



# **ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA**

**TEMATICKÉ ČÍSLO: CHOV SKOTU**

**4**

ČASOPIS 37 (LXV)  
PRAHA  
DUBEN 1992  
ISSN 0044-4847

**AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ**

Rídí redakční rada: ing. Vít Prokop, DrSc. (předseda), ing. Josef Čefovský, DrSc., ing. Čestmír Franc, CSc., prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc., doc. ing. Ondřej Kadlečík, CSc., prof. dr. ing. Ivo Kolář, CSc., MVDr. Jozef Košutský, DrSc., ing. Jan Kouřil, doc. ing. František Louda, CSc., prof. ing. Josef Mácha, CSc., RNDr. Milan Margetin, CSc., ing. Ján Poltársky, DrSc.

Vedoucí redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

# OBSAH — tematické číslo: Chov skotu

|                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Příbyl J., Menendez A. B.: Simulace selekčního programu s malou aktivní a rozsáhlou pasivní populací . . . . .                                                     | 289 |
| Nový J., Candrák J.: Simulovaná selekcia býkov podľa príbuzných na zvýšenie tukovosti mlieka . . . . .                                                             | 303 |
| Bouška J., Urban F., Vacek M., Řehák D.: Využití lineárního popisu exteriéru krav pro efektivní selekci . . . . .                                                  | 311 |
| Hubinský V., Vravková J., Huba J., Švantner Š.: Mlieková úžitkovosť a základné ukazovatele plodnosti dojníc zošľachteného slovenského strakatého plemena . . . . . | 319 |
| Dědková L., Bellér I.: Mléčná užitkovost krav-kříženek plemen slovenské strakaté a černostrakaté nížinné . . . . .                                                 | 331 |
| Kadlečík O., Pšenica J., Brzuski P., Candrák J.: Obsah a produkcia bielkovín mlieka kráv rôznych plemien . . . . .                                                 | 341 |
| Hanuš O.: Obsah laktózy v mléce krav zapojených do kontroly užitkovosti . . . . .                                                                                  | 351 |
| Žižlavský J., Mikšík J., Gajdůšek S., Kuchtík J.: Somatické buňky v mléce krav v prvních 100 dnech laktace . . . . .                                               | 359 |
| Chreněk J., Flak P.: Tvarové znaky vemena dojníc mliekového typu dobytka . . . . .                                                                                 | 365 |
| Wolfová M., Příbyl J., Wolf J.: Stanovení ekonomických vah vlastností mléčné užitkovosti u skotu . . . . .                                                         | 375 |
| Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA                                                                                                                                                 |     |
| Prokop V.: K životnímu jubileu ing. Karla Šimečka, CSc. . . . .                                                                                                    | 318 |

# CONTENTS — thematical Number: Cattle Rearing

|                                                                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Příbyl J.: Menendez A. B.: The simulation of selection programme with small active and large passive populations . . . . .                           | 289 |
| Nový J., Candrák J.: Simulated selection of bulls to increase the fat content in milk in dependence on sibs . . . . .                                | 303 |
| Bouška J., Urban F., Vacek M., Řehák D.: The utilization of linear description of exterior of cows for efficient selection . . . . .                 | 311 |
| Hubinský V., Vravková J., Huba J., Švantner Š.: Milk efficiency and basic traits of dairy cow fertility of Improved Slovakia Spotted breed . . . . . | 319 |
| Dědková L., Bellér I.: Milk performance of crossbreds between Slovak Pied and Holstein Friesian cattle . . . . .                                     | 331 |
| Kadlečík O., Pšenica J., Brzuski P., Candrák J.: Milk protein content and protein yield in cows of various breeds . . . . .                          | 341 |
| Hanuš O.: Lactose content in the milk of cows included in milk recording . . . . .                                                                   | 351 |
| Žižlavský J., Mikšík J., Gajdůšek S., Kuchtík J.: Somatic cells in the milk of cows with 100-day lactation . . . . .                                 | 359 |
| Chreněk J., Flak P.: The udder shape traits of the cows of dairy type . . . . .                                                                      | 365 |
| Wolfová M., Příbyl J., Wolf J.: Determination of economic weights of milk performance traits in cattle . . . . .                                     | 375 |

# SIMULACE SELEKČNÍHO PROGRAMU S MALOU AKTIVNÍ A ROZSÁHLOU PASÍVNÍ POPULACÍ

J. Příbyl, A. B. Menendez

PŘIBYL, J. — MENENDEZ, A. B. [Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; CIMA, Habana, Kuba]: *Simulace selekčního programu s malou aktivní a rozsáhlou pasivní populací*. Živoč. Výr., 37, 1992 (4): 289—301.

Pomocí počítačové simulace je ověřován selekční program skotu, jehož struktura odpovídá situacím v rozvojových zemích. Populace se skládá z aktivní a pasivní části. V jednotlivých variantách je sledován přímý vliv selekce na efekt v mléčné užitkovosti a efekt v živé hmotnosti. Je předpokládána nulová korelace těchto znaků mezi sebou. Dále je sledován nepřímý vliv této selekce na ukazatel nemocnosti, který má zápornou ekonomickou hodnotu. Alternativně je modifikován genetický rozdíl mezi aktivní částí populace a užitkovými chovy pro ukazatele mléčná užitkovost, živá hmotnost a nemocnost.

selekční pokrok; skot; selekční program; rentabilita

Šlechtitelská činnost vyžaduje náklady, a proto je selekční program organizován tak, aby s co nejnižšími náklady zaručoval co největší efekt v zemědělské výrobě. Kritériem efektivnosti může být:

1. selekční pokrok za jednotku času ( $\Delta_g$ ) v jednotlivých selekčních ukazatelích a souhrnném peněžním vyjádření, nebo
2. souhrnný selekční zisk za určité sledované období, nebo
3. míra rentability prostředků vložených do šlechtění.

Jednotlivá kritéria se mohou lišit ve výběru nejvhodnější varianty selekčního programu.

Varianty selekčního programu propočítávali Příbyl (1977) a Příbyl, Váchal (1978) a se zaměřením především na selekci býků Příbyl (1986). Příklady optimalizačních propočtů uvádí Župka (1973). Selekční pokrok u populace skotu v ČR odhadovali podle přístupů autorů Rendel a Robertson (1950), Šiler, Šereda (1974) a Šereda, Váchal (1976).

V posledním desetiletí se stalo zcela běžným simulování selekčních programů na bázi MARKOVSKÝCH ŘETĚZCŮ s využitím odúrokování (discounting). Do praktické podoby a programů pro počítač dopracovali tuto metodu Brascamp (1978), Karras (1984) a Niebel, Karras (1988). Využití těchto programů u různých druhů hospodářských zvířat diskutují Niebel a Fewson (1979). Metoda, na které jsou



tyto programy založeny, je známa pod názvem G-flow. Souhrnný přehled principů optimalizace selekčních programů uvádí Příbyl (1988), příklad na metodu G-flow Savický (1988).

