VÝSLEDKY REPRODUKCE PRASAT PŘI HETEROSPERMNÍ A HOMOSPERMNÍ INSEMINACI

J. Prokop, N. Mašek, J. Kuciel

PROKOP, J. — MAŠEK, N. — KUCIEL, J. (Krajský plemenářský podnik, Brno; Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vliv doby konzervace inseminační dávky na výsledky reprodukce prasat při heterospermní a homospermní inseminaci*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 452-460.

V běžných podmínkách velkokapacitního chovu prasat byl sledován vliv stáří inseminační dávky na procento zabřezávání a četnost selat ve vrhu při současném vlivu heterospermní a homospermní inseminace. Byl zaznamenán průkazně nižší pokles procenta zabřezávání po všech inseminacích s rostoucí konzervační dobou inseminační dávky při inseminaci heterospermním způsobem ve srovnání s inseminací homospermní. V ukazatelích četnosti selat ve vrhu byly mezi výsledky homospermní a heterospermní inseminace a při různém stáří inseminační dávky zjištěny jen nízké a neprůkazné rozdíly.

heterospermní inseminace; homospermní inseminace; konzervační doba semen; reprodukční ukazatele

Oblast reprodukce prasat do značné míry spolurozhoduje o kvantitativní produkci vepřového masa a ekonomice jeho výroby. Úroveň užitočnosti prasat v reprodukčních znacích je při hybridizaci závislá na geneticky daných reprodukčních znacích výchozích plemen, kombinací plemen při užitkovém křížení, podmínkách prostředí a mimo to ještě na řadě dalších činitelů, jako je pořadí vrhu prasnice, pořadí inseminace, použitá metoda inseminace (homospermní a heterospermní), stáří inseminační dávky od doby její přípravy aj. Naším úkolem bylo sledovat vliv použité metody inseminace a stáří inseminační dávky od doby její přípravy na procento zabřezávání prasníc a četnost selat ve vrhu.

Heterospermní způsob inseminace je považován za jedno z biotechnických opatření ke zlepšení úrovně reprodukčních ukazatelů prasníc. Převážná část literárních poznatků uvádí, že heterospermní inseminace podmiňuje zvýšení procenta březosti a variabilní výsledky v počtu všech a živě narozených selat ve vrhu (Patrov, Patrova, 1973; Heydorn, Paufler, 1976; Rustenov et al., 1976; Pácová, Dupal, 1978; Bocz, 1981; Kuciel et al., 1985 a další). Při použití dvou kanců téhož plemene byly rozdíly mezi oběma způsoby inseminace většinou nižší a neprůkazné, jak uvádějí např. Serdjuk, Makoveckij (1977) a Kuciel et al. (1985). Na základě zjištěných výsledků vyslovují někteří naši autoři názor, že tato metoda nemůže sama o sobě, bez plnění základních zootechnických požadavků, zlepšit nízkou úroveň reprodukce.

Jedním z dalších činitelů, které mohou ovlivňovat úroveň užítkovosti v reprodukčních znacích při inseminaci prasnic, je doba použití inseminační dávky od její přípravy, která souvisí s uchováním aktivity spermií v inseminační dávce. Aktivita spermií je předpokladem oplozovací schopnosti a je závislá především na druhu použitého ředidla, stupni ředění spermatu a teplotě po dobu uchování (Č e ř o v s k ý, 1980). Použití krátkodobě konzervovaného kančího semene bez poklesu jeho oplozovací schopnosti je s odvoláním na dosavadní vědecké poznatky a praktické zkušenosti omezeno na dobu dvou až tří dnů. Jednou z možností prodloužení doby uchování ředěného spermatu je frakcionované ředění, jehož ověření provedli M u d r a et al. (1975) a v našich podmínkách D u p a l a P á c o v á (1983). Výsledky jejich pokusů potvrdily negativní vliv inseminačních dávek starších než 50 hodin na zabřezávání a plodnost.

MATERIÁL A METODA

Pro ověření výsledků byl zvolen velkokapacitní užítkový chov Společného zemědělského podniku pro výrobu vepřového masa se sídlem ve Vícově, s celkovou kapacitou 1364 prasnic. Základní stádo prasnic se v době sledování skládalo z 51 % kříženek F₁ generace v kombinaci bílé ušlechtilé × landrase, 17 % prasnic — kříženek F₁ generace v reciproké kombinaci landrase × bílé ušlechtilé, 26 % čisto-krevných prasnic plemene bílé ušlechtilé a 6 % prasnic plemene landrase. Chov využíval těchto kanců soustředěných na ISK v Grygově, okres Olomouc: kříženci F₁ generace syntetické linie 98 v kombinaci duroc × belgická landrase, kříženci F₁ generace syntetické linie 96 v kombinaci plemen hampshire × belgická landrase, kříženci F₂ generace syntetické linie 98 — přeštické černostrakaté a bílé ušlechtilé. K přípravě všech inseminačních dávek bylo použito technologie dvoustupňového ředění spermatu kanců a k přípravě heterospermních inseminačních dávek byly použity vždy ejakuláty kanců stejné linie. Do sledování byly zahrnuty jen prasnice, u nichž byla reinseminace provedena spermatem stejného kance (při heterospermní inseminaci směsí spermatu stejných kanců) jako u vlastní inseminace. Stáří inseminační dávky bylo rozvrženo do pěti časových intervalů: 0—12, 13—24, 25—36, 37—48 a nad 48 hodin od doby její přípravy, reinseminace byla prováděna vždy za dalších 10 až 12 hodin. Celkově bylo sledováno 2628 inseminací a 1936 vrhů z těchto inseminací.

Rozdíly mezi skupinami ukazatelů kontinuitní proměnlivosti byly hodnoceny na základě jednofaktorové analýzy rozptylu podle autorů S n e d e c o r a C o c h - r a n (1967). Významnost rozdílů zabřezávání prasnic byla vyhodnocena testem závislosti dvou kvalitativních znaků podle R e i s e n a u e r a (1965).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Nejvyšší procento zabřezávání po první inseminaci a po všech inseminacích (tab. I, obr. 1 a 2) bylo dosaženo při heterospermní inseminaci semenem ve stáří 13 až 24 hodin (84,53 % a 82,76 %), nejnižší zabřezávání po první inseminaci a po všech inseminacích vykázaly prasnice inseminované semenem jednoho kance při stáří inseminační dávky 37 až 48 hodin (75,34 % a 69,77 %), přičemž rozdíly mezi nejhorším výsledkem v procentu zabřezávání po všech inseminacích, tj. u homospermní inseminace nejstarším semenem a všemi dalšími skupinami s nižším stářím použité inseminační dávky, jsou podle testu porovnání dvou relativních hodnot statisticky významné. Byl zaznamenán průkazně vyšší pokles procenta zabřezávání po všech inseminacích s rostoucí konzervační dobou inseminační dávky při inseminaci homospermním způsobem ve

I. Závislost procenta zabřezávání na stáří inseminační dávky při současném vlivu způsobu inseminace — The dependence of conception rate on the storage time of insemination dose, with respect to the influence of the mode of insemination

Stáří inseminační) dávky (hodiny) ¹	Inseminace ²	Číslo skupiny ⁶	I. inseminace ⁷		Všechny inseminace ⁸		
			počet ⁹	procento zabřezlých ¹⁰	počet	procento zabřezlých	
Do 12	homospermní ³	1	547	79,34	618	77,35	
	heterospermní ⁴	2	332	81,93	372	80,11	
	rozdíl ⁵			+ 2,59		+ 2,76	
13—24	homospermní	3	518	82,82	565	82,65	
	heterospermní	4	265	84,53	290	82,76	
	rozdíl			+ 1,71		+ 0,11	
25—36	homospermní	5	288	82,64	338	79,59	
	heterospermní	6	151	83,44	178	82,02	
	rozdíl			+ 1,80		+ 2,43	
37—48	homospermní	7	73	75,34	86	69,77	
	heterospermní	8	40	80,00	51	74,51	
	rozdíl			+ 4,66		+ 4,74	
Diference mezi skupinami: procento zabřezávání po všech inseminacích ¹¹							
Číslo skupiny	2	3	4	5	6	7	8
1	—2,76	—5,30 ⁺	—5,41	—2,24	—4,67	7,58 ⁺	2,84
2	×	—2,54	—2,65	0,52	—1,91	10,34 ⁺	5,60
3	×	×	—0,11	3,06	0,63	12,88 ⁺⁺	8,14
4	×	×	×	3,17	0,74	12,99 ⁺⁺	8,25
5	×	×	×	×	—2,43	9,82 ⁺	5,08
6	×	×	×	×	×	12,25 ⁺⁺	7,51
7	×	×	×	×	×	×	—4,74

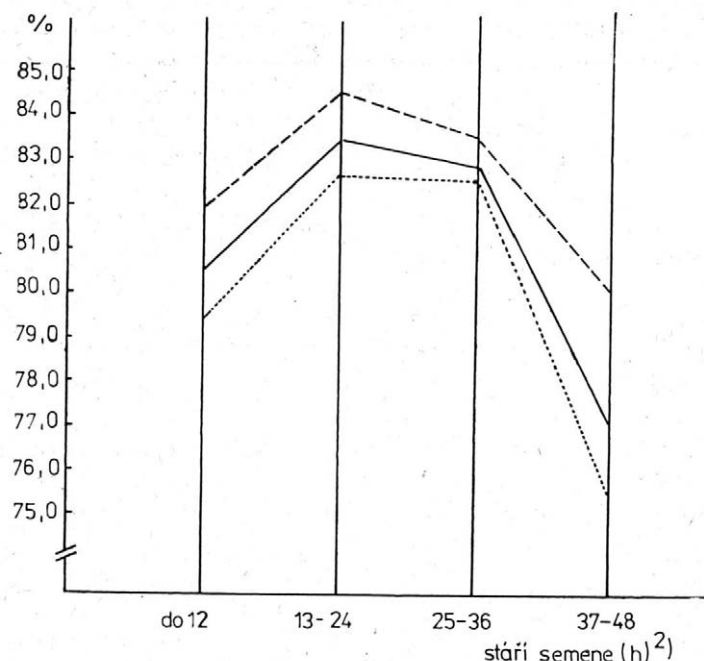
⁺ $t_{0,05} = 1,96$ ⁺⁺ $t_{0,01} = 2,58$

¹storage time of insemination dose (hours), ²insemination, ³homospermous, ⁴heterospermous, ⁵difference, ⁶group no., ⁷first insemination, ⁸all inseminations, ⁹number, ¹⁰percentage of pregnant sows, ¹¹differences between the groups: conception rate after all inseminations

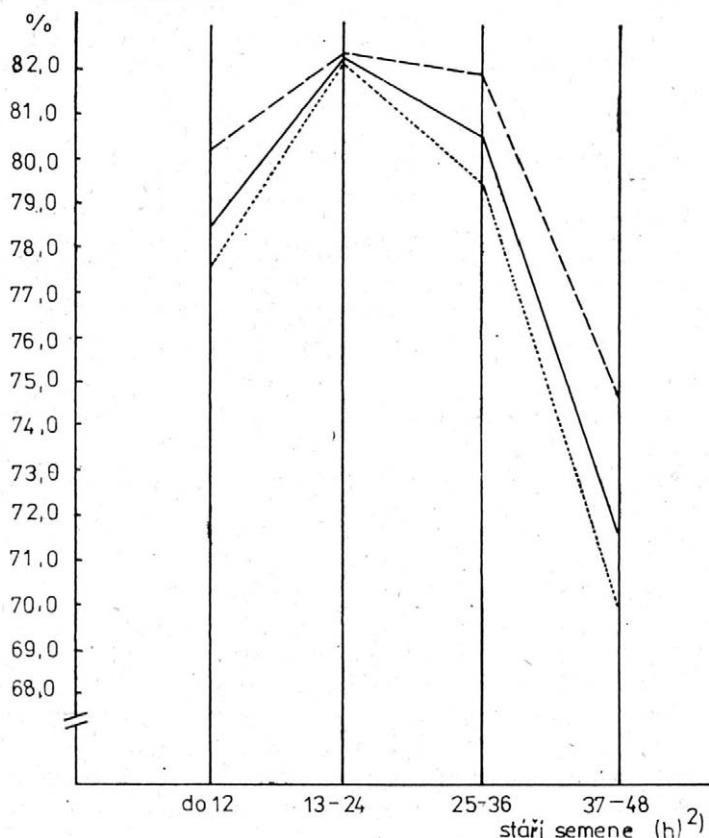
srovnání s inseminací heterospermní. Při homospermní inseminaci byly zjištěny průkazné rozdíly mezi výsledky inseminací s dávkami o konzervační době 37 až 48 hodin proti dávkám při konzervační době 25 až 36 hodin, 13 až 24 hodin a do 12 hodin s hodnotami —9,82 %, —12,88 % a —7,58 %. Při heterospermní inseminaci vykázaly tyto rozdíly hodnoty —7,51 %, —8,25 % a —5,60 % a byly hodnoceny jako neprůkazné.

