

## GROWTH AND CARCASS VALUE OF ORIGINAL PIG POPULATIONS EVALUATED BY IN VIVO AND POST MORTEM METHODS

## RŮST A JATEČNÁ HODNOTA VÝCHOZÍCH POPULACÍ PRASAT POSUZOVANÁ METODAMI IN VIVO A POST MORTEM

Jiří VÁCLAVOVSKÝ\*<sup>1</sup>, Naděžda KERNEROVÁ<sup>1</sup>, Zuzana HANYKOVÁ<sup>1</sup>, František NOVOTNÝ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Special Animal Science, Faculty of Agriculture, University of South Bohemia in České Budějovice, 370 05 České Budějovice, Tel.: +420 387 772 604; \*e-mail: vaclavov@zf.jcu.cz

<sup>2</sup>Reprogen, a.s., 391 11 Planá nad Lužnicí

Manuscript received: September 13, 2004; Reviewed: October 26, 2004; Accepted for publication: December 15, 2004

### ABSTRACT

At a pig progeny testing station growth and production traits were examined in 38 pigs (20 animals of Large White /LW/ breed, 18 animals of Large White breed – paternal line /LWp/) using methodical instructions for performance testing and testing of purebred progeny. Richards function was applied to calculate the parameters and characteristics of growth curves that document a change in the production type of both breeds towards a markedly meat type in the course of 10 years. The changes were reflected in an increase in the lean content on average by 3% in LW breed and by 2.7% in LWp breed. This positive trend is documented by the results measured by in vivo and post mortem methods. Both groups of methods of measuring lean percentage provided a good coincidence of the results; therefore the instrument SONOMARK-100 can be recommended for an early estimation of breeding value in growing pigs.

**KEYWORDS:** pig, breed, growth, carcass value, lean content

## DETAILED ABSTRACT

Our investigations were aimed at the testing of present growth abilities of original populations of Large White (LW) breed and Large White breed – paternal line (LWp) in relation to meat performance and at verification of the capacity of sonographic instruments to estimate lean production in growing animals.

To evaluate growth abilities and to construct growth curve animals were weighed in weekly intervals from birth to live weight of 125 – 130 kg. Four-parameter Richards function was applied to simulate growth curves, their characteristics and parameters were interpreted as described in paper [10]. A growth experiment was conducted in accordance with methodical instructions for the testing of purebred progeny, growing animals were measured ca. from the live weight of 65 kg with Sonomark-100 and Piglog-105 instruments according to the methodical technique for performance testing. These regression functions were used in the instruments:  $y = 63,870 - 0,447 t_1 - 0,510 t_2 + 0,128 sv$ , regression equation  $y = 81,891 + 0,201 M_{FOM} - 14,191 \ln S_{FOM}$  for FOM probe method and  $y = 76,672 - 1,048 M_{ZP} + 0,008 M_{ZP}^2 - 0,003 S_{ZP}^2 + 9,015 \ln (M_{ZP}/S_{ZP})$  for the calculation of lean percentage by ZP method.

Tables 1 and 2 show the characteristics and calculated parameters of growth curves for both breeds for males and females separately. The evaluation of growth in the two breeds indicated that LWp breed exhibited the fastest changes in growth in the auto-acceleration part of the curve while LW breed changed its growth rate more slowly in this part. The values in Table 2 document changes in the shape of growth curves that occurred over 10 years. Their shape already resembles the shape of growth curves of intensively growing farm animals, particularly of poultry. The curve has a shorter auto-acceleration part followed by a very long linear segment of growth. It is also obvious from values  $t_1$  when the maximum acceleration of growth culminates (at 53 days of age in LW), from  $t_1$  and  $y_1$ , i.e. from the coordinates of the inflection point that is reached in LW at live weight of 77-78 kg and ca. 142 days of age. In LWp breed the inflection point was reached very early before 130 days of age, around 65 kg, but the breed tends to “decelerate” its growth as soon as at the 7<sup>th</sup> month of age.

The traits of carcass dissection (Table 3) indicate a general trend of an increase in the weight of main lean cuts (MLC) in kg, but a decreasing percentage of MLC and ham with increasing slaughter weight. The percentage of MLC and ham in LW and LWp breed was 52.02% and 20.95%, and 53.58% and 21.88%, respectively, at average slaughter weight 122.4 kg and 124.1 kg, respectively. In pigs of LW and LWp breeds the percentage of lean meat measured by ZP and FOM methods was 56.60%

and 62.78%, and 59.61% and 63.45%, respectively.

Measurements of lean percentage with SM-100 and PI-105 instruments provided a data set (Table 3 – weight A) comprising the weekly intervals of measuring at live weight from 62 to 92 kg. The animals were measured on the day before slaughter at average weight 126 kg again (Table 3 – weight B). At this weight the lean percentage measured with SM-100 instrument in LW breed and LWp breed was 58.4% and 61.6%, respectively. These values were higher by 0.8% – 2.5% than in PI-105, but lower by 1.8% – 4.4% than those obtained by the FOM probe method.