## MATERIÁL A METODA

Pomocí počítačové simulace je ověřován selekční program skotu, jehož struktura odpovídá situacím v rozvojových zemích (např. na Kubě).

Populace se skládá ze dvou částí. Aktivní populace je s kontrolou užitkovosti, probíhá zde testace plemeníků, provádí se odhad plemenné hodnoty a vybírají se matky býků. Druhá část jsou užitkové chovy bez kontroly užitkovosti. V této části jsou využíváni plemeníci vyšlechtění v aktivní části populace.

Simulační propočty jsou prováděny ve dvou částech. Simulace přenosů genů od selektovaných zvířat do následných let je prováděna pomocí metody toku genů (G-flow) s použitím programu autora Brascamp (1978). Následné výpočty ekonomických údajů, plemenných hodnot, genetických zisků a efektivnosti selekčního programu jsou prováděny pomocí samostatných instrukcí pro počítač. Peněžní vyjádření je v PCUB (Peso Cubano).

## SKLADBA POPULACE

Aktivní populace je uzavřena (bez přísunu genů zvenčí) a je prošlechtěnější v mléčné užitkovosti, zatímco krávy v užitkových chovech (popř. i jiného plemene) mají vyšší živou hmotnost a lepší zdravotní stav (lepší přizpůsobivost tvrdým podmínkám).

Schéma přenosu genů (matice přechodu) mezi jednotlivými generacemi a skupinami zvířat je naznačeno v tab. I. Uvnitř aktivní populace jsou otcové býků (selekční skupina 1), matky býků (selekční skupina 2), mladí otcové krav — býci v testu (3), prověření býci (4) a matky krav (5). Matky krav v užitkových chovech (skupina 8) jsou připarňovány mladými neproověřenými býky (6) nebo prověřenými býky (7).

V aktivní části populace probíhá selekce a jsou zde většinou používáni plemeníci s vyšší plemennou hodnotou. Proto se střední genetická hodnota aktivní populace a užitkových chovů liší.

I. Schéma přenosu genů mezi selekčními skupinami — The diagram of gene transfer between selection groups

| Potomci <sup>1</sup>          |                    | Rodiče <sup>2</sup> |       |                |
|-------------------------------|--------------------|---------------------|-------|----------------|
|                               |                    | aktivní populace    |       | užitkové chovy |
|                               |                    | býci                | krávy | krávy          |
| Aktivní populace <sup>3</sup> | býci <sup>4</sup>  | 1                   | 2     |                |
|                               | krávy <sup>5</sup> | 3 4                 | 5     |                |
| Užitkové chovy <sup>6</sup>   | krávy              | 6 7                 |       | 8              |
| Výkrm <sup>7</sup>            |                    | 3 4 6 7             | 5     | 8              |

Skupiny rodičů: 1 — prověření otcové býků, 2 — matky býků, 3 — mladí (neproověření) otci krav aktivní populace, 4 — prověření otci krav aktivní populace, 5 — matky krav aktivní populace, 6 — mladí (neproověření) otci krav užitkových chovů, 7 — prověření otci krav užitkových chovů, 8 — matky krav užitkových chovů

Groups of parents: 1 — proved sires of bulls, 2 — mothers of bulls, 3 — young (unproved) sires of the cows of active population, 4 — proved sires of the cows of active population, 5 — mothers of the cows of active population, 6 — young (unproved) sires of the cows of commercial breeds, 7 — proved sires of the cows of commercial breeds, 8 — mothers of the cows of commercial breeds

<sup>1</sup>progeny, <sup>2</sup>parents, <sup>3</sup>active population, <sup>4</sup>bulls, <sup>5</sup>cows, <sup>6</sup>commercial breeds, <sup>7</sup>fattening



## VĚKOVÉ SLOŽENÍ

Uvnitř každé skupiny jsou věkové třídy, které se různým podílem uplatňují při produkci potomstva. Zvířata přecházejí z jedné věkové třídy do následující třídy stárnutím.

U býků se předpokládá rovnoměrné zastoupení ve všech věkových třídách. Uvažuje se u nich osm věkových tříd (osm ročníků). Otci býků a prověřeni otci krav jsou v poslední (8.) třídě. Mladí neproověření býci jsou ve druhé věkové třídě (popř. i ročníků následujících).

Plemenice jsou v 15 věkových třídách. Matky krav začínají produkovat potomstvo počínaje třídou 3, s těmito procentuálními podíly u jednotlivých ročníků: 0; 0; 30,2; 21,4; 14,8; 10,4; 7,4; 5; 3,6; 2,6; 1,6; 1,2; 0,8; 0,6 a 0,2. Matky býků se začínají používat od ročníku 4 (po určitém prověření) s procentuálními podíly 0; 0; 0; 30,6; 22,4; 15; 10,4; 7,2; 5,2; 3,4; 2,2; 1,6; 1; 0,6 a 0,4. Uvedené podíly odpovídají přibližně stejné intenzitě brakování v jednotlivých laktacích.

Realizace selekčního pokroku probíhá jak v aktivní části populace, tak především v užitkových chovech. K realizaci dochází u jednotlivých věkových tříd v závislosti na jejich podílech a na podílech aktivní populace k užitkovým chovům.

Na základě vstupních údajů do výpočtu (tab. II a III), při velikosti aktivní populace 120 000 krav a rozsahu užitkových chovů 700 000 krav, dochází k realizaci mléčné užitkovosti u jednotlivých tříd v závislosti na procentuálních podílech. K realizaci masné užitkovosti dochází u vyřazovaných krav a dále u mladých vyřazovaných a vykrmovaných zvířat. Vykrmovaná zvířata jsou ve dvou věkových třídách, jejichž procentuální podíly v porovnání s počtem vyřazovaných krav jsou 30 a 130 %, což plyne z počtu zvířat v celkovém obratu stáda.

## CESTY PŘENOSŮ GENŮ

Selekční skupiny (1 až 8) předávají geny. Uvnitř skupiny a pohlaví jsou geny mezi jednotlivými věkovými třídami předávány stárnutím zvířat samotných — každý jedinec (stárne) předá 100 % svých genů vyšší věkové třídě. Pokud se týká přenosu genů mezi generacemi, předává každý rodič potomkům pouze polovinu svého genetického vybavení.

