

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO — CHOV PRASAT

9

ROČNÍK 32 (LX)
PRAHA
ZÁŘÍ 1987
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: Chov prasat

Dufek J., Buchta S.: Ověření a modelová aplikace faktorové analýzy na výběr užitkových vlastností pro konstrukci selekčních indexů prasat	769
Muzikant J., Foltýn I., Vaníček J.: Simulační model eliminace negativního vlivu letní infertility v reprodukci prasnic	777
Řezáč P., Olič I., Dostál F.: Raná diagnostika gravidity prasnic impedanční technikou	789
Šťastný P., Lacková D.: Morfologická analýza změn vajcovodu v pohlavním cykle prasniček	797
Lacková D., Šťastný P.: Morfologická analýza změn endometria v pohlavním cykle prasniček	811
Pavlík J., Pulkrábek J., Kolář M., Kříž P.: Analýza růstu potomků různých plemenných kanců plemene přeštické černostrakaté	823
Klusáček J., Diblík T., Fiedler J., Jelínková V.: Vztah mezi růstovou schopností a reprodukční užitkovostí u prasnic mateřských plemen	833
Poltársky J., Bulla J.: Vývoj syndrómu malignej hypertermie a vztah k užitkovosti prasnic	843
Koćwin-Podsiadla M., Piech H., Chrzanowska M., Polakowska E., Palka E.: Termíny přesunu březích prasnic do porodny vzhledem k jejich biochemicko-fyziologické reakci	851

AKTUALITY

Šiler R., Majerčiak P.: Ochrana genofondu v chovu prasat v CSSR	859
---	-----

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

K sedmdesátinám prof. Hovorky	863
---	-----

RECENZE

Lazar V.: J. Csuka — Reprodukční vlastnosti gunárov z aspektu velkovýroby	842
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ — тематический номер: Разведение свиней

Дуфек Я., Бухта С.: Проверка и модельное применение факторного анализа на отбор продуктивных свойств для создания конструкции селекционных индексов свиней	775
Музыкант Я., Фолтын И., Ваничек Й.: Имитирующая модель элиминации отрицательного влияния летней инфертильности в репродукции свиноматок	786
Ржезач П., Олич И., Достал Ф.: Ранняя диагностика беременности свиноматок с помощью импеданса	795
Штясны П., Лацкова Д.: Морфологический анализ изменений яйцеводов в половом цикле свиноматок	808

OVĚŘENÍ A MODELOVÁ APLIKACE FAKTOROVÉ ANALÝZY NA VÝBĚR UŽITKOVÝCH VLASTNOSTÍ PRO KONSTRUKCI SELEKČNÍCH INDEXŮ PRASAT

J. Dufek, S. Buchta

DUFEK, J. — BUCHTA, S. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Ověření a modelová aplikace faktorové analýzy na výběr užitkových vlastností pro konstrukci selekčních indexů prasat*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 769-776.

Pro konstrukci selekčních indexů využívaných při selekci na více vlastností lze uplatnit faktorovou analýzu, která exaktním způsobem umožňuje výběr selekčních kritérií, tj. takových užitkových vlastností, které jsou schopny komplexně vyjádřit plemennou hodnotu zvířat. Prostřednictvím korelační matice jsou vyčleněny skupiny vlastností zahrnutých pod společné faktory, z nichž je na základě faktorových zátěží vybrána vlastnost, která daný faktor nejlépe prezentuje. Při minimální ztrátě informací jsou tak vyřazeny informačně duplicitní vlastnosti. Vybrané vlastnosti je však ještě třeba posoudit z hlediska populačně-genetické analýzy, šlechtitelského cíle a národohospodářských požadavků. Faktorová analýza byla aplikována u populací plemen prasat šlechtitelských chovů v ČSR. U produkčních vlastností se dospělo ke třem faktorům, přičemž faktor růstové schopnosti prezentuje nejprůkazněji průměrný denní přírůstek, faktor využití krmiva zastupuje spotřeba veškerých stravitelných živin na 1 kg přírůstku a faktor jatečné hodnoty podíl masitých částí a popř. jako doplňující vlastnost ještě průměrná výška hřbetního sádla. Reprodukční vlastnosti byly analýzou shrnuty do dvou faktorů, a to do faktoru plodnosti a faktoru mléčnosti, přičemž s ohledem na faktorové zátěže a praktické požadavky se jako nejvhodnější vlastnosti ukazují počet živě narozených selat a hmotnost vrhu v 21 dnech věku.

faktorová analýza; selekční kritéria; produkční a reprodukční vlastnosti; plemena prasat

Při selekci plemenných zvířat je jedním ze základních úkolů stanovení selektovaných vlastností, podle nichž je hodnocena celková plemenná hodnota zvířat. Ze všech sledovaných vlastností je proto třeba vybrat takové vlastnosti, které mají pro zlepšování genotypu rozhodující význam.

Z možných způsobů simultánní selekce má v současné době největší možnosti uplatnění metoda selekčních indexů. Není účelné, aby v modelu jednoho a téhož selekčního indexu byly zahrnuty vlastnosti, které vzájemně silně korelují, neboť jejich společným zařazením se úroveň selekčního indexu nijak nezlepšuje, naopak jsou neúčelně požadovány další informace.

V tomto smyslu může nabýt značného významu tzv. faktorová analýza, která umožňuje objasnit strukturu korelací mezi vlastnostmi a v návaznosti na to redukovat výchozí počet vlastností pomocí hypotetických faktorů. Faktorová analýza je použitelná při automatizovaném systému řízení, přičemž je třeba ji chápat jako exaktní prostředek předvýběru selekčních kritérií, který musí být podroben analýze s ohledem

na genetické parametry a ekonomické váhy vlastností a musí přihlížet k šlechtitelskému cíli.

Předložená práce si klade za cíl ověřit možnosti uplatnění faktorové analýzy při výběru užitkových vlastností hospodářských zvířat pro konstrukci selekčních indexů s aplikací na šlechtitelské chovy prasat.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Úspěšnost selekce velmi závisí na volbě selekčních kritérií. Při selekci na jednu vlastnost se sice podle autorů Pavlík a Šafránek (1981) rychleji dostaví výsledek, Plocek a Šiler (1979) však upozorňují na obecně platné negativně korelované účinky jednostranné selekce. Při šlechtění na masný typ, jak uvádějí Fritzsche a Ritzke (1980), byla zpočátku jako selekční kritérium využívána plocha *m. longissimus dorsi* a později podíl masitých částí. S ohledem na požadavek simultánní selekce zdůrazňuje Majerčíak (1983) význam kritérií masné užitkovosti, intenzity růstu a pevné konstituce. Best (1980) uvádí, že selekce se v současné době zaměřuje vedle zlepšování jatečných vlastností i na zvýšení přírůstků a lepší využití krmiva.

Počet selektovaných vlastností nemůže být velký. Jakubec (1982) upozorňuje na skutečnost, že čím více vlastností selektujeme, tím se u jednotlivých vlastností dosáhne menšího genetického zlepšení. Výběr selekčních kritérií je závislý na ekonomické váze vlastností a jejich dědivosti, přičemž vlastnosti s nízkou dědivostí nemohou být prakticky selekcí uvnitř populací zlepšeny, mají však výrazný heterozní efekt. Krause a Ritter (1980) doporučují proto při selekci na plodnost využívat korelací s ostatními znaky.

Analýza vzájemných vztahů mezi užitkovými vlastnostmi prasat s cílem využít poznatků pro výběr selekčních kritérií je stále předmětem zájmu šlechtitelů. Nabízí se myšlenka o uplatnění faktorové analýzy jako jedné z metod vícerozměrné analýzy. Teoreticky propracoval problematiku faktorové analýzy Überla (1974) a spolu s dalšími metodami vícerozměrné analýzy ji pro řešení úkolů v oblasti ekonomiky zemědělství aplikačně přizpůsobil Minařík (1985).

MATERIÁL A METODA

Z metodického hlediska je cílem faktorové analýzy určit z korelační matice skutečných proměnných (tj. vlastností) faktory, které jsou schopny jednoduchým způsobem vysvětlit pozorované závislosti. Jednotlivé faktory obsahují skupiny silně korelujících proměnných, takže při výběru vlastností se za každý z faktorů uvažuje pouze jedna vysvětlující proměnná.

Základní model faktorové analýzy vyjadřuje každou výchozí proměnnou (sledovanou vlastnost) jako lineární kombinaci neznámých hledaných faktorů a rezidua:

$$x_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{ik}f_k + c_{iei}$$

kde: x_i — hodnota i -té proměnné ($i = 1, 2, \dots, p$)
 $f_1, f_2, \dots, f_k$ — hodnoty faktorů sdružujících proměnné ($k < p$)
 $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ik}$ — váha i -té proměnné jednotlivých faktorů
 c_{iei} — reziduální složka

Metodický postup faktorové analýzy lze podle literatury charakterizovat ve stručnosti takto:

- vytvoření matice výchozích dat a z ní normováním přechod na matici normovaných dat,
- výpočet korelační matice výchozích proměnných,
- odhad komunalit, získání redukované korelační matice,
- extrakce faktorů z korelační matice, vytvoření matice faktorových zátěží,
- rotace do jednoduché struktury s vytvořením rotované matice faktorových zátěží,
- získání korelační matice proměnných na faktory a matice regresí proměnných na faktory,
- výpočet matice faktorů.

Výběr vlastností pro selekci prasat na základě faktorové analýzy vychází z číselného materiálu získaného od populací prasat plemen šlechtitelských chovů v ČSR z období let 1984 a 1985. Faktorová analýza byla aplikována u osmi vlastností produkčních

- X_1 — průměrný denní přírůstek (g)
- X_2 — počet dní do porážkové hmotnosti (dny)
- X_3 — spotřeba krmné směsi na 1 kg přírůstku (kg)
- X_4 — spotřeba veškerých stravitelných živin na 1 kg přírůstku (kg)
- X_5 — podíl hlavních masitých částí (%)
- X_6 — podíl hmotnosti kýty (%)
- X_7 — plocha *m. longissimus dorsi* (cm²)
- X_8 — průměrná výška hřbetního sádla (cm)

a u čtyř vlastností reprodukčních

- X_{11} — počet všech narozených selat (ks)
- X_{12} — počet živě narozených selat (ks)
- X_{13} — počet odchovaných selat do 21 dní věku (ks)
- X_{14} — hmotnost vrhu v 21 dnech věku (kg)

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výběr produkčních vlastností byl aplikován u šesti plemen prasat šlechtitelských chovů v rámci ČSR (bílé ušlechtilé — BU, přeštické černostrakaté — PC, landrase — L, belgická landrase — BL, hampshire — H, duroc — D).

Výsledky faktorové analýzy jsou prezentovány u nejpočetnější populace prasat plemene bílé ušlechtilé z údajů roku 1984. Rozsah souboru byl 2898 zvířat.

Při prvním kroku, tj. při úvaze dvou faktorů, má první faktor podíl na varianci 30,96 %, dva faktory dosahují kumulovaně 54,26 %. Rotovaná matice faktorových zátěží pak nabývá hodnot, které jsou s ohledem na odhadnutou střední chybu faktorové zátěže 0,130 označeny z hlediska statistické průkaznosti takto:

Faktor	X_1	X_2	X_3	X_4
I	0,635+++	−0,530+++	−0,941+++	−0,936+++
II	−0,085	0,099	−0,129	−0,125
Faktor	X_5	X_6	X_7	X_8
I	−0,007	0,002	−0,035	−0,013
II	0,856+++	0,819+++	0,576+++	−0,519+++

Znamená to, že produkční vlastnosti X_1 , X_2 , X_3 a X_4 se dají zahrnout do společného faktoru I (výkrmnost) a vlastnosti X_5 , X_6 , X_7 a X_8 do faktoru II (jatečná hodnota).

Při dalším kroku, při němž jsou uvažovány tři faktory, se kumulovaný podíl na variabilitě zvýšil na 65,86 %, přičemž matice rotovaných zátěží testovaných při odhadnuté střední chybě 0,13 nabyla těchto hodnot:

Faktor	X_1	X_2	X_3	X_4
I	0,259+	−0,138+	−0,965+++	−0,970+++
II	−0,044	0,048	−0,066	−0,061
III	0,761+++	−0,753+++	−0,247+	−0,232+

Faktor	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
I	-0,020	0,041	0,011	-0,077
II	0,869+++	0,820+++	0,575+++	-0,511+++
III	0,059	-0,019	-0,052	0,069

V daném případě zastupují osm sledovaných vlastností tři faktory, a to faktor III (růstová schopnost) zahrnující vlastnosti X₁ a X₂, faktor I (využití krmiva) s vlastnostmi X₃ a X₄ a faktor II (jatečná hodnota) s vlastnostmi X₅, X₆, X₇ a X₈.

V dalším kroku, tzn. při úvaze čtyř faktorů, se kumulovaný podíl zvýšil z předchozích 65,86 % pouze na 66,04 %, takže prakticky nebylo dosaženo žádného pokroku. Svědčí o tom i faktorové zátěže pro faktor IV, které dosahují jen velmi nízkých absolutních hodnot, které jsou navíc i statisticky neprůkazné:

Faktor	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
I	0,259+	-0,138+	-0,965+++	-0,970+++
II	-0,044	0,048	-0,067	-0,060
III	0,761+++	-0,753+++	-0,247+	-0,232+
IV	0,004	0,007	-0,027	0,026

Faktor	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
I	-0,019	0,042	0,010	-0,077
II	0,868+++	0,818+++	0,577+++	-0,511+++
III	0,058	-0,020	-0,051	0,069
IV	-0,027	-0,092	0,070	-0,014

Dosažené výsledky jsou přehledně znázorněny na obr. 1. Každý z vyčleněných tří faktorů je nejvhodněji reprezentován tou vlastností, která má nejvyšší faktorovou zátěž. Pro selekci je proto z pohledu faktorové analýzy vhodné vybrat vlastnosti X₁ — průměrný denní přírůstek, X₄ — spotřeba VSŽ na 1 kg přírůstku a X₅ — podíl hlavních masitých částí. Vzhledem k většímu počtu vlastností jatečné hodnoty a s ohledem na praktické požadavky může být pro selekci vybrána ještě jedna vlastnost. Nejen z formálního hlediska (faktorová zátěž má největší odlišnost), ale i z praktického přístupu je touto vlastností X₈ — průměrná výška hřbetního sádla.

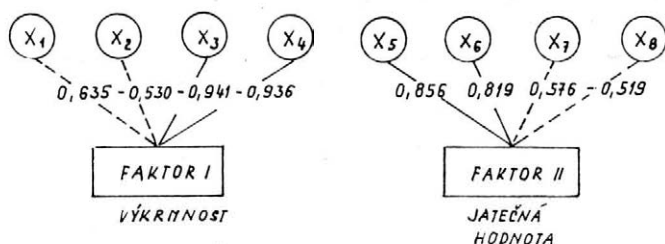
Uvedené závěry potvrzují i výsledky zjištěné u ostatních plemen (tab. I), i když u otcovských plemen jsou vzhledem k menšímu rozsahu populací některé faktorové zátěže neprůkazné a u faktoru intenzity růstu má vlastnost počet dní do porážkové hmotnosti poněkud větší faktorovou zátěž než průměrný denní přírůstek.

K obdobným výsledkům se dospělo při faktorové analýze produkčních vlastností u jednotlivých plemen šlechtitelských chovů ČSR v roce 1985.

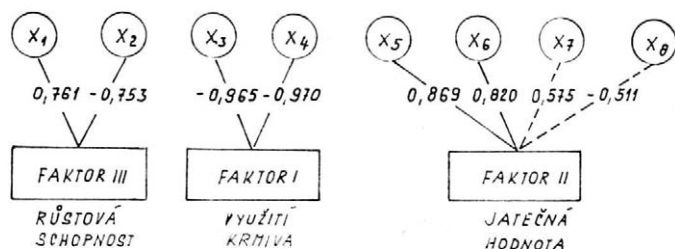
V současné době je v automatizovaném systému řízení chovu prasat podle projektů autorů Vinš, Jelínková a kol. (1980) uplatněn selekční index VHJ, který navrhli Šiler a Plocek (1972) a který zahrnuje jako selekční kritéria vlastnosti: průměrný denní přírůstek, podíl masitých částí a průměrná výška hřbetního sádla. Výsledky předložené práce potvrzují vhodnost výběru vlastností, avšak s ohledem na potřebu zastoupení faktoru využití krmiva (podle faktorové analýzy i praktických požadavků hybridizačního programu) se doporučuje přiřazení dalšího selekčního kritéria, a to spotřeby VSŽ na 1 kg přírůstku.

2 – faktorová analýza

1. Faktorová analýza produkčních vlastností prasat plemene bílé ušlechtilé — Factor analysis of the productive traits of pigs of the Large White breed



3 – faktorová analýza



Vysvětlivky:

- zjišťovaná vlastnost
- společný faktor
- vysoká vypovídací schopnost
- střední vypovídací schopnost

Teoretický i praktický význam má faktorová analýza rovněž u vlastností reprodukce. Hodnocena byla čtyři plemena prasat (bílé ušlechtilé — BU, landrase — L, belgická landrase — BL a duroc — D) šlechtitelských chovů Jihomoravského kraje na základě údajů roku 1985. Tab. II poskytuje přehled o nejvyšších dosažených faktorových zátěžích jednotlivých reprodukčních vlastností a přiřazení vlastností ke společným faktorům.

Faktorovou analýzou se dospělo ke dvěma faktorům. Jeden faktor zahrnuje vlastnosti X_{11} a X_{12} a lze jej považovat za faktor plodnosti, druhý faktor, obsahující vlastnosti X_{13} a X_{14} , lze nazvat faktorem mléčnosti.

Výběr konkrétních selekčních kritérií do selekčního indexu podle výsledků analýzy není tak jednoduchý, jako tomu bylo u produkčních vlastností. U nejpočetnější populace prasat plemene bílé ušlechtilé to jsou vlastnosti X_{12} — počet živě narozených selat a X_{14} — hmotnost vrhu v 21 dnech věku, naproti tomu u ostatních hodnocených plemen by s ohledem na faktorové zátěže měly být faktory zastoupeny vlastnostmi X_{11} — počet všech narozených selat a X_{13} — počet odchovaných selat do 21 dní věku.

I. Zahrnutí produkčních vlastností do společných faktorů s uvedením nejvyšších faktorových zátěží testovaných statisticky — Inclusion of productive traits in common factors with statement of the highest factor weight tested statistically

Plemena	Růstová schopnost (faktor III)		Využití krmiva (faktor I)		Jatečná hodnota (faktor II)			
BU	1*** 0,761	2*** -0,753	4*** -0,970	3*** -0,965	5*** 0,869	6*** 0,820	7*** 0,575	8*** -0,511
PC	1** 0,823	2** -0,813	4*** -0,975	3*** -0,973	5*** 0,910	6** 0,864	8** -0,850	7** 0,643
L	1*** 0,745	2*** -0,744	4*** -0,970	3*** -0,966	5*** 0,871	6** 0,832	7** 0,578	8** -0,527
BL	2* -0,787	1* 0,756	4* 0,992	3* 0,988	5* 0,829	6* 0,806	7* 0,680	8 -0,467
H	2 -0,833	1 0,832	4* 0,995	3* 0,994	5 0,917	6 0,882	7 0,606	8 -0,583
D	2 -0,736	1 0,732	4* 0,987	3* 0,985	5 0,856	6 0,834	7 0,514	8 -0,472

Vzhledem k tomu, že selekční indexy reprodukce jsou prakticky využívány u mateřských plemen a s ohledem na vysoké početní zastoupení a význam bílého ušlechtilého plemene, lze doporučit, aby pro selekční index reprodukce v našich podmínkách byly jako selekční kritéria uvažovány vlastnosti: počet živě narozených selat a počet odchovaných selat do 21 dní věku, resp. hmotnost vrhu v 21 dnech věku.

Plocek (1985) uvádí, že v roce 1982 byl pro komplexní hodnocení reprodukčních znaků u mateřských plemen navržen a ověřen selekční

II. Zahrnutí reprodukčních vlastností do společných faktorů s uvedením nejvyšších faktorových zátěží testovaných statisticky — Inclusion of reproductive qualities in common factors with statement of the highest factor weights tested statistically

Plemeno	Plodnost (faktor I)		Mléčnost (faktor II)	
BU	12*** 0,856	11*** 0,853	13*** 0,710	14*** 0,658
L	11*** 0,896	12*** 0,887	14*** 0,857	13*** 0,832
BL	11*** 0,871	12*** 0,858	14*** 0,824	13*** 0,803
D	11*** 0,897	12*** 0,877	14*** 0,863	13*** 0,843

index, ve kterém jsou zahrnuty všechny tři uvedené vlastnosti. Vlastnosti X_{13} a X_{14} však prezentují jeden faktor, mají střední až vysoký stupeň korelace ($r = 0,673$), takže s ohledem na vyloučení duplicity, i při určité menší ztrátě informace, je dostačující, aby byla vybrána jen jedna z nich. Poněvadž již první vybraná vlastnost, tj. X_{11} — počet živě narozených selat, vyjadřuje početnost vrhu, lze předpokládat, že vhodnou druhou vlastností, a to především z praktických potřeb, je X_{14} — hmotnost vrhu v 21 dnech věku jako typický ukazatel mléčnosti.

Literatura

- BEST, P.: Changing emphases in breeding. *Pig int.*, 10, 1980, č. 6, s. 26-32.
 FRITZSCHE, J. — RITZE, W.: Wachstum und Schlachtkörperzusammensetzung verschiedener genetischer Konstruktionen beim Schwein. *Tierzucht*, 34, 1980, č. 3, s. 125-127.
 JAKUBEC, V.: Teoretické principy šlechtění prasat na masnou užitkovost. In: Aktuální otázky rozvoje ošípaných. Bratislava, Příroda 1982, s. 21-27.
 KRAUSE, J. — RITTER, E.: Effectiveness of selection on fertility. *Arch. Tierz.*, 23, 1980, s. 129-136.
 MAJERČIAK, P.: Inovácia šľachtiteľského programu v chove ošípaných. *Náš Chov* (Praha), 43, 1983, č. 9, s. 364-365.
 MINAŘÍK, B.: Metody vícerozměrné analýzy. Brno, ES VŠZ 1985. 74 s.
 PAVLÍK, J. — ŠAFRÁNEK, F.: Reprodukční znaky prasat výrazně masného užitkového typu a hybridizační program. *Náš Chov* (Praha), 41, 1981, č. 5, s. 200-202.
 PLOCEK, F.: Využití selekčních indexů pro šlechtění výchozích plemen. In: MAJERČIAK, P. et al.: Hybridizační program v chovu prasat v ČSSR. *Stud. Inform. ÚVTIZ, Živoč. Vyr.*, 1985, č. 7, s. 15-18.
 PLOCEK, F. — ŠILER, R.: Analýza vztahů dílčích znaků výkrmnosti a jatečné hodnoty u mateřských plemen prasat při jednostranné selekci. [Výzkumná zpráva.] Kostelec n. Orli., VÚCHP 1979. 13 s.
 ŠILER, R. — PLOCEK, F.: Seleční index pro hodnocení plemenných kanců podle zkoušek výkrmnosti a jatečné hodnoty. *Živoč. Vyr.*, 17, 1972, č. 4, s. 297-306.
 ÜBERLA, K.: Faktorová analýza. Bratislava, Alfa 1974. 334 s.
 VINŠ, J. — JELÍNKOVÁ, V. a kol.: ASŘ v chovu prasat. Praha, 1980. 331 s.

Došlo dne 19. 1. 1987

ДУФЕК, Я. — БУХТА С. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Проверка и модельное применение факторного анализа на отбор продуктивных свойств для создания конструкции селекционных индексов свиней. *Живот. Вир.*, 32, 1987 (9) : 769-776.

Для конструкции селекционных индексов использованных при селекции на большее количество признаков можно использовать факторный анализ, который точным способом позволяет отбор селекционных критериев, т.е. таких полезных свойств, которые комплексным способом могут описать племенную ценность животных. Посредством корреляционной матрицы выделяются группы свойств включенных в общие факторы. Из них на основании факторной нагрузки подбирают свойство, которое данный фактор представляет наилучшим образом. При минимальной потере информации таким образом выбраковываются повторяющиеся (дублирующие) информационные свойства. Отобранные свойства еще нужно оценить с точки зрения популяционно-генетического анализа, селекционной цели и народнохозяйственных требований. Факторный анализ применяется в случае популяций пород свиней селекционных разведения в ЧСР. У продуктивных свойств были установлены три фактора, причем фактор ростовой способности показывает наиболее достоверный среднесуточный привес, фактор использования кормов выражает потребление всех усвояемых питательных веществ на 1 кг привеса и фактор убойной ценности долю мясных частей, или же в качестве дополнительного свойства еще средняя высота хребтового сала. Продуктивные свойства были анализом обобщены в два фактора — фактор плодовитости и фактор молочности, причем с учетом факторной нагрузки и практических требований самими подходящими свойствами оказываются — количество живо рожденных поросят и масса помета в возрасте 21-их суток.

факторный анализ; селекционные критерии; продуктивные и непродуктивные свойства; породы свиней

DUFEK, J. — BUCHTA, S. (University of Agriculture, Brno): *Verification and Model Application of Factor Analysis to the Selection of Productive Traits for the Construction of Selection Indices for Pigs*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 769-776.

For the construction of selection indices used during the selection for several traits it is possible to implement factor analysis, which enables in an exact manner the choice of selection criteria, i. e. such productive traits as are capable of expressing the breeding value of animals in a complex way. By means of a correlation matrix there are singled out groups of traits included under common factors, from which is selected on the basis of factor weights that trait which best represents the given factor. With a minimal loss of information there are excluded those traits which duplicate information. The selected traits must, however, be further considered from the point of view of population-genetic analysis, breeding aims and the requirements of the national economy. Factor analysis was applied to the populations of pigs from elite herds on farms in the Czech Socialist Republic. With regard to productive traits three factors were arrived at; the factor of growth ability is represented most significantly by the average daily weight gain, the factor of feed utilisation is represented by the consumption of all digestible nutrients per 1 kg of weight gain and the factor of slaughter value by the proportion of lean cuts, and as a possible supplementary trait there is also the average backfat thickness. Reproductive traits were grouped by the analysis into two factors — that of fertility and that of milk yield, whereas with regard to factor weight and practical requirements the most suitable traits appear to be the number of live-born piglets and the weight of the litter at the age of 21 days.

factor analysis; selection criteria; productive and reproductive traits; breeds of pig

DUFEK, J. — BUCHTA, S. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Überprüfung und Modellapplikation der Faktorenanalyse in bezug auf die Auswahl von Nutzeigenschaften für die Konstruktion der Selektionsindices bei Schweinen*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 769-776.

Bei der Konstruktion der bei der Selektion auf mehrere Eigenschaften angewandten Selektionsindices kann die Faktorenanalyse zur Geltung kommen, die auf exakte Weise eine Auswahl von Selektionskriterien, d. h. solcher Nutzeigenschaften, die den Zuchtwerth der Tiere in Komplexität auszudrücken vermögen, vornimmt. Über eine Korrelationsmatrix werden Gruppen von unter gemeinsame Faktoren einbezogenen Eigenschaften ausgegliedert, unter denen anhand von Faktorenbelastungen jene Eigenschaft ausgesucht wird, die den gegebenen Faktor am besten präsentiert. Auf diese Weise werden informativ duplizitäre Eigenschaften bei minimalen Informationsverlusten ausgeschaltet. Die ausgewählten Eigenschaften müssen allerdings auch noch vom Gesichtspunkt der populations-genetischen Analyse, des Zuchtziels und der volkswirtschaftlichen Bedürfnisse beurteilt werden. Die Faktorenanalyse wurde bei Populationen der Schweinerassen in den Herdbuchzuchten der ČSR appliziert. Bei den Produktionseigenschaften gelangte man zu drei Faktoren, wobei den Faktor des Wachstumsvermögens am signifikantesten die mittlere tägliche Massezunahme präsentiert, der Faktor der Futtermittelverwertung wird durch den Verbrauch sämtlicher verdaulicher Nährstoffe pro 1 kg Massezunahme und der Faktor des Schlachtwerts durch den Anteil der wertvollen Fleischpartien, bzw. durch die mittlere Rückenspeckdicke als zusätzliche Kenngröße, vertreten. Die Reproduktionseigenschaften wurden anhand der Analyse in zwei Faktoren zusammengefaßt u. zw. in den Fruchtbarkeitsfaktor und den Faktor der Milchleistung, wobei mit Rücksicht auf die Faktorenbelastungen und die praktischen Anforderungen die Zahl der lebendig geborenen Ferkel und die Wurfmasse in 21 Tagen des Alters sich als die geeignetesten Eigenschaften herausstellten.

Faktorenanalyse; Selektionskriterien; Produktions- und Reproduktionseigenschaften; Schweinerassen

Adresa autorů:

Doc. ing. Jaroslav Dufek, CSc., doc. ing. Stanislav Buchta, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 616 00 Brno

SIMULAČNÍ MODEL ELIMINACE NEGATIVNÍHO VLIVU LETNÍ INFERTILITY V REPRODUKCI PRASNIC

J. Muzikant, I. Foltýn, J. Vaníček

MUZIKANT, J. — FOLTÝN, I. — VANÍČEK, J. (Československá akademie zemědělská, Praha; Vysoká škola zemědělská, Brno): *Simulační model eliminace negativního vlivu letní infertility v reprodukci prasnic*. Živoč. V ýr., 32, 1987 (9): 777–787.

Na souboru 959 prasnic byly prokázány cyklické sezónní změny v rámci roku u průměrných ukazatelů procenta březosti po první inseminaci, inseminačního indexu a nástupu říje do 20. dne po odstavu selat. Obdobný trend byl pozorován u ukazatele interval od odstavu selat do první inseminace. K největšímu negativnímu výkyvu u těchto ukazatelů dochází v letním období (7., 8. a 9. měsíc). Ukazatel délky gravidity vykazoval nepravidelnou fluktuaci hodnot kolem průměru 114,42 dní. Autory dříve navržená matematická funkční závislost pro vyjádření sezónního rytmu procenta zabřezávání prasnic po první inseminaci byla aplikována na údaje sledovaného souboru a transformována z průměrných měsíčních údajů na týdenní interval. Vypočtená funkce má tento tvar:

$$F_3^t(y) = (1/7) \cdot \sum_{j=1}^7 F_3^d \cdot [(y-1) \cdot 365/52 + j + 365/24], \text{ kde}$$

$$F_3^d(y) = 83,298333 + 5,8011015 \cdot \sin(\pi y/182,5) + \\ + 3,5454397 \cdot \cos(\pi y/182,5) - 3,4785354 \cdot \sin(2\pi y/182,5) + \\ + 6,3566667 \cdot \cos(2\pi y/182,5) - 2,8116667 \cdot \sin(3\pi y/182,5) - \\ - 4,0416667 \cdot \cos(3\pi y/182,5).$$

Funkce $F_3^t(y)$ byla vzata za základ pro formulaci simulačního modelu pro eliminaci negativního vlivu letní infertility prasnic. Jsou diskutovány aplikační možnosti simulačního modelu v řízení reprodukce prasat.

sezónní rytmus ukazatelů reprodukce, sezónní zabřezávání; matematická funkční závislost; matematické modelování

V posledních letech se někteří autoři ve svých pracích vracejí k problematice sezónních vlivů na reprodukční proces u prasat. Přehled těchto prací uvádějí např. Navrátil et. al. (1984), ze zahraničních autorů pak např. Dial (1984).

Předmětem pozornosti je zejména problematika tzv. letní infertility prasnic. Jak jsme ukázali v naší předcházející práci (Muzikant, Foltýn, 1987), lze závislost průměrného procenta zabřezávání po první inseminaci u prasnic (dále zabřezávání prasnic) na ročním období exaktně charakterizovat pomocí matematických funkcí odvozených z Fourierových řad.

Cílem této práce je námi definovanou funkční závislost, stanovenou na základě zabřezávání prasnic v ČSR v jednotlivých měsících let 1980 až 1984, aplikovat na podnikovou úroveň spolu s vyvozením návrhů na její využitelnost v řízení reprodukce prasat. V této souvislosti chceme rovněž posoudit možnou sezónní cykličnost (popř. sezónní nezávislost) některých dalších ukazatelů reprodukce prasnic.

MATERIÁL A METODA

Stanovená funkční závislost definovaná pomocí funkcí

$$F_k(x) = a_1 + \sum_{j=1}^k [a_{2j} \sin(\pi j x / 6) + a_{2j+1} \cos(\pi j x / 6)] \quad (1)$$

pro $k = 2, 3, 4, 5$ byla aplikována na soubor 959 prasnic chovaných v SZP N. ve sledovaném období od července 1984 do července 1985. Soubor byl charakterizován těmito parametry:

- průměrná doba gravidity $114,42 \pm 1,52$ dní,
- průměrné procento zabřezávání po první inseminaci $83,21 \pm 13,99$,
- průměrný počet všech narozených selat na jeden porod $10,08 \pm 2,26$,

z toho: živě narozených $9,48 \pm 2,50$,
odstavených $7,66 \pm 2,38$.

Ve vztahu k měsícům uvedených roků byla vyhodnocována tato kritéria:

- procento březosti po první inseminaci,
- inseminační index,
- interval od odstavu selat do první inseminace,
- výskyt říje do 5, 10 a 20 dní po odstavu selat,
- trvání gravidity.

Matematicko-statistické zpracování funkční závislosti zabřezávání prasnic na měsících roku bylo provedeno podle postupu, který je popsán v práci autorů Muzikant a Foltýn (1987). Ostatní ukazatele prezentované na grafech byly zpracovány na základě postupů, které uvádí Vaniček (1985).

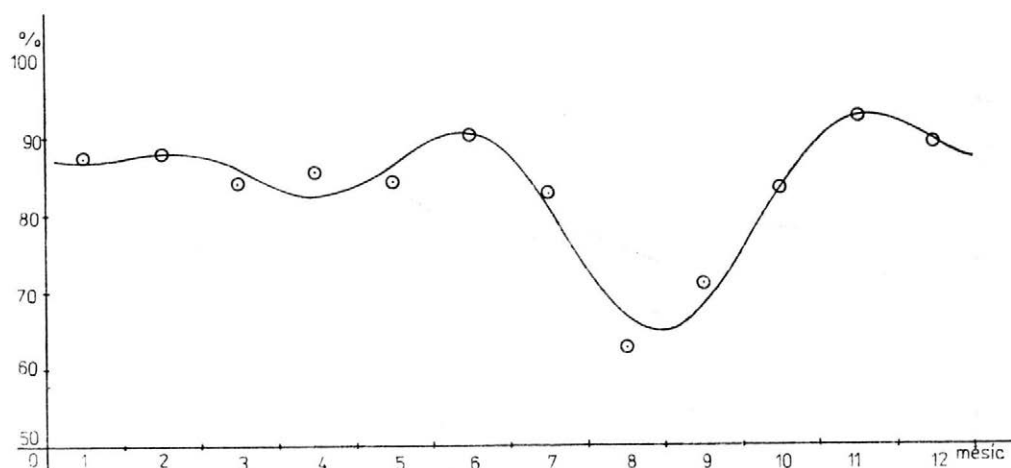
Jeden ze způsobů eliminace negativního dopadu letní infertility prasnic demonstrujeme na fiktivním zemědělském podniku (dále podnik P), který vychází z údajů citovaného SZP N. pomocí matematického simulačního modelu. Pro simulační model jsme formulovali tyto biologické předpoklady:

- základní jednotkou sledování reprodukčního procesu u prasnic je průměrný týden roku,
- říjový cyklus trvá tři týdny,
- interval od první nebo druhé fertillní inseminace do další inseminace je 22 týdnů (průměrná délka gravidity = 114 dní, průměrná doba odstavu selat = 30 dní, průměrný interval od odstavu do první inseminace = 11 dní, tj. celkem 155 dní = 22 týdnů),
- prasničky a prasnice po druhé infertillní inseminaci jsou vyřazovány z reprodukce,
- všechny prasnice jsou vyřazovány z reprodukce po čtvrtém vrhu,
- průměrné procento zabřezávání po první a druhé inseminaci je stejné a je odvozeno z matematické funkční závislosti sezónního průběhu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vztah zabřezávání prasnic ke sledovaným měsícům let 1984 a 1985 je znázorněn na obr. 1. Vyplývá z něj, že k největšímu poklesu dochází v 7., 8. a 9. měsíci (statisticky průkazné na 2% hladině významnosti podle Wilcoxonova pořadového testu), zatímco v ostatních měsících leží hodnoty nad průměrem s maximem v 11. měsíci. Průběh křivky na obr. 1 dobře koresponduje s grafickým vyjádřením hodnot inseminačních indexů (obr. 2), kde je vyšších hodnot dosahováno právě v kritickém období 7. až 9. měsíce. Podobně se chová ukazatel intervalu od odstavu selat do první inseminace (obr. 3). Při sledování nástupu říje u prasnic do 5, 10 a 20 dní po odstavu selat v kumulativním vyjádření (obr. 4) lze sezónní závislost odpovídající průběhu zabřezávání prasnic vysledovat především u nástupu říje do 20 dní po odstavu selat.

U ukazatele délka gravidity prasnic (obr. 5) lze pozorovat nepravidelnou fluktuaci hodnot kolem průměru. Toto zjištění je v souladu s naší pracovní hypotézou o nezávislosti tohoto ukazatele na ročním období, potvrzenou i neparametrickým Wilcoxonovým



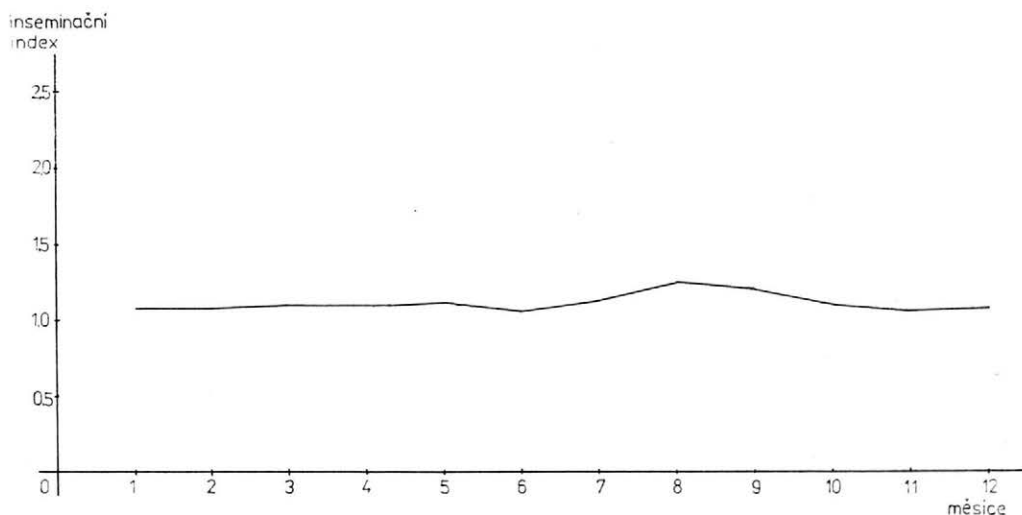
1. Březost po první inseminaci — Conceptions after the 1st insemination

⊙ skutečné hodnoty; — funkce $F_{3t}(y)$
 ⊙ actual values; — function $F_{3t}(y)$

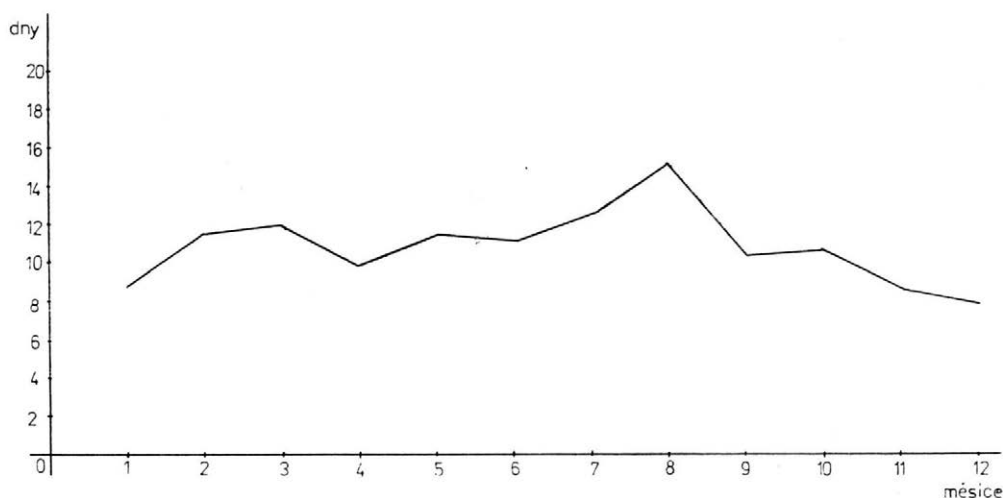
pořadovým testem, jehož výsledkem je neprůkazný rozdíl v trvání gravidity podle jednotlivých měsíců.

Na základě rozboru zpracovaných výsledků vyplývajících z obr. 1 až 5 lze opětovně konstatovat, a to v souladu se závěry uvedenými v naší dřívější práci (Muzikant, Foltýn, 1987) i v dalších citovaných pracích (např. Čerovský, 1974; Kaplan, 1977; Navrátil et. al., 1984; Dial, 1984), že reprodukční aktivita prasnice se v průběhu roku řídí pozorovatelným sezónním rytmem. Tento rytmus je u domestikovaných prasat méně výrazný než u prasat divokých, u kterých po vrcholu estrální a ovariální aktivity během zimních a jarních měsíců následuje zastavení ovariálních cyklů během léta a podzimu (Mauget, 1982), což lze zřejmě přičítat domestikačnímu procesu.

