

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

4

ROČNÍK 38 (LXVI)
PRAHA 1993
CS ISSN 0044-4847

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

VOLUME 38 (1993)

REDAKČNÍ RADA - EDITORIAL BOARD

Předseda - Chairman

Ing. Vít P r o k o p , DrSc. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice, ČR)

Členové - Members

Ing. Josef Č e ř o v s k ý , DrSc. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí, ČR)

Prof. ing. MVDr. Pavel J e l í n e k , DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

Doc. ing. Ondrej K a d l e č í k , CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Prof. dr. ing. Ivo K o l á ř , CSc. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, ČR)

MVDr. Jozef K o š u t z k ý , DrSc. (Výskumný ústav chovu hydiny, odbor VÚŽV Nitra, Ivanka pri Dunaji, SR)

Ing. Jan K o u ř i l (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, ČR)

Doc. ing. František L o u d a , CSc. (Vysoká škola zemědělská, Praha, ČR)

Prof. ing. J o s e f M á c h a , CSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

RNDr. Milan M a r g e t í n , CSc. (Výskumný ústav ovčiarsky, Trenčín, SR)

Dr. Paul M i l l a r (BRITBREED, Edinburgh, Scotland, Great Britain)

Ing. Ján P o l t á r s k y , DrSc. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra, SR)

Vedoucí redaktorka - Editor-in-Chief

Ing. Marie Č e r n á , CSc.

ZMENY KOEFICIENTOV PRÍBUZNOSTI MATIEK BÝKOV SLOVENSKEHO STRAKATÉHO DOBYTKA A JEHO KRÍŽENCOV

M. Rybanská, J. Pšenica

Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

V súbore 1055 rodokmeňov býkov slovenského strakatého plemena a jeho krížencov so zošľachťujúcimi plemenami s genetickým podielom cudzích plemien do 50 % sme analyzovali príbuzenské vzťahy. Z rodokmeňov so záznamami do tretej generácie predkov sme vypočítali priemerný koeficient príbuznosti $E(R_{xy})$, ktorý varíoval od 0,64 do 2,90 %. V priemere celej populácie za všetky hodnotené roky bol $E(R_{xy})$ 0,91 %. Skupiny príbuzných matiek býkov mali koeficient príbuznosti $R_{xy} = 11,83$ % a s prihliadnutím na roky R_{xy} 9,37 až 14,94 %. Priemerné koeficienty príbuznosti matiek býkov $E(R_{xy})$, koeficienty príbuznosti R_{xy} , ako i početnosti skupín príbuzných matiek býkov z hľadiska tvorby pripárovacích plánov pre získanie novej generácie býkov v súčasnej etape zošľachťovania nespôsobujú v tomto plemennom type problémy.

matky býkov; koeficienty príbuznosti; slovenské strakaté plemeno

Technické osemeňovanie a perspektívne biotechnologické postupy umožňujú dosahovať vysoký genetický zisk prostredníctvom selekcie matiek budúcej generácie plemenných býkov. Intenzívna selekcia môže mať aj negatívne dôsledky vyplývajúce zo zvyšovania príbuznosti zvierat v populácii a následného príbuzenského párenia.

Cieľom príspevku je analyzovať príbuzenské vzťahy matiek býkov v populácii slovenského strakatého dobytku s ohľadom na vývoj zmien v slede rokov od začiatku uplatňovania cieľavedomého výberu matiek býkov.

LITERÁRNY PREHĽAD

V šľachtiteľských programoch pripadá dôležité miesto matkám býkov. Tvoria skupinu najlepších jedincov vybraných z celej aktívnej populácie, ktorej počet závisí od ročnej potreby nákupu plemenných býkov (Pšenica a kol., 1990). Ich intenzívna selekcia významne ovplyvňuje genetické zlepšenie populácie. V podmienkach rozšírenej inseminácie a kontroly úžitkovosti je vysoká intenzita selekcie matiek býkov a plemenných býkov rozhodujúcim zdrojom genetického pokroku, realizovaného na úrovni celej populácie (Höll, 1984). Balzli a Kunzi (1992) uvádzajú z údajov viacerých autorov podiel selekcie otcov býkov a matiek býkov v rozpätí 35 až 46 % (otcovia býkov) a 25 až 45 % (matky býkov). V programoch s MOET (Multiple Ovulation Embryotransfer) systémom je

vplyv matiek býkov podstatne vyšší (Preis, Fewson, 1989). Za základný faktor intenzity selekcie matiek býkov považuje Vlasov (1986) umelú insemináciu a transplantáciu embryí za súčasného spresnenia odhadu plemennej hodnoty. Zmenšovanie početnosti jedincov v ďalšej generácii plemenných zvierat vedie často k príbuzenskému páreniu. Inbríding, ktorý sa v chovateľskej praxi používa na zosilnenie a ustálenie dedičných vlastností, je považovaný za neutrálnu plemenársku metódu (Karakoz, 1962). Plánovaná príbuzenská plemenitba môže byť veľmi osožná. Umožňuje rozoznať dedičné chyby, alebo skoncentrovať kvalitné znaky pri jednotlivých zvieratách (Wilke, 1991). Príbuzenské vzťahy medzi zvieratami spôsobujú rýchle stúpanie homozygotov v potomstve. Schwarka Kittner (1966) sledovali kolaterálny koeficient príbuznosti a zistili u 200 kráv $R_{xy} = 1,14\%$ a u 100 býkov $R_{xy} = 2,64\%$. May et al. (1987) hodnotili príbuznosť medzi rodičmi s ohľadom na príbuznosť medzi matkami v skupine matiek a medzi matkami rôznych skupín. Zistili, že u polosúrodencov sú výsledky hodnotenia ovplyvnené účinkami dominantných génov.

MATERIÁL A METÓDA

Podklady pre vykonanie analýzy príbuzenských vzťahov sme získali z plemenárskej evidencie. Využili sme evidenčné karty matiek býkov z bývalých Krajských plemenárskych podnikov Západoslovenského, Stredoslovenského a Východoslovenského kraja.

Z evidencie o matkách býkov narodených v rokoch 1971 až 1984 sme získali nacionálne vrátane pôvodu do tretej generácie predkov. Celkom sme zhodnotili záznamy z 1055 rodokmeňov matiek býkov slovenského strakatého plemena, ktoré predstavuje syntetickú populáciu vzniknutú zošľachťovacím krížením. Podiel predkov zošľachťujúcich plemien v jednotlivých rodokmeňoch bol v rozpätí 0 až 50 %. Ako zošľachťujúce boli použité plemená ayrshire, rotbunt a červené holštajnské. Príbuznosť matiek býkov sme vyjadrili kolaterálnym koeficientom príbuznosti R_{xy} a koeficientom F_x , ak jedince vznikli príbuzenskou plemenitbou. Obidva koeficienty sme počítali podľa vzorcov, ktoré navrhol Wright (1922):

$$R_{xy} = \frac{\sum 0,5^{n_1 + n_2} (1 + F_a)}{\sqrt{(1 + F_x)(1 + F_y)}}$$

$$F_x = \sum 0,5^{n_1 + n_2 + 1} (1 + F_a)$$

Uvedené koeficienty sme počítali podľa rokov narodenia matiek býkov, aby sme zistili zmeny v príbuzenských vzťahoch súvisiace s procesom selekcie reprodukčných zvierat. Stav v príbuznosti matiek býkov sme vyjadrili aj priemerným počtom príbuzných pripadajúcich na jedno zviera v danom roku (NP). Táto hodnota sa vzťahuje k jedincom s koeficientom príbuznosti R_{xy} . Všetky výpočty sme vykonali na osobnom počítači podľa štandardných a podľa potreby riešenia práce vypracovaných programov.

I. Príbuznosť matiek býkov podľa rokov narodenia - Relationship of dams according to their births

Rok ²	Ukazovateľ ¹									
	$E(R_{xy})$ (%)				R_{xy} (%)			NP		
	n	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v
1971	56	0,73	0,66	90,11	10,51	5,79	55,11	3,36	2,28	67,78
1972	53	0,91	0,87	94,85	10,97	7,42	67,60	3,71	1,98	53,28
1973	76	0,64	0,54	84,62	9,88	7,71	78,00	4,86	2,87	59,06
1974	91	0,99	0,78	78,50	13,32	6,73	50,50	6,42	3,66	57,02
1975	106	0,91	0,76	83,01	13,23	6,62	50,05	8,51	6,88	80,80
1976	99	0,66	0,39	59,22	11,61	5,58	48,10	5,76	2,56	44,41
1977	107	0,71	0,49	68,36	11,69	5,79	49,57	6,88	3,98	57,89
1978	110	0,86	0,75	86,73	12,63	7,32	57,94	7,85	5,17	65,83
1979	88	1,00	0,54	54,25	12,84	6,58	51,26	7,09	3,28	46,22
1980	72	0,78	0,47	60,04	10,32	5,44	52,75	5,85	3,36	57,47
1981	50	0,94	0,96	101,94	9,37	6,78	72,34	4,77	2,96	61,93
1982	39	1,29	0,85	66,75	12,03	7,78	64,62	4,69	2,91	62,06
1983	34	1,39	1,01	72,84	12,28	8,29	67,50	3,81	1,78	46,71
1984	18	2,90	1,73	59,66	14,94	5,35	35,84	3,20	1,74	54,38
Celkom ³	1055	0,91	0,76	84,16	11,83	6,64	56,16	6,11	4,20	68,80

¹indicator, ²year, ³total

VÝSLEDKY

V tab. I je uvedený prehľad o sledovaných ukazovateľoch všetkých matiek býkov v jednotlivých rokoch pôsobenia. Koeficient príbuznosti $E(R_{xy})$ medzi rokmi varíruje od hodnoty 0,64 (zvieratá narodené v roku 1973) do 2,90 % (narodené v roku 1984). Zmeny medzi minimálnou a maximálnou hodnotou koeficienta nevykazovali jednoznačnú tendenciu. V priemere celej populácie matiek býkov bola vypočítaná priemerná hodnota $E(R_{xy})$ 0,91 %. Pre všetky roky bola charakteristická vysoká variabilita v rozpätí od $v = 54,25$ % do $v = 101,94$ %. S variabilitou súvisí aj počet matiek býkov pripadajúci na jednu príbuznú matku. Táto hodnota sa pohybovala od 3,20 (rok 1984) do 8,51 matiek býkov (v roku 1975). Z uvedeného vyplýva nízky podiel (0,38 %) príbuzných matiek býkov z celkového počtu matiek býkov v hodnotenom období. Koeficient príbuznosti skupín matiek býkov bol pomerne vyrovnaný. Rozpätie hodnôt R_{xy} bolo od 9,37 % (rok 1981) do 14,94 % (rok 1984) a v celom súbore 11,83 % s variabilitou $v = 56,16$ %.

DISKUSIA

Pozitívny vplyv vysokej intenzity selekcie matiek býkov na genetický zisk má aj niektoré negatívne následky vo forme zvyšovania homozygotnosti populácií. Tento proces sa môže prejaviť nielen v malých, ale aj vo veľkých populáciách, ako vo svojich prácach uvádzajú Bollmeierová (1990, 1991), Wilke (1991) a i.

Priemernú hodnotu vypočítaných koeficientov príbuznosti $E(R_{xy})$ matiek býkov slovenského strakatého plemena považujeme v hodnotenom období za nízku. Obmedzené sú možnosti porovnania našich výsledkov s výsledkami prác iných autorov. Pri porovnaní s výsledkami autorov Schwark a Kittner (1966), ktorí vypočítali v súbore 200 kráv koeficient príbuznosti 1,14 %, náš súbor ukazuje nižšiu intenzitu príbuznosti. Na základe porovnania počiatočných rokov hodnotenia (1971) s výsledkami plemena braunvieh konštatujeme miernejšie zvyšovanie príbuznosti s poradím rokov oproti obdobiu, ktoré hodnotila Bollmeierová (1990).

Doterajší vývoj príbuznosti a príbuzenskej plemenitby nevyžadoval osobitné opatrenia v plemenitbe. Zvýšená intenzita selekcie býkov môže spôsobovať dosahovanie maximálneho genetického zisku a súčasne všeobecne vyššiu dynamiku nárastu príbuznosti reprodukčných zvierat.

Literatúra

- BOLLMEIER, S.: Inzucht, Verwandtschaft und Genanteile im württembergischen Braunvieh. Inaugural - Diss. 1990.
- BOLLMEIER, S.: Entwicklung der genetischen Struktur beim württembergischen Braunvieh. Züchtungskunde, 63, 1991, s. 1-11.
- BALZLI, A. - KÜNZI, N.: Selektionskriterium bei Stiermüttern beim Simmentalen Fleckvieh. Simmentaler Fleckvieh, 1992, s. 26-34.
- EJSNER, F.: Povyšenie efektívnosti selekcie moločného skota. Životnovodstvo, 1970, s. 73-79.

HÖLL, Č.: Kategorizace plemenných býků na podkladě kontroly dědičnosti dojitelnosti. Výzkum Chovu Skotu, 1984.

KARAKOZ, A.: Základy plemenitby hospodářských zvířat. Bratislava, SVPL 1962.

MAYER, M. - CARDELINO-STERCKEN, R. - SIMON, D.: Schätzung der Heritabilität aus Varianzkomponenten bei Verwandtschaft zwischen Eltern und bei gemeinsamer Umwelt. Z. Tierzücht. Zücht.-Biol., 104, 1987, s. 241-250.

PREIS, B. - FEWSON, D.: Erhalten Bullenmutter eine Sonderbehaltung. Tierzüchter, 41, 1989, s. 494-495.

PŠENICA, J. a kol.: Pinzgaušský dobytok na Slovensku. Bratislava, Príroda 1990.

RYBANSKÁ, M.: Dynamika zmien príbuznosti v diferencovaných populáciách hovädzieho dobytku na Slovensku, [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra, 1992. - Vysoká škola poľnohospodárska.

SCHWARK, A. I. - KITTNER, M.: Genealogische Aufbau, Inzucht und Verwandtschaft bei schwarzbunten Rindern im Bezirk Magdeburg - ein Beitrag zur Liniezucht. Arch. Tierz., 1966, s. 107-129.

VLASOV, V. J.: Teorija i praktika upravljenja krupnomasšabnoj selekcije v skotovodstve. Povyšenie genetičeskogo potencijala moločnogo skota. Moskva, 1986, s. 57-72.

WILKE, G.: Wird die Basis in der HF-Zucht zu eng? Die Osnabrücker Schwarzbuntzucht, 1991, s. 10-11.

WRIGHT, S.: Coefficients of inbreeding and relationship. American Naturalist, 56, 1922, s. 330-338.

Došlo 13. 1. 1993

RYBANSKÁ, M. - PŠENICA, J. (University of Agriculture, Nitra):

Changes in relationship of the Dams in the population of the Slovak Pied breed.

Živoč. Výr., 38, 1993 (4): 289-294.

Selection intensity of Dams and Sires in cattle has a main influence on genetic gain in the breeding work. High intensity can be realized besides a positive influence in genetic improvement also in negative increase in inbreeding with consequence of inbred matings. The more is population smaller in number the higher is probability of expressing the negative exert of influence.

In the population of the Slovak Pied breed, which is synthetic population, we analyzed the relationship according to 1055 pedigrees of Dams. The intensity of the inbreeding was expressed by collateral coefficient of relationship R_{xy} , which was calculated according to a formula proposed by Wright. We calculated the average coefficients of all Dams $E(R_{xy})$ year by year in which the Dams were born (1971 - 1984) and coefficients of relationship only of relative Dams (R_{xy}) in the same way according to a year when the Dams were born. Along with the years the average number of Dams (NP) was calculated per one relative Dam. All of the calculated average values of coefficients of relationship and their variability are present in tables.

All of the evaluated periods of the years where Dams were born the $E(R_{xy})$ was 0.91 % with significant changes among years. By the rank of the years the coefficient was unequable, it increased from 0.64 % to 2.90 %. In the groups of relative Dams the average coefficient of relationship was $R_{xy} = 11.83$ % with balance among years from minimum of 9.37 % to maximum of 14.94 %. In all of the tested years there was a great variability

which reached the values from $v = 54.25$ to $v = 101.94$ %. The number of Dams per one relative Dam varied from 3.30 to 8.51.

We evaluated calculated average values of coefficients of relationship $E(R_{xy})$, coefficients of relationship of relative Dams R_{xy} , as well as number of groups of relative Dams of the Slovak Pied breed during the tested period as a low. We suppose this is caused by the fact that the population is open for exploiting the sires of relative breeds from abroad. From the point of view of breeding plans preparation for production of new generation of Sires, at present the relationship of Dams did not make any problems in this breed.

Dams; coefficients of relationship; the Slovak Pied breed

Kontaktná adresa:

Ing. Margita R y b a n s k á , CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

HLADINY PROGESTERONU V MLÉČE A VÝSLEDKY REPRODUKCE VE DVOU ODLIŠNÝCH CHOVECH KRAV

M. Pöschl, P. Řezáč, H. Zhánělová

Vysoká škola zemědělská, Brno

Ve dvou chovech krav byly po dobu dvou let zjišťovány a mezi chovy srovnávány hladiny progesteronu v mléce v den inseminace až 1 - 2 dny po inseminaci, 8. až 12. den, 18. až 22. den a 22. až 25. den po inseminaci. V období inseminace byla zjištěna koncentrace P4 do 1,0 ng/ml u 78,1 až 94,8 % zabřezlých krav a 61,8 až 87,1 % nezabřezlých krav. V tomto období činil podíl zabřezlých dojnic s koncentrací P4 nad 4 ng/ml jen z 0 až 1,5 %. Při odběru 8. až 12. den po inseminaci byla u 69,6 až 81,1 % zabřezlých krav naměřena koncentrace P4 nad 6 ng/ml mléka. Krávy s hladinou P4 do 2 ng/ml zabřezly jen v 0,3 až 2,3 % případů. U nezabřezlých plemenic, přestože největší podíl byl s koncentrací nad 6 ng/ml, narůstaly jejich relativní počty ve skupinách s nižšími hladinami P4, zvláště při koncentraci do 2,0 ng/ml ($P < 0,01$). Při odběrech 18. až 22. den a 22. až 25. den po inseminaci indikovala koncentrace P4 nad 6 ng/ml březost u 87,7 až 95,5 % krav. Na druhé straně hladiny P4 do 2 ng/ml znamenaly nezabřeznutí u 55,3 až 76,2 % krav. Při srovnání zabřezlých (nezabřezlých) krav mezi chovem A a B nebyl u žádné zvolené hladiny P4 v mléce zjištěn statisticky významný rozdíl.

krávy; říje; gravidita; progesteron

Brzy po poznání úzkého vztahu mezi funkcí žlutého tělíska a koncentrací progesteronu (P4) v mléce (L a i n g , H e a p , 1971; H e a p et al., 1973; H o f f m a n n , H a m b u r g e r , 1973) se objevily snahy využít ho k diagnostice březosti (H e a p et al., 1976; H o f f m a n n et al., 1976; B o o t h , 1979; B o o t h et al., 1979), k testování vhodnosti termínu inseminace (G ü n z l e r et al., 1975; B u l m a n , L a m m i n g , 1979) a k diagnostice poruch ovariálních funkcí (L a i n g , 1976; L a m m i n g , B u l m a n , 1976; O l t n e r , E d q u i s t , 1981). Poté se progesteronový test (PT) v různých modifikacích stal v zahraničí i u nás jedním z prostředků intenzifikace reprodukce v chovu krav.

Spolehlivost PT ovlivňuje celá řada faktorů, mezi něž patří i komplex podmínek, které jsou charakteristické pro daný chov či lokalitu. Rozdíly v průměrných koncentracích progesteronu v mléce mezi třemi stády krav zaznamenali H e a p et al. (1976). Vlivy užítkovosti, ustájení a oblasti chovu zkoumali S u m m e r m a t t e r , T h u n (1979) a T h u n et al. (1980). N o s e i r et al. (1992) zjistili, že u dvou stád krav v prvních dnech březosti se vzestup koncentrace progesteronu v mléce nelišil, kdežto od 11. až 15. dne do 46. až 50. dne po inseminaci existoval mezi nimi výrazný rozdíl v průměrných hladinách progesteronu.

V návaznosti na dřívější práce (Pöschl, 1982; Zaoral, Pöschl, 1982; Zaoral et al., 1982, 1983; Pöschl et al., 1990) je předmětem našeho sdělení srovnání výsledků PT ve dvou odlišných chovech krav prováděného po dobu dvou let.

MATERIÁL A METODA

Sledování byla uskutečněna ve dvou po sobě jdoucích letech a dvou chovech Jiho-moravského kraje minimálně rok po zavedení speciální provozní metodiky PT mléka krav. Dojnice ve VKK Zhoř v zemědělsko-výrobní oblasti bramborářské (chov A), převážně kříženky CAR, byly ustájeny ve vazných stelivových stájích s celkovou průměrnou kapacitou 422 zvířat, s dojením do potrubí a průměrnou užitkovostí v období sledování 3573 kg mléka při tučnosti 4,2 %. Ve VKK Břest (chov B), který se nacházel v zemědělsko-výrobní oblasti řepářské, s celkovým průměrným počtem 550 krav, převážně kříženek CNN, bylo ustájení ve vazných nebo volných stelivových stájích s dojením automaty DZ-100 nebo DZ 9K. Průměrná užitkovost tohoto stáda dosahovala ve sledovaném období 4721 kg při tučnosti 3,85 %.

Vzorky mléka pro PT odebíral do dvou hodin po ranním dojení pověřený pracovník zemědělského závodu odstříkem do zkumavek (3 cm³) obsahujících konzervační činidlo (K₂Cr₂O₇). Odběr byl uskutečňován dvakrát týdně (pondělí a čtvrtek). Od každé krávy byly získávány čtyři vzorky: první v den inseminace nebo 1 až 2 dny po inseminaci, druhý 8. až 12. den po inseminaci, třetí 18. až 22. den po inseminaci a čtvrtý 22. až 25. den po inseminaci.

K analýze vzorků byla použita RIA přímého stanovení P₄ z neodstředěného mléka a byla aplikovány RIA-soupravy REPRO-TEST (VÚCHS Rapotín). RIA spočívala v použití ¹²⁵I-progesteronu jako traceru. Pro oddělení volné a na protilátku vázané frakce značeného P₄ byla aplikována suspenze aktivního uhlí s přísadkou dextranu. Jako prostředí pro kalibrační koncentrace P₄ bylo použito mléko od řídící se krávy. Relativní směrodatná odchylka koncentrací P₄ ve dvou kontrolních vzorcích uvnitř RIA dosáhla hodnoty 0,123 (3,9 nmol/l, n = 8), resp. 0,09 (15,7 nmol/l, n = 8) a mezi RIA 0,141 (3,9 nmol/l, n = 5), resp. 0,11 (15,7 nmol/l, n = 5), intercept (I₅₀) byl 29,7 nmol/l a citlivost 0,31 nmol/l. Analýzy byly provedeny v laboratorích plemenářské služby. Výsledky PT byly odesílány z laboratoře poštou na rozborových protokolech tak, aby je bylo možné využít v chovu podle konkrétních provozních metodik do sedmi dnů od odběru vzorku mléka.

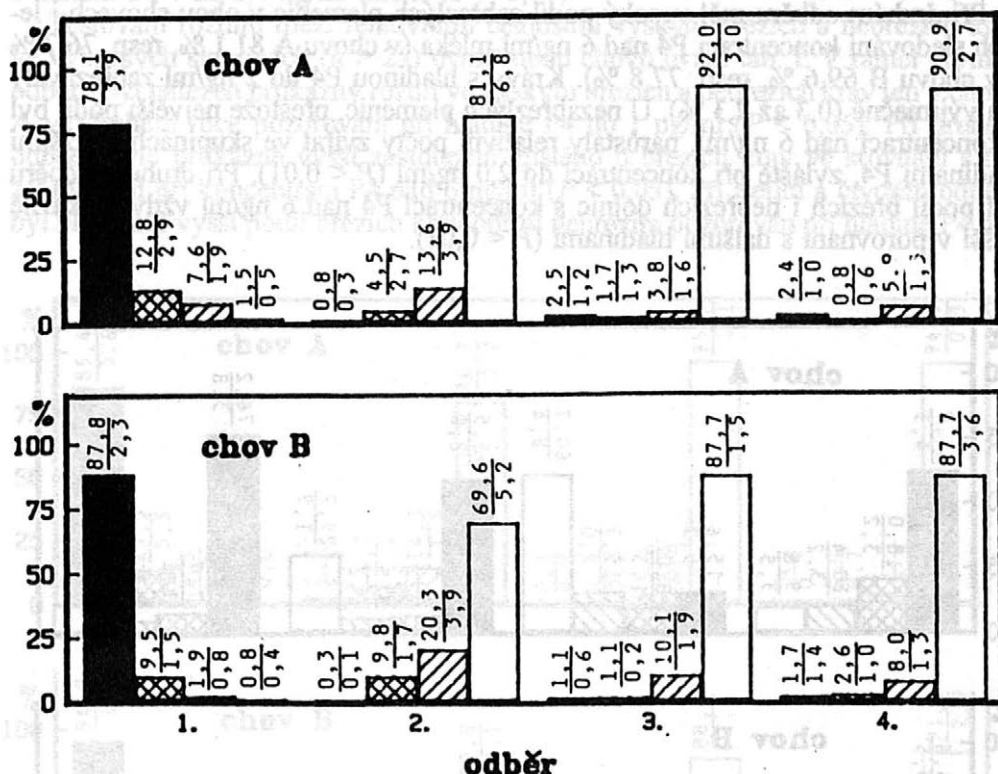
Zaběhnutí bylo zjišťováno rektální palpací mezi 60. až 90. dnem po inseminaci. Hodnoty reprodukčních ukazatelů byly získány z dokumentace plemenářské organizace.

Výsledky RIA-analýz byly zpracovány běžnými statistickými metodami za použití výpočetní techniky. Data byla uspořádána do skupin podle těchto rozsahů hladin P₄ v mléce:

- 1) pro první odběr (ng/ml): 0 - 1,1; 1,2 - 2,0; 2,1 - 4,0; > 4,0,
resp. (nmol/l): 0 - 3,5; 3,6 - 6,3; 6,4 - 12,6; > 12,6;
- 2) pro druhý, třetí a čtvrtý odběr (ng/ml): 0 - 2,0; 2,1 - 4,0; 4,1 - 6,0; > 6,0,
resp. (nmol/l): 0 - 6,3; 6,4 - 12,6; 12,7 - 18,8; > 18,8.

VÝSLEDKY

V průběhu dvou let bylo zpracováno celkem 11 400 vzorků mléka (4656 v chovu A, 6744 v chovu B). V obou chovech byly u březích (nebřezích) krav, rozdělených do skupin podle zvolených rozsahů hladin P4, vyhodnoceny relativní četnosti výskytu jednotlivých případů. Průměrné hodnoty těchto četností za jednotlivé sledované roky jsou znázorněny na obr. 1 až 4.



1. Relativní četnost výskytu březích krav v jednotlivých čtvrtletích v prvním roce sledování (průměr/střední chyba průměru) rozříděných podle zvolených rozsahů hladin P4 v mléce a podle odběrů ve vybraných dnech před inseminací a po ní - Relative frequency of the occurrence of pregnant cows in the respective quarters of the 1st year of their observation (Mean/SEM) in terms of the range of milk progesterone levels and of the samples at chosen days before and after insemination

Pro obr. 1 až 4 - For Figs. 1 to 4:



Koncentrace P4 v mléce pro 1. odběr -

P4 concentration in milk for sampling I (ng/ml)

0,0 - 1,0 1,1 - 2,0 2,1 - 4,0 > 4,0

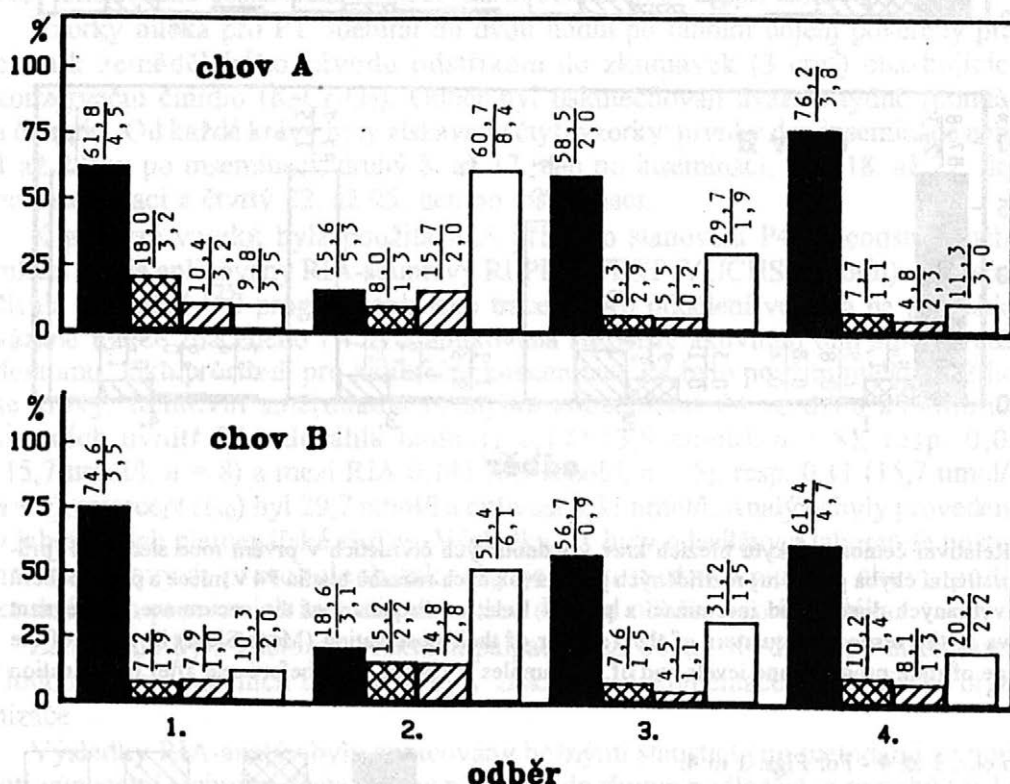
Koncentrace P4 v mléce pro 2., 3. a 4. odběr -

P4 concentration in milk for samplings II, III, IV (ng/ml)

0,0 - 2,0 2,1 - 4,0 4,1 - 6,0 > 6,0

Při odběru v období inseminace zabřezávaly nejlépe plemence s koncentrací P4 do 1,0 ng/ml. Podíl těchto dojnic byl 78,1 % v prvním roce, resp. 85,4 % v druhém roce v chovu A a 87,8 %, resp. 94,8 % v chovu B. Plemence s koncentrací P4 nad 4 ng/ml v období inseminace zabřezávaly jen z 0 až 1,5 % v chovu A a z 0,4 až 0,8 % v chovu B. Ve skupině nebřezích krav byl podíl plemenic s hladinou P4 do 1,0 ng/ml v chovu A 61,8 %, resp. 75,0 % a v chovu B 74,6 %, resp. 87,1 %. Při odběru v období inseminace byl podíl březích i nebřezích krav s hladinami P4 do 1,0 ng/ml vždy průkazně vyšší v porovnání s dalšími hladinami P4 ($P < 0.01$).

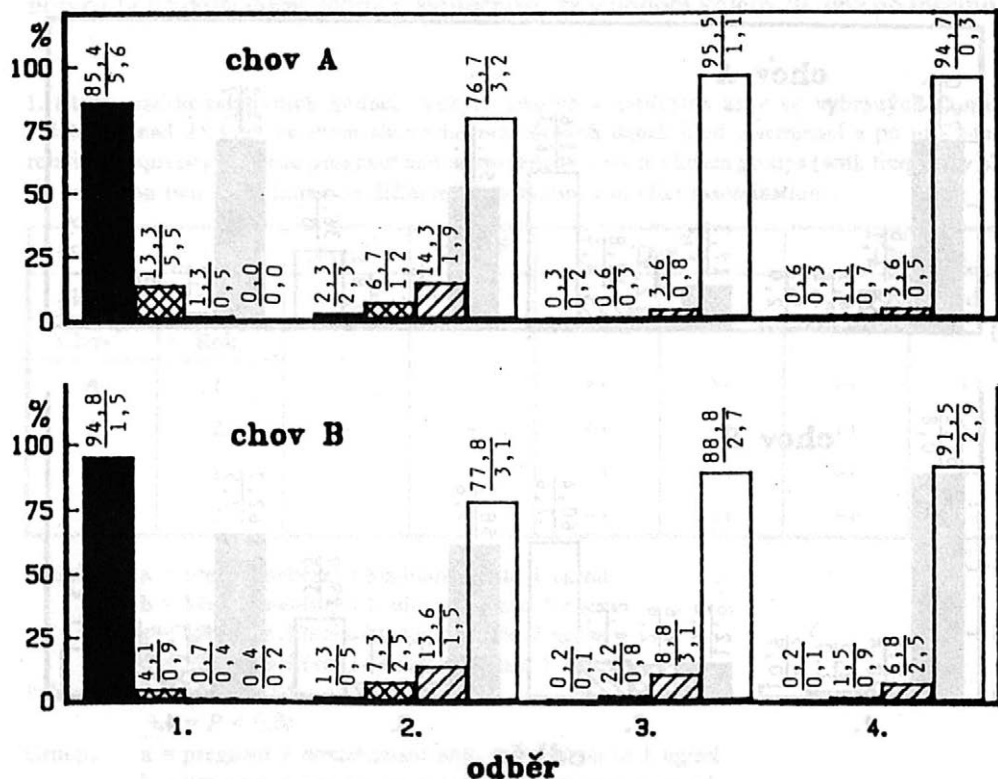
Při druhém odběru měl vysoký podíl zabřezlých plemenic v obou chovech i letech sledování koncentraci P4 nad 6 ng/ml mléka (v chovu A 81,1 %, resp. 76,7 % a v chovu B 69,6 %, resp. 77,8 %). Krávy s hladinou P4 do 2 ng/ml zabřezávaly jen výjimečně (0,3 až 2,3 %). U nezabřezlých plemenic, přestože největší podíl byl s koncentrací nad 6 ng/ml, narůstaly relativní počty zvířat ve skupinách s nižšími hladinami P4, zvláště při koncentraci do 2,0 ng/ml ($P < 0.01$). Při druhém odběru byl podíl březích i nebřezích dojnic s koncentrací P4 nad 6 ng/ml vždy průkazně vyšší v porovnání s dalšími hladinami ($P < 0.01$).



2. Relativní četnost výskytu nebřezích krav v jednotlivých čtvrtletích v prvním roce sledování (průměr/střední chyba průměru) rozříděných podle zvolených rozsahů hladin P4 v mléce a podle odběrů ve vybraných dnech před inseminací a po ní - Relative frequency of the occurrence of nonpregnant cows in the respective quarters of the 1st year of their observation (Mean/SEM) in terms of the range of milk progesterone levels and of the samples at chosen days before and after insemination

Při třetím a čtvrtém odběru bylo zastoupení krav v jednotlivých skupinách u obou chovů velmi podobné. Koncentrace P4 nad 6 ng/ml indikovala březost (87,7 až 95,5 %). Na druhé straně hladiny P4 do 2 ng/ml znamenaly nezabřeznutí (55,3 až 76,2 %). Ve skupině krav, které nebyly březí, byl poměrně vysoký podíl zvířat (11,3 až 36,5 %) s koncentrací P4 nad 6 ng/ml. U třetího a čtvrtého odběru byl ve srovnání s ostatními hladinami průkazně nejvyšší podíl březích krav s hladinou P4 nad 6 ng/ml ($P < 0,01$), kdežto u nezabřezlých krav byl nejvyšší podíl ve skupině s hladinou P4 do 2,0 ng/ml mléka ($P < 0,01$).

Testování rozdílů mezi relativními četnostmi výskytu březích a nebřezích krav ve vybraných skupinách ($n > 25$) uvnitř obou chovů uvádí tab. I. V rámci prvního odběru byl nalezen průkazný rozdíl ve výskytu březích a nebřezích krav jen v chovu A ve druhém roce pozorování při hladině P4 do 1 ng/ml ($P < 0,05$). Při druhém odběru bylo průkazně vyšší zastoupení zjištěno u březích krav ve srovnání s nezabřezlými při koncentraci P4 nad 6 ng/ml ($P < 0,05$). Při třetím a čtvrtém odběru byl průkazně vyšší podíl březích krav oproti nebřezím pozorován při hladině P4 nad



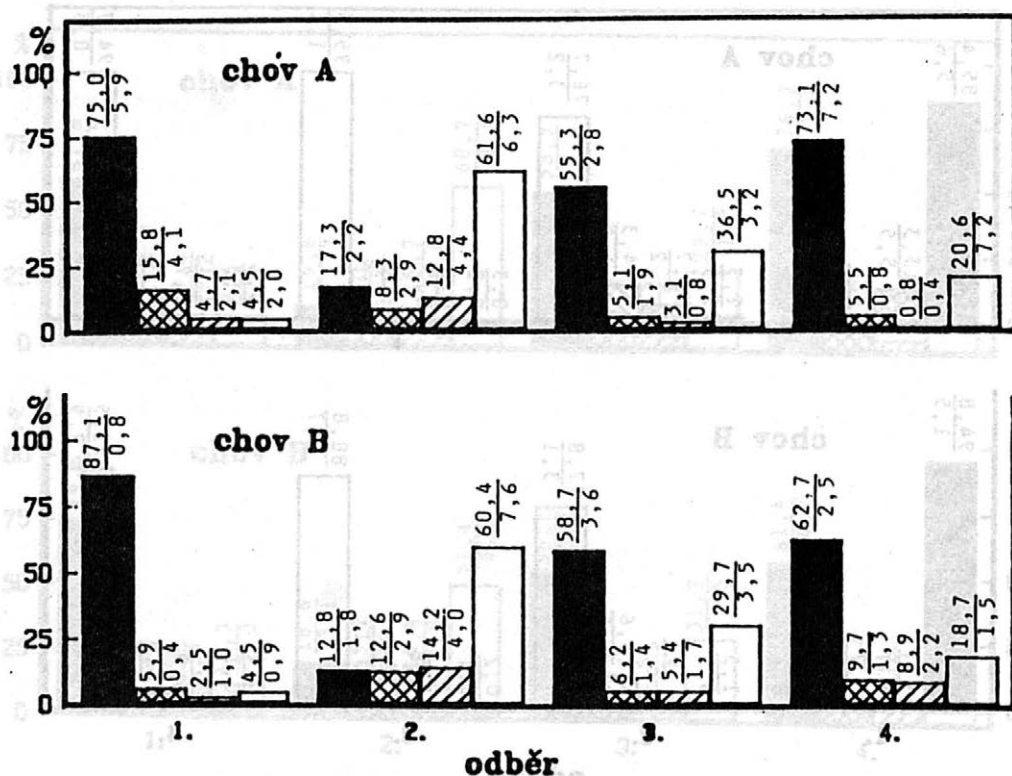
3. Relativní četnost výskytu březích krav v jednotlivých čtvrtletích v druhém roce sledování (průměr/střední chyba průměru) rozříděných podle zvolených rozsahů hladin P4 v mléce a podle odběrů ve vybraných dnech před inseminací a po ní - Relative frequency of the occurrence of pregnant cows in the respective quarters of the 2nd year of their observation (Mean/SEM) in terms of the range of milk progesterone levels and of the samples at chosen days before and after insemination

6 ng/ml ($P < 0,01$). Naopak podíl březích krav s koncentrací P4 do 2 ng/ml byl v tomto období vždy průkazně menší než podíl krav nebřezích ($P < 0,01$). Podobné testování bylo provedeno mezi chovy A a B. Statisticky významné rozdíly mezi chovy A a B ve výskytu březích (nebřezích) krav v jednotlivých skupinách podle zvolených hladin P4 však nalezeny nebyly.