V ukazatelích četnosti selat ve vrhu (tab. II, obr. 3) byly zjištěny jen nevýznamné rozdíly mezi výsledky homospermní a heterospermní

zabřezávání
po 1.inseminaci¹⁾



zabřezávání po
všech inseminacích¹⁾



1. Grafické znázornění závislosti procenta zabřezávání po první inseminaci na stáří inseminační dávky při současném vlivu způsobu inseminace; 1) zabřezávání po 1. inseminaci, 2) stáří semene (h), homospermni inseminace, ----- heterospermni inseminace, — celkem (platí pro obr. 1 a 2) — Graphical representation of the dependence of the conception rate after the first insemination on the storage time of insemination dose with respect to the influence of the mode of insemination; 1) conception after the first insemination, 2) storage time of semen (h), homospermious insemination, ----- heterospermious insemination, — total (applies to Figs. 1 and 2)

2. Grafické znázornění závislosti procenta zabřezávání po všech inseminacích na stáří inseminační dávky při současném vlivu způsobu inseminace — Graphical representation of the dependence of the conception rate after all inseminations on the storage time of insemination dose with respect to the influence of the mode of insemination

II. Závislost počtu živě narozených selat na stáří inseminační dávky při současném vlivu způsobu inseminace — The dependence of the number of live-born piglets on the storage time of insemination dose with respect to the mode of insemination

Stáří inseminační dávky (hodiny) ¹	Inseminace ²	Počet vrhů ⁶	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	v (%)
do 12	homospermní ³	434	8,04 $\pm$ 0,098	2,046	25,45
	heterospermní ⁴	279	7,94 $\pm$ 0,118	1,975	24,89
	rozdíl ⁵		-0,10		
13-24	homospermní	431	7,89 $\pm$ 0,092	1,902	24,11
	heterospermní	224	8,19 $\pm$ 0,124	1,856	22,67
	rozdíl		+0,30		
25-36	homospermní	244	7,87 $\pm$ 0,114	1,784	22,66
	heterospermní	136	7,88 $\pm$ 0,163	1,899	24,12
	rozdíl		+0,01		
37-48	homospermní	54	7,80 $\pm$ 0,273	2,004	25,70
	heterospermní	34	7,74 $\pm$ 0,331	1,928	24,92
	rozdíl		-0,06		

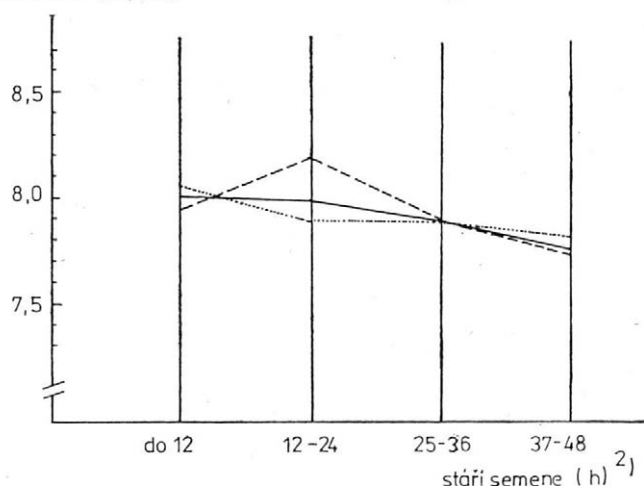
For 1-5 see Tab. I; ⁶number of litters

inseminace v rámci jednotlivých skupin podle stáří semene. Úroveň zjištěných průměrů v počtu živě narozených selat zaznamenala jen mírné neprůkazné kolísání v závislosti na stáří inseminační dávky a způsobu inseminace.

Při přepočtu výsledků zabřezávání a plodnosti prasnic na 100 všech provedených inseminací (tab. III) byl ze srovnání obou způsobů inseminace

3. Grafické znázornění závislosti počtu živě narozených selat na stáří inseminační dávky při současném vlivu způsobu konzervace; 1) počet selat (ks/vrh), 2) stáří semene (h), homospermní inseminace, — heterospermní inseminace, — celkem — Graphical representation of the dependence of the number of live-born piglets on the storage time of insemination dose with respect to the influence of the mode of insemination; 1) number of piglets in litter, 2) storage time of semen (h), homospermous insemination, — heterospermous insemination, — total

počet selat (ks/vrh)¹⁾



III. Přepočet výsledků zabřezávání a plodnosti prasnic na 100 inseminací v závislosti na stáří inseminační dávky a způsobu inseminace — Conversion of the results of sow conception and fertility per 100 inseminations, as depending on the storage time of insemination dose and the mode of insemination

Stáří inseminační dávky (hodiny) ¹	Inseminace ²	Živě narozeno na 100 všech inseminací (ks) ⁶	Index heterospermní/homospermní (%) ⁷
do 12	homospermní ³	621,89	102,28
	heterospermní ⁴	636,07	
	celkem ⁵	627,04	
13—24	homospermní	652,11	103,94
	heterospermní	677,80	
	celkem	660,69	
25—36	homospermní	628,37	103,19
	heterospermní	646,32	
	celkem	632,98	
37—48	homospermní	544,21	105,97
	heterospermní	576,71	
	celkem	555,79	

For 1—4 see Tab. I; ⁵total, ⁶number of live born piglets per 100 inseminations (all inseminations considered), ⁷index — heterospermous/homospermous (%)

nace v rámci skupin s různou konzervační dobou inseminačních dávek zřejmý zvyšující se rozdíl výsledků obou způsobů ve prospěch heterospermní inseminace se zvyšujícím se stářím inseminační dávky. Zvýšení počtu živě narozených selat na 100 inseminací ve prospěch heterospermní inseminace činilo 2,28 % ve skupině stáří semene do 12 hodin, 3,94 % při stáří semene 13 až 24 hodin, 3,19 % při stáří semene 25 až 36 hodin a 5,97 % při stáří inseminační dávky 37 až 48 hodin. Na tomto zvýšení se podílí především procento zabřezávání, zatímco počet všech narozených selat zůstává v podstatě s přibývajícím stářím inseminační dávky při současném vlivu heterospermního a homospermního způsobu inseminace na stejné úrovni.

Na základě dosažených výsledků je možné heterospermní inseminaci považovat za jeden z prostředků snižování nepříznivého vlivu delší konzervační doby inseminační dávky na zabřezávání prasnic. V dostupné literatuře není uvedeno sledování výsledků ukazatelů reprodukce prasnic v závislosti na době konzervace inseminační dávky při současném vlivu heterospermního a homospermního způsobu inseminace.

Literatura

- BOCZ, J.: Vplyv heterospermie na výšku prasnosti a plodnosti inseminovaných prasnic. *Náš Chov* (Praha), 1981, č. 9, s. 380-382.
- ČEŘOVSKÝ, J.: Prověření konzervační účinnosti ředidel pro krátkodobé uchování kančího semene. [Závěrečná zpráva.] Kostelec nad Orlicí, VÚCHP 1980. 21 s.
- DUPAL, J. — PÁCOVÁ, J.: Vývoj a provozní ověření metody frakcionovaného ředění spermatu. Testace ředidel s prodlouženou konzervační účinností. [Závěrečná zpráva.] Rajhrad, 1983.
- HEYDORN, K. — PAUFLER, S.: Besamungsergebnisse nach Mischspermaeinsatz beim Schwein. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 83, 1976, č. 10, s. 431-470.
- KUCIEL, J. — MAŠEK, N. — MUŽIKANTOVÁ, J. — BURIAN, F.: Využití některých biotechnických metod jako předpoklad zvyšování produkce živočišné bílkoviny u prasat. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1985. 92 s.
- MUDRA, K. et al.: Weiterentwicklung der Flüssigkonservierung von Ebersperma unter Berücksichtigung von Verdünnungsgrad und Lagerungsdauer. *Forschungsabschlussbericht. Institut für künstliche Besamung, Schönnow, 1975.*
- PÁCOVÁ, J. — DUPAL, J.: Vliv heterospermie na zabřezávání a plodnost inseminovaných prasnic a prasníček. *Živoč. Výr.*, 23, 1978, č. 10, s. 735-741.
- PATROV, V. — PATROVA, A.: Osemenenije matok smešannoj spermoj. *Svinovodstvo*, 44, 1973, č. 10, s. 17-18.
- REISENAUER, R.: Metody matematické statistiky a jejich aplikace. Praha, SNTL, Práce 1965.
- RUSTENOV, A. R. — OTAROV, K. M. — RUSTENOVA, R. M.: Vlijaniye smešannoj spermy na produktivnost svinomatok. *Vest. sel.-choz. Nauki (Alma-Ata)*, 19, 1976, č. 9, s. 71-73.
- SERDJUK, S. S. — MAKOVECKIJ, T. V.: Izbiratel'nost' oplodotvorenija u sviněj pri isskustvennom osemenenii směšannoj spermy. *Fiziol. vosproizv. sel.-choz., život.*, Charkov, 1977, s. 265-267.
- SNEDECOR, G. W. — COCHRAN, W. G.: Statistical methods. The Iowa State Univ. Press Ames., Iowa, U. S. A., 1976.

Došlo dne 22. 12. 1987

ПРОКОП, Я. — МАШЕК, Н. — КУЦИЕЛ, Й. (Краевой племхоз, Брно; Сельскохозяйственный институт, Брно): Влияние срока консервирования осеменительной дозы на результаты репродукции свиней на гетеро- и гомоспермном осеменении. *Живоц. Выр.*, 33, 1988 (5) : 452-460.

В обычных условиях промышленного свиноводства прослеживали за влиянием срока хранения осеменительной дозы на $\%$ зачатий и численность поросят в помете при одновременном влиянии гетеро- и гомоспермном осеменении. Отмечен достоверно пониженный $\%$ зачатий после всех осеменений с продолжительностью консервирования осем. дозы при гетероспермном способе. По показателям численности поросят в помете были между этими способами и при неодинаковом сроке хранения дозы различия малые и недостоверные.

гетеро- и гомоспермное осеменение; срок консервирования спермы; показатели репродукции

PROKOP, J. — MAŠEK, N. — KUCIEL, J. (Regional Animal Breeding Enterprise, Brno; University of Agriculture, Brno): *The Effect of Sperm Storage Time on the Results of Pig Reproduction with Heterospermous and Homospermous Insemination.* *Živoč. Výr.*, 33, 1988 (5) : 452-460.

The effect of the storage time of insemination dose on conception rate and litter size was studied under current conditions of a large pig herd, with respect to either heterospermous or homospermous insemination. A decline of the conception rate after all inseminations with insemination doses stored for a longer time was

significantly lower when the sows were inseminated with the mixed semen, as compared with homospermous insemination. As for the parameters of litter size (number of piglets per litter), only small and insignificant differences were recorded between the results of heterospermous and homospermous insemination and between the results of insemination with semen after different time of storage. heterospermous insemination; homospermous insemination; semen storage time; reproduction traits

PROKOP, J. — MAŠEK, N. — KUCIEL, J. (Bezirkszuchtbetrieb, Brno; Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Einfluss der Konservierungsdauer der Besamungsgabe auf die Schweinereproduktion bei der Hetero- und Monospermabesamung*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 452-460.