## ÚVOD

Ve šlechtitelském procesu u prasat zaměřeném na vyšší masnou produkci je nezbytné sledovat nejen ukazatele jatečné hodnoty a výkrmnosti, ale také růst a vývoj živé hmotnosti a tělesných rozměrů. Tyto ukazatele jsou u výchozích populací prasat vhodnými predikčními ukazateli vývinu a tvarových vlastností prasat, poukazují na vývoj exteriéru, promítají se v nich změny užitkového typu a tělesného rámce.

Projevy růstu jsou výslednicí vzájemného působení všech orgánových a funkčních systémů zvířete. Podat výstižnou, přesnou a dostatečně vyčerpávající definici růstu je neobyčejně obtížné, jak konstatuje v publikacích řada autorů, např. [25, 17] a další.

Někteří autoři využívají pro hodnocení růstové schopnosti parametrů vlastní užitkovosti [9], jiní ukazatele získané z testačních zařízení [16]. Pro znázornění růstu byla vypracována řada metod. Přehled o růstových analýzách uvádí literatura [22]. Autoři [4, 11] sledovali růst hospodářských zvířat pomocí růstových křivek. Růstové křivky lze analyzovat např. ze zootechnického hlediska [26]. Konstruováním růstových modelů pro hospodářská zvířata ve vztahu k různým fyziologickým funkcím se zabývala řada autorů, např. [23, 7], jejich praktické využití nabízí práce [14] a jiných.

Odhad plemenné hodnoty prasat ještě před jejich zařazením do chovu umožňuje aparativní technika, která je ve světě využívána ve dvou směrech, a to pro stanovení obsahu celkové svaloviny na živých zvířatech jako selekčního kritéria ve šlechtitelském procesu a pro zjištění kvality jatečných těl prasat pro stanovení třídy v hodnotícím systému SEUROP. V ČR se do poloviny roku 2001 využíval u plemenných prasat jeden typ neinvazivního ultrazvukového přístroje PIGLOG-105. Od druhé poloviny roku 2001 byly měřící skupiny vybaveny typem SONOMARK-100 maďarské výroby. Vedle těchto přístrojů se v souladu s normou SEUROP využívá např. sondový přístroj FOM, dvoubodová metoda (ZP) a

další pro určení podílu svaloviny na jatečných půlkách poražených zvířat. Protože vznikají určité odchylky při stanovení podílu svaloviny in vivo a post mortem, je potřebné tyto rozdílné a zároveň nejrozšířenější metody stanovení vzájemně porovnat.

Hodnocením ultrazvukových přístrojů pro předpověď podílu libového masa u prasat se zabývali mimo jiných i autoři [24, 6]. Poměrně vysokou vypovídací schopnost údajů naměřených ultrazvukem in vivo publikovali např. autoři [5] resp. u SONOMARKU maďarský výzkumný ústav pro chov a výživu hospodářských zvířat v Herceghalomu [8]. Konstatují, že vypovídací schopnost je vysoká na úrovni  $R^2 = 0,40 - 0,93$ .

V publikaci [28] měřili výšku tuku na 4 místech průběžně po dobu růstu prasat a odhadli podíl svaloviny přístrojem Renco. Uvádějí, že u vepřů je vyšší korelační závislost ( $r = -0,85$ ) mezi podílem svaloviny a výškou tuku než u prasniček ( $r = -0,81$ ).

Úroveň korelačních koeficientů vypočtená mezi podílem libového masa a sledovanými mírami výšky hřbetního tuku se pohybovala od  $r = -0,44$  do  $-0,85$  (PIGLOG-105). Mezi podílem libového masa a výškou MLLT (v místě 3. až 4. předposledního žebra) dosahovaly korelační koeficienty hodnot  $r = 0,09$  až  $0,19$ . Autor tohoto sledování [3] konstatuje, že výška MLLT neměla dostatečnou vypovídací schopnost.

V publikaci [20] jsou uvedeny pro vztahy mezi podílem libového masa (disekce) a podílem zjištěným přístrojem FOM, resp. ZP metodou korelační koeficienty ve výši  $r = 0,77$ , resp.  $r = 0,80$  a mezi podílem libového masa zjištěným přístrojem FOM a ZP metodou  $r = 0,72$ .

V jiné publikaci [12] sledovali autoři úroveň osvalení prasat různých genotypů. Ve sledovaném souboru byla průměrná hmotnost jatečné půlky  $42,12$  kg, průměrná výška hřbetního tuku  $23,4$  mm, podíl hlavních masitých částí  $49,72$  % a podíl libového masa (disekce)  $53,72$  %. Neprůkazné rozdíly průměrů stanovených na základě disekce a podílu libového masa odhadnutých přístrojem PIGLOG ( $r = 0,85$ ) a ZP metodou s rovnicí navrženou autory ( $r = 0,87$ ), resp. českou rovnicí ( $r = 0,87$ ) poukázaly na jejich dobrou vypovídací schopnost.