Vybrané ukazatele reprodukce ve sledovaných chovech jsou uvedeny v tab. II. Zlepšování daných ukazatelů bylo výrazné v chovu A - se stoupající intenzitou zapouštění vzrůstalo i zabřezávání a zkracovala se servis perioda. Naproti tomu v chovu B byl pozorován jen malý pozitivní trend při zkracování servis periody a stagnace nebo mírný pokles u zabřezávání a inseminačního indexu.

DISKUSE

Zabřezávání krav ve sledovaných chovech po zavedení progesteronového testu odpovídá literárním údajům. Ve shodě s mnoha autory (G ü n z l e r et al., 1975;



4. Relativní četnost výskytu nebřezích krav v jednotlivých čtvrtletích v druhém roce sledování (průměr/střední chyba průměru) rozříděných podle zvolených rozsahů hladin P4 v mléce a podle odběrů ve vybraných dnech před inseminací a po ní - Relative frequency of the occurrence of nonpregnant cows in the respective quarters of the 2nd year of their observation (Mean/SEM) in terms of the range of milk progesterone levels and of the samples at chosen days before and after insemination

Heap et al., 1976; Pope et al., 1976; Hruška et al., 1978; Shemesh et al., 1978, 1983; Booth, 1979; Pöschl, 1979; Zoral et al., 1982) v obou chovech nejlépe zabřezávaly krávy, které měly koncentraci P4 v mléce při inseminaci do 1 ng/ml. Určitý počet krav zabřezával i při vyšších hladinách progesteronu (zejména do 2 ng/ml). Existence současně vysokého procenta nezabřezlých krav s nízkou koncentrací P4 v období inseminace prokázala, že nízká hladina P4 v tomto období ještě neznamená jistotu zabřeznutí, ale pouze zvýšení jeho pravděpodobnosti. Pro efektivnější využití poznatků z PT tato skutečnost také nabádá k odběru dalších vzorků.

Z výrazného rozdílu (u obou chovů) mezi podílem krav březích a nebřezích s nízkou koncentrací P4 při druhém odběru lze vyvodit, že nízká koncentrace P4 u nezabřezlých krav je pravděpodobně zapříčiněna nefunkčním žlutým tělískem nebo jeho nepřítomností, folikulárními cystami nebo neaktivními vaječníky. Může být způsobena i nízkou hladinou P4 při říji následující po inseminaci v nepravé říji.

Třetí a čtvrtý odběr, tj. PT v období mezi 18. až 22. dnem nebo 22. až 25. dnem, potvrdily již delší dobu známou skutečnost, že v období kolem 20. dne po inseminaci

I. *t*-test rozdílu relativních hodnot výskytu březích a nebřezích krav ve vybraných skupinách s četností nad 25 krav ve dvou chovech ve zvolených dnech před inseminací a po ní - *t*-test of relative frequency between pregnant and nonpregnant cows in chosen groups (with frequency above 25 cows) on two dairy farms on different days before and after insemination

Odběr ¹		První ⁵	Druhý ⁶	Třetí ⁷		Čtvrtý ⁸	
Skupina ²		a	b	c	d	c	d
Chov ³	Rok ⁴						
A	1.		+	++	++	++	++
A	2.	+	+	++	++	++	++
B	1.		+	++	++	++	++
B	2.		+	++	++	++	++

Skupina: a = březí x nebřezí s hladinou P4 do 1 ng/ml
 b = březí x nebřezí s hladinou P4 nad 6 ng/ml
 c = březí x nebřezí s hladinou P4 do 2 ng/ml
 d = březí x nebřezí s hladinou P4 nad 6 ng/ml

Průkaznost: + = $P < 0,05$
 ++ = $P < 0,01$

Group: a = pregnant x nonpregnant with P4 level up to 1 ng/ml
 b = pregnant x nonpregnant with P4 level over 6 ng/ml
 c = pregnant x nonpregnant with P4 level up to 2 ng/ml
 d = pregnant x nonpregnant with P4 level over 6 ng/ml

Significances: + = $P < 0,05$
 ++ = $P < 0,01$

¹ sampling, ² group, ³ farm, ⁴ year, ⁵ first, ⁶ second, ⁷ third, ⁸ fourth

lze s vysokou přesností i spolehlivostí rozlišit podle koncentrace progesteronu v mléce nezabřezlé krávy od zabřezlých, neboť přítomnost žlutého tělíska, tedy vysoká koncentrace P4, indikuje u zdravých krav březost, kdežto nízká koncentrace znamená nepřítomnost (popř. nefunkčnost) žlutého tělíska a tudíž neschopnost zabřeznout, což jsou mj. i hlavní důvody toho, proč je možné využívat PT k zintenzivnění reprodukčního procesu. Současně je vhodné zdůraznit, že přestože byl podíl krav s koncentrací P4 nad 6 ng/ml a březích vysoký (87,7 až 95,5 %), zůstalo v této skupině ještě poměrně velké procento krav nebřezích (11,3 až 36,5 %). Důvody spočívají pravděpodobně především v následné embryonální úmrtnosti (Holzt et al., 1986; Bullman, Laming, 1979). Na druhé straně byl zjištěn poměrně nízký podíl (55,3 až 76,2 %) krav nezabřezlých, s nízkou hladinou P4 (do 2 ng/ml). Daná hodnota však vyjadřuje podíl nezabřezlých krav, které můžeme s vysokou spolehlivostí (procento v tomto období zjištěných krav s nízkou koncentrací P4 a březích bylo velmi nízké - 0,175 až 2,5 %) prohlásit na základě PT za nezabřezlé a ihned zařadit do sledování říjových projevů a k inseminaci. PT lze proto doporučit hlavně jako test pro vyhledávání nezabřezlých krav. Malý podíl březích krav s nízkou koncentrací P4 (kolem 2 ng/ml) v období mezi 18. a 25. dnem po inseminaci jsme pozorovali již dříve (Pöschl, 1986). Příčiny toho však doposud nebyly objasněny. Podobně Bloomfield et al. (1986) uvádějí, že během luteální fáze normálního pohlavního cyklu má malý počet krav koncentraci P4 v mléce do 1 ng/ml.

Na rozdíl od závěrů autorů Heap et al. (1976) a Noseir et al. (1992) nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi chovy A a B, bylo-li jejich vzájemné srovnání provedeno podle námi zvolených rozsahů hladin P4 v mléce. Naše výsledky naznačují, že při provádění PT a plnění podmínek dané provozní metodiky

II. Vybrané reprodukční ukazatele u krav v chovu A a B za sledované roky - Chosen characteristics of cow reproduction on dairy farms A and B in years of observation

Chov ¹	A			B		
Rok sledování ²	P	1.	2.	P	1.	2.
Počet I. inseminací ³	355	328	361	475	500	516
Počet všech inseminací ⁴	600	558	539	848	840	842
Zabřezávání po I. inseminaci ⁵ (%)	48,2	58,4	68,0	51,5	59,7	59,6
Zabřezávání po všech inseminacích ⁶ (%)	46,3	52,5	64,5	53,1	59,0	58,7
Servis perioda ⁷	86,6	77,6	79,9	101,6	91,5	90,7
Index zabřezávání ⁸	1,8	1,6	1,5	1,7	1,5	1,5

P = reprodukční ukazatele v roce před zahájením sledování - reproduction indicators in the year prior start of studies

¹ farm, ² year of study, ³ number of first inseminations, ⁴ number of all inseminations, ⁵ conception after first insemination, ⁶ conception after all inseminations, ⁷ servis period, ⁸ index of conception

můžeme očekávat podobné rozvrstvení krav podle hladin P4, resp. přesnost a spolehlivost PT, nezávisle na charakteru chovu, užitkovosti, výrobní oblasti a popř. i plemenné příslušnosti zařazených plemenic.

Poněkud odlišná je situace, hodnotíme-li v obou chovech trend vybraných ukazatelů reprodukce. Zatímco v chovu A došlo v letech pozorování k výraznému zlepšování většiny sledovaných ukazatelů, v chovu B se tyto parametry zlepšily jen mírně nebo stagnovaly. V chovu B však i tuto skutečnost lze hodnotit pozitivně, a sice jako udržení poměrně dobrého výchozího stavu. Z praktického hlediska lze pozitivní změnu vidět v tom, že u obou chovů stoupal podíl úspěšných prvních inseminací a současně se zkracovala servis perioda. Zatímco u prvního ukazatele nemůžeme zlepšení vidět v aplikaci PT, ale ve zkvalitňování práce při vyhledávání prvních říjí a provádění inseminace, zlepšování druhého ukazatele, tj. zkracování servis periody, progesteronový test napomáhá již přímo.

Progesteronový test jako metoda umožňující objektivně sledovat funkční aktivitu žlutého tělíska zůstává cennou diagnostickou pomůckou a může být dobrým zdrojem poznatků nezbytných pro intenzivní využívání reprodukční potence krav. Tento závěr podporuje i skutečnost, že v ČR byly již vyvinuty soupravy REPRO-TEST ELISA P4 (VÚCHS Rapotín a Dialog-AGRO Praha, a.s.), které využívají ELISA techniky a umožňují nejen rychlý a dostatečně spolehlivý test, ale i jeho provedení přímo u chovatele.

Literatura

- BLOOMFIELD, A. G. - MORANT, S. V. - DUCKER, M. J.: A survey of reproductive performance in dairy herds. Characteristics of the patterns of progesterone concentrations in milk. *Anim. Prod.*, 42, 1986, s. 1-10.
- BOOTH, J. M.: Milk progesterone testing: Application to herd management. *J. Dairy Sci.*, 62, 1979, s. 1829-1834.
- BOOTH, J. M. - DAVIES, J. - HOLDSWORTH, R. J.: Use of the milk progesterone test for pregnancy determination. *Brit. Veter. J.*, 135, 1979, s. 478-488.
- BUNGE, F. F. H. - BARILARI, T. C. E.: Radioimmunoassay: an early pregnancy diagnosis and pathologies of reproductive system. *Rev. Agr. Prod. Anim.*, 7, 1987, s. 475-479.
- BULMAN, D. C. - LAMMING, G. E.: The use of milk progesterone analysis in the study of oestrus detection, herd fertility and embryonic mortality in dairy cows. *Brit. Veter. J.*, 135, 1979, s. 559-567.
- GÜNZLER, O. - KORNDÖRFER, L. - LOHOFF, H. - HAMBURGER, R. - HOFFMANN, B.: Praktische Erfahrungen mit der Progesteronbestimmung in der Milch und Erfassung des Fertilitätszustandes bei der Kuh. *Tierärztl. Umsch.*, 30, 1975, s. 111-118.
- HEAP, R. B. - GWYN, M. - LAING, J. A. - WALTERS, D. E.: Pregnancy diagnostic in cows: Changes in milk progesterone concentration during the oestrous cycle and pregnancy measured by a rapid radioimmunoassay. *J. Agric. Sci.*, 81, 1973, s. 151-161.
- HEAP, R. B. - HOLDSWORTH, R. H. - GADSBY, J. E. - LAING, J. A. - WALTERS, D. E.: Pregnancy diagnosis in the cow from milk progesterone concentration. *Brit. Veter. J.*, 132, 1976, s. 445-464.

- HOFFMANN, B. - HAMBURGER, R.: Progesteron in der Milch, radioimmunologische Bestimmung, Beziehungen zur Gelbkörperfunktion und Milchfettkonzentration. *Zuchthygiene*, 8, 1973, s. 154-162.
- HOFFMANN, B. - GÜNZLER, O. - HAMBURGER, R. - SCHMIDT, W.: Milk progesterone as a parameter for fertility control in cattle: Methodological approaches and present status of application in Germany. *Brit. Veter. J.*, 132, 1976, s. 469-476.
- HOLZT, W. - BRACKEL, A. - KÜNSTLER, J.: Der Milchprogesterontest: Instrument zur Fruchtbarkeitspflege beim Rind. *J. veter. Med.*, 33, 1986, s. 321-336.
- HRUŠKA, K. - FRÁNEK, M. - KALÁB, P. - NEUMANNOVÁ, M. - VĚŽNÍK, Z.: Determination of progesterone in milk as a fertilization test for cattle. *Radiochem. radioanal. Lett.*, 34, 1978, s. 273-276.
- LAING, J. A.: Progesterone assays of milk and the control of fertility. *Brit. Veter. J.*, 132, 1976, s. 534-537.
- LAING, J. A. - HEAP, R. B.: The concentration of progesterone in the milk of cows during the reproductive cycle. *Brit. Veter. J.*, 127, 1971, s. XIX-XXII.
- LAMMING, G. E. - BULMAN, D. C.: The use of milk progesterone radioimmunoassay in the diagnosis and treatment of subfertility in dairy cows. *Brit. Veter. J.*, 132, 1976, s. 507-517.
- NOSEIR, M. B. - GZAWU, P. - POPE, G. S.: Progesterone concentration in defatted milk of dairy cows in early pregnancy. *Brit. Veter. J.*, 148, 1992, s. 45-53.
- OLTNER, R. - EDQVIST, L. E.: Progesterone in defatted milk: Its relation to insemination and pregnancy in normal cows as compared with cows on problem farms and individual problem animals. *Brit. Veter. J.*, 137, 1981, s. 78-87.
- POPE, G. S. - MAJZLIK, I. - BALL, P. J. H. - LEAVER, J. D.: Use of progesterone concentrations in plasma and milk in the diagnosis of pregnancy in domestic cattle. *Brit. Veter. J.*, 132, 1976, s. 497-506.
- PÖSCHL, M.: Praktické výsledky radioimmunologického stanovení progesteronu v mléce. *Náš Chov (Praha)*, 39, 1979, s. 197-198.
- PÖSCHL, M.: Progesterone test (PT) in relation to the work of cattle inseminators. In: XII. Annual meeting of ESNA (European society of nuclear methods in agriculture), Brno, 1982, s. 58.
- PÖSCHL, M.: Úloha progesteronu v reprodukční endokrinologii a využití progesteronového testu v řízení reprodukce plemení skotu. [Kandidátská disertační práce.] Brno, 1986. 155 s. - Vysoká škola zemědělská.
- PÖSCHL, M. - ZAORAL, J. - KRŇÁVEK, B.: Milk progesterone in cow in Czech breeding organization: Development and present state. In: XXI. Annual meeting of ESNA (European society of nuclear method in agriculture), Košice, 1990, s. 72.
- SHEMES, M. - AYLYON, N. - SHALEV, E. - NERYA, A. - SCHINDLER, H. - MILEGUIR, F.: Milk progesterone measurement in dairy cows: Correlation with estrus and pregnancy determination. *Theriogenology*, 9, 1978, s. 343-352.
- SHEMES, M. - AYLYON, N. - LAVI, S. - MILEGUIR, F. - SHORE, L. S. - TOBY, D.: A new approach to the use of progesterone levels for pregnancy determination. *Brit. Veter. J.*, 139, 1983, s. 41-48.
- SUMMERMATTER, P. - THUN, R.: Fruchtbarkeitsüberwachung durch den Milchprogesterontest. KB (Schweizerischer Verband für künstliche Besamung), 17, 1979, s. 15-18.
- THUN, R. - EGGENBERGER, E. - ZEROBIN, K. - SUMMERMATTER, P. - FLÜKIGER, A. - GAILARD, G.: Praktische Erfahrung mit dem Milch-Progesteron-Test (MPT) zur Brunst und Non-Return-Diagnose beim Rind. *Zuchthygiene*, 15, 1980, s. 7-14.
- ZAORAL, J. - PÖSCHL, M.: Kontrola oplodnění krav progesteronovým testem. *Českoslov. Fyziol.*, 31, 1982, s. 476-477.

ZAORAL, J. - PÖSCHL, M. - KVAPILÍK, J.: Pregnancy testing of cows by determining progesterone levels in milk. Anim. Reprod. Sci., 4, 1982, s. 181-187.

ZAORAL, J. - PÖSCHL, M. - KVAPILÍK, J.: Závislost mezi počtem analýz po inseminaci a úspěšností progesteronového testu (PT). Živoč. Výr., 28, 1983, s. 169-175.

Došlo 13. 1. 1993

PÖSCHL, M. - ŘEZÁČ, P. - ZHÁNĚLOVÁ, H. (University of Agriculture, Brno):

Milk progesterone levels and reproduction results on two different dairy farms.

Živoč. Výr., 38, 1993 (4): 295-306.

The reliability of progesterone tests (PT) is affected by a wide range of factors, including a complex of conditions for the farm or locality. The aim of this report was the comparison of PT results in two breedings of cows conducted over two years. One study was carried out on a farm in a potato-growing region (farm A) and another in a sugar-beet growing region (farm B). Milk samples for PT were taken twice a week within two hours following the morning milking. Four samples were collected from each cow: sample I - on the day of insemination or 1 to 2 days after insemination, sample II - on the 8th to the 12th day after insemination, sample III - on the 18th to the 22nd day after insemination and sample IV - on the 22nd to the 25th day after insemination. The direct radioimmunoassay (RIA), not requiring previous extraction, was used to quantify progesterone (P4) in whole milk. Conception was found by rectal palpation between the 60th and the 90th day after insemination. In the evaluation, pregnant (nonpregnant) cows were divided into groups according to the below mentioned ranges of P4 levels in milk: for sampling I (ng/ml): 0 - 1.1, 1.2 - 2.0, 2.1 - 4.0, > 6.0, and for samplings II, III, IV (ng/ml): 0 - 2.0, 2.1 - 4.0, 4.1 - 6.0, > 6.0.

In total, 11,400 milk samples were processed during two years (farm A - 4,656, farm B - 6,744). Mean values of relative frequency for the individual years under study on farms A and B in pregnant and nonpregnant cows are presented in Figs. 1 to 4. In sampling during insemination the best conception was recorded in cows with P4 concentration up to 1.0 ng/ml. The proportion of these dairy cows was 78.1 % in the first year and 85.4 % in the second year on farm A and 87.8 % or 94.8 % on farm B, in the 1st or 2nd year respectively. Only 0 to 1.5 % of cows on farm A and 0.4 to 0.8 % of cows on farm B with the P4 concentration over 4 ng/ml conceived. In the group of nonpregnant cows, the proportion of cows with the level of P4 up to 1.0 ng/ml was 61.8 % or 75.0 % on farm A, and 74.6 % or 87.1 % on farm B.

A high proportion of pregnant cows on both farms in the years under study was recorded in sampling II with P4 concentration over 6 ng/ml (farm A - 81.1 % or 76.7 %, farm B - 69.6 % or 77.8 %). Cows with the level of P4 up to 2 ng/ml became pregnant only exceptionally (0.3 to 2.3 %). In nonpregnant cows, despite the fact that the highest proportion of cows was observed with the P4 concentration over 6 ng/ml, their relative numbers increased in groups with lower P4 levels, in particular with the concentration up to 2.0 ng/ml ($P < 0.01$). In sampling III and IV the P4 concentration over 6 ng/ml indicated pregnancy (87.7 to 95.5 %). On the other hand, P4 levels up to 2 ng/ml resulted

in nonpregnancy (55.3 to 76.2 %). There was a relatively high proportion of cows (11.3 to 36.5 %) with the P4 concentration over 6 ng/ml in nonpregnant cows.

Contrary to the conclusions of H e a p et al. (1976) and N o i s e r et al. (1992), no statistically significant differences ($P < 0.01$) were found between farms A and B, if their mutual comparison was conducted according to the ranges of P4 levels in whole milk selected by us. Our results indicate that in progesterone tests, if we keep to the condition of the given operational methods, a similar distribution of dairy cows be expected according to P4 levels, independent on the character of farm, efficiency, productions region and breed of cows.

cows; oestrus; pregnancy; progesterone

Kontaktní adresa:

RNDr. Michael P ö s c h l, CSc., Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, Zemědělská 1, 613 00 Brno

ALKALICKÁ FOSFATÁZA A JEJ VZŤAH K TYROXÍNU, TRIJÓD TYRONÍNU A 17 BETA-ESTRADIOLU U BAHNÍC OVPLYVNENÝCH KARBETOCÍNOM (DEPOTOCIN, INJ. SPOFA)

E. Bekeová, M. Krajničáková, V. Hendrichovský, I. Maraček

Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice

Študovali sme vplyv opakovanej aplikácie karbetocínu na koncentrácie a vzájomné vzťahy T_4 , T_3 , E_2 a ALP u bahníc v popôrodnom období. Na rozdiel od kontrolných bahníc sme u karbetocínom ošetrovaných bahníc zaznamenali po 21. dni sledovania pokles koncentrácií T_4 pod úroveň koncentrácií T_4 zvierat kontrolných. Signifikantnosť medziskupinových diferencií (SMD) sme zaznamenali v 51. dni p.p. ($P < 0,05$). Vyššie priemerné koncentrácie T_3 v celom rozsahu sledovania so SMD v 4., 17., 25. ($P < 0,05$) a v 21. dni ($P < 0,01$) p.p. sme zaznamenali u bahníc ošetrovaných karbetocínom. Koncentrácie E_2 u pokusnej skupiny sa mimo 17. dňa p.p. pohybovali nad úrovňou hodnôt E_2 zvierat kontrolných pri SMD v 36. hodine a v 4. a 25. dni pozorovania ($P < 0,05$). S výnimkou medziskupinových dynamických rozdielov medzi 36. hodinou a 7. dňom p.p. bola dynamika ALP u oboch skupín podobná. SMD sme nezaznamenali. V porovnaní ku kontrolnej skupine, u ktorej sme signifikantnosť korelačnej závislosti vzťahov ALP : T_4 , resp. ALP : E_2 zistili v 51. dni p.p. ($P < 0,001$), resp. 42. dni p.p. ($P < 0,005$), sme štatistickú preukaznosť uvedených vzťahov u pokusnej skupiny zaznamenali v 21. dni experimentu ($P < 0,05$). Predpokladáme, že karbetocín cez stimuláciu syntézy T_4 indukoval syntézu E_2 , ktorý spätne cez ALP vplýval na svoju vlastnú syntézu.

bahnice; puerpérium; karbetocín; tyroxín; trijódtyronín; 17 beta-estradiol; alkalická fosfatáza

V jednom z našich predchádzajúcich výskumov sme venovali pozornosť vzťahu placentárnej alkalické fosfatázy (ALP) k tyroxínu (T_4) a trijódtyronínu (T_3) s reflexiou ich vzájomného vzťahu na produkciu 17 beta-estradiolu u natívnych puerperálnych bahníc (Bekeová et al., 1992). Vychádzali sme z poznatkov o vysokej aktivite ALP v placente a ich cirkulácii v systémovom obehu do troch týždňov po pôrode, úlohe ALP v hydrolýze fosfatídov nevyhnutnej pre biosyntézu triacylglycerolov a účasti TSH, T_4 a T_3 v lipolýze a uvoľňovaní FFA z tukového tkaniva. V práci sme dospeli k záveru, že k realizácii modulácie syntézy steroidov uvedenými interakčnými vzťahmi pravdepodobne dochádza až po ukončení involučných a reparačných procesov hypotalamo-adenohypofyzo-ovariálnej osi, na ktorých má značný podiel oxytocín. Podľa literárnych údajov oxytocín mimo uterotonického a luteolytického pôsobenia účinkuje ako modulátor uterínnej sekrécie prostaglandínov. Prostaglandíny majú účasť na stimulácii produkcie TSH a teda následne aj T_4 a T_3 . Jódtyroníny významne zasahujú do tvorby ovariálnych steroidov.

Za účelom zistenia vplyvu oxytocínu na syntézu T_4 a T_3 a vplyvu ich možného interakčného vzťahu s ALP na syntézu ovariálnych steroidov u puerperálnych bahniíc sme sa v predloženej práci zamerali na sledovanie dynamiky zmien koncentrácií ALP, T_4 , T_3 a E_2 u bahniíc po pôrode opakovane ošetrovaných karbetocínom. Vzájomnú závislosť uvedených parametrov v jednotlivých dňoch sledovania sme určovali korelačnou analýzou.

MATERIÁL A METÓDA

Pokusné zvieratá

Do experimentu sme zaradili 19 oviec plemena slovenské merino s priemernou hmotnosťou 45 až 50 kg, obahnených v prvej dekáde februára, po druhom až treťom bahnení, chovaných spolu s jahňatami na hlbokoj podstielke a kŕmených podľa ČSN 46 7070. Z daného počtu 19 zvierat sme 9 oviec zaradených do pokusnej skupiny po pôrode opakovane ošetrili karbetocínom (Depotocin inj. Spofa) v množstve 0,07 mg/ml. Prvú dávku sme aplikovali i.m. za 24 h, druhú s.c. za 72 h po pôrode. Kontrolné zvieratá sme paralelne ošetrili s fyziologickým roztokom v objeme 1 ml.

Odber biologického materiálu

Vzorky krvi sme odoberali punkciou v. *jugularis* 24 h pred pôrodom (a. p. - 1 deň), 36 h po pôrode (p. p.) a v 4., 7., 14., 17., 21., 25., 34., 42. a 51. dni p.p. Krvné sérum sme uložili v polyetylénových jednorazových skúmavkách pri teplote -18°C .

Laboratórne metódy

Vytýčené parametre sme stanovili v krvnom sére. Koncentrácie T_4 , T_3 a E_2 sme stanovili rádioimunologicky s použitím komerčných súprav RIA-test- T_4 , RIA-test- T_3 a RIA-test-ESTRA (URVJT, Košice). Koncentrácie ALP v krvnom sére sme stanovili BIO-LACHEMA-testom (LACHEMA, n. p. Brno).

Matematicko-štatistické analýzy

Signifikantnosť medziskupinových diferencií a diferencií medzi -1. dňom a ostatnými dňami sledovania sme určili Studentovým *t*-testom. Vzájomnú závislosť sledovaných parametrov sme určili výpočtom korelačného koeficientu (*r*) a jeho štatistickej významnosti, mieru rozptylu individuálnych hodnôt výpočtom smerodajnej odchýlky (σ).

VÝSLEDKY

Dynamika zmien koncentrácií T_4 (tab. I, obr. 1) do 4. dňa po pôrode bola u oboch skupín podobná. Na rozdiel od prechodného vzostupu T_4 na 7. deň u kontrolných zvierat ($P > 0,05$) sme v pokusnej skupine v porovnaní k -1. dňu zistili pozvoľný nárast jeho koncentrácií so štatisticky preukazným vyvrcholením na 17. deň po pôrode ($P < 0,05$).

I. Štatistická preukaznosť medziskupinových rozdielov v koncentráciách sledovaných parametrov a deň ich zistenia - Statistical significance of inter-group differences in concentrations of parameters under study and the date of their detection

Dni ¹	Štatistická preukaznosť medziskupinových rozdielov v koncentráciách ²							
	Kontrola ³				Pokus ⁴			
	T ₄	T ₃	E ₂	ALP	T ₄	T ₃	E ₂	ALP
	nmol.l ⁻¹ ± σ			μkat.l ± σ	nmol.l ⁻¹ ± σ			μkat.l ± σ
-1.	-	-	-	-	-	-	-	-
-36 h	-	-	0,30 ^f ± 0,24	-	-	-	0,73 ^f ± 0,34	-
4.	-	0,17 ^b ± 0,36	0,17 ^g ± 0,09	-	-	1,78 ^{b'} ± 0,57	0,4 ^{g'} ± 0,14	-
7.	-	-	-	-	-	-	-	-
14.	-	-	-	-	-	-	-	-
17.	-	0,94 ^c ± 0,55	-	-	-	1,59 ^{c'} ± 0,26	-	-
21.	-	0,85 ^d ± 0,32	-	-	-	1,67 ^{d'} ± 0,40	-	-
25.	-	1,04 ^e ± 0,59	0,8 ^h ± 0,07	-	-	1,65 ^{e'} ± 0,25	0,36 ^{h'} ± 0,28	-
34.	-	-	-	-	-	-	-	-
42.	-	-	-	-	-	-	-	-
51.	73,02 ^a ± 16,24	-	-	-	46,8 ^{a'} ± 9,92	-	-	-

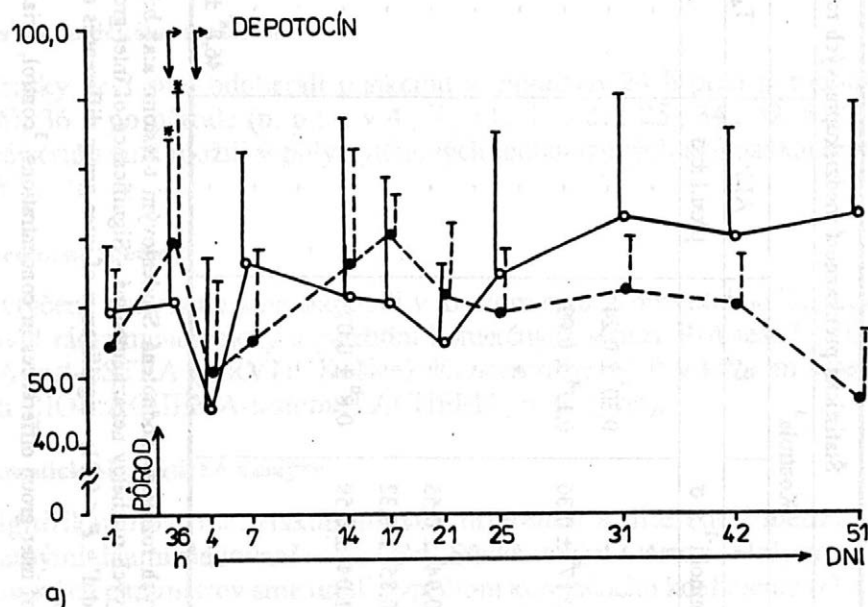
Signifikantnosť medziskupinových rozdielov hodnotená Studentovým t-testom: a:a'; b:b'; c:c'; e:e'; f:f'; g:g'; h:h' = $P < 0,05$, d:d' = $P < 0,01$; - signifikantnosť medziskupinových rozdielov nezaznamenaná - Significance of inter-group differences evaluated by Student's t-test: a:a'; b:b'; c:c'; e:e'; f:f'; g:g'; h:h' = $P < 0,05$, d:d' = $P < 0,01$; - significance of inter-group differences not recorded

¹days, ²statistical significance of inter-group differences in concentrations, ³control, ⁴trial

Po poklese na 21. deň po obahnení sa hodnoty koncentrácií u tejto skupiny udržiavali na konštantnej, avšak nižšej úrovni ako u zvierat kontrolných, u ktorých mali koncentrácie T_4 charakter vzostupu. Ďalší pokles T_4 v pokusnej skupine sme zaznamenali na 51. deň po obahnení. V tomto dni sme zistili i signifikantnosť medziskupinových rozdielov ($P < 0,05$).

V porovnaní s kontrolnými zvieratami sa koncentrácie T_3 (tab. I, obr. 2) u bahnic experimentálnej skupiny v priebehu celého sledovania pohybovali na priemere vyšších hladín so signifikantnosťou medziskupinových rozdielov na 4., 17., 25. deň ($P < 0,05$) a na 21. deň ($P < 0,01$). Dynamika popôrodného vzostupu koncentrácií T_3 u pokusnej skupiny, ale s pretrvávajúcim zvýšených hladín vzhľadom k -1. dňu do 14. dňa ($P > 0,05$) bola podobná dynamike T_3 zistenej u kontrolných zvierat. Na rozdiel od mierne vzostupnej tendencie u kontrolných bahnic sa koncentrácie T_3 v pokusnej skupine po poklese na 17. deň udržiavali v intervale 17. až 42. dňa na stabilných hladinách. Na 51. deň poklesli na úroveň východných hodnôt.

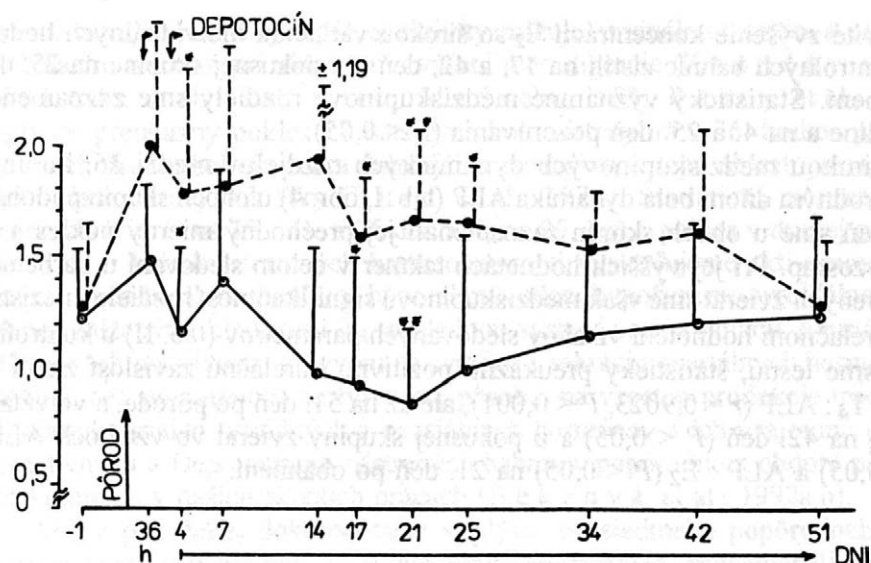
Pri podobnej, v porovnaní k -1. dňu signifikantnej popôrodnej dynamike zostupu u oboch skupín, sme u bahnic pokusnej skupiny v porovnaní ku kontrole zistili vyššie priemerné koncentrácie E_2 (tab. I, obr. 3) vo väčšine prípadov sledovania.