Selekční skupina 1 (otci býků) předává geny nové generaci býků uvnitř aktivní populace. Podobně skupina 2 (matky býků). Skupina 3 (mladí býci) a skupina 4 (prověřeni býci) předávají geny dcerám uvnitř aktivní populace. Skupina 5 (matky krav) předává geny dcerám uvnitř aktivní populace. Podobně skupiny 6, 7 a 8 předávají geny kravám v užitkových chovech. Skupiny 3, 4, 5, 6, 7 a 8 předávají geny potomkům ve výkrmu. Uvedené cesty přenosu genů jsou zakotveny v matici přechodu.

II. Podíly genů předávaných potomkům od jednotlivých skupin rodičů — The parts of genes transferred from the individual groups of parents to their progeny

| Skupina rodičů <sup>1</sup>  | Varianty selekčního programu <sup>4</sup> |       |     |     |
|------------------------------|-------------------------------------------|-------|-----|-----|
|                              | 4                                         | 3     | 2   | 1   |
| 1                            | 0,5                                       | 0,5   | 0,5 | 0,5 |
| 3                            | 0,25                                      | 0,5   | 0,5 | 0,5 |
| 4                            | 0,25                                      |       |     |     |
| 6                            | 0,25                                      | 0,5   | 0,5 | 0,5 |
| 7                            | 0,25                                      |       |     |     |
| 2                            | 0,5                                       | 0,5   | 0,5 | 0,5 |
| 5                            | 0,5                                       | 0,5   | 0,5 | 0,5 |
| 8                            | 0,5                                       | 0,5   | 0,5 | 0,5 |
| Rozsah testu <sup>2</sup>    | 50 %                                      | 100 % |     |     |
| Věk otců (roky) <sup>3</sup> | 8                                         |       | 6   | 8   |

<sup>1</sup>the group of parents, <sup>2</sup>the scale of test, <sup>3</sup>the age of sires (years), <sup>4</sup>the variants of selection programme

## III. Vstupní data — Input data

| Text                                              | Text                                                    | Varianta selekčního programu <sup>1</sup> |            |    |     |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|----|-----|
|                                                   |                                                         | 1                                         | 2          | 3  | 4   |
| Potřeba inseminačních dávek ročně                 | Requirement for insemination doses per year             |                                           | 2 400 000  |    |     |
| Kapacita banky semeně                             | Capacity of semen bank                                  |                                           | 20 000 000 |    |     |
| Max. odběr inseminační dávky od býka              | Maximum semen collection per bull                       |                                           | 40 000     |    |     |
| Kapacita odchoven                                 | Capacity of rearing houses                              |                                           | 150        |    |     |
| Rozsah kontroly užítkovosti                       | Scale of performance recording                          |                                           | 100 000    |    |     |
| Počet vrstevnic na dceru v HYS                    | Number of herd mates per daughter in HYS                |                                           | 6          |    |     |
| Kapacita inseminačních stanic                     | Capacity of insemination stations                       |                                           | 300        |    |     |
| Nezávislá selekce krav                            | Independent selection of cows                           |                                           | 0,7        |    |     |
| Nezávislá selekce jalovic                         | Independent selection of heifers                        |                                           | 0,8        |    |     |
| Nezávislá selekce matek býků                      | Independent selection of mothers of bulls               |                                           | 0,5        |    |     |
| Nezávislá selekce býků v odchovně                 | Independent selection of bulls in rearing house         |                                           | 0,7        |    |     |
| Nezávislá selekce býků v inseminaci               | Independent selection of bulls in insemination          |                                           | 0,9        |    |     |
| Nezávislá selekce otců býků                       | Independent selection of sires of bulls                 |                                           | 0,6        |    |     |
| Počet matek na syna v odchovně                    | Number of mothers in rearing house per son              |                                           | 4 (0,4)    |    |     |
| Mezidobí                                          | Between-calvings interval                               |                                           | 420        |    |     |
| Podíl použitých mladých býků aktivní populace     | Proportion of the used young bulls of active population | 1.                                        | 1.         | 1. | 0,5 |
| Věk při prvním otelení (měsíce)                   | Age at the first calving (months)                       |                                           | 31         |    |     |
| Základna pro výběr matek                          | Basis for the selection of mothers                      |                                           | 100 000    |    |     |
| Počet otců býků                                   | Number of sires of bulls                                |                                           | 20 {4} (2) |    |     |
| Čistá cena mléka — PCUB                           | Net milk price — PCUB                                   |                                           | 0,15       |    |     |
| Čistá cena živé hmotnosti — PCUB                  | Net live weight price — PCUB                            |                                           | 1,5        |    |     |
| Čistá cena druhotného znaku — PCUB                | Net secondary trait price — PCUB                        |                                           | 2          |    |     |
| Náklady kontroly užítkovosti na krávu a rok       | Costs of performance testing per cow and year           |                                           | 4          |    |     |
| Náklady banky spermatu na inseminační dávku a rok | Costs of semen bank per insemination dose and year      |                                           | 0,03       |    |     |
| Náklady inseminační stanice na inseminační dávku  | Costs of insemination station per insemination dose     |                                           | 0,1        |    |     |
| Náklady odchovny na býka a rok                    | Costs of rearing house per bull and year                |                                           | 200        |    |     |
| Náklady fixní na populaci                         | Fixed costs per population                              |                                           | 10 000     |    |     |
| Aktivní populace krav                             | Active population of cows                               |                                           | 120 000    |    |     |
| Užitkové chovy krav                               | Commercial breeds of cows                               |                                           | 700 000    |    |     |
| Počet telat na krávu a mezidobí                   | Number of calves per cow and between-calvings interval  |                                           | 0,95       |    |     |
| Dědivost — mléko                                  | Heritability — milk                                     |                                           | 0,25       |    |     |

Pokračování tab. III.