Podrobnou studii o vývoji techniky při hodnocení jatečných prasat zpracovali i autoři [27]. Navíc uvádějí srovnání výsledků klasifikace prasat v SRN a Nizozemí. Souhrnnou publikaci k novým systémům hodnocení jatečných prasat zpracovali ve VÚŽV v Uhřetěvsi [18]. Zvláštní pozornost věnovali odvození regresních rovnic.

Analýzu produkčních vlastností čistokrevných plemen v našich podmínkách provádí průběžně řada autorů. U mateřských plemen bílé ušlechtilé a landrase bylo dosaženo (podle výsledků z testace výkrmnosti a jatečné

hodnoty za 11 let) zvýšení průměrného denního přírůstku v testu o  $11,2$  a  $10,5$  % ( $0,834$  a  $0,832$  kg), průměrná výška tuku poklesla o  $12$  a  $16$  % (o  $4,6$  a  $4,9$  mm) [10]. Obdobné výsledky VJH za rok 1995 najdeme v publikacích [13, resp. 1]. Složením jatečných těl vybraných otcovských plemen pro velkovýrobní podmínky se zabývají publikace [3, resp. 19].

## MATERIÁL A METODIKA

Cílem řešení bylo ověření současných růstových schopností výchozích populací plemen ve vztahu k masné užitkovosti a ověření schopnosti ultrazvukových přístrojů odhadnout tvorbu libového masa v průběhu růstu jedinců.

K založení růstového experimentu byla použita selata mateřského plemene bílé ušlechtilé (BU) z chovu v Choustníku a otcovského plemene bílé ušlechtilé - otcovská linie (BO) ze ŠCH v Březnici. V příspěvku je vyhodnoceno 38 ks prasat obou plemen (20 ks BU a 18 ks BO). Pro vyhodnocení růstových schopností a konstrukci růstových křivek byla zvířata vážena v pravidelných týdenních intervalech od narození (selata v chovech do dosažení cca 25 kg byla dále vážena na stanici) do dosažení 125 až 130 kg. V předloženém příspěvku byly růstové křivky, o nichž pojednává literatura [21], modelovány na základě práce [15], jejich charakteristiky a parametry byly interpretovány v souladu s prací [11].

V růstovém experimentu bylo postupováno v souladu s metodikou testace čistokrevného potomstva, zvířata byla měřena v průběhu růstu cca od dosažení hmotnosti 65 kg oběma přístroji SONOMARK-100 a piglog-105 (SM-100 a PI-105) v souladu s metodikou zjišťování vlastní užitkovosti (metoda in vivo). Odchylka od metodiky je v měření na pravé straně od středové půlící linie z důvodu bourání pravé půlky k jatečnému rozboru a k měření svaloviny metodami post mortem rovněž na pravé půlce [dvoubodová metoda (ZP) a sondová metoda (FOM)].

Podle platné metodiky pro zjišťování ukazatelů vlastní užitkovosti byla měřena na předem vyznačených místech výška hřbetního tuku 1 ( $t_1$ ), dále výška hřbetního tuku 2 ( $t_2$ ) a na stejném místě výška MLLT (sv), a to 70 mm vpravo bočně od středové linie. Po poražení byla znovu měřící místa kontrolována změřením pomocí posuvného měřítka (M). Hodnoty získané pomocí posuvného měřítka mezi 2. a 3. hrudním obratlem, tj. výška hřbetního tuku ( $t_{2-FOM}$ ) a výška svalu ( $sv_{-FOM}$ ) sloužily i pro výpočet podílu svaloviny (LM) zjišťovaného pomocí regresní funkce pro přístroj FOM. V obou přístrojích při měření in vivo byla použita regresní funkce ve tvaru:  $y = 63,870 - 0,447 t_1 - 0,510 t_2 + 0,128 sv$ . Pro lepší orientaci jsou

uvedeny regresní rovnice používané pro sondovou metodu FOM, kde  $y = 81,891 + 0,201 M_{FOM} - 14,191 \ln S_{FOM}$  a pro výpočet podílu svaloviny ZP metodou, kde  $y = 76,672 - 1,048 M_{ZP} + 0,008 M_{ZP}^2 - 0,003 S_{ZP}^2 + 9,015 \ln (M_{ZP}/S_{ZP})$ .

Vysvětlivky k sondové metodě FOM:

$M_{FOM}$  - výška svalu na úrovni 2. až 3. posledního hrudního obratle (mm)

$S_{FOM}$  - výška hřbetního tuku včetně kůže na úrovni 2. až 3. posledního hrudního obratle (mm)

Vysvětlivky k dvoubodové metodě ZP:

$M_{ZP}$  - výška svalu od dorsální hrany míšního kanálku ke kraniálnímu okraji musculus gluteus medius (mm),

$S_{ZP}$  - výška hřbetního tuku včetně kůže v bederní krajině v místě nejnižší vrstvy nad středem musculus gluteus medius (mm).