1. Koncentrácie tyroxínu (os y) v popôrodnom období u kontrolných a Depotocínom ošetrovaných bahnic (nmol.l $\pm \sigma$);

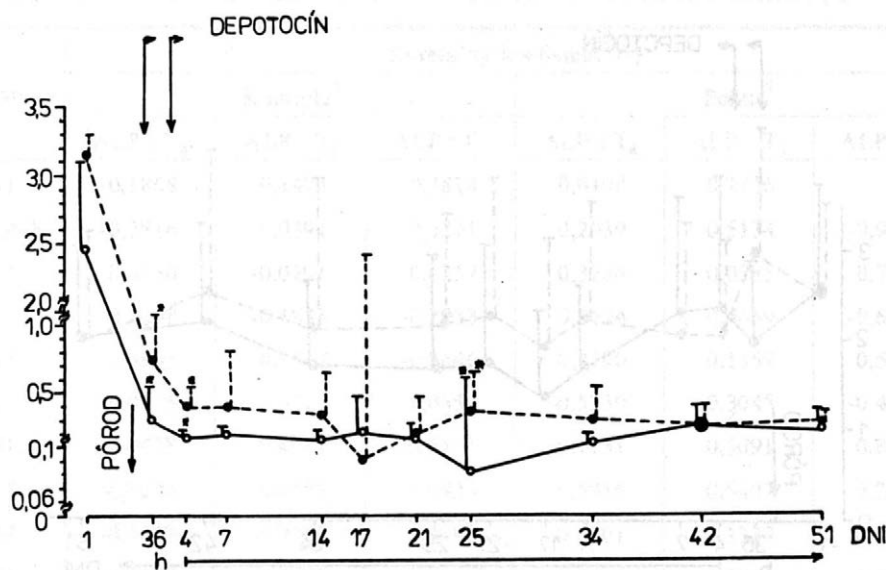
a) pri grafickom znázornení dosiahnutých výsledkov vynášaná σ zodpovedá číselnej sústave, v ktorej boli vynášané priemerné hodnoty; pre obr. 1 až 4: os x - dni (h = hodiny), * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ (medziskupinové rozdiely), ○—○ kontrolné bahnice, ●—● pokusné bahnice - The concentration of thyroid hormone (y axis) in puerperium in the control and in Depotocín-treated ewes (nmol.l $\pm \sigma$);

a) in the chart of the results obtained the plotted σ value correspond to the numerical system in which mean values were plotted; For Fig. 1 to 4: x axis - days (h = hours), * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ (inter-group differences), ○—○ control ewes, ●—● experimental ewes



a)

2. Koncentrácie trijódtyronínu (os y) v popôrodnom období u kontrolných a Depotocínom ošetrovaných bahnič (nmol.l $\pm \sigma$) - The concentration of triiodothyronine (y axis) in puerperium in the control and in Depotocin-treated ewes (nmol.l $\pm \sigma$)



a)

3. Koncentrácie 17 beta-estradiolu (os y) v popôrodnom období u kontrolných a Depotocínom ošetrovaných bahnič (nmol.l $\pm \sigma$) - The concentrations of 17 beta-estradiol (y axis) in puerperium in the control and in Depotocin-treated ewes (nmol.l $\pm \sigma$)

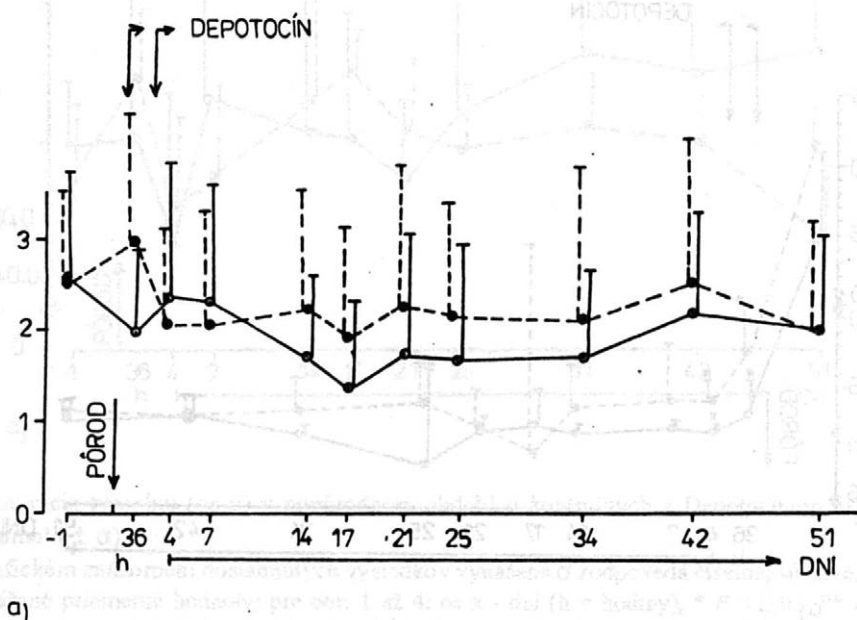
Náznaovité zvýšenie koncentrácií E_2 so širokou variáciou individuálnych hodnôt sme u kontrolných bahníc zistili na 17. a 42. deň a v pokusnej skupine na 25. deň po obahnení. Štatisticky významné medziskupinové rozdiely sme zaznamenali v 36. hodine a na 4. a 25. deň pozorovania ($P < 0,05$).

S výnimkou medziskupinových dynamických rozdielov medzi 36. hodinou a 7. popôrodným dňom bola dynamika ALP (tab. I, obr. 4) u oboch skupín podobná. Na 17. deň sme u oboch skupín zaznamenali jej prechodný mierny pokles a na 42. deň vzostup. Pri jej vyšších hodnotách takmer v celom sledovaní u karbetocínom ošetrovaných zvierat sme však medziskupinovú signifikantnosť rozdielov nezistili.

Pri korelačnom hodnotení vzťahov sledovaných parametrov (tab. II) u kontrolnej skupiny sme tesnú, štatisticky preukaznú pozitívnu korelačnú závislosť zistili vo vzťahoch T_4 : ALP ($r = 0,9023$, $P < 0,001$), ale až na 51. deň po pôrode, a vo vzťahu ALP : E_2 na 42. deň ($P < 0,05$) a u pokusnej skupiny zvierat vo vzťahoch ALP : T_4 ($P < 0,05$) a ALP : E_2 ($P < 0,05$) na 21. deň po obahnení.

DISKUSIA

Prevažne klesajúca tendencia koncentrácií tyroidálnych hormónov v prvej polovici popôrodného obdobia u kontrolných bahníc pravdepodobne súvisí so zapojením energií šetriacich mechanizmov organizmu iniciovaných nástupom laktácie, znížením väzobnej kapacity plazmatických proteínov a únikom jódyronínov do mlieka.



4. Koncentrácie alkalickéj fosfatázy (os y) v popôrodnom období u kontrolných a Depotocínom ošetrovaných bahníc ($\mu\text{kat.l}^{-1}$) - The concentrations of alkaline phosphatase (y axis) in puerperium in the control and in Depotocin-treated ewes ($\mu\text{kat.l}^{-1}$)

Mimo toho, redukcia tyroidálnej aktivity znižuje ruminálnu motilitu a pasáž krmiva zažívacím traktom pri súčasnom zvýšení jeho digestie (Kennedy et al., 1981; Fukuda et al., 1980; Riis, Madsen, 1985; Rasby et al., 1991). Štatisticky preukazný pokles 17 beta-estradiolu zistený už v 36. hodine po obahnení u oboch skupín bahníc podľa doterajších poznatkov v tejto oblasti prezentuje zánik fetu-placentárnej jednotky (Burd et al., 1976). Štatisticky preukazne vyššie koncentrácie T_3 na 17., 21. a 25. deň a E_2 na 25. deň a pokles v druhej polovici sledovania u bahníc ošetrených karbetocínom si vysvetľujeme aktiváciou pozitívnej zložky feed-back mechanizmu hypotalamo-adenohypofyzárno-tyroidálnej osi, navodenej zníženými hladinami T_4 , následnou stimuláciou produkcie hormónov štítnej žľazy a ich pozitívnym vplyvom na syntézu a sekréciu ovariálnych hormónov, ktoré spätne, cez monodejodáciu tyroxínu, pôsobia na vzostup produkcie trijódtyronínu. Dynamiku zmien tyroidných a ovariálnych hormónov a ich vzájomnú prepojenosť u natívnych a Depotocínom ošetrených bahníc v popôrodnom období podrobnejšie diskutujeme v našich skorších prácach (Bekeová et al., 1992a,b).

Ako z priloženej dokumentácie vyplýva, od siedmeho popôrodného dňa sme vyššie priemerné hladiny ALP, nie však signifikantne, zaznamenali u pokusných

II. Vzťah alkalické fosfatázy (ALP) k tyroxínu (T_4), trijódtyronínu (T_3) a 17 beta-estradiolu (E_2) u kontrolných a Depotocínom ošetrených bahníc vyjadrený korelačným koeficientom (r) - Relation of alkaline phosphatase (ALP) to thyroid hormones (T_4), triiodothyronine (T_3) and 17 beta-estradiol (E_2) in the control and Depotocin-treated ewes expressed by correlation coefficient (r)

Dni ¹	Korelačný koeficient ² (r)					
	Kontrola ³			Pokus ⁴		
	ALP : T_4	ALP : T_3	ALP : E_2	ALP : T_4	ALP : T_3	ALP : E_2
-1.	-0,1868	0,1424	0,7814	0,0198	0,2756	-
36 h	-0,2816	0,0391	0,3391	0,2039	0,5134	-0,9758
4.	-0,4850	-0,0291	0,6257	0,3284	0,0285	0,7695
7.	-0,4008	-0,1835	-0,2933	0,2694	0,4659	-0,6003
14.	-0,4805	0,1537	-0,3646	0,3290	0,1359	0,5191
17.	-0,0475	0,0272	0,0351	-0,5230	0,3045	-0,4694
21.	0,0428	0,4642	0,6171	0,7231 ⁺	0,5091	0,8090 ⁺
25.	-0,3871	-0,0578	0,0923	0,5916	0,5407	0,2013
34.	-0,5423	-0,2009	0,1066	0,6301	0,1339	0,4507
42.	-0,4954	0,0246	0,7096 ⁺	-0,4412	-0,3649	0,0227
51.	0,9023 ⁺⁺⁺	0,5627	0,5089	0,3918	0,1334	-0,0204

Signifikantnosť korelácie: + = $P < 0,05$; +++ = $P < 0,001$

Significance of correlation: + = $P < 0,05$; +++ = $P < 0,001$

¹days, ²correlation coefficient, ³control, ⁴trial

zvierat. Pri korelačnom hodnotení vzťahov ALP a tyroidných hormónov sme na rozdiel od kontrolných zvierat zaznamenali štatisticky významnú pozitívnu koreláciu ALP a T_4 i T_3 už na 21. deň po obahnení ($P < 0,05$). Význam uvedených vzťahov pre reparáciu popôrodných hormonálnych pomerov a pohlavného aparátu je zatiaľ nejasný. V dostupnej literatúre sme sa s riešením podobných vzťahov v popôrodnom období nestretli a názory na aktiváciu syntézy ALP sa líšia.

U cyklických kráv a byvolov bola počas luteálnej fázy v porovnaní s folikulárnou fázou zistená signifikantne vyššia aktivita ALP endometria (L a r s o n et al., 1970; B u g a l i a , S h a r m a , 1990). Na rozdiel od kontralaterálnych rohov k CL sa štatisticky preukazne vyššia aktivita ALP zaznamenala vo výplaškoch robených z materničných rohov ipsilaterálnych k CL. Enormný vzostup jej aktivity vo výplaškoch maternice kráv bol zaznamenaný pri luteinizovaných folikulárných cystách (W i t t k o n w s k i , B o o s , 1985; B o o s et al., 1988). V priebehu gravidity žien dochádza k elevácii sérových materských koncentrácií ALP v priebehu druhého a tretieho trimestra gravidity (F i s h m a n et al., 1972; O y a , 1985). Po pôrode možno jej aktivitu v sére matiek zachytiť až do troch týždňov (K a d l e c , 1990).

Podľa experimentálnych výsledkov autorov L i t t l e f i e l d et al. (1990) je však funkcia aktivity ALP proces špecificky viazaný na estrogény. Iné typy steroidov, t. j. androgény, progestíny, mineralokortikoidy alebo glukokortikoidy, tento účinok postrádajú. Rozpornosť názorov na úlohu estrogénov a progestínov v stimulácii aktivity ALP možno dávať do určitej miery do súvisu s rôznorodosťou biologického materiálu, v ktorom bola aktivita ALP stanovovaná.

Zistenia autorov L i t t l e f i e l d et al. (1990), ale i poznatky o účasti ALP na hydrolýze fosfatidov (S u m i k a v a et al., 1987) a o vplyve hormónov štítnej žľazy a TSH na uvoľňovanie FFA z tukovej tkáňe podporujú naše skoršie poznatky (B e k e o v á et al. 1992) o význame interakčných vzťahov jódtyronínov a ALP v modulácii syntézy estrogénov, k realizácii ktorých dochádza až po ukončení popôrodných reparačných procesov hypotalamo-adenohypofyzárno-ovariálnej osi. Súčasne nás však vedú k hypotéze, že aplikácia Depotocínu môže viesť cestou zvýšenia syntézy a produkcie T_4 a T_3 k indukcii syntézy estrogénov, ktoré sekundárne cez stimulácie produkcie ALP sa môžu podieľať na vlastnej syntéze. Či ALP vplyva na produkciu substrátov pre syntézu estrogénov, alebo na iné mechanizmy stimulujúce produkcie estrogénov, jednoznačne zodpovedať nemôžeme.

L i t e r a t ú r a

BEKEOVÁ, E. - ELEČKO, J. - KRAJNÍČKOVÁ, M. - HENDRICHOVSKÝ, V. - MARAČEK, I.: Dynamika zmien koncentrácie cholesterolu, tyroidných a ovariálnych hormónov krvného séra v postpartálnom období bahníc. Veter. Med. (Praha), 36, 1992a, s. 673-684.

BEKEOVÁ, E. - KRAJNÍČKOVÁ, M. - HEDRICHOVSKÁ, V. - MARAČEK, I.: Účinok opakovanej aplikácie carbetocínu (Depotocin, Spofa) v prvých dňoch po pôrode na koncentrácie tyroxínu, trijódtyronínu, 17 beta-estradiolu, progesterónu a koncepciu bahníc. Veter. Med. (Praha), 37, 1992b.

BEKEOVÁ, E. - KRAJNÍČKOVÁ, M. - HEDNRICHOVSKÝ, V. - MARAČEK, I.: Alkalická fosfatáza v puerpériu bahníc a jej vzťah k hormónom štítnej žľazy. Veter. Med. (Praha), 38, 1993 (v tlači).

- BOOS, A. - WITTKOWSKI, G. - SCHWARZ, R.: Activity of alkaline phosphatase in uterine flushings of dairy cows affected with ovarian cysts or endometritis. *Theriogenology*, 30, 1988, s. 217-225.
- BUGALIA, N. S. - SHARMA, R. O.: Endometrial glycogen, protein, nucleic acids and phosphatases during oestrus cycle in buffaloes (*Bubalus bubalus*). *Brit. Veter. J.*, 146, 1990, s. 559-562.
- FISHMAN, W. H. - BARDAWIL, M. D. - HABIB, H. G. - ANTISS, C. - GREEN, S.: The placental isoenzyme of alkaline phosphatase in sera of normal pregnancy. *Amer. J. Clin. Path.*, 57, 1972, s. 65-74.
- FUKUDA, H. - OHSHIMA, K. - MORI, M. - KOBAYASHI, I. - GREER, M. A.: Sequential changes in the pituitary-thyroid axis during pregnancy and lactation in the rat. *Endocrinology*, 107, 1980, s. 1711-1716.
- KADLEC, O.: Stanovenie katalytickej aktivity enzýmov. In: DZÚRIK, R.: Štandardná klinicko-biochemická diagnostika. Martin, Osveta 1990, s. 135-160.
- KENNEDY, P. M. - YOUNG, B. A. - CHRISTOPHERSON, R. J.: Studies on the relationship between thyroid function, cold acclimation and retention time of degesta in sheep. *J. anim. Sci.*, 45, 1981, s. 1084-1092.
- LARSON, L. L. - MARION, G. B. - GIER, H. T.: Glycogen metabolism in bovine endometrium. *Amer. J. veter. Res.*, 31, 1970, s. 1929-1935.
- LITTLEFIELD, B. A. - GURPIDE, E. - MARKIEWICZ, L. - MCKINLEY HOCHBERG, R. B.: A simple and sensitive microtiter plate estrogen bioassay based on stimulation of alkaline phosphatase in Ishikawa cells: Estrogenic action of delta 5 adrenal steroids. *Endocrinology*, 127, 1990, s. 2757-2762.
- OYA, M.: Rechtsmedizinischer Nutzen der alkalischen Placenta-Phosphatase bei Kindestohung. *Z. Rechtsmed.*, 94, 1985, s. 251-256.
- RASBY, R. J. - WETTEMAN, R. P. - GEISERT, R. D. - WAGNER, J. J. - LUSBY, K. S.: Influence of nutrition and body condition on pituitary ovarian and thyroid function of nonlactating beef cows. *J. anim. Sci.*, 69, 1991, s. 2073-2080.
- RIIS, R. M. - MADSEN, A.: Thyroxine concentrations and secretion rates in relation to pregnancy, lactation and energy balance in goats. *J. Endocrinol.*, 107, 1985, s. 421-427.
- SUMIKAWA, K. - SAEKI, K. - OKOCHI, T. - ADACHI, K. - NISHIMURA, H.: Hydrolysis of phosphatidate by human placental alkaline phosphatase. *Clin. Chim. acta*, 167, 1987, s. 321-328.
- WITTKOWSKI, G. - BOOS, A.: Zur endometrialen Funktion des ipsi- und kontralateralen Uterushornes bei der Rinder. *Zuchthygiene*, 21, 1986, s. 156 (Abstr.).

Došlo 27. 7. 1992

BEKEOVÁ, E. - KRAJNÍČÁKOVÁ, M. - HENDRICHOVSKÝ, V. - MARÁČEK, I. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice):

Alcalic phosphatase and its relation to thyroxine, triiodothyronine, oestradiol 17-beta in carbetocin (Depotocin SPOFA) - treated ewes

Živoč. Výr., 38, 1993, (4): 307-316.

According to a recent research alcalic phosphatase (ALP) and thyroid hormones are factors much affecting biosynthesis and resynthesis of triacylglycerols. As the sources of the primary precursor of cholesterol steroid synthesis, triacylglycerols are modulators of the rate of steroid synthesis. Iodthyronin production is under prostaglandin-mediated oxytocin control to a certain extent.

The effect of oxytocin analogue - carbetocin - on thyroid hormone synthesis and the possible interaction of the latter with alkaline phosphatase in the affection of ovarian steroid synthesis were studied in puerperal ewes. Observations were carried out on 19 animals divided into a control and an experimental group ($n = 10$ and 9 , respectively). 24 and 72 hours *post partum* (p.p.) the animals of the experimental group were administered 0.07 mg carbetocin (Depotocin inj. SPOFA) i.m. and s.c., respectively. Blood samples were collected 24 h prior to delivery (a.p., day -1), days 4, 7, 14, 21, 25, 34, 42 and 51 p.p. Except of the time shift and episodic increase duration, T_4 concentrations in the first half of the observation period were similar in both groups. After day 21, T_4 levels were in the experimental animals than in the controls. Significant group differences (SGD) were found on day 51 p.p. ($P < 0.05$). As compared to the controls, higher mean T_3 levels with SGD recorded on days 4, 17 and 25 ($P < 0.05$) and 21 ($P < 0.01$) were observed in the experimental animals. In both groups a significant E_2 decrease was seen as early as after 36 h. Subsequently higher mean levels were observed in the experimental animals. SGDs were recorded at 36 h and on days 4 and 25 observation ($P < 0.05$). From day 7 p.p. on ALP concentrations were found to be increased, however, insignificantly. T_4 : ALP and E_2 : ALP correlation significance was confirmed on days 51 and 42 p.p., respectively, in the controls, and as early as on day 21 p.p. in the experimental group. Opinions on the relation of ALP and various steroids differ considerably. As referred to by some authors induction of ALP synthesis is a process specifically bound to oestrogen (Littlefield et al., 1990); however, others believe ALP activity to increase in the gestagenous phase of the reproductive cycle (Larson et al., 1970; Bugalia, Sharma, 1990).

By increasing T_4 and T_3 levels Depotocin administration presumably induced the synthesis of oestrogens; the latter participated in their own synthesis by stimulation of ALP production. However, it cannot be confirmed whether increased availability of substrates for oestrogen synthesis or any others stimulatory mechanism has been involved.

ewes; puerperium; carbetocin; triiodothyronine; oestradiol 17 beta; alkaline phosphatase

Kontaktná adresa:

MVDr. Eva B e k e o v á, CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Palackého 1/A, 040 01 Košice

EFFECTIVE DEGRADABILITY OF CRUDE PROTEIN AND ORGANIC MATTER OF LUCERNE HAY - COMPARISON OF TWO KINETIC MODELS

T. Komprda¹, Z. Pospíšil²

¹University of Agriculture, Brno

²Faculty of Natural Sciences, Masaryk's University, Brno

Effective degradability (P) of crude protein (CP) and organic matter (OM) of the lucerne hay from plants harvested in full bloom was measured in 4 different periods of the year by the in situ method on 3 steers. P values of CP and OM of 15 samples of lucerne hay from plants cut between the 7th and the 109th day of vegetation (vegetative stages quantified by means of the Mean Stage by Weight [MSW] system) were measured by the same method. Constants for calculation of P values were estimated by means of 2 kinetic models, one with the lag phase (L), and the second without the lag phase (WL). With both models, differences in P value among animals and among time periods were calculated for hay from plants in full bloom, and the dependence of P values of CP and OM and PDI (protein digestible in intestine) on MSW was calculated for lucerne from different vegetative stages. The difference between L and WL in P value of CP of lucerne hay from plants in full bloom was significant ($P < 0.05$). Using L, the lag time was significantly ($P < 0.01$) different from zero with degradability both of CP (0.5 h) and of OM (0.3 h). Using L and WL, respectively, the differences in P values of CP between animals were highly significant ($P < 0.01$) and insignificant ($P > 0.05$), respectively; the animals accounted for 54 % and 8 % of the whole variability, resp. The dependence of CP and OM degradability and PDI (X) on MSW (Y) was for L and WL, resp., as follows: $Y = 92.3 - 2.71 X$ and $Y = 83.1 - 1.81 X$, resp.; $Y = 90.6 - 8.72 X + 0.4094 X^2$ and $Y = 77.8 - 4.45 X$, resp.; $Y = 95.5 - 3.27 X$ and $Y = 127.9 - 13.84 X + 0.9204 X^2$, resp.

degradability; lag time; lucerne

The effective degradability of crude protein (CP) is one of the basic dynamic variables of the current systems of protein evaluation for ruminants. For the calculation of constants, which are necessary for estimation of an effective degradability, the kinetic model usually used is that one proposed by Ørskov and McDonald (1980): $p = a + b(1 - e^{-ct})$ (p - disappearance of the nutrient from the bag within the incubation interval t , a - soluble fraction, b - insoluble degradable fraction, c - rate constant of degradation of b). For the calculation of these constants some authors recommend to use the kinetic model containing the lag phase (T): $p = a + b(1 - e^{-c(t-l)})$ (Denham et al., 1989).

An objective of the present paper was to compare both kinetic models from the viewpoint of the possible differences in the degradability characteristics of CP and

organic matter (OM) of lucerne hay, and from the viewpoint of the differences in the course of the dependence of some traits of nutritive significance on the vegetative stage of lucerne.

MATERIAL AND METHODS

Plant material. Lucerne hay from the plants cut in full bloom (164 g of crude protein, CP and 405 g of crude fibre, CF in 1 kg of dry matter, DM). Lucerne plants cut in 15 weekly intervals between the 9th and the 109th day of vegetation. Quantification of vegetative stage based on the Mean Stage by Weight (MSW) system was

carried out according to K a l u and F i c k (1983): $MSV = \sum_{s=0}^8 S \cdot D / W$ (S -

number of given vegetative stage according to morphological traits; D - dry matter of shoots at the stage S , W - the whole dry matter of all shoots of a given sample).

Animals. Three steers (Czech Pied breed), the average weight 580 kg, provided with rumen cannulas (internal diameter 130 mm). The diet consisting of 6 kg of lucerne hay and 0.5 kg of barley meal was given twice daily.

Procedure. The disappearances of CP and OM within the incubation intervals 0, 2, 4, 8, 16, 24 and 48 hours were determined by the *in situ* method according to K o m p r d a and S t a n d a r a (1992). Four measurements of the disappearances of CP or OM of the hay from plants in full bloom were always carried out in four different periods of the year (altogether 48 measurements). These 4 time-period repetitions and 3 animals were considered as the variability sources of the *in situ* method.

For the determination of the dependence of CP or OM degradability and PDI (protein digestible in intestine) on MSW, each measurement of disappearances (for each of 7 incubation intervals) was repeated six times for each of 15 vegetative stages. The PDI values were calculated according to V é r i t é and P e y r a u d (1988). *In situ* digestibility of OM within 24 h incubation interval was used for the calculation of the PDIME (microbial protein from degradable feed CP, degradable CP and other nutrients not limiting) values. The digestibility in duodenum of the rumen undegradable protein of lucerne was considered to be 74 % according to F r y d r y c h (1990).

Degradability of CP and OM (P) was estimated by means of the model proposed by Ø r s k o v and M c D o n a l d (1980): $P = a + b \cdot c / (c + k)$; a - soluble fraction, b - insoluble degradable fraction, c - rate constant of degradation of fraction b , k - rumen outflow rate. The a , b , c constants were calculated from the disappearances (p) of CP or OM from the bag by means of 2 models: 1) $p = a + b(1 - e^{-ct})$ according to Ø r s k o v and M c D o n a l d (1980) (without the lag phase, WL); and 2) $p = a + b(1 - e^{-c(t-T)})$ according to D e n h a m et al. (1989) (with the lag phase, L); t - incubation interval (h), T - lag time (h). The rumen particle outflow rate was considered to be 3.5 % per hour. Parameters of the models were estimated using own software DEGPIC.

Statistic evaluation. The differences between both kinetic models in the degradability characteristics were tested by one-way classification of analysis of variance. Contributions of the single variability sources (animals, time periods) were tested by the estimation of components of variance by means of nested classification of analysis of variance. The dependences of CP and OM degradabilities and PDI on MSW were evaluated by regression analysis. Suitability of linear, quadratic or cubic dependences was tested (Snedecor and Cochran, 1971).

Statistic evaluations were carried out using statistical package statgraphics, version 4.0.

RESULTS

The differences in the characteristics of CP and OM degradabilities between both kinetic models are presented in Tab. I for lucerne hay from the plants cut in full bloom. The most essential result in Tab. I is the significant ($P < 0.05$) difference in the effective degradability (P) of CP between both kinetic models. The mean lag time (T) is significantly ($P < 0.01$) different from zero both for CP degradability (0.5 h) and for OM degradability (0.3 h). Both models are significantly different in the value of degradation rate of insoluble degradable fraction in the case of CP degradability ($P < 0.01$), and in the value of soluble fraction in the case of OM degradability ($P < 0.05$).

A different contribution of two variability sources of the *in situ* method (animals, time periods) to the whole variability of the P values of CP and OM is shown in Tab. II. The most essential change regarded the contribution of differences between animals to the whole variability of CP degradability. Using WL (without lag phase) model, the contribution of variability between animals was only 8 % of the whole variability and the differences between animals were insignificant ($P > 0.05$). Using

I. The differences between 2 kinetic models in characteristics of degradability of CP and OM of lucerne hay from plants cut in full bloom. One-way classification of analysis of variance ($n = 48$)

Item	Model	Characteristics of degradability					R^2
		P (%)	a (%)	b (%)	c (h^{-1})	T (h)	
CP	WL	63.9	23.1	59.4	0.078	0.0	0.929
	L	65.7	23.1	60.4	0.090	0.5	0.951
	significance	$P < 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P < 0.01$	$P < 0.01$	
OM	WL	45.0	10.8	51.5	0.073	0.0	0.934
	L	45.8	12.9	48.6	0.082	0.3	0.946
	significance	$P > 0.05$	$P < 0.05$	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P < 0.01$	

P - effective degradability; a - soluble fraction; b - insoluble degradable fraction; c - rate constant of fraction b ; T - lag time; R^2 - average coefficient of determination; CP - crude protein; OM - organic matter; L - $p = a + b(1 - e^{-c(t-T)})$; WL - $p = a + b(1 - e^{-ct})$

L (lag phase) model, the animals accounted for 54 % of the whole variability, differences between animals were highly significant ($P < 0.01$).

The dependence of CP and OM degradability and PDI (protein digestible in the intestine) of lucerne (in the form of hay) on its stage of maturity (MSW) was also essentially influenced by the use of two different kinetic models (Fig. 1).

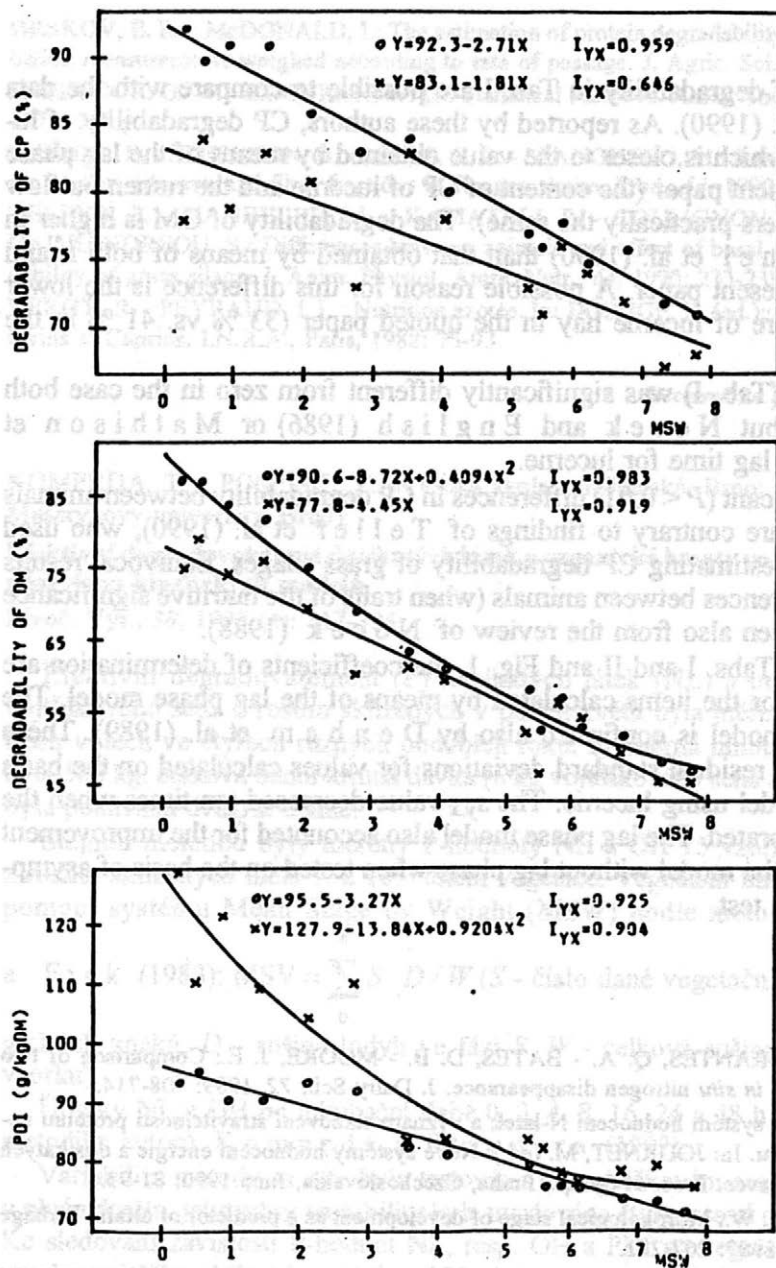
The use of the lag phase model (L) caused a substantial reduction in the variance of CP degradability values measured within the individual vegetative stages. It corresponds with an increase in coefficient of determination from 0.65 (WL) to 0.96 (L). The linear dependence did not change, only parameters of regression changed. In the case of OM degradability and PDI, the course of both dependences on MSW was substantially changed by the use of the lag phase model. The dependence of OM degradability was significantly ($P < 0.01$) better expressed by a descending branch of a second degree parabola and by a straight line, respectively, when L and WL models were applied. Coefficient of determination was higher for the L model than for the WL one (0.98 vs. 0.92).

As for the dependence of PDI on MSW, the inclusion of the quadratic term did not bring a significant improvement compared with the linear dependence when the L model was used. When the WL model was used, this dependence was significantly ($P < 0.01$) better expressed by a descending branch of a second degree parabola than by a straight line. Coefficient of determination, however, was in spite of this fact higher (0.93) for the linear dependence of the L model than for quadratic dependence of the WL model (0.92).

II. The different contribution of variability factors of CP and OM effective degradability measurements by using 2 kinetic models. Nested classification of analysis of variance

Item	Variability source	D. f.	Model	Mean square	Components of variance	Variability percentage	Significance
CP	animal	2	WL	36.3	0.8	8	$P > 0.05$
			L	162.1	9.0	54	$P < 0.01$
	time repetition	9	WL	24.2	5.0	50	$P < 0.01$
			L	18.4	3.6	21	$P < 0.01$
	residual	36	WL	4.3	4.3	42	
			L	4.2	4.2	25	
OM	animal	2	WL	43.9	1.1	10	$P > 0.05$
			L	42.4	1.3	13	$P > 0.05$
	time repetition	9	WL	26.0	5.4	49	$P < 0.01$
			L	22.1	4.5	44	$P < 0.01$
	residual	36	WL	4.5	4.5	41	
			L	4.3	4.3	43	

CP, OM, WL, L - see Tab. I



1. The influence of the use of different models of CP and OM degradation kinetics on the dependence of CP and OM degradabilities and PDI of lucerne on its stage of maturity; CP - crude protein; OM - organic matter; PDI - protein digestible in the intestine (Vérité, Peyraud, 1988); MSW - mean stage by weight (Kalu, Fick, 1983);
 $o - p = a + b(1 - e^{-c(t-T)})$; $x - p = a + b(1 - e^{-ct})$

DISCUSSION

Characteristics of degradability in Tab. I are possible to compare with the data of S u s m e l et al. (1990). As reported by these authors, CP degradability of lucerne hay is 71 %, which is closer to the value obtained by means of the lag phase (L) model in the present paper (the content of CP of lucerne and the rumen outflow rate was in both papers practically the same). The degradability of OM is higher in the paper of S u s m e l et al. (1990) than that obtained by means of both L' and WL model in the present paper. A possible reason for this difference is the lower content of crude fibre of lucerne hay in the quoted paper (33 % vs. 41 % in the present paper).

The lag time, T (Tab. I) was significantly different from zero in the case both of CP and of OM, but N o c e k and E n g l i s h (1986) or M a t h i s o n et al. (1988) give zero lag time for lucerne.

The highly significant ($P < 0.01$) differences in CP degradability between animals (Tab. II, L model) are contrary to findings of T e l l e r et al. (1990), who used the lag phase when estimating CP degradability of grass silages. Equivocal results concerning the differences between animals (when traits of the nutritive significance are tested) can be seen also from the review of N o c e k (1988).

As follows from Tabs. I and II and Fig. 1, the coefficients of determination are in all cases higher for the items calculated by means of the lag phase model. The superiority of this model is confirmed also by D e n h a m et al. (1989). These authors found lower residual standard deviations for values calculated on the basis of the lag phase model using lucerne. The $s_{y,x}$ value decreased ten times when the lag term was incorporated. The lag phase model also accounted for the improvement in comparison with the model without lag phase when tested on the basis of asymptotic likelihood ratio test.

References

- DENHAM, S. C. - MORANTES, Q. A. - BATES, D. B. - MOORE, J. E.: Comparison of two models used to estimate *in situ* nitrogen disappearance. J. Dairy Sci., 72, 1989: 708-714.
- FRYDRYCH, Z.: Nový systém hodnocení N-látek a význam stanovení stravitelnosti proteinu nedegradovaného v bacheru. In: JOURNET, M. (ed.): Nové systémy hodnocení energie a dusíkatých látek krmiv pro přežvýkavce. Proc. of Symp., Praha, Czechoslovakia, June 1990: 81-93.
- KALU, B. A. - FICK, G. W.: Morphological stage of development as a predictor of alfalfa herbage quality. Crop. Sci., 23, 1983: 267-271.
- KOMPRDA, T. - STANDARA, S.: Degradability of amino acids of lucerne hay in the rumen of cattle. Živoč. Vyr., 37, 1992: 727-734.
- MATHISON, G. W. - JOHN, H. G. - WALTON, D. - MILLIGAN, L. P.: Use of the *in situ* technique in the study of degradation of lucerne and smooth brome grass genotypes. Grass Forage Sci., 43, 1988: 231-238.
- NOCEK, J. E.: *In situ* and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility. A review. J. Dairy Sci., 71, 1988: 2051-2069.
- NOCEK, J. E. - ENGLISH, J. E.: *In situ* degradation kinetics. Evaluation of rate determination procedure. J. Dairy Sci., 69, 1986: 77-87.

- ØRSKOV, E. R. - McDONALD, I.: The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighed according to rate of passage. *J. Agric. Sci.*, 92, 1980: 499-503.
- SNEDECOR, G. W. - COCHRAN, W. G.: *Statistical Methods*. Ames, The Iowa State Univ. Press 1971. 593 p.
- SUSMEL, P. - STEFANON, B. - MILLS, C. R. - SPANGHERO, M.: Rumen degradability of organic matter, nitrogen and fibre fractions in forages. *Anim. Prod.*, 51, 1990: 515-526.
- TELLER, E. - VANBELLE, M. - KAMATELI, P. - COLLIGNON, G. - DELFOSSE, P. - HADJIANDEOU, S.: Differences between animals and effect of basal diet for the *in situ* degradability of grass silage. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 64, 1990: 233-239.
- VÉRITÉ, R. - PEYRAUD, J. L.: Nutrition azotée. In: JARRIGE, R. (ed.): *Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins*. I.N.R.A., Paris, 1988: 75-93.

Received for Publication August 27, 1992

KOMPRDA, T. - POSPÍŠIL, Z. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Brno):

Efektivní degradovatelnost dusíkatých látek a organické hmoty vojteškového sena - srovnání dvou kinetických modelů.

Živoč. Výr., 38, 1993 (4): 317-324.

Efektivní degradovatelnost (P) dusíkatých látek (NL) a organické hmoty (OH) vojteškového sena z rostlin sklizených v plném květu byla měřena metodou *in situ* na třech volech ve čtyřech různých obdobích roku. Průměrná hmotnost pokusných zvířat byla 580 kg, celková denní krmná dávka (6 kg vojteškového sena a 0,5 kg ječného šrotu) byla podávána dvakrát denně.

Stejnou metodou byly měřeny P-hodnoty NL a OH 15 vzorků vojteškového sena z rostlin sklizených mezi 9. a 109. dnem vegetace. Vegetační fáze byla kvantifikována pomocí systému Mean Stage by Weight (MSW) podle metodiky autorů K a l u

a F i c k (1983):
$$MSV = \sum_{0}^8 S \cdot D / W$$
 (S - číslo dané vegetační fáze podle morfolo-
gických znaků, D - sušina lodyh ve fázi S, W - celková sušina všech lodyh daného vzorku).

Úbytky NL a OH po inkubační době 0, 2, 4, 8, 16, 24 a 48 h byly stanoveny podle metodiky autorů K o m p r d a a S t a n d a r a (1992).