Někteří autoři se snaží negativní dopad letního období na reprodukční funkce prasat zmírnit zvláštními opatřeními zootechnického a veterinárního charakteru (Teague



2. Inseminační index — Insemination index



3. Interval od odstavu do první inseminace — Interval from weaning to the first insemination

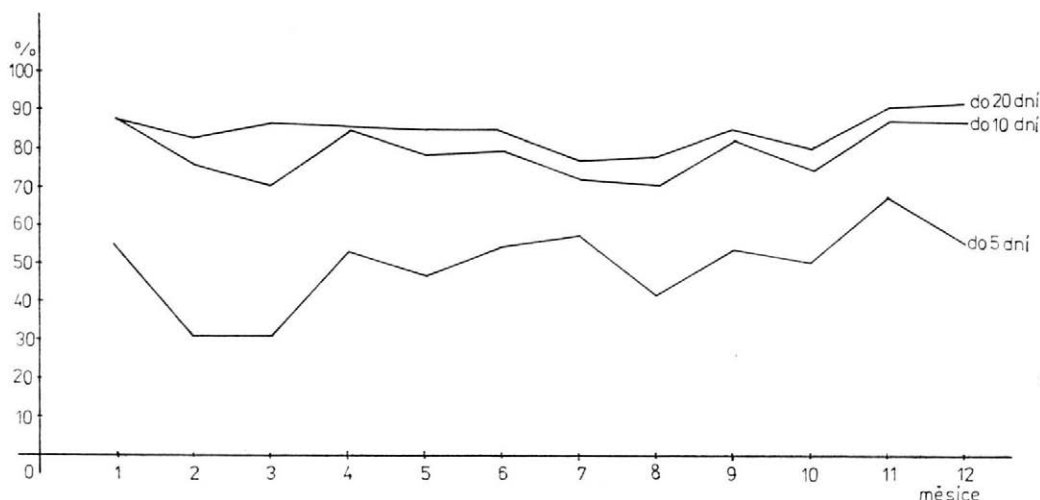
et al., 1968; Perera, Hacker, 1981; Stevenson et al., 1983; Navrátil et al., 1984 a další).

Naše poznatky rovněž dobře korespondují s výsledky práce autorů Hurtgen et al. (1980), kteří prokázali, že během anestrálního období se u prasnic prodlužuje časový interval od odstavu selat do první inseminace.

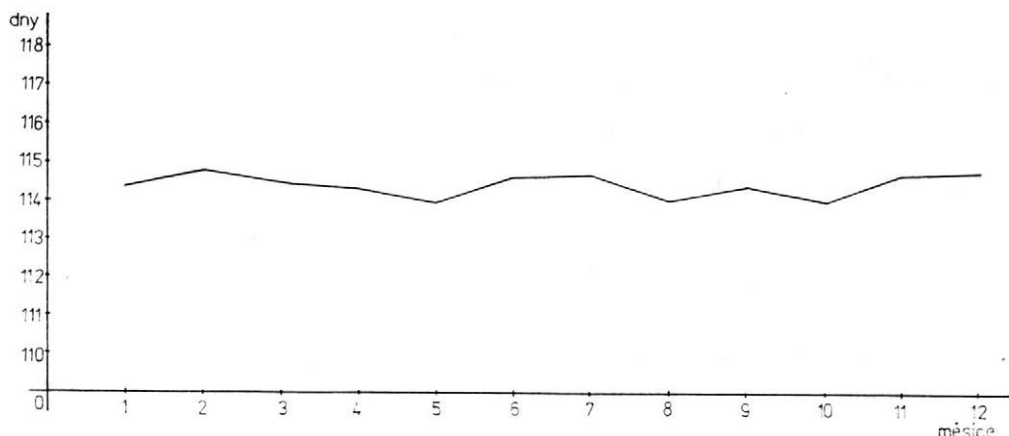
Z těchto údajů je zřejmé, že roční období ovlivňuje nejen ovariální aktivitu, ale také schopnost prasnic a prasníček zabřeznout, popř. uchovat si svoji březost. Obecnost tohoto jevu lze dokumentovat i na výsledcích dosažených v Austrálii (Love, 1978, 1981), ukazujících na existenci letní infertility prasnic v tamním letním období (leden až březen).

Matematický popis letní infertility prasnic pomocí funkcí (1) jsme využili pro návrh matematického simulačního modelu reprodukce prasnic podniku P.

Simulační model vychází z kromě výše uvedených biologických předpokladů ještě z těchto matematických předpokladů:



4. Říje do 5 až 20 dní po odstavu — Oestrus within 5 to 20 days after weaning



5. Trvání gravidity — Length of gravidity

1. Základní jednotkou modelu je průměrný týden roku.
2. Procento zabřezávání prasnic a prasnic po první inseminaci v jednotlivých měsících roku $x = 1, 2, \dots, 12$ je popsáno funkcí

$$F_3(x) = 83,298333 + 5,8011015 \cdot \sin(\pi x/6) + 3,5454397 \cdot \cos(\pi x/6) - 3,4785354 \cdot \sin(2\pi x/6) + 6,3566667 \cdot \cos(2\pi x/6) - 2,8116667 \cdot \sin(3\pi x/6) - 4,0416667 \cdot \cos(3\pi x/6),$$

která byla odvozena metodou nejmenších čtverců z údajů SZP N. Funkce $F_3(x)$ je periodická v intervalu $\langle 0, 12 \rangle$, tj. má periodu 12 měsíců (jeden rok),

3. Procento zabřezávání prasnic v jednotlivých týdnech roku $y = 1, 2, \dots, 52$ je popsáno funkcí

$$F_3^t(y) = (1/7) \cdot \sum_{j=1}^7 F_3^d[(y-1)365/52 + j + 365/24],$$

přičemž

$$F_3^d(y) = a_1 + a_2 \cdot \sin(\pi y/182,5) + a_3 \cdot \cos(\pi y/182,5) + a_4 \cdot \sin(2\pi y/182,5) + a_5 \cdot \cos(2\pi y/182,5) + a_6 \cdot \sin(3\pi y/182,5) + a_7 \cdot \cos(3\pi y/182,5)$$

kde: $a_1, \dots, a_7$ — výše uvedené koeficienty u funkce $F_3(x)$

Funkce $F_3^t(y)$ je funkce týdenního průběhu zabřezávání prasnic v roce, která je periodická v intervalu $\langle 0, 52 \rangle$. Funkce $F_3^d(y)$ je funkce denního průběhu zabřezávání prasnic v roce s periodou 365 dní.

Pro popis simulačního modelu zavedeme toto označení:

- $x_j^{I,i}$ — počet prasnic po i -tém porodu ($i = 0, 1, 2, 3$) připuštěných k I. inseminaci v j -tém týdnu ($j = 1, 2, \dots$)
- $x_j^{II,i}$ — počet prasnic po i -tém porodu připuštěných ke II. inseminaci v j -tém týdnu
- $z_j^{I,i}$ — počet prasnic po i -tém porodu zabřezlých po I. inseminaci v j -tém týdnu
- $z_j^{II,i}$ — počet prasnic po i -tém porodu zabřezlých po II. inseminaci v j -tém týdnu
- $v_j^{II,i}$ — počet prasnic po i -tém porodu vyřazených z reprodukce po druhé infertilní inseminaci

Pak můžeme formulovat algoritmus simulačního modelu vývoje reprodukce prasnic:

Krok 0: Zvolíme délku období, kde p je počet týdnů.

Pro týden $j = 1, 2, \dots, p$ definujeme:

Krok 1: Zadáme počet prasniček $x_j^{I,0}$ připuštěných k I. inseminaci.

Krok 2: Vypočítáme počet prasniček a prasnic zabřezlých po I. a II. inseminaci

$$\begin{aligned} z_j^{I,i} &= x_j^{I,i} F_3^i(j) \\ z_j^{II,i} &= x_j^{II,i} F_3^i(j) \end{aligned} \quad \text{pro } i = 0, 1, 2, 3.$$

Krok 3: Vypočítáme počet prasniček a prasnic po prvním, druhém a třetím porodu připuštěných po I. infertilní inseminaci po třech týdnech k II. inseminaci

$$x_{j+3}^{II,i} = x_j^{I,i} - z_j^{I,i} \quad \text{pro } i = 0, 1, 2, 3.$$

Krok 4: Vypočítáme počet prasniček a prasnic po prvním, druhém a třetím porodu zabřezlých po I. nebo II. inseminaci, které by měly být připuštěny po uplynutí 22 týdnů znovu k I. inseminaci

$$x_j^{I,i+1} + 22 = z_j^{I,i} + z_j^{II,i} \quad \text{pro } i = 0, 1, 2, 3.$$

Krok 5: Vypočítáme počet prasniček a prasnic po prvním, druhém a třetím porodu, které budou vyřazeny z reprodukce po II. infertilní inseminaci

$$v_j^{II,i} = x_j^{II,i} - z_j^{II,i} \quad \text{pro } i = 0, 1, 2, 3.$$

Pozn.: Symboly $x_j^{I,0}$, $x_j^{II,0}$ představují prasničky.

Krok 6: Prasnice po čtvrtém porodu $x_j^{I,4}$ se podle předpokladu vyřazují z reprodukce.

Zadáme-li pro algoritmus simulačního modelu počet prasniček připouštěných k I. inseminaci v prvním, druhém až p -tém týdnu, tj.

$$x_1^{I,0}, x_2^{I,0}, \dots, x_p^{I,0},$$

dostaneme jednu variantu simulačního modelu. Jako kritérium efektivnosti dané varianty simulačního modelu můžeme zvolit tyto ukazatele vyplývající z algoritmu výpočtu simulačního modelu:

Kritérium 1:

Celkový počet březích prasniček a prasnic po prvním, druhém a třetím porodu za dané období (p týdnů), tj.

$$\sum_{j=1}^p \sum_{i=0}^3 (z_j^{I,i} + z_j^{II,i}).$$

Kritérium 2:

Celkový počet prasniček a prasnic po prvním, druhém a třetím porodu vyřazených po II. infertilní inseminaci za celé období, tj.

$$\sum_{j=1}^p \sum_{i=0}^3 v_j^{II,i}.$$

Kritérium 3:

Celkový počet všech narozených selat za dané období, tj.

$$\sum_{j=1}^p \sum_{i=0}^3 (z_{j^{I,i}} + z_{j^{II,i}}) \cdot s_v$$

kde: s_v — průměrný počet všech narozených selat na jeden porod

Kritérium 4:

Celkový počet odstavených selat za dané období, tj.

$$\sum_{j=1}^p \sum_{i=0}^3 (z_{j^{I,i}} + z_{j^{II,i}}) \cdot s_o$$

kde: s_o — průměrný počet všech odstavených selat na jeden porod

Simulační model byl naprogramován v jazyce BASIC na osobním počítači OLIVETTI M24 SP a využit pro výpočty různých variant.

Pro ilustraci možností simulačního modelu zabřezávání prasnic jsme vybrali, vypočítali a vyhodnotili sedm modelových variant. Varianty označené dále 2, 4 a 6 byly optimalizovány tak, aby prasničky a prasnice po prvním, druhém a třetím porodu byly inseminovány mimo týdny, v nichž je pozorována letní infertilita.

Modelová simulace zařazování prasniček do reprodukčního cyklu probíhala po dobu tří let, avšak modelový výpočet byl proveden až po vyřazení všech prasnic z reprodukce po čtvrtém porodu (necelých pět let). Ve všech modelových variantách se vycházelo z předpokladu, že ročně připouštíme k první inseminaci celkem 1040 prasniček (tj. průměrně 20 ks týdně). Rozložení prasniček v jednotlivých variantách bylo toto:

Varianta 1:

Rovnoměrné připouštění prasniček po celý rok, tj. $x_{j^{I,0}} = 20$ ks pro týden $j = 1, \dots, 52$.

Varianta 2:

Připouštění prasniček je rozloženo tak, aby byly eliminovány kritické týdny roku, kdy je procento zabřezávání minimální. Rozložení bylo zvoleno takto:

$$\begin{aligned} x_{j^{I,0}} &= 40 \text{ ks pro týden } j = 1, \dots, 5 \\ &= 20 \text{ ks pro týden } j = 6, \dots, 28 \\ &= 0 \text{ ks pro týden } j = 29, \dots, 38 \\ &= 20 \text{ ks pro týden } j = 39, \dots, 47 \\ &= 40 \text{ ks pro týden } j = 48, \dots, 52 \end{aligned}$$

Varianta 3:

Připouštění prasniček je rozloženo analogicky jako ve variantě 2 s nenulovým počtem kusů v kritických týdnech roku s nejnižším procentem zabřezávání. Rozložení je toto:

$$\begin{aligned} x_{j^{I,0}} &= 30 \text{ ks pro týden } j = 1, \dots, 5 \\ &= 20 \text{ ks pro týden } j = 6, \dots, 28 \\ &= 10 \text{ ks pro týden } j = 29, \dots, 38 \\ &= 20 \text{ ks pro týden } j = 39, \dots, 47 \\ &= 30 \text{ ks pro týden } j = 48, \dots, 52 \end{aligned}$$

Varianta 4:

Připouštění prasniček je rozloženo tak, aby bylo eliminováno šest kritických týdnů roku (srpen, září):

$$\begin{aligned}
 x_j^{I,0} &= 20 \text{ ks pro týden } j = 1, \dots, 31 \\
 &= 0 \text{ ks pro týden } j = 32, \dots, 37 \\
 &= 20 \text{ ks pro týden } j = 38, \dots, 46 \\
 &= 40 \text{ ks pro týden } j = 47, \dots, 52
 \end{aligned}$$

Varianta 5:

Připouštění je rozloženo analogicky jako ve variantě 4 s nenulovým počtem kusů v kritických týdnech roku:

$$\begin{aligned}
 x_j^{I,0} &= 20 \text{ ks pro týden } j = 1, \dots, 31 \\
 &= 10 \text{ ks pro týden } j = 32, \dots, 37 \\
 &= 20 \text{ ks pro týden } j = 38, \dots, 46 \\
 &= 30 \text{ ks pro týden } j = 47, \dots, 52
 \end{aligned}$$

Varianta 6:

Tato varianta je analogická variantě 4, avšak s tímto rozložením:

$$\begin{aligned}
 x_j^{I,0} &= 40 \text{ ks pro týden } j = 1, \dots, 6 \\
 &= 20 \text{ ks pro týden } j = 7, \dots, 31 \\
 &= 0 \text{ ks pro týden } j = 32, \dots, 37 \\
 &= 20 \text{ ks pro týden } j = 38, \dots, 52
 \end{aligned}$$

Varianta 7:

Tato varianta je analogická variantě 6 s nenulovým počtem kusů v kritických týdnech roku:

$$\begin{aligned}
 x_j^{I,0} &= 30 \text{ ks pro týden } j = 1, \dots, 6 \\
 &= 20 \text{ ks pro týden } j = 7, \dots, 31 \\
 &= 10 \text{ ks pro týden } j = 32, \dots, 37 \\
 &= 20 \text{ ks pro týden } j = 38, \dots, 52
 \end{aligned}$$

Výsledky demonstrovány v tab. I, které byly získány pomocí simulačního modelu reprodukce prasnic a prasníc v průběhu roku, prokazují možnost praktického uplatnění eliminace období letní infertility ke zvýšení efektivity chovu organizačními opatřeními.

Varianty 2 až 7, které různými způsoby eliminují zapouštění prasnic v kritických týdnech roku, ukazují ve srovnání s variantou 1 (rovnoměrné zapouštění prasnic po

I. Výsledky modelové simulace zabřezávání prasnic — Results of the model simulation of the conception of sows

Varianta	Celkový počet březích prasnic a prasníc (kritérium 1)	Celkový počet vyřazených prasnic a prasníc (kritérium 2)	Celkový počet narozených selat (kritérium 3)	Celkový počet odstavených selat (kritérium 4)
1	10 434	816	105 175	79 924
2	10 853	682	109 398	83 134
3	10 542	786	106 263	80 752
4	10 683	744	107 685	81 832
5	10 503	798	105 870	80 453
6	10 662	744	107 473	81 671
7	10 503	795	105 870	80 453

celý rok) určitý ekonomický efekt ve všech sledovaných ukazatelích. Přitom varianty 2, 4 a 6 s úplnou eliminací v kritických týdnech ukazují výrazný efekt ve srovnání s variantou 1, ale také ve srovnání s variantami 3, 5 a 7, u kterých byla simulována pouze částečná eliminace v kritických týdnech.

Dial (1984) uvádí jako jednu z cest řešení tohoto problému výběr většího počtu prasnic během letní sezóny, který zajistí dostatečnou početní náhradu za zvýšený počet prasnic, které v tomto období nepřišly do říje. Dále doporučuje vyhnout se vrhům většího počtu primiparních prasnic během léta. Je zřejmé, že vedle námi použitých kritérií hodnocení v navrženém simulačním modelu je možné brát v úvahu i další kritéria, která vyplývají z reálných podmínek daného podniku modifikací modelových předpokladů a základních vztahů.

Pokud jde o interpretační a návazně aplikační možnosti popsaného simulačního modelu v praxi, je třeba uvést, že model využívá existence sezónních výkyvů v reprodukci prasnic pouze u procenta zabřezávání prasnic. U ostatních ukazatelů, které rovněž podléhají sezónním výkyvům, jak již bylo uvedeno, jsou pro zjednodušení modelových vztahů v této variantě simulačního modelu uvažovány pouze průměrné celoroční hodnoty.

Pro případné využití námi získaných poznatků z oblasti matematického modelování reprodukce prasnic je možné doporučit tento postup:

1. Provést výpočet funkcí $F_k(x)$ pro $k = 2, 3, 4, 5$ na základě delší časové řady (minimálně jeden rok).
2. Na jejich základě ověřit předpoklad existence kritických měsíců roku vzhledem k fertilitě prasnic.
3. Vybrat vypočítanou funkci, která nejlépe vystihuje daný jev v konkrétních podmínkách vyhodnocovaného souboru.
4. Ověřit předpoklady simulačního modelu s podmínkami a možnostmi daného provozu a přistoupit k aplikaci simulačního modelu s případnými nezbytnými modifikacemi.

Literatura

ČEŘOVSKÝ, J.: Příčiny a výskyt neplodnosti u kanců v přirozené plemenitbě. Náš Chov (Praha), 34, 1974, č. 2, s. 49-50.

DIAL, G. D.: Environmental and seasonal influences on swine reproduction. Comp. on Continuing Education, 6, 1984, č. 9.

HURTGEN, J. P. et al.: Seasonal influence on estrous activity in sows and gilts. JAVMA, 176, 1980, s. 119-123.

KAPLAN, F.: Vliv ročního období na zabřezávání prasnic v přirozené plemenitbě. Věd. Práce Výzk. Úst. Chov Prasat Kostelec nad Orlicí, 1977, č. 4, s. 81.

LOVE, R. J.: Definition of seasonal infertility problem in pigs. Veter. Rec., 11, 1978, s. 443-446.

LOVE, R. J.: Seasonal infertility in pigs. Veter. Rec., 31, 1981, s. 407-409.

MAUGET, R.: Seasonality of reproduction in the wild boar. In: COLE, D. J. A. — FOX, G. R. (eds): Control of Pig Reproduction. Boston, Butterworth Scientific 1982, s. 509-526.

MUZIKANT, J. — FOLTÝN, I.: Mathematical expression of seasonal cycles of sow fertility. Scientia Agric. bohemoslov., 19, 1987, č. 2, s. 111-116.

NAVRÁTIL, S. et al.: Intenzifikace reprodukce prasat ve vztahu k prostředí. [Závěrečná zpráva.] Brno, VÚVeL 1984. 61 s.

PERERA, A. N. M. — HACKER, R. R.: Effect of different photoperiods on reproduction in the sow. J. anim. Sci., 58, 1984, s. 1418-1422.

STEVENSON, J. S. et al.: Influence of supplemental light on sow performance during and after lactation. J. anim. Sci., 56, 1983, s. 1281-1286.

TEAGUE, H. S. et al.: Influence of right temperatures and humidity on the reproductive performance of swine. J. anim. Sci., 27, 1968, s. 108.

VANÍČEK, J.: Fyziologicko-endokrinologické a etologické aspekty účinku cloprostrolu na organismus gravidních a negravidních prasnic (včetně možnosti uplatnění mikropočítače v řízení reprodukce). [Kandidátská disertační práce.] Brno 1985. — Vysoká škola zemědělská.

Došlo dne 17. 4. 1987

МУЗЫКАНТ, Я. — ФОЛТЫН, И. — ВАНИЧЕК, Й. (Чехословацкая сельскохозяйственная академия, Прага; Сельскохозяйственный институт, Брно): Имитирующая модель элиминации отрицательного влияния летней инфертильности в репродукции свиноматок. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9): 777-787.

На 959 свиноматках были доказаны циклические сезонные изменения в рамках года у приблизительных показателей процента беременности после первого оплодотворения. Наибольшие отрицательные отклонения этих показателей наблюдались в летний период (7, 8 и 9 месяцев). Показатель срока беременности указывал нерегулярную тенденцию оценок около 114,42 дней. Раньше предложенная авторами математическая функциональная зависимость для определения сезонного ритма процента забеременения свиноматок после первого оплодотворения была применима для показателей наблюдаемой группы и трансформирована из приблизительных месячных показателей на недельный интервал. Вычислительная формула выглядит так:

$$F_3^t(y) = (1/7) \cdot \sum_{j=1}^7 F_3^d \cdot [(y-1) \cdot 365/52 + j + 365/24], \text{ где}$$

$$F_3^d(y) = 83,298333 + 5,8011015 \cdot \sin(\pi y/182,5) + \\ + 3,5454397 \cdot \cos(\pi y/182,5) - 3,4785354 \cdot \sin(2\pi y/182,5) + \\ + 6,3566667 \cdot \cos(2\pi y/182,5) - 2,8116667 \cdot \sin(3\pi y/182,5) - \\ - 4,0416667 \cdot \cos(3\pi y/182,5).$$

Функция $F_3^t(y)$ была взята за основу для формулировки симуляционной модели для элиминации отрицательного влияния летней инфертильности свиноматок. Обсуждаются возможности применения имитирующей модели в репродукции поросят.

сезонный режим показателей репродукции; сезонное забеременение; математическая функциональная зависимость; математическое моделирование

MUZIKANT, J. — FOLTÝN, I. — VANÍČEK, J. (Czechoslovak Academy of Agriculture, Praha; University of Agriculture, Brno): Simulation Model of Elimination of the Adverse Effect of Summer Infertility on Reproduction in Sows. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9): 777-787.

In a set of 959 sows, cyclic seasonal changes within a year were demonstrated in the average values of the percent pregnancies after the first insemination, insemination index and the onset of oestrus within 20 days after the weaning of the piglets. A similar tendency was observed in the length of the interval from the weaning of the piglets up to the first insemination. The greatest negative deviation in these parameters was recorded in the summer period (the 7th, 8th and 9th months). The length of gravidity exhibited irregular fluctuation around the value of 114.42 days. The mathematical functional relation for expressing the seasonal rhythm of the percent pregnancies we proposed in an earlier paper was applied to the data concerning the studied set of animals, the average monthly data being transformed to those of a weekly interval. The calculated function has the following form:

$$F_3^t(y) = (1/7) \cdot \sum_{j=1}^7 F_3^d \cdot [(y-1) \cdot 365/52 + j + 365/24], \text{ where}$$

$$F_3^d(y) = 83,298333 + 5,8011015 \cdot \sin(\pi y/182,5) + \\ + 3,5454397 \cdot \cos(\pi y/182,5) - 3,4785354 \cdot \sin(2\pi y/182,5) + \\ + 6,3566667 \cdot \cos(2\pi y/182,5) - 2,8116667 \cdot \sin(3\pi y/182,5) - \\ - 4,0416667 \cdot \cos(3\pi y/182,5).$$

The $F_3^t(y)$ function was taken as a basis for the formulation of the simulation model for the elimination of the adverse effect of the sow summer infertility. The possibilities of applying the simulation model to the management of pig reproduction are discussed.

seasonal rhythm of reproduction parameters; seasonal conception; mathematical functional relation; mathematical modelling

MUZIKANT, J. — FOLTÝN, I. — VANÍČEK, J. (Tschechoslowakische Akademie der Landwirtschaft, Praha; Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Simulationsmodell der Elimination der negativen Auswirkung der Sommerinfertilität in der Reproduktion von Sauen*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 777-787.

In einer Kollektion von 959 Sauen wurden zyklische, saisonbedingte Veränderungen im Jahresablauf in bezug auf die durchschnittlichen Kenngrößen der Befruchtungsrate nach der ersten Besamung, des Inseminationsindex und des Wiedereintritts der Brunst bis zum 20. Tag nach dem Absetzen der Ferkel, nachgewiesen. Zu den stärksten negativen Ausschlägen bei diesen Kenngrößen kommt es in der Sommerperiode (im 7., 8. und 9. Monat). Das Merkmal Trächtigkeitsdauer wies eine unregelmäßige Fluktuation der Werte um den Mittelwert von 114,42 Tagen auf. Die von den Autoren bereits früher vorgeschlagene mathematische Funktionsabhängigkeit zum Ausdrücken des Saisonrhythmus des Befruchtungsprozentsatzes der Sauen nach der ersten Besamung wurde auf die Daten der zu untersuchenden Kollektion appliziert und aus den mittleren Monatsangaben auf ein Ein-Wochen-Intervall transformiert. Die errechnete Funktion hat folgende Form:

$$F_3^t(y) = (1/7) \cdot \sum_{j=1}^7 F_3^d \cdot [(y-1) \cdot 365/52 + j + 365/24], \text{ wo}$$

$$F_3^d(y) = 83,298333 + 5,8011015 \cdot \sin(\pi y/182,5) + \\ + 3,5454397 \cdot \cos(\pi y/182,5) - 3,4785354 \cdot \sin(2\pi y/182,5) + \\ + 6,3566667 \cdot \cos(2\pi y/182,5) - 2,8116667 \cdot \sin(3\pi y/182,5) - \\ - 4,0416667 \cdot \cos(3\pi y/182,5).$$

Die Funktion $F_3^t(y)$ wurde als Grundlage zur Formulierung des Simulationsmodells zur Eliminierung der negativen Auswirkung der Sommerinfertilität der Sauen genommen. Es werden die Applikationsmöglichkeiten des Simulationsmodells in der Regulierung der Schweinereproduktion diskutiert.

Saisonrhythmus der Reproduktionskenngrößen; saisonbedingtes Trächtigwerden; mathematische Funktionsabhängigkeit; mathematisches Modellieren

Adresy autorů:

RNDr. ing. Jaroslav Muzikant, CSc., RNDr. Ivan Foltýn, CSc., Československá akademie zemědělská, Těšnov 65, 117 05 Praha 1
Ing. Jiří Vaníček, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 10/1987 časopisu

ZIVOČIŠNÁ VÝROBA

bude věnováno chovu ryb.

Vědeckým redaktorem čísla je ing. Václav Janeček, CSc.

Z obsahu čísla vyjímáme:

Jirásek J., Paláčková J., Pravda D., Nusl P.:
Změny vybraných biochemických ukazatelů u kapřího
plůdku (*Cyprinus carpio*) v průběhu zimování

Spurný P., Jirásek J., Mareš J.: Vliv manipulací při
výlovu a krátkodobého transportu na stresové reakce orga-
nismu kapřího plůdku

Ráb P., Roth P.: Chromozómové studie kapra obecného
(*Cyprinus carpio*) — návrh idiogramu jeho karyotypu

Kouřil J., Barth T., Hamáčková J., Pospíšek J.,
Krchňák V., Flegel M.: Indukovaný umělý výtěr
jikernaček lína obecného (*Tinca tinca*) pomocí syntetic-
kého analogu lososího Gn - RH

Adámek Z., Jirásek J., Sukop I.: Potravní biologie
hospodářsky významných druhů ryb Dalešické nádrže

Hochman L., Sukop I.: Význam a potrava lososovitých
druhů ryb v nádržích vodárenského typu

Šporka F., Hochman L.: Zoobentos závlahovej nádrže
vo vztahu k snižování hladiny a početnosti obsádky ryb

Závěta J.: Juvenilní část populace cejna velkého (*Abramis
brama*) v Orlické údolní nádrži v letech 1982 a 1983

Lusk S., Krčál J.: Rybí zásoby a jejich využití ve volných
vodách povodí řeky Svratky

Bobák P., Šlechta V.: Polymorfismus parvalbuminů v bí-
lém svalu lína obecného (*Tinca tinca*)

RANÁ DIAGNOSTIKA GRAVIDITY PRASNIC IMPEDANČNÍ TECHNIKOU

P. Řezáč, I. Olič, F. Dostál

ŘEZÁČ, P. — OLÍČ, I. — DOSTÁL, F. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Raná diagnostika gravidity prasnic impedanční technikou*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 788-796.

U 182 prasnic (144 zabřezlých a 38 nezabřezlých) byla testována gravidita impedanční metodou. Měření impedance vaginální sliznice prasnic bylo prováděno 14., 17., 19., 21. a 23. den od začátku první říje po odstavu selat. Prasnice, u nichž byly ve sledovaném období naměřeny hodnoty impedance vaginální sliznice 15 a více ohmů, byly stanoveny jako březí. Gravidita v době měření impedance byla potvrzena termínem oprasení. U zabřezlých prasnic se ve sledovaných dnech pohybovaly průměrné hodnoty impedance vaginální sliznice v rozmezí 18,4 až 18,6 ohmů. Ve srovnání se zabřezlými byl u nezabřezlých prasnic od 17. dne po začátku první říje po odstavu selat pozorován pokles ($P < 0,05$) a od 19. dne do 23. dne po začátku první říje od odstavu selat výrazný pokles ($P < 0,01$) průměrných hodnot impedance vaginální sliznice, přičemž nejnižší úrovně (15,6 až 15,7 ohmů) dosáhly 19. až 21. den po začátku první říje od odstavu selat. Jako březí bylo impedanční metodou správně diagnostikováno 144 ze 156 prasnic (92,3 %) a jako nebřezí bylo správně diagnostikováno 26 prasnic (100 %).

prasnice; diagnostika gravidity; vagina; impedance

Počet odchovaných selat od prasnice za rok je výrazně ovlivněn délkou intervalu mezi odstavem selat a další fertlní koncepcí. Včasné rozlišení zabřezlých a nezabřezlých zvířat má proto značný ekonomický význam.

Kromě obvyklé kontroly reflexu nehybnosti u přebíhajících prasnic byla k rané diagnostice gravidity použita celá řada nejrůznějších metod. Fraser, Robertson (1968), Dostál (1979), Inaba et al. (1983), Taverne et al. (1985) a další autoři sledovali zabřezávání prasnic ultrazvukovou metodou. Done, Heard (1968), Mather et al. (1970), Walker (1972), Diehl, Day (1973), Baba (1974) a Williamson, Hennessy (1975) detekovali graviditu pomocí vaginální biopsie, Ellendorff et al. (1976) a Lampe et al. (1982) prováděli zjišťování gravidity prasnic pomocí progesteronového testu. Terqui et al. (1979) použili k rané diagnostice gravidity stanovení hladiny prostaglandinu F₂alfa v krevní plazmě. Cunningham (1982), Seren et al. (1983) a Sugiyama et al. (1985) testovali zabřezávání prasnic na základě koncentrace estron sulfátu v krevním séru.

V naší práci předkládáme výsledky rané diagnostiky gravidity prasnic na základě měření impedance vaginální sliznice.

Sledování byla uskutečněna na 182 vazně ustájených prasnicích plemene bílé ušlechtilé a kříženkách bílé ušlechtilé $\times$ landrase ve velkochovu prasat SZP Újezd u Č. H. Ve všech případech se jednalo o prasnice, které byly po nástupu první říje od odstavu selat za 12 hodin inseminovány a za 24 hodin reinseminovány.

Měření impedance vaginální sliznice bylo prováděno 14., 17., 19., 21. a 23. den od začátku první říje po odstavu selat, a to vždy ráno. Současně byl u měřených prasnic testován až do porodu dvakrát denně reflex nehybnosti.

K měření impedance vaginální sliznice byl použit nízkofrekvenční čtyřelektrodový přístroj se sondou válcovitého tvaru opatřenou na apikálním pólu prstencovými elektrodami, zkonstruovaný na katedře morfologie a fyziologie hospodářských zvířat VŠZ v Brně.

Při měření byla desinfikovaná sonda zavedena do vagíny prasnice až k děložnímu krčku a pod mírným tlakem na sliznici vaginálního stropu byla pomalu kaudálním směrem vysouvána. Ze stupnice přístroje byla odečtena nejnižší hodnota impedance v ohmech, naměřená v rámci vagíny.

Pro vyhodnocování, zda prasnice zabřezla či nezabřezla, jsme na základě našich dřívějších prací zvolili jako dělicí rovinu 15 ohmů. Prasnice, u kterých byla naměřena hodnota impedance menší než 15 ohmů, byly klasifikovány jako nebřezí, a prasnice, u kterých byla naměřena hodnota impedance nad 15 ohmů, byly stanoveny jako březí.

Konečným kritériem při vyhodnocování existence březosti v době měření impedance vaginální sliznice bylo datum porodu. Jestliže k porodu nedošlo do 120 dní od inseminace provedené v době první říje po odstavu selat, pak se předpokládalo, že prasnice nebyla v době měření impedance vaginální sliznice březí.

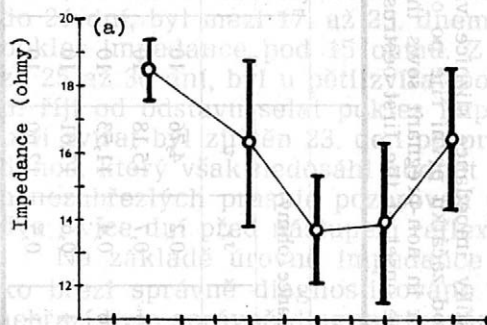
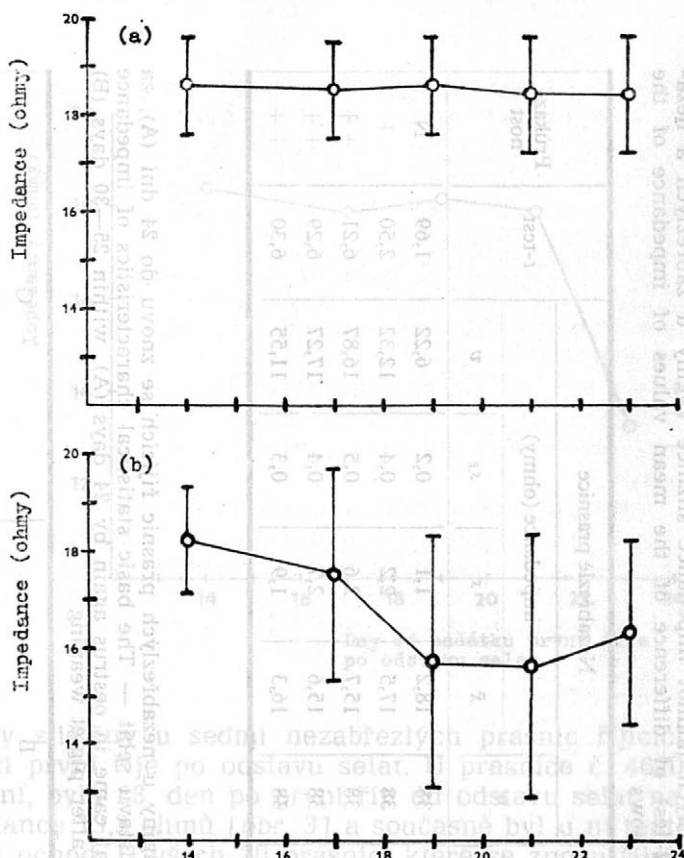
VÝSLEDKY

Ze 182 sledovaných prasnic zabřezlo po inseminaci provedené během první říje od odstavu selat 144 zvířat (79,1 %). 38 zvířat nezabřezlo a znovu se říjelo za 19 až 98 dní.

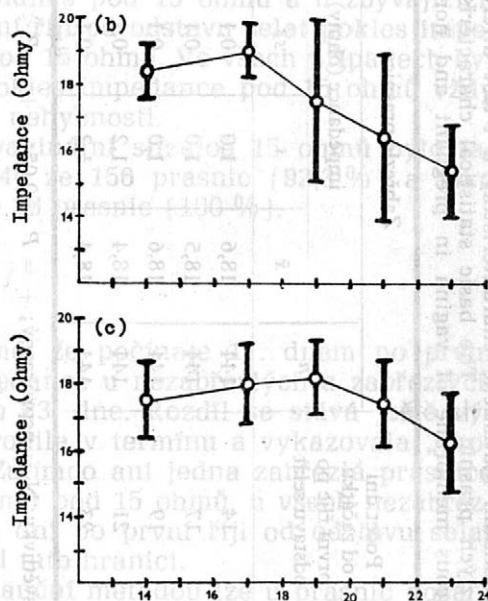
Dynamiku impedance vaginální sliznice u zabřezlých a nezabřezlých prasnic zachycuje obr. 1 a tab. I. U zabřezlých zvířat nebyly v průběhu celého sledovaného období pozorovány výraznější změny průměrných hodnot impedance vaginální sliznice. U nezabřezlých zvířat byl zjištěn od 17. dne po začátku první říje od odstavu selat mírný a od 19. do 23. dne výrazný pokles průměrných hodnot impedance vaginální sliznice. Při srovnání se zabřezlými prasnicemi byly u nezabřezlých prasnic 17. den po první říji od odstavu selat průměrné hodnoty impedance statisticky průkazně nižší ($P < 0,05$) a od 19. do 23. dne statisticky vysoce průkazně nižší ($P < 0,01$). Rozdíl průměrných hodnot impedance mezi zabřezlými a nezabřezlými prasnicemi je ještě zřetelnější, jestliže jsou nezabřezlé prasnice rozděleny do skupin podle doby, kdy se po první říji od odstavu selat znovu říjely. Jak je patrné z obr. 2 a tab. II, u prasnic říjících se znovu do 24 dní byl pozorován nejvýraznější pokles průměrných hodnot impedance 19. až 21. den po první říji od odstavu selat, u prasnic říjících se znovu za 25 až 30 dní byl nejvýraznější pokles průměrných hodnot impedance zjištěn 23. den po první říji od odstavu selat a u prasnic říjících se znovu za 31 až 98 dní byl mírný pokles průměrných hodnot impedance zaznamenán 23. den po první říji od odstavu selat.

Při hodnocení dynamiky impedance vaginální sliznice u jednotlivých prasnic nebyl u zabřezlých zvířat ani v jednom případě pozorován během celého sledovaného období pokles impedance pod 15 ohmů.

1. Dynamika impedance ($\bar{x} \pm s$) sliznice vagíny u zabřezlých (a) a nezabřezlých (b) prasnic. Impedance byla měřena 14., 17., 19., 21. a 23. den po začátku první říje od odstavu selat — The impedance pattern (mean $\pm$ s. d.) of the mucous membrane of vagina in pregnant (a) and non-pregnant (b) sows. The impedance was measured 14th, 17th, 19th, 21st and 23rd day after the onset of the first oestrus from piglet weaning



Dny od začátku první říje po odstavu selat



Dny od začátku první říje po odstavu selat

2. Dynamika impedance ($\bar{x} \pm s$) sliznice vagíny u nezabřezlých prasnic říjících se znovu do 24 dní (a), za 25 až 30 dní (b) a po 30. dni (c) od začátku první říje po odstavu selat. Impedance byla měřena 14., 17., 19., 21. a 23. den po začátku první říje od odstavu selat — The impedance pattern (mean $\pm$ s. d.) of the mucous membrane of vagina in non-pregnant sows that came in heat again by 24 days (a), within 25–30 days (b) and after the 30th day (c) from the onset of the first oestrus after piglet weaning. The impedance was measured 14th, 17th, 19th, 21st and 23rd day after the onset of the first oestrus from piglet weaning

I. Základní statistické charakteristiky a t -test difference průměrných hodnot impedance sliznice vagíny u zabřezlých a nezabřezlých prasnic — The basic statistical characteristics and t -test of difference of the mean values of impedance of the mucous membrane of vagina in pregnant and non-pregnant sows

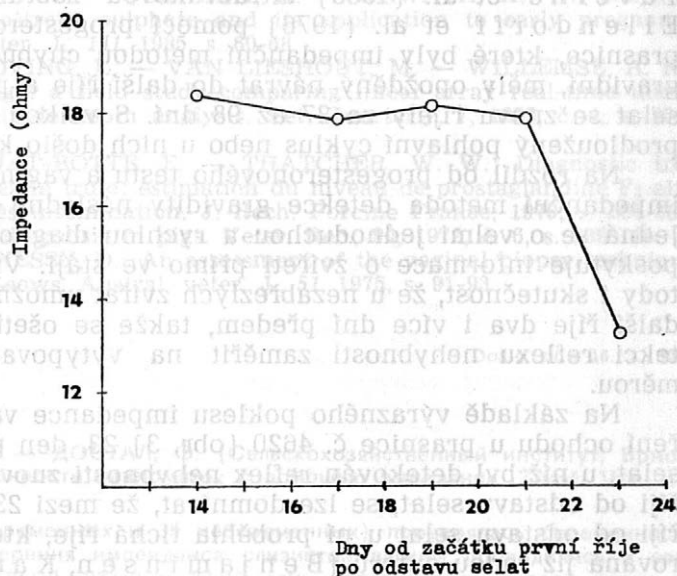
Počet dní od začátku první říje po odstavu selat	Zabřezlé prasnice					Nezabřezlé prasnice					t -test	Průkaz- nost
	n	impedance (ohmy)				n	impedance (ohmy)					
		$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	v		$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	v		
14	144	18,6	1,0	0,1	5,22	38	18,2	1,1	0,2	6,22	1,69	N
17	144	18,5	1,0	0,1	5,63	38	17,5	2,2	0,4	12,32	2,50	+
19	144	18,6	1,0	0,1	5,55	38	15,7	2,6	0,5	16,87	6,21	++
21	144	18,4	1,2	0,1	6,53	38	15,6	2,7	0,4	17,27	6,29	++
23	144	18,4	1,2	0,1	6,66	38	16,3	1,9	0,3	11,55	6,30	++

Vysvětlivky: N = neprůkazný; + = $P < 0,05$; ++ = $P < 0,01$.