Získaná data byla sumarizována a variačně statisticky zpracována pomocí uživatelského programu STATISTICA.

## VÝSLEDKY A DISKUZE

Tabulky 1 a 2 uvádějí vypočtené parametry a charakteristiky pro růstové křivky mateřského plemene BU a otcovského plemene BO s ohledem na pohlavní dimorfismus. U plemene BU a BO se jednalo o testované dvojice z testovací stanice v Ústrašicích. Z tabulky 1 jsou patrné rozdíly mezi jednotlivými plemeny, resp. mezi vepříky a prasničkami charakterizované odlišnou výší koeficientů  $k$  a  $n$ . Koeficient  $k$  udává změny logaritmické rychlosti růstu, která se rychleji mění u prasniček BU a naopak tomu bylo u vepříků otcovského plemene. Koeficient  $n$  považují někteří autoři, např. [11] za určitý „index ranosti růstu“. V našem případě byly „ranější“ prasničky BU na rozdíl od vepříků BO. Při hodnocení růstu plemen vykazovalo plemeno BO nejrychlejší změny růstu v autoakcelerační části růstu křivky, plemeno BU měnilo rychlost růstu v této části pozvolněji. Jako ranější se jevílo v této fázi plemeno BO.

Při pohledu na údaje v tabulce 2 jsou patrné změny ve tvaru růstových křivek, ke kterým došlo v průběhu 10 let. Např. autoři [26] uvádějí koeficienty  $I$  (%), které vyjadřují poměr hmotnosti dosažené v inflexním bodě a asymptotické hmotnosti u plemene BU na úrovni 46 – 47 %, v našem případě bylo zjištěno 37 %. Tvarové již růstové křivky (díky postupující šlechtitelské práci a dalším změnám v užitkovém typu) připomínají růstové křivky intenzivně rostoucích hospodářských zvířat, zejména drůbeže [14, 23] a byla by zde možná i aplikace Gompertzovy tříparametrové funkce. Křivka má již kratší autoakcelerační část přecházející ve velmi dlouhý lineární úsek růstu. Je to patrné i z hodnot  $t_i$ , kdy vrcholí

maximální zrychlení růstu (u BU v 53 dnech věku), z  $t_i$  a  $y_i$ , tedy vymezení inflexního bodu, který je dosažen u BU v 77 – 78 kg a cca 142 dnech. Jiný tvar růstové křivky byl zjištěn u plemene BO. I zde je krátká a strmá autoakcelerační část přecházející spíše do velmi lehce konvexně zakřivené dlouhé části růstu. Lineární fáze zde není tolik vyjádřená. Inflexní bod je dosažen velmi časně již před 130. dnem věku, kolem 65 kg, ale plemeno má tendenci „brzdit“ svůj růst již kolem 7. měsíce věku.

Tabulka 2 obsahuje i maximální a průměrné denní přírůstky. Při pohledu na jejich výši je třeba vzít v úvahu, že v růstovém pokusu nebylo cílem maximálně manifestovat růstový potenciál jako např. v unifikovaném polním testu při kontrole VU. Zvířata byla do růstového experimentu vybrána náhodně a na pokus se je třeba dívat spíše z pohledu odchovu plemenných zvířat. Nižší maximální i průměrné přírůstky u otcovského plemene souvisí s vyšší náročností na tvorbu a růst objemu svaloviny, než-li je tomu u mateřského plemene.

Tabulka 3 obsahuje základní statistické veličiny měřených prvotních ukazatelů jatečné hodnoty post mortem a in vivo u obou sledovaných plemen. Jedná se o prasata, u nichž byla sledována růstová schopnost v prodloužené testaci do průměrné hmotnosti 125 – 127 kg, která je potřebná pro zpřesnění zjišťovaných parametrů růstových křivek u Richardsovy funkce [21, 22].

Z ukazatelů jatečného rozboru je patrný obecně platný trend v nárůstu absolutní hmotnosti HMC v kg, naopak klesající podíl HMC a kýty s narůstající porážkovou hmotností. Podíl HMC a kýty u plemene BU, resp. BO činil 52,02 % a 20,95 %, resp. 53,58 % a 21,88 %. Průměrná výška tuku byla u BU, resp. BO na úrovni 24,13 mm, resp. 20,31 mm při průměrné porážkové hmotnosti 122,4 kg, resp. 124,1 kg. U jedinců BU, resp. BO byl naměřen podíl svaloviny metodami ZP a FOM na úrovni 56,60 % a 62,78 %, resp. 59,61 % a 63,45 %. Přestože tyto údaje zjištěné ve vyšší porážkové hmotnosti nejsou plně srovnatelné s údaji z testace čistokrevného potomstva při zkouškách výkrmnosti a jatečné hodnoty, vykazují vyšší hodnoty než uvádí např. kolektiv autorů v publikacích [1, 13] resp. [16, 17 a 19]. Rozdíly v podílu svaloviny zjištěného ZP metodou činily u plemene BU, resp. BO 3 % a 2,7 % ve prospěch současné populace.