Unter den üblichen Bedingungen der Grosskapazitätsschweinezucht verfolgten wir den Einfluss des Alters der Besamungsgabe auf die Konzeptionsrate und die Wurfgrösse bei gleichzeitigem Einfluss der Hetero- und Monospermabesamung. Es wurde ein signifikant niedrigerer Abfall der Konzeptionsrate nach allen Besamungen mit der zunehmenden Konservierungsdauer der Besamungsgabe bei der Besamung mit Heterosperma im Vergleich zum Homosperma verzeichnet. In der Wurfgrösse konnten wir zwischen den Ergebnissen der Homo- und Heterospermabesamung und beim unterschiedlichen Alter der Besamungsgabe nur niedrige und unbedeutende Unterschiede ermitteln.

Heterospermabesamung; Homospermabesamung; Konservierungsdauer der Besamungsgabe; Reproduktionsmerkmale

Adresy autorů:

Ing. Jaroslav Prokop, CSc., Krajský plemenářský podnik v Brně, Okresní středisko Prostějov, Vítězného února 10, 796 01 Prostějov

Doc. ing. Norbert Mašek, CSc., ing. Jiří Kuciel, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

SELEKČNÍ INDEX REPRODUKČNÍ UŽITKOVOSTI PRASNIC MATEŘSKÝCH PLEMEN

J. Klusáček, T. Diblík, J. Fiedler

KLUSÁČEK, J. — DIBLÍK, T. — FIEDLER, J. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Selekční index reprodukční užitkovosti prasníc mateřských plemen*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 461-466.

Selekční index reprodukční užitkovosti (I_{RU}) zahrnuje velikost vrhu při narození (x_1), počet (x_2) a hmotnost (x_3) všech dochovaných selat ve vrhu v 21 dnech věku a délku mezidobí (x_4). Zdůrazňují se zvláště hodnoty x_2 a x_3 . Selekční index slouží v současném selekčním programu mateřských plemen prasat k určení potenciálních matek plemenných kaneček a prasniček ve šlechtitelském chovu a lze jej použít i jako srovnávacího kritéria reprodukční užitkovosti prasníc různých chovů, kombinací křížení, linií a plemen s tím, že při vyšší hodnotě indexu než 100 je hodnocená prasnice, skupina nebo populace v reprodukčních ukazatelích nadprůměrná.

selekční index; prase; plodnost; dochov selat; mléčnost; mezidobí

V celé řadě studií zabývajících se reprodukčními vlastnostmi prasat se konstatuje, že mají nízkou dědivost, a tudíž je u nich dosahováno nízkého selekčního efektu. Doporučuje se rodinová selekce nebo selekce podle užitkovosti předků, bočních příbuzných či potomstva, jak např. ukazuje souborná práce autorů H a l e y et al. (1986).

V posledních letech bylo u nás i v zahraničí vypracováno mnoho selekčních indexů. Přehled a zhodnocení jednotlivých selekčních indexů, a to jak pro znaky reprodukce, tak pro znaky výkrmnosti a jatečné hodnoty, uvádějí P l o c e k et al. (1982, 1985). Práce autorů L i n d h é et al. (1980) ukázala, že ve většině evropských zemí se selekční indexy používají hlavně pro znaky výkrmnosti a jatečné hodnoty. O l l i v i e r (1983) ve své teoretické práci uvádí, že se všeobecně používá dvoustupňová selekce, přičemž v každém stupni se bere zřetel na různé znaky: 1. V době odstavu se provádí první selekce selat na základě plodnosti matky. 2. V pohlavní dospělosti se provádí výběr plemenných zvířat na základě selekčního indexu, který je konstruován tak, aby se zlepšovalo genetické založení pro znaky výkrmnosti a jatečné hodnoty. Autor poukazuje na skutečnost, že selekční kritéria se v každém stupni liší rozdílnou intenzitou selekce a že selekce realizovaná v prvním stupni (na znaky reprodukce) se opomíjí ve srovnání se selekcí ve druhém stupni (na znaky výkrmnosti a jatečné hodnoty). Jinými slovy lze říci, že na znaky reprodukce se provádí pouze negativní selekce.

Selekční program v chovu mateřských plemen prasat v ČSR využívá v podstatě stejného principu. Jsou stanoveny selekční hranice pro počet odstavených selat ve vrhu, z kterého se vybírají plemenné a chovné

prasničky a plemenní kanečci. Potenciální matky plemenných (chovných) zvířat se tedy určují podle znaků reprodukce (počtu dochovaných selat ve vrhu).

MATERIÁL A METODA

Pro ověření proměnlivosti hodnot selekčního indexu reprodukční užítkovosti jsme stanovili jeho hodnoty u souboru náhodně vybraných prasnic na prvním a druhém vrhu ze šlechtitelského chovu plemene bílé ušlechtilé v Převýšově.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Selekční index byl konstruován s cílem zhodnotit reprodukční vlastnosti, charakterizované počtem všech narozených selat ve vrhu, počtem dochovaných selat ve vrhu ve věku 21 dní a hmotností vrhu (v kg) ve vztahu k průměrným hodnotám v dané linii, chovu nebo plemeni. Koeficienty (ekonomické váhy) byly převzaty z ekonomického rozboru, který provedl Martinek (1983). Nejdůležitějším ukazatelem je počet dochovaných selat ve vrhu v 21 dnech věku.

Index reprodukční užítkovosti (I_{RU}) má tento tvar:

$$I_{RU} = \frac{20 x_1 + 80 x_2 + 18,2 x_3}{0,2 \bar{x}_1 + 0,8 \bar{x}_2 + 0,182 \bar{x}_3} \quad (1)$$

kde: x_1 — počet všech narozených selat ve vrhu

x_2 — počet dochovaných selat v 21 dnech věku

x_3 — hmotnost vrhu v 21 dnech věku (kg)

$\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3$ — průměrné hodnoty uvedených vlastností sledovaného souboru (linie, chovu, plemene)

Jelikož jde o lineární index, lze snadno stanovit hodnotu indexu pro všechny možné kombinace hodnot (x_1, x_2, x_3) vlastností zahrnutých v indexu. Protože pouze hmotnost vrhu má plynulou variabilitu, je třeba stanovit její takovou hodnotu, která by odpovídala určité hodnotě indexu I_{RU} . Potom např. indexové hodnotě 100 pro všechny možné kombinace x_1 a x_2 odpovídají hodnoty hmotnosti vrhu uvedené v tab. I. Pro uvedený příklad jsme za průměrné hodnoty populace dosadili hodnoty chovného cíle, a to $\bar{x}_1 = 11,5$, $\bar{x}_2 = 10,0$ a $\bar{x}_3 = 55,0$.

Z hodnot uvedených v tab. I např. vyplývá, že prasnice mající 12 narozených selat, 10 dochovaných selat v 21 dnech věku a hmotnost vrhu 54,69 kg bude hodnocena hodnotou indexu 100. Z těchto údajů lze rovněž odvodit, že zvýší-li se hmotnost vrhu při stejných hodnotách vlastností x_1 a x_2 o 1,116 kg, zvýší se hodnoty indexu o 1,0, a naopak, sníží-li se o 1,116 kg, sníží se hodnota indexu o 1,0. Tučně vytištěné hodnoty hmotnosti vrhu uvedené v tab. I mohou být dosaženy při průměrné hmotnosti selete 3,0 až 7,0 kg. Ostatní (nereálné) hodnoty ukazují, že např. při $x_1 = 15$ a $x_2 = 5$ by průměrná hmotnost selete musela být 14,72 kg, aby byl vrh hodnocen $I_{RU} = 100$. Při průměrné hmotnosti selete 7 kg je rozdíl mezi hmotností vrhu skutečnou (35,0 kg) a tabulkovou (73,6 kg) 38,60 kg. Hodnota I_{RU} bude pouze 65,41.

Pro posouzení variability hodnot indexu v populaci (v chovu) prasat jsme u náhodně vybraného souboru 120 prasnic zhodnotili první a druhý vrh. Statistické hodnoty sledovaných vlastností uvádíme v tab. II.

Směrodatná odchylka indexu pro první vrh byla 23,65, pro druhý vrh 21,06 a pro průměrné hodnoty prvního a druhého vrhu 16,03. Zna-

I. Hmotnost vrhu při různých hodnotách x_1 a x_2 ($I_{RU} = 100$) — Litter weight at different values of x_1 and x_2 ($I_{RU} = 100$)

x_1	x_2														
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
15	29,0	33,5	37,9	42,4	46,9	51,3	55,8	60,2	64,7	69,2	73,6	78,1	82,5	87,0	91,5
14		34,6	39,1	43,5	48,0	52,5	56,9	61,4	65,9	70,3	74,8	79,2	83,7	88,2	92,6
13			40,2	44,6	49,1	53,6	58,0	62,5	67,0	71,4	75,9	80,4	84,8	89,3	93,8
12				45,8	50,2	54,7	59,2	63,6	68,1	72,5	77,0	81,5	85,9	90,4	94,9
11					51,3	55,8	60,3	64,7	69,2	73,7	78,1	82,6	87,1	91,5	96,0
10						56,9	61,4	65,9	70,3	74,8	79,2	83,7	88,2	92,6	97,1
9							62,5	67,0	71,4	75,9	80,4	84,8	89,3	93,8	98,2
8								68,1	72,5	77,0	81,5	85,9	90,4	94,9	99,3
7									73,7	78,1	82,6	87,1	91,5	96,0	100,5
6										79,2	83,7	88,2	92,6	97,1	101,6
5											84,8	89,3	93,8	98,2	102,7
4												90,4	94,9	99,3	103,8
3													96,0	100,5	104,9
2														101,6	106,0
1															107,1

II. Základní statistické hodnoty reprodukčních vlastností hodnoceného souboru — The basic statistical values of the reproduction traits of the set of animals under study

Ukazatel ¹	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	v
1. vrh ²				
počet narozených selat ³ — x_1	9,36	2,061	0,188	22,02
počet dochovaných selat ⁴ — x_2	8,12	2,034	0,186	25,06
hmotnost vrhu ⁵ — x_3	34,13	9,791	0,894	28,68
2. vrh ⁶				
počet narozených selat — x_1	9,68	2,071	0,189	21,40
počet dochovaných selat — x_2	8,79	1,961	0,179	22,31
hmotnost vrhu — x_3	44,14	10,530	0,961	23,85
Průměr za 1. a 2. vrh ⁷				
počet narozených selat — x_1	9,52	1,503	0,137	15,80
počet dochovaných selat — x_2	8,45	1,424	0,130	16,85
hmotnost vrhu — x_3	39,14	7,735	0,706	19,76

¹parameter, ²1st litter, ³number of born piglets, ⁴number of finished piglets, ⁵litter weight, ⁶2nd litter, ⁷average for the 1st and 2nd litter

mená to, že hodnoty indexu se pohybují zhruba v rozsahu 30 až 170. Četnosti (v %) jednotlivých variačních tříd uvádíme v tab. III.

Jak jsme naznačili v úvodu, selekční index reprodukční užitkovosti má sloužit v současném selekčním programu mateřských plemen prasat ke stanovení potenciálních matek plemenných kanečků a prasníků v daném šlechtitelském chovu, přičemž $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$ a $\bar{x}_3$ jsou střední hodnoty daného chovu. Znamená to, že je-li hodnota indexu vyšší než 100, je hodnocená prasnice v reprodukčních ukazatelích nadprůměrná.

Při současné zhruba 50% obnově prasnic základního stáda se vybírají plemenné prasničky i od prasnic na prvním a druhém vrhu (K l u -

III. Variační rozpětí hodnot selekčního indexu reprodukční užitkovosti u sledovaného souboru — Variation range of the values for the selection index of reproductive efficiency

Hodnota indexu ¹	1. vrh ²	2. vrh ³	Průměr za 1. a 2. vrh ⁴
30 — 49	0,8	—	—
50 — 69	8,3	10,8	1,7
70 — 89	23,3	18,3	25,8
90 — 109	35,1	33,3	49,2
110 — 129	25,8	30,9	19,2
130 — 149	4,2	6,7	4,1
150 — 169	1,7	—	—
170 — 189	0,8	—	—

¹index value, ²1st litter, ³2nd litter, ⁴average for the 1st and 2nd litter

s á č e k et al., 1986; 1987]. V tomto případě je třeba za $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$ a $\bar{x}_3$ použít rovněž střední hodnoty prasnic pro daný první, resp. druhý vrh, nebo hodnoty x_1 , x_2 a x_3 prasnic hodnocených na prvním, resp. druhém vrhu upravit korekčními faktory tak, jak je uvádí Klusáček et al. (1986), tzn. hodnoty x_1 , x_2 a x_3 násobit u prvního vrhu koeficientem 1,15 a u druhého vrhu 1,04.