Variabilita metody *in situ* byla testována na vojteškovém seně z rostlin sklizených v plném květu, jako zdroj variability byla uvažována čtyři časová opakování a tři zvířata. Ke sledování závislosti P-hodnot NL, resp. OH a PDI na vegetační fázi byly použity vzorky vojtešky sklizené mezi 9. a 109. dnem vegetace. Hodnoty PDI byly vypočteny podle autorů V e r i t é a P e y r a u d (1988). Pro výpočet hodnot PDIME (mikrobiální NL vytvořené z degradovaných NL krmiva, jestliže degradovatelné NL krmiva a ostatní živiny nebyly limitující) byla použita stravitelnost OH *in situ* po 24 hodinách inkubace. Duodenální stravitelnost v bachoru nedegradovaných NL vojtešky byla uvažována 74 % (F r y d r y c h, 1990).

P-hodnoty NL, resp. OH byly odhadnuty pomocí modelu autorů Ø r s k o v a M c d o n a l d (1980): $P = a + b \cdot c / (c + k)$; a - rozpustná frakce, b - nerozpustná degradovatelná frakce, c - rychlost degradace frakce b, k - výtoková rychlost částic

z bacheru (zde 3,5 %). Konstanty a , b , c byly vypočteny z úbytků (p) NL, resp. OH pomocí dvou modelů: 1) $p = a + b(1 - e^{-c \cdot t})$, bez fáze prodlevy - WL; 2) $p = a + b(1 - e^{-c \cdot (t - T)})$, s fází prodlevy - L (T - doba prodlevy). Parametry obou modelů byly odhadnuty pomocí vlastního software DEGPIC.

Rozdíly mezi oběma kinetickými modely z hlediska zdrojů variability metody *in situ* byly testovány jednoduchým tříděním analýzy rozptylu, příspěvky zdrojů variability hierarchickým tříděním analýzy rozptylu. Závislost degradovatelnosti NL, resp. OH a PDI na vegetační fázi byla testována regresní analýzou.

Rozdíly mezi L a WL v P-hodnotě NL vojtěškového sena z rostlin sklizených v plném květu byly průkazné ($P < 0,05$) - tab. I. Při použití modelu L byla doba prodlevy průkazně ($P < 0,01$) různá od nuly u degradovatelnosti NL (0,5 h) i OH (0,3 h). Při použití modelu L byly rozdíly mezi zvířaty v hodnotě P vysoce průkazné ($P < 0,01$) a zvířata představovala 54 % celkové variability. Při použití modelu WL byly tyto rozdíly neprůkazné ($P > 0,05$) a zvířata představovala 8 % celkové variability (tab. II).

Závislosti P-hodnot NL a OH a PDI (X) na MSW (Y) byly pro L, resp. WL následující: $Y = 92,3 - 2,7 X$, resp. $Y = 83,1 - 1,81 X$; $Y = 90,6 - 8,72 X + 0,4094 X^2$, resp. $Y = 77,8 - 4,45 X$; $Y = 95,5 - 3,27 X$, resp. $Y = 127,9 - 13,84 X + 0,9204 X^2$ (obr. 1).

Model zahrnující fázi prodlevy lze považovat za přesnější pro hodnocení degradovatelnosti pícnin (vyšší hodnoty koeficientů determinace - tab. I a II, obr. 1).

efektivní degradovatelnost; doba prodlevy; vojtěška

Contact Address:

Ing. Tomáš Komprda, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

D. Ochodnický, J. Margetinová, K. Ochodnická

Výskumný ústav ovčiarsky, Trenčín

Jahňatá plemena cigája ($n = 75$) boli rozdelené do troch rovnakých skupín. Priemerný vek bol 64 dní a priemerná živá hmotnosť v skupinách 18,09 kg, 18,22 kg a 18,24 kg. Zvieratá boli ustajnené, kŕmené a napájané skupinovo. Kŕmna dávka bola jednotná: lúčne seno a doplnková jadrová zmes ČOJ II. Denná dávka krmív i nezožratých zvyškov bola presne evidovaná. Jahňatá I. skupiny dostávali denne prídavok 150 mg Avotanu, jahňatá II. skupiny 200 mg Avotanu na 1 kg doplnkovej kŕmnej zmesi. Po skončení pokusu sme osem zvierat z I. a III. skupiny, ktorá ako kontrolná Avotan nedostávala, použili na jatočné analýzy. 97dňový výkrm priniesol výrazné zlepšenie konverzie krmív, dôsledkom čoho poklesli náklady na produkciu 1 kg prírastku takmer o jednu tretinu. Jatočné analýzy potvrdili, že jatočná výťažnosť bola v pokusnej skupine 47,79 % a v kontrolnej 46,93 % - rozdiel bol bez štatistickej významnosti ($P > 0,05$). Podiel tkanív v jatočnom trupe síce naznačuje tendencie v neprospech pokusnej skupiny (svalovina: 63,24 % - pokus, 67,43 % - kontrola; tuk: 14,49 % - pokus, 11,03 % - kontrola), rozdiely sú však bez štatistickej významnosti ($P > 0,05$).

preparát Avotan; jahňatá; plemena cigája; kŕmny pokus; jatočná hodnota; podiely tkanív

Avotan je prostriedok na stimuláciu intenzity produkcie mlieka a mäsa. Účinnou zložkou premixu Avotan je antibiotikum glykopeptidového typu avoparcín (výrobca Cyanamid, USA).

Jeho priaznivé účinky na mikroflóru zažívacieho aparátu a na zlepšenie určitých metabolických parametrov u prežúvavcov popisujú C o a t e s (1980) a P a r k e r, P a r k e r (1989) a u monogastrov E l l i s et al. (1983), A h l e n, E l v i n g e r (1980) a ďalší.

Výsledky podávania Avotanu sú takmer vo všetkých dostupných prácach prezentované zvýšením prírastkov hmotnosti na úrovni zhruba 5 % v priemere mnohých pokusov, v niektorých pokusoch i viac ako 14 %, ale aj zvýšením produkcie mlieka u laktujúcich kráv. Na podobnej úrovni možno hovoriť aj o zlepšení konverzie krmiva, maximálne hodnoty však presahujú 21 % - oproti kontrole bez Avotanu (M a c G r e g o r, A r m s t r o n g, 1982; P a r k e r et al., 1984 a ďalší). Podobné údaje poskytujú aj firemné podklady firmy Cyanamid zostavené zo značného počtu pokusov na rôznych druhoch zvierat.

Zdá sa, že nie sú dostupné podklady o možnom vplyve Avotanu na úroveň jatočnej kvality zvierat. V predloženej práci sa zaoberáme touto problematikou u jahniat.

MATERIÁL A METÓDA

Pokusným materiálom boli jahňatá plemena cigája ($n = 75$), ktoré sme rozdelili do troch skupín ($n = 25$). Jahňatá pochádzali zo stáda ŠM Horná Súča, kde aj krmná časť pokusov prebiehala. Pri výbere jahniat sme rešpektovali všetky bežné kritériá platné pre zakladanie krmných pokusov (vek, hmotnosť, pohlavie, zdravotný a kondičný stav). Zvieratá boli kŕmené i ustajnené skupinovo so zabezpečením vyrovnaných mikroklimatických i chovateľských podmienok pre všetky tri skupiny.

Priemerný vek jahniat na začiatku pokusu bol 64 dní, priemerná živá hmotnosť v prvej skupine 18,09 kg, v druhej 18,22 kg a v tretej 18,24 kg. Jahňatá všetkých troch skupín konzumovali lúčne seno a doplnkovú jadrovú zmes ČOJ II. Dennú krmnú dávku dostávali na dvakrát a jej množstvo bolo presne navažované. Nezožraté zvyšky sme zisťovali denne. Krmivá boli do krmítok zakladané ručne.

Jahňatám prvej a druhej skupiny sme do základnej krmnej dávky pridávali overený prípravok. Prvá skupina dostávala na kg krmnej zmesi 150 mg Avotanu, druhá skupina 200 mg. Tretia skupina prípravok nedostávala (kontrola).

Potrebné dávky Avotanu sme navažovali v laboratóriách VÚO na každý deň zvlášť a podávali jahňatám denne spolu s krmnou zmesou ČOJ II vo forme rovno-rodej zmesi.

Po preventívnom odčervení jahniat pred začiatkom pokusu sme o týždeň previedli kontrolné koprologické vyšetrenie trusu zvierat. Pokusy začali po negatívnych výsledkoch koprologických vyšetrení. Priebežne počas pokusov sme sledovali zdravotný stav zvierat a previedli ešte tri kontrolné koprologické vyšetrenia. Jahňatá boli v dvojtyždňových intervaloch vážené.

Po skončení pokusov sme vykonali jatočné analýzy ôsmich jahniat I. a III. skupiny podľa bežných metodických postupov. Rozsah parametrov jatočných analýz je zrejímý z tabuliek.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pokus trval 97 dní. Priemerný denný prírastok v pokusnej skupine bol vyšší oproti kontrole o 21,08 %. Pokusné jahňatá spotrebovali na 1 kg prírastku o 24,60 % menej jadra a o 17,26 % menej sena. Vďaka tomu poklesli náklady na krmivá na produkciu 1 kg prírastku v pokusnej skupine v priemere o 5,35 Kčs oproti kontrole (22,21 Kčs a 16,86 Kčs).

Predmetom nášho záujmu bola ďalej analýza jatočných ukazovateľov finálneho produktu. Výsledky sú uvedené v tab. I až V.

Ako je zrejímé z tab. I, živá hmotnosť kontrolných jahniat bola pred zabitím vyššia o 1,46 kg ako u jahniat pokusných. (Tento rozdiel v prospech kontroly je v rozpore s chovateľskou časťou pokusu, kde mali vyššiu hmotnosť pokusné jahňatá - vznikol výberom jahniat k jatočným analýzám). Jatočná výťažnosť, ako štandardizujúci základný a objektívny ukazovateľ jatočných analýz, je v priemere vyšší o 0,86 %.

Keď postavíme do relácie živú hmotnosť pred zabitím a pokusnú skupinu budeme považovať za 100 %, je hmotnosť kontrolnej skupiny vyššia o 4,17 %. Pri rovnakom porovnaní jatočnej výťažnosti je rozdiel opačný, v neprospech kontroly o 1,83 %.

Ukazovatele ¹	Pokus ²² (P)		Kontrola ²³ (K)	
	kg	%	kg	%
Živá hmotnosť pred hladovkou ²	38,00	-	39,12	-
Živá hmotnosť po hladovke ³	35,02	100,00	36,48	100,00
Hmotnosť teplého trupu ⁴	16,73	47,79	17,12	46,93
Hmotnosť trupu po 24 hodinách ⁵				
Jatočná výťažnosť ⁶	47,79	-	46,93	-
Hmotnosť po vykrvení ⁷				
Hmotnosť krvi ⁸	1,00	2,86	1,62	4,45
Hmotnosť kože ⁹	4,15	11,85	5,07	13,91
Hmotnosť končatín ¹⁰	0,77	2,20	0,84	2,33
Hmotnosť hlavy ¹¹	1,72	4,94	1,91	5,25
Hmotnosť obličky ¹²				
Hmotnosť obličkového tuku ¹³				
Hmotnosť jazyka ¹⁴	0,11	0,32	0,11	0,31
Hmotnosť srdca ¹⁵	0,13	0,39	0,14	0,39
Hmotnosť pľúc ¹⁶	0,76	2,18	0,73	2,01
Hmotnosť pečene ¹⁷	0,51	1,47	0,49	1,34
Hmotnosť sleziny ¹⁸	0,06	0,18	0,05	0,15
Hmotnosť tráviacej sústavy plnej ¹⁹	7,77	22,20	8,40	23,02
Hmotnosť čriev a predžalúdkov ²⁰	2,12	6,06	2,18	5,98
Hmotnosť črevného tuku ²¹	0,96	2,74	0,68	1,89

¹parameters, ²live weight before fasting, ³live weight after fasting, ⁴warm carcass weight, ⁵carcass weight in 24 hours, ⁶dressing percentage, ⁷weight after bleeding, ⁸blood weight, ⁹hide weight, ¹⁰limb weight, ¹¹head weight, ¹²kidney weight, ¹³kidney fat weight, ¹⁴tongue weight, ¹⁵heart weight, ¹⁶lungs weight, ¹⁷liver weight, ¹⁸spleen weight, ¹⁹full digestive tract weight, ²⁰intestine and forestomach weight, ²¹intestinal fat weight, ²²trial, ²³control

Ostatné výsledky uvedené v tab. I a rozdiely medzi nimi nemajú zásadnejší význam, i keď rozdiely v množstve krvi a hmotnosti kože a hlavy sú štatisticky významné (tab. II). Pozastaviť sa ešte možno nad rozdielom v množstve črevného tuku, ktorý je významný v prospech pokusu ($P < 0,01$).

Údaje uvedené v tab. III v určitom zmysle korešpondujú s rozdielmi obsahu črevného tuku ako indikátora pretučnenosti. Podiel svalového tkaniva v pokusnej skupine je v priemere nižší o 4,19 %, podiel tuku je vyšší o 3,46 % a podiel obličko-

II. Prehľad základných ukazovateľov jatočných analýz a štatistických hodnôt (v kg a v %) - Review of basic parameters of carcass analyses and statistical values (kg and %)

Ukazovateľ ¹	Skupina ¹⁷	n	$\bar{x}$	%	s	$s_{\bar{x}}$	V%	t-test	Preukaznosť ¹⁸
Hmotnosť pred hladovkou ²	P	8	38,00		4,208	1,488	11,0	0,556	$P > 0,05$
	K	8	39,12		3,870	1,368	9,8		
Hmotnosť po hladovke ³	P	8	35,02	100,00	4,091	1,446	11,6	0,903	$P > 0,05$
	K	8	36,48	100,00	2,052	0,725	5,6		
Teplý trup ⁴	P	8	16,73	47,79	1,395	0,493	8,3	0,458	$P > 0,05$
	K	8	17,12	46,93	1,941	0,686	11,3		
Krv ⁵	P	8	1,00	2,86	0,261	0,092	26,1	3,415	$P < 0,01$
	K	8	1,62	4,45	0,446	0,157	27,4		
Koža ⁶	P	8	4,15	11,85	0,199	0,070	4,8	7,575	$P < 0,001$
	K	8	5,07	13,91	0,281	0,099	5,5		
Končatiny ⁷	P	8	0,77	2,20	0,104	0,036	13,5	1,674	$P > 0,05$
	K	8	0,84	2,33	0,082	0,029	9,7		
Hlava ⁸	P	8	1,72	4,94	0,206	0,072	11,9	2,373	$P < 0,05$
	K	8	1,91	5,25	0,087	0,031	4,5		
Jazyk ⁹	P	8	0,11	0,32	0,011	0,003	10,0	0,268	$P > 0,05$
	K	8	0,11	0,31	0,016	0,005	14,4		
Srdce ¹⁰	P	8	0,13	0,39	0,014	0,005	10,6	0,505	$P > 0,05$
	K	8	0,14	0,39	0,023	0,008	16,8		
Pľúca ¹¹	P	8	0,76	2,18	0,100	0,035	13,1	0,636	$P > 0,05$
	K	8	0,73	2,01	0,091	0,032	12,4		
Pečeň ¹²	P	8	0,51	1,47	0,059	0,021	11,6	0,800	$P > 0,05$
	K	8	0,49	1,34	0,066	0,023	13,6		
Slezina ¹³	P	8	0,06	0,18	0,008	0,002	12,8	2,118	$P > 0,05$
	K	8	0,05	0,15	0,009	0,003	18,0		
Tráviaca sústava plná ¹⁴	P	8	7,75	22,20	1,736	0,614	22,3	0,873	$P > 0,05$
	K	8	0,05	0,15	0,009	0,003	18,0		
Črevá a predžalúdky ¹⁵	P	8	2,12	6,06	0,314	0,111	14,8	0,437	$P > 0,05$
	K	8	2,18	5,98	0,212	0,075	9,7		
Črevný tuk ¹⁶	P	8	0,96	2,74	0,180	0,063	18,7	3,251	$P < 0,01$
	K	8	0,68	1,89	0,154	0,054	22,4		

¹ parameter, ² weight before fasting, ³ weight after fasting, ⁴ warm carcass, ⁵ blood, ⁶ hide, ⁷ limbs, ⁸ head, ⁹ tongue, ¹⁰ heart, ¹¹ lungs, ¹² liver, ¹³ spleen, ¹⁴ full digestive tract, ¹⁵ intestines and forestomachs, ¹⁶ intestinal fat, ¹⁷ group, ¹⁸ significance

III. Prehľad údajov o podieloch tkanív v jatočnej polovici (v kg a v %) - Review of the data on tissue percentages in the side of lamb (kg and %)

	Svalovina ¹		Tuk ²		Kosti ³		Oblička ⁴		Obličkový tuk ⁵	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
P	5,109	63,24	1,171	14,49	1,530	18,94	0,054	0,67	0,215	2,66
K	5,473	67,43	0,891	11,03	1,682	20,82	0,055	0,68	0,128	1,58

¹ muscles, ² fat, ³ bones, ⁴ kidney, ⁵ kidney fat

vého tuku je vyšší o 1,08 %. Negatíva čiastočne eliminuje priaznivejší podiel kostí v pokuse - v priemere o 1,88 % menej ako v kontrole.

Pokiaľ ide o podiel svaloviny (tab. IV), treba zdôrazniť, že v žiadnej z výsekových častí nebol potvrdený štatisticky významný rozdiel medzi pokusom a kontrolou. Štatisticky významné rozdiely v podieloch obsahu tuku boli na chrbáte, boku a stehne.

Podiel tuku v obidvoch skupinách je pomerne nízky a ani úroveň v pokuse nemožno považovať za nadmernú. V našich predchádzajúcich prácach bol podiel tukového tkaniva na úrovni 13,80, ba až cez 18 %, a túto hodnotu sme zisťovali bežne i v podmienkach výkrmu jahniat plemene cigája s vysokým podielom siláží a senáží v krmnej dávke (Ochodnický, Hunčík, 1986, 1987). V prípade použitia kompletných granulovaných dávok s vysokou hladinou živín bol až 23,78 % (Ochodnický, Hunčík, 1988). V tých istých pokusoch ale podiel svaloviny nebol vyšší ako 59,55 % a podiel kostí bol vždy značne vyšší (24,88 až 25,26 %). Z toho vyplýva, že podiel svaloviny v opisovanom pokuse je vysoký nielen v kontrole (skôr mimoriadne vysoký), ale aj v pokuse.

Údaje z našich predchádzajúcich pokusov sa však výrazne nerozchádzajú s výsledkami ďalších autorov, skôr naopak. Čumlivskí (1979) uvádza v rôznych častiach trupu jahniat plemeno šumavka podiel svaloviny 57,80 až 61,80 %, tuku 12,05 až 15,81 % a kostí 23,30 až 29,80 %. V uvedenom rozpätí hodnôt sa nachádzajú údaje radu ďalších autorov. Malík et al. (1985) uvádzajú údaje, ktoré sa odlišujú od uvedených rozpätí len v podiele svaloviny, ktorý je takisto značne vysoký - u jahniat plemena cigája 65,05 % a u križencov cigája x bleu du maine 65,53 %. Údaje, ktoré uvádzajú Horák a kol. (1987), sú takisto zhodné s údajmi autora Čumlivskí (1979), pokiaľ ide o podiel svaloviny; podiel tuku je však výrazne vyšší (cez 30 %) a podiel kostí je o niečo nižší (12,30 až 13,80 %).

Priaznivé výsledky v podiele tkanív v jatočnom trupe v popisovanom pokuse v porovnaní s ostatnými výsledkami u jahniat plemena cigája možno zrejme vysvetliť jednoducho. Stádo oviec plemena cigája, z ktorého boli vybrané jahňatá do pokusu, bolo cieľavedome zošľachťované plemenom severokaukazským, ktoré sa vyznačuje priaznivými jatočnými parametrami.

Záverom možno konštatovať, že výsledky prezentované v tab. I až IV a ich analýza potvrdili, že prídavky Avotanu do krmnej dávky jahniat nielenže výrazným spôsobom ovplyvnili chovateľské výsledky a celkový efekt intenzifikácie výkrmu v danom prípade, ale zároveň neovplyvnili v negatívnom smere jatočné parametre finálneho produktu.

IV. Štatistické hodnoty výškových častí - Statistical values of butcher's cuts

Výškové časti ¹ Tkanivá ²	Skupina ¹²	n	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	V%	t-test	Preukaznosť ¹³
KRK ³	P	8	0,66	0,091	0,032	13,6	1,156	$P > 0,05$
	K	8	0,71	0,081	0,028	11,4		
Svalovina ⁴	P	8	0,40	0,059	0,020	14,6	1,978	$P > 0,05$
	K	8	0,46	0,052	0,018	11,4		
Tuk ⁵	P	8	0,10	0,022	0,008	21,2	1,258	$P > 0,05$
	K	8	0,08	0,040	0,014	46,8		
Kosti ⁶	P	8	0,15	0,024	0,008	16,3	1,550	$P > 0,05$
	K	8	0,16	0,011	0,004	6,9		
ZÁKRČIE ⁷	P	8	0,63	0,108	0,038	17,1	0,772	$P > 0,05$
	K	8	0,66	0,064	0,022	9,6		
Svalovina	P	8	0,41	0,062	0,022	15,2	0,953	$P > 0,05$
	K	8	0,43	0,052	0,018	11,9		
Tuk	P	8	0,03	0,022	0,008	71,1	0,365	$P > 0,05$
	K	8	0,02	0,008	0,002	29,0		
Kosti	P	8	0,18	0,033	0,011	17,6	0,698	$P > 0,05$
	K	8	0,19	0,022	0,008	11,5		
CHRBÁT ⁸	P	8	1,26	0,135	0,047	10,7	0,047	$P > 0,05$
	K	8	1,26	0,179	0,063	14,2		
Svalovina	P	8	0,70	0,094	0,033	13,3	0,293	$P > 0,05$
	K	8	0,72	0,109	0,038	15,1		
Tuk	P	8	0,30	0,030	0,010	10,0	2,609	$P < 0,05$
	K	8	0,22	0,076	0,026	33,8		
Kosti	P	8	0,25	0,033	0,011	12,9	2,858	$P < 0,05$
	K	8	0,31	0,047	0,016	14,9		
BOK ⁹	K	8	1,44	0,102	0,036	7,0	0,319	$P > 0,05$
	K	8	1,46	0,158	0,055	10,7		
Svalovina	P	8	0,94	0,064	0,022	6,7	1,171	$P > 0,05$
	K	8	1,00	0,124	0,044	12,4		
Tuk	P	8	0,29	0,055	0,019	18,5	2,561	$P < 0,05$
	K	8	0,23	0,032	0,011	13,7		
Kosti	P	8	0,18	0,033	0,011	17,6	0,698	$P > 0,05$
	K	8	0,22	0,015	0,005	7,0		

Výsekové časti ¹ Tkanivá ²	Skupina ¹²	n	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	V%	t-test	Preukaznosť ¹³
PLECE ¹⁰	P	8	1,24	0,196	0,069	15,7	0,760	$P > 0,05$
	K	8	1,31	0,152	0,053	11,6		
Svalovina	P	8	0,88	0,129	0,045	14,6	0,919	$P > 0,05$
	K	8	0,93	0,109	0,038	11,6		
Tuk	P	8	0,11	0,029	0,10	25,0	1,228	$P > 0,05$
	K	8	0,09	0,052	0,018	58,3		
Kosti	P	8	0,25	0,036	0,012	14,0	1,465	$P > 0,05$
	K	8	0,28	0,031	0,011	11,2		
STEHNO ¹¹	P	8	2,54	0,275	0,097	10,8	0,547	$P > 0,05$
	K	8	2,62	0,298	0,105	11,3		
Svalovina	P	8	1,75	0,193	0,068	11,0	1,449	$P > 0,05$
	K	8	1,90	0,221	0,078	11,6		
Tuk	p	8	0,31	0,060	0,021	19,0	3,315	$P < 0,01$
	K	8	0,22	0,054	0,019	24,8		
Kosti	P	8	0,47	0,047	0,016	10,1	0,931	$P > 0,05$
	K	8	0,49	0,054	0,019	10,9		

¹butcher's cuts, ²tissues, ³neck, ⁴muscle, ⁵fat, ⁶bones, ⁷middle neck, ⁸rack, ⁹loin, ¹⁰shoulder, ¹¹leg, ¹²group, ¹³significance

Literatúra

AHLEN, A. - ELVINGER, K.: Comparison between two similar growth stimulating products at two energy levels in the diets of broiler chickens. 1980.

COATES, M. E.: The gut microflora and growth. In: LAWRENCE, T. L. J. (ed.): Growth in Animals. London, Butterworths 1980, s. 175-188.

ČUMLIVSKI, B.: Studium masné užitkovosti ovci zušlechťeného šumavského plemene. Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1979.

ELLIS, M. - DAVIES, M. - BRIGGS, P. A. - ARMSTRONG, D. G.: A note on the influence of avoparcin on apparent digestibility and nitrogen retention in growing pigs. Anim. Prod., 36, 1983, s. 151-153.

HORÁK a kol.: Produkce jehněčího masa. Praha, SZN 1987.

MALÍK, J. - KRÁL, L. - ČAPISTRÁK, A. - APOLEN, D.: Použitie plemena bleu du Maine v užitkovom krížení cigájok. Ved. Práce VÚO Trenčín, XII, 1985, s. 15-21.

MacGREGOR, R. C. - ARMSTRONG, D. G.: Mode of action of the feed antibiotic avoparcin sheep. Anim. Prod., 34, 1982, s. 376 (Abstr.).

OCHODNICKÝ, D. - HUNČÍK, M.: Úroveň výkrmu a jatočnej kvality jahniat s prídavkom siláže. Ved. Práce VÚO Trenčín, XIII, 1986, s. 153-159.

OCHODNICKÝ, D. - HUNČÍK, M.: Úroveň jatočnej kvality jahniat pri konzume trávnej siláže. *Živoč. Výr.*, 32, 1987, s. 1047-1054.

OCHODNICKÝ, D. - HUNČÍK, M.: Intenzita výkrmu a jatočná úroveň jahniat pri rôznych systémoch výživy. *Ved. Práce VÚO Trenčín, XIV*, 1988, s. 185-196.

PARKER, D. S. - PARKER, L. D.: Effect of avoparcin on structure and rate of cell turnover in the small intestine of sheep. *Cyanamid Report 778/01/UK/14/89*. 1989.

PARKER, D. S. - MacGREGOR, R. C. - HEATHER, J. Finlayson - STOCKILL, P. - BAILOS, J.: The effect of including avoparcin in the diet on cell turnover and enzyme activity in the mucosa of the rat small intestine. *Can. anim. Sci.*, 64, 1984, s. 137-137 (Suppl.).

Došlo 9. 11. 1992

OCHODNICKÝ, D. - MARGETÍNOVÁ, J. - OCHODNICKÁ, K. (Research Institute for Sheep Rearing, Trenčín):

The effects of Avotan on the carcass quality of lambs.

Živoč. Výr., 38, 1993 (4): 325-333.

A feeding trial was laid out in 1991 in which the efficiency of the Avotan supplement was tested with respect to the intensity of weight gains, then the efficiency of feed conversion and the effects on the carcass quality of the final product were also investigated.

The test material included lambs ($n = 75$) which were divided into three groups ($n = 25$). They were kept on the Horná Súča State Farm, where the feeding part of the trials took place. All current criteria applied to the lay-out of feeding trials were respected while the lambs were selected for the trial (age, weight, sex, health and fitness). The animals were fed and housed in groups while balanced microclimatic and management conditions were provided for all the three groups.

The average age of lambs at the end of the trial was 64 days, the average live weights of the first, second and third groups were 18.09 kg, 18.22 kg and 18.24 kg, respectively. The lambs of all the three groups were fed meadow hay and supplemental concentrate mixture ČOJ II. The received two daily feed rations which were weighed up precisely. The uneaten feed residues were determined every day. The feeds were distributed to troughs by hand.

The lambs of the first and second groups were administered the tested supplement to their basal feed rations. The first group received 150 mg of Avotan per kg of feed mixture, the other group 200 mg/kg. The third (control) group was not administered any supplement.

After the termination of the trials, carcass analyses of eight lambs from the first and third groups were made according to usual methodical procedures. The values of carcass analysis parameters are given in Tabs. I to IV.

The trial lasted 97 days. The average daily weight gain in the experimental group was higher by 21.08 % than in the control group. The experimental lambs consumed by 24.60 % less concentrates per 1 kg weight gain and by 17.26 % less hay. As a result of this lower consumption, the feed spendings for the production of 1 kg weight gain in the experimental group decreased by 5.35 Ks on average in comparison with the control (22.21 Ks and 16.86 Ks). The dressing percentages were 47.79 % (trial) and 46.93 % (control).

The other data in Tab. I and the differences between them are not of greater importance. We can still mention the content of intestinal fat - significantly higher in the experimental animals ($P < 0.01$). This difference is in agreement with the data on fat percentages in loin and leg (Tab. IV). An evaluation of the other butcher's cuts shows that the percentage of adipose tissue was not significantly higher in any cut more. This documents the evaluation of the differences for the whole carcass which are not statistically significant.

As for muscle percentages, Tab. IV shows that there was not confirmed a statistically significant difference between the trial and the control in any of the butcher's cuts. Statistically significant differences in the percentages of fat content were determined for rack, loin and leg.

The fat content was relatively low in both groups, the content in the experimental group cannot be taken as excessively high, either. In our previous papers the percentage of adipose tissue amounted to 13.80 - that is to say that as much as 18 % were recorded currently in the conditions of Tsigai lamb fattening with high proportions of silages and haylages in feed rations. In case complete granular rations with high nutrient concentrations were administered, the content of adipose tissue reached as much as 23.78 %. But the percentage of muscles was not higher than 59.55 % in the same trials, while the bone percentage was always considerably higher (24.88 to 25.26 %). Hence it is apparent that the muscle percentage in the described trial was high not only in control animals (in which it was extraordinarily high), but also in the experimental ones.

The results presented in Tabs. I to IV and their analyses have confirmed that the Avotan supplements to feed rations for lambs influenced the management results and the total effect of fattening intensification, while at the same time they did not influence the carcass parameters of the final product in a negative way.

Avotan supplement; lambs of Tsigai breed; feeding trial; carcass value; tissue percentages

Kontaktná adresa:

Ing. Dušan Ochodnický, CSc., Výskumný ústav ovčiarsky, 911 43 Trenčín

ADEKO

A.S.

**VÝHODNÝ LEASING
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
NEJEN PRO ZAČÍNÁJÍCÍ
PODNIKATELE**

ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ kapitálovou účast v jiných podnikatelských subjektech
- ☐ společné podnikání
- ☐ poradenskou, konzultační a zprostředkovatelskou činnost v oboru ekologie
- ☐ investorskou a investiční činnost
- ☐ řešení odbytových potíží výrobcům a obchodním organizacím formou leasingového financování

**ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2**

**tel.: 258 342
fax: 207 229**



PRODUKČNÍ ÚČINEK ČESKÉ A ŠVÝCARSKÉ TESTAČNÍ KRMNÉ SMĚSI VE VÝKRMU PRASAT BÍLÉ UŠLECHTILÉ X LANDRASE

T. Adamec, M. Koucký, B. Naděje, S. Ševčíková

Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

V jednom pokusu byl ověřován produkční účinek testační krmné směsi GENT používané v České republice a testační směsi pod označením TEST v receptuře odvozené od směsi používané ve stanici v Sempachu ve Švýcarsku. Mateřská kombinace plemen prasat BU x L (po 20 kusech) individuálně ustájených a adlibitně krměných od 25 do 103 kg živé hmotnosti dosáhla srovnatelných výsledků v denních přírůstcích (919 g GENT a 891 g TEST) a ve spotřebě krmiva na kg přírůstek (2,68 kg, resp. 2,79 kg). V ukazatelích užitkovosti, jatečné kvality a kvality masa byly obě skupiny srovnatelné s výsledky zjišťovanými ve stanici v Sempachu. Pouze obsah intramuskulárního tuku byl u obou skupin vyšší (2,39, resp. 2,26 %) než ve stanici v Sempachu (1,13 až 1,50 %) a blížil se optimu 2,50 %.

intenzivní výkrm prasat; jatečná kvalita; kvalita masa

Testace potomstva kanců se provádí v každé hospodářsky vyspělé zemi. V České republice prošla výživa testovaného potomstva kanců vývojem změn receptur i techniky krmení. U poslední používané pevné receptury krmné směsi s označením SVP nebylo často možné zajistit minimální požadovaný obsah živin. Produkční účinek krmné směsi SVP, i při příznivém složení krmných komponentů, nebyl vždy na požadované světové úrovni. Pro zajištění vysoké úrovně testace s využitím užitkovosti vysoce zmasilých plemen prasat byla vyvinuta nová testační směs s označením GENT pro adlibitní zkrmování umožňující zabezpečit optimální podmínky testační výživy vysoce zmasilých plemen prasat nebo jejich kříženců. Krmná směs je registrována v Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském v Praze. Možnost variabilního složení komponentů zrnin a sójového extrahovaného šrotu umožňuje zabezpečit limitovanou nutriční hladinu živin. Testační směs GENT se již ve stanicích kontroly výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat používá a lze konstatovat zlepšení ukazatelů užitkovosti prasat.

Cílem vyhodnoceného pokusu nebylo pouze posoudit produkční účinek krmné směsi GENT v exaktních podmínkách, ale porovnat tento produkční účinek s účinkem testační krmné směsi zahraniční provenience. K tomuto účelu byla vybrána krmná směs používaná v testační stanici v Sempachu, jediné stanici pro svaz chovatelů prasat ve Švýcarsku (v našem pokusu je směs označena TEST).

MATERIÁL A METODA

V pokusu byly sestaveny dvě skupiny po 20 kusech individuálně ustájených prasat, kříženců mateřské kombinace BU x L z chovu ZD Modletice, farma Radějovice. V obou skupinách byl vyrovnaný poměr vepřů a prasniček.

I. Receptury krmných směsí (oficiální a použitá receptura) - The formulae of feed mixtures (official and used formulae)

KOMPONENT (%)	GENT	TEST 1	TEST 2	GENT	TEST 1	TEST 2
Pšenice ¹	33 - 36			33		
Ječmen ²	42 - 45	53	59	42,75	53,5	59,6
Kukuřice ³		8	8		8	8
Usušky kukuřice ⁴		5	10		5	10
Bramborové vločky ⁵		5	5		5	5
Rybí moučka ⁶	6	7	4	6	7	4
Sójový extrahovaný šrot ⁷	15 - 18	15	8	16	15	8
Minerální vitamínový doplněk ⁸		2,7	2,6			
Živočišný tuk ⁹		1,8	0,4			
Melasa ¹⁰		2,5	3			
Cukr krmný ¹¹					2	2,4
Kafilerní tuk ¹²					1,8	0,4
Lyzín ¹³ 0,2 - vitamín ¹⁴ C 0,09 - B.KT 0,9 - MKP.PB 1,5					2,7	2,6
DB P3	0,2			0,25		
MKP PCH	2			2		

¹wheat, ²barley, ³maize, ⁴maize dried products, ⁵potato flakes, ⁶fish meal, ⁷soybean meal, ⁸mineral vitamin supplement, ⁹animal fat, ¹⁰molasses, ¹¹fodder sugar, ¹²rendered fat, ¹³lysine, ¹⁴vitamin

Krmné směsi byly vyrobeny podle receptury (tab. I) v granulované formě ve VKS Toušeň, kde bylo možné zabezpečit tukování. Sestavené receptury byly před výrobou kalkulovány na obsah živin podle obsahu živin jednotlivých komponentů z databanky Agropolu Praha-východ. Receptura krmné směsi TEST musela být sestavena v záměně několika komponentů (tab. II), doplňků, lyzinu, vitamínů a minerálií.

Krmné směsi byly zkrmovány *ad libitum* od naskladnění prasat v živé hmotnosti cca 22 kg až 25 kg jako přípravné období. Krmná směs GENT byla zkrmována po celou dobu výkrmu a krmná směs TEST (1) do 90 kg živé hmotnosti a směs TEST (2) do konce výkrmu ve 103 kg jatečné hmotnosti, stejně jako směs GENT. Spotřeba krmných směsí byla vyhodnocena v rozpětí od 25 kg živé hmotnosti do 103 kg jatečné hmotnosti, tzn. podle metodiky testační stanice v Sempachu do roku 1991. Kontrola intenzity růstu byla prováděna vážením prasat ve 14denních intervalech.

Jatečný rozbor byl proveden podle metodiky pro testační stanice v České republice a zároveň podle informací o metodě prováděné v Sempachu. Základní rozdíl je v zahrnutí obou kolínek do partií hlavních masitých částí. U dělení partií tuku nebo karé (pečeně a krkovička) jsou tyto partie srovnatelné s výsledky testační stanice v Sempachu, uvedenými v ročence, jen orientačně.

II. Analýzy použitých krmných směsí (obsah živin) - Analyses of the used feed mixtures (nutrient content)

ŽIVINA ¹	Výsledky analýz ¹¹			Údaje ¹² - Sempach		Kalkulace podle ČSN ¹³		
	GENT	TEST 1	TEST 2	TEST 1	TEST 2	GENT	TEST 1	TEST 2
Sušina ²	89,90	90,62	91,22	88,60	88,30	87,12	88,01	87,78
N-látky ³	20,11	17,99	13,12	19,00	15,00	18,86	17,99	14,04
Tuk ⁴	1,58	4,15	1,93	5,20	3,90	2,43	4,25	2,76
Popeloviny ⁵	5,67	5,55	5,52	6,30	5,90	3,97	4,18	3,59
Vláknina ⁶	4,61	4,65	4,56	4,10	4,90	3,62	4,59	5,29
BNLV ⁷	57,93	57,84	66,09			57,07	55,04	60,22
VSŽ ⁸		73,43	73,67			74,44	74,60	71,66
Me (MJ)				13,30	12,70	13,08	13,11	12,59
Lyzin ⁹ (g)				10,00	7,00	10,29	11,80	8,76
Číslo kyselosti tuku ¹⁰ (g/kg tuku)		36,82						

¹ nutrient, ² dry matter, ³ crude protein, ⁴ fat, ⁵ ash, ⁶ fibre, ⁷ nitrogen-free extract, ⁸ total digestible nutrients, ⁹ lysine, ¹⁰ fat acidity number, ¹¹ results of analyses, ¹² data, ¹³ calculations according to ČSN standards

Po provedení jatečného rozboru byly odebrány vzorky svaloviny z *musculus longissimus dorsi* (m.l.d.) a hřbetního sádla ke stanovení analýz a senzorickému hodnocení organoleptických vlastností.