II. Základní statistické charakteristiky impedance sliznice vagíny u nezabřezlých prasnic říjících se znovu do 24 dní (A), za 25 až 30 dní (B) a po 30. dni (C) od začátku první říje po odstavu selat — The basic statistical characteristics of impedance of the mucous membrane of vagina in non-pregnant sows that came in oestrus again by 24 days (A), within 25—30 days (B) and after the 30th day (C) from the onset of the first oestrus after piglet weaning

Počet dní od začátku první říje po odstavu selat	A					B					C				
	n	impedance (ohmy)				n	impedance (ohmy)				n	impedance (ohmy)			
		$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	v		$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	v		$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	v
14	20	18,5	0,9	0,2	4,76	10	18,4	0,8	0,3	4,45	8	17,5	1,1	0,4	6,51
17	20	16,3	2,5	0,7	15,18	10	19,0	0,8	0,3	4,22	8	18,0	1,2	0,4	6,83
19	20	13,7	1,6	0,4	11,53	10	17,5	2,4	0,9	13,80	8	18,2	1,1	0,4	6,07
21	20	13,9	2,4	0,6	17,61	10	16,4	2,5	0,8	14,98	8	17,4	1,3	0,5	7,48
23	20	16,4	2,1	0,5	12,60	10	15,4	1,4	0,5	9,21	8	16,2	1,5	0,6	9,27

3. Dynamika impedance sliznice vagíny u nezabřezlé prasnice č. 4620 říjící se znovu za 71 dní po první říji od odstavu selat. Impedance byla měřena 14., 17., 19., 21. a 23. den po začátku první říje od odstavu selat — The impedance pattern of the mucous membrane of vagina in non-pregnant sow No. 4620 that came in heat again in 71 days after the onset of the first oestrus from piglet weaning. The impedance was measured 14th, 17th, 19th, 21st and 23rd day after the onset of the first oestrus from piglet weaning



Obdobné výsledky byly zjištěny u sedmi nezabřezlých prasnic říjících se znovu po 30. dni od první říje po odstavu selat. U prasnice č. 4620, říjící se znovu za 71 dní, byla 23. den po první říji od odstavu selat naměřena hodnota impedance 13,3 ohmů (obr. 3) a současně byl u ní tento den pozorován zduřelý ochod. U všech 20 prasnic, které se znovu říjely do 24 dní, byl mezi 17. až 23. dnem po první říji od odstavu selat zjištěn pokles impedance pod 15 ohmů. Z deseti prasnic, které se znovu říjely za 25 až 30 dní, byl u pěti zvířat pozorován mezi 19. až 23. dnem po první říji od odstavu selat pokles impedance pod 15 ohmů a u zbývajících pěti zvířat byl zjištěn 23. den po první říji od odstavu selat pokles impedance, který však nedosáhl hodnot pod 15 ohmů. Ve všech případech byl u nezabřezlých prasnic pozorován pokles impedance pod 15 ohmů vždy dva i více dní před nástupem reflexu nehybnosti.

Na základě úrovně impedance vaginální sliznice 15 ohmů bylo jako březí správně diagnostikováno 144 ze 156 prasnic (92,3 %) a jako nebřezí bylo správně diagnostikováno 26 prasnic (100 %).

DISKUSE

Z dosažených výsledků je zřejmé, že počínaje 17. dnem po první říji od odstavu selat se hodnoty impedance u nezabřezlých a zabřezlých zvířat počínají rozcházet, a to až do 23. dne. Rozdíl se stává ještě výraznější, jestliže zvířata, která neporodila v termínu a vykazovala „prodloužené cykly“, byla eliminována. Zatímco ani jedna zabřezlá prasnice nedosáhla ve sledovaném období hodnot pod 15 ohmů, u všech nezabřezlých prasnic říjících se znovu do 24 dní po první říji od odstavu selat byl pozorován pokles impedance pod tuto hranici.

Naše výsledky ukazují, že impedanční metodou lze u prasnic dosáhnout přibližně stejné přesnosti stanovení gravidity, jaké dosáhli např.

Taverne et al. [1985] ultrazvukovou zobrazovací technikou nebo Ellendorff et al. [1976] pomocí progesteronového testu. Všechny prasnice, které byly impedanční metodou chybně diagnostikovány jako gravidní, měly opožděný návrat do další říje a po první říji od odstavu selat se znovu řijely za 27 až 98 dní. S velkou pravděpodobností měly prodloužený pohlavní cyklus nebo u nich došlo k ranému úhynu embryí.

Na rozdíl od progesteronového testu a vaginální biopsie nevyžaduje impedanční metoda detekce gravidity následné laboratorní zpracování. Jedná se o velmi jednoduchou a rychlou diagnostickou techniku, která poskytuje informace o zvířeti přímo ve stáji. Významná je u této metody i skutečnost, že u nezabřezlých zvířat umožňuje předpovědět nástup další říje dva i více dní předem, takže se ošetřovatelé mohou při detekci reflexu nehybnosti zaměřit na vytypované prasnice zvýšenou měrou.

Na základě výrazného poklesu impedance vaginální sliznice a zduření ochodu u prasnice č. 4620 (obr. 3) 23. den po první říji od odstavu selat, u níž byl detekován reflex nehybnosti znovu až za 71 dní po první říji od odstavu selat, se lze domnívat, že mezi 23. až 30. dnem po první říji od odstavu selat u ní proběhla tichá říje, která byla u prasat pozorována již řadou autorů (Benjaminson, Karlberg, 1981; Reese et al., 1982).

Literatura

- BABA, A. I.: Le cytodagnostic de gestation chez la truie par raclage vaginal. Zbl. Veter.-Med. A, 21, 1974, s. 325-330.
- BENJAMINSEN, E. — KARLBERG, K.: Post weaning oestrus and luteal function in primiparous and pluriparous sows. Res. veter. Sci., 30, 1981, s. 318-322.
- CUNNINGHAM, N. F.: Pregnancy diagnosis in sows based on serum oestrone sulphate concentration. Brit. Veter. J., 138, 1982, s. 543-544.
- DIEHL, J. R. — DAY, B. N.: Utilization of frozen sections with the vaginal biopsy technique for early pregnancy diagnosis in swine. J. anim. Sci., 37, 1973, č. 1, s. 114-117.
- DONE, J. T. — HEARD, T. W.: Early pregnancy diagnosis in the sow by vaginal biopsy. Veter. Rec., 82, 1968, s. 64-68.
- DOSTÁL, F.: Uterinní a intrauterinní zvukové fenomény zjišťované u gravidních prasnic ultrazvukovým (dopplerovským) detektorem. Acta Univ. agric. (Brno), fac. agron., 27, 1979, č. 2, s. 105-113.
- ELLENDORFF, F. — MEYER, J. N. — ELSAESSER, F.: Prospects and problems of pregnancy and fertility diagnosis in pig by aid of progesterone determination. Brit. Veter. J., 132, 1976, č. 5, s. 543-550.
- FRASER, A. F. — ROBERTSON, J. G.: Pregnancy diagnosis and detection of foetal life in sheep and pigs by an ultrasonic method. Brit. Veter. J., 124, 1968, s. 239-244.
- INABA, T. — NAKAZIMA, Y. — MATSUI, N. — IMORI, T.: Early pregnancy diagnosis in sows by ultrasonic linear electronic scanning. Theriogenology, 20, 1983, č. 1, s. 97-101.
- LAMPE, B. — SCHNEIDER, F. — LUTTER, K.: Erfahrungen und Ergebnisse bei der Bestimmung des Plasma-Progesteron-Spiegels von Jungsauen als Frühträchtigkeitstest. Mh. Veter.-Med. (Jena), 37, 1982, č. 15, s. 567-571.
- MATHER, E. C. — DIEHL, J. R. — TUMBLESSE, M. E.: Pregnancy diagnosis in swine utilizing the vaginal biopsy technique. J. Amer. veter. med. Assoc., 157, 1970, č. 11, s. 1522-1527.
- REESE, D. E. — MOSER, B. D. — PEO, E. R. — LEWIS, A. J. — ZIMMERMAN, D. R. — KINDER, J. E. — STROUP, W. W.: Influence of energy intake during lactation on the interval from weaning to first estrus in sows. J. anim. Sci., 55, 1982, č. 3, s. 590-598.
- SEREN, E. — MATTIOLI, M. — GAIANI, R. — TAMANINI, C.: Direct estimation of urine estrone conjugate for a rapid pregnancy diagnosis in sows. Theriogenology, 19, 1983, č. 6, s. 817-822.

SUGIYAMA, S. — NAKAO, T. — TSUNODA, N. — KAWATA, K.: An enzyme-immunoassay of serum oestrone sulphate and its application to early pregnancy diagnosis in pigs. *Brit. Veter. J.*, 141, 1985, s. 60-68.

TAVERNE, M. A. M. — Oving, L. — VAN LIESHOUT, M. — WILLEMSE, A. H.: Pregnancy diagnosis in pigs: a field study comparing linear-array real-time ultrasound scanning and amplitude depth analysis. *Vet. Quarterly*, 7, 1985, č. 4, s. 271-276.

TERQUI, M. — MARTINAT-BOTTE, F. — THATCHER, W. W.: Diagnostic très précoce de la gestation chez la truie: estimation du niveau de prostaglandine F₂ alpha le 14^e et le 15^e jours après insémination. *J. Rech. Porcine France*, 1979, s. 365-368.

WALKER, D.: Pregnancy diagnosis in pigs. *Veter. Rec.*, 90, 1972, č. 6, s. 139-144.

WILLIAMSON, P. — HENNESSY, D.: An assessment of the vaginal biopsy technique of pregnancy diagnosis in sows. *Austral. veter. J.*, 51, 1975, s. 91-93.

Došlo dne 16. 3. 1987

РЖЕЗАЧ, П. — ОЛИЧ, И. — ДОСТАЛ, Ф. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Ранняя диагностика беременности свиноматок с помощью импеданса. *Živoč. Výr.*, 32, 1987 (9) : 788-796.

У 182 свиноматок (144 беременных и 38 небеременных) проверялась беременность методом импеданса. Измерения импеданса слизистой вагины проводились у свиноматок на 14-ый, 17-ый, 19-ый, 21-ый и 23-ий день после начала первой течки от отъема поросят. Свиноматки, у которых были в наблюдаемом периоде измерены значения импеданса слизистой вагины 15 и более ом, считались беременными: Беременность в период измерений импеданса была подтверждена сроком опороса. У беременных свиноматок в наблюдаемые сутки средние значения импеданса слизистой вагины колебались в рамках 18,4—18,6 ом. По сравнению с беременными у небеременных свиноматок с 17-ых суток от начала первой течки после отъема поросят наблюдалось понижение ($P < 0,05$) и с 19-ых суток по 23-ие сутки после начала первой течки от отъема поросят значительное понижение ($P < 0,01$) средних значений импеданса слизистой вагины; причем самого низкого уровня (15,6—15,7 ом) достигали по 19—21-ие сутки после начала первой течки от отъема поросят. Беременными с помощью метода импеданса было правильно диагностировано 144 из 156 свиноматок (92,3 %) и небеременными было правильно диагностировано 26 свиноматок (100,0 %).

свиноматка; диагностика беременности; вагина; импеданс

ŘEZÁČ, P. — OLIČ, I. — DOSTÁL, F. (University of Agriculture, Brno): *Early Diagnosis of the Pregnancy of Sows by the Impedance Technique*. *Živoč. Výr.*, 32, 1987 (9) : 788-796.

182 sows (144 pregnant and 38 non-pregnant) were tested for pregnancy by the impedance method. The impedance of the vaginal mucous membrane of the sows was measured on the 14th, 17th, 19th, 21st and 23rd days from the beginning of the first heat following the weaning of piglets. During the test period the sows with the values of impedance of the vaginal mucous membrane 15 or more ohms were determined to be pregnant. Gravidity at the time of impedance measurement was confirmed by the date of farrowing. In the pregnant sows in the test period the average values of the impedance of the vaginal mucous membrane varied within the range of 18.4 to 18.6 ohms. In the non-pregnant sows, in comparison with the pregnant ones, a drop was observed from the 17th day from the beginning of the first heat after the weaning of the piglets ($P < 0.05$) and from the 19th day to the 23rd day after the beginning of the first heat following the weaning of the litter a marked drop ($P < 0.01$) in the average values of the impedance of the vaginal mucous membrane, with the lowest level (15.6 to 15.7 ohms) being achieved the 19th to 21st days after the beginning of the first heat after the weaning of piglets. 144 out of 156 sows were correctly diagnosed as pregnant by the impedance method (92.3 %) and 26 sows were correctly diagnosed as non-pregnant (100 %).

sows; pregnancy diagnosis; vagina; impedance

ŘEZÁČ, P. — OLIČ, I. — DOSTÁL, F. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Zeitige Trächtigkeitsdiagnostik bei Sauen mittels Impedanztechnik*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 788-796.

Bei 182 Sauen (144 trächtig gewordenen, 38 unbefruchtet gebliebenen) wurde die Gravidität mit Hilfe der Impedanzmethode getestet. Messungen der Impedanz der Vaginalschleimhaut wurden am 14., 17., 19., 21. und 23. Tag nach Beginn der ersten Brunst nach dem Absetzen der Ferkel vorgenommen. Sauen, bei denen in der angeführten Periode Impedanzwerte der Vaginalschleimhaut von 15 Ohm und darüber gemessen wurden, wurden als trächtig konstatiert. Die Gravidität zum Zeitpunkt der Impedanzmessung wurde durch den Abferkeltermin bestätigt. Bei den trächtig gewordenen Sauen bewegten sich die Mittelwerte der Impedanz der Vaginalschleimhaut im Bereich von 18,4 bis 18,6 Ohm. Im Vergleich mit den trächtig gewordenen Sauen wurde bei den unbefruchtet gebliebenen vom 17. Tag nach dem Beginn der ersten Brunst nach dem Absetzen der Ferkel an ein Rückgang ($P < 0,05$) und vom 19. bis 23. Tag nach dem Beginn der ersten Brunst nach dem Absetzen der Ferkel an ein signifikanter Rückgang ($P < 0,01$) der mittleren Werte der Impedanz der Vaginalschleimhaut beobachtet, wobei die niedrigsten Werte (15,6 bis 15,7 Ohm) am 19. bis 21. Tag nach dem Beginn der ersten Brunst nach dem Absetzen der Ferkel verzeichnet wurden. Als trächtig wurden anhand der Impedanzmethode 144 von 156 Sauen (92,3 %) und als nicht trächtig 26 Sauen (100 %) richtig diagnostiziert.

Sauen; Graviditätsdiagnostik; Vagina; Impedanz

Adresa autorů:

Ing. Petr Řezáč, CSc., ing. Ivo Olič, ing. František Dostál, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

MORFOLOGICKÁ ANALÝZA ZMIEN VAJCOVODU V POHLAVNOM CYKLE PRASNIČIEK

P. Šťastný, D. Lacková

ŠŤASTNÝ, P. — LACKOVÁ, D. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Morfologická analýza zmien vajcovodu v pohlavnom cykle prasničiek*. Živoč. Výr., 32, 1987 (9) : 797-809.

V práci sú sledované morfológické zmeny sliznice vajcovodu prasničiek — križencov plemien slovenské biele ušľachtilé X landrase počas pohlavného cyklu. Sú vyhodnotené kvalitatívne a kvantitatívne zmeny vajcovodu 20 prasničiek pohlavne dospelých vo veku deviatich mesiacov v živej hmotnosti 90 až 100 kg. Vzorky orgánu boli odoberané z častí infundibulum, ampula a istmus pomocou laparotomie. Boli sledované hodnoty dĺžky a hmotnosti a kvalitatívne a kvantitatívne zmeny sliznice vajcovodu. Kvantifikácia zmien bola robená pomocou volumetrickej metódy. Boli zistené rozdiely hmotnosti $2,33 \pm 0,186$ g v estre a dĺžky $27,5 \pm 1,504$ cm v metestre. Menilo sa aj zastúpenie epitelu a väziva v jednotlivých štádiách a častiach vajcovodu. Pre jednotlivé štádiá bolo charakteristické zastúpenie ciliárnych a sekrečných buniek. Najviac ciliárnych buniek sa zistilo v a-časti vajcovodu v štádiu estra ($78,3 \pm 1,455$ %). Sekrečných buniek obsahovala najviac b-časť s maximom ($77,5 \pm 1,50$ %) v metestre. Z kvalitatívnych zmien sa poukazuje na štyri typy buniek (ciliárne, neciliárne, bazálne a apikálne). Mitotická aktivita epitelu bola veľmi malá. Histochemicky bol potvrdený výskyt glykogénu v granulárnej forme.

pohlavný cyklus; vajcovod; epitel; typy buniek; pohyb epitelu; glykogén

Vajcovod je svalová trubica, u ošípanej dlhá 15 až 30 cm, ktorá je na povrchu pokrytá seróznou blanou a vystlaná sliznicou. Svalovú stenu tvoria dve vrstvy. Snopce svaloviny vnútornej vrstvy sú usporiadané cirkulárne alebo špirálovite. Svalové snopce vonkajšej vrstvy majú longitudinálny priebeh (Kliment, 1975; Willemse, 1975; Hafez, 1968).

Sliznica vajcovodu vytvára značné primárne a menšie sekundárne, prípadne až terciárne riasy, ktorých výskyt sa v priebehu vajcovodu od infundibula k istmu znižuje a riasy sa znižujú.

Na povrchu obsahuje sliznica epitelové cylindrické bunky. Riedke väzivo sliznice je bohaté na kolagénne vlákna a na krvné a lymfatické cievy. V literatúre sa väčšinou popisujú dva typy buniek na sliznici vajcovodu — riasinkové a sekrečné (Matoušek, 1964). Willemse (1975) používa označenie ciliárne a neciliárne bunky, u ktorých predpokladá sekrečnú aktivitu, pretože sa v určitej fáze pohlavného cyklu v nich nachádzajú sekrečné granuly. Vzhľadom k tejto sekrečnej aktivite majú neciliárne bunky aj odlišný vzhľad. Apikálny koniec je rozšírený a prečnieva nad susedné riasinkové bunky. Hafez (1968) ozna-

čuje neciliárne sekrečné bunky na základe ich tvarových zmien ako „zátkové bunky“. Chyman (1966) a Verhage et al. (1973, cit. Kliment, 1975) popisujú vo vajcovode štyri typy buniek — bazálne, ciliárne, sekretorické a interkalárne. Iní autori (Novotný, 1966; Martinek et al., 1967) predpokladajú, že sekrečné a ciliárne bunky sú len funkčnými štádiami tých istých buniek.

Najvyššie hodnoty epitelu ampuly zistil Willemse (1975) počas proestru, estru a prvých dní postestru. Potom postupne dochádzalo k znižovaniu výšky epitelu a boli zaznamenané zmeny v lokalizácii a tvare jadra sekrečných buniek. Cyklickosť zmien jadra závisí od štádia pohlavného cyklu a funkcie sekrečných buniek. Pretože sa jadro v období diestru nachádza v rozšírenej časti sekrečných buniek, tesne pred sekréciou, viacerí autori, medzi nimi aj Abdalla (1968) a Hadek (1965), sa domnievajú, že počas sekrécie dochádza spolu so sekrečnými granulami k vylúčeniu aj jadrá do lúmenu vajcovodu. Tento proces označujú ako pravé jaderné odlúčenie od bunky.

Pomerne s nedostatočnými literárnymi údajmi sa stretávame pri študovaní problému riadenia alebo ovplyvňovania cytologických zmien ampuly vajcovodu, hlavne však zmien týkajúcich sa sekrečných buniek. Restall (1966) študoval vplyv estrogénov na výšku epitelu. Samotný progesterón zabraňuje zvyšovaniu epitelu. Obdobné poznatky získal aj Willemse (1975) u ovariektomovaných oviec s použitím estradiol benzoátu a progesterónu.

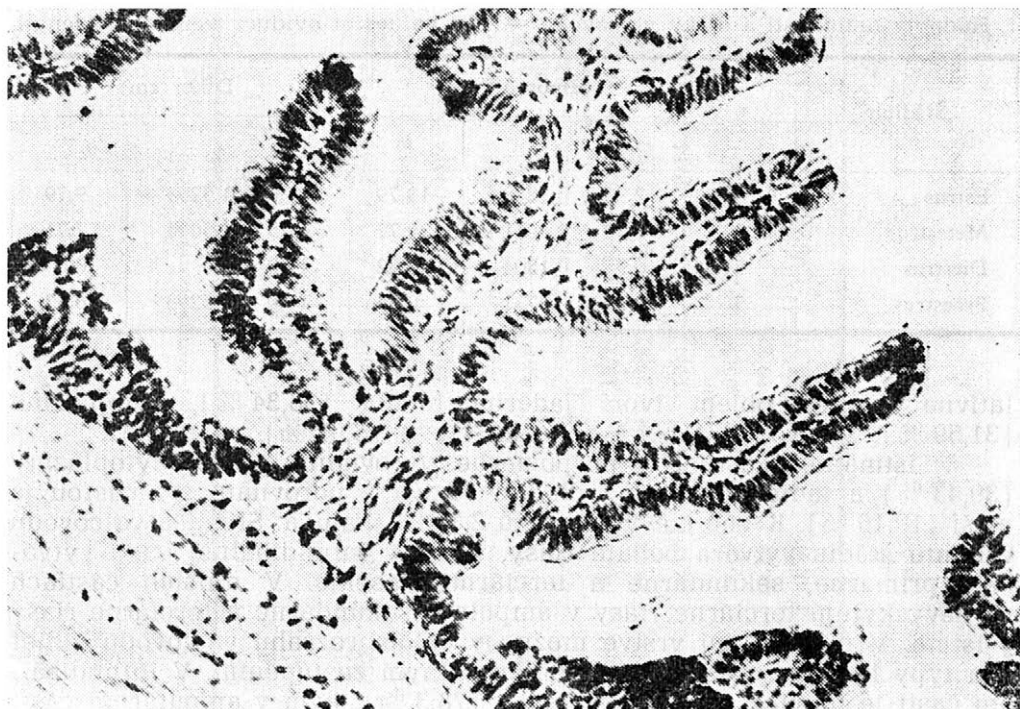
Významný vplyv steroidných látok bol zaznamenaný tiež pri riadení sekrécie epitelových buniek vajcovodu kráv (McDaniel et al., 1968), myší (Greenwald, 1969) a oviec (Willemse, 1975). Autori zhodne konštatujú stimulujúci efekt estrogénov pre tvorbu sekrečného PAS pozitívneho materiálu v bunke.

Podobne ako ovplyvňujú steroidné látky činnosť sekrečných buniek vajcovodu, ako tieto prechádzajú radom zmien, tak aj ciliárne bunky vajcovodu menia svoj typický charakter a činnosť. Z tohto aspektu sú veľmi významné procesy ciliácie, deciliácie a reciliácie, ktoré značne ovplyvňujú steroidné hormóny. Spoločným poznatkom všetkých uvedených autorov je pozitívny vplyv estrogénov nielen na výšku ciliárnych buniek, ale aj na prítomnosť cilií.

Neodmysliteľnou funkciou vajcovodu je zabezpečenie transportu gamiet tak, aby bol zabezpečený nerušený fertilizačný proces. Na tejto činnosti sa podieľajú dve zložky — svalová časť steny vajcovodu a ciliárne bunky (Hafez, 1968; Blanda u, 1968). Funkciu oboch zúčastnených zložiek riadia a koordinujú ovariálne hormóny a niektoré iné látky zúčastňujúce sa na reprodukčných procesoch (prostaglandíny, adrenergické látky atď.).

MATERIÁL A METÓDA

Cieľom práce bolo zhodnotiť morfológický obraz vajcovodu v pohlavnom cykle prasničiek s kvantifikáciou jednotlivých štruktúr. Použili sme prasničky, krížence plemien slovenské biele ušľachtilé X landrase s hmotnosťou 90 až 100 kg vo veku deviatich mesiacov v počte 20 ks (pre každé štádium 5 ks). Cyklus prasničiek bol individuálne spresnený sledovaním troch cyklov. Vzorky vajcovodu sme získali zo živých zvierat po laparotomickom zákroku urobenom v *linea alba*.



1. Vajcovod prasničky — infundibulum, v štádiu proestra, HE, 160X — The oviduct of a sow — infundibulum, in proestrus, HE, magnification 160X

Pre narkózu sme použili preparát Thiopental Spofa v dávke 15 mg na 1 kg ž. h. i. v.

Vzorky tkaniva boli odobraté z infundibula (a-časť), ampuly (b-časť) a istmu (c-časť). Vzorky sme fixovali v 10% formole pre farbenie hematoxilín — eozín (V a c e k, 1961) a Gendreovou tekutinou pre hodnotenie polysacharidov, 6 až 8 μ m hrubé rezy sa zhotovovali na sánkovom mikrotóme.

Hodnotiace ukazovatele boli: hmotnosť a dĺžka vajcovodu, objem sliznice, pomer cytoplazmy a jadier, typy buniek, charakter, lokalizácia a množstvo polysacharidov. Mikroskopické preparáty sme hodnotili na mikroskope Zeiss — Amplival.

Objem štruktúry bol hodnotený metódou autorov Weibel, Bolender (1973).

VÝSLEDKY

Tak ako dochádza počas pohlavného cyklu k zmenám na vaječníku, tak sa zisťujú aj určité zmeny na jednotlivých zložkách vajcovodu (obr. 1 až 5).

Vo fáze estru dosahuje vajcovod najväčšiu hmotnosť 2,33 g. Dĺžka vajcovodu je v tejto fáze 27 cm (tab. I).

V estrálnom štádiu poskytuje sliznica vajcovodu mikroštruktúrny obraz, ktorý nie je totožný pre celú dĺžku vajcovodu a v jednotlivých jeho častiach vykazuje určité rozdiely. Tak v infundibálnej časti (a) je relatívne najviac zastúpená cytoplazma — 37,47 %, jadrá tvoria 36,89 %, väzivo 23,80 % a krvné cievy 1,84 %. V ampulárnej časti (b) možno pozorovať určitý presun v zastúpení jednotlivých zložiek, kde re-

I. Hodnoty hmotnosti a dĺžky vajcovodu — The values of oviduct weight and length

Štádium	n	Hmotnosť (g)		Dĺžka (cm)	
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v
Estrus	5	2,33 $\pm$ 0,1858	13,79	27,0 $\pm$ 1,5293	9,79
Metestrus	5	1,90 $\pm$ 0,4011	29,77	27,5 $\pm$ 1,5044	7,71
Diestrus	5	0,95 $\pm$ 0,1504	22,32	17,0 $\pm$ 0,0	0,0
Proestrus	5	0,86 $\pm$ 0,2731	0,54	16,0 $\pm$ 1,5293	16,53

latívne najväčší objem tvorí jaderná hmota (38,34 %), cytoplazma (31,59 %), väzivo (27,04 %) a krvné cievy (3,03 %) — tab. II.

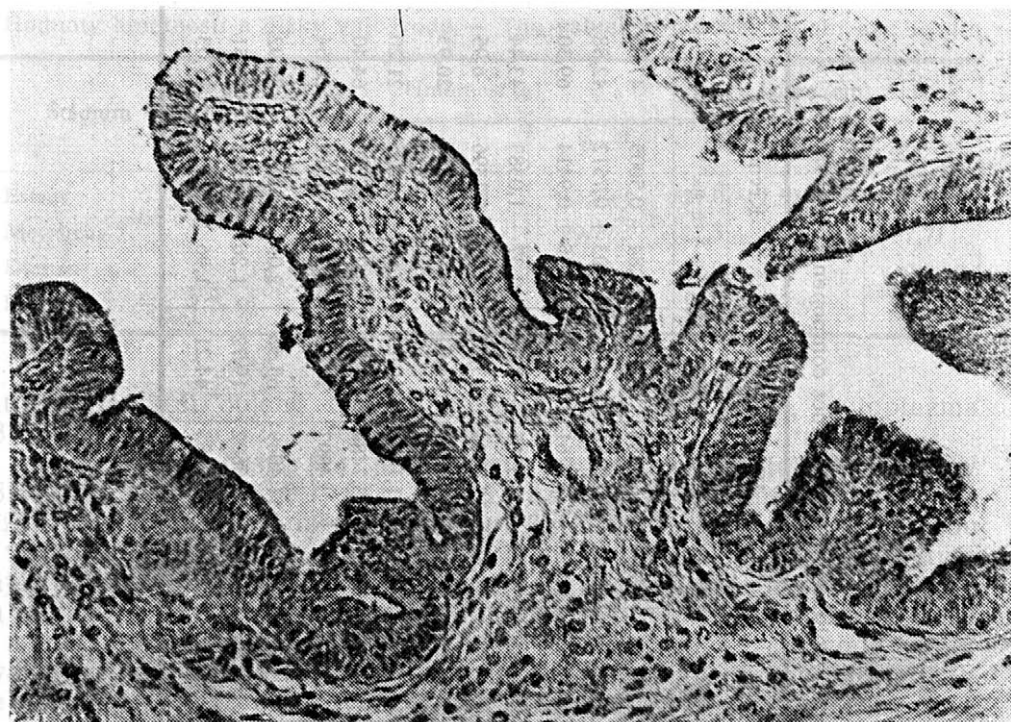
V istmálnej časti (c) je pomerne vyrovnaný podiel cytoplazmy (39,43 %) a jadier (39,17 %). Podiel väziva v porovnaní s a-časťou je nižší (19,16 %). Krvné cievy zaberajú 2,35 % tkaniva. Sliznica vajcovodu v tomto štádiu vytvára bohaté riasy, ktoré v infundibálnej časti vytvárajú primárne, sekundárne a terciárne riasenie. V ďalších častiach sa nevyskytujú terciárne riasy v ampule a sekundárne a terciárne riasy v istme. V epiteliálnej vrstve možno v celom rozsahu vajcovodu vidieť dva typy buniek s rozdielnym percentuálnym zastúpením. V infundibálnej časti je najviac ciliárnych buniek (78,3 %), kým v ampulárnej časti



2. Vajcovod — ampula v štádiu estra, HE, 240X — The oviduct — ampulla in estrus, HE, magnification 240X

II. Relatívny objem zložiek sliznice vajcovodu prasničiek (‰) — Relative volumes of the oviduct components in sows (‰)

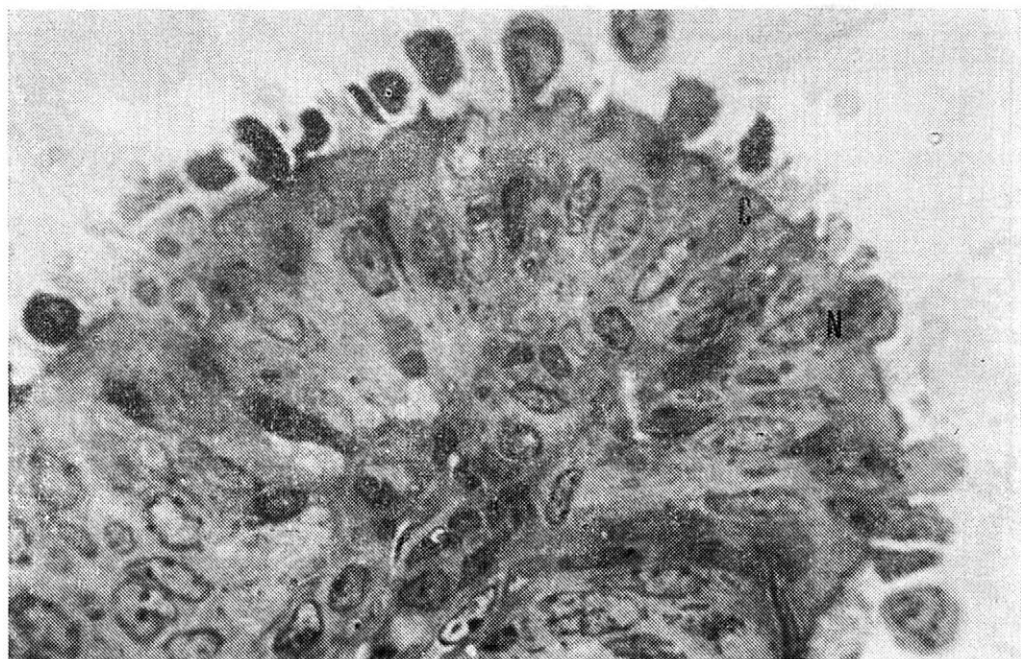
Štádium	n	Časť	Cytoplazma		Jadrá		Väzivo		Krvné cievy	
			$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v
Estrus	5	a	37,47 $\pm$ 2,8323	13,07	36,89 $\pm$ 3,3814	15,85	23,80 $\pm$ 6,0468	43,95	1,84 $\pm$ 0,5005	47,06
		b	31,59 $\pm$ 2,6691	14,61	38,34 $\pm$ 6,7366	30,39	27,04 $\pm$ 6,7786	43,36	3,03 $\pm$ 0,7512	42,88
		c	39,43 $\pm$ 3,2430	14,22	39,17 $\pm$ 1,2801	5,65	19,16 $\pm$ 3,2761	29,58	2,35 $\pm$ 0,9414	69,30
Metestrus	5	a	35,23 $\pm$ 3,1493	12,60	28,01 $\pm$ 2,2247	11,19	33,41 $\pm$ 4,3385	18,30	3,37 $\pm$ 1,0383	43,44
		b	24,42 $\pm$ 6,7590	39,02	27,89 $\pm$ 6,9222	34,99	44,86 $\pm$ 13,7444	43,20	2,83 $\pm$ 0,1396	6,95
		c	33,99 $\pm$ 0,7055	2,92	30,55 $\pm$ 5,4080	24,95	30,88 $\pm$ 5,3965	24,64	4,59 $\pm$ 0,6816	20,93
Proestrus	5	a	30,09 $\pm$ 2,5789	14,82	50,47 $\pm$ 1,7058	5,84	18,43 $\pm$ 1,1433	10,73	1,00 $\pm$ 0,1225	21,20
		b	28,18 $\pm$ 3,7139	22,80	42,16 $\pm$ 2,9264	12,00	27,57 $\pm$ 3,7484	23,52	2,09 $\pm$ 0,7780	64,40
		c	26,39 $\pm$ 3,3640	22,05	38,05 $\pm$ 1,5430	7,01	33,57 $\pm$ 3,4897	17,98	1,33 $\pm$ 0,1914	16,64
Diestrus	5	a	35,45 $\pm$ 3,7838	15,04	37,76 $\pm$ 8,1223	3,03	24,72 $\pm$ 11,4949	65,56	2,09 $\pm$ 0,4287	28,92
		b	39,82 $\pm$ 2,2774	8,06	44,19 $\pm$ 0,4205	1,34	14,73 $\pm$ 2,0602	19,72	1,26 $\pm$ 0,4782	53,51
		c	29,05 $\pm$ 6,1818	30,00	38,25 $\pm$ 3,3121	12,20	30,75 $\pm$ 9,6433	44,21	1,96 $\pm$ 0,1534	11,03



3. Vajcovod — istmus v štádiu metestra, HE, 240X — The oviduct — isthmus in metestrus, HE, magnification 240X

III. Hodnoty ciliárnych a sekrečných buniek vajcovodu — The values of the ciliary and secretory cells of the oviduct

Štádium	n	Časť	Ciliárne bunky		Sekrečné bunky	
			$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v
Estrus	5	a	$78,3 \pm 1,4547$	3,21	$21,6 \pm 1,4547$	11,65
		b	$28,3 \pm 4,1009$	25,06	$71,6 \pm 4,1009$	9,90
		c	$9,6 \pm 2,3360$	42,09	$90,3 \pm 2,3360$	4,47
Metestrus	5	a	$61,5 \pm 4,5134$	10,34	$38,5 \pm 4,5134$	16,52
		b	$22,5 \pm 1,5044$	9,42	$77,5 \pm 1,5044$	2,73
		c	$30,0 \pm 1,0029$	4,71	$70,0 \pm 1,0029$	2,02
Diestrus	5	a	$41,5 \pm 2,5074$	8,51	$58,5 \pm 2,5074$	6,04
		b	$6,5 \pm 1,5044$	32,63	$93,5 \pm 1,5044$	2,26
		c	$25,5 \pm 1,5044$	8,31	$74,5 \pm 1,5044$	2,84
Proestrus	5	a	$59,0 \pm 5,2977$	15,53	$41,0 \pm 5,2977$	12,30
		b	$25,6 \pm 3,5318$	23,86	$74,3 \pm 3,5318$	8,22
		c	$12,5 \pm 2,4065$	33,04	$87,3 \pm 2,4065$	4,76

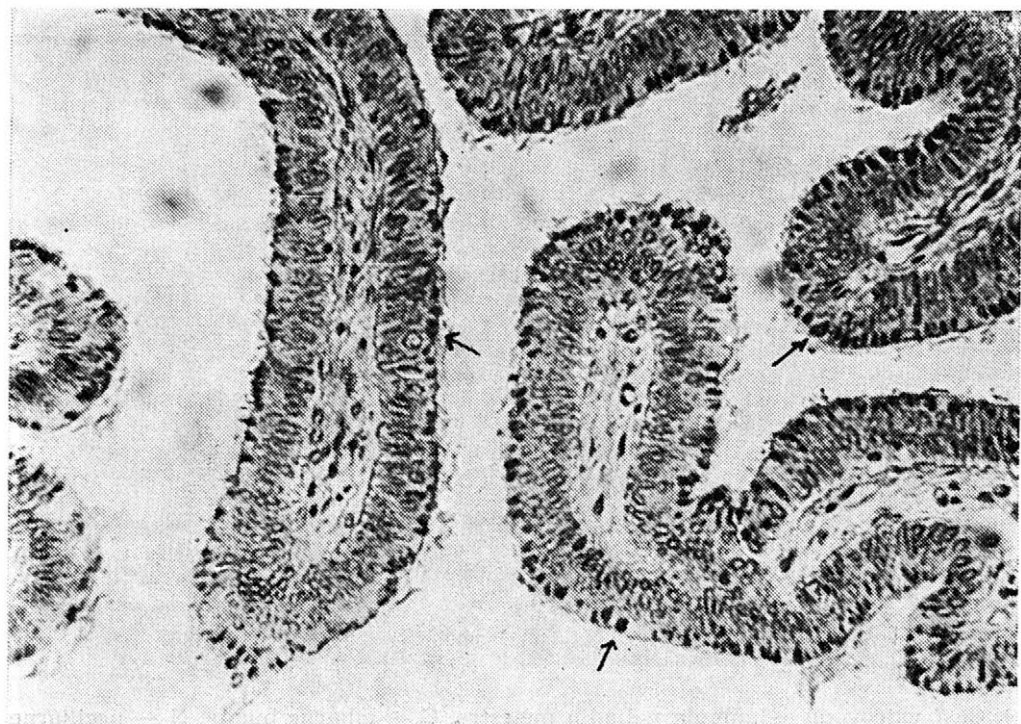


4. Časť vajcovodu — ampula v štádiu metestra. C — ciliárne bunky, N — neciliárne bunky, Toluid. modrá, 1 μ m rez, 400X — Part of the oviduct — ampulla in metestrus. C — ciliary cells, N — nonciliary cells, toluid blue, 1 μ m section, magnification 400X

je ich 28,3 % a v istmálnej iba 3,6 % (tab. III). Obrátený pomer a zastúpenie je v neciliárnych bunkách. Ciliárne bunky sa najviac nachádzajú na terciárnych, menej na sekundárnych a takmer vôbec sa nenachádzajú na primárnych riasach s výnimkou istmálnej časti.

Epitel je vrstevnatý, jednoradový, cylindrický s umiestnením jadier pri báze. V ampulárnej časti je epitel dvojradový, jadrá sa nachádzajú v niektorých bunkách v strednej polohe.

V apikálnej časti niektorých, väčšinou neciliárnych, buniek b-časti a c-časti sa nachádzajú granuly PAS pozitívnych polysacharidov. V metestre sa výrazne znižuje hmotnosť vajcovodu (1,9 g) napriek tomu, že sa nemení jeho dĺžka (27,5 cm). Relatívne hodnoty väziva vo vajcovode sa zvýšili. Sliznica v metestre vytvára riasy. Najbohatšie sú v infundibálnej časti. Epitelová vrstva je tvorená vrstevnatým, dvojradovým epitelom s ciliárnymi a neciliárnymi bunkami. Ciliárne bunky sa najviac vyskytujú v a-časti — 61,5 %, v b-časti — 77,5 % a v c-časti 70 %. Najčastejší výskyt ciliárnych buniek je na terciárnych riasach. V tejto fáze pohlavného cyklu sa stretávame so sekréciou a tvorbou sekrečných váčkov, ktoré sú lokalizované na apikálnom konci bunky ako oválne útvary prečnievajúce cez okraj epitelovej vrstvy so zaškrtením pri báze. V epitelovej vrstve možno vidieť dva typy jadier. Jedny sú typické pretiahnuté, patriace cylindrickým bunkám. Iné sa nachádzajú bližšie k lúmenu, sú priečne oválne až okrúhle a sú podstatne bledšie ako predchádzajúce. Nachádzajú sa v miestach, kde nie sú ciliárne bunky. Bunkám, ktorým patria popísané jadrá, majú slabo farbitelnú, bledú cytoplazmu.