Na základě prací autorů Šiler, Pavlík (1981) a Krause et al. (1983) lze doporučit zhodnocení reprodukční užitkovosti prasnice s konečnou platností na základě průměrné užitkovosti prvních dvou vrhů. Pro hodnocení prasnic na druhém vrhu ve vlastních chovech je vhodné zahrnout do indexu reprodukční užitkovosti i mezidobí. Tvar indexu je pak

$$I_{RU} = \frac{20 x_1 + 80 x_2 + 18,2 x_3}{0,2 \bar{x}_1 + 0,8 \bar{x}_2 + 0,182 \bar{x}_3} \cdot \left(\frac{0,42 \bar{x}_4}{x_4} + 0,58 \right) \quad (2)$$

kde: x_4 — mezidobí

$\bar{x}_4$ — průměrná doba mezidobí v chovu

Doporučujeme tudíž provést celkové zhodnocení plemenné prasnice po odstavu druhého vrhu podle průměrné hodnoty selekčních indexů za první a druhý vrh.

Konečné určení prasnice jako potenciální matky plemenného kance či plemenné, popř. chovné prasnice by se provedlo nejen podle selekčního indexu reprodukční užitkovosti I_{RU} , ale také podle selekčního indexu pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty jejího potomstva a podle výsledků kontroly dědičnosti zdraví.

Uvedený selekční index reprodukční užitkovosti lze pochopitelně použít jako srovnávací kritérium reprodukční užitkovosti prasnic různých plemen, linií či chovů, popř. je vhodný pro posouzení reprodukce u různých kombinací křížení, kdy hodnota jmenovatele indexu bude stejná.

Literatura

- HALEY, C. S. — AVALOS, E. — SMITH, G.: A review of selection for reproductive performance in the pig. In: 37th EAAP, Budapest, 1.—4. 9. 1986.
- KLUSÁČEK, J. — BEČKOVÁ, R. — FIEDLER, J.: Produkce plemenného materiálu ve šlechtitelských chovech bílého ušlechtilého plemene. *Náš Chov* (Praha), 1987, č. 2, s. 65-66.
- KLUSÁČEK, J. — DIBLÍK, T. — FIEDLER, J.: Přepočtové koeficienty pro vyrovnání velikosti vrhů u prasat. *Živoč. Výr.* 31, 1986a, č. 8, s. 737-742.
- KLUSÁČEK, J. — DIBLÍK, T. — FIEDLER, J. — FULÍK, J. — NOVÁK, J.: Zdokonalení šlechtitelského programu z hlediska uplatnění nových poznatků v genetice, šlechtění a selekci prasat. [Závěrečná zpráva.] Kostelec nad Orlicí, VÚCHP 1986b.
- KRAUSE, J. — RITTER, E. — AREND, H.: Genetische und phänotypische Parameter der Erst- und Zweitwurfleistung von Sauen sowie Ergebnisse seiner Selektionssimulation nach Erst- und Zweitwurfleistungen. *Arch. Tierz.*, 26, 1983, č. 5, s. 451.
- LINDHÉ, B. — AVERDUNK, G. — BRASCAMP, E. V.: Estimation of breeding value in pigs. Report of a working group of the commission and animal genetics. *Livestock Prod. Sci.*, 7, 1980, s. 269-282.
- MARTINEK, J.: Ekonomika plemenářské práce, šlechtitelských a rozmnožovacích chovů. [Dílčí závěrečná zpráva.] Kostelec nad Orlicí, VÚCHP 1983.
- OLLIVIER, L.: Berücksichtigung der Fruchtbarkeit bei der Index-Selektion von Schweinen (theoretische Aspekte). *Tierzüchter*, 35, 1983, č. 5, s. 166-168.
- PLOCEK, F. — ŠILER, R. — HOUSKA, L.: Návrh selekčních indexů pro reprodukční užitkovost prasnic mateřských plemen. [Závěrečná zpráva.] Kostelec nad Orlicí, VÚCHP 1982.

PLOCEK, F. — ŠILER, R. — HOUŠKA, L.: Návrh selekčních indexů pro hodnocení užítkovosti mateřských a otcovských plemen prasat. [Závěrečná zpráva.] Kostelec nad Orlicí, VÚCHP 1985.

ŠILER, R. — PAVLÍK, J.: Ověření zákonitostí efektů křížení prasat metodou nejmenších čtverců. Živoč. Vyr., 26, 1981, č. 9, s. 647-654.

Došlo dne 4. 11. 1987

КЛУСАЧЕК, Я. — ДИБЛИК, Т. — ФИДЛЕР, Я. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Кост. над Орл.; Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинец): Селекционный индекс воспроизводительной продуктивности свиноматок материнских пород. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 461-466.

Этот индекс (I_{RU}) включает размер помета при рождении (x_1), количество (x_2) и вес (x_3) всех выращенных поросят помета в возрасте 21 дня, а также продолжительность сервис-периода (x_4). Подчеркиваются величины x_2 и x_3 . Индекс селекции служит в программе селекции материнских пород для выявления потенциальных маток племенных хрячков и свинок в селекционном разведении, а также критерием плодовитости маток разных разведений, комбинаций, линий и пород, причем при повышенном индексе (свыше 100) свинья, группа или популяция считаются лучше средних по показателям воспроизводства.

индекс селекции; свинья; плодовитость; дорастивание молодняка; молочность; межродовой период

KLUSÁČEK, J. — DIBLÍK, T. — FIEDLER, J. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): Selection Index of the Reproductive Efficiency of Sows of the Dam Breeds. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 461-466.

The selection index of reproductive efficiency (I_{RU}) includes litter size at birth (x_1), the number (x_2) and weight (x_3) of all piglets in the litter reared until 21 days of age, and the length of farrowing interval (x_4). Special emphasis is laid on the x_2 and x_3 values. In the present selection programme for the dam breeds of pigs, the selection index serves to determine the potential mothers of breeding boars and gilts in the elite stocks, and can also be used as a reference criterion of the reproductive efficiency of the sows of different stocks, cross combinations, lines, and breeds: if the index is above 100, the given sow, group, or population is deemed to be above average as to its reproductive traits.

selection index; pig; fertility; piglet finishing; milk production; farrowing interval

KLUSÁČEK, J. — DIBLÍK, T. — FIEDLER, J. (Forschungsinstitut für Schweine-zucht, Kostelec nad Orlicí; Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves): Selektionsindex der Reproduktionsleistung der Sauen der Mutterrassen. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 461-466.

Der Selektionsindex der Reproduktionsleistung (I_{RU}) umfasst die Wurfgrösse bei der Geburt (x_1), die Zahl (x_2) und das Gewicht (x_3) aller aufgezogenen Ferkel im Wurf im Alter von 21 Tagen und die Zwischenferkel (x_4). Es werden vor allem die Werte x_2 und x_3 betont. Der Selektionsindex dient im gegenwärtigen Selektionsprogramm der Muttersauenrassen zur Ermittlung der potentiellen Mütter von Jung-ebnern und -sauen in der Stammzucht und er kann auch als Vergleichskriterium der Reproduktionsleistung der Sauen aus verschiedenen Zuchten, Kreuzungskombinationen, Linien und Rassen ausgenutzt werden. Bei einem Indexwert von über 100 sind die bewerteten Sauen, die Gruppe oder die Population in den einzelnen Reproduktionsmerkmalen überdurchschnittlich.

Selektionsindex; Schwein; Fruchtbarkeit; Ferkelaufzucht; Milchleistung; Zwischen-wurfzeit

Adresy autorů:

Ing. Jan Klusáček, ing. Tomáš Diblík, Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

RNDr. Jaromír Fiedler, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

ZPŮSOB ODHADU PLEMENNÉ HODNOTY HŘEBCŮ PODLE VÝKONNOSTI JEJICH POTOMSTEV

J. Dušek

DUŠEK, J. (Výzkumná stanice pro chov koní, Slatiňany): *Způsob odhadu plemenné hodnoty hřebců podle výkonnosti jejich potomstev*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (5) : 467-474.

V práci je popsána metoda k odhadu vlivu otců na projev jednotlivých vlastností jejich potomků při známých hodnotách těchto znaků u matek. Pro určení vlivu plemeníka byl regresí potomků na matkách eliminován případný vliv matek; tím byla využita analýza kovariance při jednoduchém třídění potomků hodnocených plemeníků. Pro stanovení přínosů otců lze použít lineární model $Y_{ij} = \mu + a_i + \gamma x_{ij} + e_{ij}$. Touto metodou byli hodnoceni plemeníci působící v chovu kladrubského vraníka a kladrubského bělouše. Pro širší využití je žádoucí získat výsledky z větších souborů a na základě zjištěné proměnlivosti veličiny a_i (ve které je soustředěna informace o vlivu plemeníka) vypracovat kvalitativní diferenciaci na jednotlivé třídy. Přínosem metody je oboustranné zohlednění vlivu rodičů. Metodou lze hodnotit plemeníky podle výkonnosti jejich potomstev, která absolvovala výkonnostní zkoušky v jednotných podmínkách.

plemenní hřebci; odhad plemenné hodnoty; vliv plemeníka; eliminace vlivu matek

Kontrola dědičnosti je nezbytným předpokladem k dosažení genetického pokroku při šlechtění všech druhů hospodářských zvířat. V chovu koní jsou v šlechtitelských chovech realizovány vícestupňové selekce, avšak systematické vyhodnocování plemeníků podle výkonnosti jejich potomstva, tedy konkrétně odhad jejich plemenné hodnoty, zatím ve většině chovů stagnuje. Pouze v chovu hannoverského teplokrevníka je uplatňován systém selekčních indexů vypracovaných na základě výsledků výkonnostních zkoušek potomstev.

V naší práci přihlížíme tedy k nutnosti hodnotit otce podle potomstva, avšak při současném přihlédnutí k výkonnosti matek. V tomto metodickém pojetí přináší tedy námi použitý postup odhadu plemenné hodnoty hřebců nové pohledy na kontrolu dědičnosti v chovu koní, neboť jsou hodnoceny oboustranné vlivy rodičů. Přitom je nutné zdůraznit použití takového modelu, který poskytuje dostatečně přesnou výpověď o plemenné hodnotě otců a který je poměrně snadno aplikovatelný v chovatelské praxi, což bylo záměrem naší práce. Navrženou metodu kontroly dědičnosti jsme použili v chovu kladrubského koně, a to vzhledem ke skutečnosti, že v tomto chovu pracujeme a hodnocené jedince známe. Takový předpoklad je nezbytný pro konfrontaci výsledků, zvláště při zavádění nových metod.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Dokumentaci k řešení problematice nerozvádíme, neboť jsme ji souhrnně zpracovali v našich předchozích pracích (Dušek, 1981a, b), v kterých konfrontujeme převážně poznatky zahraničních autorů. Z nich se zmíníme hlavně o autorovi Langlois (1973, 1980a, b), který se zabývá problematikou genetiky populací a kvantitativních znaků, obdobně jako švédský autor Arnason (1983, 1987), který analyzoval možnosti použití metody BLUP. Z německých autorů vyhodnocuje Glodek (1973) plemeniky podle výkonnosti jejich potomků ve sportu a vypracovává selekční indexy pro hřebce absolvující výkonnostní zkoušky (Glodek et al., 1975). Odhadem plemenné hodnoty hřebců podle sportovní výkonnosti jejich potomstev v drezúře a skokovém ježdění se zabýval Bruns (1981). Bruns et al. (1985) se zaměřili na využití selekčních indexů na podkladě vlastní výkonnosti jedinců pro jejich zařazení do chovu. Dále jsou zajímavé práce autorů Schwark a Sasse (1982a, b), které se rovněž zabývají selekčními indexy u plemeniků s přihlédnutím k sportovní výkonnosti jejich potomstva. Rovněž plemenářská analýza v šlesvickém chovu autorů Kalm et al. (1983), kteří prosazují výkonnostní zkoušky klisen, je z hlediska námi pojatého problému velmi zajímavá.