V laboratořích VÚŽV Praha-Uhřetěves (oddělení Jakosti agroproduktů) byly provedeny analýzy svaloviny m.l.d. a hřbetního sádla.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Použité receptury byly odvozeny od oficiálních receptur a jsou uvedeny v tab. I.

Porovnání výsledků vlastních analýz a předem sestavených kalkulací je uvedeno v tab. II. Analytický obsah N-látek byl o 1,25 % vyšší, obsah tuku o 0,85 % nižší, popelovin o 1,7 % vyšší a vlákniny o 0,99 % vyšší než obsah kalkulovaný u směsi GENT. Ze srovnání analytických hodnot směsí TEST s kalkulovaným obsahem živin vyplývají podobné menší rozdíly.

Spotřeba krmných směsí (tab. III) byla vyhodnocena celkem za dobu výkrmu od 25 do 103,6 kg živé hmotnosti. Mezi skupinami GENT a TEST nebyly statisticky významné rozdíly. Nevýznamné větší rozdíly byly ve spotřebě krmiv mezi prasničkami a vepřky. Prasničky vykazovaly nevýznamně vyšší celkovou spotřebu i spotřebu na kg přírůstku než vepřky. Toto zjištění je v souladu s poznatky autorů Koucký, Bartošová (1981) a Bartošová, Koucký (1980), kteří realizovali pokusy v podobných podmínkách. Tyto publikované výsledky však

III. Spotřeba krmných směsí a průměrné denní přírůstky - The consumption of feed mixtures and average daily weight gains

UKAZATEL	GENT, n = 20		TEST, n = 20	
	$\bar{x}$	STD	$\bar{x}$	STD
Spotřeba krmných směsí ¹ (kg)	222,5	16,1	227,2	16,1
Z toho prasničky ²	227,3	16,7	235,1	16,2
Z toho vepřici ³	216,3	12,8	220,0	12,0
Spotřeba na kg přírůstku ⁴ (kg)	2,68	0,16	2,79	0,22
Z toho prasničky	2,73	0,17	2,90	0,26
Z toho vepřici	2,61	0,12	2,69	0,11
Průměrný denní přírůstek za skupinu ⁵ (g)	919	39	891	47
Z toho prasničky	905	41	879	56
Z toho vepřici	946	28	904	31

STD = standardní odchylka - standard deviation

¹consumption of feed mixtures, ²in gilts, ³in young boars, ⁴consumption per kg of weight gain, ⁵average daily weight gain per group

většinou vycházejí ze sledování pokusů s převahou dávkovaného nebo semiadlibitního krmení. V tomto pokusu bylo však uplatněno adlibitní krmení krmnými směsmi s vysokou nutriční hodnotou.

Spotřeba krmných směsí na kg přírůstku byla u obou skupin na velmi dobré úrovni s nevýznamnými rozdíly mezi skupinou GENT - 2,68 kg a TEST - 2,79 kg. Nízká spotřeba odpovídá nutriční hodnotě obou krmných směsí a je srovnatelná se světovou úrovní i s úrovní výsledků ve stanici Sempach (tab. IV) při testování prasat plemen hampshire, edelschwein a landrase.

Intenzita růstu v denních přírůstcích (tab. III) byla na vynikající úrovni (919 g GENT a 891 g TEST). Výsledky lze opět orientačně porovnat s údaji testů ze stanice v Sempachu (tab. IV). V pokusu dosáhli vepřici nevýznamně vyšších denních přírůstků než prasničky u obou skupin. Tento známý projev užitečnosti pohlaví odpovídá opět zjištěním autorů K o u c k ý, B a r t o š o v á (1981) a B a r t o š o v á, K o u c k ý (1980).

Pro argumentaci, zda kříženci prasat BU x L dosáhli v maximálně možných srovnatelných podmínkách naší a zahraniční testovací výživy podobných výsledků, je kromě ukazatelů užitečnosti významné porovnání ukazatelů jatečné kvality a kvality masa.

Pokus byl ukončen jatečnými porážkami v průměrné porážkové hmotnosti 103,6 kg u obou skupin. Doba výkrmu byla 89 až 94 dní. Jatečná kvalita je uvedena v tab. V a VI.

V jatečné kvalitě byly zjištěny mezi skupinami GENT a TEST nízké nevýznamné rozdíly. V podílu hlavních masitých částí podle metody jatečných rozborů používané

IV. Orientační porovnání výsledků pokusu s výsledky MLD Sempach podle ročenky - Preliminary comparison of the trial results with the results of the Sempach eye-muscle according to an annual

Ukazatel	GENT	TEST	MPL SEMPACH
	kříženci ⁸ BU x L	kříženci BU x L	plemena ⁹ H, ES, VLS 1991 - 1992
Spotřeba krmných směsí na kg přírůstek ¹ (kg)	2,68	2,79	2,54 - 2,83
Průměrný denní přírůstek ² (g)	919	891	846 - 954
Podíl hlavních masitých částí ³ (%)	53,83	53,96	51,9 - 54,2
Podíl kýty bez kolínka ⁴ (%)	18,76	19,02	17,5 - 18,6
Oddělitelný tuk (neověřená metoda) ⁵ (%)	20,25	20,51	13,7 - 15,2
Výška špeku ⁶ 2 (cm)	2,19	2,31	2,0 - 2,5
Obsah intramuskulárního tuku ⁷ (%)	2,39	2,26	1,13 - 1,50 (optimum 2,50)
pH 1 <i>m.l.d.</i>	6,05	6,11	6,05 - 6,13
pH 24 (pH 30 Sempach)	5,52	5,66	5,41 - 5,49

¹consumption of feed mixtures per kg weight gain, ²average daily weight gain, ³portion of main lean cuts, ⁴portion of ham without knuckle, ⁵separable fat (not checked method), ⁶backfat thickness, ⁷content of intramuscular fat, ⁸crossbreeds, ⁹breeds

v testacních stanicích v ČR byly zjištěné hodnoty (48,56 % GENT a 48,81 % TEST) na úrovni dosahované běžně v našich testacních stanicích. Hodnoty 53,83 % (GENT) a 53,96 % (TEST) (při zahrnutí kolínek bez špeku) jsou opět bez podstatných rozdílů.

Srovnatelné bez významných rozdílů jsou i ostatní hodnoty jatečné kvality. Větší, avšak statisticky nevýznamný rozdíl byl zjištěn u výšky hřbetního sádla nad posledním hrudním obratlem u skupiny GENT (2,19 cm) oproti skupině TEST (2,31 cm). V hodnotách kvality masa *m.l.d.* a kýty v pH, Göfo i v ploše *m.l.d.* byly u skupiny GENT zjištěny nevýznamně nižší hodnoty.

V orientačním srovnání s výsledky stanice v Sempachu byla kritéria jatečné kvality srovnatelná. Metoda oddělování tuku nebyla v Sempachu konzultována a její odlišnost může být důvodem většího rozdílu.

Výsledky analýz *m.l.d.* a hřbetního sádla jsou uvedeny v tab. VII a VIII. Nevýznamně vyšší obsah tuku byl zjištěn v mase vepřích. Tento známý jev potvrzují ve svých pracích opět K o u c k ý, B a r t o š o v á (1981) a B a r t o š o v á, K o u c k ý (1980).

Obsah intramuskulárního tuku v *m.l.d.* jako svalu s obecně nejmenším obsahem tuku je významným kritériem pro dietetické a kulinářské vlastnosti masa i kritériem pro stupeň prošlechtění na vysoký podíl masa na jatečném trupu. Jednostranný tlak

V. Ukazatele jatečné hodnoty - Carcass value parameters

UKAZATEL	Pohlaví ⁸	GENT, n = 20		TEST, n = 20	
		$\bar{x}$	STD	$\bar{x}$	STD
Hlavní masité části podle ČR ¹ (%)	průměr ⁹	48,56	2,86	48,81	3,16
	prasničky ¹⁰	48,26	3,26	48,20	2,35
	vepřici ¹¹	48,94	2,17	49,49	3,74
Hlavní masité části podle CH ² (%)	průměr	53,83	3,04	53,96	3,80
	prasničky	54,25	3,63	53,08	3,26
	vepřici	53,28	1,92	54,94	4,11
Kýta bez kolínka podle ČR ³ (%)	průměr	18,79	1,36	19,02	1,22
	prasničky	18,74	1,72	18,54	1,03
	vepřici	18,86	0,63	19,56	1,20
Kýta s kolínkem podle CH ⁴ (%)	průměr	23,63	1,49	23,39	2,14
	prasničky	23,82	1,85	23,02	2,34
	vepřici	23,39	0,73	23,81	1,80
Oddělitelný tuk podle ČR ⁵ (%)	průměr	20,25	2,65	20,51	3,00
	prasničky	20,15	2,99	21,00	2,21
	vepřici	20,37	2,13	19,97	3,61
Karé (pečeně a krkovička) ⁶ (%)	průměr	19,05	1,55	19,58	1,53
	prasničky	19,23	1,66	19,28	0,93
	vepřici	18,81	1,35	19,92	1,94
Bůček opracovaný ⁷ (%)	průměr	14,08	1,66	14,08	1,39
	prasničky	13,80	1,41	14,21	1,36
	vepřici	14,44	1,81	13,94	1,41

ČR - Česká republika¹², CH - Švýcarsko¹³

¹valuable lean cuts according to CR, ²valuable lean cuts according to CH, ³ham without knuckle according to CR, ⁴ham with knuckle according to CH, ⁵separable fat according to CR, ⁶cutlet (loin and spare rib), ⁷dressed belly, ⁸sex, ⁹average, ¹⁰gilts, ¹¹young boars, ¹²CR - Czech Republic, ¹³CH - Switzerland

šlechtění v evropských zemích vede k poklesu obsahu intramuskulárního tuku pod optimální hranici 2,50 %. Tento tlak však může zapříčinit zvýšení frekvence vad masa a dalších ukazatelů užitkovosti v chovu prasat.

V ročence ze stanice v Sempachu se jako šlechtitelský cíl pro léta 1991 až 1992 uvádí obsah intramuskulárního tuku 1,13 až 1,50 % při optimu 2,50 %. V našem pokusu dosáhla prasata BU x L hodnot 2,39 % (GENT) a 2,26 % (TEST). Podobné výsledky uvádějí ve svém přehledu zahraniční literatury včetně údajů z České republiky K e r n e r o v á et al. (1992). Tento rozdíl lze posuzovat kvalitativně podle požadavku na produkci masa s extrémně nízkým podílem intramuskulárního tuku,

VI. Ukazatele jatečné kvality - Carcass quality parameters

UKAZATEL	Pohlaví ⁶	GENT, n = 20		TEST, n = 20	
		$\bar{x}$	STD	$\bar{x}$	STD
Jatečná délka - ČR ¹ (cm)	průměr ⁷	83,94	2,05	83,89	2,53
	prasničky ⁸	84,00	2,26	84,60	2,15
	vepřici ⁹	83,86	1,73	83,11	2,69
Výška špeku č. 2 (střední) ² (cm)	průměr	2,19	0,39	2,31	0,39
	prasničky	2,27	0,46	2,35	0,34
	vepřici	2,01	0,26	2,27	0,45
Výška špeku průměrná ³ č. 1, 2, 3 (cm)	průměr	2,54	0,34	2,76	0,48
	prasničky	2,52	0,37	2,84	0,34
	vepřici	2,57	0,30	2,66	0,60
pH 1 m.l.d.	průměr	6,05	0,36	6,11	0,25
	prasničky	6,12	0,33	6,14	0,26
	vepřici	5,99	0,38	6,05	0,22
pH 24 m.l.d.	průměr	5,52	0,31	5,66	0,36
	prasničky	5,65	0,32	5,51	0,41
	vepřici	5,38	0,22	5,81	0,21
pH 1 kýta ⁴	průměr	6,46	0,34	6,54	0,21
	prasničky	6,52	0,19	6,51	0,16
	vepřici	6,40	0,43	6,62	0,28
pH 24 kýta	průměr	5,71	0,45	5,95	0,46
	prasničky	5,86	0,50	5,76	0,47
	vepřici	5,54	0,29	6,22	0,27
GÖFO 24 m.l.d.	průměr	53,88	11,34	55,44	7,53
	prasničky	51,44	9,46	60,22	4,96
	vepřici	57,00	12,71	50,67	6,57
GÖFO 1 kýta	průměr	69,38	7,19	69,71	7,36
	prasničky	67,60	8,14	75,50	3,84
	vepřici	72,33	3,68	62,00	1,63
GÖFO 24 kýta	průměr	60,38	7,01	64,05	10,98
	prasničky	62,22	5,62	60,90	11,35
	vepřici	58,00	7,56	67,56	9,38
Plocha m.l.d. ⁵ (cm ²)	průměr	41,70	7,40	43,79	8,98
	prasničky	43,41	8,24	40,03	6,04
	vepřici	39,42	5,31	48,30	9,82

¹carcass length - CR, ²backfat thickness no. 2 (mean), ³average backfat thickness, ⁴ham, ⁵eye-muscle area, ⁶sex, ⁷average, ⁸gilts, ⁹young boars

<i>Musculus longissimus dorsi</i> (n = 20)	Průměr ¹⁵		Průměr - prasničky ¹⁶		Průměr - vepřici ¹⁷	
	$\bar{x}$	STD	$\bar{x}$	STD	$\bar{x}$	STD
Sušina ¹	264,86	8,99	264,30	6,33	265,80	12,14
Bílkoviny ²	227,08	7,15	228,80	4,37	224,20	9,56
Tuk ³	23,95	4,57	22,60	4,72	26,20	3,20
Cholesterol ⁴	0,33	0,04	0,34	0,04	0,32	0,03
Hydroxiprolin ⁵	0,57	0,05	0,55	0,04	0,59	0,06
Vazivo ⁶	5,01	0,45	4,88	0,38	5,23	0,48
g vaziva / kg bílkovin ⁷	21,88	2,20	21,20	1,72	23,00	2,45
Chemické skóre ⁸	85,05	0,66	85,40	0,49	85,00	0,82
NPV	193,46	6,83	195,36	4,34	190,30	8,78
NPV : tuk	8,95	2,00	9,89	1,86	7,38	0,98
Energetická hodnota (výpočet) ⁹	4,66	0,19	4,61	0,17	4,74	0,20
NP energie ¹⁰ (%)	69,29	3,40	71,10	2,97	66,27	1,26
Barva masa ¹¹ (% remise)	22,75	4,66	22,40	5,28	23,33	3,30
Ztráta vody odkapem ¹²	8,29	1,33	8,52	1,62	7,90	0,36
SÁDLO¹³						
Sušina	906,83	8,45	908,06	7,77	904,77	9,12
Škvarky ¹⁴	237,88	29,83	244,20	35,54	227,37	9,53
Sádlo	668,50	29,26	663,60	34,84	676,67	12,36
Tuk (PE extrakt)	884,68	10,73	885,08	7,74	884,00	14,37

NPV = dusík plně využitelný - NET protein
¹ dry matter, ² proteins, ³ fat, ⁴ cholesterol, ⁵ hydroxyproline, ⁶ ligament, ⁷ g ligament/kg proteins,
⁸ chemical score, ⁹ energy value (calculation), ¹⁰ NP energy, ¹¹ meat colour, ¹² shrinkage loss, ¹³ fat,
¹⁴ greaves, ¹⁵ average, ¹⁶ average-gilts, ¹⁷ average-young boars

kterého vykrmovaná prasata v našich podmínkách běžně nedosahují, a to za známou cenu zvýšení výskytu vad masa a snížení kulinářských a chuťových vlastností vepřového masa.

V senzorickém posouzení organoleptických vlastností masa (*m.l.d.*) bylo hodnoceno šest vzorků masa od každé skupiny. Každý vzorek byl posuzován bodovým ohodnocením podle kritérií vůně, chutě, šťavnatosti a křehkosti a pro prokázání případných rozdílů trojúhelníkovou zkouškou. Jedna trojice vzorků skupiny TEST byla posouzena jako významně ($P = 0,01; 0,05$) horší než vzorky skupiny GENT. Druhá trojice však tyto rozdíly nevykazovala.

VIII. Analytické hodnoty masa a sádla skupiny TEST - The analytical values of meat and fat in the TEST group

<i>Musculus longissimus dorsi</i> (n = 20)	Průměr ¹⁵		Průměr - prasničky ¹⁶		Průměr - vepřici ¹⁷	
	$\bar{x}$	STD	$\bar{x}$	STD	$\bar{x}$	STD
Sušina ¹	265,67	7,05	267,90	5,83	262,70	7,43
Bílkoviny ²	225,56	6,74	230,20	5,23	219,37	1,60
Tuk ³	26,34	6,50	23,53	3,73	30,10	7,43
Cholesterol ⁴	0,31	0,02	0,32	0,03	0,31	0,02
Hydroxiprolin ⁵	0,52	0,10	0,58	0,03	0,44	0,10
Vazivo ⁶	4,89	0,33	5,10	0,25	4,60	0,14
g vaziva / kg bílkovin ⁷	21,86	1,46	22,50	1,50	21,00	2,82
Chemické skóre ⁸	85,29	0,45	85,25	0,43	85,33	0,47
NPV	192,36	5,81	196,05	5,03	187,43	1,58
NPV : tuk	7,76	1,96	8,61	1,74	6,63	1,64
Energetická hodnota (výpočet) ⁹	4,77	0,21	4,74	0,11	4,81	0,30
NP energie ¹⁰ (%)	67,66	3,57	69,28	2,52	65,50	3,63
Barva masa ¹¹ (% remise)	21,14	2,42	21,25	2,59	21,00	2,16
Ztráta vody odkapem ¹²	7,09	1,09	7,33	0,79	6,77	1,33
SÁDLO ¹³						
Sušina	908,47	10,28	908,45	6,96	907,17	13,38
Škvarky ¹⁴	236,00	24,33	233,50	13,28	239,33	33,56
Sádlo	672,11	33,85	675,50	17,87	667,67	47,05
Tuk (PE extrakt)	884,86	15,16	885,00	8,96	884,67	20,72

For 1 - 17 see Tab. VII

Závěrem lze provedený pokus vyhodnotit po ekonomické stránce. Obě použité krmné směsi byly kalkulovány v cenách z 2. čtvrtletí 1992 (tab. IX). Náklady na spotřebovaná krmiva na kg přírůstu byly u skupiny GENT 11,71 Kčs a u skupiny TEST 14,98 Kčs.

Při orientačním srovnání s celostátní průměrnou spotřebou komerčních krmných směsí 3,60 kg je cena spotřebovaných krmných směsí u skupiny GENT vyšší v indexu na 107,33 %. Doba výkrmu při průměrném denním komerčním přírůstu 630 g činí při výkrmu od 25 do 103 kg živé hmotnosti cca 125 dní. Doba výkrmu skupiny GENT byla 92 dní, což představuje rozdíl jednoho měsíce v indexu o cca 36 %. Tento rozdíl může být podstatným ekonomickým kritériem pro uplatnění tohoto intenzivního typu výkrmu s produkcí zmasilých jatečných prasat i v běžné praxi.

KRITÉRIUM ¹	GENT	TEST
Krmná směs pro kategorii ² :	25 - 103 kg	TEST 1 : 25 - 90 kg TEST 2 : 90 - 103 kg
Cena za 1 tunu v Kč ³ :	4,370,-	5,560,- 4,720,-
Spotřeba krmných směsí (Kč) za celou dobu výkrmu ⁴	972,33	1219,55
Průměrná cena 1 kg spotřebovaných krmiv ⁵	4,37	5,37
Náklady na spotřebovaná krmiva na kg přírůstku (Kč) ⁶	11,71	14,98
Index porovnatelných nákladů podle cen komerčních krmných směsí (10,94 Kč = 100 %) ⁷	107,33 %	137,31 %
Index porovnatelné doby komerčního výkrmu (125 dní = 100 %) ⁸	135,87 %	135,87 %

¹ criterion, ² feed mixture for category, ³ expenditures per 1 ton in Kč, ⁴ consumption of feed mixture (Kč) over the whole fattening period, ⁵ average price of 1 kg consumed feeds, ⁶ costs of feeds per 1 kg weight gain (Kč), ⁷ index of comparable costs according to the prices of commercial feed mixtures (10.94 Kč = 100 %), ⁸ index of comparable period of commercial fattening (125 days = 100 %)

Ověření rozdílů užitečnosti a jatečné kvality u prasat našich a zahraničních chovů by vyžadovalo exaktní porovnání prasat z obou regionů na stejné úrovni výživy a technických podmínek.

Literatura

- KERNEROVÁ, N. - MATOUŠEK, V. - VÁCLAVOVSKÝ, J. - VEJČÍK, A.: Obsah intramuskulárního tuku u finálních hybridů prasat. In: Sbor. věd. Konf. JU ZF, České Budějovice, IX, 1992, s. 161.
- BARTOŠOVÁ, J.- KOUCKÝ, M.: Oddělený výkrm podle pohlaví a intenzivní výkrm prasniček. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1980.
- KOUCKÝ, M.- BARTOŠOVÁ, J.: Studium vlivu systémů krmení na produkční vlastnosti prasat. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1981.
- MLP/KVZ SEMPACH, Schweiz. Verband für Mast- und Schachtleistungsprüfungen beim Schwein. Zentralstelle für Kleinviehzucht. Jahresbericht 1991, s.357-443.

Došlo 7. 1. 1993

ADAMEC, T. - KOUCKÝ, M. - NADĚJE, B. - ŠEVČÍKOVÁ, S. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves):

Production effects of Czech and Swiss test feed mixtures for the fattening of pigs of the Large White x Landrace breeds.

Živoč. Výr., 38, 1993 (4): 335-345.

A trial was conducted to test production effects of the GENT test feed mixture used in the Czech Republic and the test mixture called TEST with a formula derived from the mix used at a station at Sempach in Switzerland. The maternal cross combination of the LW x L breeds included 20 individually housed pigs with free choice of feed from 25 to 103 kg live weight; the results of daily weight gains (919 g in GENT and 819 g in TEST) and feed intake per 1 kg weight gain reaching 2.68 kg and 2.79 kg, respectively, were comparable with other trials. The parameter of performance, carcass quality and meat quality showed the results of both groups comparable with the values recorded at the station at Sempach. The portion of lean cuts made 48.56 and 48.74 %, respectively, of the value which is current achieved at Czech test stations. The fattening lasted 92 days with the total consumption of the GENT mix 223 kg. In the conditions of this trial the obtained results of intensive *ad libitum* fattening aimed at production of meaty slaughter pigs would be economically suitable also for commercial farming conditions. Only the content of intramuscular fat was higher in both groups (2.39 and 2.26 %, resp.) than in pigs kept at the station at Sempach (1.13 to 1.50 %) and it almost reached the optimum value of 2.50 %.

intensive fattening of pigs; carcass quality; meat quality

Kontaktní adresa:

Ing. Tomáš A d a m e c , Výzkumný ústav živočišné výroby, 110 00 Praha 10-Uhřetěves

INSTITUTE OF AGRICULTURAL AND FOOD INFORMATION

Slezská 7 CS 120 56 Praha 2 ČR FAX: (00422) 25 70 90

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Academy of Agricultural Sciences. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with long summaries in English or in English language with summaries in Czech or Slovak.

Subscription to these journals should be sent to the above-mentioned address.

Periodical	Number of	
	issues	pages
	per year	
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	96
Veterinární medicína (Veterinary Medicine)	12	64
Živočišná výroba (Animal Production)	12	96
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	96
Lesnictví (Forestry)	12	96
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	4	80
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	80
Zahradnictví (Horticulture)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6	80

ÚŽITKOVOSŤ BROJLEROV KŔMENÝCH ZMESOU OBSAHUJÚCOU CELÚ PŠENICU

Š. Horovský, Š. Kočí, Z. Kočiová

Výskumný ústav chovu hydiny, odbor VÚŽV Nitra, Ivanka pri Dunaji

V dvoch pokusoch bolo na podstielke chovaných 1020 nesexovaných brojlerov Hybro kŕmených do veku 21 dní rovnakou zmesou. Od 22. dňa boli vytvorené štyri trikrát opakované skupiny s rovnakou hmotnosťou a v pokusných skupinách (č. 2, 3, 4) bola do konca výkrmového obdobia (43. deň) podávaná zmes s 1/3, 2/3 a 3/3 nešrotovanej pšenice z jej celkového 31percentného obsahu. V dokrmovom období boli zvieratá kŕmené rovnako. Konečná hmotnosť (49 dní) predstavovala u kurčiat pokusu č. 1 2,19; 2,12; 2,20; 2,09 kg a u kurčiat pokusu č. 2 2,09; 2,13; 2,10; 2,06 kg. Štatisticky významné rozdiely hmotnosti medzi kontrolou a pokusnými skupinami boli zaznamenané len v pokusu č. 1 - skupina 1.:4. ($P < 0,01$) a skupina 1.:2. ($P < 0,05$). V konverzii krmiva (1:2,17; 2,26; 2,24; 2,22 a 1:2,27; 2,26; 2,34; 2,32), jatočnej výťažnosti (od 75 do 76 %) ani podiele výstelkového tuku z trupu neboli medzi skupinami štatisticky významné rozdiely. Konzumácia celej pšenice nebola príčinou úhynov a nespôsobila výskyt kokcidiózy v chove.

výživa; brojler; celozrnná pšenica; úžitkovosť

Zrejme ekonomické výhody pšenice (nižšie ceny oproti zmesiam, relatívny dostatok na trhu) sú pri jej schopnosti pokryť v kŕmnych zmesiach pre hydinu 80 % potreby ME a 40 % aminokyselín (M c N a b , 1992) ešte zvýšiteľné podávaním aspoň časti jej dávky vo forme zrna. Skrmovanie celej pšenice totiž odstraňuje energeticky náročné šrotovanie, spojené s cca 0,6% rozprachom hmoty, a znižuje množstvo krmiva prechádzajúceho výrobňou kŕmnych zmesí, čo je veľmi výhodné najmä pri výrobe zrnovín vo vlastnom chove. Pšeničné zrno sú však kurčatá schopné konzumovať už v skorom postnatálnom období (P e t e r , 1955) a navyše ho spomedzi ostatných u nás bežných zrnovín a hrubých šrotov najviac uprednostňujú (P e t e r , 1978), čo má za následok zhoršenie účinnosti krmiva, pigmentácie kože, jatočnej hodnoty, výťažnosti a znížením príjmu antikokcidík i zdravotného stavu. Význam nežiadúcich dopadov však nemusí byť vzhľadom k existencii určitej samoregulácie príjmu zrna a základnej zmesi do vyhovujúceho úživného pomeru, ako popisujú u kúr K o č i o v á et al. (1991) a P e t e r (1978), jednoznačný.

Zohľadňujúc uvedené skutočnosti, bola naša práca zameraná na overenie úžitkovosti brojlerov kŕmených zmesou obsahujúcou zrno pšenice počas výkrmového obdobia.

MATERIÁL A METÓDA

V dvoch pokusoch boli nesexované brojlerové kurčatá Hybro v prvom dni života náhodne rozdelené do 12 oddelení po 85 kusoch a chované na hoblinovej hlbokjej podstielke pri hustote zástavu 12 kusov na m² podlahy, štandardnej mikroklimě, normálnom svetelnom režime (23 h svetlo, 1 h tma), neobmedzenom napájaní a kŕmení a možnosti prijímať grit v treťom až piatom týždni veku.

Vo veku 21 dní boli z oddelení vytvorené štyri trikrát opakované skupiny (4 x 3) s rovnakou priemernou hmotnosťou. Zvieratám v pokusných skupinách sa až do konca výkrmového obdobia (43. deň) podávali zmesi obsahujúce celú pšenicu. Schéma pokusov bola nasledovná:

Pokus	Skupina	Charakteristika
Č. 1	I.	kontrola - výkrmová zmes bez celej pšenice
	II.	výkrmová zmes s 1/3 obsahu pšenice v nešrotovanom stave
	III.	výkrmová zmes s 2/3 obsahu pšenice v nešrotovanom stave
	IV.	výkrmová zmes s 3/3 obsahu pšenice v nešrotovanom stave
Č. 2	I.	kontrola - výkrmová zmes bez celej pšenice
	II.	výkrmová zmes s 1/3 obsahu pšenice v nešrotovanom stave
	III.	výkrmová zmes s 2/3 obsahu pšenice v nešrotovanom stave
	IV.	výkrmová zmes s 3/3 obsahu pšenice v nešrotovanom stave

V predvýkrmovom a dokrmovom období boli všetky zvieratá kŕmené rovnako. Zloženie a obsah živín v použitých kŕmnych zmesiach uvádza tab. I. Sypké kŕmne zmesi boli vyrobené vo vlastnej experimentálnej miešarni.

Na konci pokusov, v 50 dňoch veku, bola z každej skupiny jatočne zhodnotená reprezentatívna vzorka piatich kohútikov a piatich sliepočiek.

Štatisticky významné rozdiely analýzy variancie, testovanej metódou podľa Duncana, sú v tabuľkách označené odlišnými písmenami.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky uvedené v tab. II poukazujú na schopnosť intenzívne vykrmovaných kurčiat prijímať v priebehu výkrmového obdobia značné množstvo pšeničných zŕn bez výrazne depresívneho vplyvu na rast a základné ukazovatele kvality. Štatisticky vysoko významne ($P \leq 0,01$) sa konečná hmotnosť oproti kontrolným kurčatám znížila len u kurčiat konzumujúcich zmes s výlučne celozrnnou pšenicou, no aj to len v pokuse č. 1. V pokuse č. 2 sa hmotnosť kurčiat tej istej skupiny znížila iba numericky (1,44 %). V skupinách konzumujúcich zmes s podielom aj pšeničného šrotu (druhá a tretia skupina) boli tendencie znižovania hmotnosti ešte miernejšie. Oproti kontrole sa hmotnosť znížila štatisticky významne ($P \leq 0,05$) len u zvierat druhej skupiny pokusu č. 1 (1/3 celej pšenice), kým v ostatných skupinách obidvoch pokusov nevýznamne vzrástla. Relatívne malý vplyv použitých podielov celej pšenice na rast kurčiat korešponduje s poznatkami autorov P o t e r a c k i ,

I. Zloženie kŕmnych zmesí v (kg) - Composition of feed mixtures (in kg)

Komponenty ¹	Skupina ¹² I, II, III, IV		
	predvýkrm ¹³ 0 - 21. deň	výkrm ¹⁴ 22. - 42. deň	dokrm ¹⁵ 42. - 49. deň
Kukurica ²	275	380	374
Pšenica ³	340	310*	330
Sójový extrahovaný šrot ⁴	263	213	213
Rybacia múčka ⁵	50	42	-
Mäsokostná múčka ⁶	40	22	50
MKP 2	20	20	20
Sol ⁷	2	3	3
DB ⁸	10	10	10
Druh DB ⁹	BR 1	BR 2	BR 3
Živiny ¹⁰ (g.kg ⁻¹)			
N-látky ¹¹	230	200	192
ME (MJ.kg ⁻¹)	11,7	12,1	12,2
MET	4,45	4,01	2,98
MET + CYS	8,31	7,56	6,43
LYS	12,68	10,59	9,38
Ca	13,86	11,50	12,81
P	8,45	7,26	7,60

* v pokusných skupinách nešrotovaný podiel - not-ground proportion in experimental groups
¹ components, ² maize, ³ wheat, ⁴ soybean meal, ⁵ fish meal, ⁶ meat-bone meal, ⁷ salt, ⁸ supplement to biofactors, ⁹ kind of supplement to biofactors, ¹⁰ nutrients, ¹¹ crude protein, ¹² group, ¹³ per-fattening, ¹⁴ fattening, ¹⁵ supplementary fattening

Arhelger (1986) a Tüller et al. (1986) o vplyve celej pšenice na rast brojlerov po jej prídavku k základnej zmesi v množstve od 5 do 35 %.

Tendencia numerického zhoršovania účinnosti krmiva zistená v obidvoch pokusoch zodpovedá zvýšeným nárokom na mechanické rozmeľovanie celých zŕn v hrvoli a svalnatom žalúdku (Š a t a v a kol., 1984) a tiež zrýchlenému prechodu krmiva obsahujúceho celé zrná tráviacim traktom (T i l l e r , 1990).

Mierne odlišnosti konverzie v závislosti na pokusnom zásahu môžu byť do určitej miery ovplyvnené aj pomerom pohlaví v skupinách.

Jatočnú výťažnosť ani podiel výstelkového tuku z hmotnosti jatočne opracovaného tela pokusné zásahy štatisticky významne neovplyvnili. Mierne vyšší podiel tuku u kurčiat v pokuse č. 1 korešponduje s ich celkovo vyššou hmotnosťou. Predpoklad vyššieho ukladania tuku po podávaní pšeničného zrna (T i l l e r , 1990)

II. Výsledky výkrmu - Results of fattening

Pokus ¹	Skupina ²	Podiel pšenice (celej) ³	Živá hmotnosť ⁴ (g)	Konverzia krmiva ⁵ (1 :)	Pomer pohľavi kohútiky : sliepky ⁶	Výťažnosť ⁷ (%)	Brušný tuk ⁸ (%)	Úhyn ⁹ (%)	
								1 - 21	22 - 49
I.	I.	-	2190 ^{Aa}	2,17	0,991	76	3,6	6,8	3,8
	II.	1/3	2117 ^b	2,26	0,808	76	3,2		4,8
	III.	2/3	2199 ^{Aa}	2,24	0,883	76	3,4		3,7
	IV.	3/3	2094 ^B	2,22	0,786	75	3,3		4,2
II.	I.	-	2088 ^{ab}	2,27	0,827	75	2,6	3,6	0,4
	II.	1/3	2132 ^a	2,26	0,984	76	3,1		2,3
	III.	2/3	2105 ^{ab}	2,34	0,796	75	3,0		0,8
	IV.	3/3	2063 ^b	2,32	0,812	76	2,8		2,7

A, B - $P \leq 0,01$

a, b - $P \leq 0,05$

¹trial, ²group, ³proportion of wheat (whole), ⁴live weight, ⁵feed conversion, ⁶cockerels : pullets,

⁷dressing percentage, ⁸abdominal fat, ⁹mortality

sa však pokusmi jednoznačne nepotvrdil. Taktiež nebol dokázaný evidentný vplyv pokusných zásahov na životaschopnosť zvierat, pretože pitvy každého uhynutého kurčťa nedokázali priamy dopad celej pšenice na zhoršenie zdravotného stavu, ani výskyt kokcidiózy.

Záverom možno konštatovať praktickú využiteľnosť overovaných množstiev celej pšenice vo výkrmových zmesiach pre brojlerov bez zjavne nepriaznivého vplyvu na ich úžitkovosť. Pričom okrem skôr spomínaných úspor (preprava, šrotovanie, rozprach) celá pšenica poskytuje aj minimálne ďalšie dve významné výhody:

1. Umožňuje vyčleniť pšenicu z receptúr priemyselnej výroby kŕmnych zmesí (napr. na požiadanie chovateľa) a používať pšenicu vlastnú (vypestovanú, výhodne nakúpenú a pod.).
2. Zvyšuje samostatnosť chovateľa pri ekonomickom rozhodovaní s využitím okamžitej (tržnej) ceny pšenice.

Literatúra

KOČIOVÁ, Z. - KOČÍ, Š. - HOROVSKÝ, Š.: Racionalizácia bielkovinovej výživy produkčných nosníc stredne ťažkého typu. [Čiastková správa.] Ivanka pri Dunaji, UNIGAL, š. p., Výskumný ústav hydinársky 1991.

- McNAB, J.: Factors affecting the nutritive value of wheat for poultry. *Poult. Abstr.*, 18, 1992, s. 86.
- PETER, V.: Rast a vývin kurčiat a sliepok (LB) pod vplyvom rôznych spôsobov kŕmenia. [Kandidátska dizertačná práca.] 1955.
- PETER, V.: Reštrikčné a iné nutričné systémy u hydiny. *Poľnohosp. Veda*, 1978, s. 20.
- POTERACKI, P. - ARHELGER, R.: Weizenfütterung in der Broilermast - Welche Anteile können verfüttert werden? *Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod.*, 38, 1986, č. 27, s. 805-806.
- ŠATAVA J. a kol.: Chov drúbeže. Praha, SZN 1984, s. 170.
- TILLER, H.: Läst sich die Schlachtkörperqualität des Broilers durch die Fütterung beeinflussen? *DGS*, 42, 1990, s. 307-310.
- TÜLLER, R. - CREUEL, E. - RUHRMANN, U. - VELTEN, H.: Weizenfütterung in der Broilermast: Einflüsse auf die Mastleistung. *DGS*, 38, 1986, s. 806-809.

Došlo 13. 11. 1992

HOROVSKÝ, Š. - KOČÍ, Š. - KOČÍOVÁ, Z. (Research Institute for Poultry Breeding, Branch of Research Institute of Animal Production Nitra, Ivanka pri Dunaji):

The efficiency of broilers fed the mixture containing whole wheat grains.

Živoč. Výr., 38, 1993 (4): 347-352.

In recent years a great attention has been paid to the administration of the whole - not ground wheat in the broiler chicken's fattening. The administration of the whole wheat substitutes energy-demanding grinding associated with some 0.6 % dispersion of matter and reduces the amount of feed passing through the production plant of feed mixtures, this being suitable particularly in production of grain crops in the breeding itself.