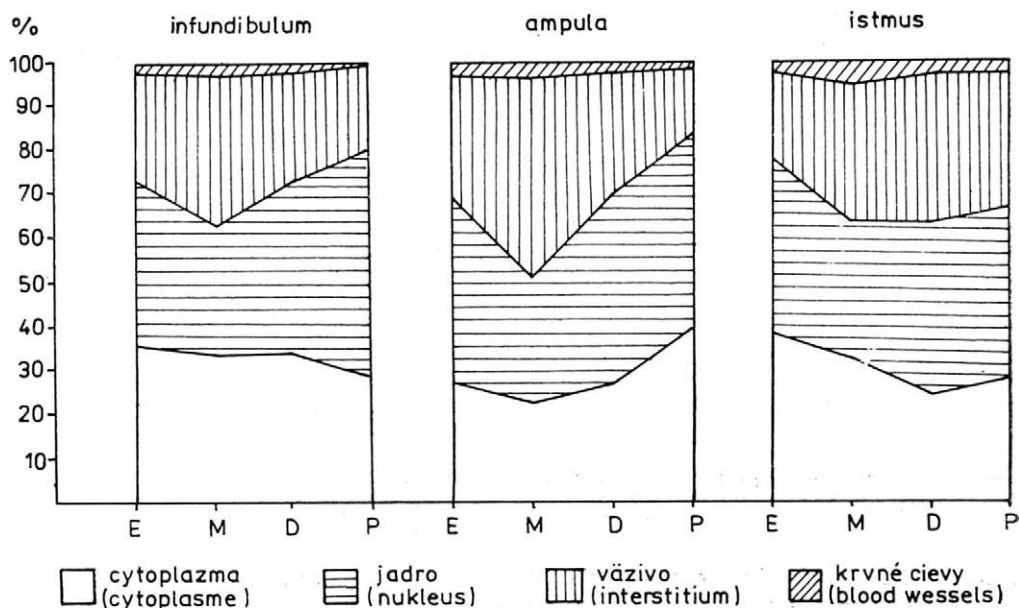
5. Vajcovod — ampula v štádiu estra. Výskyt glykogénu (šípky), HE, 240× — The oviduct in estrus — ampulla in estrus. Occurrence of glycogen (arrows), HE, magnification 240×

V diestre výrazne poklesla hmotnosť vajcovodu (0,95 g), ale súčasne aj dĺžka (17,0 cm). Z jednotlivých zložiek sliznice má pomerne konštantné zastúpenie cytoplazma infundibálnej časti, ktorá sa ani v tomto štádiu prakticky nemení. Výraznejšie zmeny sú však v jadernej zložke, ktorá tvorí 37,76 %.

V strednej ampulárnej časti sa mení podiel štruktúr. Cytoplazma tejto časti tvorí 39,82 %, jadrá 44,19 % a väzivo 14,37 %. V istmálnej časti je najviac jadier (38,25 %), kým podiel cytoplazmy klesol na 29,05 %. Väzivo tvorí 30,75 %.

V lúmene vajcovodu sa nachádza bohato zriadená sliznica s povrchovým vrstevnatým, väčšinou dvojradovým epitelom. Na sekundárnych a terciárnych riasach a-časti a b-časti, ale aj na primárnych riasach časti c sa nachádzajú ciliárne bunky. Ich podiel je menší ako v metestre (a — 41,5 %, b — 6,5 %, c — 25,5 %). Okrem vysokého cylindrického epitelu sa v epiteliárnej vrstve stretávame s nízkymi bunkami uloženými v bazálnej časti. Jadrá buniek sú okrúhle a intenzívne sa farbía s výrazným chromatínom. Cytoplazma týchto buniek je bledá. V niektorých prípadoch akoby sa vytrácala cytoplazmatická membrána, resp. bunky pripomínajú vakuolárne bunky.

V lúmene sa nachádza väčšie množstvo sekrétu s ojedinelými jadrami. Súčasne možno vidieť zvýšený výskyt sekrečných váčkov zvlášť v sekundárnych a terciárnych riasach. Na rozdiel od predchádzajúcich



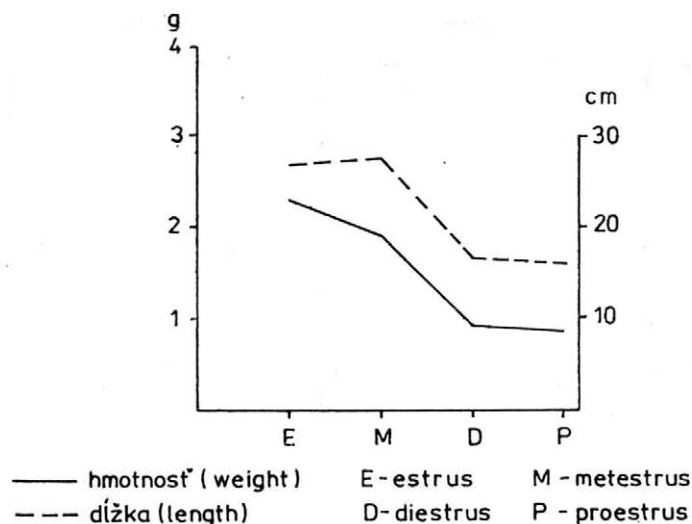
6. Objem štruktúr vajcovodu v estrálnom cykle — The volume of oviduct structures in estrous cycle

štádií, v tomto sa vyskytuje glykogén vo forme granúl nielen v apikálnej časti, ale aj v sekréte. Najväčšie množstvo glykogénu je v b-častiach a c-častiach. V b-častiach a c-častiach sa vyskytujú aj PASPP. Najmenšie hodnoty hmotnosti a dĺžky vajcovodu sme zaznamenali v proestre (0,86 g a 16,0 cm). V tomto štádiu došlo k najväčším zmenám v jadernej hmote infundibula (50,47 %). V ostatných častiach sme nepozorovali podstatnejšie zmeny. Obdobne možno vidieť v ampule výrazný pokles cytoplazmy (28,18 %).

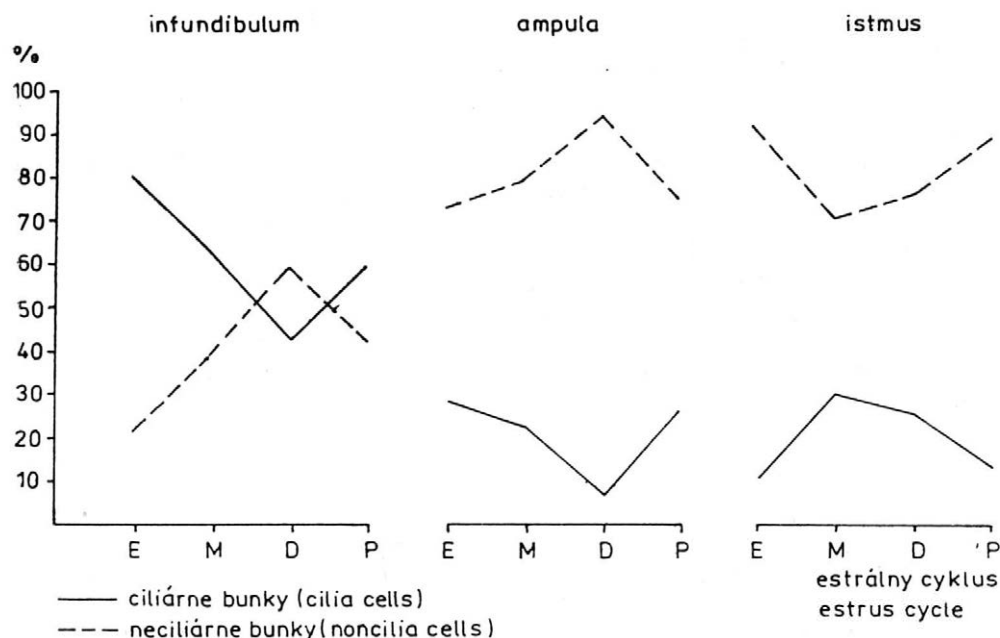
Bohato zriadenú sliznicu na povrchu pokrýva vysoký, vrstevnatý, v ampule a infundibule väčšinou dvojradový a istme jednoradový cylindrický, ciliárny a neciliárny epitel. V primárnych riasach sú epiteliálne bunky viditeľne nižšie. Vo výskyte ciliárnych buniek vidieť určitú klesajúcu tendenciu od infundibula po istmus (59,0 %, 25,6 % a 12,6 %). Percento neciliárnych buniek od infundibula po istmus stúpa (41,0 %, 74,3 % a 87,3 %). V ampulárnej časti vidieť sekréciu. V apikálnej časti epitelových buniek a ojedinele v sekréte ampuly sa nachádza menšie množstvo glykogénu. V istmálnej časti vidieť granuly PASPP.

DISKUSIA

Od ovariálnej činnosti závisí stav vajcovodov a maternice. Ich morfológickú a funkčnú stránku popísali H a f e z (1968), M c D o n a l d (1975) a ďalší. Tieto závislosti vidieť aj v makrohodnotách, ktoré sa počas pohlavného cyklu výrazne menia (B i e l a ň s k i, 1972). V makrohodnotách vajcovodu však vidieť mierne oneskorenú reakciu, pretože majú klesajúcu tendenciu až do štádia proestru (obr. 6). K zvyšovaniu



ich hodnôt dochádza z proestra, keď vrchol dosahujú v estre. Pravdepodobne tento fakt súvisí so štrukturálnou prestavbou vajcovodu. Pomerne rapídne sa zvyšujúca hladina estragénov v proestre a hlavne v estre stačí zabezpečiť proliferáciu vajcovodu, prípadne jeho inoštrukturálnu prestavbu. Restall (1966), Willemse (1975), McDaniel (1968) a ďalší zistili a pripisujú proliferatívne zmeny vajcovodu steroidným etrogénom a gestagénym vplyvom. Predovšetkým synergizmom týchto hormónov možno ovplyvniť proliferatívnu činnosť vajcovodu (Clark, 1971; Davies, Hoffman, 1973).



8. Pomer ciliárnych a neciliárnych buniek vo vajcovode — Ratio of ciliary and nonciliary cells in the oviduct

Pravidelný pohlavný cyklus vo veľkej miere podmieňujú aj zmeny mikroštruktúry tkaniva vaječníka. Napriek tomu, že vaječník plní určitú endokrinnú funkciu, mikroštruktúrne zmeny sú ovplyvňované funkciou vyšších riadiacich orgánov (Hafez, 1968; Arendarčík, Maraček, 1970; Arendarčík et al., 1976; Morishige, 1973 a ďalší). Rastové a vývojové procesy vaječníka, charakterizované ako folikulárna a luteinná fáza priamo závisia od funkčného stavu a činnosti hypofýzy (Parlow et al., 1963).

Tieto zmeny vyvolávajú aj štrukturálnu prestavbu vajcovodu. Proliférácia sliznice, prejavujúca sa riasnením, je najväčšia v nálevke (a), v proestri a estre s výskytom terciárnych rias. Súvisí to pravdepodobne s pôsobením steroidných hormónov a transportnou funkciou tejto časti (Marcus, 1974), pretože v istme sa vyskytujú len primárne riasy.

Na štruktúre sliznice sa najviac podieľa epitel s prevahou objemu jadier v proestri (obr. 7). Pomer jadier a cytoplazmy je najvyrovnanejší v estrálnom štádiu so zmenou lokalizácie (ampula — b). Podobnú postupnosť zmien zistil Restall (1966) a Willemse (1975) po aplikácii steroidov ovariektómovaným zvieratám. Maximálna sekrécia, zistená v metestre, dokresluje aj ďalšiu zmenu pomeru jadier a cytoplazmy v prospech cytoplazmy.

V literatúre sú väčšinou popísané dva typy buniek (Matoušek, 1964; Novotný, 1966; Martinek et al., 1967; Willemse, 1975). V práci zhodne s autormi Chyman (1966) a Verhage et al. (1973 — cit. Kliment, 1975) popísali štyri typy epiteliálnych buniek. Dva základné typy — ciliárne a sekrečné sa vyskytovali v závislosti od štádia cyklu a lokalizácie (obr. 8). Dva ďalšie typy zistili len v určitej fáze cyklu. Bazálne bunky, lokalizované tesne na membráne, sa vyskytovali v diestre a apikálne bunky v metestre. Ide pravdepodobne o prechodné formy, prípadne degeneratívne (apikálne) formy, ktorých funkcia nebola doteraz objasnená.

Aj výskyt polysacharidov úzko súvisel so štádiom cyklu a ich lokalizácia s funkciou časti vajcovodu. Najviac glykogénu sme zistili v diestre v ampulárnej časti, a to podobne ako tyalinorezistentné polysacharidy. Infundibulum tieto látky prakticky neobsahovalo. Tento fakt možno vysvetliť vplyvom mechanizmov usmerňujúcich sekréciu a požiadavkou procesu fertilizácie na prostredie (Kodoušek, 1968).

Literatúra

- ABDALLA, O.: Observations on the morphology and histochemistry of the oviducts in sheep. *J. Anat.*, 102, 1968, s. 333.
- ARENDAŘČÍK, J. — MARAČEK, I.: Serum FSH and LH level in puerperal sheep and their interrelations to ovulation. *Endocrinol. exp.*, 4, 1970, s. 221-224.
- ARENDAŘČÍK, J. et al.: Simultaneous determination of LH activity in blood serum of sheep during three synchronized oestrous cycles by Bio and RIA method. *Endocrinology*, 67, 1976, č. 1.
- BIELAŇSKI, A.: Rozrod zwierat. Warszawa, Państwowe wydawnictwo rolnicze i lesne 1972.
- BLANDAU, R. J.: Gamete transport — comparative aspects. In: HAFEZ, E. S. E. — BLANDAU, R. J. (eds): The mammalian oviduct. Univ. Chicago Press 1969.
- CLARK, B. F.: The effect of oestrogen and progesterone on uterine cell division and epithelial morphology in spayed adrenalectomized rats. *J. Endocrinol.*, 50, 1971, s. 527-528.

- DAVIES, J. — HOFFMAN, L. H.: Studies on the progestational endometrium of the rabbit. *Amer. J. Anat.*, 137, 1973, s. 423-446.
- GREENWALD, G. S.: In: HAFEZ, E. S. E. — BLANDAU, R. J. (eds): The mammalian oviduct. Univ. Chicago Press 1969.
- HAFEZ, E. S. E.: Reproduction in farm animals. Philadelphia, Lea and Febiger 1968.
- HADEK, R.: The secretory process in the sheep's oviduct. *Anat. Rec.*, 121, 1955, s. 187.
- KLIMENT, J.: Reprodukcia kráľika domáceho. [Doktorská dizertačná práca.] Nitra 1975. — Vysoká škola poľnohospodárska.
- KOĐOUSEK, R.: Histochemie glycidů. Olomouc, LEUP 1968.
- MATOUŠEK, J.: Vývoj samičích pohlavních buněk — ovogeneze. *Biologie rozmnožování hospodářských zvířat*. Praha, SZN 1964.
- MARTINEK, J. — KRAUS, R. — JIRSOVÁ, Z.: Cytology of tubal epithelium. *Folia morphol. (Praha)*, 15, 1967, s. 241.
- MARCUS, G. J.: Mitosis in the rat uterus during the oestrous cycle, early pregnancy, and early pseudopregnancy. *Biol. Reprod.*, 10, 1974, s. 447-452.
- McDANIEL, J. N. et al.: Influence of ovarian hormones on histology and histochemistry of the bovine oviduct. *J. Dairy Sci.*, 51, 1968, s. 754.
- McDONALD, L. E.: Veterinary endocrinology and reproduction. Philadelphia, 1975.
- MORISHIGE, W. K. et al.: Serum LH, prolactin and progesterone levels during pregnancy in the rats. *Endocrinology*, 32, 1973, č. 5, s. 1527-1529.
- NOVOTNÝ, E.: Veterinární histologie. Praha, Avicenum 1966.
- PARLOW, A. F. et al.: Pituitary FSH and LH concentration in relation to the reproductive stages of the pig. *Endocrinology*, 75, 1964, s. 365-376.
- RESTALL, B. J.: The Fallopian tubae of the sheep. *Anat. J. Biol. Sci.*, 19, 1966, s. 687.
- VACEK, R.: Histologie a histologická technika. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství 1961.
- WEIBEL, E. R. — BOLENDER, J.: Stereo logical techniques for electron microscopic photometry. Principle and techniques for electron microscopy. New York, Litton Educational Publishing 1973, s. 237-296.
- WILLEMSE, A. H.: The hormonal control of the secretory activity of the epithelium of the ampulla tubae in texel ewes. [Doktorská dizertačná práca.] Utrecht 1975.

Došlo dňa 6. 4. 1987

ШТЯСТНЫ, П. — ЛАЦКОВА, Д. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): **Морфологический анализ изменений яйцеводов в половом цикле свиноматок.** *Živoč. Vyr.*, 32, 1987 (9) : 797-809.

В работе наблюдались морфологические изменения слизистой оболочки яйцеводов свиноматок — помесей пород словацкой белой улучшенной Х ландрас во время полового цикла. Оценены качественные и количественные изменения яйцеводов 20 половозрелых свиноматок в возрасте 9 месяцев с живым весом 90—100 кг. Образцы органов были отобраны из частей инфундибулум, ампула и истмус при помощи лапаротомии. Проводилась оценка длины и массы, а также качественных и количественных изменений слизистой оболочки яйцеводов. Количество изменений проводилось при помощи волюмометрического метода. Была отмечена разница массы $2,33 \pm 0,186$ г в эстре, и длины $27,5 \pm 1,504$ см в метестре. Изменялось и замещение эпителия и соединительной ткани в отдельных стадиях и частях яйцевода. Для отдельных стадий было характерно замещение цилиарных и секреторных клеток. Наибольшее количество цилиарных клеток было определено в а-части яйцевода в стадии эстра ($78,3 \pm 1,455\%$). Секреторных клеток больше всего содержала б-часть с максимумом ($77,5 \pm 1,50\%$) в метестре. Из качественных изменений указывается на четыре типа клеток (цилиарные, нецилиарные, базальные и апикальные). Митотическая активность эпителия была очень маленькой. Гистологически было подтверждено наличие гликогена в гранулярной форме.

половой цикл; яйцевод; эпителий; типы клеток; действие эпителия; гликоген

ŠTASTNÝ, P. — LACKOVÁ, D. (University of Agriculture, Nitra): *Morphological Analysis of the Changes in Oviduct during the Sexual Cycle of Gilts*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 797-809.

We studied the morphological changes in the mucous membrane of the oviduct of gilts (crossbreds between the Slovak Large White and Landrace breeds) in the course of the sexual cycle. The quality and quantity changes are evaluated as recorded in the oviducts of 20 sexually mature gilts at the age of nine months, at the live weight of 90—100 kg. Oviduct samples were taken laparotomically from the infundibulum, ampulla and isthmus parts of the organ. The recorded data included the length and weight parameters and the quality and quantity changes in the mucous membrane of the oviduct. The changes were quantified by the volumetric method. Weight differences of 2.33 ± 0.181 g were recorded in oestrus and length differences of 27.5 ± 1.504 cm were recorded in metoestrus. Changes were also recorded in the proportions of epithelium and tissue in different stages and different parts of the oviduct. Each stage had a characteristic ratio of the proportions of ciliary and secretory cells. The largest amount of ciliary cells was recorded in part *a* of the oviduct in the oestrus stage (78.3 ± 1.455 %). Secretory cells were present in the largest amount in part *b*, the maximum of 77.5 ± 1.50 % being recorded in the metoestrus period. As to the quantity changes, attention is drawn to four types of cells (ciliary, non-ciliary, basal and apical). The mitotic activity of the epithelium was very low. Glycogen was histochemically demonstrated to occur in granular form.

sexual cycle; oviduct; epithelium; cell types; epithelium movement; glycogen

ŠTASTNÝ, P. — LACKOVÁ, D. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Morphologische Analyse von Veränderungen am Eileiter im Geschlechtszyklus von Jungsauen*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 797-809.

In der Arbeit werden morphologische Veränderungen der Eileiterschleimhaut von Jungsauen — Kreuzungsprodukten der Rassen Slowakisches Weißes Edelschwein $\times$ Landrace-Schwein — im Verlauf des Geschlechtszyklus untersucht. Es werden qualitative sowie quantitative Veränderungen der Eileiter von 20 geschlechtsreifen Jungsauen im Alter von neun Monaten und mit Lebendmasse von 90 bis 100 kg bewertet. Die Organproben wurden aus Teilen des Infundibulum, der Ampulla und des Isthmus mittels Laparotomie entnommen. Untersucht wurden Werte der Länge und der Masse sowie qualitative und quantitative Veränderungen der Schleimhaut des Eileiters. Die Quantifizierung der Veränderungen wurde mit Hilfe der volumetrischen Methode vorgenommen. Es wurden Unterschiede der Masse von $2,33 \pm 0,186$ g im Östrus und der Länge von $27,5 \pm 1,504$ cm im Metöstrus verzeichnet. Auch die Vertretung von Epithel und Bindegewebe änderte sich in den einzelnen Stadien und den Teilen des Eileiters. Für die einzelnen Stadien war die Vertretung der Ziliar- und Sekretionszellen charakteristisch. Die höchste Zahl an Ziliarzellen wurde im a-Teil des Eileiters im Stadium des Östrus verzeichnet ($78,3 \pm 1,455$ %). Bei den Sekretionszellen befand sich die höchste Zahl im b-Teil, mit Maximum ($77,5 \pm 1,50$ %) im Metöstrus. Unter den qualitativen Veränderungen wird auf vier Zelltypen hingewiesen (ziliare, nichtziliare, basale und apikale). Die mitotische Aktivität des Epithels war sehr gering. Histochemisch wurde das Vorkommen von Glykogen in granulöser Form bestätigt.

Geschlechtszyklus; Eileiter; Epithel; Zelltypen; Epithelbewegung; Glykogen

Adresa autorov:

Doc. MVDr. Pavel Š t a s t n ý, CSc., MVDr. Danka L a c k o v á, Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

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

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

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

Redakční rada

MORFOLOGICKÁ ANALÝZA ZMIEN ENDOMETRIA V POHLAVNOM CYKLE PRASNIČIEK

D. Lacková, P. Šťastný

LACKOVÁ, D. — ŠŤASTNÝ, P. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Morfológická analýza zmien endometria v pohlavnom cykle prasničiek*. Živoč. Výr., 32, 1987 (9) : 811-822.

V práci sú sledované morfológické zmeny endometria prasničiek — križencov plemien slovenské biele ušľachtilé × landrase počas pohlavného cyklu. Sú vyhodnotené kvalitatívne a kvantitatívne zmeny endometria 20 prasničiek pohlavne dospelých vo veku deviatich mesiacov v živej hmotnosti 90 až 100 kg. Boli odobraté vzorky z troch častí maternicového rohu po laparotómii: a-časť — 10 cm od uterotubálneho spojenia, b-časť — stred maternicového rohu, c-časť — 10 cm od bifurkácie rohov. Sledovali sa hodnoty dĺžky a hmotnosti rohu maternice a kvantitatívne a kvalitatívne zmeny endometria. Kvantifikácia zmien bola hodnotená volumetrickou metódou. Zistili sa rozdiely hmotnosti a dĺžky rohov maternice v jednotlivých štádiách (max. hmotnosť $192,6 \pm 7,723$ g v metestre, min. hmotnosť $30,43 \pm 7,303$ g v proestre; dĺžka $111,5 \pm 6,519$ cm v metestre a $51,0 \pm 4,16$ cm v proestre). Menilo sa aj zastúpenie štruktúr endometria v jednotlivých štádiách. Najviac bolo zistené cytoplazmy v metestre (b-časť — $23,59 \pm 4,434$ ‰), jadier v metestre ($29,53 \pm 4,142$ ‰), väziva v proestre ($69,15 \pm 7,538$ ‰) a krvných ciev v metestre ($3,78 \pm 1,410$ ‰). Bola zistená určitá postupnosť zmien epitelu endometria od a-časti po c-časť. Zistili sa tri typy buniek — sekrečné s váčkami a bez nich, bazálne a klinovité. V štádiu estra bola pozorovaná mitotická aktivita epitelových buniek a v metestrálnom štádiu výskyt glykogénu v epiteli. V závislosti od štádia cyklu bol pozorovaný určitý pohyb endometriálnych žliaz.

pohlavný cyklus; endometrium; epitel; žľazy; glykogén; typy buniek

Bielaňski (1972) uvádza, že dĺžka rohov maternice viackrát rodiacich prasníc dosahuje priemerne 134 cm a u prasničiek 108 cm. Dĺžka značne kolíše a závisí od plemena, početnosti plodov a veku zvierat. Telo maternice je kratšie a dosahuje iba 7 cm. Naproti tomu maternicový krčok má dĺžku 15 až 33 cm.

Počas pohlavného cyklu prechádza sliznica radom zmien týkajúcich sa všetkých jej stavebných zložiek. Tieto zmeny sa sústreďujú do dvoch základných procesov — proliferácie a sekrecie.

V proliferatívnej fáze sliznica narastá a hrubne. U ošípaných sledovali zmeny povrchového epitelu Steinbach a Smidt (1970), ktorí zistili maximálnu proliferáciu v neskorej estrogénnej fáze. Prehn (1962) a Reichenbacher (1963) popisujú vrchol proliferácie s najväčšou výškou epitelu v strednej časti postestrálneho obdobia a najnižšie hodnoty v estre. Podobné zmeny a hodnoty zaznamenali aj v maternicových žľazách a ich epiteli.

Mitotická aktivita a tým aj proliferácia sú stimulované spoločným pôsobením estrogénov a progesterónu. Davies a Hoffman (1973) sa domnievajú, že nástup mitotickej aktivity epitelu maternice v prvom období nie je závislý od progesterónovej aktivity, ale je stimulovaný a udržiavaný estrogénnou aktivitou a na základe pozitívnej „feed-back“ produkciou LH z hypofýzy. V období 8. až 13. dňa cyklu dosahuje proliferácia maxima pri maximálnom zväčšení cytoplazmatických váčkov. Počas cyklu dochádza aj k regresívnym zmenám endometria a ich nástup a priebeh tiež závisí od hormonálnych mechanizmov. Davies et al. (1972) popisujú involúciu endometria po hypofyzektómii. Tento proces sa vyznačuje pyknózou a fragmentáciou jadier (*karyorhexis*) a odlupovaním viacjaderných buniek. Slizničný povrch je popretkávaný ciliárnymi bunkami.

O výskyte a funkcii ciliárnych buniek epitelu maternice existuje mnoho jednoznačných údajov.

Výskyt cilií v maternici študovalo a popisovalo viacero autorov — Clark a Brinsfield (1973) ciliie stromálnych buniek, Tachi et al. (1974) solitárne ciliie. Títo autori sa domnievajú, že bunky s vysokou mitotickou aktivitou netvorí ciliie a že ciliie sa vytvárajú iba pred delením buniek, ktoré je stimulované estradiolom. Konštatujú, že ovariálne steroidy inhibujú tvorbu solitárnych cilií epitelových buniek.

Aj sekrečná činnosť epitelu maternice podlieha zmenám, ktoré sú riadené hormonálnou činnosťou. Zistil sa priamy vzťah steroidných hormónov k sekrečnej činnosti. Meglioli a Desaulles (1973) zistili, že progesterón má za následok zníženie množstva sekrétu a hmotnosti maternice.

V posledných rokoch sa veľmi intenzívne skúmal homeostatický mechanizmus metabolismu glykogénu v tkanivách cicavcov.

Závislosť koncentrácie glykogénu v maternici na estrogénnej aktivite zaznamenali aj ďalší autori (Hoopes et al., 1974; Yoshinaga et al., 1969). Z uvedených štúdií vyplýva úzka korelácia medzi glykogénom, syntézou polysacharidov a aktivitou estrogénov.

MATERIÁL A METÓDA

Cieľom práce bolo hodnotiť morfológický obraz maternice prasničiek v jednotlivých štádiách pohlavného cyklu s kvantitatívnym zhodnotením jednotlivých štruktúr endometria.

Pre experiment sme vybrali prasničky, krížence plemien slovenské biele ušľachtilé X landrase v živej hmotnosti 90 až 100 kg vo veku deviatich mesiacov v počte 20 kusov. Hodnotilo sa štádium estru (5 ks), metestru (5 ks), diestru (5 ks), proestru (5 ks). Pre štádium estru bol rozhodujúci reflex nehybnosti: metestrus — 3. deň po reflexe nehybnosti, diestrus — 11. deň cyklu, proestrus — 19. deň cyklu. Podmienkou pre zaradenie boli dve zjavné za sebou nasledujúce ruje a dva pohlavné cykly. Vzorky maternice sme získali po histerektómii urobenej chirurgickým zákrokom v *linea alba*.

Pre celkovú narkózu sme použili preparát Thiopenthal Spofa v dávke 15 mg/kg živej hmotnosti i. v.

V maternici sme zistili základné morfometrické údaje (hmotnosť a dĺžka maternicového rohu). Vzorky sa odoberali z ľavého maternicového rohu. Prvá (a-časť) bola odobratá z úseku od uterotubálneho spojenia smerom k strednej časti maternice (10 cm od spojenia). Druhá vzorka bola zo stredu maternicového rohu (b-časť) a tretia vzorka pochádzala z časti c, t. j. 10 cm od bifurkácie maternicových rohov, smerom do stredu maternicového rohu.

Vzorky boli fixované pre prehľadné farbenie hematoxilín-eozínom (Vacek, 1961) 10% formolom. Po vypieraní a odvodňovaní sa zaliali do parafínu. Druhá skupina vzoriek na dôkaz glykogénu a PAS pozitívnych polysacharidov bola fixovaná v Gendrovej tekutine, po 24 hodinách odvodnená a zaliate do parafínu. Histologické 6 až 8 μ m hrubé rezy sa zhotovovali na sánkovom mikrotóme.

V endometriu sa sledoval objem endometria, pomer epitelu k ostatným zložkám, pomer cytoplazmy a jadier v epiteli, lokalizácia žliaz, sekrécia epitelu a žliaz, lokalizácia glykogénu a PAS pozitívnych látok.

Hodnotenie mikroskopických preparátov sa uskutočnilo na mikroskope Zeiss-Amplival.

Objem jednotlivých štruktúr sme vyhodnocovali metódou autorov Weibel a Bolender (1973) z fotografií, bodovou volumetriou.

Získané údaje boli spracované a vyhodnotené bežnými štatistickými metódami a rozdiely porovnané Studentovým *t*-testom.

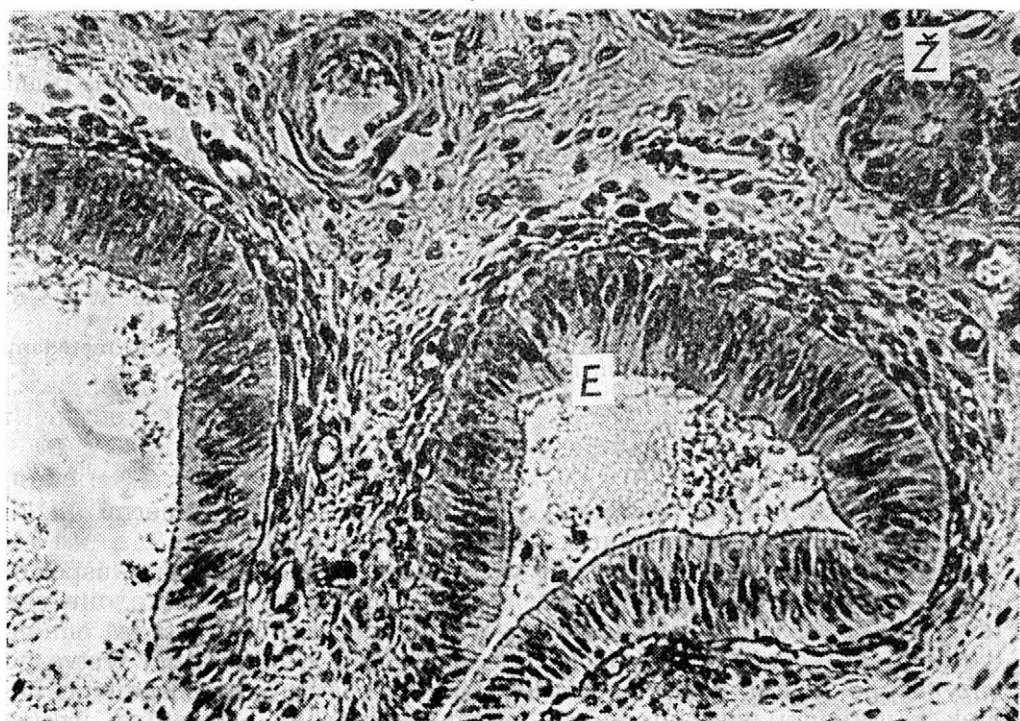
VÝSLEDKY (obr. 1 až 5)

Maternicový roh, oddelený od bifurkácie, mal priemernú dĺžku v estre 79,33 cm s priemernou hmotnosťou 165,66 g (tab. I).

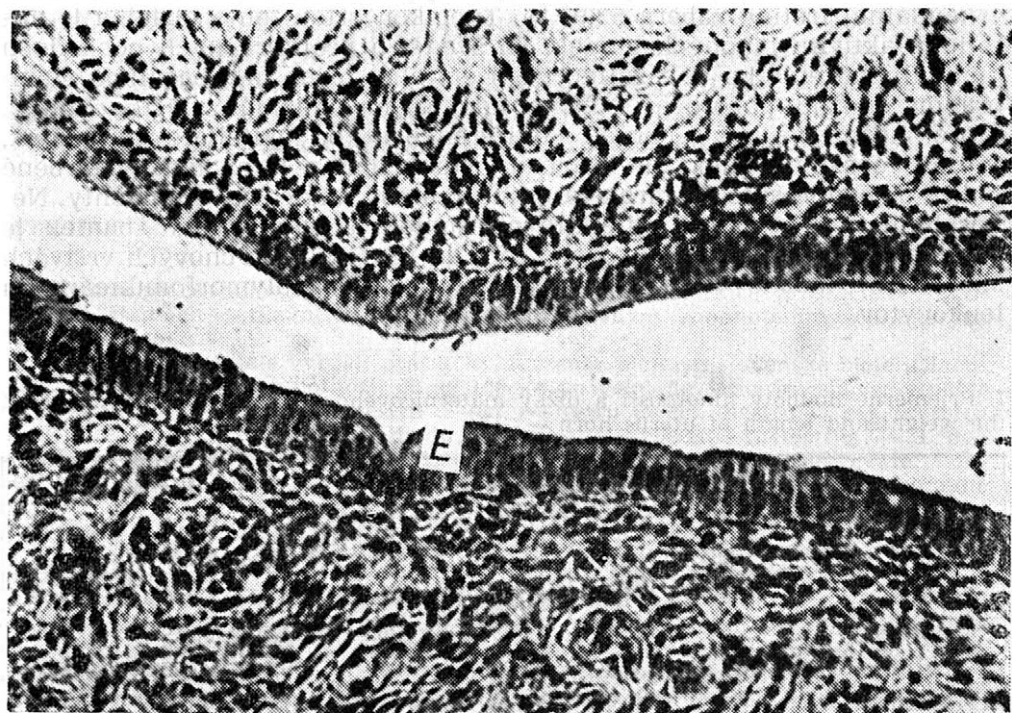
Epitel endometria v estre nie je zreteľne cylindrický a jeho usporiadanie vzbudzuje dojem vrstevnatého epitelu. Bunky sú nízke, uložené tesne vedľa seba v nepravidelne usporiadaných skupinách. Jadrá buniek tvoria niekoľko radov. Mnohé z nich sú uložené v epiteliálnej vrstve od bázy až po povrch epitelu, iné ako keby vychádzali zo susedných buniek k voľnému povrchu. Bunky sú pomerne malé, s relatívne úzkym pomerom cytoplazmy a jadra. Najmenší podiel cytoplazmy 19,60 % (tab. II) je v kaudálnej tretine rohu, kde sa nachádza aj najmenšie percento jadernej hmoty — 23,57 %. Najvyšší objem týchto zložiek je v strednej časti rohu. Najväčší objem endometria tvorí väzivo, ktoré v kaudálnej tretine zaberá 53,93 %. Typickou črtou tohto obdobia je mitotická aktivita mnohých buniek, čo svedčí o proliferačných pochodoch luminálneho epitelu. V bazálnej časti epitelia, tesne nad bazálnou membránou, možno pozorovať miesta, kde sa nachádzajú zvlášť bunky, ktoré možno na prvý pohľad oddiferencovať od epiteliálnych buniek, pretože obsahujú slabo sa farbiacu cytoplazmu a intenzívne zafarbené jadro, prípadne sýto sa farbiace granuly alebo nukleárne fragmenty. Nedosahujú však veľkosť epiteliálnych buniek. Najviac týchto buniek je v poslednej tretine maternicového rohu (c-časť). V povrchových vrstvách submukózy možno vidieť pomerne veľký počet polymorfonukleárných leukocytov.