| Text                                                                 | Text                                                                          | Varianta selekčního programu <sup>1</sup> |     |      |      |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|------|------|
|                                                                      |                                                                               | 1                                         | 2   | 3    | 4    |
| Genetická směrodatná odchylka — mléko                                | Genetic standard deviation — milk                                             |                                           |     | 250  |      |
| Genetická směrodatná odchylka — živá hmotnost                        | Genetic standard deviation — live weight                                      |                                           |     | 15   |      |
| Genetická směrodatná odchylka — druhotné znaky                       | Genetic standard deviation — secondary traits                                 |                                           |     | 10   |      |
| Počet laktací na krávu                                               | Lactation number per cow                                                      |                                           |     | 3,1  |      |
| Počet býků ročně do inseminace                                       | Number of bulls to the insemination per year                                  | 100                                       | 100 | 60   | 100  |
| Podíl mladých býků v užítkovém chovu                                 | Proportion of young bulls in commercial breeds                                | 1.                                        | 1.  | 1.   | 0,5  |
| Genetický rozdíl (aktivní populace — užítkový chov) — mléko          | Genetic difference (active population — commercial breeds) — milk             |                                           |     | 600  | (0)  |
| Genetický rozdíl (aktivní populace — užítkový chov) — živá hmotnost  | Genetic difference (active population — commercial breeds) — live weight      |                                           |     | -40  | (0)  |
| Genetický rozdíl (aktivní populace — užítkový chov) — druhotné znaky | Genetic difference (active population — commercial breeds) — secondary traits |                                           |     | -8   | (0)  |
| Korelace mléko × druhotné znaky                                      | Milk × secondary traits correlation                                           |                                           |     | 0,2  |      |
| Korelace živá hmotnost × druhotné znaky                              | Live weight × secondary traits correlation                                    |                                           |     | -0,2 |      |
| Úroková míra — koeficient                                            | Interest rate — coefficient                                                   |                                           |     | 1,08 |      |
| Počet březostí na matku býků                                         | Number of gestations per mother of bulls                                      |                                           |     | 1    | (10) |
| Cena embryo transferu — PCUB                                         | Price of embryo transfer — PCUB                                               |                                           |     | 300  |      |

<sup>1</sup>the variant of selective programme



## ALTERNATIVY PROPOČTU

V rámci simulačních propočtů jsou uvažovány různé varianty selekčních programů. Charakteristiky jednotlivých variant jsou uvedeny v tab. II a III.

Varianta 1 představuje selekční program, kdy rozsah použití mladých býků je 100 % a kromě nich se používají pouze otci býků.

Varianta 2 se liší pouze v délce generačního intervalu, kdy otci býků jsou používáni ze šesté věkové třídy.

Varianta 3 je stejná jako varianta 1, s tím rozdílem, že mladí býci jsou používáni nikoliv co nejkratší dobu [pouze během jednoho roku] jako v předchozích případech, ale tři roky, což umožňuje snížení jejich počtu a tím vyšší intenzitu selekce v odchovnách.

Varianta 4 — rozsah testace a použití mladých býků je na 50 % všech plemenic, a to jak v aktivní populaci, tak v užitkových chovech.

Počty býků a potřebné zásoby inseminačních dávek jsou pro jednotlivé varianty uvedeny v tab. IV.

Pro každou variantu je počítáno několik opakování v závislosti na počtu otců býků a matek býků, což umožňuje jejich různou intenzitu selekce:

- opakování 20 — použito 20 otců býků ročně;
- opakování 4 — použiti 4 otci býků ročně;
- opakování 2 — použiti 2 otci býků ročně;
- opakování 2M — použití 2 otců býků ročně a od každé matky je získáno 10 telat (s použitím ET), čímž se snižuje jejich počet.

V jednotlivých variantách je sledován přímý vliv selekce na efekt v mléčné užitkovosti a efekt v živé hmotnosti. Je předpokládána nulová korelace těchto znaků mezi sebou. Dále je sledován nepřímý vliv této selekce na ukazatel nemocnosti, který má zápornou ekonomickou hodnotu.

Alternativně je modifikován genetický rozdíl mezi aktivní částí populace a užitkovými chovy pro ukazatele mléčná užitkovost, živá hmotnost a nemocnost.

### IV. Počty býků a zásoby semene — Numbers of bulls and semen reserve

| Položka <sup>1</sup>                                 | Varianta programu <sup>9</sup>    |        |            |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|------------|
|                                                      | 1/2                               | 3      | 4          |
| Počet býků v odchovně <sup>2</sup>                   | 150                               | 150    | 150        |
| Počet býků do inseminace <sup>3</sup>                | 100                               | 60     | 100        |
| Počet ID na mladého býka <sup>4</sup>                | 24 000                            | 40 000 | 12 000     |
| Počet prověřených býků <sup>5</sup>                  | 0                                 | 0      | 43         |
| Počet ID na prověřeného býka <sup>6</sup>            | 0                                 | 0      | 28 000     |
| Kapacita banky semene <sup>7</sup>                   | pouze pro otce býků <sup>10</sup> |        | 11 200 000 |
| Přibližná kapacita inseminačních stanic <sup>8</sup> | 200                               | 200    | 300        |

<sup>1</sup>item, <sup>2</sup>the number of bulls in rearing house, <sup>3</sup>the number of bulls used for insemination, <sup>4</sup>number of insemination doses per young bull, <sup>5</sup>number of proved bulls, <sup>6</sup>number of insemination doses per proved bull, <sup>7</sup>capacity of semen bank, <sup>8</sup>the approximate capacity of insemination stations, <sup>9</sup>variant of programme, <sup>10</sup>for sires of bulls only

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### NÁKLADY NA ŠLECHTĚNÍ

Na jednotlivá selekční opatření jsou vynakládány finanční prostředky. Do nákladů na šlechtění se zahrnují pouze ty částky, o které se díky šlechtění zvyšují náklady proti normální zemědělské výrobě. Náklady

jsou vynakládány pouze na určitý počet sledovaných jednotek, ale souvisí se šlechtěním celé populace skotu (820 000 krav), proto jsou vyjadřovány na jednu krávu celé populace.

V tab. V je uvedeno, jak se jednotlivé položky podílejí na celkové částce nákladů, přičemž se jedná o hlavní částky. Položka, která se nedá již rozdělit, je zahrnuta do fixních nákladů. Jak ukazuje tabulka, výpočet se liší podle toho, zda je či není do výpočtu zahrnuta úroková míra. Na celkové položce se nejvíce podílí kontrola užítkovosti a dále banka semene (jestliže se používají prověřené býci).

V. Jednotlivé nákladové položky v přepočtu na krávu — Individual expense items calculated per a cow

| Položka <sup>1</sup>              | Úroková míra <sup>8</sup> 0 % |            | Úroková míra 8 % |            |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------|------------------|------------|
|                                   | varianta <sup>9</sup> 1       | varianta 4 | varianta 1       | varianta 4 |
| Kontrola užítkovosti <sup>2</sup> | 0,5854                        | 0,5854     | 0,6322           | 0,6322     |
| Inseminační stanice <sup>3</sup>  | 0                             | 0,1610     | 0                | 0,2190     |
| Banka semene <sup>4</sup>         | 0                             | 0,4098     | 0                | 0,4779     |
| Odchovna býků <sup>5</sup>        | 0,0366                        | 0,0366     | 0,0395           | 0,0395     |
| ET                                | 0,198                         | 0,198      | 0,214            | 0,214      |
| Fixní náklady <sup>6</sup>        | 0,0122                        | 0,0122     | 0,0142           | 0,0142     |
| Celkem <sup>7</sup>               | 0,8322                        | 1,4030     | 0,8999           | 1,5968     |

<sup>1</sup>item, <sup>2</sup>performance recording, <sup>3</sup>insemination station, <sup>4</sup>semen bank, <sup>5</sup>rearing house of bulls, <sup>6</sup>fixed costs, <sup>7</sup>total, <sup>8</sup>interest rate, <sup>9</sup>variant

V tab. VI jsou uvedeny souhrnné náklady pro jednotlivé varianty a opakování. Varianta 4 (se zásobou spermatu v bance a používáním prověřených býků) má v absolutní hodnotě téměř dvojnásobně vyšší náklady.