I s přihlédnutím k dynamickému vývoji metod plemenné analýzy jsme však vycházeli z našich podmínek a používáme metodu, jejíž funkčnost považujeme za efektivní.

MATERIÁL A METODA

Metoda navržená pro kontrolu dědičnosti je demonstrována na menším souboru koní jako možný metodický způsob vyhodnocování plemeniků podle jejich potomstva. Charakteristiky užitkových a tělesných znaků jsou použity z výsledků výkonnostních zkoušek pro koně mnohostranného výkonnostního typu (ČSN 46 6310 Plemenní koně).

Při řešení problematiky vycházíme ze skutečnosti, že pro hodnocení plemeniků podle projevů vlastností jejich potomků, při známých hodnotách posuzovaného znaku u matek těchto potomstev, lze při určení vlivu plemeníka eliminovat případný vliv matek regresí potomků na matky a lze tedy použít model analýzy kovariance při jednoduchém třídění potomků hodnocených plemeniků.

Pro stanovení přínosů otců je tedy možné použít lineární model

$$Y_{ij} = \mu + a_i + \gamma x_{ij} + e_{ij}$$

- kde: Y_{ij} — hodnota potomka (j -tého potomka i -tého plemeníka)
 x_{ij} — hodnota matky potomka příslušného plemeníka
 μ — obecná konstanta společná všem potomkům všech plemeniků
 a_i — vliv hodnoceného plemeníka
 γ — regresní koeficient
 γx_{ij} — příspěvek matky $\gamma(x_{ij} - \bar{x})$
 $\bar{x}$ — průměr všech matek
 e_{ij} — chybová složka

Metodu jsme aplikovali při výpočtu vlivu plemeniků Romke, Solo IV a Sacramoso XXXVI (pro úsporu místa označujeme dále kmenová čísla hřebců při numerické interpretaci arabskými číslicemi) působících ve stádě kladrubskeho vraníka. U těchto plemeniků jsme hodnotili jejich vlivy na tělesné rozměry a hmotnost a dále pak na exteriér, mechaniku pohybu a celkovou výkonnost, která je hodnocena sumací dílčích výkonnostních disciplín. Tělesné rozměry byly hodnoceny v cm, hmotnost v kg, exteriér, mechanika pohybu, konstituce a celková výkonnost 10bodovým systémem v intencích ČSN 46 6310 Plemenní koně.

U plemeniků jsme vždy hodnotili 10 potomků, takže v souborech bylo vždy 3×10 dvojic (x, y), tedy matka — dcera, tříděných podle otců dcer. Každý ze sledovaných otců je tedy zastoupen 10 dcerami. Při hodnocení vlivu plemeniků na exteriér, mechaniku pohybu a celkovou výkonnost potomstva jsme do souboru hodnocených plemeniků zařadili ještě plemenného hřebce Siglavi Pakra.

Obdobně byly hodnoceny přínosy plemeniků vybraným vlastnostem jejich potomstev ve stádě kladrubskeho bělouše. Do hodnocení jsme zařadili plemeniky působící v chovu v období 1968 až 1972 (Generalissimus XXVII, Generale XLIV,

Favory IV. Favory IX, Sacramoso XXXV) a hodnotili jsme jejich vlivy na dva tělesné rozměry a z užitkových vlastností na konstituci, mechaniku pohybu a celkovou výkonnost.

Vzhledem k demonstraci metody uvádíme dosažené výsledky podrobně u pleménika Romke, zatímco u ostatních plemenů kladrubského vraníka je již zestručňujeme. U plemenů kladrubského bělouše uvádíme jen výsledné hodnoty jejich vlivů (a_i), neboť jinak by byla práce velmi obsáhlá.

VÝSLEDKY

Dosažené výsledky uvádíme v plném rozsahu jen u prvního sledovaného znaku, tj. kohoutkové výšky hůlkové, zatímco u ostatních tělesných rozměrů, hmotnosti a užitkových vlastností uvádíme jen základní matematicko-statistické charakteristiky popisující jednotlivé pleméniky a jejich vlivy na projev znaku u potomstev.

Kohoutková výška hůlková:

$N = 30$, $x_i = 4912$, $y_i = 4956$

$S_T(x) = 381,866$	$S_A(x) = 20,066$	$S_e(x) = 361,8$
$S_T(y) = 518,8$	$S_A(y) = 21,06$	$S_e(y) = 308,2$
$S_T(x, y) = 152,6$	$S_A(x, y) = 47,7$	$S_e(x, y) = 104,9$
$K(x) = 804\,258,13$	$S_A = 241,16677$	
$K(y) = 818\,731,2$	$fa = 2$	
$K(x, y) = 811\,462,4$	$NS_a = 120,583$	
$\hat{\gamma} = 0,289939$;	$s\hat{\gamma} = 0,1718437$	

Interval spolehlivosti pro γ je $\hat{\gamma} - t_{0,05}(fe) s\hat{\gamma} < \gamma < \hat{\gamma} + t_{0,05}(fe) s\hat{\gamma}$.

Pro kohoutkovou výšku hůlkovou je interval spolehlivosti pro $\gamma = -0,0632856 < \gamma < 0,643164$, $S_e = 277,785$; $fe = 26$, $t = 1,68722$. Vliv matek se neprokázal jako signifikantní, i když se hodnota t poněkud přibližuje kritické hladině. Test rovnosti vlivů otců ($a_1 = a_2 = a_3$) vyplývá z hodnoty F -testu ($F = 11,286$), která je vysoce signifikantní; $a_{S_4} = 2,681$, $a_{S_{36}} = -3,300$, $a_R = 0,619$; největší přínos hodnocenému znaku, tj. výšce potomstva, zaznamenává Solo 4, podstatně nižší pak Romke, zatímco Sacramoso 36 již výšku svých potomků snižuje.

Kohoutková výška pásková:

$\hat{\gamma} = 0,234946$, $s\hat{\gamma} = 0,168283$; interval spolehlivosti: $-0,11096 < \gamma < 0,58085$; $S_e = 261,6819$, $fe = 26$, $t = 1,3961$; vliv matek je tedy nesignifikantní, $F = 12,191$, $a_{S_4} = 2,747$, $a_{S_{36}} = -3,636$, $a_R = 0,889$. Výsledky dosažené u hodnocených otců mají stejný charakter jako u předchozího znaku; tato shoda je logická a vyplývá z vysoce signifikantního vztahu mezi oběma výškovými rozměry.

Obvod hrudi:

$\hat{\gamma} = -0,0299486$, $s\hat{\gamma} = 0,181785$; interval spolehlivosti: $-0,4036087 < \gamma < 0,34871$; $S_e = 969,6877$, $fe = 26$, $t = -0,1647$; jako u předchozího znaku není opět vliv matek v hodnoceném souboru signifikantní ($F =$

= 0,160]; $a_{S_4} = 0,854$, $a_{S_{36}} = -0,355$, $a_R = -0,498$. Solo 4 zvyšuje hodnotu znaku, oba ostatní plemenici ji snižují.

Obvod holeně:

$\hat{\gamma} = 0,2071$, $s \hat{\gamma} = 0,2600$; interval spolehlivosti: $-0,32739 < \gamma < 0,74166$; $S_e = 17,401376$, $fe = 26$, $t = 0,796$, $F = 6,677$. Variance mezi plemeniky je signifikantně rozdílná; $a_{S_4} = -0,041$, $a_{S_{36}} = -0,619$, $a_R = 0,660$. Největší vliv na sílu kosti (MC3) má z hodnocených plemeniků Romke, Solo 4 je prakticky indiferentní, Sacramoso 36 tento rozměr naopak zhoršuje.

Hmotnost:

$\hat{\gamma} = 0,08497$, $s \hat{\gamma} = 0,1319$; interval spolehlivosti: $-0,18617 < \gamma < 0,356117$; $S_e = 25\,088,587$, $fe = 26$, $t = 0,6442$, $F = 1,488$; $a_{S_4} = 13,36$, $a_{S_{36}} = -1,84$, $a_R = -11,53$. Solo 4 u svých potomků hmotnost zvyšuje, Romke ji snižuje a Sacramoso 36 je prakticky indiferentní.

U ostatních znaků se omezíme jen na charakteristiky vlivů hodnocených otců.

Exteriér:

$a_R = -0,483$, $a_{SP} = 0,168$, $a_{S_4} = -0,184$, $a_{S_{36}} = 0,233$. Význam matek není v tomto souboru signifikantní, obdobně jako rozptyly mezi otci. Při větším rozptylu jsou však mezi odhadnutými přínosy otců přece jen určité rozdíly, nejsou však velké.

Mechanika pohybu:

$a_R = 0,483$, $a_{SP} = 0,168$, $a_{S_4} = -0,657$, $a_{S_{36}} = 0,952$. Vliv matek se nepotvrdil jako signifikantní ($t = 1,32$), rozdíl variancí potomstev mezi plemeniky však překračuje 1% hladinu významnosti ($F = 6,77$).

Výsledky dosažené při hodnocení mechaniky pohybu u jednotlivých plemeniků nevyhodnocujeme, neboť se jedná jen o demonstraci výpočtu.

I. Hodnocení vlivu (a_i) plemeniků kladrubského bělouše na některé vlastnosti jejich potomstev — Evaluation of the effect (a_i) of the stallions of the Kladrub White Horse on some characteristics of the progenies

Plemeník ¹	Vlivy plemeniků (a_i) na vlastnosti ²				
	kohoutková výška hůlková ³	obvod hrudi ⁴	konstituce ⁵	mechanika ¹ pohybu ⁶	celková výkonnost ⁷
Generalissimus XXVII	-0,562	-0,550	-0,055	0,070	-0,109
Generale XLIV	0,449	-1,714	-0,376	-0,380	-0,158
Favory IV	-1,304	1,487	-0,015	0,280	0,482
Favory IX	2,191	-0,499	0,253	-0,530	-0,359
Sacramoso XXXV	-0,249	2,471	0,524	0,690	0,250

¹stallion, ²effect of stallions (a_i) on the characteristics, ³pole withers height, ⁴girth of chest, ⁵constitution, ⁶mechanics of pace, ⁷overall performance

Metoda hodnocení mechaniky pohybu byla totiž v sedmdesátých letech objektivizována, takže potomci jsou bodováni již podle objektivně zjištěných hodnot charakterizujících prostornost chodu při dané rychlosti a krokové frekvenci, zatímco u jejich matek byla v dřívější době mechanika pohybu hodnocena subjektivně. Při subjektivním hodnocení byly však koním udělovány vyšší bodové hodnoty. Vzájemné srovnání plemeníků je o to složitější, že kromě Romkeho mají hodnocení hřebci potomstvo starší, tedy posuzované dřívějším způsobem. Tím jsou jejich potomci ve srovnání s potomstvem Romkeho nadhodnoceni.

Výsledky zjištěné u mechaniky pohybu vysvětlujeme poněkud obšírněji, neboť jsme při hodnocení tohoto znaku srovnávali subjektivní hodnoty matek a objektivně zjištěné hodnoty některých potomků, zvláště u potomstva Romkeho. U ostatních znaků, pokud hodnotíme též subjektivní hodnoty (např. exteriér), mělo získání těchto hodnot jak u matek, tak u jejich potomků přibližně stejnou metodickou bázi.

Celková výkonnost:

$a_R = 0,3509$, $a_{SP} = -0,0036$, $a_{S4} = -0,4799$, $a_{S36} = 0,1753$. Z dosažených hodnot dosahuje nejpříznivějších výsledků potomstvo pleménika Romke a pak pleménika Sacramoso 36, hřebec Siglavi Pakra je indiferentní a přínosy pleménika Solo 4 ukazují určité zhoršení celkové výkonnosti jeho potomků.

V návaznosti na hodnocení výsledků plemeníků kladrubského vraníka předkládáme zestručněné výsledky dosažené v sesterském chovu kladrubského bělouše v PP Kladruby. Z výsledků uvádíme jen hodnoty a_i posuzovaných plemeníků (tab. I). Z výsledků vyplývá, že u kohoutkové výšky byl výrazným zlepšovatelem Favory IX, zatímco tento rozměr nejvíce snižoval Favory IV. U obvodu hrudi se výrazně jako zlepšovatel prosadil Sacramoso XXXV i Favory IV a jako zhoršovatel Generále XLIV. U konstituce a rovněž tak u mechaniky pohybu byly nejpříznivější hodnoty zaznamenány u Sacramosa XXXV. U celkové výkonnosti dosahoval nejpříznivějších hodnot Favory IV a potom Sacramoso XXXV a nejhorších Favory IX. U výkonnostních vlastností je však rozptýl hodnot a_i podstatně menší než u tělesných rozměrů.