I. Priemerné hodnoty hmotnosti a dĺžky maternicového rohu — Average values of the weight and length of uterus horn

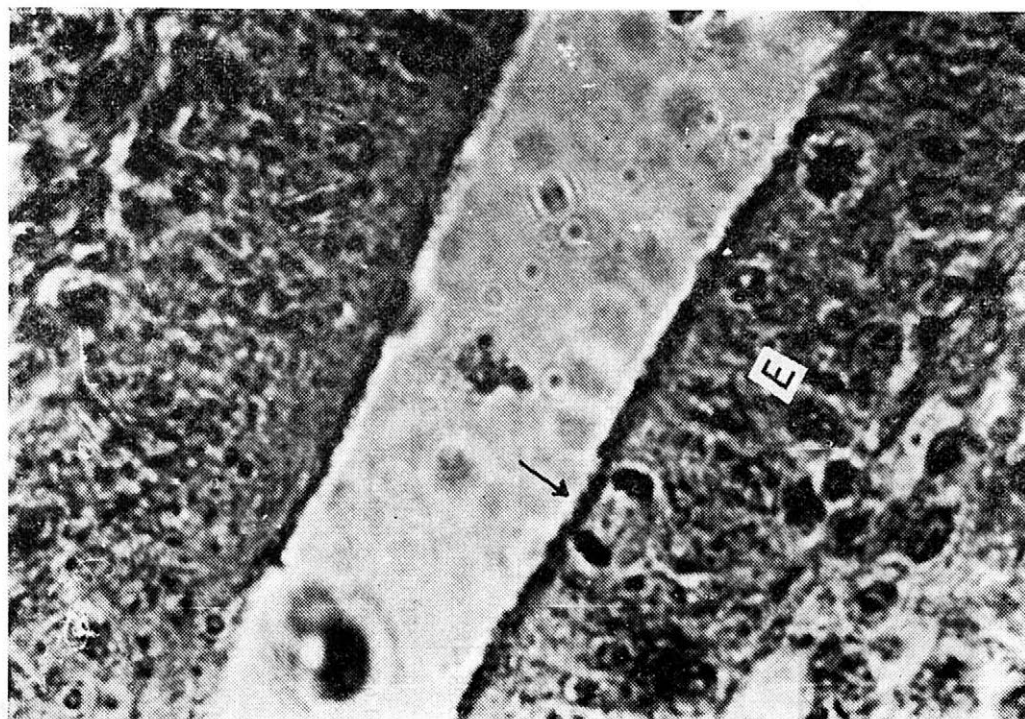
Súbor	n	Hmotnosť (g)		Dĺžka (cm)	
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v
Estrus	5	165,66 $\pm$ 32,7414	34,19	79,33 $\pm$ 6,3408	13,82
Metestrus	5	192,60 $\pm$ 7,7230	5,65	111,50 $\pm$ 6,5194	8,24
Diestrus	5	36,40 $\pm$ 6,7200	26,03	50,00 $\pm$ 8,0239	22,62
Proestrus	5	30,43 $\pm$ 7,3030	41,51	51,00 $\pm$ 4,1600	14,13



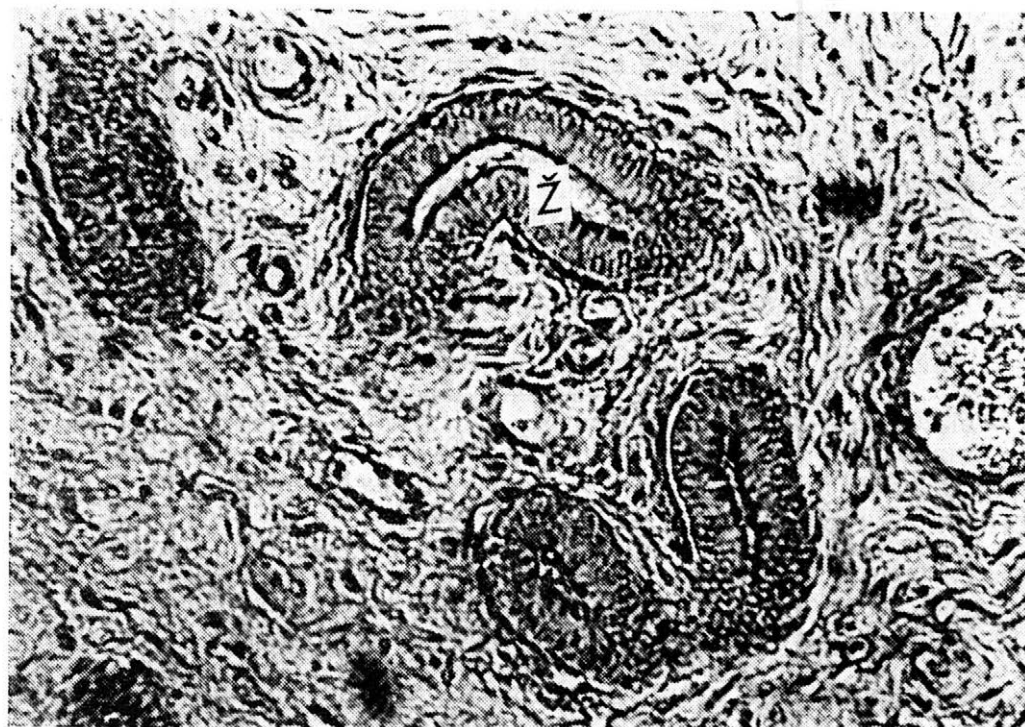
1. Maternica — folikulárna fáza, epitel (E), žlaza (Ž), HE, zväčšenie 240× — Uterus — follicular phase, epithelium (E), gland (Ž), HE, magnification 240×



2. Maternica — luteálna fáza, epitel (E), HE, 80× — Uterus — luteal phase, epithelium (E), HE, magnification 80×



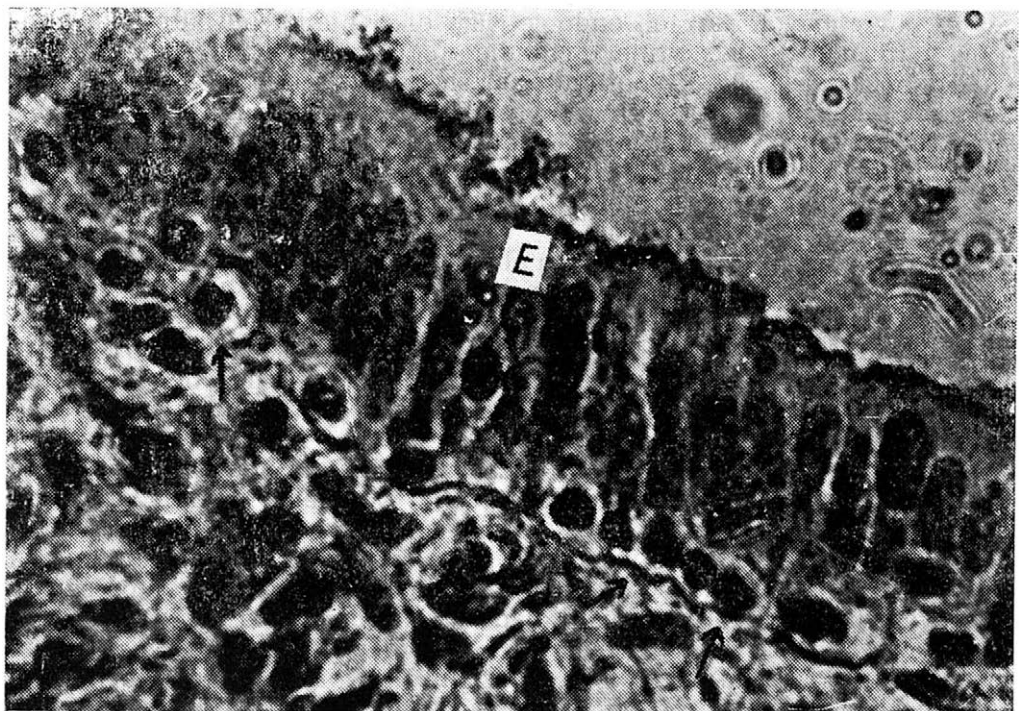
3. Maternica — folikulárna fáza, epitel (E), mitóza (šípka), HE, 400× — Uterus — follicular phase, epithelium (E), mitosis (arrow), HE, magnification 400×



4. Maternicové žlazy — luteálna fáza, žlaza (Ž), HE, 240× — Glands of uterus — luteal phase, gland (Ž), HE, magnification 240×

II. Relatívny objem zložiek endometria prasničiek — The relative volume of the endometrium components in sows

Štádium	Časť	n	Cytoplazma		Jadrá		Väzivo		Krvné cievy	
			$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v
Estrus	a	5	21,89 $\pm$ 3,2327	36,03	26,28 $\pm$ 4,7533	44,13	48,66 $\pm$ 7,3742	36,97	2,32 $\pm$ 0,6281	66,06
	b	5	22,86 $\pm$ 3,6361	38,81	27,79 $\pm$ 4,2326	37,16	46,60 $\pm$ 8,5695	44,87	2,72 $\pm$ 1,2428	111,48
	c	5	19,60 $\pm$ 4,6699	58,13	23,57 $\pm$ 3,9992	41,40	53,93 $\pm$ 9,0806	41,08	2,85 $\pm$ 0,9603	82,22
Metestrus	a	5	23,57 $\pm$ 1,7736	15,05	28,27 $\pm$ 2,1960	14,50	46,00 $\pm$ 11,1412	34,53	1,35 $\pm$ 0,6744	99,91
	b	5	23,59 $\pm$ 4,4339	37,59	29,53 $\pm$ 4,1415	29,03	44,06 $\pm$ 8,8652	40,24	3,78 $\pm$ 1,4103	74,62
	c	5	17,51 $\pm$ 3,3589	38,36	21,15 $\pm$ 2,6734	25,28	58,56 $\pm$ 6,0193	20,55	2,75 $\pm$ 1,1166	81,21
Diestrus	a	5	16,25 $\pm$ 2,0221	24,88	21,36 $\pm$ 0,8007	7,49	58,71 $\pm$ 2,4143	8,22	3,64 $\pm$ 1,3163	72,32
	b	5	15,44 $\pm$ 4,4344	57,44	19,42 $\pm$ 5,0155	51,65	63,02 $\pm$ 9,6996	30,78	2,08 $\pm$ 0,7561	72,70
	c	5	22,85 $\pm$ 3,5328	30,92	29,13 $\pm$ 5,4521	38,76	46,15 $\pm$ 9,4080	40,77	2,84 $\pm$ 1,1257	79,27
Proestrus	a	5	17,60 $\pm$ 3,9116	54,22	19,51 $\pm$ 3,5499	44,42	60,85 $\pm$ 7,4751	29,97	2,01 $\pm$ 0,7673	93,14
	b	5	13,02 $\pm$ 3,7229	69,76	14,87 $\pm$ 3,9408	64,66	69,15 $\pm$ 7,5381	26,59	2,93 $\pm$ 0,8265	68,82
	c	5	20,15 $\pm$ 5,0181	60,76	23,03 $\pm$ 4,7533	50,36	54,51 $\pm$ 7,3742	33,00	2,27 $\pm$ 0,6281	67,51



5. Epitelová vrstva maternice (E) v štádiu estra. Na báze sú lokalizované bazálne bunky (šípky), HE, 400X — The epithelial lining of the uterus (E) in oestrus. On the base are located basal cells (arrows), HE, magnification 400X

Na niekoľkých miestach epitelu môžeme zaznamenať prítomnosť sekrčných váčkov, ktoré vychádzajú z apikálnej časti epitelových buniek a voľne vyčnievajú do lúmenu. Sú bledšie sfarbené, miestami akoby splývali. V sekréte, ktorý sa nachádza v lúmene maternice, v blízkosti epitelu, vidno útvary podobné jadram epiteliálnych buniek. Uterinné žľazy sú rozmiestnené v celej šírke strómy, s najpočetnejším zastúpením v strednej časti. V povrchových žľazách možno pozorovať ojedinelú mitotickú aktivitu, ktorá sa nevyskytuje v hlbších partiách situovaných žľaz. V žľazách sa nachádza malé množstvo extracelulárnych sýto sfarbených granúl. V superficiálnych žľazách sa nachádza glykogén, resp. polysacharidy (+ + +) značnej intenzity. Aj v povrchovej časti epitelu vidieť polysacharidy, no v značne menšom rozsahu a intenzite.

V metestre hmotnosť a dĺžka maternicového rohu dosiahli najvyššie hodnoty. Dĺžka rohu dosiahla 111,5 cm s hmotnosťou 192,6 g. V tomto štádiu sa epitel endometria výrazne mení. Bunky sú pretiahle, cylindrické. Epiteliálna časť sa zväčšuje vo svojej výške. Zaznamenávame mitotickú aktivitu a zmenu polohy jadra. Jadrá zaujímajú strednú pozíciu. Dochádza k zmene pomeru cytoplazmy a jadra v prospech jadernej hmoty. Najnižšie hodnoty sme zistili v kaudálnej časti. K určitým rozdielom došlo v objeme krvných ciev, ktorých sa najviac nachádza v strednej tretine — 3,78 % a najmenej v kraniálnej tretine — 1,35 %. Voľné konce vysokých buniek vytvárajú vyvýšeniny a pseudokrypty, čo spoločne dáva sliznici charakter zriasaného povrchu.

V povrchových žľazách endometria vidieť intenzívnu mitotickú aktivitu, v hlbších sa vyskytuje ojedinele. Jadrá žľazových buniek sa nachádzajú pri báze. Bunky obsahujú väčšie množstvo cytoplazmy. V stróme z endometria sa vyskytujú kulocyty v dvoch formách. Eozinofilné polymorfne formy sú viac v povrchovej časti a neutrofilné formy v okolí krvných ciev a žliaz.

V apikálnom konci buniek žliaz sa nachádza menšie množstvo polysacharidov v granulárnej forme.

Medzi výskytom jednotlivých bunečných útvarov v sledovaných častiach maternice sú rozdiely. Pre a-časť maternice boli typické bunky s tmavou cytoplazmou. Stredná časť (b) bola bez týchto buniek a pre časť c bol charakteristický najväčší výskyt polysacharidov v dobre lúmenizovaných žľazách, v ktorých bola aj výrazná mitotická aktivita.

Maternicový roh v štádiu diestra meral priemerne 50 cm a jeho hmotnosť bola 36,4 g.

Epitel endometria je nižší so súčasným zúžením pomeru cytoplazmy a jadier. Podstatný pokles možno sledovať v objeme cytoplazmy a jadier v prvých dvoch tretinách, kým v časti c sa zvýšili hodnoty týchto zložiek. Poklesla aj mitotická aktivita buniek. Nad bázou epitelu sa takmer v súvislom rade vyskytujú bunky so slabo farbiacou cytoplazmou a tmavým jadrom. Apikálna časť ojedinelých buniek má sekrečné váčky.

Žľazy sú roztrúsené v celej šírke strómy s bohatším zastúpením v jej hĺbke. Pri báze niektorých žliaz možno pozorovať pravdepodobne vakuolizáciu. Jadrá žliaz — a-časti sú usporiadané na rôznej úrovni, na rozdiel od zvyšku maternice, kde sa nachádzajú pri báze. Najbohatší výskyt polysacharidov sme zistili v strednej časti maternice v žľazách lokalizovaných bližšie k povrchu strómy. Subepiteliálna časť endometria je bez polymorfných leukocytov.

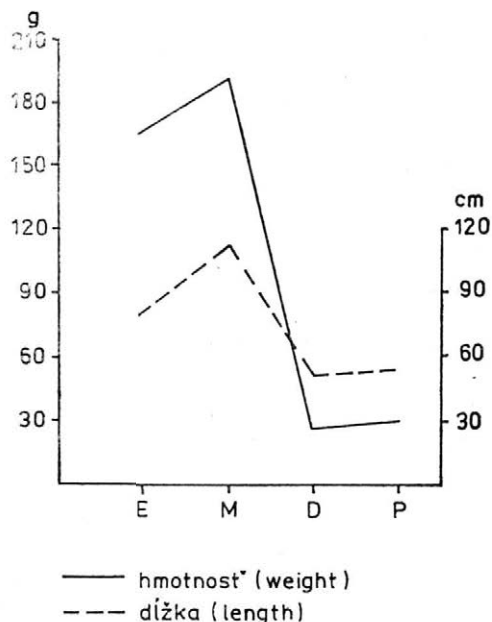
Medzi makrohodnotami maternicového rohu diestrálneho a proestrálneho štádia sú minimálne rozdiely (dĺžka — 51 cm, hmotnosť 30,43 g). Pre epitel v proestre sú charakteristické nižšie bunky, usporiadané do jedného radu s jadrami pri báze. Pomer cytoplazmy a jadier je vyrovnaný, v celej dĺžke možno sledovať mierny pokles ich hodnôt. Zmenšil sa aj výskyt buniek lokalizovaných na báze. Rozsah vakuolizácie žliaz sa oproti predchádzajúcemu štádiu nezmenil.

Mitotická aktivita buniek epitelu a žliaz (viac povrchových) je väčšia. V strednej časti maternice je relatívne najvyšší epitel obsahujúci sekrečné váčky a možno sa tu tiež stretnúť s tmavými klinovitými bunkami.

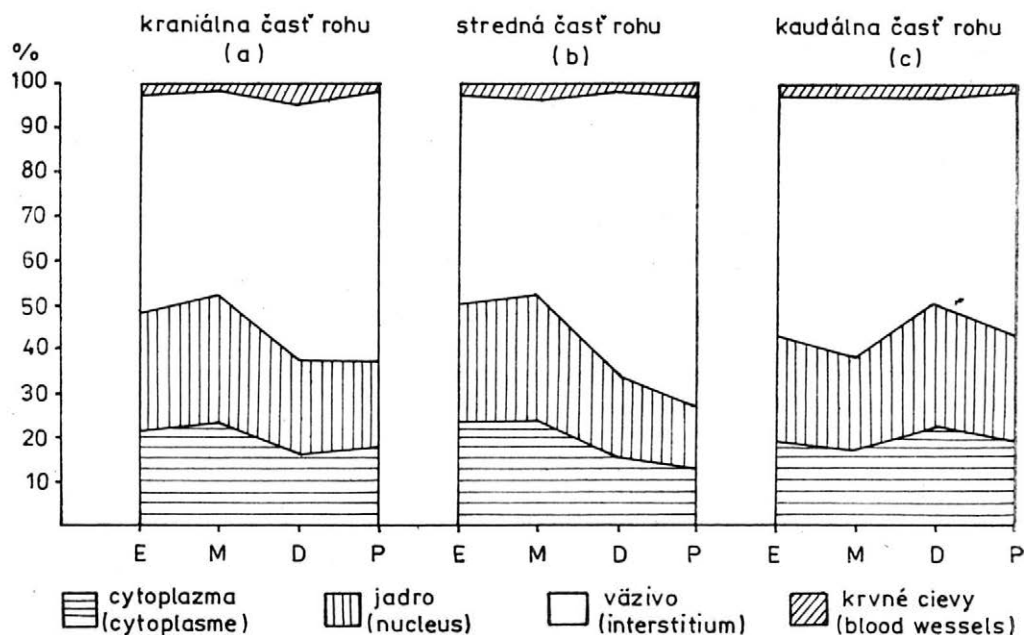
DISKUSIA

V samičích pohlavných orgánoch prebieha množstvo morfológicko-funkčných procesov riadených neurohumorálnymi mechanizmami. Ich cykličnosť spočíva v pravidelnej, opakujúcej sa činnosti, ktorá sa prejavuje nielen funkčne, ale aj morfológicky. Určité, veľmi významné rozdiely ukazovateľov, ako aj hmotnosť a dĺžka maternicového rohu, sa potvrdili aj v našom sledovaní. Zistili sme zmeny nielen jedného ukazovateľa, ale aj určitú závislosť medzi nimi, a to jednak v orgáne a jednak medzi vaječníkom a maternicou. Na ovariálnej činnosti závisí stav vajcovodu a maternice, ich morfológická a funkčná stránka (H a f e z,

6. Rozmery maternicového rohu v estrálnom cykle — Dimensions of the uterus horn in estrous cycle



1968; Mc Donald, 1975). Tieto závislosti vidieť aj v makrohodnotách, ktoré počas pohlavného cyklu výrazne menia hodnoty (Bielaňski, 1972). Súhlasne so stúpajúcou a klesajúcou tendenciou hmotnosti vaječníka dochádza k vzostupu a poklesu hmotnosti a dĺžky maternicového rohu. Určité rozdiely sa javia iba v zostupnej tendencii od diestra po



7. Objem štruktúr steny maternice v estrálnom cykle — The volume of the structures of uterus wall in estrous cycle

estrus [obr. 6], čo sa však koreluje s nástupom folikulárnej fázy a zvýšením hladiny estrogénov. V maternici, zvlášť v endometriu, dochádza k oveľa významnejším zmenám, ktoré vyžadujú dlhšiu prípravu. Pomerne rapídne sa zvyšujúca hladina estrogénov v proestre a hlavne v estre stačí zabezpečiť proliferáciu vajcovodu, prípadne jeho inoštruktúrnú prestavbu.

Počas pohlavného cyklu dochádza k významným endometriálnym zmenám, ktoré sa väčšinou charakterizujú ako proliferácia a sekrecia (Hafez, 1968 a ďalší). Obidva procesy sú, ako vyplýva z literárnych prameňov, riadené hormonálne, ovariálnymi steroidnými hormónmi. Ako vidieť, existujú určité druhové rozdiely v nástupe a trvaní proliferácie. U ošípaných sme zistili zhodne s autormi Prehn (1962) a Reichenbacher (1963) najvyššiu proliferáciu sliznice v metestrálnom štádiu. Sliznica je najbohatšie riasnená s najväčším objemom jej aktívnych zložiek jadier a cytoplazmy, hoci nie v celej dĺžke maternicového rohu [obr. 7]. Ich najnižšie hodnoty sú v kaudálnej časti rohu.

S mitotickou aktivitou buniek žliaz sa najčastejšie a v najväčšom rozsahu stretávame v estre s postupným zvyšovaním do metestrálneho štádia. V týchto reláciách prebieha aj presun žliaz, keď sa tieto v uvedených štádiách nachádzajú najviac v strednej a povrchovej časti strómy, aj keď môže ísť iba o relatívny fakt. Najčastejšie sa však stretávame so žľazami lokalizovanými v hlbších častiach strómy v diestrálnom a proestrálnom štádiu.

V endometriu sme sa stretli s tromi typmi buniek luminálneho epitelu, z ktorých normálne epitelové bunky sa vyskytovali najčastejšie a v určitých štádiách so sekrečnými váčkami v menšom počte. „Bazálne“ a „klinové“ bunky sme zisťovali v kontrolnej aj v pokusnej skupine. V kontrolnej skupine sa najviac bazálnych buniek nachádzalo v diestrálnom štádiu, boli prítomné aj v niektorých žľazách. Avšak bez hlbších štúdií a poznatkov submikroskopickej stavby ťažko možno vysloviť jednoznačné stanovisko. V tomto prípade môže ísť o základné bunky pre ďalšiu generáciu epitelovej vrstvy.

Zriedkavejšie sme sa stretli s „klinovými“ bunkami, ktoré boli prítomné vo väčšom počte v metestrálnom štádiu kontrolovanej skupiny a pokusnej skupiny. Tieto bunky by mohli súvisieť s určitými reparačnými, resp. deštruktívnymi procesmi epitelu, prípadne s výskytom voľných buniek a jadier v sekrete maternice. O bližšiu charakteristiku týchto buniek sa pokúsime po zistení ich submikroskopickej stavby.

Literatúra

- BIELAŇSKI, A.: Rozrod zwierat. Warszawa, Panstwowe wydawnictwo rolnicze i lesne 1972.
CLARK, M. V. — BRINSFIELD, T. H.: Ciliated stromal cells in the hamster uterus. Biol. Reprod., 8, 1973.
DAVIES, J. — HOFFMAN, L. H.: Studies on the progestational endometrium, of the rabbit. Amer. J. Anat., 137, 1973, s. 423-446.
DAVIES, J. et al.: Luteal maintenance in the hypophysectomized pseudopregnant rabbit: Effect of ovine LH and FSH. J. Endocrinol., 54, 1972.
McDONALD, L. E.: Veterinary endocrinology and reproduction. Philadelphia, Lea and Fabiger 1975.
HAFEZ, E. S. E.: Reproduction in farm animals. Philadelphia, Lea and Fabiger 1968.

HOOPES, P. C. et al.: Circadian rhythm of glycogen in the immature rat uterus: Effects of estrogen administration. *Amer. J. Anat.*, 139, 1974.
 MEGLIOLI, G. — DESAULLES, P. A.: The role of the pituitary in modifications of the uterine secretion of spayed, Oestradiol-treated rats. *Hormone Res.*, 4, 1973.
 NOVOTNÝ, E.: *Veterinární histologie*. Praha, Avicenum 1966.
 PREHN, J.: Messungen am Uterus des multiparen Schweines im mittleren Post-oestrus und Säuen Inter-oestrus. *Diss. Berlin, F. U.* 1962.
 REICHENBÄCHER, K.: Messungen am Uterus des multiparen Schweines in Oestrus und spätem Post-oestrus. *Zbl. Veter.-Med.*, 1, 1963, s. 10.
 STEINBACH, J. — SMIDT, D.: Cyclical phenomena in the female genital tract of swine — histological observations. *J. anim. Sci.*, 30, 1970.
 TACHI, S. et al.: Influence of ovarian hormones on formation of solitary cilia and behaviour of the centrioles in uterine epithelial cells of the rat. *Biol. Reprod.*, 10, 1974.
 WEIBEL, E. R. — BOLENDER, J.: Stereo logical techniques for electron microscopic photometry. Principle and techniques for electron microscopy. New York, Litton Educational Publishing 1973, s. 237-296.
 WOLF, J.: *Histologie*. Praha, SZdN 1966.
 YOSHINAGA, K. et al.: Estrogen secretion by the rat ovary in vivo during the estrous cycle and pregnancy. *Endocrinology*, 85, 1969.

Došlo dňa 6. 4. 1987

ЛАЦКОВА, Д. — ШТАСТНЫ, П. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): **Морфологический анализ изменений эндометрия в половом цикле свиноматок.** *Živoč. Vyr.*, 32, 1987 (9) : 811-822.

В работе наблюдались морфологические изменения эндометрия свиноматок — помесей пород словацкой белой улучшенной Х ландрас во время полового цикла. Оценены качественные и количественные изменения эндометрия 20 половозрелых свиноматок в возрасте 9 месяцев с живым весом 90—100 кг. Были отобраны образцы из трех частей маточного рога после лапаротомии: а-часть — 10 см от утеротубального соединения, б-часть — середина маточного рога, в-часть — 10 см от бифуркации рогов. Проводилась оценка длины и веса рога матки и качественных и количественных изменений эндометрия. Количество изменений было определено волюмометрическим методом. Были определены отличия в весе и длине рогов матки в отдельных стадиях (макс. вес $192,6 \pm 7,723$ г в метестре, мин. вес $30,43 \pm 7,303$ г в проестре; длина $111,5 \pm 6,519$ в метестре и $51,0 \pm 4,16$ см в проестре). Изменялось и замещение структур эндометрия в отдельных стадиях. Больше всего цитоплазмы было определено в метестре (б-часть — $23,59 \pm 4,434\%$), ядер в метестре ($29,53 \pm 4,142\%$), соединительной ткани в проестре ($69,15 \pm 7,538\%$) и кровеносных сосудов в метестре ($3,78 \pm 1,410\%$). Была найдена определенная последовательность изменений эпителия эндометрия от а-части по в-часть. Были определены три типа клеток — секреторные с кармашками и без них, базальные и клинообразные. В стадии эстра наблюдалась митотическая активность клеток эпителия и в метестральной стадии наличие гликогена в эпителии. В зависимости от стадии цикла наблюдалось определенное движение эндометриальных желез.

половой цикл; эндометрий; эпителий; железы; гликоген; типы клеток

LACKOVÁ, D. — ŠTASTNÝ, P. (University of Agriculture, Nitra): **Morphological Analysis of the Changes of Endometrium in the Sexual Cycle of Gilts.** *Živoč. Vyr.*, 32, 1987 (9) : 811-822.

We studied the morphological changes of the endometrium of gilts (crossbreds between the Slovak Large White and Landrace breeds) during the sexual cycle. The quality and quantity changes of the endometrium were studied in 20 gilts sexually mature at the age of nine months and at the live weight of 90 to 100 kg. Samples of tissue were taken from three parts of the uterine horn after laparotomy: part a — 10 cm from the uterotubular joint, part b — centre of the uterine horn, part c — 10 cm from the bifurcation of the horns. The recorded data included the values of the length and weight of uterine horn and the quantitative and qualitative changes

of the endometrium. The quantification of the changes was evaluated by the volumetric method. Differences in the weight and length of the uterine horns were determined in individual stages (max. weight 192.6 ± 7.723 g in metoestrus, min. weight 30.43 ± 7.303 g in proestrus, length 111.5 ± 6.519 cm in metoestrus and 51.0 ± 4.16 cm in proestrus). Changes were also recorded in the proportions of endometrium structures in individual stages. The largest amount of cytoplasm was recorded in metoestrus (part b — 23.59 ± 4.434 %), the largest amount of nuclei in metoestrus (29.53 ± 4.142 %), connective tissue in proestrus (69.15 ± 7.538 %) and blood vessels in metoestrus (3.78 ± 1.410 %). The changes in endometrium epithelium exhibited some sequence from part a to part c. Three types of cells were found: secretory with and without vesicles, basal and wedge-shaped. The mitotic activity of epithelium cells was observed in the oestrus stage and the occurrence of glycogen in epithelium was observed in the metoestrus stage. Some movement of endometrium glands was observed in dependence on the stage of the cycle.

sexual cycle; endometrium; epithelium; glands; glycogen; cell types

LACKOVÁ, D. — ŠTASTNÝ, P. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Morphologische Analyse von Veränderungen des Endometriums während des Geschlechtszyklus bei Jungsaueu*. Zivoč. Výr., 32, 1987 (9) : 811-822.

In der Arbeit werden morphologische Veränderungen des Endometriums von Jungsaueu — Kreuzungsprodukten der Rassen Slowakisches Weißes Edelschwein X X Landrace-Schwein — im Verlauf des Geschlechtszyklus untersucht. Es werden qualitative sowie quantitative Veränderungen des Endometrium von 20 geschlechtsreifen Jungsaueu im Alter von neun Monaten und mit einer Lebendmasse von 90 bis 100 kg bewertet. Mittels Laparotomie wurden Proben aus drei Teilen des Gebärmutterhorns entnommen: a-Teil — 10 cm weit von der uterotubalen Verbindung, b-Teil — Mitte des Gebärmutterhorns, c-Teil — 10 cm weit von der Bifurkation der Hörner. Wir untersuchten Werte der Länge und Masse des Gebärmutterhorns sowie quantitative und qualitative Veränderungen des Endometriums. Die Quantifizierung der Veränderungen wurde mit Hilfe der volumetrischen Methode bewertet. Es wurden Unterschiede in bezug auf die Gebärmutterhornmasse und -länge in den einzelnen Stadien festgestellt (max. Masse $192,6 \pm 7,723$ g im Metöstrus, min. Masse $30,43 \pm 7,303$ g im Proöstrus und Längen von $111,5 \pm 6,519$ cm im Metöstrus und $51,0 \pm 4,16$ cm im Proöstrus). Auch die Vertretung der Endometriumstrukturen änderte sich in den einzelnen Stadien. Die höchsten Werte des Zytoplasma wurden im Metöstrus verzeichnet (b-Teil: $23,59 \pm 4,434$ %), die der Zellkerne im Metöstrus ($29,53 \pm 4,142$ %), des Bindegewebes im Proöstrus ($69,15 \pm 7,538$ %) und der Blutgefäße im Metöstrus ($3,78 \pm 1,410$ %). Es wurde auch ein gewisses Fortschreiten der Veränderungen des Endometriumepithels in Richtung vom a-Teil zum c-Teil festgestellt. Es wurden drei Zelltypen gefunden — Sekretionszellen mit und ohne Bläschen, basale und keilförmige Zellen. Im Östrusstadium wurde eine mitotische Aktivität der Epithelialzellen und im Metöstrus das Vorkommen von Glykogen im Epithel beobachtet. In Abhängigkeit vom Stadium des Zyklus war eine gewisse Bewegung der Endometrialdrüsen zu beobachten.

Geschlechtszyklus; Endometrium; Epithel; Drüsen; Glykogen; Zelltypen

Adresa autorov:

MVDr. Danka Lacková, doc. MVDr. Pavel Šťastný, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 67 Nitra

ANALÝZA RŮSTU POTOMKŮ RŮZNÝCH PLEMENNÝCH KANCŮ PLEMENE PŘEŠTICKÉ ČERNOSTRAKATÉ

J. Pavlík, J. Pulkrábek, M. Kolář, P. Kříž

PAVLÍK, J. — PULKRÁBEK, J. — KOLÁŘ, M. — KRÍŽ, P. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Státní statek Žihle): *Analýza růstu potomků různých plemenných kanců plemene přeštické černostrakaté*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 823-832.

V období od 80 do 180 dní věku jsme v desetidenních úsecích stanovili hmotnosti prasat plemene přeštické černostrakaté. V takto vzniklých intervalech jsme propočítali průměrné denní přírůstky, jejichž hodnotami jsme proložili metodou nejmenších čtverců křivky, a to jak za celý sledovaný soubor, tak za skupiny potomků po jednotlivých otcích. U celého sledovaného souboru je tato křivka charakterizována rovnicí $y = -640,6 + 21,38x - 0,0800x^2$. Výsledky prokázaly, že i u současné populace prasat plemene přeštické černostrakaté zůstaly do určité míry zachovány znaky uváděné v původní charakteristice přeštického plemene, což se týká jejich ranosti a tím i schopnosti pro výkrm do nižších porážkových hmotností. Analýza potomstva po jednotlivých otcích prokázala, že uvnitř populace existují v tomto směru značné rozdíly, což poskytuje s ohledem na požadavek vyšší porážkové hmotnosti možnost výběru zvířat, jejichž potomstvo je schopno udržet si vysokou úroveň růstové schopnosti i do vyššího věku.

prase: selekce; růstová schopnost; plemeno přeštické černostrakaté

V posledním období došlo u nás ke zvýšení porážkové hmotnosti prasat, a to z původních cca 108 až 110 kg na cca 118 kg. Perspektivně se počítá ještě s dalším mírným zvýšením, což je však podmíněno především dalším růstem průměrného denního přírůstku jak ve výkrmu prasat, tak i v odchovu časně odstavených selat.

Trend zvyšující se porážkové hmotnosti je dnes v praktických podmínkách produkce jatečných prasat posuzován jako výhodný, a to především z ekonomického hlediska. Naproti tomu je třeba připomenout, že tím dochází k určitému zvýšení produkce tuku, i když je možné předpokládat, že současně produkovaní finální hybridi se ve vyšších porážkových hmotnostech vyznačují ještě relativně příznivým poměrem masa a tuku v jatečných půlkách.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Požadavek na vyšší porážkovou hmotnost se týká i typu prasat. Vyplývá to z přehledů jednotlivých plemen uváděných především v publikacích širšího charakteru (Hammond et al., 1961 aj.). Zvláště pak se to odráží v typu intenzity vývinu, jenž je spojován s tělesným rámcem prasat.

Při zvýraznění extrémní ranosti, tj. při preferování vysoké intenzity růstu v prvním období života prasete, využívali chovatelé zvířata menšího rámce. S výjimkou prasat plemene pietrain to platí snad u všech hlavních kulturních plemen

prasat. U zvířat těchto populací se dříve ukončoval intenzivní úsek růstu, což vedlo k výkrmu do nižších porážkových hmotností. Naproti tomu u populací charakterizovaných velkým tělesným rámcem se v prvním období života sice nedosahovalo tak intenzivního růstu, avšak tato zvířata ukončovala svůj intenzivní růst později a byla tedy vhodná pro výkrm do vyšší porážkové hmotnosti (Pařízek a kol., 1960; Hovorka a kol., 1984 aj.).

Z naznačené problematiky vyplývá, že podrobná analýza růstu zvířat dnešních populací je účelná. Navazujeme tak na práci autorů Pavlík et al. (1981), ve které byly při studiu zaměřeném na otcovská plemena prokázány v tomto směru poměrně značné meziplemenné rozdíly.

V předložené práci jsme se zaměřili na prasata plemene přeštické černostrakaté s cílem zjistit, zda je možné očekávat i uvnitř určité populace rozdíly mezi skupinami příbuzných jedinců. Analyzovali jsme růst potomstva po různých plemenných kancích.

Z obecné charakteristiky prasat přeštického černostrakatého plemene vyplývá, že tato populace představuje především s ohledem na svůj vznik populaci inklinující k typu zvířat využívaných v dřívějších dobách k výkrmu do nižších hmotností (Moskal, 1963), čímž se odlišuje od dalších mateřských populací využívaných u nás pro tvorbu finálních hybridů.

O složitosti vzniku a vývoje prasat plemene přeštické černostrakaté, jejich regeneraci i postupu dalšího šlechtění po roce 1964, kdy byla tato populace uznána za plemeno, informuje např. souborná práce autorů Hovorka a kol. (1984). Všeobecně se zdůrazňuje mimořádně výhodná úroveň reprodukčních znaků u prasnic této populace, což byl snad hlavní důvod toho, proč byla tato prasata brána v úvahu v době, kdy s ohledem na možnosti využití užitkového křížení pro produkci jatečných prasat u nás šlo o rozšíření počtu chovaných plemen. Zhodnocení procesu regenerace tohoto plemene nacházíme v pracích autorů Moskal (1961), Šafránek (1968) a dalších.

Vzájemné srovnání jatečné hodnoty prasat plemene přeštické černostrakaté a prasat plemene bílé ušlechtilé v období konce regenerace a v období uznání této populace za plemeno podávají Šiler (1961) a Hovorka (1966). Srovnání s prasaty dalších populací uskutečnili Pavlík a Hovorka (1975). Komplexní vyhodnocení prasat plemene přeštické černostrakaté při užitkovém křížení podává Kvapil (1967). Z poslední doby je pak nutné uvést práci autorů Pulkrábek et al. (1986), ve které jsou zhodnoceny hlavní ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty všech u nás využívaných mateřských populací.

MATERIÁL A METODA

Sledovali jsme potomstvo po deseti plemenných kancích přeštického černostrakatého plemene, přičemž na každého kance připadalo deset potomků, z toho vždy pět vepřů a pět prasniček. Zvířata pocházela z velkokapacitního šlechtitelského chovu a byla vykrmena v testacním zařízení tohoto chovu.

I. Ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty u potomků sledovaných plemenných kanců plemene přeštické černostrakaté — Indicators of fattening performance and slaughter value in the progeny of the test sires of the Přestice Black-pied breed

Ukazatel	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
Průměrný denní přírůstek od 30 do 100 kg hmotnosti v g	734 $\pm$ 6,204
Spotřeba veškerých stravitelných živin na 1 kg přírůstku od 30 do 100 kg hmotnosti	2,29 $\pm$ 0,017
Průměrná výška hřbetního sádla v mm	27,60 $\pm$ 0,426
Plocha příčného řezu nejdelším svaem hřbetním v mm ²	3568 $\pm$ 48,018
Podíl hlavních masitých částí z hmotnosti jatečných půlek za studena v %	45,77 $\pm$ 0,280
Podíl masa z kýty z hmotnosti jatečných půlek za studena v %	17,87 $\pm$ 0,130

jejich výběr, výkrm i jatečný rozbor probíhal podle metodiky používané při zkouškách výkrmnosti a jatečné hodnoty potomstva plemenných zvířat. Výsledky jsme hodnotili podle skupin potomstva jednotlivých plemenných kanců a dále pak pro posouzení celkové úrovně za celý soubor.

Nejprve jsme běžnými matematicko-statistickými metodami zpracovali údaje zjišťované při testaci potomstva plemenných zvířat.

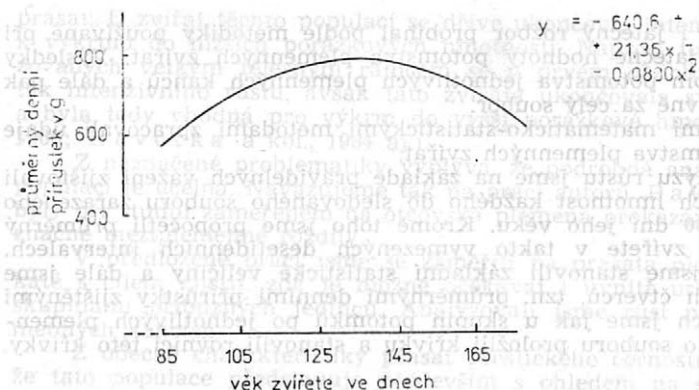
Pro podrobnější analýzu růstu jsme na základě pravidelných vážení zjišťovali v desetidenních intervalech hmotnost každého do sledovaného souboru zařazeného zvířete, a to od 80 do 180 dní jeho věku. Kromě toho jsme propočítali průměrný denní přírůstek každého zvířete v takto vymezených desetidenních intervalech. U uvedených ukazatelů jsme stanovili základní statistické veličiny a dále jsme použili metody nejmenších čtverců, tzn. průměrnými denními přírůstky zjištěnými v desetidenních intervalech jsme jak u skupin potomků po jednotlivých plemenných kancích, tak u celého souboru proložili křivku a stanovili rovnici této křivky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky zpracované za celý sledovaný soubor jsou uvedeny v tab. I a II a na obr. 1.

II. Hmotnost a průměrný denní přírůstek v desetidenních intervalech za období od 80 do 180 dní věku u potomků sledovaných plemenných kanců plemene přeštické černostrakaté — Weight and average daily gains at ten-day intervals for the period from 80 to 180 days of age in the progeny of the test sires of the Přestice Black-pied breed

Ukazatel	Věk ve dnech	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
Hmotnost zvířete v kg	80	29,81 $\pm$ 0,312
	90	35,89 $\pm$ 0,357
	100	42,67 $\pm$ 0,423
	110	49,66 $\pm$ 0,451
	120	57,24 $\pm$ 0,507
	130	64,98 $\pm$ 0,533
	140	72,64 $\pm$ 0,574
	150	80,46 $\pm$ 0,611
	160	88,43 $\pm$ 0,666
	170	95,55 $\pm$ 0,630
	180	101,78 $\pm$ 0,577
Průměrný denní přírůstek v g	81 — 90	607 $\pm$ 14,257
	91 — 100	679 $\pm$ 12,556
	101 — 110	698 $\pm$ 12,320
	111 — 120	758 $\pm$ 14,665
	121 — 130	774 $\pm$ 15,019
	131 — 140	766 $\pm$ 14,990
	141 — 150	782 $\pm$ 13,964
	151 — 160	797 $\pm$ 14,952
	161 — 170	712 $\pm$ 20,950
	171 — 180	623 $\pm$ 21,019



1. Grafické vyjádření změn průměrného denního přírůstku v období od 80 do 180 dní věku u potomků sledovaných plemenných kanců plemene přeštické černostrakaté — Graphs of the changes in average daily weight gains in the period from 80 to 180 days of age in the progeny of the test sires of the Přestice Black-pied breed

Pro celkovou charakteristiku sledovaného souboru jsme nejprve zhodnotili jednotlivé ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty celkově za všechna sledovaná zvířata způsobem odpovídajícím testaci výkrmnosti a jatečné hodnoty potomstva plemenných prasat. Celková úroveň výsledků se přibližuje údajům, které u prasat plemene přeštické černostrakaté uvádějí Pulkrábek et al. (1986), kteří zpracovávali velmi početný soubor zvířat testovaných v posledních letech.

U námi sledovaného souboru bylo u hlavního ukazatele výkrmnosti, tj. u průměrného denního přírůstku, dosaženo hodnoty $734 \pm 6,204$ g a u nejdůležitějšího ukazatele jatečné hodnoty, tj. u podílu hlavních masitých částí z hmotnosti jatečných půlek za studena, hodnoty $45,77 \pm 0,280$ %.

Dále uvádíme údaje detailní analýzy růstu za celý soubor, a to jak hmotnost zvířat v desetidenních intervalech za období od 80 do 180 dní věku, tak průměrný denní přírůstek v takto vzniklých intervalech. Graficky je zpracováno poslední uvedené hodnocení růstové schopnosti — hodnotami zjištěnými v desetidenních úsecích byla metodou nejmenších čtverců proložena křivka, kterou pak charakterizuje rovnice uvedená v příslušném grafu. Při tomto vyjádření změn průměrného denního přírůstku byla ve sledovaném období prokázána obecně uváděná tendence zvyšujícího se průměrného denního přírůstku do určitého maxima, po kterém následoval s postupujícím věkem zvířat jeho pokles (Hovorka a kol., 1984 aj.). Konkrétní údaje zjištěné u celého sledovaného souboru prasat plemene přeštické černostrakaté poukazují pak na poměrně značný vzestup stanovené křivky v počátečním úseku hodnoceného období. V poměrně nízkém věku zvířat, tj. cca ve 135 dnech, došlo k vyvrcholení křivky a další průběh změn poukazuje na rychlý pokles tohoto ukazatele.

Průběh změn do určité míry kontrastuje s údaji zjištěnými u čistokrevných zvířat otcovských plemen prasat v práci autorů Pavlík et al. (1981), kteří udávají vyvrcholení uvedených křivek ve vyšším věku. Zvláště se to projevilo u prasat plemene duroc, která si po poněkud méně intenzivním růstu v počátečním úseku sledovaného období zachovala schopnost dosahovat vynikající úrovně průměrného denního přírůstku do vyššího věku, a to až do 180 dní.