VI. Náklady jednotlivých variant při zohlednění odúrokování — Costs of individual variants determining the discount quotient

| Opakování <sup>1</sup> | Varianta <sup>2</sup> |       |
|------------------------|-----------------------|-------|
|                        | 1/2/3                 | 4     |
| 20 otců <sup>3</sup>   | 0,686*                | 1,383 |
| 4                      | 0,686*                | 1,383 |
| 2                      | 0,686*                | 1,383 |
| 2 M                    | 0,899                 | 1,596 |

2M = 2 otci + 10 ET na matky býků

\* = nejpříznivější varianta

2M = 2 sires + 10 ET on the mother of bulls

\* = the most favourable variant

<sup>1</sup>repetition, <sup>2</sup>variant, <sup>3</sup>20 sires

Selekční pokrok se sleduje u celé šlechtěné populace, a to u té kategorie zvířat, která vykazuje užitkovost — mléčná užitkovost a zdravotní stav krav (v aktivní populaci i užitkových chovech), masná užitkovost všech poražených zvířat (vyřazené krávy, vyřazená mladá zvířata a vykrmené kusy na porážku).

Efekt závisí na plemenných hodnotách selektovaných zvířat, na genetickém rozdílu mezi aktivní populací a užitkovými chovy a na rychlosti přenosu genů od zvířat selektovaných k těm, která vykazují užitkovost. Proto také vykazovaný selekční pokrok závisí na délce období, po které je sledován.

Průměrný selekční pokrok plynoucí z jednoho cyklu selekce, při genetickém rozdílu mezi aktivní populací a užitkovými chovy 600 kg mléka, dosahuje nejvyšších hodnot v průměru za 13 až 18 let. Potom mírně klesá k rovnovážnému stavu. Jestliže není mezi aktivní populací a užitkovými chovy genetický rozdíl, dosahuje průměrný genetický zisk nejvyšších hodnot v posledním roce. Ani období 50 let není dostatečně dlouhé k dosažení rovnovážného stavu, kdy se již odhad s časem nemění.

Selekce na masnou užitkovost (živá hmotnost) se provádí pouze v odchovně býků. Mimoto se při šlechtění uplatňuje genetický rozdíl mezi aktivní populací a užitkovými chovy. Užitkové chovy mají v tomto případě vyšší užitkovost (hmotnost) o 40 kg.

Zdravotní stav (druhotný znak) se mění díky korelacím k mléčné a masné užitkovosti, a to v průměru u celé populace (také díky genetickému rozdílu mezi aktivní populací a užitkovými chovy). Realizace v závislosti na čase má obdobný průběh jako mléčná užitkovost.

Porovnání selekčního pokroku podle jednotlivých variant a opakování je provedeno v tab. VII až IX. Jednoznačně je vidět vliv zvyšování intenzity selekce býků na  $\Delta_G$  mléčné užitkovosti. Významně se projevuje u matek býků také ET — v dlouhodobém výhledu přináší u všech variant v průměru přibližně 10% zvýšení selekčního pokroku.

Na základě srovnání efektů u variant 1 a 2 se ukazuje vliv zkracování generačního intervalu u otců na zvyšování  $\Delta_G$ . Naopak prodlužování generačního intervalu u mladých býků (porovnání variant 1 a 3) způsobilo snížení efektu šlechtění v mléčné užitkovosti, i když jak plyne z dalších tabulek, je tato varianta (3) díky intenzivnější selekci v odchovně nejlepší v masné užitkovosti a ukazateli zdraví.

Varianta 4 (používání prověřených býků) dosahuje vyšší  $\Delta_G$  mléčné užitkovosti při nízké intenzitě selekce otců býků (20 otců býků). Se zvyšující se intenzitou selekce, a tím i při vyšší hodnotě  $\Delta_G$ , se tento efekt postupně ztrácí a je možné používat variantu selekčního programu pouze s mladými býky. Při posuzování selekčního programu v dlouhodobém výhledu 50 let je ovšem stále výhodnější používat varianty s prověřenými býky, i když v případě vysoké intenzity selekce otců býků a použití ET je rozdíl proti variantě 1 malý.

Pokud se týká masné užitkovosti, je nejvyšší  $\Delta_G$  u varianty 3. Jednotlivá opakování uvnitř variant neovlivňují  $\Delta_G$ , neboť selekce probíhá pouze u mladých býků v odchovně.

Zdravotní stav se mění korelovaně v závislosti na selekci podle ostatních ukazatelů (nemocnost kladně korelovaná s mléčnou užitkovostí

VII. Seleční pokrok (kg mléka) v průměru za období 50 let (rozdíl proti užitkovým chovům 600 kg mléka) — Selection progress (kg of milk) at an average for the period of 50 years (difference compared with commercial breeds 600 kg of milk)

|     | 1     | 2      | 3     | 4     |
|-----|-------|--------|-------|-------|
| 20  | 36,26 | 39,04  | 31,15 | 39,77 |
| 4   | 44,39 | 48,02  | 40,25 | 46,38 |
| 2   | 46,81 | 50,69  | 42,79 | 48,36 |
| 2 M | 51,10 | 55,42* | 46,82 | 51,94 |

VIII. Seleční pokrok (kg živé hmotnosti) v průměru za období 50 let (rozdíl proti užitkovým chovům — 40 kg) — Selection progress (kg of live weight) at an average for the period of 50 years (difference compared with commercial breeds — 40 kg)

|     | 1     | 2     | 3      | 4     |
|-----|-------|-------|--------|-------|
| 20  | —0,37 | —0,37 | —0,01* | —0,38 |
| 4   | —0,37 | —0,37 | —0,01* | —0,38 |
| 2   | —0,37 | —0,37 | —0,01* | —0,38 |
| 2 M | —0,37 | —0,37 | —0,01* | —0,38 |

IX. Seleční pokrok nemocnosti (jednotek) v průměru za období 50 let (rozdíl proti užitkovým chovům 8 jednotek) — Selection progress of morbidity (of units) at an average for the period of 50 years (difference compared with commercial breeds — 8 units)

|     | 1    | 2    | 3     | 4    |
|-----|------|------|-------|------|
| 20  | 0,33 | 0,35 | 0,24* | 0,37 |
| 4   | 0,40 | 0,43 | 0,31  | 0,41 |
| 2   | 0,42 | 0,45 | 0,33  | 0,43 |
| 2 M | 0,45 | 0,48 | 0,37  | 0,46 |

a negativně s živou hmotností). Nejpriznivější výsledek (nejnižší zvyšování nemocnosti) je tam, kde je nejnižší selekce na mléčnou užitkovost a nejvyšší na masnou užitkovost. V tomto případě je to u varianty 3 s opakováním 20 otců býků.