The preference of wheat grains over other grains and crude meals in chickens fed the mixture and wheat grain results in worsening of feed efficiency, skin pigmentation, carcass value, performance and reduced intake of anticoccidics and health state as well. With respect to the existence of grain intake and essential mixture into a suitable nutritive ratio, unfavourable effects should not be unambiguous.

The study has been concentrated on the testing the performance of broilers fed the mixture containing wheat grain during fattening period.

In two trials unsexed one-day old chickens of the hybrid HYBRO were randomly distributed into 12 divisions, each containing 85 individual chicks, and reared on wood-shavings litter at the chick density of 12 individuals per 1 m² of floor, standard microclimate, 23 hours persisting photoperiodism, unlimited watering and feeding and possibilities to accept grit from three to five weeks of age.

At the age of 21 days, four three times replicated groups (4 x 3) were formed from divisions with equal mean weight. Animals of the experimental groups (2, 3, 4) were fed the mixture containing wheat grain to the end of fattening period (day 43). In group II whole wheat represented one third of the diet, in group III - two thirds and group IV - three thirds of its content in the mixture. In pre-fattening and finishing feeding period (0 - 21, 43 - 49) all animals were fed in the same way. The composition and content of nutrients in used mixtures gives Tab. I. The mixtures were administered in loose state. A representative specimen of five cockerels and five pullets was carcass-evaluated from each group at the end of trials. The results were evaluated by the variance analysis and by the Duncan test. Statistically significant differences are designated in tables by different letters.

The results presented in Tab. II indicate the ability of chicks to accept larger amount of wheat grains without any expressively depressive effect on the growth and basic indicators during fattening period.

The final weight was reduced statistically significantly ($P < 0.01$) against the control solely in chicks consuming the mixture composed of exclusively whole-grain wheat, though only in trial I. The trial II - chick weight of the same group fell only numerically (1.44 %). In groups consuming the mixture with proportion of wheat meal (2 and 3), tendencies of reduction in weight seemed to be less significantly ($P < 0.05$) against control only in animals of the group II, trial I (one third of the whole grain), while in other groups of both trials, this rose slightly. The tendency of numeric lowering the feed efficiency was found out in both groups. This is evidently in close relation to the increased demands for mechanical mashing of the whole grains in the crop and muscular stomach and accelerated transfer of the feed containing whole grains through the alimentary tract.

Some differences in the feed conversion in dependence on the experimental intervention may be due to the ratio of sexes in groups (Tab. II). Neither dressing percentage, nor the proportion of epithelial fat of the weight of dressed body were affected by experimental interventions statistically significantly. Increased proportion of fat in the trail I is corresponding with the total higher weight of chicks of this trial. A presupposition of higher deposition of fat after administration of wheat grain (Tiller, 1990) was not confirmed unambiguously and no evident effect on viability was found. Dissections of each dead animal did not indicate a direct effect of wheat after 22nd day of age on the worsening of the health condition, nor the occurrence of coccidiosis.

The results of trials confirmed applicability of verified amounts of the whole wheat grains in the fattening mixture without evidently unfavourable effect on zootechnical and qualitative parameters of broiler fattening what has, except above mentioned advantages (transportation, grinding, dispersion), many others. This enables to separate wheat from formulations of industrial production of feed mixtures (e.g. upon request of a breeder) and to use his own (cultivated by himself, well bought) and increases the independence of a breeder in economic decision using an immediate (market) price of wheat.

nutrition; broiler; whole-grain wheat; performance

Kontaktná adresa:

Ing. Štefan H o r o v s k ý, CSc., Výskumný ústav chovu hydiny, odbor VÚŽV Nitra,
900 28 Ivanka pri Dunaji

ZMĚNY ŽIVÉ HMOTNOSTI A UŽITKOVOSTI KRAV V NORMOVANÝCH LAKTACÍCH

Z. Pilát

Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves, pracoviště Šumperk

Mezi hmotností plemenic po otelení a v průběhu laktace je vysoká korelace, zvláště u prvotek ($r = 0,812$, $P < 0,01$). Ztráta hmotnosti 3,2 až 4,3 % v puerperiu je dotací na produkci mléka. K aktivaci přírůstku hmotnosti lehčích plemenic dochází již v šesti týdnech po otelení (440 g proti 180 g), při snížené produkci mléka o 8 až 13 %. Vyšší počáteční hmotnost koreluje s vyšší užitkovostí za 200 laktčních dní +403 kg mléka ($r = 0,205$ až $0,259$, $P < 0,01$) a s garancí příznivé reprodukce a zdraví. Období 151 až 300 dní laktace je obdobím kompenzace růstu mezi kravami a diferencovanou výchozí hmotností. S věkem a užitkovostí se zdvojnásobuje intenzita přírůstku hmotnosti. Vyšší užitkovost je podmíněna optimalizací živé hmotnosti plemenic, blízké růstovému standardu pro černostrakaté plemeno.

přírůstek hmotnosti; laktční fáze; užitkovost; korelace

V produkčním i reprodukčním cyklu krav jsou období, ve kterých by měla být věnována zvýšená pozornost chovatelů jejich živé hmotnosti. Nadměrný pokles hmotnosti v období puerperia a významné změny hmotnosti v průběhu celého mezidobí signalizují nesoulad v řízení chovu při zajištění výživy odpovídající úrovni užitkovosti nebo dokonce poruchy zdraví krav. Zootechnik chovu či krmivář by měl důležitá rozhodnutí o krmných dávkách, zapouštění a uchování dobrého zdravotního stavu stáda opírat o pravidelnou kontrolu živé hmotnosti a výživného stavu krav. V sekcích volného ustájení podle stadia reprodukce i ve vazných kravínech je účelná kontrola ve 30 až 45 dnech po otelení, v 90 až 100 dnech a 180 až 200 dnech laktace a v období zaprahování.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Živá hmotnost prvotek i dospělých krav je vysoce variabilní v produkčních chovech, neboť šlechtitelský proces při vytváření homogenních stád je pozvolný. Také u prvotek cizích plemen je hmotnost po otelení významně odlišná - od 427 do 530 kg (Berglund, Danell, 1987). Ve stádech dojnějšího typu skotu je vysoké nasazení dojivosti po otelení spojeno s poklesem živé hmotnosti. Úbytek do 6 % je biologicky normální, neboť doba největší užitkovosti ve 4. až 6. týdnu po otelení není shodná s dobou největšího příjmu krmiv v 10. až 12. týdnu po otelení (Gravert, 1984). Pokles hmotnosti do šesti týdnů po otelení uvádějí Huth, Smidt (1979) a Farries, Djamai (1971) a pozdější vzestup u všech plemenných skupin a generací Touchberry a Batra (1976). Mléčná pro-

dukce ovlivňuje přírůstek hmotnosti v tomto období negativně - $r = -0,340$, $P < 0,01$ (M i k š í k , 1966). Vyšší energetický deficit na začátku laktace vyvolává dojnice mobilizaci somatických tukových rezerv, což může vést k poruchám metabolismu a zhoršení plodnosti. Pro zajištění příznivé energetické bilance jsou optimální krávy s velkým rámcem, vysokým příjmem krmiva a plochou laktační křivkou. H u t h a S m i d t (1979) spojují přírůstek hmotnosti během březosti se zvyšující se hmotností telete při narození a s nadměrným přírůstkem až ztučněním krav s nižší užitkovostí v závěru laktace.

MATERIÁL A METODA

Do sledování vztahu mezi přírůstkem živé hmotnosti a mléčnou užitkovostí v průběhu laktace bylo zařazeno 1302 krav s ukončenou normovanou laktací. V souboru se nacházely kříženko F_{11} až F_{1111} generace českého strakatého x černostrakatého plemene, s 30 až 45tídním pobytem ve vazné bezsteličkové porodně, s dojením na kruhové dojrně FULLWOOD 30.

Krávy byly rozříděny do dvou základních skupin: I. laktace a II. až IV. laktace. Zařazeny byly pouze dojnice, které se po ukončení laktace nově otelily. Opětovné otelení je garancí průběžné selekce podle užitkovosti a zdravotního stavu. Prvotelky dosáhly produkce mléka v kg za normované laktace $\bar{x} = 4307$, $s = 475$, soubor ve II. až IV. laktaci $\bar{x} = 4856$, $s = 699$, s příznivými ukazateli reprodukce celého souboru. Tato užitkovost byla zajištěna v průběhu sledování 1413 g SNL a 8,73 ŠJ v denní krmné dávce, s nadměrnou potřebou SNL v letním období. V rámci každé skupiny byly sestaveny kategorie podle výchozí živé hmotnosti zjištěné ve 30 dnech po otelení, s diferencí 25 kg mezi třídami ($P < 0,01$). Všechny krávy byly v průběhu celého mezidobí pravidelně měsíčně váženy, nenakrmené a po vydojení; hodnocen byl zevnějšek a tělesná kondice. Z plemenářských záznamů byly využity údaje o mléčné užitkovosti, z veterinárních záznamů údaje o zdravotním stavu krav. Veškerá zjištění byla statisticky zpracována a otestována na průkaznost.

VÝSLEDKY

ŽIVÁ HMOTNOST KRAV A UŽITKOVOST

Variabilita hmotnosti vysokobřezích jalovic je značná a je průvodním znakem produkčních stád ($\bar{x} = 522,0$ kg, $s = 37,7$). Touto nevyrovnaností je zatížena kapacita i tělesný rámec příštích dojnic. Plemenice s vyšší hmotností si uchovávají hmotnostní předstih i v průběhu laktace. Mezi počáteční hmotností a hmotností do 150 dní po otelení je vysoká kladná korelace ($r = 0,93$ až $0,749$, $P < 0,01$) se sestupnou tendencí v závěru laktace. Tento vztah je značně oslaben u skupin krav s hmotností blízkou středním hodnotám souboru ($r = 0,08$ až $0,12$) a je u těchto kategorií nízký a neprůkazný. Korelace mezi výchozí hmotností a užitkovostí celého souboru je ve 100 i 200 dnech laktace kladná ($r = 0,205$ až $0,259$, $P < 0,01$), v dílčích kategoriích však neprůkazně nízká. Rozdíl v užitkovosti mezi krajními kategoriemi hmotnosti dospělých krav (403 kg mléka, $P < 0,01$) za 200 dní laktace potvrzuje výhodnost vyšší hmotnosti krav (tab. I).

I. Korelace mezi hmotností krav ve 30 dnech po otelení a hmotností a užitkovostí v průběhu laktace - Correlation between weight of cows on 30 days from calving and weight and efficiency during lactation

Živá hmotnost 30 dní po otelení ¹				Korelace s živou hmotností ve dnech po otelení ²				Produkce mléka a korelace s hmotností ³					
Kategorie ⁴	n	$\bar{x}$	s	60	100	150	300	1. KU ⁵ kg	r	100 laktčních dní ⁶	r	200 laktčních dní	r
Prvotelky ⁷													
< 400	158	384,1	13,9	0,69++	0,66++	0,59++	0,45++	18,5	-0,02	1738	0,11	3132	0,19+
401 - 425	111	413,6	7,4	0,33++	0,24++	0,26++	0,19++	19,5	0,09	1804	0,06	3245	0,02
426 - 450	108	437,3	7,6	0,47++	0,38++	0,36++	0,18+	19,8	0,00	1851	0,12	3306	0,11
451 - 475	134	461,9	7,0	0,32++	0,16	0,08	0,13	19,2	0,26++	1773	0,11	3194	0,03
476 >	36	492,6	12,8	0,62++	0,59++	0,28+	0,26+	19,9	-0,05	1915	0,09	3474	0,06
Soubor ⁹	402	433,1	12,2	0,87++	0,83++	0,75++	0,63++	19,4	0,09++	1811	0,15++	3255	0,17++
Krávy po 2. až 4. otelení ⁸													
< 450	78	428,9	14,8	0,63++	0,62++	0,42++	0,36++	22,7	0,03	2071	0,08	3617	-0,02
451 - 475	92	464,3	7,0	0,28++	0,28++	0,22++	0,16+	24,3	0,07	2218	0,16	3846	0,19++
476 - 500	122	488,9	6,9	0,31++	0,29++	0,21++	0,22++	24,7	0,00	2215	0,07	3837	0,06
501 - 525	116	512,2	7,2	0,22++	0,15+	0,01	-0,02	24,8	0,07	2257	0,12	3867	0,08
526 - 550	105	537,4	7,5	0,27++	0,16+	0,12	0,03	25,9	0,06	2311	0,09	3899	0,11
551 >	119	579,0	23,2	0,74++	0,76++	0,65++	0,66++	26,3	0,00	2382	0,15	4020	0,03
Soubor	632	507,2	48,8	0,93++	0,92++	0,86++	0,77++	24,9	0,21++	2253	0,26++	3861	0,19++

¹live weight 30 days from calving, ²correlation with live weight on days from calving, ³milk production and correlation with weight, ⁴category, ⁵efficiency control, ⁶lactation days, ⁷first calvers, ⁸cows after second to fourth calving, ⁹set

Období puerperia

V těsném poporodním období je obecně zaznamenáván pokles hmotnosti. Vysokobřezí plemence prudce snižují svou hmotnost po otelení a v následném čtyřtýdenním období - u prvotek v průměru o 89 kg, u dospělých krav o 97 kg a u věkově pokročilých krav o 105 kg. Pokles hmotnosti odpovídá hmotnosti krav a je úměrný narůstajícímu věku. V porovnání s výchozí hmotností před otelením nepřesahuje rozdíl 1 %. Při odpočtu hmotnosti narozeného telete, plodových obalů a vod připadá 2,7 až 4,3 % ztrát z výchozí hmotnosti na zvýšenou produkci mléka do 30 dní po otelení.

Prvotelky i starší dojnice s vyšší počáteční hmotností se lépe vyrovnávají s bezprostřední poporodní zátěží organismu. Jejich denní ztráta hmotnosti je menší a nasazení denní dojivosti příznivější (obr. 1). Všechny věkové skupiny krav snižují v období puerperia kondici, ale u krav v chovné až výstavní kondici je rychlejší rekonvalescence, avizovaná již dobrým zdravotním stavem v čase porodu a do involuce dělohy.

Období rozdojování (31 až 100 dní po otelení)

Prvotelky bez zdravotních poruch vykazují již v průběhu druhého měsíce po otelení mírný přírůstek hmotnosti. Nezávisle na ročnících či na čtvrtletích doby otelení dosahuje zvýšení 1,4 až 2,4 % ve srovnání s nejnižší hmotností, převážně evidovanou v závěru puerperia. Příznivá regenerace organismu dosahuje v podzimních měsících zvýšení až o 4,6 %, a to vlivem vydatnější dotace živin v krmné dávce.

Vyšší nasazení dojivosti u krav s větší počáteční hmotností se v tomto úseku laktace projevuje zpomalením přírůstku hmotnosti. Průměrný přírůstek krav po prvním až čtvrtém otelení činil 298 g/den, s výraznou diferencí mezi kategoriemi hmotnosti (180 g a 440 g) ve prospěch jedinců s nižší hmotností. Jejich regenerace je rychlejší, ve srovnání krajních hmotností až dvojnásobně, avšak při snížené produkci mléka o 8 až 13 %. Snížený přírůstek těžších plemenic všech věkových kategorií je způsoben jejich vyšší denní dojivostí (obr. 2).

Období březosti a druhé poloviny laktace

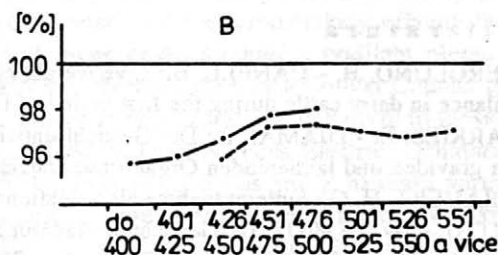
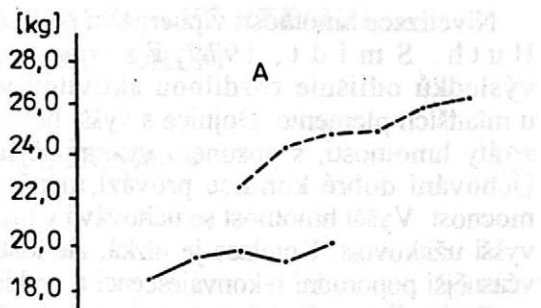
V tomto úseku laktace dochází k významné kompenzaci přírůstku hmotnosti. Denní přírůstek se mezi kategoriemi vyrovnává na hladině 340 g/den a současně se vyrovnává i mléčná produkce krav s rozdílnou počáteční hmotností. Déle žijící a dlouhodobě užitkové dojnice dosahují v závěru laktace až dvojnásobně vyššího přírůstku v porovnání s prvou fází laktace i mírně vyššího v porovnání s intenzivněji rostoucími prvotelkami.

Vysokobřezí prvotelky zvyšují ve srovnání s vysokobřezími jalovicemi živou hmotnost o 8,4 % (47,8 kg). Rozdíl ve zvýšení hmotnosti mezi vysokobřezí jalovicí a vysokobřezí krávou před pátým otelením činil 18,3 % (117,1 kg).

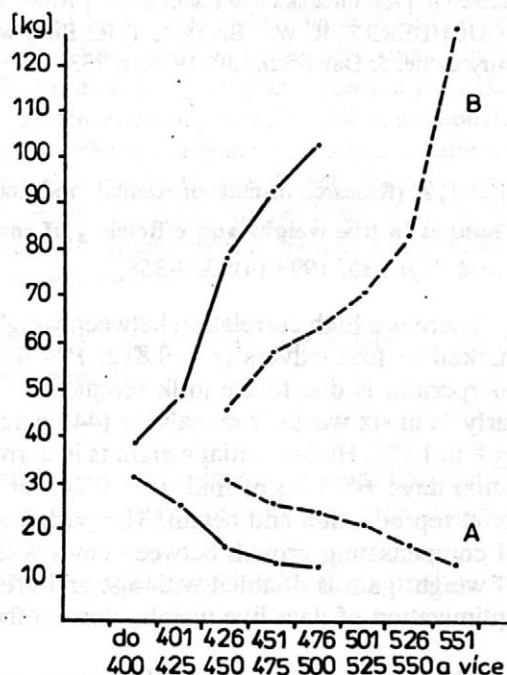
DISKUSE

V souboru krav s normovanou laktací a následným otelením nebyla živá hmotnost ovlivněna zdravotními poruchami. Přesto je dosahovaná poporodní

1. Vztah mezi změnou živé hmotnosti a množstvím mléka v období puerperia (0 až 30 dní po otelení); A - denní dojitvosti (kg), B - ztráta hmotnosti (%); pro obr. 1 a 2: osa x - kategorie hmotnosti, • — • I. laktace ($n = 432$), • - - - II. až IV. laktace ($n = 638$)
 - The relation between change in live weight and milk amount during puerperium (0 to 30 days from calving); A - daily milk production (kg), B - loss of weight (%); for Figs. 1 and 2: x axis - category of weight, • — • - first lactation ($n = 432$), • - - - second to fourth lactation ($n = 638$)



2. Přrůstek živé hmotnosti (A) a produkce mléka na 1 kg přrůstku hmotnosti (B) v období 31 až 100 dní po otelení - Live weight gain (A) and milk production per 1 kg of weight gain (B) during 31 to 100 days from calving



hmotnost nízká. V produkčních stádech černostrakatého skotu není tvorba výkonných stád zajištěna intenzivním odchovem a růstového standardu jalovic i prvo-telek je dosahováno ojediněle. Zjištění je v souladu s údaji autorů Berglund a Danell (1987).

Nivelizace hmotnosti v puerperiu a do šesti týdnů po otelení (Gravert, 1984; Huth, Schmidt, 1979; Farries, Djamá, 1971), se podle našich výsledků odlišuje rozdílnou aktivitou v mobilizaci tělních zásob, především u mladších plemenic. Dojnice s vyšší hmotností po otelení vykazují nižší počáteční ztráty hmotnosti, s posunem významnějšího přírůstku do třetího měsíce laktace. Uchování dobré kondice provází méně poporodních komplikací a snížená nemocnost. Vyšší hmotnost se uchovává v průběhu celé laktace a podmiňuje adekvátně vyšší užitkovost. Korelace je nízká, ale kladná. Vyšší hmotnost po otelení umožňuje včasější poporodní rekonvalescenci a rychlejší kompenzaci ztrát hmotnosti.

Optimalizace živé hmotnosti na úroveň růstového standardu pro černostrakatý skot je plně opodstatněná, neboť je chovatelskou cestou ke zvýšení užitkovosti a zdravotního stavu.

Literatura

- BERGLUND, B. - DANELL, B.: Live weight changes, feed consumption, milk yield and energy balance in dairy cattle during the first period of lactation. *Acta agric. scand.*, 37, 1987, s. 495-509.
- FARRIES, E. - DJAMÁ, P.: Die Gewichtsentwicklung als Mass für Retention und Mobilisierung im graviden und laktierenden Organismus. *Züchtungskunde*, 43, 1971, s. 414-425.
- GRAVERT, H. O.: Futteraufnahme als Selektionsmerkmal. *Tierzüchter*, 36, 1984, č. 11, s. 470-471.
- HUTH, F. W. - SMIDT, D.: Gewichtsveränderungen von Kühen während der Trächtigkeit und nach der Abkalbung. *Züchtungskunde*, 51, 1979, s. 71-84.
- MIKŠÍK, J.: Hodnocení živé váhy krav ve vztahu k produkci mléka a jejich výkonnosti na prvních laktacích. [Kandidátská disertační práce.] Brno, 1966, s. 113. - Vysoká škola zemědělská.
- TOUCHBERRY, R. W. - BATRA, T. R.: Body weight changes in lactating purebred and crossbred dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 59, 1976, s. 733-743.

Došlo 28. 9. 1992

PILÁT, Z. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves, affiliated office at Šumperk):

Changes in live weight and efficiency of cows in standardized lactations.

Živoč. Vyr., 38, 1993 (4): 353-358.

There is a high correlation between weight of dams after calving and during lactation, marked in first calvers ($r = 0.812$, $P < 0.01$). The loss of weight by 3.2 to 4.3 % in puerperium is due to the milk production. Weight gain of lighter dams is activated as early as in six weeks from calving (440 g against 180 g), with reduced milk production - by 8 to 13 %. Higher initial weight is in correlation with higher efficiency within 200 lactation days +403 kg of milk ($r = 0.205$ to 0.259 , $P < 0.01$) and with the guarantee of good reproduction and health. The period of 151 to 300 days of lactation is the period of compensating growth between cows with differentiated initial weight. The intensity of weight gain is doubled with age and efficiency. Higher efficiency is conditioned by optimization of dam live weight close to the growth standard for Black-spotted breed.

weight gain; lactation phase; efficiency; correlation

Kontaktní adresa:

Ing. Zdeněk Pilát, CSc., 788 13 Vikýřovice 363, okres Šumperk

POČET SOMATICKÝCH BUNĚK V MLÉCE VE VZTAHU K NĚKTERÝM CHOVATELSKÝM FAKTORŮM

V. Genčurová, O. Hanuš, B. Gabriel, I. Žváčková

Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

Během ročního sledování bylo u 212 stád provedeno stanovení počtu somatických buněk. Analyzováno bylo celkem 3219 vzorků bazénového mléka. Ve stádech byl zastoupen kombinovaný a mléčný typ skotu, tj. český strakatý skot zušlechťený plemeny ayrshire a červené holštýnské (červenostřakaté) a černostrakatý nížinný skot s různými stupni převodného křížení plemene české strakaté s podílem plemene holštýnské (černostrakaté). Pomocí elektronického počítáče buněk Coulter Counter typ Industrial D (fy Coulter Electronic Ltd., England) byly vzorky měřeny první tři měsíce, další měření proběhlo na přístroji Fossomatic 90 (A/S N. Foss Electric, Denmark). Vypočítaná průměrná hodnota průměrů stád byla 241 ± 83 tis./ml. Z hlediska variant chovatelských faktorů byly vyšetřovány poměry bazénových průměrů počtu SB v okrajových oborech frekvenčního rozdělení ($< \bar{x} - s_x$ a $> \bar{x} + s_x$) testem homogenity (χ^2). Plemenná skupina měla na obsah SB významný vliv ($P < 0,01$), vyšší počet buněk vykazoval černostrakatý skot. Oblast hospodaření neměla na výši SB významný vliv, jako statisticky významný ($P < 0,0005$) byl zjištěn vliv výše průměrné užitkovosti. Vyšší počty SB jsou zřejmé u stád s nižší užitkovostí. Statisticky významný vliv na výši SB mělo pořadí laktace ($P < 0,0005$), nižší počty byly zachyceny u prvotek. Při zařazení pastvy do krmné dávky byl zjištěn významný vliv ($P < 0,05$), u pasoucích se stád byly zaznamenány vyšší počty SB. Převaha jednoho typu siláže a celoroční zařazení kukuřičné siláže do krmné dávky neovlivnily významně počty SB. Významný vztah k počtu SB byl nalezen pro servis periodu ($P < 0,10$) - při prodloužení nad 90 dnů byl zaznamenán posun k vyšším hodnotám SB. Inseminační index a procento březosti po první inseminaci mělo k počtu SB nevýznamný vztah.

bazénové vzorky mléka; počet somatických buněk; plemeno; pořadí laktace; pastva; kukuřičná siláž; dezinfekce struků; servis perioda

Obsah somatických buněk (SB) v bazénovém mléce indikuje mastitidní situaci ve stádě a je pro mlékárenský průmysl ukazatelem technologické a nutriční hodnoty mléka.

Cílem této práce je posoudit vliv některých chovatelských faktorů na hladinu somatických buněk v bazénových vzorcích mléka.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Vliv některých faktorů, jako je stádium a pořadí laktace, na počet somatických buněk je znám a zabývala se jím řada autorů. Hanuš a Foltys (1991) udávají v bazénových vzorcích mléka krav ve šlechtitelských chovech u prvotek

211 tis./ml a u starších krav 309 tis./ml. Brauner a Suchánek (1982) uvádějí 395 tis./ml pro prvotelky a 454 tis./ml pro starší krávy. Tyto výsledky jsou v souladu s pracemi autorů Schultz (1977), Emanuelson, Persson (1984), Bartlett et al. (1990) a Bergmann (1988), kteří také uvádějí vliv stadia laktace na počet SB. Rovněž Hanuš a Suchánek (1991) udávají vysoký počet SB po otelení (537 tis./ml), rychlý pokles na 241 tis./ml a vzestup ke konci laktace až na 564 tis./ml v devátém měsíci. Potvrzují i vlivní SB kalendářním měsícem; nejvyšší obsah zaznamenali v letních měsících. Stejně výsledky zaznamenali Dohoo a Meek (1982), naproti tomu Ng Kwai Hang et al. (1984) udávají v létě nižší obsah SB. Příčinou odlišných výsledků mohou být různé klimatické podmínky nebo systémy krmení. Vlivem krmení na počet SB v mléce se zabývali Felkl et al. (1985). Za základní nedostatky považují chyby při uskladnění krmiva a sekání mladých porostů, často přehnojených dusíkem, a jejich zkrmování bez kombinace se senem, které by působilo jako stabilizátor bachorové tekutiny. Zkrmování letních krmných dávek vysvětluje zvýšení počtu SB v létě. Také náhlé změny krmných dávek mají vliv na metabolismus zvířat; zvýší se průjemové stavy a zvětší citlivost zvířete, což se následně může projevit v počtu SB. Významné vlivy plemen, plemenných skupin, resp. otců skupin polosester na počet SB zachytili ve svých pracích např. Batra, Mc Allister (1984), Schutz et al. (1990), Emanuelson, Persson (1984), Brolund (1985) a Batra (1986).

Kromě uvedených faktorů patří k činitelům ovlivňujícím hladinu SB stresy, hygiena ustájení a dojení, technika dojení a funkce dojícího stroje. Něktěrymi z těchto faktorů a kvalitou práce ošetřovatelů a dojičů se zabývali Škarda et al. (1989). Zjistili zvýšení počtu SB při špatné kvalitě práce personálu a při některých stresových událostech, jako je průvan ve stáji, poruchy dojícího zařízení a neadekvátní ošetřování paznehtů. I ve své další práci Škarda et al. (1990) uvádějí, že vznik mastitidních onemocnění je z 95 % výsledkem špatné práce lidí a chybné funkce dojícího stroje a jen z 5 % důsledek nízké genetické rezistence dojníc. Dále udávají nezanedbatelný efekt dezinfekčních opatření před dojením a po něm, což potvrzuje také Jones (1986). Moxley et al. (1978) se zabývali otázkami hygienických praktik při dojení. Na základě dotazníkové akce týkající se 581 stád zjistili, že počet SB snižuje umývání a osušení vemene před dojením, zatímco aplikace dezinfekčních prostředků nepřináší významné zlepšení.

Interpretací počtu SB v bazénovém mléce se zabývali Dohoo a Meek (1982). Tyto údaje slouží jako indikátor zdravotního stavu ve stádě a jsou funkcí podílu infikovaných čtvrtí a závažnosti těchto infekcí. Korelace mezi počtem SB bazénového vzorku a podílem infikovaných čtvrtí bývá udávána v hodnotách $r = 0,5$ až $0,6$. Nárůst počtu SB mléka je spojen s poklesem užitkovosti krav. Schneider a Mansfeld (1989) uvádějí ztrátu mléka o 0,0 %, 6,6 % a 11,0 % při počtu SB v bazénovém vzorku 50, 200 a 500 tis./ml. Tito autoři, stejně jako Wiesner (1992), považují počet SB v bazénovém mléce za vhodný ukazatel zdravotního stavu stáda při počtu krav do 30 kusů; jako dobrý stav udávají hodnotu do 250 tis./ml. Při počtu krav nad 30 však považují hodnocení tohoto ukazatele za problematické z důvodu silného ředicího efektu a hranici dobrého zdra-

votního stavu snižují na počet do 125 tis./ml. Bergmann (1988) zaznamenal vzrůst podílu krav s počtem SB v individuálním mléce přes 500 tis./ml ze 7,5 % na 18,0 % a 30,0 % při počtu SB v bazénovém mléce ≤ 300 tis./ml, 301 až 500 tis./ml a > 500 tis./ml.

MATERIÁL A METODA

Stanovení počtu somatických buněk bylo během ročního sledování provedeno u 3219 bazénových vzorků mléka. Celkový počet 212 stád zahrnoval kombinovaný a mléčný typ skotu, tj. český strakatý skot zušlechtěný plemeny ayrshire a červené holštýnské (červenostřakaté) a černostrakatý nížinný skot s různými stupni převodného křížení plemene české strakaté s podílem plemene holštýnské (černostrakaté).

Vzorky byly měřeny nekonzervované a při přepravě do laboratoře byly uchovávány při teplotě 6 °C. První tři měsíce byly počty SB stanoveny pomocí elektronického počítacího buňky Coulter Counter typ Industrial D (fy Coulter Electronic Ltd., England). Počítač byl seřizen na mikroskopickou metodu podle Prescottta a Breeda. Ke zpracování byla použita Tolleho chemická metoda s počítáním SB 48 hodin po odběru, vycházející z fixace SB v mléce roztokem na bázi formaldehydu a následného počítání procházejících částic v elektrickém poli. Další měření proběhlo na přístroji Fossomatic 90 (A/S N. Foss Electric, Denmark), který pracuje na principu optoelektronického stanovení. V tomto případě počítač zaznamenává fluorescenčně obarvená buněčná jádra. Přístroj je pravidelně kontrolován na mikroskopickou metodu referenčními vzorky. Tyto dvě metody se liší principem stanovení; jejich srovnáním se zabývali např. Ryšánek Nytra (1988) a Szijarto, Barnum (1984). Z jejich závěrů je možné usuzovat, že nelze dosáhnout absolutní shody, ale pokud jsou přístroje správně seřizeny, jsou rozdíly mezi referenčními a instrumentálními metodami přijatelné.

Dotazníkem rozeslaným mezi jednotlivé farmy byly zjištěny hodnoty sledovaných chovatelských faktorů (tab. I), avšak hodnocení některých může být subjektivní. K těmto faktorům byla přiřazena průměrná hodnota počtu SB bazénových vzorků pro každou stáj za rok a v oboru frekvenčního rozdělení $\bar{x} - s_x$ a $\bar{x} + s_x$ ($\bar{x}$ - průměr průměrů stád, s_x - odpovídající směrodatná odchylka) byly testem homogenity (χ^2) otestovány dosažené poměry. Ve vyhodnocení nebyla použita logaritmická transformace počtu SB, neboť se jednalo o výsledky z bazénových vzorků a hodnoceny byly průměry stád za rok. Toto hodnocení proto přibližuje dosažené frekvenční rozložení normálnímu. Dále podle autorů Roda Vágnerová (1958) je rozdělení průměrů prakticky normální, i když se původní soubor od normálního odlišuje. Nevýhodou práce je, že zemědělci ve snaze dosáhnout nízkých počtů SB vylučují z dodávky část „problematického“ mléka, tudíž výše počtu SB v bazénovém vzorku nezobrazuje přesný stav.

Veškerá měření byla prováděna v jedné laboratoři a jsou tedy minimalizovány systematické chyby, které zatěžují výsledky sledování při zapojení více pracovišť.

I. Poměry bazénových vzorků mléka podle různých faktorů v okrajových oborech $< \bar{x} - s_x$ a $> \bar{x} + s_x$ frekvenčního rozdělení pro obsah somatických buněk - Conditions of bulk milk samples according to various factors in marginal ranges $< \bar{x} - s_x$ a $> \bar{x} + s_x$ of frequency distribution for somatic cell counts

Ukazatel ¹	Rozdělení v oboru ¹⁶ (%)		Hodnota χ^2
	$< \bar{x} - s_x$	$> \bar{x} + s_x$	
Oblast hospodaření - kukuřičná a řepařská : : bramborářská a podhorská ²	2,8 : 8,0	5,2 : 8,5	0,82
Plemenná skupina - červenostřakaté : černostřakaté ³	9,0 : 1,9	6,1 : 7,5	7,74***
Průměrná užitkovost (kg/laktace) ⁴ ≤ 4 200 : > 4 200	4,7 : 6,1	12,3 : 1,4	12,84*****
Pořadí laktace - prvotelky : starší krávy ⁵	7,1 : 3,8	0,5 : 13,2	22,97*****
Zařazení pastvy - ano : ne ⁶	0,5 : 10,4	3,3 : 10,4	3,86**
Převaha siláže - kukuřičná : jetelotrávní ⁷	3,8 : 7,1	6,6 : 7,1	0,96
Krmení kukuřičné siláže celoročně - ano : ne ⁸	4,7 : 6,1	4,3 : 9,4	0,86
Krmná dávka - s převahou proteinu : vyrovnaná ⁹	7,1 : 3,8	11,3 : 2,4	2,10
Dezinfekce struků před dojením - ano : ne ¹⁰	2,8 : 8,2	3,8 : 9,9	0,02
Dezinfekce struků po dojení - ano : ne ¹¹	9,4 : 1,4	11,8 : 1,9	0,01
Důvod vyřazování mléka z dodávky - mastitida a její terapie : antibiotická terapie poruch reprodukčních orgánů ¹²	3,8 : 7,1	6,6 : 7,1	0,96
Délka servis periody ¹³ > 90 dnů : ≤ 90 dnů	7,1 : 3,8	11,8 : 1,9	3,18*
Inseminační index ¹⁴ ≤ 1,7 : > 1,7	5,2 : 0,9	7,6 : 2,4	0,78
Procento březosti po 1. inseminaci ¹⁵ ≤ 60 % : > 60 %	5,2 : 0,9	8,0 : 1,9	0,07

* $P < 0,1000$, ** $P < 0,0500$, *** $P < 0,0100$, **** $P < 0,0050$, ***** $P < 0,0005$

¹ indicator, ² farming region - maize production and sugar-beet production regions : potato and submontane, ³ breed group - Red and White breed : Black and White breed, ⁴ average efficiency (kg/lactation), ⁵ lactation parity - first calvers : older cows, ⁶ introduction of grass - yes : no, ⁷ predominance of silage - maize : clover-grass silage, ⁸ feeding maize silage round-the-year - yes : no, ⁹ feed ration - with predominance of protein : balanced, ¹⁰ pre-milking teat disinfection - yes : no, ¹¹ post-milking teat disinfection - yes : no, ¹² reason for disposal of milk from supply - mastitis and its therapy : antibiotic therapy of disorders of reproduction organs, ¹³ length of service period, ¹⁴ A. I. index, ¹⁵ first A. I. gestation percentage, ¹⁶ distribution in range

Vypočítaná průměrná hodnota somatických buněk z průměrů 212 stád byla pro sledovanou oblast 241 ± 83 tis./ml. Jen 21,7 % stád mělo průměrný počet SB za rok vyšší než 300 tis./ml. Na obr. 1 je zachycen vývoj podílu bazénových vzorků během ročního sledování ve třídě do 300 tis./ml a ve třídě do 500 tis./ml. Ze zobrazení vyplývá, že sledovaná oblast je na dobré úrovni a je zde zřejmý ekonomický tlak nutící zemědělce ke snižování počtu buněk pod 300 tis./ml a k produkci výhodněji zpeněžitelného mléka výběrové kvality. Andersen (1990) uvádí průměrnou hladinu 340 tis./ml s odchylkami pro různé části Dánska a trend k dalšímu snížení vyvolanému redukcí prémie při zvýšení počtu SB. Škarda (1990) se zmiňuje o celostátním průměru počtu SB v mléce v Anglii ve výši 390 tis./ml.