Tyto skutečnosti poukazují na to, že u prasat plemene přeštické černostrakaté zůstaly přece jen do určité míry zachovány znaky původní populace přeštických prasat. Tuto ranost zvířat původní populace cho-

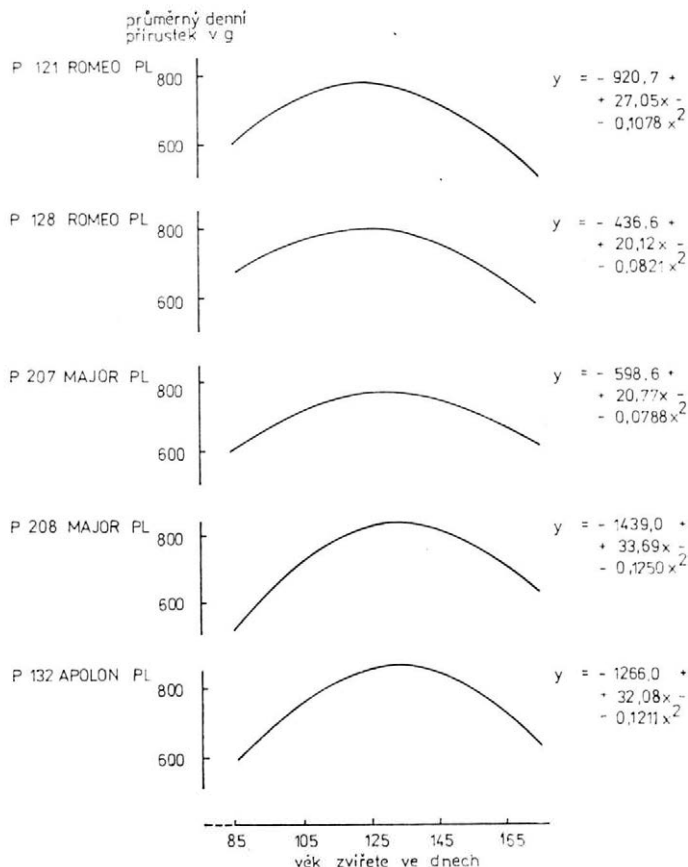
III. Hlavní ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty u potomstva sledovaných plemenných kanců plemene přeštické černostrakaté — Main indicators of fattening performance and slaughter value in the progeny of the test sires of the Přeštice Black-pied breed

Ukazatel	Otec potomstva	$\bar{x} \pm s_x$
Průměrný denní přírůstek od 30 do 100 kg hmotnosti v g	P 121 Romeo PL	722 $\pm$ 26,059
	P 128 Romeo PL	744 $\pm$ 15,431
	P 207 Major PL	727 $\pm$ 14,807
	P 208 Major PL	745 $\pm$ 8,866
	P 123 Apolon PL	790 $\pm$ 22,792
	P 133 Apolon PL	717 $\pm$ 17,031
	P 13 Sedan PL	731 $\pm$ 16,380
	P 14 Sedan PL	679 $\pm$ 17,006
	P 118 Opátek PL	756 $\pm$ 24,009
	P 121 Opátek PL	730 $\pm$ 15,880
Podíl hlavních masitých částí z hmotnosti jatečných půlek za studena v %	P 121 Romeo PL	43,98 $\pm$ 1,013
	P 128 Romeo PL	45,73 $\pm$ 0,927
	P 207 Major PL	44,31 $\pm$ 0,383
	P 208 Major PL	46,76 $\pm$ 0,638
	P 132 Apolon PL	47,10 $\pm$ 0,817
	P 133 Apolon PL	47,05 $\pm$ 0,986
	P 13 Sedan PL	43,39 $\pm$ 0,394
	P 14 Sedan PL	46,46 $\pm$ 0,977
	P 118 Opátek PL	45,90 $\pm$ 1,035
	P 121 Opátek PL	47,08 $\pm$ 0,641

vané na Přešticku a Kralovicku zdůrazňuje ve svých pracích Moskal (1961, 1963).

Vzhledem k současnému požadavku na výkrm prasat do vyšší porážkové hmotnosti je možné vyvrcholení růstu v ranějším období považovat za určitou nevýhodu prasat dnešní populace přeštického černostrakatého plemene. Mělo by se s ní počítat při volbě kombinací křížení vedoucích k tvorbě finálních hybridů, což je vlastně opatření využitelné okamžitě. Další opatření se promítá do selekce u této výchozí populace, kdy by se měl výběr zvířat orientovat na jedince, jejichž potomstvo je schopno podržet si vynikající úroveň růstové schopnosti do vyššího věku. Z tohoto důvodu se pak ukazuje jako účelná podrobná analýza růstu u skupin příbuzných zvířat uvnitř dané populace. V našem případě vycházíme z odděleného zhodnocení skupin potomstva jednotlivých plemenných kanců.

V našem sledování uvádíme s ohledem na stručnost z ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty jen průměrný denní přírůstek od 30 do 100 kg hmotnosti a podíl hlavních masitých částí z hmotnosti jatečných půlek za studena (tab. III) a dále grafické znázornění změn průměrného denního přírůstku v období od 80 do 180 dní věku zvířat (obr. 2 a 3).



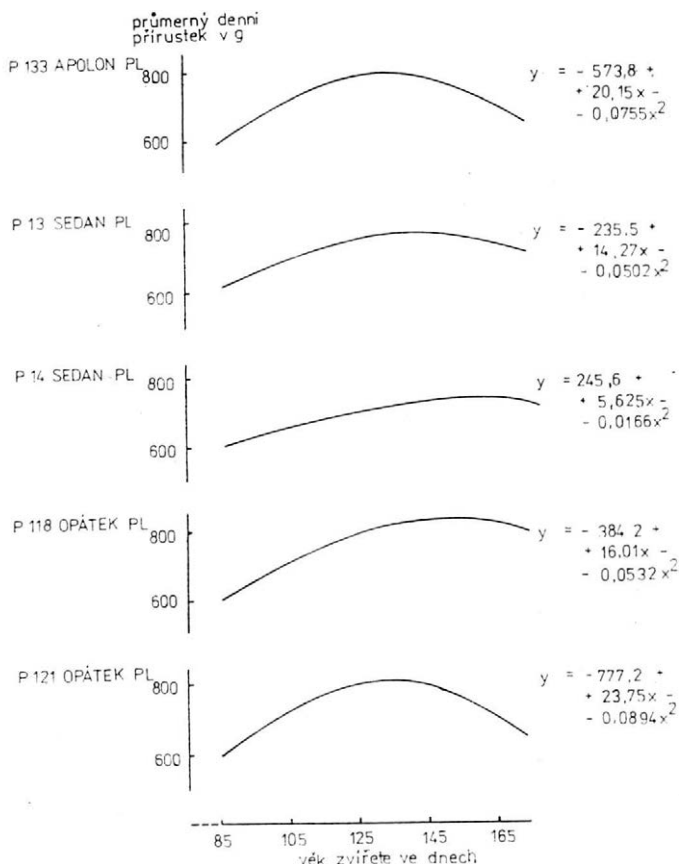
2. Grafické vyjádření změn průměrného denního přírůstku v období od 80 do 180 dní věku u potomstva po plemenných kancích P 121 Romeo PL, P 128 Romeo PL, P 207 Major PL, P 208 Major PL a P 132 Apolon PL — Graphs of the changes in average daily weight gains in the period from 80 to 180 days of age in the progeny of the sires P 121 Romeo PL, P 128 Romeo PL, P 207 Major PL, P 208 Major PL and P 132 Apolon PL

U průměrného denního přírůstku kolísaly hodnoty zjištěné u potomstva po jednotlivých kancích v rozmezí od $679 \pm 17,006$ g do $790 \pm 22,792$ g. Statisticky významná byla jen difference mezi uvedenými hodnotami. Hodnoty ostatních skupin pak kolísaly v nepřiliš velkém rozpětí kolem průměru celého sledovaného souboru. U podílu hlavních masitých částí představovaly toto rozmezí údaje $43,39 \pm 0,394$ % a $47,10 \pm 0,817$ %. Difference mezi průměry jednotlivých skupin byly v tomto případě vždy statisticky nevýznamné.

Při hodnocení změn průměrného denního přírůstku v období od 80 do 180 dní věku zvířat je nutné připomenout, že uvedené křivky vystihují reakci zvířat na jednotlivé podmínky ustájení a výživy, jež jsou dány v podstatě staniční metodou využívanou při tomto způsobu testace.

Z tohoto hlediska se jako velmi nevýhodný ukazuje průběh změn v růstové schopnosti u potomstva plemenných kanců P 121 Romeo PL, P 128 Romeo PL a P 207 Major PL. Křivky stanovené metodou nejmenších čtverců zde ukazují na to, že zvířata po příchodu do testačního zařízení reagovala velmi rychle na optimální podmínky vysokou úrovní hodnot průměrného denního přírůstku, které však vyvrcholily již kolem 125 dní věku zvířat. Po tomto období následoval velmi rychlý pokles, takže ve 180 dnech věku byl průměrný denní přírůstek dokonce nižší než v 80 dnech věku, popř. se mu vyrovnával. Uvážíme-li, že v běžných podmínkách se obvykle uvažuje výkrm jatečného prasete do věku 220

3. Grafické vyjádření změn průměrného denního přírůstku v období od 80 do 180 dní věku u potomstva po plemenných kancích P 133 Apolon PL, P 13 Sedan PL, P 14 Sedan PL, P 118 Opátek PL a P 121 Opátek PL — Graphs of the changes in average daily weight gains in the period from 80 to 180 days of age in the progeny of the sires P 133 Apolon PL, P 13 Sedan PL, P 14 Sedan PL, P 118 Opátek PL and P 121 Opátek PL



až 230 dní, je tato tendence značně nepříznivá. Zajímavá je i skutečnost, že potomstvo po těchto kancích vykázalo velmi nízký podíl hlavních masitých částí z hmotnosti jatečných půlek za studena, a to v rozmezí od $43,98 \pm 1,013 \%$ do $45,73 \pm 0,927 \%$.

U skupin charakterizujících potomky dalších sledovaných kanců bylo možné zaznamenat vyvrcholení stanovených křivek ve 135 až 165 dnech věku zvířat a ve 180 dnech věku byl průměrný denní přírůstek vždy vyšší než na počátku sledovaného období. Průběh změn průměrného denního přírůstku ve sledovaném období byl příznivější než v předcházejících případech, i když se i mezi těmito skupinami projevil určité rozdíly.

U potomstva plemenných kanců P 208 Major PL, P 132 Apolon PL, P 133 Apolon PL a P 121 Opátek PL je opět naznačena poměrně rychlá počáteční reakce na optimální podmínky testačního zařízení. K vyvrcholení růstové schopnosti došlo v období kolem 135 dní věku zvířat. I když v těchto případech byl průměrný denní přírůstek za období hodnocené podle metodiky testace potomstva plemenných zvířat spíše průměrný až nadprůměrný ve srovnání s hodnotou dosaženou v celém sledovaném období, není možné s ohledem na požadavek výkrmu prasat do vyšší porážkové hmotnosti vyvodit z této skutečnosti příznivý závěr, neboť ke konci sledovaného období naznačuje průběh stanovených křivek značný pokles růstové schopnosti. U potomků těchto čtyř sledovaných ple-

menných kanců se tedy výsledek námi uskutečněného zpracování údajů více či méně ztotožňoval se zhodnocením uskutečněným v celém souboru.

Vyrovnaný trend pak vyplývá ze zhodnocení potomstva dalších plemenných kanců, tj. kanců P 13 Sedan PL, P 14 Sedan PL a P 118 Opátek PL, u kterých růstová schopnost vyvrcholila ve 145 až 165 dnech věku a na konci sledovaného období se jejich průměrný denní přírůstek pohyboval dokonce nad úrovní, jež byla vykázána při zhodnocení podle metodiky používané při testaci potomstva plemenných zvířat. S ohledem na celkové výsledky růstové schopnosti i s ohledem na výkrm prasat do vyšší porážkové hmotnosti je možné považovat za nejvhodnější z celého sledovaného souboru průběh změn průměrného denního přírůstku u potomstva plemenného kance P 118 Opátek PL. Na začátku sledovaného období se totiž tento údaj pohyboval na úrovni 600 g, vrcholu ve výši kolem 830 g dosáhl ve 155 dnech věku zvířat a ve 180 dnech věku se ještě pohyboval na úrovni 800 g. Navíc byly tyto hodnoty spojeny i s poměrně dobrou úrovní ukazatelů sledovaných při běžném způsobu testace.

Celkově se na sledovaném materiálu prokázalo, že uvnitř dnešní populace prasat plemene přeštické černostrakaté existují poměrně značné rozdíly ve změnách růstové schopnosti zvířat v období od 80 do 180 dní věku u potomků po jednotlivých plemenných kancích. Sledování těchto změn by mohlo přinést prohloubení informací o zvířatech vybraných pro výstavbu populace s tím, že by byla pozitivněji hodnocena ta zvířata, jejichž potomstvo se vyznačuje vysokou úrovní růstové schopnosti ve vyšším věku, což by bylo v souladu se současnou a pravděpodobně i perspektivní snahou zemědělské praxe, pokud jde o výkrm jatečných prasat do poněkud vyšší porážkové hmotnosti.

Literatura

HOMMOND, J. — JOHANSSON, I. — HARING, F.: Handbuch der Tierzüchtung. 1961.

HOVORKA, F.: Studium produkčních schopností prasat se zvláštním zřetelem k výkrmnosti a jatečné hodnotě československých domácích plemen. [Doktorská disertační práce.] Praha 1966. — Vysoká škola zemědělská.

HOVORKA, F. a kol.: Chov prasat. Praha, 1984.

KVAPIL, O.: Vhodnost kanců plemene přeštického k užitkovému křížení. Živoč. Výr., 12, 1967, č. 8, s. 607-612.

MOSKAL, V.: Zhodnocení hlavních krevních linií kanců a rodin prasnic přeštického prasete. [Kandidátská disertační práce.] Praha-Uhřetěves 1961. — Výzkumný ústav živočišné výroby.

MOSKAL, V.: Regenerace přeštického prasete. [Zpráva výzkumného úkolu.] Kostelec n. Orl., VÚCHP 1963.

PAŘÍZEK, M. a kol.: Speciální zootechnika, chov prasat. 3. Praha, 1960.

PAVLÍK, J. — HOVORKA, F.: The formation of body components in pig breeds kept in Czechoslovakia. Scientia Agric. bohemoslov., 1975, č. 2, s. 115-125.

PAVLÍK, J. — ŠILER, R. — ŠAFRÁNEK, F. — PULKRÁBEK, J. — ARENT, E.: Analýza růstu prasat výrazně masného užitkového typu. Živoč. Výr., 26, 1981, č. 9, s. 655-662.

PULKRÁBEK, J. et al.: Posouzení variability vybraných znaků výkrmnosti a jatečné hodnoty u mateřských plemen prasat. [Zpráva výzkumného úkolu.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1986.

ŠAFRÁNEK, F.: Kmenové a plemenné chovy v ČSSR, jejich zaměření na užitkovost. In: Sbor. ze semináře k chovu přestického praseta a k dalším možnostem jeho uplatnění, Plzeň, 1968, s. 15-23.

ŠILER, R.: Porovnání poměru použitelných a méněcenných částí u prasat plemene bílého ušlechtilého a plemen používaných k užitkovému křížení v porážkové váze 100 kg. Věd. Práce výzk. Úst. živoč. Vyr. Praha-Uhřetěves, 1961, s. 183-200.

Došlo dne 17. 4. 1987

ПАВЛИК Я. — ПУЛКРАБЕК, Я. — КОЛАРЖ М. — КРЖИЖ, П. (Сельскохозяйственный институт Прага; Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржи-невес; Госхоз Жигле): Анализ роста потомков различных хряков — производителей пршештицкой черно-пестрой породы. *Živoč. Vyr.*, 32, 1987 (9) : 823-832.

В возрасте от 80 до 180 суток определяли в десятидневных этапах массу свиней породы пршештицке черно-пестрой. В таких интервалах рассчитали среднесуточные при-
весы, значениями которых проложили методом наименьших квадратов кривых, а имен-
но за всю изучаемую группу, так и за группы потомков по отдельным отцам. У всей
изучаемой совокупности эта кривая описывается уравнением $y = -640,6 + 21,38x -$
 $- 0,0800x^2$. Результаты показали, что у современной популяции свиней породы
пршештицкая черно-пестрая остались до определенной степени сохранены признаки
приводимые в исходной характеристике пршештицкой породы что касается их скоро-
спелости, т. е. пригодности к откорму до более низких убойных масс. Анализ потомков
от отдельных отцов доказал, что среди популяции существуют в этом направлении
значительные различия, что и создает возможность отбора животных, с учетом тре-
бований к более высокой убойной массе; потомство которое способно удерживать
высокий уровень рстовой способности и в высоком возрасте.

свинья; селекция; рстовая способность; пршештицкая черно-пестрая порода

PAVLÍK, J. — PULKRÁBEK, J. — KOLÁŘ, M. — KRÍŽ, P. (University of Agri-
culture, Praha; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; Žihle
State Farm): Analysis of the Growth of Progeny of Various Sires of the Přestice
Black-pied Breed. *Živoč. Vyr.*, 32, 1987 (9) : 823-832.

In the period from 80 to 180 days of age we determined at ten-day intervals the
weight of pigs of the Přestice Black-pied breed. For these intervals we calculated
the average daily weight gains, the values of which were fitted, using the least-
squares method, by the curves, both for the entire group under study and for the
groups of progeny of individual sires. For the entire group studied this curve is
characterised by the equation $y = -640.6 + 21.38x - 0.0800x^2$. The results have
shown that even in the present-day population of pigs of the Přestice Black-pied
breed the traits given in the original description of the Přestice breed have been
preserved to a certain extent, which applies both to their early maturity and also
to their capacity for fattening to lower slaughter weight. Analysis of the progeny
of individual sires has shown that within the population there exist considerable
differences in this direction, which makes it possible with regard to the demand
for higher slaughter weight to select those animals whose progeny is capable of
maintaining a high level of growth ability also to a greater age.

pig; selection; growth ability; Přestice Black-pied breed

PAVLÍK, J. — PULKRÁBEK, J. — KOLÁŘ, M. — KRÍŽ, P. (Landwirtschaftliche
Hochschule, Praha; Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves, Staats-
gut Žihle): Wachstumsanalyse von Nachkommen nach verschiedenen Ebern der
Rasse Preschtitzer Schwarzbuntes Schwein. *Živoč. Vyr.*, 32, 1987 (9) : 823-832.

Im Zeitraum zwischen 80 und 180 Tagen des Alters ermittelten wir in zehntägigen
Intervallen die Lebendmasse von Schweinen der Rasse Preschtitzer Schwarzbuntes
Schwein. In auf diese Weise zustande gekommenen Intervallen errechneten wir die
mittleren täglichen Massezunahmen, mit deren Werten wir mittels der Methode der

kleinsten Quadrate Kurven interpolierten und dies sowohl für die gesamte Kollektion als auch für Gruppen von Nachkommen nach den einzelnen Vätern. Für die gesamte untersuchte Kollektion ist diese Kurve durch die Gleichung $y = -640,6 + 21,38x - 0,0800x^2$ charakterisiert. Ergebnisse erwiesen, daß auch bei der gegenwärtigen Population der Preschtitzer Schwarzbunten Schweine die in der ursprünglichen Charakteristik der Preschtitzer Rasse angeführten Merkmale in gewissem Maße erhalten geblieben sind, was für ihre Frühreife und demzufolge eine Mastfähigkeit mit niedrigeren Mastendmassen zutrifft. Aus Analysen der Nachkommen nach einzelnen Vätern ging hervor, daß in dieser Richtung innerhalb der Population wesentliche Unterschiede bestehen, was wiederum im Hinblick auf die Forderung nach höheren Mastendmassen eine Möglichkeit der Selektion von Tieren bietet, deren Nachkommen instände sind ein hohes Niveau des Wachstumsvermögens selbst in höherem Alter beizubehalten.

Schwein; Selektion; Wachstumsvermögen; Preschtitzer Schwarzbuntes Schwein

Adresy autorů:

Prof. ing. Jan Pavlík, DrSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát
Ing. Jan Pulkrábek, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves
Ing. Miroslav Kolář, Petr Kříž, Státní statek, 331 65 Žihle

VZTAH MEZI RŮSTOVOU SCHOPNOSTÍ A REPRODUKČNÍ UŽITKOVOSTÍ U PRASNIC MATEŘSKÝCH PLEMEN

J. Klusáček, T. Diblík, J. Fiedler, V. Jelínková

KLUSÁČEK, J. — DIBLÍK, T. — FIEDLER, J. — JELÍNKOVÁ, V. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Státní Plemenářské podniky, g. ř., Praha): *Vztah mezi růstovou schopností a reprodukční užitkovostí u prasnic mateřských plemen*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 833-841.

Vztah mezi růstovou schopností (průměrný denní přírůstek od narození do 100 kg živé hmotnosti) a reprodukční užitkovostí (počet všech narozených selat ve vrhu, počet dochovaných selat a hmotnost vrhu v 21 dnech věku) byl pomocí indexu reprodukční užitkovosti hodnocen u 4588 prasnic plemen bílé ušlechtilé (BU), landrase (L) a přeštické černostrakaté (PC), chovaných v šlechtitelských chovech v ČSR. Prasničky plemene BU s průměrným denním přírůstkem od narození 550 g zabřezávaly o 7,6 % lépe než prasničky plemene BU s přírůstkem do 500 g. U prasniček plemen L a PC bylo zabřezávání naopak o 2,4 % a 4,4 % nižší. V plodnosti prvních vrhů byly hodnoty krajních tříd podle přírůstku 475 až 499 g a 600 až 624 g u plemene BU $\bar{x} = 9,4$, $s = 2,28$ a $\bar{x} = 10,0$, $s = 2,25$, u plemene L na stejné úrovni $\bar{x} = 10,1$, $s = 2,23$ a $\bar{x} = 10,1$, $s = 1,92$ a u plemene PC $\bar{x} = 11,0$, $s = 1,76$ a $\bar{x} = 10,6$, $s = 2,39$. Hodnota indexu reprodukční užitkovosti uvedených tříd byla u plemene BU 94,0 a 104,0, u plemene L 99,0 a 98,9 a u plemene PC 106,3 a 101,6. Diference u druhých vrhů byly menší. U plemene BU byl vztah mezi reprodukcí a růstovou schopností průkazný ($P \leq 0,05$ a $0,01$), u plemen L a PC nebyl statisticky prokázán.

prase; průměrný denní přírůstek; reprodukce

Zušlechťovací program v chovu prasat směřuje stále k vyšší růstové schopnosti. Průměrný denní přírůstek v testu výkrmnosti a jatečné hodnoty, tj. od 30 do 100 kg živé hmotnosti, se u mateřských plemen v období od roku 1975 do roku 1984 zvýšil u prasat plemene bílé ušlechtilé (BU) o 48 g, tj. 6,4 %, plemene landrase (L) o 46 g, tj. 6,2 %, a u plemene přeštické černostrakaté (PC) o 24 g, tj. 3,3 %, při současném snížení spotřeby živin na 1 kg přírůstku o 2,3 až 3,0 %. V roce 1984 dosáhly prasničky plemene BU průměrného denního přírůstku od narození do 100 kg živé hmotnosti 532 g, prasničky plemene L 543 g a prasničky plemene PC 541 g. S touto pozitivní změnou v růstové schopnosti se nutně mění tělesný rámec plemenných zvířat i jejich hmotnostní a věková vhodnost pro zařazení do plemenitby. Významné je proto zjištění vztahu mezi růstovou schopností a reprodukční užitkovostí u prasnic mateřských plemen již na úrovni šlechtění, neboť od těchto prasnic se požaduje nejen vysoká reprodukční užitkovost, výrazný projev říje a včasné zabřezávání, ale i vysoká růstová schopnost s odpovídající spotřebou krmiva při průměrné masné užitkovosti.

Cílem práce bylo prošetřit vztah mezi růstovou schopností prasat a jejich reprodukci. Příspěvkem navazujeme na naši předcházející práci (Klusáček et al., 1986) a naší snahou je charakterizovat difference mezi jednotlivými plemeny používanými v ČR v pozicích A a B hybridizačního programu v chovu prasat.

Vztah mezi ukazateli produkční a reprodukční užitkovosti hodnotí řada našich a zahraničních autorů. Z analýzy vlastní užitkovosti prasnic plemen velké bílé a landrase autorů Hetzer a Miller (1970) vyplývá, že záměrná selekce na zvyšování intenzity růstu nemá negativní vliv na ukazatele reprodukční užitkovosti prasnic. Legault (1971) a Johansson (1979) rovněž nenašli průkazné korelace mezi výkrmností a plodností. Na druhé straně Standal (1973), Willeke, Richter (1979) a Vangelov et al. (1983) zjistili u těchto vztahů sice nízké, ale průkazné efekty, s nimiž je při šlechtění, jak uvádějí, nutné počítat. Obdobně Morris (1975) při studiu vztahů mezi růstem a reprodukčními ukazateli dospěl k závěru, že hřbetní sádlo, konverze krmiva a růst jsou v příznivém vztahu s plodností.

Z prací autorského kolektivu Seyfahrt et al. (1981) vyplývá požadavek na odpovídající tělesný rámec prasnic pro obnovu základního stáda a odpovídající vývin v na sebe navazujících věkových etapách. Shodně s autory Köhler a Busch (1980, cit. Seyfahrt et al., 1981) uvádějí, že prasničky s průměrným denním přírůstkem 551 až 600 g do věku 189 dní měly nejvyšší reprodukční užitkovost. Také Hovorka (1983) a Hühn et al. (1985) zjistili vyšší užitkovost u tělesně vyspělejších prasnic s hmotností při zapuštění okolo 120 kg a více.

MATERIÁL A METODA

Do šetření byly zahrnuty všechny prasničky (4588 ks) mateřských plemen, tj. BU, L a PC, narozené v roce 1983 a vybrané pro obnovu základního stáda šlechtitelských chovů (SCH) v ČR.

Hodnoty sledovaných vlastností byly získány z výsledků kontroly užitkovosti pomocí automatizovaného informačního systému a vyhodnoceny programem založeným na třídění dat, který byl vypracován v PRŘVT MZVŽ ČR.

U prasnic byla růstová schopnost hodnocena průměrným denním přírůstkem od narození do živé hmotnosti 100 kg (podle ČSN 46 6950). Pro hodnocení vztahu mezi růstovou schopností a některými znaky reprodukce byl soubor prasnic rozřazen podle průměrného denního přírůstku. V jednotlivých skupinách byl sledován podíl březích prasnic po první inseminaci z celkového počtu zapuštění, průměrný počet celkem narozených selat ve vrhu, průměrný počet dochovaných selat a hmotnost vrhu v 21 dnech věku a index reprodukční užitkovosti (*I_{RU}*) podle autorů Klusáček et al. (1984), a to u prvního a druhého vrhu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Celkový počet prasnic podle sledovaných plemen a základní statistické hodnoty průměrného denního přírůstku uvádíme v tab. I. Hodnocené soubory prasnic zařazené do SCH se prakticky neliší ve středních hodnotách průměrného denního přírůstku, ale výrazně se liší v šíři variability.

Reprodukční vlastnosti, tj. počet narozených a odstavených selat v prvním a druhém vrhu a mezidobí prasnic, hodnoceného souboru uvá-

I. Průměrný denní přírůstek od narození do 100 kg živé hmotnosti u mateřských plemen — Average daily weight gains from birth to 100 kg live weight in dam breeds

Plemeno	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s_x</i>	<i>s</i>	<i>v</i>
BU	2783	538	0,88	46,5	8,65
L	1026	539	1,80	57,6	10,68
PC	779	539	3,23	90,2	16,73

díme v tab. II. Prasnice plemene BU vykazovaly statisticky významné rozdíly v počtu všech narozených selat ve vrhu ($P \leq 0,01$) ve srovnání s prasnicemi plemen L a PC. Mezi plemeny L a PC nebyly zjištěny významné rozdíly. Reprodukční vlastnosti prasnic na druhém vrhu se mezi plemeny téměř nelišily. Statisticky významná difference byla zaznamenána pouze v počtu dochovaných selat ($P \leq 0,05$) mezi plemeny BU a PC.

U prasniček rozdělených podle průměrného denního přírůstku od narození do 100 kg živé hmotnosti byl sledován podíl prasniček zabřezlých po první inseminaci a podíl prasnic majících první a druhý vrh z celkového počtu zapuštěných prasniček (tab. III). Pouze u plemene BU byly zjištěny statisticky významné (χ^2 -test, $P \leq 0,01$) difference mezi skupinami prasniček podle průměrného denního přírůstku v zabřezávání po první inseminaci.

U skupiny prasniček s nižším průměrným denním přírůstkem byl zjištěn i nižší podíl zabřezlých prasniček. Dále u plemene L byly zaznamenány průkazné ($P \leq 0,05$) difference mezi skupinami v podílu prasnic majících první a druhý vrh. Tyto výsledky naznačují, že u plemene BU zabřezávají lépe prasničky s vyšším průměrným denním přírůstkem, za-

II. Průměrný počet všech narozených (1) a dochovaných (2) selat na prvním a druhém vrhu a mezidobí (3) prasnic hodnoceného souboru — Average number of all born (1) and reared (2) piglets in the first and second litters and the farrowing intervals (3) of sows in the evaluated set

Plemeno		1. vrh			2. vrh		
		<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>
BU	(1)	2294	9,8	2,26	1615	10,5	2,29
	(2)		8,6	2,17		9,4	2,09
	(3)					171,7	25,85
L	(1)	854	10,1	2,10	588	10,4	2,55
	(2)		8,7	2,28		9,3	2,42
	(3)					180,0	35,23
PC	(1)	638	10,2	2,20	474	10,4	2,46
	(2)		8,6	2,06		9,1	2,25
	(3)					172,3	27,85

III. Podíl zabřezlých prasnic po první inseminaci a podíl prasnic majících první a druhý vrh z celkového počtu zapaštěných prasnic u mateřských plemen podle růstové schopnosti — Proportion of pregnant sows after the first insemination and proportion of sows having the first and second litters out of the total number of inseminated sows in dam breeds according to growth ability

Ukazatel	Ple- meno	Průměrný denní přírůstek							
		do 500 g		500 – 549 g		550 g a více		Celkem	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Procento zabřeznutí (<i>n</i> = zapaštění)	BU	581	69,4	1117	75,5	1085	77,1	2783	74,8
	L	140	84,3	440	80,1	446	82,3	1026	81,9
	PC	41	80,5	356	78,1	382	73,8	779	76,1
Podíl prasnic majících 1. vrh	BU	471	81,1	928	83,1	895	82,6	2294	82,4
	L	115	82,1	381	86,6	358	80,3	854	83,2
	PC	34	82,9	291	81,7	313	81,9	678	81,9
Podíl prasnic majících 2. vrh	BU	331	57,0	638	57,1	646	59,5	1615	58,0
	L	81	57,8	272	61,8	232	52,0	588	57,3
	PC	28	68,3	222	62,4	224	58,6	474	60,8

tímco u plemen L a PC se vztah mezi růstovou schopností a zabřezáváním prasnic statisticky neprojevuje. Reprodukční užitkovost (počet všech narozených a dochovaných selat a hmotnost vrhu v 21 dnech věku v prvním a druhém vrhu) prasnic mateřských plemen podle růstové schopnosti (šest tříd podle průměrného denního přírůstku) je uvedena v tab. IV a V. Mezi plemeny BU a L jsou difference v počtu všech narozených a dochovaných selat v prvním vrhu signifikantní u prasnic ve třídách s nízkými hodnotami průměrného denního přírůstku (u prasnic s přírůstkem 475 až 500 g — $P \leq 0,01$ a u prasnic s přírůstkem 525 až 549 g — $P \leq 0,05$). Větší difference byly zjištěny v hmotnosti vrhu u prasnic s nízkou hodnotou přírůstku (ve třídách 475 až 499 g, 500 až 524 g, 525 až 549 g — $P \leq 0,01$). Lze uvést, že prasnice s nízkou růstovou schopností se u těchto dvou plemen výrazně lišily v reprodukčních ukazatelích.

Obdobně byly statisticky významné ($P \leq 0,01$) difference mezi prasnicemi plemen BU a PC v počtu všech narozených selat ve třídách s nízkým průměrným denním přírůstkem, a to 475 až 499 g a 500 až 524 g. Statisticky významné rozdíly byly mezi těmito plemeny zaznamenány v hmotnosti vrhu v 21 dnech věku selat ve všech třídách kromě třídy 600 až 624 g.

Prasnice plemen L a PC se v reprodukčních ukazatelích v jednotlivých třídách podle růstové schopnosti prakticky nelišily. Průkazné difference ($P < 0,01$) byly zjištěny pouze ve třídách přírůstku 550 až 574 g a 575 až 599 g v hmotnosti vrhu.

Na základě srovnání reprodukční užitkovosti prasnic na druhém vrhu mezi sledovanými plemeny jsme zjistili statisticky významné difference v počtu všech narozených ($P \leq 0,01$) a dochovaných ($P \leq 0,05$)

IV. Reprodukční užítkovost na prvním vrhu u mateřských plemen podle růstové schopnosti — Reproductive efficiency in the first litter in dam breeds according to growth ability

Ukazatel	Plemeno	475—499 g	500—524 g	525—549 g	550—574 g	575—599 g	600—624 g
		$\bar{x} \pm s$					
Počet všech narozených selat	BU	9,4 ± 2,28	9,6 ± 2,32	9,9 ± 2,24	10,2 ± 2,09	10,2 ± 2,10	10,0 ± 2,25
	<i>n</i>	(316)	(441)	(487)	(384)	(262)	(150)
	L	10,1 ± 2,23	9,8 ± 2,39	10,3 ± 1,96	10,1 ± 1,93	10,2 ± 2,02	10,1 ± 1,92
	<i>n</i>	(76)	(160)	(221)	(176)	(112)	(51)
	PC	11,0 ± 1,76	10,3 ± 2,20	10,0 ± 2,31	10,0 ± 2,08	10,3 ± 1,91	10,6 ± 2,39
	<i>n</i>	(11)	(79)	(212)	(158)	(76)	(46)
Počet dochovaných selat v 21 dnech věku	BU	8,2 ± 2,14	8,3 ± 2,21	8,6 ± 2,18	8,8 ± 2,05	8,9 ± 1,95	9,0 ± 2,21
	L	8,8 ± 2,11	8,5 ± 2,49	9,0 ± 2,14	8,9 ± 2,23	8,8 ± 2,30	8,9 ± 1,57
	PC	9,1 ± 2,31	8,9 ± 2,22	8,5 ± 2,14	8,6 ± 1,91	8,8 ± 1,83	8,8 ± 2,30
Hmotnost vrhu v 21 dnech věku	BU	40,8 ± 13,08	42,5 ± 13,82	44,1 ± 14,22	46,1 ± 13,44	47,3 ± 13,96	46,8 ± 13,25
	L	46,4 ± 12,59	46,3 ± 15,48	49,0 ± 14,30	48,3 ± 13,69	46,3 ± 13,66	45,8 ± 10,73
	PC	53,3 ± 12,22	49,6 ± 11,98	49,6 ± 11,77	49,7 ± 11,37	52,6 ± 11,70	50,4 ± 15,29
<i>I_{RV}</i>	BU	94,0	96,5	100,0	103,5	105,3	105,0
	L	99,0	97,3	102,9	101,5	99,2	98,9
	PC	106,3	100,9	98,8	99,3	103,4	101,6

Počet sledovaných prasnic je uveden v závorce.

V. Reprodukční užitkovost na druhém vrhu u mateřských plemen podle růstové schopnosti — Reproductive efficiency in the second litter in dam breeds according to growth ability

Ukazatel	Plemeno	475—499 g	500—524 g	525—549 g	550—574 g	575—599 g	600—624 g
		$\bar{x} \pm s$					
Počet všech narozených selat	BU	10,3 $\pm$ 2,44	10,2 $\pm$ 2,38	10,4 $\pm$ 2,07	10,7 $\pm$ 2,05	10,9 $\pm$ 2,42	10,7 $\pm$ 2,50
	n	(226)	(441)	(487)	(384)	(262)	(150)
	L	9,9 $\pm$ 2,38	10,0 $\pm$ 2,69	10,6 $\pm$ 2,97	10,7 $\pm$ 2,37	10,3 $\pm$ 2,37	9,9 $\pm$ 2,25
	n	(59)	(108)	(164)	(119)	(71)	(35)
	PC	11,1 $\pm$ 1,22	10,2 $\pm$ 2,63	10,5 $\pm$ 2,45	10,2 $\pm$ 2,25	10,9 $\pm$ 2,53	10,4 $\pm$ 2,68
	n	(10)	(60)	(162)	(119)	(52)	(34)
Počet dochovaných selat v 21 dnech věku	BU	9,2 $\pm$ 2,19	9,1 $\pm$ 2,24	9,3 $\pm$ 1,91	9,5 $\pm$ 1,97	9,6 $\pm$ 2,03	9,5 $\pm$ 1,92
	L	8,8 $\pm$ 2,67	9,0 $\pm$ 2,49	9,4 $\pm$ 2,52	9,7 $\pm$ 2,18	9,5 $\pm$ 2,57	8,8 $\pm$ 1,87
	PC	9,9 $\pm$ 1,04	8,8 $\pm$ 2,48	9,2 $\pm$ 2,16	9,0 $\pm$ 2,18	9,6 $\pm$ 2,26	9,2 $\pm$ 2,18
Hmotnost vrhu v 21 dnech věku	BU	50,4 $\pm$ 11,84	50,1 $\pm$ 13,49	52,4 $\pm$ 13,63	53,9 $\pm$ 13,21	54,5 $\pm$ 12,77	54,1 $\pm$ 10,27
	L	47,4 $\pm$ 14,26	52,0 $\pm$ 15,97	53,4 $\pm$ 15,58	55,2 $\pm$ 14,21	55,6 $\pm$ 15,97	51,5 $\pm$ 10,65
	PC	63,6 $\pm$ 11,02	54,8 $\pm$ 14,97	57,1 $\pm$ 12,41	55,4 $\pm$ 12,13	58,1 $\pm$ 13,05	56,8 $\pm$ 12,13
Mezidobí	BU	173,2 $\pm$ 36,76	168,4 $\pm$ 33,03	170,0 $\pm$ 35,09	171,5 $\pm$ 33,86	171,5 $\pm$ 35,14	179,5 $\pm$ 35,33
	L	175,1 $\pm$ 38,87	181,9 $\pm$ 45,04	181,1 $\pm$ 39,91	179,9 $\pm$ 36,65	179,1 $\pm$ 33,16	169,6 $\pm$ 42,89
	PC	173,1 $\pm$ 59,11	167,7 $\pm$ 45,50	171,6 $\pm$ 41,47	170,8 $\pm$ 49,32	172,8 $\pm$ 41,24	176,3 $\pm$ 30,49
I_{RV}	BU	96,7	97,1	99,9	102,1	103,3	100,4
	L	92,9	96,7	100,5	103,8	103,1	98,2
	PC	109,9	97,8	100,9	98,4	103,5	99,4

Počet sledovaných prasnic je uveden v závorce.

selat mezi prasnicemi plemen BU a PC, v počtu dochovaných selat mezi prasnicemi plemen L a PC ($P \leq 0,01$) s přírůstkem 550 až 575 g. Rovněž statisticky významná ($P \leq 0,05$) difference byla zjištěna v počtu dochovaných selat u prasnic ve třídě 600 až 624 g mezi plemeny BU a L. Významné byly difference v hmotnosti vrhu mezi prasnicemi plemen BU a PC ve třídě do 549 g ($P \leq 0,01$) a mezi prasnicemi plemen L a PC u tříd 475 až 499 g a 525 až 549 g ($P \leq 0,01$).

U prasniček s přírůstkem 500 až 524 g a 525 až 549 g byly statisticky významné difference v mezidobí ($P \leq 0,01$) zjištěny mezi plemeny BU a L a rovněž mezi plemeny L a PC s přírůstkem 500 až 524 g.

Závěrem je možné uvést, že i když mezi mateřskými plemeny neexistují výrazné difference ani v reprodukčních ukazatelích, ani v růstové schopnosti, ukazuje se průkazná odlišnost plemene BU od plemen L a zvláště PC ve vztahu mezi reprodukcí a růstovou schopností. Prasnice plemene BU mají nižší reprodukční užitkovost při nízkých hodnotách průměrného denního přírůstku a s vyššími hodnotami přírůstku se zvyšuje i reprodukce prasnic, jak dokresluje i index reprodukce zahrnující počet narozených a dochovaných selat, hmotnost vrhu a mezidobí. Naproti tomu u plemene L a zvláště u plemene PC se vztah mezi reprodukcí a růstovou schopností výrazně neprojevuje. Tento trend se ukazuje i v podílu zabřezlých prasniček.

Z těchto údajů vyplývá, že obecně známá negativní korelace mezi růstem a reprodukční schopností se u mateřských plemen „zatím“ neprojevuje, jinými slovy, selekce na růstovou schopnost nedosahuje selekčního stropu s negativními důsledky v projevu jiných užitkových vlastností.