Při zjišťování podílu svaloviny v průběhu růstu přístroji SM-100 a PI-105 byl získán soubor dat zahrnující pravidelné týdenní intervaly měření v rozsahu 62 – 92 kg živé hmotnosti. V tabulce 3 jsou průměrné údaje uvedeny pod živou hmotností A. Zvířata byla znovu změřena oběma přístroji den před porážkou, tj. v průměrné hmotnosti 126 kg (v tabulce pod označením živá hmotnost B). V této hmotnosti byl zjištěn přístrojem PI-105 u plemene BU, resp. BO podíl svaloviny na úrovni 55,9 %, resp. 59

Tabulka 1: Parametry Richardsovy funkce u mateřského plemene BU a otcovského plemene BO  
Table 1: Parameters of Richards function in maternal LW breed and paternal LWp breed

Plemeno	pohlaví	A (kg)	Parametry Richardsovy funkce			$I_{yx}$
			b	k	n	
BU	vepřici	239,3186	0,04358	0,0095	0,0095	0,9995
	prasničky	184,9087	0,04560	0,0117	0,0097	0,9987
	celkem	210,1050	0,04470	0,0108	0,0096	0,9990
BO	vepřici	140,6320	5,2130	0,0194	0,4912	0,9987
	prasničky	152,9690	4,0253	0,0166	0,4354	0,9997
	celkem	145,2810	5,0850	0,0183	0,4891	0,9995

Tabulka 2: Charakteristiky Richardsovy funkce u mateřského plemene BU a otcovského plemene BO  
Table 2: Characteristics of Richards function in maternal LW breed and paternal LWp breed

Plemeno	pohlaví	Charakteristiky Richardsovy funkce						
		$t_1$ (dny)	$t_i$ (dny)	$t_2$ (dny)	$y_i$ (kg)	$v_i$ (kg/den)	$v$ (kg/den)	I (%)
BU	vepřici	58,53	160,18	261,83	88,46	0,830	0,570	36,96
	prasničky	51,82	134,73	217,63	68,34	0,790	0,540	36,96
	celkem	52,92	142,43	231,94	77,66	0,830	0,560	36,96
BO	vepřici	62,18	121,76	181,33	62,34	0,810	0,550	44,33
	prasničky	65,50	133,89	202,29	66,69	0,770	0,520	43,60
	celkem	64,76	127,37	190,86	64,37	0,790	0,530	44,30

%, přístrojem SM-100 58,4 %, resp. 61,6 %. Při srovnání s podílem svaloviny zjištěným metodami ZP a FOM udával PI-105 téměř shodné výsledky se ZP metodou, SM-100 udával výsledky o 0,8 % až 2,5 % vyšší než PI-105, ale i jeho údaje se pohybovaly na nižší úrovni, než-li údaje u sondové metody FOM v průměru o 1,8 % až 4,4 %. Výsledky korespondují s údaji literárních zdrojů [19 a 20]. Větší odchylka vznikla u mateřského plemene se sklonem k rychlejšímu ukládání tuku ve vyšší hmotnosti, než-li u plemene BO.

Dále byly hodnoceny vztahy mezi živou hmotností a měřenými ukazateli in vivo (PI-105 a SM-100) u obou plemen. Výsledky jsou interpretovány u plemene BU pro průměrnou hmotnost 106,5 kg (data byla získávána pravidelně v týdenních intervalech od hmotnosti 71 kg do 132 kg) a u plemene BO pro průměrnou hmotnost 97,8

kg (data z hmotnostního intervalu 62 kg až 132 kg).

Z výše jednoduchých lineárních korelačních koeficientů  $r_{xy}$  pro všechny sledované parametry měření je patrná větší těsnost vztahů u přístroje SM-100. Korelační koeficienty se pohybovaly v rozmezí od 0,32 u podílu svaloviny zjištěného pomocí SM-100 u BO do 0,62 u  $t_1$  vypočteného rovněž pro plemeno BO. Obdobně u plemene BU bylo rozmezí od 0,46 do 0,56. Jednalo se o mírné až význačné statisticky průkazné až vysoce průkazné  $r_{xy}$ . U přístroje PI-105 se jednalo ve většině případů o mírné  $r_{xy}$  statisticky průkazné až vysoce průkazné. Protože se přístrojem SM-100 (na základě rozhodnutí SCHP) nahradil starší PI-105 od poloviny roku 2001 a vykazuje vyšší těsnost u sledovaných parametrů, jsou dále hodnoceny pouze závislosti u tohoto přístroje (tabulka 4).