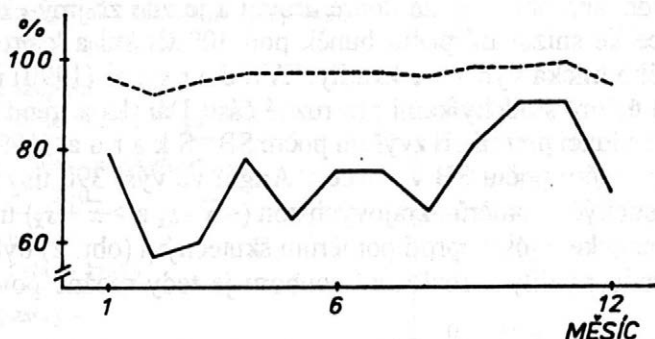
Při testování teoretických poměrů okrajových zón ($\bar{x} - s_x$ a $\bar{x} + s_x$) frekvenčního rozdělení pro somatické buňky oproti poměrům skutečným (obr. 2) byly zjištěny statisticky nevýznamné rozdíly a rozložení souboru je tedy možné považovat za blízké normálnímu.

Tab. I udává některé chovatelské faktory a jejich vliv na počet somatických buněk. Oblast hospodaření neměla na obsah SB statisticky významný vliv, naproti tomu vliv chovaného plemene se projevil jako významný ($P < 0,01$). Je vidět posun k vyšší frekvenci stád s nižším obsahem buněk pro stáda červenostrakatého skotu (9,0 % : 1,9 %) oproti černostrakatému (obr. 2). Toto zjištění je v souladu s výsledky autorů Hanuš a Foltys (1991), kteří zjistili vyšší počet buněk u černostrakatého skotu. Jev lze vysvětlit obecně vyšší užitkovostí a tím i citlivostí k mastitidě u černostrakatých krav. Významný ($P < 0,0005$) byl rovněž vliv výše průměrné užitkovosti na dojnici ve stádě. Byl zaznamenán posun k vyšším počtům SB u stád s nižší užitkovostí (12,3 % : 4,7 %). Je patrná redukce užitkovosti vlivem rostoucí frekvence poruch sekrece, tzn. subklinických a klinických mastitid, jak uvádí řada autorů, např. Schneider, Mansfeld (1989) a Batra (1984). Jako významný vliv se podle očekávání projevilo pořadí laktace ($P < 0,0005$). Je evidentní vyšší počet stád s nižším počtem buněk u prvotelek (7,1 % : 0,5 %) a vyšší počet stád s vyšším počtem buněk u starších krav (13,2 % : 3,8 %), což pravděpodobně souvisí s delším vystavením vemene starších krav přítomnosti patogenů a s negativním účinkem prostředí.

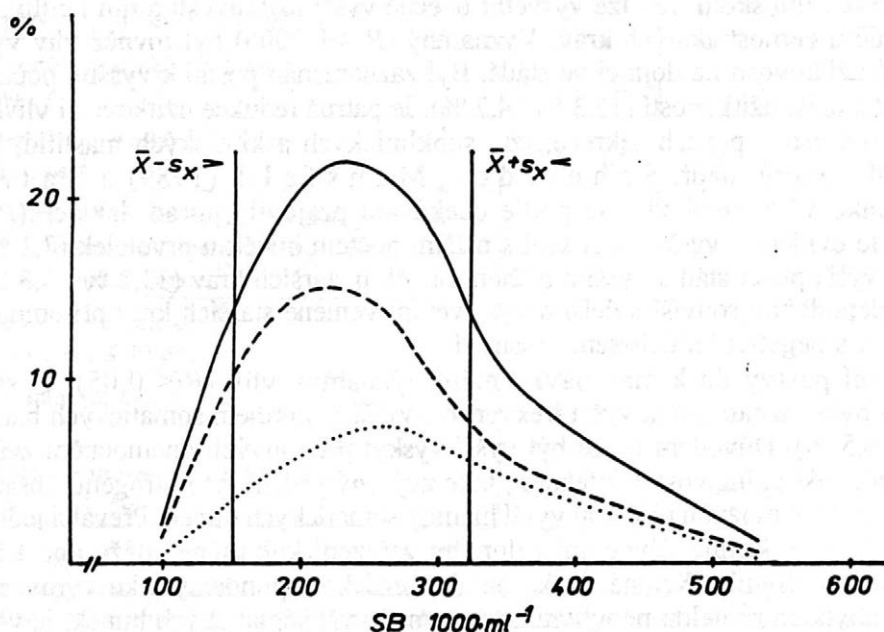
Zařazení pastvy do krmné dávky mělo významný vliv ($P < 0,05$). U stád s pastvou byla zaznamenána vyšší frekvence s vyšším obsahem somatických buněk (3,3 % : 0,5 %). Důvodem může být vyšší výskyt průjmových onemocnění zvířat a následně větší vnímavost k infekcím; také zvýšený příjem fytoestrogenů obsažených v krmivu je možnou příčinou vyšší hladiny somatických buněk. Převaha jednoho typu siláže v krmné dávce ani celoroční zařazení kukuřičné siláže počet SB významně neovlivnilo. Krmná dávka ohodnocená korespondenty jako vyrovnaná nebo s přebytkem proteinu neovlivnila významně výši somatických buněk, je však vidět, že s převahou proteinu se zvýší frekvence stád vykazujících vyšší počty buněk (11,3 % : 7,1 %).

Krejčí (1989) uvádí, že 25 % stájí neprovádí dezinfekci struků po dojení. Také z našich výsledků vyplynulo, že 23 % z 212 stájí dezinfekci po dojení neprovádí. Při ověření statistické významnosti tohoto vlivu bylo zjištěno, že dezinfekce

jak před dojením, tak po dojení neměla významný vliv na počet SB, což souhlasí s názorem, který uvedl M o x l e y et al. (1978), avšak je v protikladu k závěrům, které uvádějí Š k a r d a et al. (1990) a další, kteří považují vliv tohoto ošetření za významný. Přestože výsledek nepotvrdil obecně přijímané schéma, nelze na tomto



1. Záznam podílu bazénových vzorků mléka ve třídách do 300 tis. SB/ml (—) a do 500 tis. SB/ml (- - -) během roku - Record of share of bulk milk samples in grades up to 300,000 somatic cells per 1 ml (—) and up to 500,000 of somatic cells per 1 ml (- - -) during a year



2. Frenkvenční rozdělení průměrných hodnot stád krav v počtu somatických buněk pro celý soubor (—), černostrakaté plemeno (.....) a červenostrakaté plemeno (- - -) - Frequency distribution of average values of cow herds in somatic cell counts for the whole set (—), Black and White breed (.....) and Red and White breed (- - -)

základě dělat praktické doporučení pro chovy, neboť výsledek může být ovlivněn náhodnými vlivy.

Mastitida a antibiotická terapie mastitidy a poruch reprodukčních orgánů jsou hlavní příčinou vyřazování mléka z dodávky. Z tab. I vyplývá nevýznamné zvýšení podílu stád s vyšší hladinou SB proti stádům s nižší hladinou SB (6,6 % : 3,8 %), je-li hlavním důvodem vyřazování mléka z dodávky mastitida a její antibiotická terapie.

Z ukazatelů reprodukce (servis perioda, inseminační index a procento březosti po první inseminaci) byl pouze pro servis periodu nalezen významný vztah ($P < 0,10$) k počtu SB. Je patrná souvislost mezi zhoršeným zdravotním stavem vemene a zhoršenou reprodukcí krav, pravděpodobně jako důsledek celkově nižší úrovně chovu. S prodloužením servis periody nad 90 dnů byla zjištěna vyšší frekvence stád s vyšším nálezem SB (11,8 % : 7,1 %). Vztah inseminačního indexu k obsahu SB byl nevýznamný, stejně tak jako vztah procenta březosti po první inseminaci. Je však patrný posun k vyšším počtům SB v případě, že inseminační index je vyšší než 1,7 (2,4 % : 0,9 %), což podporuje nález odpovídající vztahu pro délku servis periody.

Literatura

ANDERSEN, O.: Health control. In: National Committee on Danish Cattle Husbandry. Summary of Annual Report, 1990.

BARTLETT, P. C. - MILLER, G. Y. - ANDERSON, C. R. - KIRK, J. H.: Milk production and somatic cell count in Michigan dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 73, 1990, s. 2794-2800.

BATRA, T. R.: Relationship of somatic cell concentration with milk yield in dairy cows. *Can. J. anim. Sci.*, 66, 1986, s. 607-614.

BATRA, T. R. - McALLISTER, A. J.: A comparison of mastitis detection methods in dairy cattle. *Can. J. anim. Sci.*, 64, 1984, s. 305-312.

BERGMANN, J.: Zellzahlbestimmung für jede Kuh hilft Kosten sparen. Aus den Arbeiten des Landeskontrollverbandes Schleswig-Holstein e. V., Kiel, 1988, s. 27-45.

BRAUNER, J. - SUCHÁNEK, B.: Složení a vlastnosti mléka krav v první laktaci ve vztahu k některým činitelům. *Živoč. Výr.*, 27, 1982, s. 99-108.

BROLUND, L.: Cell counts in bovine milk. VI. Non-bacterial and bacterial factors influencing the cell count in udder total milk samples. *Acta veter. scand.*, Suppl. 80, 1985, s. 59-79.

DOHOO, I. R. - MEEK, A. H.: Somatic cell counts in bovine milk. *Can. veter. J.*, 23, 1982, s. 119-125.

EMANUELSON, U. - PERSSON, E.: Studies on somatic cell counts in milk from Swedish dairy cows. I. Non-genetic causes of variation in monthly test-day results. *Acta agric. scand.*, 34, 1984, s. 33-44.

FELKL, J. - MACHAČNÁ, L. - PAŽOUTOVÁ, M. - RESLOVÁ, M. - SELINGEROVÁ, P. - KAVALÍROVÁ, M.: Vliv krmení na počet buněčných elementů v mléce dojníc. *Veterinářství*, 35, 1985, s. 65-66.

HANUŠ, O. - FOLTYS, V.: Některé vlastnosti a minerální složky mléka plemen skotu v Československu. *Živoč. Výr.*, 36, 1991, s. 497-505.

HANUŠ, O. - SUCHÁNEK, B.: Variabilita a obsah somatických buněk v mléce krav pod vlivem některých vnitřních a vnějších faktorů. *Živoč. Výr.*, 36, 1991, s. 303-311.

JONES, G. M.: Impact on producer and processor. *J. Dairy Sci.*, 69, 1986, s. 1699-1707.

KREJČÍ, M.: Veterinární činnost při výrobě mléka a při jeho hodnocení a zpracování. *Náš Chov* (Praha), 1989, s. 503-504.

MOXLEY, J. E. - KENNEDY, E. W. - DOWNEY, B. R. - BOWMAN, J. S. T.: Survey of milking hygiene practices and their relationships to somatic cell counts and milk production. *J. Dairy Sci.*, 61, 1978, s. 1637-1644.

NG-KWAI-HANG, K. F. - HAYES, J. F. - MOXLEY, J. E. - MONARDES, H. G.: Variability in test-day milk production and composition and relation of somatic cell count with yield and compositional changes of bovine milk. *J. Dairy Sci.*, 67, 1984, s. 361-366.

ROD, J. - VÁGNEROVÁ, V.: Základy biometrie. Praha, St. ped. nakl. 1958.

RYŠÁNEK, D. - NYTRA, J.: Konfrontace výsledků stanovení počtu somatických buněk přístroji Coulter, Fossomatic a přímou mikroskopickou metodou. *Veter. Med. (Praha)*, 33, 1988, s. 393-399.

SCHNEIDER, P. - MANSFELD, R.: Tierärztliche Betreuung von Milchkühebeständen unter besonderer Berücksichtigung der Eutergesundheit. *Prakt. Tierarzt*, 1989, s. 49-56.

SCHULTZ, L. H.: Somatic cells in milk - physiological aspects and relationship to amount and composition of milk. *J. Fd. Protec.*, 40, 1977, s. 125-131.

SCHUTZ, M. M. - HANSEN, L. B. - STEUERNAGEL, G. R. - RENEAU, J. K. - KUCK, A. L.: Genetic parameters for somatic cells, protein and fat in milk of Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 73, 1990, s. 494-502.

SZIJARTO, L. F. - BARNUM, D. A.: Preparation, use and evaluation of standards developed for simultaneous monitoring of Coulter and Fossomatic electronic cell counting instruments in Ontario. *J. Fd. Protec.*, 47, 1984, s. 227-231.

ŠKARDA, J. - HEMROVÁ - ŠEDINOVÁ, V. - ŠKARDOVÁ, O. - URBANOVÁ, E.: Vliv vnějších faktorů na dynamiku výskytu mastitid ve stádě dojnic. *Živoč. Výr.*, 34, 1989, s. 25-38.

ŠKARDA, J. - ŠKARDOVÁ, O. - URBANOVÁ, E.: Prevence a tlumení mastitid dojnic. IV. Postavení diagnostiky. *Veterinářství*, 40, 1990, s. 243-251.

WIESNER, H. U.: Selbstkontrolle senkt den Zellgehalt der Milch. *Tierzüchter*, 1992, s. 38-41.

Došlo 30. 7. 1992

GENČUROVÁ, V. - HANUŠ, O. - GABRIEL, B. - ŽVÁČKOVÁ, I.: (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín):

The number of somatic cells in milk in relation to some breeding factors.

Živoč. Výr., 38, 1993 (4): 359-367.

Somatic cell counting (SB) indicates a health state in the herd and it is an indicator for the dairy industry of technological value of milk. Somatic cell count was determined during a year in the bulk milk samples in 212 herds. Total 3,219 samples were analyzed. The herds were composed of combined and dairy breeds of cattle, i.e. Bohemian Spotted breed, improved breeds Ayrshire and Red Holstein (Red and White breed) and Black and White breed with various degrees of transfer crossing from Bohemian Spotted breed with a share of Holstein breed (Black and White breed). Somatic cell count (SB) content was first measured (three months) by electronic cell counter, type Coulter Counter, Industrial D (produced by the company Coulter Electronic Ltd., England). Further measurement was conducted on the apparatus Fossomatic 90 (A/S N. Foss Electric, Denmark), operating on the principle of optoelectronic determination. An average value calculated from average of 212 herds represented $241,000 \pm 83,000$ per 1 ml for the area under study. Fig. 1 shows the share of bulk milk samples in the grade up to 300,000 somatic cells per 1 ml and up to 500,000 somatic cells per 1 ml.

It is evident that the region is on a good level and that economic pressure forces the farmers to reduce somatic cell counts below 300,000 per 1 ml. In view of variants of breeding factors the homogeneity test (χ^2) was used to examine conditions in bulk averages of somatic cell counts in marginal frequency ranges ($< \bar{x} - s_x$, $> \bar{x} + s_x$). The breed group had a significant effect on somatic cell content ($P < 0.01$); Black Pied cattle exhibited a higher somatic cell count against Red Pied breed. It follows from Tab. I that the production region had no significant effect on the counts of somatic cells. The effect of the level of average efficiency was recorded as statistically significant ($P < 0.0005$). The shift to higher somatic cell counts is evident in herds with lower efficiency. The lactation parity ($P < 0.0005$) was manifested as an important factor where lower somatic cell counts were detected in first calvers. An introduction of grass into feed ration had a significant effect ($P < 0.05$) - and herds with grass manifested higher counts of somatic cells. The predominance of single type of silage and round-the-year incorporation of maize silage to the feed ration had no significant effects on somatic cell counts. Somatic cell count was not influenced statistically significantly by disinfection prior to milking, nor after milking, however, the result may be affected by random effects.

A significant relation ($P < 0.10$) to somatic cell count was found for service period from indicators of reproduction. In extension of service period over 90 days, the shift to higher somatic cell values was recorded. The first A. I. gestation percentage and A. I. index had no significant relation to the somatic cell count, but a shift to higher cell counts was visible in case when A. I. index was higher than 1.7.

bulk milk samples; somatic cell counts; breed; parity of lactation; grass; maize silage; teat disinfection; service period

Kontaktní adresa:

Ing. Václava Genčurová, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Vikýřovice

ZA DOC. ING. BOHUSLAVEM VENCLEM, CSc.

Dne 28. 8. 1992 zemřel náš dlouholetý spolupracovník doc. ing. Bohuslav V e n c l, CSc. Stalo se tak po těžké a dlouhotrvající nemoci, která ukončila jeho život ve 48 letech.

Doc. ing. Vencel se narodil 19. 1. 1944 v rodině středního rolníka v Rychnově nad Kněžnou. Vystudoval SZTŠ v Kostelci nad Orlicí a v letech 1962 až 1967 studoval zootechnický obor na Vysoké škole zemědělské v Praze. Již zde se projevil jeho zájem o vědeckou práci v oblasti výživy hospodářských zvířat. Po ukončení studia byl přijat na katedru výživy hospodářských zvířat jako řádný aspirant. Experimentálně řešil problematiku nezávadnosti krmiv, zejména se zabýval metodami hodnocení žluknutí lipidů krmiv během skladování. Aspiranturu ukončil odevzdáním kandidátské disertační práce 30. 9. 1971, ale pro známé okolnosti související s jeho postojem k obrodnému procesu v roce 1968 mu nebyla povolena obhajoba.

Od 1. 12. 1971 byl zaměstnán ve Výzkumném ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvsi. Specializoval se na výživu přežvýkavců, zejména na oblast nutriční hodnoty krmiv, analytické metody, hodnocení dusíkatých látek a energie. Dosažené výsledky jsou podkladem pro změnu energetického hodnocení a hodnocení dusíkatých látek krmiv pro přežvýkavce, čímž přispěl k tomu, že ČSFR udržela krok s evropským vývojem v této oblasti. Současně se zabýval i výzkumem konzervace bílkovinných píce silážováním a senážováním.

V roce 1979 mu bylo konečně, po udělení souhlasu tehdejšího OV KSČ, povoleno obhájit kandidátskou disertační práci „Chemické, mikrobiologické a nutriční změny skladovaných krmiv“. V následujícím období řešil problematiku metod predikce nutriční hodnoty, vliv aplikace syntetického beta-karotenu u dojníc, stanovení stravitelnosti energie a jednotlivých živin a energie souborů objemných a jadrných krmiv na skopcích a krmných dávkách v bilančních pokusech na dojnicích a býcích ve výkrmu.

Z nahromaděných podkladů a porovnáním se zahraničními systémy byl odvozen postup predikce nutriční hodnoty krmiv a odvozeny jednotky energetického hodnocení vyjádřené zvlášť pro dojnice (NEL) a býky ve výkrmu (NEV). V těchto jednotkách byly formulovány i požadavky na přívod energie.

Doc. Vencel spolupracoval i se zemědělskou praxí a zastával řadu funkcí v odborných institucích. Od roku 1980 pracoval v Komisi výživy hospodářských zvířat ČSAZ. V roce 1990 byl zvolen řádným členem ČSAZ, členem odboru živočišné výroby ČSAZ a ČAZ a předsedou Komise výživy ČAZ. V roce 1987 byl jmenován vedoucím oddělení fyziologie výživy VÚŽV Praha-Uhřetěves. Řadu let koordinoval problematiku výzkumu nových systémů hodnocení energie a dusíkatých látek krmiv pro přežvýkavce, řešených v ústavech VÚZ ČSFR. Od roku 1988 byl koordinátorem Komise výživy Evropského sdružení pro živočišnou výrobu. Byl členem vědeckých rad VÚCHS Rapotín a VÚVZ Pohořelice a členem koordinačních rad v těchto ústavech a ve VÚŽV Nitra. Byl členem komise pro obhajoby kandidátských disertačních prací v komisi obecná zootechnika na VŠZ Praha a v ČSAV.

Bohatá tvůrčí činnost doc. ing. Vencla, CSc., byla vyjádřena v jeho publikační činnosti. Celkem zveřejnil 30 původních vědeckých prací, 41 závěrečných zpráv a 49 referátů na vědeckých konferencích a byl spoluautorem 17 knižních publikací. Jeho oddaný vztah k povolání doplňoval v omezeném časovém prostoru láskou k rodině, literatuře, hudbě a umění. Za jeho rozsáhlým, i když nedokončeným dílem a mnohostrannými zájmy byla v pozadí skromná, citlivá a vyhraněná vědecká osobnost, doslova zanícená pro vědeckou práci.

Kolektiv spolupracovníků VÚŽV Praha-Uhřetěves

VYUŽITÍ METOD STŘELNÉ BIOPSIE A ELEKTRICKÉ VODIVOSTI KE STANOVENÍ KVALITY VEPŘOVÉHO MASA

R. Stupka, M. Pour, M. Šprysl, M. Císař

Vysoká škola zemědělská, Praha

U souboru 294 jatečných prasat 13 různých genotypů byly na základě signifikantních korelací ($P \leq 0,01$; $P \leq 0,05$) s metodami stanovení jakostních abnormalit vepřového masa *post mortem*, a to pH₁ a elektrické vodivosti v mS (EV₅₀), stanoveny mezní hodnoty pH ve svalu MLD pomocí střelné biopsie *ante mortem*. U živých zvířat pro pH biopsie MLD za 45 minut po odběru byly stanoveny mezní hodnoty pro maso PSE $\leq 5,80$ pH, inklinující k PSE 5,85 až 6,00 a normální $\geq 6,05$. Byla prokázána značná zastupitelnost mezi metodami stanovení vady vepřového masa PSE *post mortem*, a to u pH₁ MLD a EV₅₀ MLD v mS. Zároveň se potvrdilo, že stanovení elektrické vodivosti v mS (EV₅₀) je velmi přesná a perspektivní metoda k určení jakostních abnormalit masa v MLD za 50 minut *post mortem* v místě posledního hrudního obrátle.

prase; maso; kvalita; střelná biopsie; pH₁; elektrická vodivost; mezní hodnoty; vztahy

Rychlé a objektivní stanovení jakostních abnormalit masa u jatečných prasat je stále vysoce aktuální a potřebné.

I přes velkou pozornost, která je této problematice věnována, je nutné konstatovat, že dosud stále nedochází k jejímu uspokojivému řešení.

Jako velmi účelné se ukazuje sledování jakostních abnormalit už při šlechtění prasat *ante mortem* a podle dosažených výsledků případné usměrňování plemennářské práce.

V tomto smyslu by mohla sehrát pozitivní úlohu bioptická metoda odběru vzorku svalu ze živého zvířete a analýza určitých významných ukazatelů, které by měly poukázat na případné predispozice tvorby určité kvality masa. Vychází se přitom z předpokladu, že úroveň metabolismu je odlišná nejen pouze *post mortem* (Scherberlein et al., 1979; Kováč et al., 1981; Tarrant et al., 1985; Hovenier, Kains, 1986 aj.).

Celá řada autorů provedla porovnání zjištěných hodnot z bioptátu *ante mortem* s hodnotami *post mortem*.

Lahučský a Vojtěch (1983) prokázali vysoké korelace mezi ATP, CK-aktivitou, pH a R-hodnotou *ante mortem* a *post mortem*. Stejně tak Pfeiffer et al. (1979) zjistili, že vzorky odebrané biopsií prasatům se syndromem PSE vady vykazují významně rychlejší pokles pH, sníženou schopnost vázat vodu a vyšší ztrátu odkapem než vzorky u prasat normálních.

Z některých prací je patrné, že dosahované hodnoty ukazatelů kvalitativních znaků u bioptátů jsou vyšší než hodnoty zjištěné *post mortem* (Kováč et al., 1985; Šprysl et al., 1986 aj.).

Cílem práce byla snaha určit mezní hodnoty pro stanovení pH z bioptátu pro maso normální, inklinující k PSE a maso s vadou PSE u živých prasat.

MATERIÁL A METODA

Pro zjištění náchylnosti k jakostním abnormalitám vepřového masa na živých zvířatech jsme použili metody střelné biopsie a inkubace vzorků svaloviny, přičemž byly určeny vybrané fyzikálně-chemické ukazatele v bioptátu (H e n n e b a c h et al., 1981; K o v á č et al., 1983).

Do pokusu bylo zařazeno celkem 294 semihybridů a finálních hybridů prasat 13 různých genotypů z testovací stanice hybridních prasat v Hlavečnicku.

Odběr vzorků byl proveden pomocí bioptické soupravy (ÚZVT Trnava) a kanylu typu KB2 o průměru 9 mm u zvířat v živé hmotnosti cca 80 kg. Získaný vzorek svaloviny MLD (v místě posledního hrudního obratle 4 cm laterálně od středu páteře) cca o hmotnosti 1,3 g byl po dobu 45 min inkubován při konstantní teplotě 38,5 °C v termobloku vlastní výroby.

Posouzení kvality masa odebraného vzorku bylo provedeno měřením hodnoty pH bioptátu za 45 minut po odběru pomocí kombinované vpichové elektrody GEMJ 44A (Chemoprojekt Praha-Satalice) a přenosného pH-metru WTW-90 (Polymetron).

Pro získání informací o kvalitě masa zvířat *post mortem* byly použity dvě další metody:

1. Metoda hodnocení kvality masa na podkladě hodnot pH_1 45 min *post mortem* ve svalu MLD (Metodika GR SPP Praha, č.j. 3323/80). Hodnoty pH_1 (45 min *post mortem*) svalu byly měřeny shodným pH-metrem WTW-90 (Polymetron) a kombinovanou vpichovou elektrodou GEMJ 44A stejné provenience.
2. Metoda hodnocení kvality masa na podkladě zjištěné hodnoty elektrické vodivosti v mS 50 min *post mortem* (EV_{50}) ve stejném místě svalu MLD jako pH_1 . Pro toto měření byl použit konduktometr české výroby (ACTAL) podle autora L a t k a (1990). Hodnoty byly zjišťovány v průměrné porážkové hmotnosti zvířat 114 kg.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V práci byla zaměřena pozornost na vymezení tří kategorií jakostních abnormalit vepřového masa *ante mortem*, a to maso PSE, inklinujícího k PSE a normálního u metody střelné biopsie.

Za základ k určení mezních hodnot pro střelnou biopsii (hodnotu pH) byly brány mezní hodnoty pH_1 MLD a EV_{50} zjištěné *post mortem*. Na podkladě dosažených hodnot pH biopsie MLD se odvodily hodnoty pro jednotlivé kategorie jakostních abnormalit vepřového masa.

V tab. I jsou uvedeny dosažené hodnoty pH biopsie MLD a EV_{50} v mS MLD u jednotlivých rozmezí pH_1 MLD podle charakteristiky svaloviny. V kategorii charakterizující svalovinu jako PSE byla zjištěna hodnota biopsie 6,07 pH a u EV_{50} 9,71. Naproti tomu u masa normálního dosáhla biopsie hodnot pH 6,28 a EV_{50} 3,60. Vidíme zde, že hodnoty zjištěné u EV_{50} plně odpovídají mezním hodnotám uvádě-

ným u této metody (L a t k a , 1990). U pH biopsie MLD bylo dosaženo poměrně vysokých hodnot, které klesají se snižující se kvalitou masa.

V tab. II je provedeno členění na základě mezních hodnot EV_{50} v mS MLD. Zde byly zjištěny hodnoty u PSE svaloviny pro biopsii pH 5,94 a pro pH₁ MLD 5,91. U normální svaloviny výše pH biopsie činila 6,42 a pH₁ MLD 6,32. Porovnáme-li hodnoty dosažené u střelné biopsie a pH₁ MLD, jsou vyšší hodnoty naměřené u biopsie v kategorii normální svaloviny. Tento trend je možné výrazněji zaznamenat u masa inklinujícího k PSE.

Dále jsme v práci zaměřili pozornost na kvantitativní třídění vepřového masa na základě navržených mezních hodnot pH MLD pomocí střelné biopsie. Bylo provedeno celkem šest druhů různých třídění. V tab. III jsou uvedeny hodnoty, které v této souvislosti vycházejí optimálně.

U pH₁ MLD byly podle takto navržených mezních hodnot střelné biopsie získány výsledky pro PSE svalovinu pH₁ = 5,65 a pro normální kategorii pH₁ = 6,24. Ukazují se zde nepatrně vyšší hodnoty u pH₁ MLD, než hodnoty, které byly stanoveny jako mezní (P o u r , 1986).

U elektrické vodivosti (EV_{50}) byla zjištěna hodnota pro PSE svalovinu 7,20, což je naopak o něco nižší hodnota, než pro PSE svalovinu u EV_{50} uvádí L a t k a (1990). Celkově však lze konstatovat, že členění mezních hodnot pH u biopsie MLD pro maso PSE $\leq 5,8$, inklinující k PSE 5,85 až 6,00 a normální $\geq 6,05$ odpovídá oběma metodám stanovení vad vepřového masa.

K potvrzení získaných výsledků byl proveden propočít korelačních matic u jednotlivých mezních hodnot stanovení.

Tab. IV udává vysoce průkazné vztahy mezi pH₁ MLD a pH biopsie MLD v kategorii masa PSE a masa normálního. U masa inklinujícího k PSE nebyla statistická průkaznost zjištěna.

Pokud jde o vztahy mezi pH₁ MLD a EV_{50} MLD, byly u všech mezních kategorií prokázány statistické průkaznosti ($P \leq 0,05$; 0,01).

Shodných výsledků bylo dosaženo i v údajích uvedených v tab. V. Za pozornost stojí především zjištěná vysoká korelační závislost mezi EV_{50} a pH biopsie MLD ($r = -0,978^{++}$) a také závislost mezi EV_{50} a pH₁ MLD ($r = -0,533$) u kategorie PSE masa.

V rámci třídění podle pH biopsie MLD (tab. VI) byla prokázána vysoká statistická závislost s EV_{50} MLD. U vztahu s pH₁ MLD bylo dosaženo korelační závislosti pouze u kategorie normálního masa. I přes tento výsledek, při shrnutí údajů v tab. I až V, je nutné konstatovat potvrzení mezních hodnot u jednotlivých metod stanovení jakostních abnormalit masa.

Pro komplexní posouzení vhodnosti stanovených mezních hodnot u metody střelné biopsie uvádíme v tab. VII a VIII procentuální vyjádření shody mezi jednotlivými metodami stanovení jakostních abnormalit masa, tedy střelnou biopsií, pH₁ MLD a EV_{50} v mS.

Tab. VII udává procentuální vyjádření shody jakostního třídění kvality vepřového masa podle navržených mezních hodnot pro pH biopsie a pH₁ MLD. U PSE masa byla zjištěna 42,85% shoda mezi hodnotami obou metod. U normálního masa činila shoda již 68,32 %, což lze považovat za velmi pozitivní skutečnost.

I. Statistická analýza metod stanovení kvality masa podle pH₁ MLD - Statistical analysis of the methods of meat quality determination according to the pH₁ value of the eye-muscle

Charakter svaloviny ¹	Rozmezí ⁴ pH ₁ MLD	n	Hodnota pH ₁ MLD ⁵		Hodnota pH biopsie MLD ⁶		Hodnota EV ₅₀ v mS MLD ⁷	
			x + s _x	s	x + s _x	s	x + s _x	s
PSE	≤ 5,60	70	5,493 + 0,043	0,113	6,073 + 0,149	0,395	9,710 + 0,155	0,450
Inklinující k PSE ²	5,65 - 5,80	21	5,759 + 0,010	0,045	6,142 + 0,092	0,419	6,727 + 0,648	1,943
Normální ³	≥ 5,85	189	6,283 + 0,017	0,237	6,278 + 0,030	0,419	3,596 + 0,080	0,918

¹kind of muscle, ²PSE-inclining, ³normal, ⁴range, ⁵pH₁ value of eye-muscle, ⁶pH value of eye-muscle biopate, ⁷EV₅₀ value of eye-muscle in mS

II. Statistická analýza metod stanovení kvality masa podle EV₅₀ v mS MLD - Statistical analysis of the methods of meat quality determination according to EV₅₀ of the eye-muscle in mS

Charakter svaloviny ¹	Rozmezí ⁴ EV ₅₀ v mS MLD	n	Hodnota EV ₅₀ v mS MLD ⁷		Hodnota pH biopsie MLD ⁶		Hodnota pH ₁ MLD ⁵	
			x + s _x	s	x + s _x	s	x + s _x	s
PSE	≥ 8,00	40	9,110 + 0,257	0,514	5,940 + 0,147	0,255	5,913 + 0,299	0,598
Inklinující k PSE ²	5,00 - 7,99	6	6,703 + 0,454	1,111	6,290 + 0,077	0,189	5,908 + 0,120	0,294
Normální ³	≤ 4,99	130	3,598 + 0,055	0,626	6,423 + 0,027	0,296	6,319 + 0,021	0,245

For 1 - 7 see Tab. I

III. Statistická analýza metod stanovení kvality masa podle pH biopsie MLD - Statistical analysis of the methods of meat quality determination according to the pH value of the eye-muscle biopate

Charakter svaloviny ¹	Rozmezí ⁴ pH biopsie MLD	n	Hodnota pH biopsie MLD ⁶		Hodnota pH ₁ MLD ⁵		Hodnota EV ₅₀ v mS MLD ⁷	
			x + s _x	s	x + s _x	s	x + s _x	s
PSE	≤ 5,80	24	5,548 + 0,119	0,582	5,650 + 0,061	0,294	7,200 + 1,538	3,077
Inklinující k PSE ²	5,85 - 6,00	20	5,938 + 0,011	0,051	5,920 + 0,069	0,309	4,608 + 0,679	2,036
Normální ³	≥ 6,05	163	6,448 + 0,019	0,238	6,242 + 0,023	0,290	3,707 + 0,107	1,141

For 1 - 7 see Tab. I

IV. Potvrzení správnosti odhadu mezních hodnot pH₁ MLD pro maso PSE, inklinující k PSE a normální - Confirmation of the correctness of an estimate of the limit values of pH₁ in the eye-muscle for PSE meat, PSE-inclining meat and normal meat

Charakter svaloviny ¹	Rozmezí ⁴ pH ₁ MLD	n	Korelace ⁵ (r)	
			pH ₁ MLD - pH biopsie MLD	pH ₁ MLD - EV ₅₀ MLD
PSE	≤ 5,60	70	0,503++	-0,495++
Inklinující k PSE ²	5,65 - 5,80	21	-0,288	-0,999++
Normální ³	≥ 5,85	189	0,243++	-0,169+

++ $P \leq 0,01$ + $P \leq 0,05$

For 1 - 4 see Tab. I; ⁵correlation

V. Potvrzení správnosti odhadu mezních hodnot EV₅₀ v mS MLD pro maso PSE, inklinující k PSE a normální - Confirmation of the correctness of an estimate of the limit values of EV₅₀ of the eye-muscle in mS for PSE meat, PSE-inclining meat and normal meat

Charakter svaloviny ¹	Rozmezí ⁴ EV ₅₀ MLD	n	Korelace ⁵ (r)	
			EV ₅₀ MLD - pH biopsie MLD	EV ₅₀ MLD - pH ₁ MLD
PSE	≥ 8,00	40	-0,978++	-0,533++
Inklinující k PSE ²	5,00 - 7,99	6	-0,540	-0,752+
Normální ³	≤ 4,99	130	-0,247++	-0,496++

++ $P \leq 0,01$ + $P \leq 0,05$

For 1 - 4 see Tab. I

VI. Potvrzení správnosti odhadu mezních hodnot pH biopsie MLD pro maso PSE, inklinující k PSE a normální - Confirmation of the correctness of an estimate of the limit values of pH in the eye-muscle biopate for PSE meat, PSE-inclining meat and normal meat

Charakter svaloviny ¹	Rozmezí ⁴ pH biopsie MLD	n	Korelace ⁵ (r)	
			pH biopsie MLD - pH ₁ MLD	pH biopsie MLD - EV ₅₀ MLD
PSE	≤ 5,80	22	-0,051	-0,884++
Inklinující k PSE ²	5,85 - 6,00	13	0,060	-0,754++
Normální ³	≥ 6,05	114	-0,287++	-0,198+

++ $P \leq 0,01$ + $P \leq 0,05$

For 1 - 4 see Tab. I

VII. Procentuální vyjádření shody jakostního třídění vepřového masa podle navržených mezních hodnot pro pH biopsie MLD a pH₁ MLD - The percentage of the goodness of fit of pig meat categorization according to the proposed limit values of pH in the eye-muscle biopsate and pH₁ of the eye-muscle

Charakter svaloviny ¹	n	Mezní hodnoty ⁴		Počet shodných případů ⁵	Vyjádření shody ⁶ (%)
		pH biopsie MLD	pH ₁ MLD		
PSE	70	≤ 5,80	≤ 5,60	30	42,85
Inklinující k PSE ²	22	5,85 - 6,00	5,65 - 5,8	5	22,72
Normální ³	202	≥ 6,05	≥ 5,85	138	68,32

¹kind of muscle, ²PSE-inclining, ³normal, ⁴limit values, ⁵number of identical cases, ⁶goodness of fit

VIII. Procentuální vyjádření shody jakostního třídění vepřového masa podle navržených mezních hodnot pro pH biopsie MLD a EV₅₀ v mS MLD - The percentage of the goodness of fit of pig meat categorization according to the proposed limit values of pH in the eye-muscle biopsate and EV₅₀ of the eye-muscle in mS

Charakter svaloviny ¹	n	Mezní hodnoty ⁴		Počet shodných případů ⁵	Vyjádření shody ⁶ (%)
		pH biopsie MLD	EV ₅₀ MLD		
PSE	40	≤ 5,80	≥ 8,00	20	50,00
Inklinující k PSE ²	6	5,85 - 6,00	5,00 - 7,9	2	33,33
Normální ³	130	≥ 6,05	≤ 4,99	106	81,54

For 1 - 6 see Tab. VII

V tab. VIII je porovnávána shoda mezních hodnot u pH biopsie MLD a elektrické vodivosti v mS (EV₅₀). Výsledkem byla 81,54% shoda u masa normální kvality, 33,33% u masa s přechodnou kvalitou masa a v 50 % případů byla potvrzena shoda vady masa PSE oběma metodami.

Na podkladě údajů uvedených v tab. VII a VIII lze konstatovat odpovídající shodu mezi kategoriemi jednotlivých metod stanovení kvality vepřového masa, a to i přes dosažené nižší hodnoty u kategorie masa inklinujícího k PSE.