Literatura

- HOVORKA, F.: Biologické aspekty chovu prasat. Praha, 1983.
- HETZER, H. O. — MILLER, R. H.: Influence of selection for high and low fatness on reproductive performance of swine. *J. anim. Sci.*, 30, 1970, s. 481-495.
- HÜHN, U. et al.: Zur Dynamik der Lebendmasseveränderung bei Sauen während verschiedener Reproduktionsstadien-Bedeutung, Erfassung und Steuerung. *Tierzucht*, 39, 1985, č. 6, s. 258.
- JOHANSSON, K.: Fertility is not adversely influenced by other breeding work. *Anim. Breed. Abstr.*, 47, 1979, s. 827.
- KLUSÁČEK, J. — DIBLÍK, T. — JELÍNKOVÁ, V. — FIEDLER, J.: Zhodnocení vztahů růstové schopnosti a reprodukce u prasnic plemen bílé ušlechtilé. [Dílčí zpráva.] Kostelec nad Orlicí, VÚCHP 1984.
- KLUSÁČEK, J. — DIBLÍK, T. — FIEDLER, J. — JELÍNKOVÁ, V.: Růstová schopnost prasniček plemene bílé ušlechtilé a jejich následná reprodukční užitkovost. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986, č. 9, s. 793-802.
- LEGAULT, C.: Correlations entre les performances du dégraissement de carcasse et les performances d'élevage chez le porc. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 1971, č. 3, s. 153-160.
- MORRIS, C. A.: Genetic relationship of reproduction with growth and with carcass traits in British pigs. *Anim. Prod.*, 20, 1975, s. 31-44.
- SEYFAHRT, D. — KEIL, W. — SCHLENKER, G.: Analyse der Nutzungsdauer von Sauen einschliesslich Abgangsursachen in der DDR. *Mh. Veter.-Med.*, 36, 1981, č. 24, s. 921.
- STANDAL, N.: Studies on breeding and selection schemes in pigs. III. The effect of parity and litter size on the "on-the-farm" testing results. *Acta Agric. scand.*, 23, 1973, s. 225-231.
- VANGELOV, K. et al.: Zavisimosti meždu njakoi selekcionni kriterii i považnitě priznaci, karakterizivašti vazproizvodi telnite sposobnosti na svinete matki. *Životnov. Nauki*, 20, 1983, č. 6, s. 44-48.

WILLEKE, H. — RICHTER, L.: The effect of parity and litter size on the "on-the-farm" performance of tested gilts. Z. Tierzücht. Zücht.-Biol., 96, 1979, s. 38-43.
ČSN 46 6150. Plemenná, chovná a užitková prasata. Praha 1979.
Spravočník po promyšlenomú proizvodstvu svininy. Moskva, Rosselchoizdat 1980.
38 s.

Došlo dne 2. 2. 1987

КЛУСАЧЕК, Я. — ДИБЛИК, Т. — ФИЕДЛЕР, Я. — ЙЕЛИНКОВА, В. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец над Орлицы; Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угриневес; Государственные племенные предприятия, Генеральная дирекция, Прага): Отношение между ростовой способностью и воспроизводительной продуктивностью свиней материнских пород. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9): 833-841.

Отношение между ростовой способностью (среднесуточный привес со дня рождения до 100 кг живой массы) и воспроизводительной продуктивностью (количество всех поросят родившихся в помете, количество выращенных поросят и масса помета в возрасте 21 — их суток) оценивалось с помощью индекса воспроизводительной продуктивности у 4583 свиноматок пород белой улучшенной (БУ), ландрас (Л) и прештицкой черно-пестрой (ПЦ) разводимых в селекционных стадах в ЧССР. Свинки породы (БУ) со среднесуточным привесом со дня рождения 550 г оплодотворялись на 7,6 % лучше, чем свинки породы (БУ) с привесом до 500 г. У свинок породы (Л) и (ПЦ) было оплодотворение наоборот на 2,4 % и 4,4 % ниже. Плодовитость первых пометов достигала следующих уровней предельных категорий по привесу 475—499 г и 600—624 г у породы (БУ) $\bar{x} = 9,4$, $s = 2,28$ и $\bar{x} = 10,0$, $s = 2,25$; у породы (Л) на одинаковом уровне $\bar{x} = 10,1$, $s = 2,23$ и $\bar{x} = 10,1$, $s = 1,92$, у породы (ПЦ) $\bar{x} = 11,0$, $s = 1,76$ и $\bar{x} = 10,6$, $s = 2,39$. Значение индекса воспроизводительной продуктивности приведенных категорий составлял у породы (БУ) 94,0 и 104,0, у породы (Л) 99,0 и 98,9 у породы (ПЦ) 106,3 и 101,6. Дифференция вторых пометов была более низкой. У породы (БУ) отношение между воспроизводством и ростовой способностью было достоверное ($P \leq 0,05$ и $0,01$) у пород (Л) и (ПЦ) не было статистически достоверно.

свинья: среднесуточный привес; репродукция

KLUSÁČEK, J. — DIBLÍK, T. — FIEDLER, J. — JELÍNKOVÁ, V. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetíněves; State Animal Breeding Enterprises, Gen. Direct., Praha): Relationship between Growth Ability and Reproductive Efficiency in Sows of Dam Breeds. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9): 833-841.

The relationship between growth ability (average daily weight gain from birth to 100 kg live weight) and reproductive efficiency (number of all piglets born in litter, number of reared piglets and weight of litter at 21 days of age) was evaluated by help of the index of reproductive efficiency in 4588 sows of the Large White breed (BU), Landrace (L) and Přestice Black-pied (PC) breeds from elite herds on farms in the Czech Socialist Republic. The gilts of the BU breed with average daily gains of 550 g from birth had a conception rate 7.6 % higher than gilts of the same breed with daily gains lower than 500 g. In the gilts of the L and PC breeds, on the other hand, the conception rate was 2.4 % and 4.4 % lower. In the piglet number of the first litters the values of the extreme classes according to weight gains 475 to 499 g and 600 to 624 g were in the BU breed $\bar{x} = 9,4$, $s = 2,28$ and $\bar{x} = 10,0$, $s = 2,25$, in the L breed at the same level $\bar{x} = 10,1$, $s = 2,23$ and $\bar{x} = 10,1$, $s = 1,92$ and in the PC breed $\bar{x} = 11,0$, $s = 1,76$ and $\bar{x} = 10,6$, $s = 2,39$. The values of the index of reproductive efficiency of the above classes was in the BU breed 94.0 and 104.0, in the L breed 99.0 and 98.9 and in the PC breed 106.3 and 101.6. The differences in the second litters were smaller. In the BU breed the relation between reproduction and growth ability was significant ($P \leq 0.05$ and 0.01), in the L and PC breeds no relationship was statistically demonstrated.

pig; average daily weight gain; reproduction

KLUSÁČEK, J. — DIBLÍK, T. — FIEDLER, J. — JELÍNKOVÁ, V. (Forschungsinstitut für Schweinezeit, Kostelec nad Orlicí; Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves; Staatliche Zuchtbetriebe, Generaldirektion, Praha): *Beziehung zwischen dem Wachstumsvermögen und der Reproduktionsleistung bei Sauen mütterlicher Rassen*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 833-841.

Die Beziehung zwischen dem Wachstumsvermögen (durchschnittliche tägliche Massezunahme von der Geburt bis zum Erreichen von 100 kg Lebendmasse) und der Reproduktionsleistung (Zahl sämtlicher geborener Ferkel im Wurf, Zahl der aufgezogenen Ferkel und Wurfmasse in 21 Tagen des Alters) wurde mittels des Reproduktionsleistungsindex bei 4588 Sauen der Rassen Weißes Edelschwein (BU), Landrace (L) und Preschitzer Schwarzbuntes Schwein (PC), die in Herdbuchzuchten der CSR gehalten werden, bewertet. Jungsauen der Rasse BU mit einer mittleren täglichen Massezunahme von 550 g von der Geburt an wiesen eine um 7,6 % höhere Befruchtungsrate auf als die BU-Jungsauen mit Massezunahmen von weniger als 500 g. Bei den Jungsauen der Rassen L und PC dagegen war die Befruchtungsrate um 2,4 bzw. 4,4 % niedriger. In der Fruchtbarkeit der ersten Würfe betrugen die Werte der den Zunahmen von 475 bis 499 g und 600 bis 624 g nach definierten Randkategorien bei der Rasse BU $\bar{x} = 9,4$, $s = 2,28$ und $\bar{x} = 10,0$, $s = 2,25$, bei der Rasse L auf demselben Niveau $\bar{x} = 10,1$, $s = 2,23$ und $\bar{x} = 10,1$, $s = 1,92$ und bei der Rasse PC $\bar{x} = 11,0$, $s = 1,76$ und $\bar{x} = 10,6$, $s = 2,39$. Der Wert des Reproduktionsleistungsindex der angeführten Kategorien betrug bei der Rasse BU 94,0 und 104,0, bei der Rasse L 99,0 und 98,9 und bei der Rasse PC 106,3 und 101,6. Die Differenzen bei den weiteren Würfen waren kleiner. Bei der Rasse BU war die Beziehung zwischen der Reproduktion und dem Wachstumsvermögen signifikant ($P \leq 0,05$ und $0,01$), bei den Rassen L und PC war sie statistisch un-signifikant.

Schwein; mittlere tägliche Massezunahme; Reproduktion

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

RNDr. Věra Jelínková, Státní plemenářské podniky, g. ř., 120 00 Praha

REPRODUKČNĚ VLASTNOSTI GUNÁROV Z ASPEKTU VELKOVÝROBY

J. Csuka

Polnohospodářská věda — Edícia Slovenskej spoločnosti pre poľnohospodárske, lesnícke a potravinárske vedy SAV, Séria C — Veterinárstvo, 1987, č. 1, 144 s.

Dosud existují oblasti chovu drůbeže, ve kterých postrádáme hlubší a širší teoretické základy využitelné v provozních podmínkách velkochovů. Do této oblasti patří bezesporu reprodukce hus se speciálním zaměřením na samčí pohlaví.

Studie vypracovaná ing. J. Csukou, CSc., vychází ze souboru faktorů ovlivňujících reprodukční schopnosti houserů s vyústěním k jejich praktickému využití při inseminaci. Zvláště podrobně je propracována stat o reprodukci ejakulátu, a to v dynamickém pojetí jednotlivých roků a jarních i podzimních reprodukčních cyklů. Podkladem pro závěry a doporučení je histo-morfologická analýza varlat i charakteristika hematologických ukazatelů, a to zejména při vymezení jejich vztahu k reprodukčním hodnotám houserů. Na část zabývající se produkcí ejakulátu u houserů vhodně navazuje problematika odběru ejakulátu a jeho hodnocení i využití při inseminaci. Autor správně upozorňuje na skutečnost, že základním předpokladem inseminace hus je plemenářská praxe, spočívající zejména v selekci houserů na kvantitu a kvalitu ejakulátu. Vhodným doplňkem práce je analýza bioklimatických činitelů ve vztahu ke snášce, produkci ejakulátu a oplozenosti vajec.

Citace a zejména konfrontace 102 našich i zahraničních literárních pramenů svědčí o snaze autora soustředit současné poznatky a využít je ve vlastní práci. Bohatá tabulková, grafická a fotografická dokumentace činí práci přehlednou.

Vědecko-výzkumná činnost ing. Csuky na úseku studia reprodukčních schopností houserů přinesla celou řadu nových výsledků a prioritních poznatků, které nejen obohatily moderní teorii chovu hospodářských zvířat, ale zasáhly výrazně i do drůbežnické praxe.

Prof. ing. Vladimír L a z a r, DrSc.

VÝVOJ SYNDRÓMU MALÍGNEJ HYPERTERMIE A VZŤAH K ÚŽITKOVOSTI PRASNÍC

J. Poltársky, J. Bulla

POLTÁRSKY, J. — BULLA, J. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Vývoj syndrómu malígnej hypertermie a vzťah k úžitkovosti prasníc*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 843-850.

V súbore 536 odstavčiat plemena landrase západonemeckého typu pochádzajúcich od 29 prasníc a 4 kancov so známou reakciou na halotanový test sme zisťovali náchylnosť na syndróm malígnej hypertermie. Súčasne sme vyhodnocovali úžitkovosť prasníc v závislosti od reakcie na halotan. Výsledky ukázali, že zvieratá vnímavé na halotan mali priemernú rektálnu teplotu pri ukončení halotanového testu o 0,75 až 0,95 °C vyššiu ako jedince rezistentné. Zvieratá, ktoré počas testu alebo krátko po ňom uhynuli, mali priemernú rektálnu teplotu vyššiu o 1 až 1,2 °C. Syndróm ďalej pokračoval až na hodnoty 41,5 až 42 °C. Sledovanie reprodukčnej úžitkovosti ukázalo jednoznačne, že prasnice vnímavé na halotan majú horšiu reprodukčnú úžitkovosť vo všetkých ukazovateľoch. Rozdiel v odchove prasiat do 21 dní veku bol 2,89, resp. 1,35 prasata pri $s = 2,87$, resp. 2,65 ks a $v = 33,82$, resp. 28,94 %. Ukázalo sa, že halotanový test je jednoduchá, nenáročná metóda na zisťovanie citlivosti ošipaných k záťažiam vonkajšieho prostredia.

halotan; anestéza; stres; hypertermia; syndróm; adaptácia; rektálna teplota; reprodukcia

Moderné typy ošipaných reagujú v podmienkach psychomotorického napätia vysokou spotrebou energie a makroenergetických fosfátov vo svaloch, čím dochádza k stimulácii glykolýzy. V dôsledku týchto zmien v látkovej výmene svalov sa vytvára celý rad klinických symptómov, ktoré sa súhrnne označujú ako syndróm zhubnej hypertermie (MHS). Jeho hlavným príznakom je progresívne zvyšovanie telesnej teploty, metabolická acidóza ako následok vysokej tvorby kyseliny mliečnej vo svaloch a stúpajúca strnulosť svalov. Ak tieto symptómy majú rýchly vývoj, končia prevažne úhynom.

Malígnu hypertermickú syndróm je možné u ošipaných citlivých na záťaž okrem napätia a stresu vyvolať veľmi účinne inhaláciou anestetika halotan. Vysvetlenie tohto javu je možné hľadať v účinkoch halotanu na intermediárnu látkovú premenu vo svaloch.

LITERÁRNY PREHLAD

Topel (1975) uvádza, že stresový syndróm ošipaných (PSS) je komplex príznakov, ktoré vyplývajú z napätia alebo záťaže. Následný stres vyvoláva nepravdivé dýchanie, blednutie alebo červenanie kože, rýchly vzostup telesnej teploty a vývoj extrémnej acidózy organizmu.

Zlá tepelná regulácia u ošipaných, ako uvádza Lendfers (1974), je príčinou akútnych srdcových mŕtvíc. Jedince, ktoré po záťaži uhynuli, vykazovali telesnú teplotu až 42 °C. Ošipané na rozdiel od iných veľkých druhov hospodárskych zvierat majú relatívne menšie srdce a nemajú dostatok potných žliaz.

Niektoré výskumy autorov Sybesma a Eikelenboom (1969) ukázali, že syndróm zhubnej hypertermie môže byť u ošipaných vyvolaný nielen stresom, ale tiež inhaláciou narkotika halotan. Táto skutočnosť viedla k vývoju tzv. halo- tanového testu, slúžiaceho na identifikáciu ošipaných citlivých na stres.

Stresový syndróm ošipaných, ktorého základnou zložkou je i malígna hyper- termia, môže byť podľa autorov Webb et al. (1982) definovaný ako refaz symp- tómov prejavujúcich sa u ošipaných, ktoré majú abnormálnu náchylnosť na bledé, mäkké, vodnaté mäsa a k náhlom úhynom v stave záťaže. Za vhodnú metódu na odhaľovanie takýchto jedincov pokladajú halotanový test.

Za dve „choroby“, ktoré majú v chove ošipaných veľký hospodársky význam, pokladajú Smith a Bampton (1977) stresový syndróm a nižšiu reprodukčnú úžitkovosť. Obidve podľa nich vykázali tesnú spätosť so syndrómom malígnej hy- pertermie.

Britt (1979) charakterizuje syndróm malígnej hypertermie ako abnormálnu schopnosť zmrašťovania svalov niektorých ošipaných. Podobne Kintaba a Jer- ten (1979) sú toho názoru, že zvieratá citlivé na stres trpia neschopnosťou sarko- plazmatického retikula zadržiavať ióny vápnika.

Hypertermia, ku ktorej dochádza pri syndróme malígnej hypertermie, sa dá podľa autorov Dimarko et al. (1976) vysvetliť intenzívnymi svalovými kontrak- ciami sprevádzanými štiepením glykogénu na kyselinu mliečnu a oxid uhličitý, ako i spotrebou ATP a produkciou tepla.

Podľa autorov Kintaba a Jerten (1979) nie sú mechanizmy vedúce k poruchám zisteným pri syndróme malígnej hypertermie a stresovom syndróme doposiaľ celkom objasnené. Ide pravdepodobne o základnú poruchu svalovej kon- trakcie, ktorá v záťaži dosahuje u citlivých zvierat vysokú intenzitu.

Vyšší úhyn jedincov so sklonom k malígnej hypertermii zistili Webb a Jordan (1980) a Ollivier et al. (1979). V ich pokusoch uhynulo 8,5 % zvierat, ktoré dosiahli rektálnu teplotu až 40,5 °C. Tí istí autori a Monin et al. (1979), Pfeiffer, Lengerken (1984) a Poltársky, Bulla (1984) publi- kujú vo svojich prácach tiež horšie výsledky v reprodukčnej úžitkovosti prasníc citlivých na halotanovú anestézu, to znamená so syndrómom malígnej hypertermie.

MATERIÁL A METÓDA

V modelovom pokuse s plemenom landrase západonemeckého typu sme pri párení známych fenotypov (H⁺ a H⁻) sledovali výskyt syndrómu malígnej hyper- termie pri potomstve a úžitkovosť prasníc za obdobie jedného až šiestich vrhov.

Halotanový test sme robili vo veku 10 až 12 týždňov pri hmotnosti 15 až 20 kg technikou, ktorú popísali Eikelenboom a Minkema (1978), a prís- trojom, ktorý modifikovali Bulla a Poltársky (1976).

Anestéza sa vyvolala inhaláciou zmesi kyslíka (5 l/min) a 4 % Narkotanu. Test trval 4 až 5 minút. Súčasne sa merala a zaznamenávala rektálna teplota rýchlo- bežným teplomerom. Dĺžka testu bola limitovaná sprievodnými symptómami. Keď sa objavili príznaky strnutia končatín, chrbta a krku, s anestézou sa prestalo.

Celkom bolo vyhodnotených 536 odstavčiat plemena landrase západoneme- ckého typu, pochádzajúcich od 29 prasníc a 4 kancov rozdielnych fenotypov.

Na vyhodnotenie reprodukčnej úžitkovosti bolo použitých 109 vrhov z týchto kombinácií pripravovania:

Prasnica	Kanec	Počet vrhov
----------	-------	-------------

HP	×	HP	23
----	---	----	----

HP	×	HN	28
----	---	----	----

HN	×	HP	27
----	---	----	----

HN	×	HN	31
----	---	----	----

(HP — halotan pozitívne zviera, HN — halotan negatívne zviera)

- Sledovali sme:
- počet všetkých narodených prasiat v ks
 - počet živonarodených prasiat v ks
 - počet prasiat dochovaných do 21 dní veku v ks
 - hmotnosť vrhu v 21. dni veku v kg
 - hmotnosť prasata pri odstave (35 dní)
 - hynutie prasiat v percentách

Rozdiely v reprodukčnej úžitkovosti sme vyhodnotili analýzou variancie.

VÝSLEDKY

Charakteristika testovaných zvierat a rektálna teplota

Reakciu odstavčiat na halotanový test sme pozorovali na pracovnom stole za súčasného sledovania vývoja rektálnej teploty. Pri objavení symptómov pozitívnej reakcie (rigidita zadných končatín, chrbta a ťažké nepravidelné dýchanie) sa s testáciou ihneď prestalo, jedinec sa ďalej pozoroval a označil sa za náchylný na syndróm zhubnej hypertermie alebo vnímavý na halotanový test.

I. Rektálna teplota v °C podľa reakcie na halotan (v %) — Rectal temperature in °C according to response to halothane (in %)

Reakcia na halotan	Kance	Prasničky
Halotan negatívne H ⁻	39,40	39,60
Halotan pozitívne H ⁺	40,35	40,35
Uhynuté zvieratá	40,60	40,66

Z výsledkov uvedených v tab. I vidieť, že ošípané rezistentné na halotan mali i počas 4—5-minutového testu len mierne zvýšenú rektálnu teplotu. Rozdiel medzi pohlavím bol 0,2 °C v prospech prasničiek.

Na druhej strane jedince vnímavé na anestézu halotanom mali pri obidvoch pohlaviach rektálnu teplotu 40,35 °C.

Ešte vyššiu rektálnu teplotu sme zaznamenali pri jedincoch, ktoré pri teste alebo krátko po ňom uhynuli. V čase prerušenia anestézy mali obidve pohlavia rektálnu teplotu 40,6 °C. Pri niektorých jedincoch tento syndróm pokračoval na hodnoty 41,5 až 42 °C. Táto vysoká teplota sa udržala aj do 30 minút po úhyne.

Z celkového počtu 536 testovaných odstavčiat uhynulo na následky testu 7 ks, čo je 1,32 % z celkove testovaných zvierat a 4,4 % z jedincov pozitívne reagujúcich na halotan.

V sledovanom počte (536 ks) sme zaznamenali 166 pozitívne reagujúcich jedincov, čo predstavuje 30,97 %.

Reakcia v závislosti od času a vývoj rektálnej teploty (tab. II)

Frekvenciu výskytu pozitívnych reagentov sme samostatne podľa pohlavia sledovali v polminútových intervaloch.

Prevažná časť (73,4 %) jedincov náchylných na syndróm malígnej hypertermie reagovala pozitívne na halotanovú anestézu do troch minút. Po tomto čase sme zachytili len 26,6 % zvierat vnímavých na anestézu.

II. Vývoj rektálnej teploty počas halotanového testu — Development of the rectal temperature during the halothane test

Ukazovateľ		Reakcia v minútach					
		do 1,5	1,5—2,0	2,0—2,5	2,5—3,0	3,0—3,5	3,5—4,0
Počet kusov	♀	13	15	17	13	14	13
	♂	11	18	18	17	8	9
Celkom HP v %		14,6	19,9	21,0	18,0	13,2	13,3
Rektálna teplota v °C	♀	40,43	40,14	40,65	40,17	40,39	40,11
	♂	40,20	40,38	40,52	40,30	40,25	40,13
Rozpätie v °C	♀	39,5	39,1	39,5	39,2	39,1	39,5
	♂	41,1	41,6	41,6	41,1	42,0*	41,0

* Úhyn po 15 minútach

HP — halotan pozitívne zvieratá

Najviac jedincov (21 %) reagovalo medzi 2 až 2,5 minútami, kedy sa zaznamenala i najvyššia rektálna teplota pri oboch pohlaviach (40,65, resp. 40,52 °C).

V ostatných časových úsekoch bola rektálna teplota dosť nevyrovnaná, až na zvieratá reagujúce v intervale medzi 3,5 až 4 minútami, u ktorých stúpala na 40,11, resp. 40,13 °C. Rozdiely medzi pohlaviami v jednotlivých časových úsekoch neboli preukazné.

Reprodukčná úžitkovosť prasnice podľa reakcie na halotan (tab. III)

Počet odchovaných prasiat od prasnice na jeden vrh, resp. za rok významne ovplyvňuje ekonomiku výroby bravčového mäsa.

Výsledky, ktoré sme zaznamenali v reprodukčnej úžitkovosti, jednoznačne potvrdili horšiu úžitkovosť pri prasniciach s pozitívnou reakciou na halotan, to znamená i so syndrómom malígnej hypertermie. Mali v priemere nižšiu plodnosť i horší odchov prasiat do 21 dní veku.

Najhoršie výsledky vôbec dosiahla kombinácia z párenia halotan pozitívnej prasnice s halotan pozitívnym kancom. Nízkou životaschopnosť prasiat z tohto párenia charakterizuje aj vysoké hynutie (23,47 %).

Podstatné zlepšenie v reprodukčnej úžitkovosti dosiahli prasnice s pozitívnou reakciou zapustené kancami rezistentnými na tento stresor. Zvýšila sa plodnosť na 9,33 všetkých prasiat a 8,86 živých prasiat pri narodení i odchov do 21 dní veku stúpol na 7,49 ks. Pritom sa znížil aj úhyn do 21 dní veku na 15,56 %.

Najpriaznivejšie ukazovatele reprodukčnej úžitkovosti dosiahli prasnice rezistentné voči halotanu. V oboch páreniach mali najvyššiu plodnosť i najvyšší odchov prasiat do 21 dní veku. Absolútne najlepší odchov prasiat na jeden vrh (8,84 ks) dosiahli prasnice rezistentné, ktoré boli zapúšťané kancami toho istého fenotypu. Pri tomto párení bol aj najnižší úhyn prasiat do 21 dní veku (11,26 %).

III. Reprodukčná úžitkovosť z rôzneho typu priparovania — Reproductive efficiency of pigs of various types of mating

Ukazovateľ	♀	Kombinácia priparovania			
		HP	HP	HN	HN
	♂	HP	HN	HP	HN
Počet všetkých narodených prasiat v ks	$\bar{x}$	8,25	9,33	10,84	10,16
	s	2,31	1,83	1,48	1,78
	v	27,46	28,43	17,35	18,36
Počet živonarodených prasiat v ks	$\bar{x}$	7,50	8,86	10,16	9,61
	s	2,49	2,03	1,94	1,56
	v	26,56	24,11	23,16	17,14
Počet odchovaných prasiat do 21 dní veku v ks	$\bar{x}$	5,75	7,49	8,68	8,84
	s	2,87	2,65	1,96	1,88
	v	33,82	28,94	22,87	19,14
Hmotnosť vrhu v 21. dni veku v kg		31,45	38,35	49,30	47,38
Hmotnosť prasaťa v 21. dni veku v kg		5,47	5,12	5,68	5,36
Hynutie prasiat do 21 dní veku v %		23,47	15,56	15,84	11,26

HP — halotan pozitívne zvieratá

HN — halotan negatívne zvieratá

Rozdiely v reprodukčnej úžitkovosti medzi sledovanými páreniami boli vysoko štatisticky významné v prospech prasníc rezistentných na halotan ($F > 0,01$).

Mliekovosť prasníc bola závislá od počtu prasiat odchovaných do 21 dní veku. V individuálnej hmotnosti prasiat v tomto veku boli zistené preukazné rozdiely.

DISKUSIA

Výsledky získané z testovania 536 odstavčiat plemena landrase západonemeckého typu ukázali, že syndróm zhubnej hypertermie je súčasťou stresového syndrómu ošipaných. Všetky jedince pozitívne reagujúce na halotanový test mali zvýšenú rektálnu teplotu. K takým istým výsledkom vo svojich prácach dospeli Topel (1969), Webb et al. (1982), Pfeiffer, Lengerken (1984) a Lendfers (1976), ktorí zistili u ošipaných uhynutých po preprave telesnú teplotu až 42 °C.

Aj Smith a Bampton (1979) prišli k uzáverom, že stresový syndróm a nižšia reprodukčná úžitkovosť má úzku spätosť s malígnou hypertermiou. Pokladajú ich preto za významné činitele vplývajúce na ekonomiku v chove ošipaných.

Aj keď sme ako modelové plemeno použili plemeno landrase mäsovejšieho typu, výsledky ukázali, že náchylnosť na stres a malígnu hypertermiu významne ovplyvňuje ukazovatele reprodukčnej úžitkovosti. Nižšia plodnosť a odchov prasiat u prasníc vnímavých na halotanový test túto tendenciu potvrdili. Zhodné uzávery publikujú vo svojich prácach Webb, Jordan (1978), Ollivier et al. (1975), Monin (1979), Poltársky, Bulla (1984) a Pfeiffer, Lengerken (1984). Súčasne sa potvrdzuje v zhode s našimi výsledkami, že halotanový test je jednoduchá, nenáročná metóda na zisťovanie náchylnosti ošipaných k záťažiam prostredia.

Literatúra

- BRITT, B. A.: Etiology and pathophysiology of malignant hyperthermia. *Fd. Proc.*, 38, 1979, s. 41-44.
- DIMARKO, N. W. et al.: Glucoseogenesis from lactate in liver of stress susceptible and stress resistant pigs. *J. Nutr.*, 1976, s. 106-110.
- EIKELENBOOM, G. — MINKEMA, D.: Der Halothan-Test — eine Selektionshilfe in der Schweinezucht. *Tierzüchter*, 30, 1978, č. 5, s. 194-196.
- KINTABA, K. — JERTEN, G.: Sensibilité au stress et sensibilité a l'Halothane dans l'espece porcine. *Ann. Méd. vétér.*, 123, 1979, s. 313-326.
- LENDFERS, L. H. H.: Gevveligheid van het Nederlandse Slacht varken voor transportinvloeden Centrum voor loubouwpublicaties en landbouwdocumentaries, 1976, s. 1-109.
- MONIN, G. — SELLIER, P. — OLLIVIER, L.: Etude de quelques caracteristiques sanguines de populations porcines francaises. Relations avec le syndrome d'hyperthermie maligne. *Ann. Rech. vétér.*, 1979, č. 11, s. 318-326.
- OLLIVIER, L. — SELLIER, P. — MONIN, G.: Déterminisme génétique du syndrome d'hyperthermie maligne chez le porc de Piétrain. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 7, 1975, s. 159-166.
- PFEIFFER, H. — LENGKERKEN, G.: Untersuchungen zum Streßsyndrom beim Schwein unter besonderer Beachtung der Anwendung der Biopsie. *Züchtungskunde*, 56, 1984, č. 2-3, s. 163-175.
- POLTÁRSKY, J. — BULLA, J.: Reakcia rôznych typov ošipaných na halothan vo vzťahu k niektorým ukazovateľom mäsovej úžitkovosti. [Záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1976.
- POLTÁRSKY, J. — BULLA, J.: Halothanová anestéza ako kritérium konštitúcie, zdravotného stavu a reprodukčnej úžitkovosti. *Poľnohospodárstvo*, 30, 1984, č. 4, s. 341-347.
- SMITH, C. — BAMPTON, P. R.: Zur praktischen Durchführung des Halothanreaktivitätstestes beim Schwein in Rahmen der Selektion auf Fleischqualität und Konstitution. *Mh. Veter.-Med.*, 21, 1979, s. 801-809.
- SYBESMA, W. — EIKELENBOOM, G.: Malignant hyperthermia syndrome in pigs. *Netherl. J. veter. Sci.*, 1969, č. 2, s. 155-160.
- TOPEL, D. G.: Quality of meat in relation to stress adaptation in the pig. *Festschrift til Professor Dr. h. c. Hjalmar Clausen Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab*, 1975, s. 265-278.
- WEBB, A. J. — JORDAN, C. H.: The halothane test in Genetic improvement programmes with pietrain/hampshire pigs. *ARS Animal Breeding Research Organization, West Mains Road, Edinburgh*, 1978, s. 418-426.
- WEBB, A. J. et al.: Porcine stress syndrome in pig breeding. In: *Second World Congress on Genetics, Madrid*, 1982, s. 588-608.

Došlo dňa 21. 4. 1986

ПОЛТАРСКИ, Я. — БУЛЛА, Й. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Развитие синдрома малигневой гипертермии и его отношение к продуктивности свиноматок. *Živoč. Vým.*, 32, 1987 (9) : 843-850.

В совокупности 536 отъемышей породы ландрас западногерманского типа, происходящих от 29 свиноматок и 4 хряков-производителей с известной реакцией на галотановый тест изучалась восприимчивость к синдрому малигневой гипертермии. Одновременно статистически оценивалась продуктивность свиноматок в зависимости от реакции на галотан. Результаты показали, что животные восприимчивые к галотану имели среднюю ректальную температуру во время окончания галотанового теста на 0,75—0,95 °C выше, чем устойчивые особи. Животные, которые в течение теста, или же не задолго после него погибли; имели среднюю ректальную температуру на 1—12 °C выше. Синдром продолжался дальше до уровней 41,5—42 °C. Наблюдение за воспроизводственной продуктивностью показало однозначно, что свиноматки чувствительные к галотану обладают более низкой воспроизводственной продуктивностью по всем показателям. Разница при выращивании свиней до возраста 21-их суток была 2,89, или же 1,35 свини при $s = 2,87$, или же 2,65 головы и $v = 33,82$, или же 28,94 %.

Оказалось, что галотановый тест является простым и нетрудоемким методом по установлению чувствительности свиней к нагрузкам внешней среды.

галотан; анестезия; стресс; гипертермия; синдром; адаптация; ректальная температура; воспроизводство

POLTÁRSKY, J. — BULLA, J. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *Development of the Malignant Hyperthermia Syndrome and its Relation to the Productivity of Sows*. *Živoč. Vým.*, 32, 1987 (9) : 843-850.

In a set of 536 weaners of the West German type of the Landrace breed coming from 29 sows and four boars with known responses to the halothane test we studied their susceptibility to the malignant hyperthermia syndrome. At the same time we evaluated the productivity of the sows in relation to the response to halothane. The results showed that the animals which were sensitive to halothane had an average rectal temperature at the end of the halothane test by 0.75 to 0.95 °C higher than resistant individuals. Animals which died during the test or shortly after it had an average rectal temperature by 1 to 1.2 °C higher. The syndrome further continued up to the values 41.5 to 42 °C. The study of reproductive efficiency showed explicitly that the sows sensitive to halothane had lower reproductive efficiency in all indicators. The difference in the rearing of pigs to the age of 21 days was 2.89 and 1.35 pigs respectively, with $s = 2.87$ and 2.65 animals respectively, and $v = 33.82\%$ and 28.94 % respectively. It was shown that the halothane test is a simple and undemanding method of ascertaining the sensitivity of sows to the stresses of the external environment.

halothane; anaesthesia; stress; hyperthermia; syndrome; adaptation; rectal temperature; reproduction

POLTÁRSKY, J. — BULLA, J. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra): *Entwicklung des Syndroms der malignen Hyperthermie und Beziehung zur Nutzleistung von Sauen*. *Živoč. Vým.*, 32, 1987 (9) : 843-850.

In einer Kollektion von 536 Absetzferkeln des Landrace-Schweins westdeutschen Typs, die von 29 Sauen und 4 Ebern mit festgestellter Reaktion auf den Halothan-Test stammten, untersuchten wir ihre Disposition zum Syndrom der malignen Hyperthermie. Gleichzeitig bewerteten wir auch die Nutzleistung der Sauen in Abhängigkeit von der Reaktion auf Halothan. Die Ergebnisse erwiesen, daß die auf Halothan sensiblen Tiere bei Beendigung des Halothan-Testes eine um 0,75 bis 0,95 °C höhere durchschnittliche Rektaltemperatur aufwiesen als die resistenten Individuen. Tiere, die während des Testes oder kurz danach verendeten, hatten eine um 1 bis 1,2 °C höhere durchschnittliche Rektaltemperatur. Das Syndrom führte dann bis zu Werten von 41,5 bis 42 °C weiter. Untersuchungen der Reproduktionsleistung erwiesen eindeutig, daß die auf Halothan sensibleren Sauen eine in allen Kennwerten schlechtere Reproduktionsleistung aufwiesen. Die Unterschiedsgrade der Ferkelaufzuchttrate bis zu 21 Tagen des Alters betrugen 2,89 bzw. 1,35 Ferkel,

bei $s = 2,87$ bzw. $2,65$ Stück und $v = 33,82$ bzw. $28,94 \%$. Es erwies sich, daß der Halothan-Test eine einfache anspruchslose Methode zur Ermittlung der Empfindlichkeit von Schweinen gegenüber Umweltbelastungen darstellt.

Halothan; Anästhesie; Streß; Hyperthermie; Syndrom; Adaptation; Rektaltemperatur; Reproduktion

Adresa autorov:

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

TERMÍNY PŘESUNU BŘEZÍCH PRASNIC DO PORODNY VZHLEDEM K JEJICH BIOCHEMICKO-FYZIOLOGICKÉ REAKCI

M. Koćwin-Podsiadla, H. Piech, M. Chrzanowska, E. Polakowska, E. Palka

KOĆWIN-PODSIADLA, M. — PIECH, H. — CHRZANOWSKA, M. — POLAKOWSKA, E. — PALKA, E. (Wysza Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna, Siedlce; Akademia Rolnicza, Szczecin, PLR): *Termíny přesunu březích prasnic do porodny vzhledem k jejich biochemicko-fyziologické reakci*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (9) : 851-858.

V pokusu byly použity dvě skupiny prasnic, které byly přemístěny do porodny ve 102 nebo 112 dnech březosti. Z biochemicko-fyziologické reakce vyjádřené aktivitou některých enzymů v krevním séru (AST, ALT, LHD, AP, CPK) a obsahem bílkovin a jejich frakcí (albumin, alfa-, beta- a gama-globulin), výsledků analýzy některých ukazatelů reprodukční užitkovosti prasnic a zkušeností zootechnické praxe vyplývá, že je vhodné přesunovat prasnice do porodny ve 102. dni březosti.

břeží prasnice; enzymy v krevním séru (AST, ALT, LDH, AP, CPK); bílkoviny v krevním séru; plodnost

Poslední týdny březosti jsou obdobím nejintenzivnějšího růstu plodů a současně dobou zvýšené citlivosti prasnic na stresové činitele.

Adaptační stres, který vzniká přesunem prasnic do porodny, vyvolává řadu biochemických procesů. Bylo zjištěno, že mimo jiné dochází ke snížení sekrece STH a gonadotropinu za současného zvyšování sekrece TSH hypofýzou. V důsledku těchto změn lze pozorovat zmenšení anabolických procesů, snížení odolnosti organismů a také porodní poruchy (Fitko, 1983; Rzedzicki et al., 1984). Porodní poruchy vznikají především zvýšením aktivity soustavy hypofýza - kůra nadledvinek. Přebytek vyměšovaného ACTH a snížení sekrece gonadotropinu vyvolává poruchy pohlavního cyklu, ovulace, činnosti vaječníků a varlat (Fitko, 1983). Pozoruje se také negativní vliv kortikoidů na životnost žlutého tělíska, což vyvolává předčasné porody a potraty (Roman — Ponce et al., 1978).

Vzhledem k této skutečnosti je třeba očekávat, že délka průběhu adaptační doby po přemístění prasnic do porodních kotců není bez vlivu na vývoj plodů v posledních dnech březosti, průběh porodu a řadu reprodukčních ukazatelů prasnic. Technologické řešení průmyslových chovných farem předpokládá přemísťování prasnic do porodních kotců tři až sedm dní před očekávaným porodem. Cílem této práce je určení termínu (dřívějšího nebo pozdějšího), který zaručuje nejlepší chovatelské výsledky a je optimální z hlediska zootechnické praxe.

MATERIÁL A METODA

Výzkum byl prováděn v provozních podmínkách na komplexu pro chov prasat (farma s uzavřeným cyklem výroby) Státního statku Redlo.

Pokus byl proveden na dvou skupinách prasnic-kříženek velkého bílého polského plemene a plemene polské bílé svislouché. Do 30. dne březosti byla zvířata chována individuálně, později ve skupinách po 12 až 13 kusech v kotci. První skupina (24 ks) byla přemístěna do porodny ve 102. dni březosti, druhá skupina (23 ks) ve 112. dni březosti. Před přemístěním do porodny byly obě skupiny podrobně vyšetřeny: první skupina ve 100. dni a druhá skupina ve 110. dni březosti s následným vyšetřením tři hodiny po přesunu. První skupina byla vyšetřena i v osmém dni po přesunu (110. den březosti).

Biochemickým vyšetřením byla stanovena:

1. Úroveň celkových bílkovin v séru — biuretovou metodou.
2. Frakce bílkovin (albumin, alfa-, beta-, gama-globulin) — metodou elektroforézy za použití veronalového pufru pH 8,6 (Homolka, 1971).
3. Aktivita některých enzymů v séru: aspartátaminotransferázy (AST) a alanin aminotransferázy (ALT), dehydrogenázy kyseliny mléčné (LDH), alkalické fosfatázy (AP) a kreatinfosfokinázy (CPK) — použitím testů firmy Lachema.

Současné byly vyhodnoceny tyto ukazatele užítivosti prasnic: průměrný počet živě a mrtvě narozených selat ve vrhu, procento mrtvě narozených selat, procento prasnic rodičů mrtvá selata a průměrný počet mrtvě narozených selat ve vrhu.

Získané výsledky byly statisticky analyzovány. Byly vypočítány koeficienty variability a Studentovým *t*-testem byla stanovena průkaznost rozdílů průměru biochemických ukazatelů stanovených v krevním séru.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Biochemicko-fyziologická reakce prasnic přemísťovaných do porodních kotců v různých termínech je popsána v tabulkách.

Přemístění prasnic do porodních kotců bez ohledu na termín jeho provedení je provázáno změnami biochemických procesů. Hlavní změny jsou v aktivitě enzymů energetických přeměn, bílkovin a většiny jejich frakcí (tab. I a II). Při podrobné analýze výsledků uvedených v tab. I a II vyvolává hlavní pozornost nevýznamné zvýšení aktivity CPK. Test aktivity CPK je všobecně považován za základní diagnostický test na stupeň citlivosti prasat na stres (Kalweit, 1979; Meller, 1978; Pivník, Kaman, 1978).

Aktivita CPK vlivem působení stresového činitele značně vzrůstá, a to až na dvojnásobnou hodnotu, ve skupině prasnic přemísťovaných v 102. dni březosti. Ve skupině II byla tato reakce přibližně desetkrát mírnější.