Tabulka 3: Základní statistické veličiny prvotních ukazatelů u plemene bílé ušlechtilé (BU) a bílé ušlechtilé – otcovské linie (BO)

Table 3: Basic statistics of primary traits in Large White (LW) and Large White – paternal line (LWp) breeds

Ukazatel		Celkem			BU			BO		
		n	x	s	n	x	s	n	x	s
Živá hmotnost	kg	38	126,66	2,59	20	125,80	1,81	18	127,11	2,87
Porážková hmotnost	kg	38	123,56	3,90	20	125,80	2,07	18	124,09	4,48
Pravá půlka	kg	38	49,18	1,62	20	49,60	1,59	18	48,94	1,64
Jatečná délka těla	mm	38	831,11	23,38	20	830,00	31,89	18	831,76	17,76
Tuk 1	mm	38	31,57	6,57	20	34,90	6,97	18	29,72	5,72
Tuk 2	mm	38	19,79	4,14	20	21,50	4,09	18	18,83	3,96
Tuk 3	mm	38	13,68	4,37	20	16,00	5,25	18	12,39	3,29
Tuk průměr	mm	38	21,68	4,55	20	24,13	4,99	18	20,31	3,78
Pečeně	kg	38	5,97	0,80	20	6,04	1,15	18	5,94	0,57
Krkovička	kg	38	4,36	0,50	20	4,33	0,75	18	4,37	0,33
Plec	kg	38	5,14	0,35	20	5,03	0,47	18	5,20	0,25
Kýta	kg	38	10,59	0,61	20	10,39	0,80	18	10,70	0,46
Bok	kg	38	8,31	0,68	20	8,47	0,64	18	8,22	0,70
Hlavní masité části	%	38	53,02	3,71	20	52,02	5,27	18	53,58	2,50
Kýta	%	38	21,54	1,27	20	20,95	1,46	18	21,88	1,06
Plocha MLLT	mm <sup>2</sup>	38	6074	872	20	6077	851	18	6072	908
PH <sub>1</sub>		38	6,16	0,23	20	6,21	0,15	18	6,14	0,27
PH <sub>2</sub>		38	6,05	0,31	20	6,21	0,16	18	5,96	0,34
ZP – sval	mm	38	75,93	6,02	20	74,40	7,21	18	76,78	5,29
ZP – tuk	mm	38	13,39	4,85	20	15,80	6,11	18	12,06	3,51
ZP – LM	%	38	58,54	4,57	20	56,60	5,87	18	59,61	3,40
Živá hmotnost A	kg	38	76,12	5,90	20	77,10	3,90	18	75,82	6,40
SM – tuk 1	mm	38	6,95	2,18	20	7,72	2,90	18	6,72	1,91
SM – tuk 2	mm	38	8,76	2,98	20	9,04	3,59	18	8,68	2,83
SM – sval	mm	38	48,07	5,96	20	46,36	6,45	18	48,59	5,81
SM – LM	%	38	62,63	2,63	20	61,87	2,93	18	62,86	2,53
PI – tuk 1	mm	38	9,72	1,94	20	10,80	1,23	18	9,39	2,01
PI – tuk 2	mm	38	10,45	2,19	20	11,22	2,11	18	10,24	2,19
PI – sval	mm	38	43,50	6,25	20	42,33	8,03	18	43,82	5,78
PI – LM	%	38	59,78	1,99	20	58,76	1,65	18	60,06	2,01
Živá hmotnost B	kg	38	126,66	2,59	20	125,80	1,81	18	127,11	2,87
SM – tuk 1	mm	38	10,99	3,85	20	12,96	4,48	18	9,96	3,12
SM – tuk 2	mm	38	12,51	4,73	20	15,08	4,83	18	11,16	4,20
SM – sval	mm	38	59,88	7,13	20	59,96	7,39	18	59,84	7,20
SM – LM	%	38	60,51	3,91	20	58,35	3,72	18	61,64	3,60
PI – tuk 1	mm	38	12,59	4,41	20	15,60	5,34	18	11,00	2,89
PI – tuk 2	mm	38	13,10	3,87	20	15,60	3,98	18	11,79	3,17
PI – sval	mm	38	55,34	7,84	20	54,90	10,71	18	55,58	6,18
PI – LM	%	38	57,93	5,61	20	55,89	4,35	18	59,01	5,99
M – tuk 1	mm	38	13,54	3,99	20	15,00	5,23	18	12,72	2,97
M – tuk 2	mm	38	11,64	4,58	20	11,90	5,07	18	11,50	4,44
M – sval	mm	38	75,14	7,62	20	73,50	9,32	18	76,06	6,61
FOM - LM	%	38	63,21	6,86	20	62,78	8,19	18	63,45	6,25

Tabulka 4: Hodnocení vztahů mezi živou hmotností a měřenými ukazateli in vivo u plemen BU a BO přístrojem SM-100

Table 4: Evaluation of relations between live weight and in vivo measured traits in LW and LWp breeds using an SM-100 instrument