K výsledkům kontroly dědičnosti dosaženým uvedenou metodou musíme poznamenat, že interpretace numerických hodnot vyžaduje získání rozsáhlejšího materiálu zpracováním většího počtu potomstev u většího počtu plemeníků. Teprve pak lze numerické výsledky kvantifikovat do jednotlivých tříd. Čím bude bodový rozsah hodnot udělovaných při výkonnostních zkouškách užší, tím bude účinnost metody do určité míry snižována. Dále je k použité metodě nutné poznamenat, že vychází ze vzájemného srovnání potomstev více plemeníků v jednom chovu. Při jejím využití ve více chovech bude třeba vzít v úvahu ekvivalenci prostředových faktorů, což je však problematika, kterou se budeme zabývat při širším využití navržené metody při vyhodnocování většího počtu plemeníků našeho chovu, a to podle více vlastností. Teprve tyto výsledky nám ukáží rozsah možných přínosů plemeníků vlastnostem potomků jako podkladu k širšímu zpracování klasifikační stupnice.

Při vyhodnocování plemeníků musíme vzít v úvahu skutečnost, že jejich plemenná hodnota, resp. vlivy těchto plemeníků na manifestaci znaků potomstev jsou hodnoceny jen u vybraných jedinců. Větší počet

potomků je ve věku 2,5 roku z chovu vyřazen a do výcviku jsou zařazováni jen jedinci nejlepší. Tento negativní jev postihuje všechny naše i zahraniční chovy. Proto je žádoucí hodnoty vypočítané použitím metody plemenné analýzy doplnit i širším rozbořem kvality celého potomstva se specifikací selekčních zásahů, kdy většinou rozhodujícím kritériem k vyřazení jedinců v průběhu ontogeneze jsou exteriérové nedostatky.

K předložené práci poznamenáváme, že jejím záměrem byla demonstrace metody. Zobecnit ji lze až zhodnocením většího počtu potomků, zatímco v této studii jsme se omezili jen na nižší počty sledovaných dvojic matka — potomek tak, jak je běžné při takovýchto metodických demonstracích. Jednalo se nám tedy hlavně o takový způsob hodnocení, v němž budou zohledněny i vlivy matek, které jsou v kontrole dědičnosti v zahraničních systémech zanedbávány. Jedním z dalších úkolů po zavedení metody do uživatelské sféry bude vypracování kvalitativních tříd diferencujících hodnoty a_i , které vyjadřují přínosy plemenů vlastností jejich potomků.

Demonstrace použití metody kontroly dědičnosti je vstupem do systematického vyhodnocování plemenářské práce ve všech šlechtitelských chovech, neboť dosud byly výsledky výkonnostních zkoušek potomstev plemenů hodnoceny ojediněle a bylo tedy nutné zavést do jejich praktického využití jednotný systém.

Literatura

- ARNASON, T.: Genetic studies on conformation and performance of Icelandic Toelter horses. Sveriges Lantbruksuniversitet, Rapport 59, Uppsala 1983.
- ARNASON, T.: Contribution of various factors to genetic evaluations of stallions. *Livestock Prod. Sci.*, 16, 1987, s. 407-419.
- BRUNS, E.: Estimation of the breeding value of stallions from the tournament performance of their offspring. *Livestock Prod. Sci.*, 8, 1981, s. 465-473.
- BRUNS, E. — RAULS, B. — BADE, B.: Die Entwicklung von Selektionskriterien für die Reitpferdezucht. V. Phänotypische und genetische Parameter und Selektionsindizes für eigenleistungsgeprüfte Hengste. *Züchtungskunde*, 57, 1985, č. 3, s. 172-185.
- DUŠEK, J.: Dědivost vlastností koní. *Bulletin VSCHK Slatiňany*, 1981a, č. 37, s. 1-45.
- DUŠEK, J.: Koeficienty dědivosti exteriéru a výkonnosti koní. *Stud. Inform. ÚVTIZ*, 1981b, č. 3, s. 1-87.
- GLODEK, P.: Leistungsprüfungen und Zuchtwertschätzung in der Reitpferdezucht. Vortrag anl. der Delegiertentagung der FN-Abtlg. Zucht in Göttingen am 4. 4. 1973.
- GLODEK, P. — BADE, H. — SCHORMANN, H.: Die Entwicklung von Selektionskriterien für die Reitpferdezucht. III. Konstruktion von Selektionsindizes für eigenleistungsgeprüfte Junghengste. *Züchtungskunde*, 47, 1975, č. 3, s. 164-171.
- KALM, E. — NISSEN, T. — CLAUS, J.: Entwicklung einer Leistungsprüfung für Stuten. In: *Int. Kongr. EVT, Madrid*, 1983.
- LANGLOIS, B.: Caractères quantitatifs chez le cheval; aspects génétiques. *Bull. tech. Dép. Génét. anim. (Inst. nat. Rech. agron., Fr.)*, 1973, s. 16.
- LANGLOIS, B.: Précision et efficacité des indices de sélection des chevaux de sport en France. In: *Int. Kongr. EVT, München*, 1980a.
- LANGLOIS, B.: Estimation de la valeur génétique des chevaux sport d'après les sommes gagnées dans les compétitions équestres françaises. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 12, 1980b, č. 1, s. 15-31.
- SCHWARK, H. J. — SASSE, L.: Indexselektion in der Sportpferdezüchtung. 1. Mitt.

Effizienzschätzung von Selektionsmerkmalen bei Zuchtpferden der Warmblutpopulation. Arch. Tierz., 25, 1982a, s. 43-49.

SCHWARK, H. J. — SASSE, L.: Indexselektion in der Sportpferdezüchtung. 2. Mitt. Merkmalskombination und Selektionsindices in der Reitpferdezüchtung. Arch. Tierz., 25, 1982b, s. 353-358.

VONDRÁČEK, J.: Matematická statistika. Přednášky. 1982.

Došlo dne 25. 11. 1987

ДУШЕК, Я. (Научно-исследовательская станция коневодства, Слатиняны): Способ оценки племенной ценности жеребцов по работоспособности их потомств. Живот. Выр., 33, 1988 (5) : 467-474.

Описан метод определения влияния отцов на проявление отдельных свойств у их потомков при известных уже величинах этих признаков у матерей. Для определения влияния производителей, с помощью регрессии потомков на матерей устраняли последнее влияние последних, что позволяло воспользоваться анализом ковариантов при простой классификации потомков оцениваемых производителей. Чтобы определить вклад отцов, можно пользоваться линейной моделью $y_{ij} = \mu + a_i + \gamma x_{ij} + e_{ij}$. По данному методу оценивали племенников, действующих в разведении кладрубской белой лошади. Для расширенного использования желательно получить результаты по более обширным совокупностям и на базе установленной изменчивости величины a_i (в которой сосредоточена информация о влиянии производителей) составить дифференциацию по данным классам. Вклад метода усматривается в обостренном учете влияния родителей. С помощью этого метода можно оценивать производителей по производительности их потомств, подвергшимся испытанию и работоспособности в единных условиях.

жеребцы-производители; оценка племенной ценности; влияние производителя; устранение влияния маток

DUŠEK, J. (Research Station for Horse Breeding, Slatiňany): A Method of Estimating the Breeding Value of Stallions according to the Performance of their Progenies. Živoč. Výr., 33, 1988 (5) : 467-474.

A method is described by which the influence of the sires can be estimated as exerted on the manifestations of their progenies' traits, the dams' values for these traits being known. To determine the effect of the sire, the potential influence of the dams was eliminated by the regression of the progenies on the dams — thus covariance analysis was used, with one-way classification of the progenies of the individual stallions. The linear model $Y_{ij} = \mu + a_i + \gamma x_{ij} + e_{ij}$ can be used to determine the contribution of the sires. Stallions used in the breeding of the Kladrub Black Horse and Kladrub White Horse were evaluated by this method. For broader use it would be helpful to obtain data on larger sets of animals and to work out quantitative differentiation into classes on the basis of the variability of the a_i quantity (where the information on the influence of the sire is concentrated). The advantage of the method is that the contributions of both parents are taken into account. The method can be used to evaluate the stallions according to the performance of their progenies which have undergone their performance tests under uniform conditions.

stallions; estimation of breeding value; effect of sire; elimination of the effect of dams

DUŠEK, J. (Forschungsstation für Pferdezucht, Slatiňany): Zuchtwertschätzung der Hengste entsprechend der Leistung ihrer Nachkommenschaft. Živoč. Výr., 33, 1988 (5) : 467-474.

Die vorliegende Arbeit beschreibt eine Methode zur Einschätzung des Einflusses der Väter auf die Äusserung einzelner Eigenschaften deren Nachkommen bei bekannten Werten dieser Merkmale bei den Müttern. Für die Bestimmung des

Einflusses der Zuchthengste wurde durch die Regression der Nachkommen bei den Müttern der eventuelle Einfluss der Mütter eliminiert, wodurch die Kovarianzanalyse bei einfacher Kategorisierung der Nachkommen von bewerteten Zuchthengsten genutzt werden konnte. Für die Ermittlung des Beitrages der Väter kann das Linearmodell: $Y_{ij} = \mu + a_i + \gamma x_{ij} + e_{ij}$ herangezogen werden. Anhand dieser Methode wurden die in den Zuchten von Kladruber Rappen und von Kladruber Schimmeln tätigen Zuchthengste bewertet. Für eine breitere Ausnutzung gilt es, Ergebnisse aus grösseren Gruppen zu gewinnen und aufgrund der ermittelten veränderlichen Grösse a_i (in der die Information über den Einfluss des Zuchthengstes beinhaltet ist) die qualitative Differenzierung auf einzelne Kategorien auszuarbeiten. Ein wichtiger Beitrag der Methode besteht in der beiderseitigen Berücksichtigung des Elterneinflusses. Die Methode ermöglicht uns, die Zuchthengste entsprechend der Leistung ihrer Nachkommen, die die Leistungsprüfungen unter einheitlichen Bedingungen absolviert haben, zu bewerten.

Zuchthengste; Zuchtwerteinschätzung; Einfluss des Zuchthengstes; Elimination des Einflusses der Mütter

Adresa autora:

Doc. ing. Jaromír Dušek, CSc., Výzkumná stanice pro chov koní, 538 21 Slatiňany

ANALÝZA METOD TESTACE POPULACÍ SE ZŘETELEM NA GENETICKÉ EFEKTY

Při hybridizaci se na rozdíl od čistokrevné plemenitby využívají rozdíly a variabilita mezi populacemi. Přednosti hybridizace jsou všeobecně známy, spočívají především v těchto faktorech:

1. Rychlé užití genových zdrojů ve světě.
2. Využití jak aditivní, tak i neaditivní genetické proměnlivosti.
3. Testy čistokrevných a hybridních populací k odhadu parametrů genetických efektů a predikce různých systémů hybridizace.
4. Studium a používání genetických modelů.

K plánování a vyhodnocování experimentů s křížením a k výběru, použití a optimalizaci různých systémů křížení jsou nezbytné vhodné modely, pomocí kterých je možné odhadnout parametry genetických efektů. V šlechtění rostlin a hospodářských zvířat existuje několik modelů, které jsou vhodné pro odhady genetických parametrů. Šlechtitelé rostlin pracují často v experimentech s křížením rostlin s inbredními liniemi, které se mezi sebou kříží a kde je u generace potomků používáno samooplození. V takovém případě je možné kromě středních hodnot využívat i komponent variance, které lze odhadnout pomocí náhodných a smíšených modelů. S těmito parametry jsou potom odhadovány genové efekty výchozí populace, z které byly jednotlivé inbrední linie vytvořeny. V experimentech s křížením hospodářských zvířat stojí v popředí informace o čistokrevných a hybridních populacích, u kterých nebyla prováděna příbuzenská plemenitba, což je příčinou toho, proč se v šlechtění hospodářských zvířat využívá především modelů s fixními efekty. Kromě toho hrají v chovu hospodářských zvířat významnou úlohu rozdíly mezi reciprokými kříženci, které jsou podmíněny maternálními efekty, dědičností vázanou na pohlaví, cytoplazmatickou dědičností a rozmanitými interakcemi.