Literatura

- HENNEBACH, H. - Lengerken, G.: Beziehungen biochemischer Kennwerte des Muskelstoffwechsels zu Merkmalen der Fleischbeschaffenheit bei Anwendung der Schussbiopsie. Leistungsfrühinformation beim Schwein. In: Wissenschaftliches Symposium, Leipzig, 1980.
- HOVENIER, R. - KAINS, E.: Meat quality in pig breeding programs. Dep. of Anim. Breed., Wageningen, Netherland, 1986.

- KOVÁČ, E. - SIDOR, V. - LAHUČKÝ, R.: Rozpracovanie metódy hodnotenia predispozície ošípaných na zhoršenie kvality mäsa za použitia biopsie a chemických analýz svaloviny. Acta zootechn. Univ. agric. (Nitra), 1981, s. 105-121.
- KOVÁČ, E. - SIDOR, V. - LAHUČKÝ, R.: Vplyv dĺžky elektrického omračovania na kvalitu mäsa. Acta zootechn. Univ. agric. (Nitra), 1983, s. 179-184.
- KOVÁČ, E. - MLÝNEK, J. - BOBČEK, B. - LIDAY, I. - BULLOVÁ, M. - JAMRIŠKOVÁ, V.: Vyhodnotenie vplyvu genetických a negenetických činiteľov na kvalitatívne ukazovatele mäsa ošípaných z pohľadu vzniku PSE mäsa. Nitra, VŠP 1985.
- LAHUČKÝ, R. - VOJTĚCH, R.: Detekcia citlivosti na záťaž a kvalitu mäsa ošípaných. Veterinářství, 33, 1983, s. 278-280.
- LATKA, P.: Studium úrovně a vzájemných vztahů vybraných kvalitativních znaků jatečné hodnoty u různých populací prasat. [Kandidátská disertační práce.] Praha, 1990. - Vysoká škola zemědělská.
- PFEIFFER, H. - HENNEBACH, H. - Lengerken, G.: Possibilities of early information on pork quality by means of muscle biopsy. Proc. of the Europ. Meet. of Meat Research Workers, 25, 1979.
- POUR, M.: Faktory ovlivňující užitkové znaky u současných populací prasat. [Doktorská disertační práce.] Praha, 1986. - Vysoká škola zemědělská.
- SCHÖBERLEIN, L. - RENATUS, K. - Lengerken, G. - HENNEBACH, M.: Untersuchungen zum Einfluss der Betäubung auf die Muskelfleischqualität des Schweines. Arch. exp. Veter.-Med., 33, 1979, s. 337.
- ŠPRYSL, M. - POUR, M. - LATKA, P.: Attestation of the biopsy in determining the quality of pork meat. In: 37th Ann. Meet. of EAAP, Hungary, Budapest, 1986.
- TARRANT, P. V. - EIKELENBOOM, G. - MONIN, G.: Evaluation and control of meat quality in pigs. In: A seminar in the CEC Agric. Res. Progr., Dublin, Ireland, 1985, s. 479-481.
- Metodika GR SPP Praha č.j. 3323/80, 1980.

Došlo 19. 10. 1992

STUPKA, R. - POUR, M. - ŠPRYSL, M. - CÍSAŘ, M. (University of Agriculture, Praha):
The use of harpoon biopsy and electric conductivity methods for determination of pig meat quality.
Živoč. Vyr., 38, 1993 (4): 369-376.

A total of 294 animals of 13 different genotypes were included in an experiment. The objective of the paper was to define three categories of quality abnormalities in pig meat *ante mortem*: PSE meat, PSE-inclining meat and normal meat, using the method of harpoon biopsy. The quality of meat sampled by harpoon biopsy was evaluated by measuring the biopate pH value in 45 minutes after sampling. Two methods were used for evaluation of meat quality in the animals *post mortem*: a method evaluating the meat quality on the basis of pH_i values in eye-muscle in 45 minutes *post mortem*, the other method determining the electric conductivity (in mS) in the eye-muscle in 50 minutes *post mortem*.

The results obtained by categorization on the basis of the limit values according to the pH_i values of the eye-muscle show that the determined values of electric conductivity fully correspond to the limit values determined for this method (Latka, 1990). The pH values for the eye-muscle biopate were relatively high, and they were decreasing with the worsening meat quality.

As for the categorization on the basis of the limit values EV_{50} , the pH values of biop-
tate were higher than the pH_1 values of the eye-muscle. This fact was apparent in the
category of PSE-inclining meat and in normal meat.

We also proposed the limit values for the eye-muscle pH using *ante mortem* harpoon
biopsy. The results indicate the slightly higher values of the eye-muscle pH_1 than the
limit values (P o u r , 1986).

The value of electric conductivity (EV_{50}) in mS for the PSE muscle is 7.20, which
is somewhat less than the value of EV_{50} for the PSE muscle mentioned by the author
L a t k a (1990). It can be stated in general that the proposed categorization of the pH
limit values for the eye-muscle biopates in live pigs, that means ≤ 5.8 for PSE meat,
5.85 to 6.00 for PSE-inclining meat and ≥ 6.05 for normal meat, corresponds to both
methods of pig meat defect determination.

Correlation coefficients were calculated to confirm the conclusions. Statistical sig-
nificance were demonstrated for the correlations between eye-muscle pH_1 and eye-muscle
 EV_{50} ($P \leq 0.05$, $P \leq 0.01$). The identical results were also obtained for EV_{50} in mS and
pH of the eye-muscle biopate. The correlation relationship between the biopate pH
value and the pH_1 value of the eye-muscle was observed only in the normal meat cate-
gory. In spite of this fact the summarization of the results documents the confirmation
of the pH limit values in the eye-muscle determined by harpoon biopsy.

The determination of electric conductivity can be recommended as a very accurate
and promising method when the meat quality abnormalities are determined in the eye-
muscle in 50 minutes *post mortem*.

pig; meat; quality; harpoon biopsy; pH_1 ; electric conductivity; limit values; relationships

Kontaktní adresa:

Ing. Roman S t u p k a , CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát

SKLADBA MASTNÝCH KYSELÍN V INTRAMUSKULÁRNOM TUKU *M. LONGISSIMUS LUMBORUM ET THORACIS* OŠÍPANÝCH V RÔZNEJ JATOČNEJ HMOTNOSTI

O. Palanská¹, L. Hetényi¹, R. Ondrejčka², J. Mojto¹, E. Kmeťová¹

¹Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

²Výskumný ústav výživy ľudu, Bratislava

U jatočných ošípaných plemena biela mäsová - bravcov a prasničiek v jatočnej hmotnosti 100, 120, 140 a 160 kg sa zisťovala skladba mastných kyselín v intramuskulárnom tuku *m. longissimus lumborum et thoracis*. Mastné kyseliny sa zistili chromatografickou plynovou analýzou a číselne predstavujú percentuálny obsah z celkovej sumy mastných kyselín. Zistili sme prítomnosť 17 mastných kyselín rádu C₈ - C₂₂. V rámci rozpätia jatočnej hmotnosti 100 až 160 kg sme zistili vzostup obsahu kyseliny palmitovej C₁₆:0 (23,97 až 25,60 %) a kyseliny linolovej C₁₈:2 (3,35 až 4,40 %). Hodnoty indexu $\Sigma MK_{1,2,3} / \Sigma MK_0$, tzv. nenasýtenosti tuku, neboli ovplyvnené živou hmotnosťou ošípaných. Naproti tomu index pre nutritívnu hodnotu $\Sigma MK_{2,3} / \Sigma MK_0$ tvoril vzostupné rozpätie hodnôt 0,075 až 0,092. Podobne aj hodnota ďalšieho indexu pre nutritívnu hodnotu $\Sigma MK_{2,3} / \Sigma MK_{16:0}$ prejavila vzostupný trend (0,163 až 0,201). Medzipohlavné rozdiely sa zistili len u kyselín myristoolejovej C₁₄:1, linolénovej C₁₈:3 a behenovej C₂₂:0. Z výsledkov vyplynulo, že pohlavie ošípaných neovplyvnilo nenasýtenosť intramuskulárneho tuku, ani jeho nutritívnu hodnotu.

masťné kyseliny; nutritívna hodnota tuku; nenasýtenosť tuku

Aj keď sa cieľavedomou plemenitbou získali chudšie a zmasilejšie ošípané, spotrebiteľ i naďalej považuje bravčové mäso za významný zdroj tuku. Mäsový typ ošípanej s nízkym obsahom tuku je energeticky chudobnejší. Tukové tkanivo jatočného tela ošípanej tvorí približne 30 % živej hmotnosti. Prevažná časť tukov je uložená v podkožnom tuku, menšia v intermuskulárnom a intramuskulárnom tuku. Je treba zdôrazniť, že ani význam intramuskulárneho tuku nie je zanedbateľný. Zlepšuje senzorické vlastnosti (chuť, krehkosť, šťavnatosť) tepelne upraveného svalu (G i s p e r t et al., 1990), hrá dôležitú úlohu v látkovom metabolizme a je donátorom polynenasýtených, tzv. esenciálnych mastných kyselín, ktoré predstavujú nutritívnu hodnotu tuku.

F r e u d e n r e i c h (1983) poznamenáva, že tukové tkanivo ošípaných je všeobecne bohatšie na polynenasýtené masťné kyseliny a má vyššiu nutritívnu hodnotu v porovnaní s tukom hovädzieho dobytká, teliat a oviec. Ako optimálne hodnoty udáva obsah 42,0 % kyseliny olejovej a 0,4 % kyseliny arachidonovej. Výsledky mnohých prác ukázali, že skladbu mastných kyselín intramuskulárneho tuku ošípaných ovplyvňujú ročné obdobia, plemeno, pohlavie, preťaženosť tela a významne

množstvo i zloženie kŕmnej dávky (Garcia et al., 1986; Kühne et al., 1985; Honkavaara, 1990).

Ninivaara - Antila (cit. Freudenreich, 1983) zistil s prítušajúcim vekom ošípanej vzostup obsahu kyseliny linolovej a arachidonovej. Obsah kyseliny olejovej v zastúpení 40 % sa s vekom výraznejšie nemenil.

Bout et al. (1990) zistili v intramuskulárnom tuku *m. longissimus dorsi* plemena duroc celkový obsah nasýtených mastných kyselín ΣM_{K0} - 45 %, monoénových ΣM_{K1} - 52 % a polyénových $\Sigma M_{K2,3}$ - 7 % oproti týmto hodnotám u plemena large white (v poradí 39,5 %, 47,9 %, 12,6 %). Rozdiely v skladbe mastných kyselín spájajú autori s rozdielnym zastúpením neutrálnych a polárnych tukov v svalstve. Zistilo sa, že neutrálne tuky sú bohatšie na nasýtené mastné kyseliny a chudobnejšie na kyseliny polyénové ako tuky polárne. Gander et al. (1985) študovali zastúpenie neutrálneho a polárneho tuku v *m. transversus abdominis*, *longissimus dorsi* a *biceps femoris* jatočnej polovičky ošípaných. V celkovom obsahu neutrálneho tuku nezistili v sledovaných svaloch významnejšie rozdiely. Avšak skladba mastných kyselín v neutrálnom tuku bola výrazne ovplyvnená prítomnosťou svalov. Opačný trend zaznamenali u polárneho tuku.

Honkavaara (1990) zistil u ošípaných medzi plemenné rozdiely v skladbe mastných kyselín intramuskulárneho tuku *m. longissimus dorsi*. U krížencov landrase x yorkshire a duroc x landrase x yorkshire bol celkový obsah nasýtených mastných kyselín ΣM_{K0} 34,5 až 35,7 %, obsah monoénových kyselín ΣM_{K1} 46,5 až 48,3 % (++) a polyénových kyselín $\Sigma M_{K2,3}$ 14,9 až 12,6 % (++) . Hodnoty zistených indexov boli nasledovné: $\Sigma M_{K2,3} / \Sigma M_{K0}$ 0,44 až 0,35; $\Sigma M_{K1} / \Sigma M_{K0}$ 1,34 až 1,36++ a $\Sigma M_{K1,2,3} / \Sigma M_{K0}$ 1,78 až 1,71++. U sledovaných krížencov bola najviac zastúpená kyselina olejová (41,4 až 43,7 %) a palmitová (22,6 až 23,4 %) a najmenej kyselina arachová (0,04 až 0,06 %).

Zo zistenej štruktúry mastných kyselín sa odvodzujú rôzne indexy. Napr. pomer obsahu nenasýtených mastných kyselín k nasýteným ($\Sigma M_{K1,2,3} / \Sigma M_{K0}$) charakterizuje tzv. nenasýtenosť tuku a pomer polyénových mastných kyselín k nasýteným ($\Sigma M_{K2,3} / \Sigma M_{K0}$) zase nutritívnu hodnotu (Bout et al., 1990). Používa sa aj pomer obsahu polyénových mastných kyselín ku kyseline palmitovej - $\Sigma M_{K2,3} / \Sigma M_{K16}$: 0, ktorý tiež predstavuje nutritívnu hodnotu tuku (Mikulík, 1980).

MATERIÁL A METÓDA

V pokuse bolo zaradených 27 jatočných ošípaných (12 bravcov a 15 prasničiek) plemena biela mäsová. Výkrm sa robil od živej hmotnosti 30 kg režimom semiadlbitného kŕmenia zmesmi A₁ a VVL. Ošípané boli zabíjané v nasledovných kategóriách:

1. skupina: $n = 7$, porážková hmotnosť 100 kg
2. skupina: $n = 8$, porážková hmotnosť 120 kg
3. skupina: $n = 8$, porážková hmotnosť 140 kg
4. skupina: $n = 4$, porážková hmotnosť 160 kg

Vzorky k stanoveniu spektra mastných kyselín sa odobrali z *m. longissimus lumborum et thoracis* z oblasti medzi 13. a 14. rebrom. Odoberaté vzorky sa homo-

I. Zastúpenie mastných kyselín v intramuskulárnom tuku *m. longissimus lumborum et thoracis* ošípaných (percento z celkovej sumy mastných kyselín) - The proportions of fatty acids in the intramuscular fat of *m. longissimus lumborum et thoracis* in pigs (percentage of the total amount of fatty acids)

Mastné kyseliny ¹	1. skupina ¹⁹ 100 kg		2. skupina 120 kg		3. skupina 140 kg		4. skupina 160 kg		F-test
	x	v %	x	v %	x	v %	x	v %	
C ₈ : ₀ kaprylová ²	0,055	53,7	0,058	23,3	0,052	42,8	0,055	34,8	
C ₁₀ : ₀ kaprinová ³	0,082	21,7	0,077	37,6	0,081	12,1	0,110	97,0	
C ₁₂ : ₀ laurová ⁴	0,062	43,7	0,066	29,2	0,058	61,3	0,035	59,3	
C ₁₂ : ₁ dodekanová ⁵	0,060	55,6	0,060	49,2	0,062	43,3	0,090	74,6	
C ₁₄ : ₀ myristová ⁶	1,184	10,8	1,308	6,2	1,251	12,5	0,185	9,1	
C ₁₄ : ₁ myristolejová ⁷	0,094	20,1	0,106	18,7	0,156	51,6	0,102	77,3	
C ₁₄ : ₁ myristolejová-izo ⁸	0,341	26,2	0,356	31,8	0,463	46,0	0,465	39,4	
C ₁₆ : ₀ palmitová ⁹	23,972	4,9	24,895	3,8	25,637	5,1	23,835	1,2	1 : 3+ 3 : 4+
C ₁₆ : ₁ palmitolejová ¹⁰	4,228	17,6	3,893	13,6	4,050	14,0	3,950	20,2	
C ₁₆ : ₁ palmitolejová-izo ¹¹	0,872	48,0	1,125	23,7	1,005	44,4	1,327	24,1	
C ₁₇ : ₀ heptadekánová ¹²	0,164	33,8	0,156	22,1	0,186	42,7	0,305	69,8	
C ₁₈ : ₀ stearová ¹³	25,150	7,2	24,726	5,0	24,357	8,3	25,585	6,2	
C ₁₈ : ₁ olejová ¹⁴	38,575	1,5	36,608	5,1	37,650	5,7	36,965	6,5	
C ₁₈ : ₂ linolová ¹⁵	3,355	12,9	2,885	21,3	3,457	17,3	4,400	24,7	1 : 4+ 2 : 4+
C ₁₈ : ₃ linolénová ¹⁶	0,574	41,5	0,503	45,2	0,431	20,3	0,420	0,4	
C ₂₀ : ₀ arachová ¹⁷	0,230	11,2	0,272	36,2	0,270	25,5	0,310	0,3	
C ₂₂ : ₀ behenová ¹⁸	0,991	46,4	0,858	19,9	0,828	19,6	0,830	0,8	

¹ fatty acids, ² caprylic, ³ capric, ⁴ lauric, ⁵ dodecanoic, ⁶ myristic, ⁷ myristoleic, ⁸ myristoleic-iso, ⁹ palmitic, ¹⁰ palmitoleic, ¹¹ palmitoleic-iso, ¹² heptadecanic, ¹³ stearic, ¹⁴ oleic, ¹⁵ linoleic, ¹⁶ linolenic, ¹⁷ arachic, ¹⁸ behenic, ¹⁹ group

genizovali a extrahovali viacstupňovou extrakciou a petroléterom obvyklým spôsobom. Mastné kyseliny extrahovaného tuku boli prevedené na metylestery alkalickou transmetyláciou podľa upravenej metodiky autorov B a n n o n et al. (1992). Percentuálny obsah mastných kyselín bol stanovený plynovou chromatografickou analýzou metylesterov na prístroji PACKARD, model 419 za týchto podmienok: použili sme sklenenú kolónu dĺžky 2 m a vnútorného priemeru 2 mm s náplňou

II. Indexy mastných kyselín v intramuskulárnom tuku *m. longissimus lumborum et thoracis* ošípaných - Fatty acid indexes for the intramuscular fat of *m. longissimus lumborum et thoracis* in pigs

Mastné kyseliny ¹	1. skupina ⁶ n = 8, 100 kg		2. skupina n = 7, 120 kg		3. skupina n = 8, 140 kg		4. skupina n = 4, 160 kg		F-test
	x	v %	x	v %	x	v %	x	v %	
ΣM_{K0}	51,894	1,5	52,250	4,2	42,310	3,6	52,272	4,5	
ΣM_{K1}	44,175	1,2	44,155	4,4	43,387	4,0	42,907	5,5	
ΣM_{K2}	3,355	12,9	2,885	21,3	3,457	17,3	4,400	24,7	1 : 4+
ΣM_{K3}	0,574	41,5	0,503	45,2	0,431	20,3	0,420	26,0	2 : 4+
$\Sigma M_{K1} + M_{K2} + M_{K3}$	48,105	1,6	47,543	4,2	47,276	4,1	47,727	4,9	
$\frac{\Sigma M_{K1, 2, 3}}{\Sigma M_{K0}}$	0,927	3,3	0,912	8,0	0,898	7,8	0,915	9,1	
$\frac{\Sigma M_{K2, 3}}{\Sigma M_{K0}}$	0,075	15,4	0,064	18,6	0,073	18,4	0,092	22,3	2 : 4+
$\frac{\Sigma M_{K2, 3}}{\Sigma M_{K16:0}}$	0,163	14,2	0,136	19,6	0,152	18,9	0,201	20,2	2 : 4++ 3 : 4+

ΣM_{K0} - mastné kyseliny nasýtené²

ΣM_{K1} - mastné kyseliny monoénové³

ΣM_{K2} - kyselina linolová⁴

ΣM_{K3} - kyselina linolénová⁵

¹fatty acids, ²saturated fatty acids, ³monoenic fatty acids, ⁴linoleic acid, ⁵linolenic acid, ⁶group

Chromosorb P znenia 60 - 80 mesh obsahujúcou 14 % DEGS. Delenie prebiehalo pri teplote 185 °C, teplota nástreku a detektorového bloku bola 250 °C. Ako nosný plyn bol použitý dusík s prietokom 23,5 ml / min. Detekcia stanovovaných mastných kyselín bola urobená za použitia plameňojodizačného detektoru (FID). Obsah mastných kyselín sa vyhodnotil počítačovým programom NELSON ANALYTICAL na personálnom počítači. Celý postup bol kalibrovaný za použitia štandardných látok od firmy PolyScience Corporation aplikovaním zistených retenčných časov do uvedeného vyhodnocovacieho programu NELSON. Zastúpenie mastných kyselín je uvedené v percentách z ich celkovej sumy.

Dosiahnuté výsledky sme spracovali použitím matematicko-štatistických metód. Rozdiely medzi sledovanými ukazovateľmi v závislosti od porážkovej hmotnosti a pohlavia ošípaných plemena biela mäsová sme otestovali *t*-testom a *F*-testom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Skladbu individuálnych mastných kyselín v *m. longissimus lumborum et thoracis* a ich štatistické vyhodnotenie uvádzame v tab. I až IV. Zistili sme prítomnosť

III. Obsah mastných kyselín v intramuskulárnom tuku *m. longissimus lumborum et thoracis* ošípaných (percento z celkovej sumy mastných kyselín) - The contents of fatty acids in the intramuscular fat of *m. longissimus lumborum et thoracis* in pigs (percentage of the total amount of fatty acids)

Mastné kyseliny ¹	Bravce ¹⁹ n = 12		Prasnice ²⁰ n = 15		t-test
	x	v %	x	v %	
C _{8:0} kaprylová ²	0,061	45,2	0,050	28,3	
C _{10:0} kaprinová ³	0,070	41,4	0,096	49,9	
C _{12:0} laurová ⁴	0,067	46,9	0,058	42,8	
C _{12:1} dodekanová ⁵	0,084	59,6	0,055	45,2	
C _{14:0} myristová ⁶	1,248	12,6	1,235	8,5	
C _{14:1} myristolejová ⁷	0,148	44,1	0,093	40,2	+
C _{14:1} myristolejová-izo ⁸	0,466	38,8	0,347	33,5	+
C _{16:0} palmitová ⁹	24,439	4,7	24,942	5,3	
C _{16:1} palmitolejová ¹⁰	3,815	12,6	4,210	16,0	
C _{16:1} palmitolejová-izo ¹¹	1,054	34,1	1,054	39,5	
C _{17:0} heptadekánová ¹²	0,196	36,6	0,157	39,5	
C _{18:0} stearová ¹³	25,255	6,8	24,552	6,5	
C _{18:1} olejová ¹⁴	38,207	4,8	37,964	5,0	
C _{18:2} linolová ¹⁵	3,466	28,6	3,348	18,0	
C _{18:3} linolenová ¹⁶	0,394	16,0	0,563	38,5	+
C _{20:0} arachová ¹⁷	0,274	24,9	0,260	34,4	
C _{22:0} behenová ¹⁸	0,749	12,9	0,984	31,7	+

For 1 - 18 see Tab. I; ¹⁹ young boars, ²⁰ sows

17 mastných kyselín rádu C₈ - C₂₂, z ktorých deväť tvorí nasýtené mastné kyseliny. Z polyénových, tzv. esenciálnych mastných kyselín sme zaznamenali kyselinu linolovú C_{18:2} a linolenovú C_{18:3}. Zistili sme aj prítomnosť izoderivátov kyseliny myristolejovej C_{14:1} a palmitolejovej C_{16:1}.

Z tab. I. vidieť, že najvyššie zastúpenie u nasýtených kyselín predstavuje kyselina palmitová C_{16:0} (23,83 až 23,97 %) a z monoénových kyselina olejová C_{18:1} (36,60 až 38,57 %). Potrebnú tendenciu u hybridov ošípaných u kyseliny palmitovej C_{16:0} 22,60 až 23,40 % a olejovej C_{18:1} 41,4 až 43,7 % uvádza aj H o n k a v a - r a (1990).

V tab. I. vidíme tiež závislosť individuálnych mastných kyselín od porážkovej hmotnosti 100 až 160 kg. Zmeny so živou hmotnosťou sme zaznamenali len u kyseliny palmitovej s porážkovou hmotnosťou ošípaných 100, 120, 140 a 160 kg, t. j. mierne rozpätie hodnôt - 23,97 %, 24,89 %, 25,60 % a 23,83 %. Vzostup kyseliny linolovej C_{18:2} tvoril hranice 2,35 až 4,45 % a spolu s kyselinou palmitovou bol

IV. Indexy mastných kyselín v intramuskulárnom tuku *m. longissimus lumborum et thoracis* ošípaných - Fatty acid indexes in the intramuscular fat of *m. longissimus lumborum et thoracis* in pigs

Mastné kyseliny ¹	Bravce ⁶ n = 12		Prasnice ⁷ n = 15		t-test
	x	v %	x	v %	
ΣM_{K0}	53,370	1,4	52,252	3,9	-
ΣM_{K1}	43,776	1,6	43,725	4,1	-
ΣM_{K2}	3,466	28,6	3,348	18,0	-
ΣM_{K3}	0,394	16,0	0,563	38,5	-
$\Sigma M_{K1,2,3}$	47,637	3,0	47,624	4,1	-
$\frac{\Sigma M_{K1,2,3}}{\Sigma M_{K0}}$	0,911	5,7	0,914	7,8	-
$\frac{\Sigma M_{K2,3}}{\Sigma M_{K0}}$	0,073	25,5	0,075	17,9	-
$\frac{\Sigma M_{K2,3}}{\Sigma M_{K16:0}}$	0,158	25,8	0,157	18,9	-

ΣM_{K0} - mastné kyseliny nasýtené²

ΣM_{K1} - mastné kyseliny monoénové³

ΣM_{K2} - kyselina linolová⁴,

ΣM_{K3} - kyselina linolénová⁵

For 1 - 5 see Tab. II; ⁶ young boars, ⁷ sows

štatisticky preukazný. Vzostup kyseliny linolovej s porážkovou hmotnosťou zistil aj *Ninivara - Antila* (cit. *Freudenreich*, 1983).

Z výsledkov uvedených v tab. II. vidieť mierny vzostup indexu II mastných kyselín s porážkovou hmotnosťou. Tento index predstavuje podiel polyénových mastných kyselín k nasýteným mastným kyselinám $\Sigma M_{K2,3} / \Sigma M_{K0}$. Jeho hodnota sa nachádza v medziach 0,075 až 0,092. Štatisticky preukazné rozdiely sme zistili medzi ošípanými s živou hmotnosťou 120 kg a 160 kg. Podobne vzostupný trend sme zaznamenali aj v indexe II, ktorý predstavuje podiel polyénových mastných kyselín ku kyseline palmitovej $\Sigma M_{K2,3} / \Sigma M_{K16:0}$. Jeho najvyššiu hodnotu (0,201) sme zistili v hmotnostne najvyššej kategórii a najnižšiu (0,163) v kategórii hmotnostne najnižšej (100 kg.) Z oboch preukazných závislostí možno vyvodit, že nutritívna hodnota tuku je ovplyvnená zaznamenaným vzostupným trendom kyseliny linolovej $C_{18:2}$.

Zistené celkové obsahy nasýtených mastných kyselín ΣM_{K0} 42, 31 až 52,51 % a monoénových mastných kyselín ΣM_{K1} 43,38 až 44,17 % spadajú do rozpätia hodnôt získaných u krížencov s plemenom duroc - ΣM_{K0} 39,5 až 45,0 %, ΣM_{K1} 47,9 až 52,0 % (*Bout et al.*, 1990). Nami zistené hodnoty polyénových kyselín $\Sigma M_{K2,3}$ (3,38 až 4,82 %) sú číselne nižšie ako hodnoty $\Sigma M_{K2,3}$ (7 až 12,6 %), ktoré u krížencov s plemenom duroc uvádzajú *Bout et al.* (1990).

Tab. III uvádza medzipohlavné rozdiely v spektre mastných kyselín. Najvyššie zastúpenie tvorí kyselina olejová $C_{18:1}$ (38,20 až 37,96 %) a najnižšie kyselina kaprylová $C_8:0$ (0,061 až 0,050 %). Z výsledkov vidieť, že v skladbe mastných kyselín sa s ohľadom na pohlavie významnejšie rozdiely nezistili. Významnosť sa dotýka len kyseliny linolénovej $C_{18:3}$, ktorej obsah je vyšší u prasničiek (0,56 %) ako u bravcov (0,39 %). Ďalšie preukazné rozdiely sme zistili u kyselín obsahovo nízko zastúpených, napr. myristolejovej $C_{14:1}$ (0,14 až 0,93 %), jej izoderiváta (0,46 až 0,34) a behenovej $C_{22:0}$ (0,74 až 0,98 %).

Tab. IV zhromažďuje hodnoty troch indexov mastných kyselín; medzi bravcami a prasničkami sú číselne pomerne vyrovnané s nepreukaznými rozdielmi. Z toho možno vyvodzovať, že pohlavie ošpaných výraznejšie neovplyvnilo nenasýtenosť intramuskulárneho tuku, ani jeho nutritívnu hodnotu.

Literatúra

- BANNON, C. D. - BREEN, G. J. - CRASKE, J. D. - HAL, N. T. - HARPER, N. L. - O'ROURKE, K. L.: Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability. *J. Chromatogr.*, 247, 1982, s. 71-89.
- BOUT, J. - GIRARD, J. P. - SELIER, P. - RUNAVOT, J. P.: Comparaison de porces Duroc et Large White pour la composition chimique du gras de bardiére et du muscle long dorsal. *Journées Rech. Porcine en France*, 22, 1990, s. 29-34.
- FREUDENREICH, P.: Eiweiss und Fettqualität in Schweinfleisch. *Fleischwirtschaft*, 63, 1983, s. 1140-1151.
- GANDEMER, G. - SHARMA, N. - VIAV, M.: Étude comparative des lipides de la viande de porc suivant la localisation anatomique. *J. Rech. Porcine France*, 17, 1985, s. 55-62.
- GARCIA, P. T. - CASAL, J. J. - OLSEN, C. - BERRA: A comparison of distribution and composition of intramuscular fat in Duroc, Jersey and Hampshire pigs at 100 kg live weight. *Meat Sci.*, 1986, s. 283-295.
- GISPERT, M. - DIAZ, I. - OLIVER, M. A. - TIBAU, J. - DISTRE, A.: The effect of breed on intramuscular fat and fatty acids of subcutaneous fat. In: 41st Annual Meeting of EAAP, Toulouse, 8-12. 6. 1990.
- HONKAVAARA, M.: Influence of porcine stress and breed on the fatty acid profiles of subcutaneous nad intramuscular total lipids. *Fleischwirtschaft Int.*, 1990, s. 13-16.
- KÜHNE, D. - FREUDENREICH, P. - RISTIC, J. - SCHEPER, J.: The fatty acid patterns of various animal species. 1. Introduction and porcine fats. *Fleischwirtschaft*, 1985, s. 201-204.
- MIKULÍK, A.: Biologická hodnota potravín živočíšného pôvodu. Hovězí a vepřové maso. [Záverečná správa.] Brno, VŠV 1980.
- WOOD, J. D. - JONES, R. C. D. - BAYNTUN, J. A. - DRANSFIELD, E.: Backfat quality in boars and barrows at 90 kg live weight. *Anim. Prod.*, 40, 1985, s. 481-487.

Došlo 9. 11. 1992

The composition of fatty acids in intramuscular fat of the *m. longissimus lumborum et thoracis* in pigs of various slaughter weights.

Živoč. Výr., 38, 1993 (4): 377-384.

The fatty acid composition in intramuscular fat of the *m. longissimus lumborum* and *thoracis* was determined in slaughter pigs of the White Pork breed, in young boars and gilts at the slaughter weights of 100, 1200, 140 and 160 kg. The experiment included 27 slaughter pigs (12 boars and 15 gilts). The fattening from the live weight of 30 kg using ad semi-libitum feeding with A₁ and VVL mixtures. Fatty acids were extracted from homogenized samples by multi-stage extraction in petroleum ether and they were converted to methyl esters through alkaline transmethylation. Fatty acid percentual contents were determined by methyl ester analysis using gas chromatography on a PACKARD instrument, model 419. A flame iodization detector (FID) was used to detect the fatty acids. The whole procedure applied calibration using PolyScience Corporation standard substances: the determined retention times were applied to the NELSON evaluation routine. The proportions of fatty acids are given as percent of the total amount of fatty acids.

The obtained results were processed by mathematico-statistical methods and the differences depending on slaughter weight and sex were tested by *t*-test and *F*-test.

The presence of 17 fatty acids with the chain C₈ - C₂₂ was determined, while nine of them were saturated acids and six were monoenoic fatty acids. As for polyenoic fatty acids, so called essential ones, linoleic acid C_{18:2} and linolenic acid C_{18:3}, were detected. Increases in the contents of palmitic acid C_{16:0} (1 : 3 *P* < 0.05; 3 : 4 *P* < 0.05) and linoleic acid C_{18:2} (1 : 4 *P* < 0.05; 2 : 4 *P* < 0.05) were recorded within the range of weight categories of groups 1 (100 kg), 2 (120 kg), 3 (140 kg) and 4 (160 kg). The values of index I for so called unsaturation of intramuscular fat ($\Sigma M_{K1,2,3} / \Sigma M_{K0}$), which ranged from 0.927 to 0.915, were not influenced by carcass weight. On the contrary, the values of index II for nutritive value ($\Sigma M_{K2,3} / \Sigma M_{K0}$) were within the increasing range of 0.075 to 0.092 (2 : 4 *P* < 0.05). The values of the index for nutritive value ($\Sigma M_{K2,3} / \Sigma M_{K16:0}$) also showed a growing trend from 0.163 to 0.201 (2 : 4 *P* < 0.01; 3 : 4 *P* < 0.05).

The differences between the male and female sex were determined only in myristoleic acid C_{14:1}, linoleic acid C_{18:2} and behenic acid C_{22:0} (*P* < 0.05). The values of all investigated indexes were insignificant with respect to the sex and they were in the following range: $\Sigma M_{K1,2,3} / \Sigma M_{K0}$ (0.911 - 0.914), $\Sigma M_{K1,2,3} / \Sigma M_{K0}$ (0.073 - 0.075), $\Sigma M_{K2,3} / \Sigma M_{K16:0}$ (0.158 - 0.157). The results have indicated that the pig sex did not influence fat unsaturation nor the nutritive value of intramuscular fat.

fatty acids; nutritive value of fat; fat unsaturation

Kontaktná adresa:

Ing. Oľga P a l a n s k á, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

Genetika a šlechtění - Genetics and Breeding

- Rybanská M., Pšenica J.: Zmeny koeficientov príbuznosti matiek býkov slovenského strakatého dobytku a jeho krížencov - Changes in relationship of the Dams in the population of the Slovak Pied Breed. 289

Fyziologie a reprodukce - Physiology and Reproduction

- Pöschl M., Řezáč P., Zhánělová H.: Hladiny progesteronu v mléce a výsledky reprodukce ve dvou odlišných chovech krav - Milk progesterone levels and reproduction results on two different dairy farms. 295
- Bekeová E., Krajničáková M., Hendrichovský V., Maraček I.: Alkalická fosfatáza a jej vzťah k tyroxínu, trijódtyronínu a 17 beta-estradiolu u bahnic ovplyvnených karbetocínom (Depotocin, inj. SPOFA) — Alkaline phosphatase and its relation to thyroxine, triiodothyronine, oestradiol 17-beta in carbetocin (Depotocin SPOFA) - treated ewes 307

Výživa a krmení - Nutrition and Feeding

- Komprda T., Pospíšil Z.: Effective degradability of crude protein and organic matter of lucerne hay - comparison of two kinetic models - Efektivní degradovatelnost dusíkatých látek a organické hmoty vojtěškového sena - srovnání dvou kinetických modelů. 317
- Ochodnický D., Margetinová J., Ochodnická K.: Vplyv Avotanu na jatočnú kvalitu jahniat - The effects of Avotan on the carcass quality of lambs 325
- Adamec T., Koucký M., Naděje M., Ševčíková S.: Produkční účinek české a švýcarské testační krmné směsi ve výkrmu prasat bílé ušlechtilé x landrase - Production effects of Czech and Swiss test feed mixtures for the fattening of pigs of the Large White x Landrace breeds 335
- Horovský Š., Kočí Š., Kočíová Z.: Úžitkovost brojlerov krměných zmesou obsahujúcou celú pšenicu - The efficiency of broilers fed the mixture containing whole wheat grains 347

Technologie a hygiena chovu - Management Technology and Hygiene

- Pilát Z.: Změny živé hmotnosti užitkovosti krav v normovaných laktacích - Changes in live weight and efficiency of cows in standardized lactations 353

Živočišné produkty - Animal Products

- Genčurová V., Hanuš O., Gabriel B., Žváčková I.: Počet somatických buněk v mléce ve vztahu k některým chovatelským faktorům - The number of somatic cells in milk in relation to some breeding factors 359
- Stupka R., Pour M., Šprysl M., Císař M.: Využití metod střelné biopsie a elektrické vodivosti ke stanovení kvality vepřového masa - The use of harpoon biopsy and electric conductivity methods for determination of pig meat quality 369
- Palanská O., Hetényi L., Ondrejčka R., Mojto J., Kmeťová E.: Skladba masných kyselin v intramuskulárnem tuku *m. longissimus lumborum et thoracis* ošípaných v rôznej jatočnej hmotnosti - The composition of fatty acids in intramuscular fat of the *m. longissimus lumborum et thoracis* in pigs of various slaughter weights. 377

NEKROLOG

- Kolektív: Za doc. ing. Bohuslavem Venclem, CSc. 368

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied - Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: ing. Marie Černá, CSc. ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/257541 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Černý, Popovice 144, 267 01 Králův Dvůr, tel.: 0311/22959 ● Tisk: OSTRAVSKÉ TISKÁRNY, Novinářská 7, 709 70 Ostrava 1 ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1993

Rozšiřuje PNS a. s. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, doručovatel tisku a Administrace centralizovaného tisku, Hvoždanská 5-7, 149 00 Praha 4-Roztyly.