#### ZISK

Seleční pokrok u jednotlivých vlastností se projevuje v tržbách za mléčnou užitkovost a poražená zvířata. Po odečtení nákladů na šlechtění od celkových tržeb se obdrží zisk. V tab. X je uváděn zisk pro jednotlivé varianty a opakování za podmínky, že se sleduje izolovaně dopad šlechtění pouze u mléčné a masné užitkovosti, bez zřetele k druhotným znakům a úrokové míře. Tím je vlastně efekt šlechtění nadhodnocen.

Za sledované období vykazuje nejvyšší zisk varianta 2, při maximální intenzitě selekce otců býků s využitím ET. Hodnota zisku činí 379 PCUB na krávu.



X. Zisk (úrok 0) za období 50 let (rozdíl mezi chovy) — Profit (interest 0) for the period of 50 years (difference between the breeds)

|     | 1      | 2       | 3      | 4      |
|-----|--------|---------|--------|--------|
| 20  | 234,92 | 256,36  | 231,83 | 259,76 |
| 4   | 295,86 | 323,66  | 300,08 | 309,33 |
| 2   | 314,05 | 343,75  | 319,14 | 324,13 |
| 2 M | 345,97 | 379,00* | 349,16 | 350,82 |

Zahrne-li se do sledování i druhotný znak, dosáhne se reálnějšího odhadu skutečností.

Jestliže se nebere v úvahu úroková míra, pak absolutní hodnota zisku stoupá lineárně s časem. Při zahrnutí úroku dojde k „zakřivení“ a zisk se v závislosti na délce sledovaného období s časem postupně snižuje a přírůstek zisku klesá.

Pro porovnání jednotlivých variant selekčního programu na základě zisku je rozhodující tab. XI. Nejvýhodnější se na základě zisku ukazuje varianta 2 při maximální selekci otců býků s použitím ET.

XI. Zisk včetně druhotných znaků (úrok 8 %) za období 50 let (rozdíl mezi chovy) — Profit including the secondary characters (interest 8 %) for the period of 50 years (difference between the breeds)

|     | 1     | 2      | 3     | 4     |
|-----|-------|--------|-------|-------|
| 20  | 39,99 | 42,91  | 37,18 | 43,66 |
| 4   | 49,93 | 52,76  | 47,82 | 50,94 |
| 2   | 52,90 | 57,00  | 50,79 | 53,12 |
| 2 M | 57,41 | 61,95* | 54,85 | 56,46 |

## RENTABILITA

Dalším důležitým hlediskem je rentabilita, vyjadřující poměr zisku k nákladům na šlechtění. Tento ukazatel podobně jako zisk závisí na délce sledovaného období. Rentabilita s délkou sledovaného období roste. Při uvažování úroků dochází ke snižování přírůstku. V případě genetických rozdílů mezi úrovněmi chovů dosahuje v roce 50 hodnotu 58,31 PCUB.

Ze srovnání (tab. XII) jednoznačně vyplývá výhodnost použití varianty 2 s kratším generačním intervalem otců býků. Varianta 4 s bankou semene s použitím prověřených býků má nejnižší rentabilitu, neboť má nejvyšší náklady, které oproti ostatním variantám vzrostly rychleji než zisk.

Nejlepší rentabilitu má opakování s nejintenzivnější selekcí otců býků (opakování 2). Začlenění ET v důsledku zvyšování nákladů na šlechtění zapříčiňuje pokles rentability celého selekčního programu, i když, jak je vidět v předchozích tabulkách, přináší vyšší zisk.

XII. Rentabilita včetně druhotných znaků (úrok 8 %) za období 50 let (rozdíl mezi chovy — Profitability including the secondary characters (interest 8 %) for the period of 50 years (difference between the breeds)

|     | 1     | 2      | 3     | 4     |
|-----|-------|--------|-------|-------|
| 20  | 58,31 | 62,56  | 54,20 | 31,57 |
| 4   | 72,79 | 78,38  | 69,71 | 36,83 |
| 2   | 77,11 | 83,10* | 74,05 | 38,41 |
| 2 M | 63,84 | 68,88  | 60,99 | 35,37 |

## ZÁVĚR

Na základě simulačních propočtů jednotlivých variant selekčních programů skotu je sledován vliv jednotlivých selekčních opatření.

Ze srovnání jednotlivých variant vyplývá jako výhodné orientovat se ve šlechtění na zkrácení generačního intervalu u otců býků (prověřených býků) a jejich maximální intenzitu selekce.

Na efektu šlechtění se významně podílí genetický rozdíl mezi aktivní populací a užitkovými chovy.

Se zvyšováním ročního selekčního pokroku nabývá na významu zkracování generačního intervalu a stává se výhodné využívat pouze mladé býky a na základě kontroly dědičnosti vybírat pouze otce býků. Projevu se to především při posuzování selekčního programu za kratší období. V dlouhodobém výhledu (50 let) je v  $\Delta_G$  mírně výhodnější varianta s prověřenými býky, která vyžaduje vyšší náklady na šlechtění (skladování semene atd.), což ovlivňuje částečně výpočet zisku v peněžních jednotkách, ale především rentabilitu selekčního programu. Rentabilita je u varianty bez prověřených býků téměř dvojnásobná.

Při rozhodování o výběru vhodné strategie šlechtění je třeba přihlédnout ke všem hlediskům — selekčnímu pokroku u jednotlivých vlastností, zisku v peněžních jednotkách za sledované období, nákladům na šlechtění a míře rentability.

Na základě získaných výsledků lze pro sledovanou populaci doporučit využívání pouze mladých býků v testu (jejich používání co nejkratší dobu — maximálně jeden rok) a ostrou selekci otců býků. Použití ET přináší zvýšení zisku, ale v důsledku zvýšených nákladů snižuje rentabilitu. Jeho použití v běžném selekčním programu je vhodné pouze pro produkci synů od špičkových matek.