GENETICKÉ EFEKTY HYBRIDIZACE

K odhadu parametrů křížení je vhodné používat obecný faktoriální model genových efektů, jejichž počet může být velmi vysoký. U fixních modelů jsou v popředí zájmu analýzy generačních středních hodnot, které obsahují efekty aditivity dominance a epistáze (interakce). Pro jednoduchost budeme uvažovat a analyzovat model aditivně-dominantní podle autorů Gardner a Eberhart (1966), který doplnili Eisen et al. (1983).

Analýza genetických efektů

K manifestaci vlastností dochází prostřednictvím genotypů jedinců (individuů) přímo (přímý, individuální efekt — I) a nepřímo přes fenotyp matky (maternální efekt — M), báby (pramaternální efekt — M') a otce (paternální efekt — P). Význam těchto faktorů je pro jednotlivé vlastnosti rozdílný.

Za vlastností dospělých jedinců (mléko, vlna, vejce, jatečná hodnota, živá hmotnost dospělých jedinců) je „zodpovědnou“ především genové působení. Maternální a zejména paternální efekty mají jen podřadnou roli.

U vlastností, které souvisí s reprodukcí, vitalitou, odchovem a růstem mladých zvířat, pozorujeme kromě efektu vlastního genotypu ještě efekt maternální, který je podmíněn jednak intrauterinními faktory prostředí během prenatálního období (od ovulace po narození) a jednak produkcí mléka v období postnatálním (od narození až do odstavu). Paternální efekty mají kromě efektu během oplozovacího procesu na manifestaci vlastností minimální vliv. Tak např. genotyp otce může ovlivnit ukazatele reprodukce prostřednictvím libida sexualis a kvality spermatu. Principiálně hovoříme o maternálních a paternálních efektech tehdy, pokud matka nebo otec přispívají k fenotypu potomka v rozsahu, který je nad střední hodnotou genového příspěvku zygoty. Maternální efekty, které se projevují u potomka, mohou

být ještě ovlivněny fenotypem báby — pak hovoříme o pramaternálním vlivu. Otcovský efekt děda genotyp jedinců prakticky neovlivňuje, a proto s ním vůbec nepočítáme.

Definice genetických efektů

Čistokrevné i hybridní populace mohou být na úrovni středních hodnot vyjádřeny pomocí populačních modelů, které obsahují genetické parametry. Důležitá je definice střední hodnoty populace (μ). Gardner a Eberhart (1966) definují střední hodnotu μ jako střední hodnotu náhodně pářených čistokrevných populací. V situaci přizpůsobené živočišné výrobě se bude μ rovnat střední hodnotě všech uvažovaných čistokrevných (výchozích) rodičovských populací (μ = průměr rodičovských populací).

Genetické efekty jsou jak pro čistokrevné, tak i pro hybridní populace vyjádřeny jako odchylky od střední hodnoty (μ).

Čistokrevné populace

- g_i — odchylka způsobená přímými průměrnými genovými efekty;
- g_i^M — odchylka způsobená efekty mateřského prostředí, které ovlivňují genotyp jedinců; efekt maternální, efekt matky;
- $g_i^{M'}$ — odchylka způsobená průměrnými efekty mateřského prostředí báby, které modifikují maternální efekt; efekt pramaternální (mateřský efekt báby);
- g_i^P — odchylka způsobená průměrnými efekty otcovského prostředí, které ovlivňují genotypy jedinců, efekt paternální (efekt otce);

kde: $i(j) = 1, 2, \dots, p$

Hybridní populace

U populací vzniklých křížením (populace hybridní) se kromě výše uvedených efektů výchozích populací realizují další:

- h_{ij} — odchylka způsobená zvýšenou průměrnou heterozygotností hybrida, pocházejícího z křížení otcovské populace i s mateřskou populací j . Jde o komponentu přímé heterozygotnosti (heterozygotnost přímá, potomka, individuální);
- h_{ij}^M — odchylka způsobená zvýšenou průměrnou heterozygotností matky F_1 , pocházející z křížení otcovské populace i s mateřskou populací j . Jedná se o komponentu heterozygotnosti matky (heterozygotnost maternální);
- $h_{ij}^{M'}$ — odchylka způsobená zvýšenou průměrnou heterozygotností hybridní báby F_1 , pocházející z křížení otcovské populace i s mateřskou populací j . Jedná se o komponentu heterozygotnosti báby (heterozygotnost pramaternální);
- h_{kl}^P — odchylka způsobená zvýšenou průměrnou heterozygotností hybridního otce F_1 , pocházejícího z křížení otcovské populace k s mateřskou populací l . Jedná se o komponentu heterozygotnosti otce (heterozygotnost paternální).

Při různých typech křížení se budou uvedené efekty vyskytovat různě a budou se realizovat v odlišné relativní velikosti. Jak bylo uvedeno již dříve, efekty aditivně-dominantního modelu předpokládají lineární vztah mezi heterozí a stupněm heterozygotnosti. Efekty epistázy nejsou v jednoduchém modelu uvažovány. Navíc nejsou uvažovány efekty vázané na pohlaví, efekty cytoplazmatické a efekty specifické reciproční. Předpokládá se, že neexistují interakce genotyp a heterozygotnost prostředí a že negenetické vlivy jsou vyloučeny správným plánováním hybridizačních testů a použitím adekvátních analytických metod. Jedná se o neinbredizované populace.

Populačně-genetické modely

Střední genotypové hodnoty různých populací je možné vyjádřit pomocí výše uvedených a analyzovaných efektů. Může se jednat na straně jedné o populace rodičovské (výchozí) a populace různých generací potomků a na straně druhé o populace čistokrevné a hybridní. Dále jsou uvedeny střední genotypové hodnoty (G) nejdůležitějších čistokrevných a hybridních populací.

Čistokrevná populace (G_i)

$$G_i = G_{ii} = \mu + g_i + g_i^P + g_i^M + g_i^{M'}$$

F_1 populace

$$G_{ij} = \mu + 1/2 g_i + 1/2 g_j + g_i^P + g_i^M + g_i^{M'} + h_{ij}$$

F_2 (F_p) populace

$$(G_{(ij)} (ij)) = G_{ij}^2$$

Pro zjednodušení vzorců nebudou dále uvažovány paternální a pramaternální genetické a heterozní efekty.

$$G_{ij}^2 = \mu + 1/2 g_i + 1/2 g_j + 1/2 g_i^M + 1/2 g_j^M + 1/2 h_{ij} + 1/2 h_{ij}^M$$

B₁ populace ($G_{i(ij)}$)

$$G_{i(ij)} = \mu + 3/4 g_i + 1/4 g_j + 1/2 g_i^M + 1/2 g_j^M + 1/2 h_{ij} + h_{ij}^M$$

B₂ populace ($G_{j(ij)}$)

$$G_{j(ij)} = \mu + 1/4 g_i + 3/4 g_j + 1/2 g_i^M + 1/2 g_j^M + 1/2 h_{ij} + h_{ij}^M$$

Trojpopulační kříženec ($G_{i(jk)}$)

$$G_{i(jk)} = \mu + 1/2 g_i + 1/4 g_j + 1/4 g_k + 1/2 g_j^M + 1/2 g_k^M + 1/2 h_{ij} + 1/2 h_{ik} + h_{jk}^M$$

Čtyřpopulační kříženec ($G_{(ij)(kl)}$)

$$G_{(ij)(kl)} = \mu + 1/4 g_i + 1/4 g_j + 1/4 g_k + 1/4 g_l + 1/2 g_k^M + 1/2 g_l^M + 1/4 h_{ik} + 1/4 h_{il} + 1/4 h_{jk} + 1/4 h_{jl} + h_{kl}^M$$

METODICKÉ PRINCIPY TESTACE POPULACÍ

Základem efektivního využívání různých systémů křížení v živočišné výrobě jsou rozdíly v genetických efektech plemen a linií, které jsou odhadovány pomocí genetických parametrů na základě porovnání populací, ať již čistokrevných, nebo hybridních. Hlavním problémem porovnání populací je vypracování vhodných plánů testace a vytvoření podmínek pro realizaci testů. Při testaci populací se zaměřujeme především na tyto problémy:

1. Definice populací s ohledem na podmínky prostředí, ve kterých mají být výsledky testace realizovány.
2. Výběr a přesný popis vlastností, které mají být sledovány. Mají být zahrnuty i ty vlastnosti, které jsou spojeny s adaptabilitou a zdravotním stavem.
4. Výběr přiměřených metod testace, které zajišťují optimální sběr dat a jejich zpracování a dále analýzu a důmyslnou interpretaci výsledků.

Čistokrevné populace

Při tradičních srovnáváních plemen a linií byl testován malý počet populací, tj. dvě až čtyři populace. K získávání významných rozdílů v užitkových vlastnostech mezi srovnávanými populacemi byl potřebný velký počet jedinců uvnitř populací. Těmto testům odpovídala omezená testovací kapacita. V současné době je však v testacích zařízení dostatečná kapacita pro testy i velkého počtu populací, a to nejen čistokrevných. Proto byly na základě zahraničních a domácích zkušeností rozpracovány nové metodické přístupy, které umožňují testovat větší počet populací, tj. řádově pět i více. Jsou odhadovány genetické parametry, které berou v úvahu genetickou proměnlivost mezi plemeny a liniemi a uvnitř těchto populací a celkovou genetickou a fenotypovou proměnlivost. Ukazuje se také, že při velkém počtu populací je možné uvnitř nich podstatně snížit i počet plemenů a jejich potomků.

Hybridní populace

V podstatě můžeme tyto testy rozdělit na křížení vrcholové dialelní a faktoriální a na smíšené plány křížení.

Vrcholové křížení (topcrossing)

Celá řada populací je testována s jednou populací, která má funkci tzv. testera. Pro další využití v hybridizačních programech jsou pro další testy vybírány ty populace, jejichž hybridní kombinace se v užitkovosti umístily na prvních místech. Znamená to, že je možné bez většího rizika vyřadit z dalšího procesu šlechtění ty linie, které na základě výsledků vrcholového křížení leží pod průměrem kombinací s testerem. Takovýto tester je označován jako tester s širokou bází. Je však třeba si uvědomit, že neexistuje univerzální tester a že pro různé účely jsou na testera kladeny různé požadavky. Při testování populací se odhaduje tzv. obecná kombinační schopnost, tj. průměrná užitkovost populace, které je dosahováno ve všech možných kříženích s jinými populacemi. Metoda vrcholového křížení by mohla

najít uplatnění v šlechtění hospodářských zvířat tehdy, kdyby bylo možné použít otcovské populace jako testera, a sice v případě, kdy je jedna otcovská populace jednoznačně nejlepší ze všech možných otcovských populací. Tato otcovská populace by byla křížena s celou řadou mateřských populací. Stejným způsobem lze postupovat i tehdy, když je testerem mateřská populace. Testerem by mohla být také kontrolní, náhodně pářená populace, udržovaná bez selekce.

Pro úplnost je třeba definovat ještě alternativní pojem k obecné kombinační schopnosti, a to tzv. specifickou kombinační schopnost, která je výrazem pro zlepšenou či zhoršenou užitkovost jedné populace ve zcela určité kombinaci křížení s druhou populací ve srovnání s její průměrnou užitkovostí v kombinaci se všemi možnými populacemi.

Dialelní křížení

Zcela obecně se jedná o všechna možná křížení mezi populacemi (liniemi, plemeny). Dialelního křížení se intenzivně využívá v šlechtění rostlin. V šlechtění hospodářských zvířat mělo dialelní křížení menší uplatnění, a to s výjimkou drůbeže. V poslední době jsme svědky používání dialelního křížení i v šlechtění ostatních druhů zvířat.

Rozlišujeme tyto tři metody dialelní analýzy:

- úplné dialelní křížení,
- neúplné dialelní křížení,
- parciální dialelní křížení.