Plemeno	Ukazatel	$\bar{x}$	$s_x$	$\bar{y}$	$s_y$	$r_{xy}$	$I_{yx}$	$b_{yx}$	$v_x$
BU	LM (%)	106,6	3,23	59,48	0,51	-0,4617 <sup>++</sup>	0,225	-0,073	5,33
	tuk 1 (mm)	106,6	3,23	11,13	0,61	0,591 <sup>+++</sup>	0,367	0,112	34,05
	tuk 2 (mm)	106,6	3,23	12,27	0,69	0,5472 <sup>+++</sup>	0,31	0,116	34,39
	sval (mm)	106,6	3,23	52,14	1,55	0,5608 <sup>+++</sup>	0,384	0,269	18,37
BO	LM (%)	97,77	2,99	62,07	3,81	-0,3156 <sup>++</sup>	0,109	-0,04	4,95
	tuk 1 (mm)	97,77	2,99	8,52	0,36	0,6177 <sup>+++</sup>	0,39	0,079	36,12
	tuk 2 (mm)	97,77	2,99	9,9	0,46	0,3964 <sup>+++</sup>	0,163	0,061	37,27
	sval (mm)	97,77	2,99	53,62	1,02	0,6174 <sup>+++</sup>	0,383	0,211	15,37

<sup>++</sup> při  $P \leq 0,01$  <sup>+++</sup> při  $P \leq 0,001$

Protože se koeficienty determinace  $R^2$  pro sledované vztahy u SM-100 v případě lineární a kvadratické funkce příliš nelišily, lze doporučit pro první odhady podílu svaloviny u mateřského BU, resp. otcovského BO plemene využití lineárních rovnic ve tvaru:  $y = 67,3004 - 0,0734 \cdot x$ , resp.  $y = 66,0131 - 0,0403 \cdot x$ . Toto doporučení podporuje i zjištěný poměrně dlouhý a téměř lineární úsek růstu u obou plemen (u plemene BU cca od 50 do 100 kg, u BO od 40 do 90 kg živé hmotnosti). Rovnice umožňují odhad podílu svaloviny pro uvedená plemena s menší přesností v hmotnostním intervalu 85 až 115 kg (průměrná živá hmotnost souboru  $\pm 3$  směrodatné odchylky).

Tabulka 4 dále uvádí variační koeficienty pro jednotlivé měřené parametry. Pro podíl svaloviny u obou sledovaných plemen lze hodnotit  $v_x$  jako nízký (do 5 %). Zde si je třeba uvědomit, že se jedná již o přepočtené (korelované) hodnoty „přes“ funkci v přístroji a o vyjádření relativní variability relativní hodnoty. Nižší variační koeficienty vykazovalo i měření hloubky svalu u obou plemen (15 % až 18 %). Největší variabilitu lze pozorovat při měření výšek hřbetního tuku (34 % až 37 %). V biometrii lze hodnotit  $v_x$  větší jak 30 % jako vysoké.

## ZÁVĚR

Z vypočtených charakteristik růstových křivek u obou plemen BU a BO jsou patrné změny jejich tvaru, ke kterým došlo v průběhu posledních 10 let postupující šlechtitelskou prací směrem k výrazně masnému užitkovému typu prasat. Výše koeficientu I (%) se snížila o 3 - 10 % (podle plemene) a naznačuje, že se

křivky tvarově přiblížily růstovým křivkám intenzivně rostoucích hospodářských zvířat, zejména drůbeže. Mají strmější a kratší autoakcelerační část, která přechází v delší lineární či mírně konvexní autoretardační fázi. Tyto změny se pozitivně odrazily ve zvýšení podílu svaloviny zjištěného post mortem ZP metodou (nárůst u BU o 3 % a u BO o 2,7 %) ve prospěch současné chované populace.

## PODĚKOVÁNÍ

Tato práce vznikla s finanční podporou grantového projektu NAZV MZe ČR č. QC 1041.

This study was supported by Grant Project No. QC 1041 of the National Agency for Agricultural Research of Ministry of Agriculture of the CR.

## SEZNAM LITERATURY

- [1] Bobček B., Lojda V. (1996): Analýza produkčních vlastností otcovských syntetických linií ošípaných v Slovenskej republike. In: Sborník abstraktů z mezinárodní vědecké konference „XVII. genetické dny“, Brno, MZLU, 159-160.
- [2] Čechová M., Jelínková V., Tvrdoň Z., Dřimalová K. (1998): Analýza procesu šlechtění prasat ČVM. In: Sborník abstraktů z mezinárodní vědecké konference „XVIII. genetické dny“, Č. Budějovice, Sci. PP, 103.
- [3] Demo P. (1994): Hodnotenie jatočných tiel ošípaných podľa podielu cenných masových částí pomocou regresných rovnic. Živoč. Výr., 39: 629-641.
- [4] Fitzhugh H.A. (1976): Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. J. Anim. Sci., 42: 1036-1051.