## Literatura

- BRASCAMP, E. W.: Model calculations concerning economic optimization of A. I. breeding with cattle. Thesis, Wageningen, Agr. Res. Rep. 856, 1975.
- KARRAS, K.: ZPLAN, EDV — Programm zur Optimierung der Zuchtplanung bei landwirtschaftlichen Nutztieren. Univ. Hohenheim 1984.
- NIEBEL, E. — FEWSON, D.: Untersuchungen zur Optimierung der Zuchtplanung für die Reinzucht beim Schwein. 1. Planungsansatz und Optimierungskriterien. Züchtungskunde 51, 1971, s. 1—12.
- NIEBEL, E. — KARRAS, K.: Breeding planning „DZUPLAN“. Univ. Hohenheim 1988.
- PRIBYL, J.: Model optimalizace selekčního efektu v populacích skotu. (Kandidátská dizertace.) Praha-Uhrňověves 1977. — Výzkumný ústav živočišné výroby.
- PRIBYL, J.: Vliv šlechtění skotu na mléčnou a masnou užitkovost. Náš Chov (Praha), 1986, č. 2, s. 56—58.

- PŘIBYL, J. — VÁCHAL, J.: Rozbor příčin ovlivňujících selekční pokrok u skotu. (Závěrečná zpráva.) Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1978.
- PŘIBYL, J. — VÁCHAL, J. — ŽÁČEK, J. — SAVICKÝ, J.: Teorie rozpracování metod selekce — odhad genetického trendu a modelování šlechtění populací. (Závěrečná zpráva.) Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1988.
- RENDEL, J. M. — ROBERTSON, A.: Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle. *J. Genet.*, 50, 1950, s. 1—8.
- SAVICKÝ, J.: Optimalizace selekčních programů. In: VIII. letní škola biometrie, Polný Kesov, 23.—27. 5. 1988.
- SEREDA, L. — VÁCHAL, J.: Zvyšování produkce čistokrevnou plemenitbou s maximální selekcí býků v podmínkách inseminace. (Závěrečná zpráva.) Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1976.
- ŠILER, R. — ŠEREDA, L.: Estimation of genetic gain in Czech red pied cattle. In: 1st World Congr. on Genetic Applied to Livestoc Prod., 1974, s. 693—699.
- ŽUPKA, Z.: Seleční programy. (Skriptum.) Brno, VŠZ 1973.

Došlo dne 13. 11. 1991

PŘIBYL, J. — MENENDEZ, A. B. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; CIMA, Havana, Cuba): *The simulation of selection programme with small active and large passive populations.* *Živoč. Vyr.*, 37, 1992 (4): 289—301.

The selection programme of cattle, whose structure corresponds with the situations in developing countries, was verified by means of computer simulation.

The population consists of two parts. The active population with performance testing in which sires are tested, breeding value is estimated and mothers of bulls are selected. The second part includes commercial breeds without the use of performance testing. In this part there are used the sires bred in the active part of population.

The simulation is conducted by means of G-flow method using the author's programme (Brascamp, 1975).

The active population is closed (without the supply of genes from the outside). This active population is more improved in milk efficiency whereas the cows in commercial (or other) breeds show a higher live weight and better health (better adaptability to unfavourable conditions).

The diagram of gene transfer (transfer matrix) between the individual generations and groups of animals is stated in Tab. I.

Various variants of selection programmes are considered within the simulation calculations. Tabs II and III give the characteristics of individual variants.

For each variant several replications are envisaged in dependence on the number of sires of bulls and mothers of bulls which enables various intensity of their selection. Replications: 20 — used: 20 sires of bulls yearly.

Replications: 4 — used: 4 sires of bulls yearly.

Replications: 2 — used: 2 sires of bulls yearly.

Replications: 2M — used: 2 sires of bulls yearly and 10 calves obtained from each mother (using ET) whereby their number decreases.

A direct action of selection on the effect in milk efficiency as well as that in live weight is studied in individual variants. A zero correlation of these traits between each other is assumed. Further, an indirect action of this selection on the parameter of morbidity, having negative economic values, is observed.

Alternatively the genetic difference between the active part of population and commercial breeds is modified for the parameters of milk efficiency, live weight and morbidity.

It follows from the comparison of individual variants that in breeding the aiming at the reduction of generation interval in sires of bulls (proved bulls) and their maximum selection intensity is advantageous.

The genetic difference between the active population and commercial breeds participates in the breeding effect considerably.

With the yearly selection progress being increased, the reduction of generation interval becomes significant and now it is advantageous to use young bulls only and to select only sires of bulls on the basis of progeny testing. This is manifested particularly when the selection programmes for a shorter period are discussed. In a long-term outlook (50 years) the variant with proved bulls seems to be somewhat more advantageous.

The variant with proved bulls requires higher costs of breeding (semen storing etc.) which partly influences the calculation of profit in pecuniary units but first of all the profitability of selection programme. The profitability in variants without proved bulls is almost as high as double.

When taking decision concerning the select of suitable breeding strategy it is necessary to consider all aspects — selection progress in individual traits, profit for the period observed in pecuniary units, costs of breeding and the rate of profit.

On the basis of the results obtained, the studied population is recommended to be aimed at the use of young bulls in testing only (their use for as short period as possible — for 1 year as a maximum) and at the strict selection of sires of bulls.

The use of ET causes the increase in profit but owing to enhanced costs it decreases the profitability, however. Its use in common selection programmes is suitable only for the production of sons of excellent mothers.

selection progress; cattle; selection programme; profitability

---

#### Adresy autorů:

Ing. Josef Příbyl, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves  
Ing. A. B. Menendez, CSc., CIMA, Habana, Cuba

---



**AD**eko  
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 výrobců a obchodních organizací formou leasingového financování

**ADEKO, a. s.**  
**Slezská 7**  
**120 56 PRAHA 2**  
**telefon: 25 83 42**  
**fax: 20 72 29**

# SIMULOVANÁ SELEKCIA BÝKOV PODĽA PRÍBUZNÝCH NA ZVÝŠENIE TUKOVOSTI MLEKA

J. Nový, J. Candrák

MATERIÁL A METÓDA

NOVÝ, J. — CANDRÁK, J. [Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra]: *Simulovaná selekcia býkov podľa príbuzných na zvýšenie tukovosti mlieka*. Živoč. Výr., 37, 1992 (4): 303—310.