Úplné dialelní křížení

Při úplném dialelním křížení se jedná o všechna možná křížení mezi n populacemi. V takovém případě existuje n^2 kombinací, které se skládají z n čistokrevných populací a $n(n-1)$ populací kříženců, protože v recipročních kříženích vystupují populace alternativně jak v pozici otcovské, tak i v pozici mateřské.

Pomocí úplného dialelního křížení s minimálním počtem $n = 4$ rodičovských populací lze odhadnout maximální počet parametrů hybridizace. Odhady jednotlivých parametrů lze uskutečnit pomocí tohoto modelu (Gardner, Eberhart, 1966):

$$Y_{ijk} = \mu + 1/2 v_i + 1/2 v_j + m_j + \delta(h_{ij} + r_{ij}) + e_{ijk}$$

kde: $i(j) = 1, 2, \dots, p$; $k = 1, 2, \dots, n$

Y_{ijk} — k -té pozorování (potomek) z páření matky z j -té populace a otce z i -té populace

μ — průměr rodičovských populací

v_i — přímý genetický efekt i -té populace

m_j — maternální genetický efekt j -té populace

h_{ij} — přímá heteroze, získaná křížením populací i a j

$h_{ij} = h + h_i = h_j + s_{ij}$ (jestliže $p \geq 4$)

h — průměrná heteroze

h_i — populační heteroze

s_{ij} — specifická heteroze, získaná křížením populací i a j

r_{ij} — reziduální reciproční efekt hybridní skupiny ij

$\delta = 0$ u potomstva rodičovské populace ($i = j$)

$\delta = 1$ u hybridního potomstva ($i \neq j$)

Neúplné dialelní křížení

V podstatě se jedná o tyto tři možnosti:

1. Kombinace křížení s recipročními kříženci bez rodičovských populací s $n(n-1)$ genotypy.
2. Kombinace křížení s rodičovským populacemi bez recipročních kříženců s $\frac{n(n+1)}{2}$ genotypy.
3. Kombinace křížení bez rodičovských populací a recipročních kříženců s $\frac{n(n-1)}{2}$ genotypy.

Jedním z nejužívanějších modelů neúplného dialelního křížení je kombinace křížení s recipročními kříženci bez rodičovských populací. Model má tento tvar:

$$Y_{ijk} = \mu^* + g_i + g_j + m_j + s_{ij} + r_{ij} + e_{ijk}$$

kde: μ^* — $\mu + h$ = průměr všech hybridních kombinací
 g_i — obecná kombinační schopnost otcovských populací
 g_j — obecná kombinační schopnost mateřských populací
 $g_i = 1/2 v_i + h_i$; $g_j = 1/2 v_j + h_j$

Ostatní genetické parametry jsou totožné s parametry, které byly uvedeny v modelu úplného dialelního křížení.

Parciální dialelní křížení

Při této metodě se produkuje jen část možných kombinací mezi rodičovskými populacemi. Existuje mnoho možností, které jsou závislé na struktuře získaných kombinací a na počtu rodičovských populací. Při tomto způsobu je možné zvýšit počet použitých rodičovských populací. Parciální dialelní křížení se realizuje, je-li k dispozici značný počet rodičovských populací nebo je omezena kapacita testace. Principy provedení tohoto křížení jsou obdobné jako v případě úplného nebo neúplného dialelního křížení. Tato metoda však bude mít ve srovnání s úplným a neúplným dialelním křížením v živočišné výrobě jen minimální uplatnění.

Faktoriální křížení

Principy faktoriálního křížení se od dialelního křížení poněkud liší, avšak genetické informace, které se oběma plány křížení získávají, jsou velmi podobné. Zejména pokud se jedná o neúplné dialelní křížení. Při faktoriálním křížení se vyskytují rodičovské populace buď jen jako otcovské, nebo jako mateřské. Faktoriálním křížením lze otestovat dvojnásobek rodičovských populací ve srovnání s úplným dialelním křížením. Při stejném počtu rodičovských populací odpovídá aproximativně počet skupin kříženců při faktoriálním křížení jedné čtvrtině počtu skupin při dialelním křížení.

Odhady parametrů se provádějí pomocí modelu

$$Y_{ijk} = \mu^* + g_i + g_j^* + s_{ij} + e_{ijk},$$

ve kterém jsou všechny parametry totožné s parametry modelu pro neúplné dialelní křížení, s výjimkou parametru

$$g_j^* = g_j + m_j$$

Z jednotlivých modelů vyplývá, že úplné dialelní křížení poskytuje informace o přímých a maternálních genetických efektech a přímé heteroze. Navíc umožňuje důmyslné členění heterozního efektu na heterozii přímou, liniovou (populační) a specifickou. Při neúplném dialelním křížení a faktoriálním křížení jsou odhadovány genetické parametry, které jsou z části smíseny a mají poněkud menší vypovídací schopnost, která je zejména u faktoriálního křížení ve srovnání s úplným dialelním křížením vyvážena nižší potřebou testovacích kapacit. Proto je faktoriální křížení snadněji uskutečnitelné a navíc je přizpůsobeno dané situaci, kdy jsou stávající plemena a linie zpravidla jednoznačně rozděleny na specializované otcovské a mateřské populace.

Na testace dvouliniových hybridů, které budou po testech čistokrevných populací nejčastější, navazují systémy testace vícepopulačních hybridů, které jsou náročnější na kapacitu testovacích zařízení, čas a finanční prostředky, i když poskytují dodatečné odhady genetických parametrů, jako jsou maternální heteroze, paternální heteroze a epistatické efekty. Z těchto důvodů mají pro predikace systémů hybridizace menší význam. Z testací vícepopulačních hybridů se zmíníme o těch nejdůležitějších, a to o trialelním a tetraalelním křížení a o smíšených plánech testace.

Trialelní křížení

Jedná se o křížení všech možných dihybridů, získaných křížením rodičovských populací se všemi rodičovskými populacemi. Pokud testujeme ještě skupiny rodičovských populací, získáme úplný plán trialelního křížení, který má značný význam z toho důvodu, že odpovídá situaci, kdy jsou hybridní samiči jedinci F_1 zapouštěni plemeniky otcovských populací.

Tetraalelní křížení

Hybridní matky (F_1) jsou zapouštěny hybridními otci (F_1), přičemž se z hlediska genetického jedná o stejné otcovské a mateřské hybridy.

Smíšené plány testace

Trialelní a tetraalelní plány testace vyžadují již při nízkém počtu rodičovských populací i značnou testační kapacitu. Proto se používá smíšených plánů testace, které jsou směsí tri- nebo tetraalelního křížení a faktoriálního křížení. Existuje velký počet různých modifikací a smíšených plánů testace.

Pomocí uvedených metod může být uskutečněna periodická testace čistokrevných populací, doplněná testací dvouliniových, popř. tří- a čtyřliniových kříženců podle zcela určitých schémat. Testy jsou získávány odhady parametrů křížení k predikci užitkovosti systémů hybridizace (užitkové a rotační křížení, tvorba syntetických populací) a jednotlivých kombinací plemen a linií uvnitř jednotlivých systémů.

Uvedené metody testace nabývají v podmínkách socialistické živočišné výroby značné důležitosti, protože jsou vytvořeny podmínky pro realizaci rozsáhlých testů, které poskytují spolehlivé odhady parametrů křížení k predikci užitkovosti systémů hybridizace (užitkové a rotační křížení, tvorba syntetických populací) a jednotlivých kombinací linií uvnitř jednotlivých systémů.

Literatura

EISEN, E. J. — HÖRSTGEN-SCHWARK, G. — SAXTON, A. M. — BANDY, T. R.: Genetic interpretation and analysis of diallel crosses with animals. Theor. Appl. Genet., 65, 1983, s. 17-23.

GARDNER, C. O. — EBERHART, S. A.: Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. Biometrics, 22, 1966, s. 439-452.

*Doc. ing. Václav J a k u b e c, DrSc.,
Výzkumný ústav živočišné výroby,
Praha-Uhřetěves*

Ржига Я.: Оплодотворение овулированных ооцитов на разных режимах осеменения доноров эмбрионов	434
Полашек М., Ржига Я., Банаш П.: Роды и ход послеродового периода у коров с пересаженными эмбрионами-двойнями	445
Черзовски Й., Винтер П.: Динамика импеданса у слизистой преддверия влагалища у осемененных свиноматок, определенная с помощью препарата Валсмета МК	451
Прокоп Я., Машек Н., Куциел Й.: Влияние срока консервирования осеменительной дозы на результаты репродукции свиней на гетеро- и гомоспермном осеменении	459
Клусачек Я., Диблик Т., Фидлер Я.: Селекционный индекс воспроизводительной продуктивности свиноматок материнских пород	466
Душек Я.: Способ оценки племенной ценности жеребцов по работоспособности их потомств	473

CONTENTS — thematical Number: Genetics and Reproduction

Matoušek J., Říha J., Sršeň V.: Cytotoxic Substance and Antileucocytic Antibodies in the Ovarian Follicle Fluid in Cows	391
Mácha J., Schröffel J., Dvořák J., Glasnák V.: Analysis of the Genetic Structure of the Populations of Bulls in view of Six Polymorphic Systems (Tf, AM, Cp, CA, Hb, FV)	399
Stodola J.: Genetic Determination of Amino Acid Contents in the Milk of Dairy Cows	408
Slapnička J., Černý M., Ondrášková J., Králová A.: Genetic Prevention of Spastic Syndrome in Cattle Kept in the Czech Socialist Republic	415
Massanyi L.: Morphogenesis of the Flexion of Bovine Spermatozoon Flagellum in the Area of Cytoplasmic Droplet	426
Říha J.: The Fertility of Ovulated Oocytes in Various Regimes of Insemination of the Cattle Embryo Donors	435
Polášek M., Říha J., Banáš P.: Parturition and the Course of Postpartal Period in Cows with Transferred Twin Embryos	445
Čeřovský J., Vinter P.: The Impedance Dynamics of the Mucous Membrane of the Vaginal Vestibule Determined in Inseminated Sows by means of the Walsmeta MK IV Apparatus	452
Prokop J., Mašek N., Kuciel J.: The Effect of Sperm Storage Time on the Results of Pig Reproduction with Heterospermous and Homospermous Insemination	459
Klusáček J., Diblík T., Fiedler J.: Selection Index of the Reproductive Efficiency of Sows of the Dam Breeds	466
Dušek J.: A Method of Estimating the Breeding Value of Stallions according to the Performance of their Progenies	473

INHALT — thematische Nummer: Genetik und Reproduktion

Matoušek J., Říha J., Sršeň V.: Zytotoxische Substanz und antileukozytäre Antikörper in der Flüssigkeit der Eierstockfollikel der Kühe	391
Mácha J., Schröffel J., Dvořák J., Glasnák V.: Analyse der genetischen Struktur der Bullenpopulationen aus der Sicht von sechs polymorphen Systemen (Tf, AM, Cp, CA, Hb, FV)	399
Stodola J.: Genetische Bestimmung des Gehaltes der Kuhmilch an Aminosäuren	408
Slapnička J., Černý M., Ondrášková J., Králová A.: Genetische Prävention des spastischen Syndroms der Rinder in der ČSR	416

Massanyi L.: Morphogenese der Flexion des Bullenspermienschwanzes auf dem Gebiet des zytoplasmatischen Tropfens	426
Říha J.: Befruchtung der ovulierten Oozyten unter Anwendung verschiedener Besamungsregime der Spender-Kühe	435
Polášek M., Říha J., Banáš P.: Geburt und Nachgeburtsperiode bei Kühen mit transplantierten Embryonen-Zwillingen	446
Čeřovský J., Vinter P.: Impedanzdynamik der Scheidenhöhlenschleimhaut der besamten Sauen bestimmt mit dem Gerät Walsmeta MK IV	452
Prokop J., Mašek N., Kuciel J.: Einfluss der Konservierungsdauer der Besamungsgabe auf die Schweinereproduktion bei der Hetero- und Monospermabesamung	460
Klusáček J., Diblík T., Fiedler J.: Selektionsindex der Reproduktionsleistung der Sauen der Mutterassen	466
Dušek J.: Zuchtwertschätzung der Hengste entsprechend der Leistung ihrer Nachkommenschaft	473

Rukopisy odevzdány k tisku 29. 1. 1988 — Podepsáno k tisku 31. 3. 1988

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, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.