- [5] Forrest J.C., Kuei C.H., Orcutt N.W., Schinckel A.P. et al. (1989): A review of potential new methods of on-line pork carcass evaluation. *J. Anim. Sci.*, 67: 2164.
- [6] Gresham J.D., McPeake S.R., Bernard J.K., Henderson H.H. (1992): Commercial adaptation of ultrasonography to predict pork carcass composition from live animal and carcass measurement. *J. Anim. Sci.*, 70: 631-639.
- [7] Hurwitz S., Talpaz H. (1997): Modelling of growth. In: Proc. 11<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition, Faaborg, 148-157.
- [8] Kiray A. (1995): Odborné stanovisko na ultrazvukový prístroj na meranie hrúbky slaniny a svalstva a diagnostiky prasnosti SONOMARK SM 100-S. Research Institute for Animal Breeding and Nutrition Herceghalom, Hungary.
- [9] Klusáček J., Diblík T. (1988): Jedna z cest ke zvýšení produkční užitkovosti prasat. In: Zprav. Výzk. Úst. Chov Prasat, Kostelec nad Orlicí, VÚCHP, 2, 1-3.
- [10] Klusáček J., Diblík T., Svoboda V., Domabyl V. (1991): Produkční schopnosti prasat přeštických černostrakatých a zušlechtěných přeštických černostrakatých. *Živoč. Výr.*, 36: 641-650.
- [11] Knížetová H. (1994): Vztahy mezi tvarem růstové křivky, konverzí krmiva a jatečnou kvalitou. In: Sborník „Růst hospodářských zvířat a metodické přístupy k jeho hodnocení“. Praha, VÚŽV Uhřetěves, 21-22.
- [12] Krška P., Bahelka I., Demo P., Gráčík P. (1998): Stanovenie podielu svaloviny ošípaných využitím prístrojovej techniky. In: XVIII. genetické dny. Č. Budějovice, Sci. PP, 101.
- [13] Matoušek V., Kernerová N. (1996): Šlechtitelské a chovatelské programy v chovu prasat v České republice. In: Zborník referátov z celoštátnej konferencie pri príležitosti 65. výročia Kontroly úžitkovosti ošípaných na Slovensku, Nitra. VŠP-AF, 33-39.
- [14] Novák L., Zeman L. (1997): The broiler growth calculated from the intake of the metabolizable feed energy by means of selfregulating growth model. In: Proc. 11<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition. Faaborg, 397-399.
- [15] Nýdl V., Tichý R. (1989): Modelling growth curves. In: Sbor. Vys. Šk. Zeměd. Fak. agron. Č. Budějovice, ř. zootech., 6, 1, 71-80.
- [16] Pavlík J., Kolář M. (1989): Změny v průběhu růstu prasat ve vztahu k úrovni jejich produkčních znaků. *Živoč. Výr.*, 34: 775-784.
- [17] Pulkrábek J. et al. (1989): Posouzení růstové schopnosti a produkce masa u prasat. [Výzkumná zpráva]. Praha, VÚŽV Uhřetěves, 35 s.
- [18] Pulkrábek J. et al. (1994): Nové systémy hodnocení jatečných těl prasat. *Metodika UZPI*, 5, 15-18.
- [19] Pulkrábek J., Pavlík J., Smital J., Fiedler J. (1996): Složení jatečných těl prasat některých otcovských plemen. In: Sborník tezí přednášek z mezinárodní konference „Aktuální problémy šlechtění zdraví, růstu a produkce prasat“. České Budějovice, SciPP, 72-74.
- [20] Pulkrábek J. (1997): Ověření spolehlivosti regresních rovnic pro odhad podílu svaloviny v jatečném těle prasat. [Dílčí závěrečná zpráva]. Praha - Uhřetěves, VÚŽV, 27 s.
- [21] Richards F.J. (1959): A flexible growth function for empirical use. *J. Exp. Bot.*, 10: 290-300.
- [22] Robison O.W. (1976): Growth patterns in swine. *J. Anim. Sci.*, 42: 1042-1035.
- [23] Rogers S.R., Pesti G.M., Marks H.L. (1987): Comparison of tree nonlinear regression models for describing broiler growth curves. *Growth*, 51: 229-239.
- [24] Sather A.P., Tong A.K.W., Harbison D.S. (1987): A study of ultrasonic probing techniques for swine. 2. Prediction of carcass yield from the live pig. *Can. J. Anim. Sci.*, 67: 381-389.
- [25] Šiler R., Kníže B., Knížetová H. (1980): Růst a produkce masa hospodářských zvířat. 1. vyd., Praha, SZN, 280 s.
- [26] Václavovský J., Matoušek V., Kernerová N. et al. (1993): Růstová schopnost u výchozích populací prasat. In: Sborník JU-ZF, ř. zootechnická, České Budějovice, 10, 2, 51-56.
- [27] Walstra P. (1993): Pig carcass classification. In: FAO Project TCP/RAS/0160. Schoonoord, Res. Inst. Anim. Prod., 1-15.
- [28] Zhang W., Huiskes J.H., Ramaekers P.J.L. (1993): Serial ultrasonic measurement of backfat thickness in growing - finishing pigs. I. Location determination of serial ultrasonic measurements. II. Relationship with carcass traits. *Pig News and Information*, 14: 173-180.