Velmi zajímavé jsou zjištěné výrazné změny koeficientu variability u dvou skupin (I. a II.). Po přemístění byl variační koeficient vysoký (kolem 123 %), přitom před přemístěním byl ve skupině I 42,5 % a ve skupině II 96,4 %. Svědčí to o velmi značné diferenciaci v citlivosti jednotlivých prasnic na použitý adaptační stres v období intenzivní metabolické aktivity (stres fyziologický), vyplývající z prudkého přírůstku hmoty plodu, který nastává od 100. dne březosti (Okai et al., 1978). Kromě toho byla zjištěna rozdílná diferenciacie citlivosti prasnic v období od 100. do 110. dne březosti.

Bylo zjištěno, že prasnice přemístěné ve 112. dni březosti jsou více citlivé před přesunem; dokazuje to dvojnásobná hodnota koeficientu

I. Biochemická reakce prasnic na adaptační stres, vyjádřená procentem změn zkoumaných ukazatelů, a význam difference mezi průměry před přemístěním ve 100. dni březosti a tři hodiny po přemístění (102. den březosti) do porodny — Biochemical reaction of sows to the adaptation stress expressed as percent changes in the studied parameters and the significance of difference between the means before transfer to the farrowing house on the 100th day of pregnancy and three hours after transfer (102nd day of gestation)

Den březosti	Skupina prasnic		Biochemické ukazatele									
			AST	ALT	LDH	AP	CPK	Bílkoviny celkem g/l	Albuminy g/l	Globuliny (g/l)		
			m. j.							alfa	beta	gama
100.	skupina I	$\bar{x}$	12,4	27,6	121,9	83,4	18,1	88,8	42,8	13,2	14,6	18,2
	před přemístěním	v	29,6	27,8	20,0	38,7	42,5	8,7	10,9	14,6	13,3	21,3
102.	skupina I	$\bar{x}$	14,7	31,8	146,4	80,8	38,0	89,1	35,6	14,5	16,9	22,1
	3 hod. po přemístění	v	29,0	24,4	22,6	32,1	123,4	5,2	11,5	18,7	13,3	15,9
Procenta změn mezi 100. a 102. dnem březosti			18,4	15,0	20,1 ⁺⁺	— 3,1	109,7	0,3	— 16,9 ⁺⁺	9,5	15,6 ⁺⁺	21,4 ⁺⁺
110.	skupina I	$\bar{x}$	12,2	32,5	195,2	89,0	—	78,6	38,3	12,6	14,0	13,7
	8 dní po přemístění	v	30,0	16,5	23,5	48,4	—	5,3	9,0	10,4	12,2	22,0
Procento změn mezi 100. a 110. dnem březosti			— 1,7	17,5	60,2	6,7	—	— 11,6	— 10,6	— 4,6	— 4,7	— 24,8

+ $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$

II. Biochemická reakce prasnic na adaptační stres, vyjádřená procentem změn zkoumaných ukazatelů, a úroveň významu difference mezi průměry před přemístěním (110. den březosti) a tři hodiny po přemístění (112. den březosti) do porodny — Biochemical reaction of sows to the adaptation stress expressed as percent changes in the studied parameters and the significance of difference between the means before transfer to the farrowing house on the 110th day of pregnancy and three hours after transfer (112th day of gestation)

Den březosti	Skupina prasnic		Biochemické ukazatele									
			AST	ALT	LDH	AP	CPK	Bílkoviny celkem g/l	Albuminy g/l	Globuliny (g/l)		
			m. j.							alfa	beta	gama
110.	skupina II před přemístěním	$\bar{x}$	12,3	26,8	158,8	83,9	23,8	91,4	45,3	12,9	16,3	16,7
		v	25,9	18,6	23,6	38,2	96,4	4,8	10,0	14,2	15,0	23,4
112.	skupina II 3 hod. po přemístění	$\bar{x}$	15,3	28,2	177,5	69,6	26,8	88,2	46,8	11,5	15,0	14,9
		v	48,6	16,5	45,8	25,3	122,5	4,3	9,7	10,7	13,4	22,8
Procento změn mezi 110. a 112. dnem březosti			24,1	5,3	11,8	—17,1	12,5	— 3,4	3,5	— 10,9 ⁺	— 8,5 ⁺	—10,8

+ $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$

variability CPK (tab. I a II). Vysoké variační koeficienty a malá početnost skupin v experimentu jsou příčinou toho, že zjištěné rozdíly průměrných hodnot CPK před přemístěním a po něm nejsou statisticky potvrzeny.

Statistické nepotvrzení rozdílu průměru je zvlášť výrazné ve skupině I, která byla přesunuta ve 102 dnech březosti.

Přesun prasnic skupiny I byl spojen se značným zvýšením aktivity LDH v krevním séru, a to jak bezprostředně, tak i v osmém dni po přesunu (tab. I), o 20 % a 60 % ve srovnání s hodnotou aktivity LDH před přesunem. Obdobný průběh postresové reakce byl zjištěn ve skupině II, kde vzrostla aktivita LDH o 11,8 % (tab. II). Nicméně nelze opomenout jednak mírnější reakci prasnic (kolem 80 %), jednak větší rozdíly v citlivosti jednotlivých prasat této skupiny, vyjádřené dvojnásobnou hodnotou variačního koeficientu po přemístění.

Podíváme-li se na skupinu prasnic přesunutých ve 102. dni březosti a nastupující působení manipulačního stresu na hodnoty LDH ve 110. dni březosti (osmý den po přesunu), zjišťujeme, že udržující se vzrůst LDH až do osmého dne po přemístění (tab. I) svědčí o zvětšující se účasti glycidů na procesu spalování, což není bezvýznamné pro prasnice v období kolem porodu a především pro selata. Zvláště významné mohou být změny LDH ve skupině II, protože svědčí o zrychlení katabolických procesů v období blížícího se porodu a laktace.

Aktivita AST a ALT narůstala přesunem prasnic do porodních kotců statisticky bezvýznamně (tab. I a II). Velikost reakce pro aktivitu enzymu ALT v soustavě 100. až 102. den březosti byla o cca 10 % nižší než při vyvolaném manipulačním stresu ve 112. dni březosti; naproti tomu aktivita AST byla vyšší o cca 6 %. Tyto enzymy jsou známé zesilováním aktivity stresu u zvířat (Fitko et al., 1982; Fitko, Piekarz, 1981; Koćwin — Podsiadla, 1981) a jejich úroveň je vyjádřením především funkčního stavu jaterních buněk a může být ukazatelem zesílení psychogenního a somatického stresu.

Závěrem lze říci, že postresová reakce prasnic ve 112. dni březosti, byla poněkud nižší než před přesunem (tab. I), zatímco ve skupině prasnic přemístěných ve 112. dni březosti se snížila o 17,1 %. Změna AP ve skupině prasnic přesunutých ve 112. dni březosti může být velmi důležitá vzhledem k velkému významu tohoto enzymu v přepravě živin a hlavně glycidů z krve matky lůžkem k plodu. Obzvláště velký význam má placentární izoenzym, který, jak uvádějí Glogowski a Strzezek (1979), se objevuje v séru krve těhotných žen od druhého měsíce těhotenství. Aktivita tohoto izoenzymu by měla systematicky vzrůstat spolu s vývojem plodu. Porucha této zákonitosti ukazuje na patologii těhotenství. V práci zjištěnému značnému snížení AP v krevním séru prasnic přemístěných ve 112. dni březosti odpovídají ukazatele reprodukční užitkovosti prasnic v této skupině (tab. III).

Zvláštní pozornost vyvolává biochemická reakce prasnic určená úrovní bílkovin a jejich frakcí v období přímo před přemístěním do porodních kotců u obou skupin prasnic a také následný vliv manipulačního stresu stanovený osmý den po přemístění (110. den březosti). Ve skupině I došlo po přesunu k prudkému zvýšení frakcí globulinu a značnému snížení ve 110. dni březosti (osmý den po přesunu) ve srovnání s jejich obsahem ve 102. dni březosti (tab. I).

III. Ukazatel reprodukční užitkovosti prasnic v závislosti na termínu jejich přemístění do porodny — The parameter of reproduction efficiency of sows in dependence on the term of their transfer to the farrowing house

Ukazatel	Termín přesunu (dny březosti)	
	102.	112.
Průměrný počet všech narozených selat ve vrhu	9,48	8,76
Průměrný počet mrtvě narozených selat ve vrhu	0,72	1,12
Procento mrtvě narozených selat ve vrhu	7,59	12,79
Procento prasnic rodících mrtvá selata	28,00	48,00
Průměrný počet selat ve vrhu s nízkou porodní hmotností (méně než 1 kg)	3,61	3,70

Zcela jiná tendence změn bílkovin a jejich frakcí byla zjištěna u prasnic přesunutých ve 112. dni březosti (tab. II). Přesun prasnic v tomto termínu výrazně snížil obsah bílkovin (o 3,4 %). Kromě toho bylo zjištěno statisticky průkazné snížení alfa- a beta-globulinové frakce (o 10,5 % a 8,5 %). Snížení gama-globulinové frakce o 10,9 % nebylo statisticky průkazné. Zajímavé jsou výsledky výše uvedené reakce u prasnic na adaptační stres v období kolem porodu z čistě praktického hlediska. Jediným zdrojem protilátek pro nově narozená selata je mlezivo, neboť je nemožné pronikání protilátek do plodu placentou. Lep-tenok et al. (1982) v práci o složení bílkovin krevního séra a amnionu v období nitroděložního vývoje prasat zjistili, že hlavními složkami bílkovin jsou fetuin a albuminy, zatímco imunoglobuliny jsou zastoupeny v malém množství. Ze tří základních tříd imunoglobulinů mleziva IgG, IgM a IgA (činitelích 80,4 % a 16 % z celkového množství imunoglobulinu séra) je sérového původu 100 % IgG, 85 % IgM a 40 % IgA. Kromě toho Hendrix et al. (1978) zjistili nízkou, ale statisticky potvrzenou korelaci mezi obsahem gama-globulinu a porodní hmotností prasat. V této práci byla také zjištěna statisticky průkazná vyšší koncentrace gama-globulinu v krevním séru jednodenních selat, která se dožila věku 21 dní, ve srovnání s živě narozenými selaty, která se však uvedeného věku nedožila.

Závěrem lze říci, že postresová reakce prasnic ve 112. dni březosti, vyjádřená obsahem bílkovin a jejich frakcí, je rozhodně odlišná od reakce prasnic v analogickém období, přesunutých ve 102. dni březosti, ale podobná reakci zjištěné v osmém dni po vyvolání stresu v této skupině prasnic (tab. I a II).

S ohledem na zjištěné změny v rozsahu zkoumaných biochemických ukazatelů od 100. do 112. dne březosti a vyšetřovaných skupin prasnic a také na sledovanou dobu průběhu postresové reakce prasnic skupiny přemístěné ve 102. dni březosti (osm dní) se dá předpokládat prodloužení doby postresové reakce ve skupině prasnic přemístěných ve 112. dni březosti.

V případě, že doba postresové reakce ve skupině prasnic přesunutých ve 112. dni březosti kolísá v obdobných mezích, lze předpokládat, že reakce zůstává přenesena do období porodu a prvních dní laktace, což bude mít záporný vliv na porodní ukazatele. Tento předpoklad je po-

tvrzen sníženými hodnotami ukazatelů reprodukční užitkovosti prasnic této skupiny (tab. III).

Rozdíly v ukazatelích reprodukce vypovídají v neprospěch prasnic II. skupiny. V této skupině je o 20 % více prasnic rodících mrtvá selata a také se rodí o 5,2 % více mrtvých selat. Procento mrtvě narozených selat ve vrhu je vysoké (12,8 %) a překračuje průměrné hodnoty uváděné jinými autory (Gürtler, Brenner, 1979; Hendrix et al., 1978).

ZÁVĚR

Ze získaných výsledků byly vyvozeny tyto závěry:

1. Reakcí na manipulační stres prasnic bez ohledu na termín jeho vzniku je zvýšení aktivity aminotransferáz, LDH a CPK a snížení AP.
2. Přesun prasnic do poroden ve 102. dni březosti vyvolává výrazné, statisticky průkazné zvýšení hladiny beta-globulinu a gama-globulinu (cca o 16 a 21 %) a snížení hladiny albuminu (cca o 17 %). Přesun prasnic ve 112. dni březosti vede ke snížení celkového obsahu bílkovin (cca 3,5 %) a jejich alfa-, beta- a gama-globulinové frakce (o cca 11,0 %, 8,5 % a 11 %) s tím, že snížení úrovně gama-globulinu nebylo statisticky průkazné.
3. Přesun prasnic ve 112 dnech březosti je spojen se značným zvýšením variability AST, LDH, CPK a gama-globulinové frakce bílkovin ve srovnání se skupinou přesunutou ve 102. dni březosti, u které byl zjištěn vyšší variační koeficient CPK. Svědčí to o větších rozdílech stupně citlivosti jednotlivých prasnic ve 112. dni březosti na adaptační stres a současně o nevhodnosti manipulace s prasnicemi v tomto období.
4. Postresová reakce prasnic přesunutých ve 112. dni březosti, stanovená tři hodiny po přemístění, se vyznačuje nejen zvýšeným podílem prasnic rodících mrtvá selata (o 20 %), ale také zvýšením počtu mrtvě narozených selat ve vrhu (o 5,2 %).
5. Detailní biochemická a fyziologická analýza postresové reakce potvrzuje nutnost přesunovat prasnice do porodních kotců ve 102. dni březosti.

Literatura

- FITKO, R.: Współczesne poglądy na mechanizmy i następstwa stresu u zwierząt. Med. wet., 1983, č. 9, s. 515-519.
- FITKO, R. — PIEKARZ, J.: Zmiany we krwi loszek w stresie adaptacyjnym. Med. wet., 1981, č. 8, s. 457-477.
- FITKO, R. et al.: Zmiany we krwi i narządach u świń w stresie unieruchomienia. Med. wet., 1982, č. 8-9, s. 446-448.
- GLOGOWSKI, J. — STRZEZEK, J.: Fosfataza alkaliczna — niektóre właściwości i funkcja w żeńskim i męskim układzie rozrodczym. Med. wet., 1979, č. 1, s. 34-38.
- GÜRTLER, H. — BRENNER, K. V.: Ursachen und Entstehung nichtinfektiöser peripartaler Ferkelverluste. Tierzucht, 33, 1979, č. 4, s. 176-178.
- HENDRIX, W. F. et al.: Porcine neonatal survival and serum gamma-globulins. J. anim. Sci., 47, 1978, č. 6, s. 1281-1286.
- HOMOLKA, J.: Biochemia kliniczna — interpretacja i metodyka. Warszawa, PZWL 1971.

KALWEIT, E.: Aktueller Stand der Forschung auf dem Gebiet Enzymdiagnostik, Blutgruppen und Halothantest im Zusammenhang mit Problemen der Stressanfälligkeit und Fleischqualität beim Schwein in der Bundesrepublik Deutschland, Vortrag 30. Jahrestagung EAAP, Harrogate 1979.

KOĆWIN-PODSIADLA, M.: On a possibility of predicting porcine meat quality from blood biochemical tests. *Ann. Zootechn.*, 30, 1981, s. 3-14.

LEPTENOK, V. N. — CHOLOD, V. M. — NIKITIN, J. I.: Biellovyj sostav syvoroťki krovi i aminotičeskoj židkosti v neonatalnyj period razvitija svinej. *Sbor. nauč. Tr. (Len. Veter. Inst.)*, 71, 1982, s. 72-76.

MELLER, Z.: Sposoby rozpoznawania i wykrywania wrażliwości świń na stres. *Med. weter.*, 1978, č. 1, s. 5-7.

OKAI, D. B. et al.: Glycogen reserves in the fetal and newborn pig. *J. anim. Sci.*, 46, 1978, s. 391-401.

PIVNÍK, L. — KAMAN, J.: Problematika stresu v průmyslovém způsobu chovu prasat. *Náš Chov (Praha)*, 1978, č. 4, s. 4-5.

ROMAN-PONCE, H. et al.: Effects of thermal stress and epinephrine on uterine blood flow in ewes. *J. anim. Sci.*, 46, 1978, s. 167-174.

RUSZCZYC, Z.: Metody doświadczeń zootechnicznych. Warszawa, PWRiL 1981.

RZEDZICKI, J. — GLIŃSKI, Z. — WERNICKI, A.: Profilaktyka ogólna w wielko-stadnym chowie zwierząt. Warszawa, PWRiL 1984.

Došlo dne 6. 3. 1987

КОЧВИН-ПОДСИАДЛА, М. — ПИЕХ, Г. — ХРЗАНОВСКА, М. — ПОЛАКОВСКА, Э. — ПАЛКА, Э. (Высшая сельскохозяйственно-педагогическая школа, Седльцы; Сельскохозяйственная академия, Щецин, ПНР): Термины перемещения беременных свиноматок в родильное отделение с учетом их биохимическо-физиологической реакции. *Živoč. V ýr.*, 32, 1987 (9) : 851-858.

Опыт проводился с двумя группами свиноматок, которые были переведены в родильное отделение на 102 или 112 сутки беременности. Из биохимическо-физиологической реакции выраженной активностью некоторых ферментов в сыворотке крови (AST, ALT, LDH, AP, CPK) и содержанием белков и их фракций (альбумин, альфа-бета и гамма-глобулин), результатов анализов некоторых показателей воспроизводственной продуктивности свиноматок и опытов, вытекающих из зоотехнической практики исходит, что необходимо перемещать свиноматки в родильное отделение на 102 сутки беременности.

беременные свиноматки; ферменты в сыворотке крови (AST, ALT, LDH, AP, CPK); белки в сыворотке крови; фертильность

KOĆWIN-PODSIADLA, M. — PIECH, H. — CHRZANOWSKA, M. — POLAKOWSKA, E. — PALKA, E. (Wysza Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna, Siedlce; Akademia Rolnicza, Szczecin, Poland): *The Terms of Transfer of Pregnant Sows to Farrowing Houses in relation to their Biochemico-Physiological Reaction*. *Živoč. V ýr.*, 32, 1987 (9) : 851-858.

Two groups of sows were used in the trials, one transferred to the farrowing house on the 102nd day of pregnancy, the other on the 112th day. It follows from the biochemico-physiological reaction, expressed by the activity of some enzymes in the blood serum (AST, ALT, LDH, AP, CPK) and by the contents of proteins and their fractions (albumin, alpha-, beta-, gamma-globulin), and from the results of analysis of some parameters of the reproduction efficiency of the sows as well as from the experience in practical pig breeding, that the optimum time of transferring the sows to the farrowing house is the 102nd day pregnancy.

pregnant sows; blood serum enzymes (AST, ALT, LDH, AP, CPK); blood serum proteins; fertility

Adresy autorů:

Maria Koćwin-Podsiadla, Hanna Piech, Malgorzata Chrzanowska, Wysza Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna, ul. Prusa 12, 08-110 Siedlce, PLR
Elżbieta Polakowska, Eugeniusz Palka, Akademia Rolnicza, ul. Judyma 6, 71-466 Szczecin, PLR

OCHRANA GENOFONDU V CHOVU PRASAT V ČSSR

Ochrana životního prostředí je z hlediska zajištění další existence lidstva na této planetě nejdůležitějším úkolem současného světa. Není proto divu, že ochrana všech přírodních zdrojů a přírody jako celku se v posledních letech stala nejen předmětem zájmu všech sdělovacích prostředků, ale i součástí významných stranických a vládních usnesení.

V oblasti zemědělství zahrnuje ochrana přírody především ochranu a uchování hospodářsky využitelných rostlin a zvířat. Připomeneme ještě, že se používá i jiných termínů, např. ochrana genetických zdrojů, popř. genových rezerv.

Primát patří rostlinné produkci, a to díky celoživotní práci akademika Vavilova, kterému se podařilo založit a vybudovat světově proslulou a ojedinělou kolekci nejen plodů a semen, ale i živých zástupců divoce žijících a primitivních předků dnešních kulturních rostlin, jež je neustále obměňována a doplňována a zahrnuje významné rostliny všech světadílů. Tímto způsobem je podchyceno, udržováno a doplňováno genové bohatství hospodářsky využitelných rostlin a tím samozřejmě nevyčerpatelné zdroje genetické proměnlivosti, která je základním předpokladem selekce.

Stejným způsobem se v živočišné produkci musíme dívat nejen na divoce žijící předky jednotlivých druhů hospodářských zvířat, ale především na původní místní, méně prošlechtěná, často i primitivní, a proto i méně produktivní plemena, jež jsou též označována jako krajová. Všechna tato plemena jsou dnes ve své existenci ohrožena, protože neúprosný ekonomický tlak nutí chovatele k jejich postupnému nahrazování plemeny sice výkonnějšími, ale také, což je zcela logické, podstatně náročnějšími.

Podle šetření speciální skupiny pro ochranu genofondu hospodářských zvířat při Evropském sdružení pro živočišnou produkci (EAAP) je v současné době jenom v Evropě ohroženo zhruba 250 plemen hospodářských zvířat, poněkud více skotu a ovcí. To neznamená, že by situace např. u prasat nebo drůbeže byla lepší, spíše naopak. Zde jsou totiž některá plemena již nenávratně ztracena nebo se, obrazně řečeno, jejich krev smísila převodným křížením s krví importovaných plemen.

Vzhledem ke své kulturně-etické hodnotě, k významu pro výživu člověka i pro získávání některých důležitých surovin živočišného původu (kůže, srst aj.) se ochrana genofondu v živočišné produkci vztahuje i na lovnou zvěř.

V tomto příspěvku se chceme věnovat ochraně a uchování genofondu v chovu prasat, a to konkrétně v našich československých podmínkách. Podívejme se ale ještě ve stručnosti na hlavní důvody ochrany genofondu a na jednotlivé způsoby jeho uchovávání.

Naznačili jsme již, že v průběhu několika posledních desítek let je možné v živočišné produkci obecně, bez ohledu na druh hospodářských zvířat, pozorovat proces zužování počtu místních původních plemen a naopak vytváření velkých populací několika málo vysoce produkčních plemen. V chovu prasat je např. dobře známo, že vynikající vlastnosti velkého bílého prasete vyšlechtěného ve druhé polovině minulého století byly příčinou toho, že se právě toto plemeno začalo již na sklonku minulého, ale především v našem století rozšiřovat po celém světě a stalo se i díky své přizpůsobivosti vynikajícím korektorem místních, málo užitkových plemen prasat, která tak postupně zanikala.

I v současné době je při využívání většího počtu plemen v rámci využívání heterozyze při realizaci hybridizačních programů velké bílé prase, ať je již označováno tímto názvem nebo pojmenováno jinak, ideálním výchozím plemenem, většinou v mateřské pozici. Chov bílých plemen prasat odvozených od anglického velkého bílého prasete většinou v jednotlivých zemích převažuje. V Kanadě je jako yorkshire na prvním místě a v USA je třetím nejčastěji chovaným plemenem a jeho populace se zvětšuje především na úkor plemene hampshire a dalších méně významných plemen.

Je zcela pochopitelné, že v početně velkých populacích je šlechtitelská práce vzhledem k rozsáhlé výběrové základně snazší a účinnější. Tato skutečnost vyplývá

z vyšší intenzity selekce, kterou se dosahuje i většího genetického zisku za jednotku času.

Naopak v případě početně menších populací existují podstatně horší podmínky např. pro vytváření hierarchické struktury chovů, pro zavádění inseminace a aplikaci dalších selekčních opatření běžných ve velkých populacích. Postupné početní zužování místních plemen prasat vedlo pochopitelně k narušení jejich krevní výstavby a v důsledku toho k používání příbuzenské plemenitby, uplatňování genetického driftu a tím k jejich ohrožení a mizení.

Podíváme-li se na dosud publikované zahraniční práce i na některé starší práce domácí z třicátých let, pak můžeme souhrnně uvést tyto hlavní důvody pro uchovávání mizejících plemen, linií či rázů hospodářských zvířat.

Předně je možné poukázat na vynikající přizpůsobivost místních plemen a na to, že se takovéto populace mohou vyznačovat některými dalšími, dosud nepoznanými a proto i nedocenenými znaky a vlastnostmi, které se v případě náhlé změny v podmínkách prostředí, zejména výživy a krmení, při změnách požadavcích zpracovatelského průmyslu a spotřebitelů nebo při křížení s jinými plemeny mohou projevit ve srovnání s plemeny převládajícími jako výhodné. Nadřazenost místních plemen může v některých případech spočívat ve znacích podmíněných geny velkého účinku, které jsou pak při zániku plemene nenávratně ztraceny nebo v případech kvantitativních znaků je možné je získat jen dlouhodobou selekcí v převládajících populacích.

Dále je třeba zdůraznit, že uchování místních plemen znamená i zvětšení pro selekci tak nutného zdroje genetické proměnlivosti. Proto mohou mít ohrožená plemena význam jako náhradní populace v těch případech, kdy u dominujících populací dochází postupně k vyčerpání využitelné genetické variace.

Uchování místních plemen má pochopitelně i význam vědecký. Umožňují řadu studií evolučního a genetického charakteru a studium vytváření užitkových typů zvířat, jsou názornou živou ukázkou při výuce obecné a speciální zootechniky a z hlediska šlechtitelského mohou sloužit i jako kontrolní populace při nejružnějších metodách testace.

Konečně je třeba uvést, že v ohrožených místních plemenech se koncentrovala práce a empirie mnoha šlechtitelských generací, a proto tato plemena patří ke kulturnímu dědictví každého národa. Velmi vtipně dovedou tuto skutečnost využívat v MLR, kde návštěva maďarské pusty se stepním dlouhorohým skotem primigenního původu, stády koní a ovcí a jinde opět oblastí se stády prasat plemene mangalice patří k atraktivním a vyhledávaným programům zahraničních i domácích turistů.

Jaké jsou možnosti ochrany a uchování genofondu v chovu prasat? Zcela obecně se dnes bez ohledu na druh hospodářských zvířat setkáváme s těmito hlavními způsoby: chov živých zvířat v malých populacích, uchovávání zmrazeného semene a zmrazených embryí, gene-pool a kombinace těchto možností.

Z uvedených alternativ se při praktické realizaci ochrany genofondu u prasat používá nejčastěji chov živých zvířat v početné malých populacích. Do určité míry lze uvažovat o uchování genofondu prasat v podobě zmrazeného semene a výhledově snad i zmrazených embryí, což samozřejmě závisí na vlastním biologickém dořešení těchto metod. Se zmrazeným semenem se ve šlechtění samozřejmě již pracuje, ovšem s přihlédnutím k podstatně nižšímu zabřezávání i nižší natalitě jen v omezené míře, dané šlechtitelskými aspekty.

Výhodné je použití prvního způsobu, tj. živé, početně malé populace v kombinaci se zmrazeným semenem, a to především z důvodu realizace usměrněného připařování, jehož cílem je vystříhání se případných nepříznivých účinků příbuzenské plemenitby. Opět je ovšem nutné poukázat na zatím nižší oplozovací schopnost zmrazeného semene.

Poslední možností, o které lze uvažovat, je zřízení gene-poolu, tj. v podstatě opět živé, početně malé populace, jež je vlastně směsicí kříženců všech plemen, jež byla pro jeho vytvoření použita. Klasickým příkladem je gene-pool vytvořený v USA, který zahrnuje celkem 14 plemen prasat včetně prasete divokého. Takový gene-pool je pak vlastně možné považovat za rozsáhlý zdroj genetické proměnlivosti, který zahrnuje dědičný základ všech plemen použitých na jeho vytvoření. Důslednou selekcí, omezenou jen na jeden či několik málo znaků, pak lze z takového gene-poolu získat požadovaný znak, což pochopitelně vyžaduje náročnou šlechtitelskou práci v průběhu většího počtu generací.

Za gene-pool je ostatně možné do určité míry považovat i syntetickou linii vytvářenou na základě několika plemen prasat, a to v první časové etapě, v níž

dochází ke vzájemnému křížení výchozích populací. Takovým příkladem je syntetická otcovská linie prasat označovaná jako linie ABRO, která vznikala na pracovišti Animal Breeding Research Organisation v Edinburghu ve Skotsku. Použili jsme záměrně slov „do určité míry“, protože při vytváření syntetické linie se ostře selektuje na několik málo znaků a v průběhu tohoto procesu se proto mohou geny pro specifické znaky některých výchozích plemen vytratit.

Podívejme se nyní na naše poměry, tj. na plemena prasat v ČSSR, která byla v příslušných materiálech předkládaných předsednictvu CSAZ prostřednictvím jejího živočišného odboru k ochraně genofondu navrhována, i na možnosti a způsoby jejich uchování.

V českých krajích se doporučuje ochrana genofondu prasat přeštického černostrakatého plemene. Toto plemeno, jehož regenerace byla ukončena jeho uznáním v roce 1964, je chováno jedněm z nás a můžeme ho považovat za skutečně autochtonní. Hlavním důvodem ochrany tohoto plemene je jeho relativně nízká početnost a s tím související méně příznivá struktura, pokud jde o krevní výstavbu, kdy některé linie jsou početně tak málo zastoupeny, že se nemohou podílet na další produkci, a výběrová základna se tak neustále zužuje. Považuje se za nezbytné, aby genová rezerva přeštického černostrakatého plemene byla chována v takovém užitkovém typu, který by odpovídal původní formě tohoto plemene ještě před jeho překřížením plemenem pietrain. To znamená udržet u takto vybrané dílčí populace vysokou plodnost, výborné mateřské schopnosti, ranost, vysokou růstovou schopnost a vynikající utváření kýty.

Na Slovensku se k ochraně genofondu navrhuje bílé ušlechtilé plemeno prasat v původním užitkovém typu. Pro tuto genovou rezervu se proto budou vybírat zvířata s dobrými parametry reprodukce, ale ne již s tak výraznou masnou užitkovostí, při odpovídající výšce podkožního tuku.

Pozornost je třeba věnovat i uchování bílého masného plemene vyšlechtěného na Slovensku, a to vzhledem k nižší výběrové základně této populace. Půjde především o zachování té skupiny zvířat, která se vyznačuje vynikajícími parametry reprodukce, což je pro toto plemeno charakteristické.

Z hlediska historického a kulturního se dále doporučuje dovoz plemene mangalice. Toto plemeno bylo prakticky do roku 1940 na Slovensku ještě dosti rozšířeno, dnes však již neexistuje. Tělesný rámec plemene mangalice, které se chová ještě v Jugoslávii, Maďarsku a Rumunsku, je menší, hluboký a široký. Typické jsou husté kučeravé štětiny. Užitkový typ je sádelný. Vyznačuje se pozdním vývinem a horší reprodukční schopností. První rok se chová převážně extenzivně, pak se teprve dokrmuje, aby se ve věku 1,5 až 2 let dosáhlo hmotnosti kolem 200 kg. Plemeno mangalice je značně odolné, snáší tuhé mrazy i vysoké teploty.

Pro enormně vysokou plodnost jsou dnes ve světě ceněna některá čínská plemena prasat. Především v USA a ve Francii probíhají již řadu let experimenty pokoušející se o vkřížení vysoké plodnosti čínských plemen do současných vysoce produkčních plemen amerických a evropských, zatím ovšem na úkor snížení výkrmnosti a jatečné hodnoty.

Část malých populací posledních dvou plemen, jež by měla být získána dovozem, by byla pravidelně vystavována ve skanzenu zřízeném při Agrokomplexu v rámci SCZV v Nitře. Spolu se zorky těchto dvou plemen by měla být vystavována i kolekce divokých prasat (*Sus scropha ferus*).

U všech uváděných plemen se ochrana genofondu doporučuje ve dvou alternativách, popř. v jejich kombinaci.

První alternativou je již zmíněný chov početně malé populace v živém. Jako účelný se ukazuje uzavřený systém připarování minimálně osmi skupin prasníc a osmi liniových skupin kanců. Přitom je zapotřebí, aby liniové skupiny prasníc ve výchozí generaci byly tvořeny minimálně 20 prasnici, na které by byli používáni nejméně tři kanci stejné linie, nejlépe bratři. To tedy znamená, že pro výchozí generaci je třeba zabezpečit minimálně 160 prasníc osmi mezi sebou nepříbuzných linií a 24 kanců rovněž osmi mezi sebou nepříbuzných liniových skupin. Při tomto početním zastoupení se zabezpečí připarování a reprodukce po dobu sedmi generací, tj. 15 až 17 let.

Protože je nutné počítat s nepředvídanými událostmi, jako je např. vznik nakažlivých chorob, kdy může dojít ke ztrátě některých linií, doporučuje se zajištění náhradního připarovacího okruhu, v němž by se chovaly stejné linie prasníc a kanců, ale v podstatně nižším počtu, a to osmi linií prasníc po deseti zvířatech a osmi liniových skupin kanců po dvou kusech. Celkem by tedy měla taková populace (hlavní společně s náhradní) obsahovat 240 plemenic a 40 plemeníků.

Druhá alternativa vychází z již naznačených zkušeností se zmrazeným semenem. Pro vytvoření genové rezervy se navrhuje tento postup: Zmrazí se větší množství dávek semene od kanců několika linií a vytvoří se skupina 20 prasnic, která se plošně připáří kancem jedné linie. Časové rozpětí tohoto připáření bude pochopitelně záviset na počtu získaných inseminačních dávek a na věku prasnic.

V tradičních podmínkách ustájení je možno počítat s šesti až sedmi vrhy na jednu prasnici, tedy s jejím využíváním po dobu tří až čtyř let. Podle současných zkušeností se při zmrazování získá od jednoho kance 300 plnohodnotných inseminačních dávek ročně. Při průměrném využívání kance na inseminační stanici 2,5 roku je tedy možno získat celkem 750 zmrazených dávek.

U jedné prasnice se počítá ročně se dvěma přípuštěními, což pro skupinu 20 prasnic spolu s reinseminacemi znamená celkem $20 \times 2 \times 2$, tj. 80 dávek ročně. Z toho vyplývá, že pro zajištění osmi vrhů na prasnici bude pro 20 prasnic zapotřebí celkem 320 dávek. Při respektování určité rezervy, např. pro přebíhající se prasnice, se na produkci osmi vrhů proto počítá asi s 500 dávkami zmrazeného semene. Pokud by kanec na inseminační stanici působil jen dva roky, bylo by možné od něj získat zhruba 600 dávek, což pokrývá potřebu inseminace 20 prasnic na 3,5 roku, tj. prakticky na produkci šesti až sedmi vrhů. Pro zvýšení jistoty zabezpečení potřebného množství dávek zmrazeného semene se doporučuje používat v rámci každé liniové skupiny kanců dva plemeníky — bratry.

Potomstvo pro obnovu každé generace se bude vybírat z třetího až čtvrtého vrhu. Počet plemenných prasniček musí být takový, aby další generace byla opět tvořena 20 kvalitními prasnicemi.

V případě zajištění deseti mezi sebou nepříbuzných liniových skupin kanců a jejich zmrazeného semene by tento systém měl trvání 35 let. Po této době by se na tvorbě další, již jedenácté generace mohli podílet kanci odchovaní z výchozí generace a z generací dalších, čímž by bylo zabezpečeno připařování na dalších 35 let.

Bude samozřejmě účelné a výhodné využívat pro ochranu a uchovávání genových rezerv kombinace obou uvedených alternativ. Znovu je ovšem nutné připomenout, že praktické využívání druhé alternativy je závislé na dořešení vlastního zmrazování kančího semene.

To je tedy zhruba celkový záměr ochrany genofondu v chovu prasat v našich podmínkách. Poznamenáváme ještě že z hlediska fylogenetického je výhodné, že některé druhy prasatovitých (*Suidae*), jako např. pekari, prase bradavičnaté, divoké prase evropské aj., jsou chovány v zoologických zahradách v českých krajích a na Slovensku a budou zde nadále udržovány.

Návrh na lokalizaci plemen prasat podléhajících ochraně genofondu je již také zpracován a spolu s příslušnými záměry na stimulaci chovu genových rezerv bude v nejbližší době projednáván. Je třeba si jen přát, aby ochrana genofondu nejen u prasat, ale i u ostatních druhů hospodářských zvířat nebyla samoučelná a poplatná někdy se vyskytujícím extrémním ochrannářským snahám, nýbrž aby byla racionální a stala se tak nedílnou a vzhledem k nutnosti uchování dostatečného zdroje genetické proměnlivosti nezbytnou součástí dalšího rozvoje naší živočišné produkce.

Doc. ing. Rudolf Šiler, DrSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

Prof. ing. Pavol Majerčíak, DrSc., Výzkumný ústav živočišnej výroby, 949 92 Nitra

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

K SEDMDESÁTINÁM

prof. ing. FRANTIŠKA HOVORKY, DrSc.

Dne 28. září 1987 se dožívá sedmdesáti let prof. ing. František Hovorka, DrSc., řádný profesor speciální zootechniky na Vysoké škole zemědělské v Praze. Svůj život věnoval rozvoji zootechnických disciplín, a to jak ve vědeckovýzkumné, tak v pedagogické činnosti.

Od roku 1951 pracoval jubilant ve Výzkumném ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvsi a v roce 1962 přešel na Vysokou školu zemědělskou v Praze. V tomto roce se také habilitoval a v roce 1967 byl jmenován profesorem. Po větší část svého působení na Vysoké škole zemědělské v Praze byl vedoucím katedry chovu prasat a drůbeže. Jako odborník uznávaný doma i v zahraničí přednášel po více než dvacet let předmět Chov prasat. Nyní je profesorem konzultantem.

Jeho vědeckovýzkumná činnost zahrnuje široký komplex otázek chovu prasat, neboť se dotýká aktuálních otázek z techniky a technologie chovu, reprodukčních a produkčních vlastností, výživy a krmení, využití biostimulátorů růstu, biotechniky, inseminace, jatečné hodnoty apod. Zvláště rozsáhlé jsou jeho studie týkající se zákonitostí růstu a vývinu prasat. Toto zaměření bylo do značné míry ovlivněno jeho dlouhodobým zahraničním pracovním pobytem v Ústavu pro výživu hospodářských zvířat v Rostocku v NDR, kde se zabýval speciálními otázkami metabolismu hospodářských zvířat, zvláště pak prasat. Tento pobyt se uskutečnil v době jeho působení ve Výzkumném ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvsi z podnětu tehdejší ČSAZV, kterou jmenovaný zastupoval v mezinárodní komisi pro hodnocení krmiv.

Doktorskou disertační práci na téma Studium produkčních schopností prasat se zvláštním zřetelem k výkrmnosti a jatečné hodnotě československých domácích plemen obhájil již v roce 1966. Za zvláště významný přínos této práce je považováno rozpracování metody zjišťování růstu nejdůležitějších tělesných tkání na živých zvířatech pomocí bilance živin. Týká se to též základního teoretického přínosu ke zjištění a objasnění tzv. „bodu obratu“ vývojového stadia u obojího pohlaví prasat sledovaných plemen, v němž dochází k základním změnám v retenci sodíku, vápníku a fosforu.

Výsledky pokusů i z nich vyplývající teoretické a praktické závěry zpracoval v 56 závěrečných zprávách výzkumných úkolů. Publikoval více než 200 původních vědeckých prací a 60 odborných statí. Zvláště významné jsou jeho knižní publikace. Zde je možné vzpomenout pět vysokoškolských učebnic a širší publikaci Chov prasat, u kterých byl vždy vedoucím autorského kolektivu. Za poslední z nich mu byla udělena cena Českého literárního fondu a Státního zemědělského nakladatelství. Pro potřeby vysokoškolských studentů zpracoval též řadu skript a pro širší odbornou a vědeckou veřejnost řadu knižních publikací a monografií. V této činnosti je stále velmi aktivní.



Na Vysokou školu zemědělskou v Praze přišel v době, kdy se zde začal rozvíjet zootechnický obor, k jehož vybudování přispěl nemalou měrou, a to jak po stránce pedagogické a politicko-výchovné činnosti, tak i po stránce vědeckovýzkumné a organizační práce. Ihned po příchodu na VŠZ v Praze vybudoval pokusnou stanici pro chov prasat v Ploskově u Lán jako detašované pracoviště katedry chovu prasat a drůbeže, která umožnila konání exaktních pokusů, včetně pokusů bilančních, a která toto poslání plní dodnes. Ve více než dvacetiletém období, ve kterém na Vysoké škole zemědělské v Praze přednášel chov prasat, se podílel na výchově několika tisíc zemědělských inženýrů. Intenzivně se věnoval svým diplomantům a studentům pracujícím v rámci studentské vědecké a odborné činnosti. Významně přispěl k výchově vědeckých pracovníků, neboť vyškolených 25 vědeckých aspirantů. V současné době je školitelem dalších pěti aspirantů.

Spolupracuje s řadou výzkumných pracovišť, zvláště pak s Výzkumným ústavem pro chov prasat v Kostelci nad Orlicí, ČSAV, ČSAZ aj. Je členem několika vědeckých rad a členem komisí pro obhajoby kandidátských a doktorských disertačních prací. Po dobu více než 15 let byl předsedou komise pro obhajoby kandidátských disertačních prací na Vysoké škole zemědělské v Praze a ČSAV a předsedou celostátní komise pro obhajoby doktorských disertačních prací. V těchto komisích působí i v současné době. Je členem odboru živočišné výroby ČSAZ.

Jeho obětavá práce byla oceněna řadou uznání, neboť obdržel stříbrnou a zlatou medaili VŠZ v Praze, Tauferovu a pamětní medaili VŠZ v Brně, zlatou medaili ÚV SSM za zásluhy o výchovu mladých vědeckých pracovníků a kandidátů věd, stříbrnou plaketu ČSAZ a řadu čestných uznání vědeckých a odborných institucí. Je nositelem resortních vyznamenání Vynikající pracovník a Zasloužilý pracovník odvětví zemědělství a výživy.

Přejeme soudruhu prof. ing. Františku Hovorkovi, DrSc., do dalších let mnoho zdraví a životní pohody.

*Kolektiv pracovníků
katedry chovu prasat a drůbeže,
Vysoká škola zemědělská, Praha*