Na základe dát z hodnotenia 250 býkov slovenského strakatého plemena bola uskutočnená simulovaná selekcia. Najlepšie výsledky boli pri kombinácii „percento tuku dcér otca matky“ a „percento tuku dcér otca“ (zvýšenie z 3,92 % na 3,93 %, resp. z 3,89 % na 3,90 %). Pri selekcii podľa plemennej hodnoty otcov, resp. otcov matiek bolo zlepšenie priemeru 0,01 až 0,02 %. Pri výbere najlepších predkov mala významný vplyv matka. Korelácia medzi tukovosťou mlieka u matky a jej polosestier (dcéry otca matky) bola  $+0,175^{++}$  (prvá laktácia), resp.  $+0,199^{++}$  (všetky laktácie). Pri všetkých typoch selekcie sa prejavovala regresia.

preverovanie býkov; simulovaná selekcia; polosúrodenci

Pri rozvoji chovu hovädzieho dobytku vystupuje stále viac do popredia problém zvyšovania kvality mlieka. Pretože obsah tuku a bielkovín v mlieku je geneticky determinovaný a medzi týmito zložkami mlieka je pozitívna korelácia genotypová a fenotypová, selekcia na tukovosť je veľmi dôležitá.

V našich podmienkach, najmä v súčasnom období pri preverovaní býkov podľa úžitkovosti dcér, je potrebné čo najviac zvýšiť účinnosť selekcie. To je možné pri využití údajov o úžitkovosti predkov a príbuzných preverovaných býkov.

Na základe simulácie na počítači sme zhodnotili viac ako 250 rodokmeňov býkov slovenského strakatého plemena.

## LITERÁRNY PREHĽAD

Predmetný problém sme riešili z rôznych hľadísk a niektoré výsledky, najmä čo sa týka množstva mlieka, boli uvedené v našich predchádzajúcich prácach (Nový et al., 1988; Nový, Candrák, 1990, 1991). Význam úrovne úžitkovosti predkov zdôrazňuje celá klasická zootechnická literatúra. Aj v modernej literatúre z oblasti selekcie je tento zdroj informácií využívaný a zabudovaný v modelových rovniciach (Fiedler et al., 1990; Panicke et al., 1991).

Hodnotením kvantitatívnych vlastností a metódami ich genetickej analýzy sa zaoberali Vasiljeva a Zabanov (1987) a celý rad ďalších domácich aj zahraničných autorov.

Význam predkov so žiadúcim „znakom“ v rodokmeni zdôrazňujú na základe pokusov s domestikáciou Beljajev a Trut (1964).

V citovaných prácach je primeraná pozornosť venovaná aj príbuzným hodnotených zvierat, najmä polosúrodencom. Cieľom práce bolo overiť metodiku simulovanej selekcie predkov (príbuzných) na úroveň užitočnosti dcér preverovaných býkov.

## MATERIÁL A METÓDA

Simulovaná selekcia bola uskutočňovaná na údajoch z kontroly dedičnosti. Zhodnotené boli výsledky preverovania 253 býkov slovenského strakatého dobytku uskutočneného v rokoch 1971 až 1988. Pri spracovaní sme základný súbor rozdelili z technických príčin na dva súbory. V jednom bolo 153 hodnotených býkov, v druhom 100. Priemerný počet dcér bol 46,82, resp. 51,39. Počty hodnotených dcér otcov býkov boli 95,46, resp. 9,10 a pri otcov matiek hodnotených býkov 33,83, resp. 78,89. Súbory sa odlišovali tým, že podľa pôvodnej metodiky tvorby databázy a kapacity pamäti počítača boli kompletizované iné údaje.

Priemerné hodnoty užitočnosti (množstva mlieka) boli: 2560, resp. 2770 kg (dcéry hodnotených býkov), 2660, resp. 2715 kg (dcéry otcov býkov) a 2378, resp. 2566 kg (dcéry otcov matiek býkov).

Zvláštnu pozornosť sme venovali údajom o užitočnosti dcér otca a dcér matiek, pretože ide o polosestry hodnotených býkov, resp. ich matiek. Preto informácia o ich užitočnosti obohacuje a upresňuje odhad genotypovej hodnoty sledovaných býkov.

Simulovaná selekcia bola uskutočňovaná podľa týchto ukazovateľov:

| Číslo (kód) | Ukazovateľ (triediace kritérium) |
|-------------|----------------------------------|
|-------------|----------------------------------|

- |   |                                                    |
|---|----------------------------------------------------|
| 1 | pH otca hodnoteného býka podľa percenta tuku       |
| 2 | pH otca matky hodnoteného býka podľa percenta tuku |
| 3 | percento tuku v mlieku dcér otca                   |
| 4 | percento tuku v mlieku dcér otca matky             |
| 5 | percento tuku v mlieku matky hodnoteného býka      |

Rozdiely v hodnotách priemerného obsahu tuku, resp. plemennej hodnoty (PH), nakoľko sú uvádzané v percentuálnom vyjadrení, uvádzame v tabuľkách aj v „bodoch“, pričom 0,01% obsah tuku v mlieku = 1 bod.

Simulovaná selekcia bola uskutočňovaná vždy podľa dvoch ukazovateľov z nasledovných piatich: 2—5, 1—5, 3—4, 4—3, 1—2. Podľa „prvého“ ukazovateľa sa vybrali jedince s hodnotami väčšími ako priemer daného ukazovateľa. Z takto vytvorenej skupiny zvierat sa vybrali jedince podľa „druhého“ ukazovateľa znovu s hodnotami väčšími ako priemer daného ukazovateľa.

Ukazovatele 3 a 4 sme vybrali pre simulovanú selekciu preto, že sa v podstate jedná o priemerné fenotypové hodnoty polosestier hodnoteného býka (3), resp. polosestier matky hodnoteného býka (4).

Pri ďalšom type simulovanej selekcie sme „vyberali“ 10, 15, 20, 30 najlepších, resp. najhorších jedincov podľa tukovosti mlieka matky (5), dcér otca (3), dcér otca matky (4).

## VÝSLEDKY

V tab. I sú uvedené priemerné hodnoty tukovosti v celom súbore a vo vybraných skupinách. Typ selekcie (napr. 2—5) označuje postup simulovanej selekcie podľa ukazovateľov uvedených v metodike. Rozdiely dosiahnuté v priemernom obsahu tuku sú nepatrné. Predstavujú len 0,01 %, čiže 1 bod (stĺpec „a“). Najlepší výsledok bol zistený pri kombinácii selekčných kritérií 4—3, keď 3,93% tukovosť bola dosiahnutá súčasne s druhou najvyššou dojnoscťou. Aj pri druhom súbore ( $n = 100$ ) bol najlepší výsledok (3,90) pri kombinácii selekcie 4—3.

Údaje o  $\pm$  bodoch jednoznačne ukazujú na regresiu vývinu selekovaného znaku.

I. Priemerné hodnoty tukovosti „predkov“ a „dcér“ hodnotených býkov — The average values of fat content in the „ancestry“ and „daughters“ of the evaluated bulls

| Typ selekcie (súbor) <sup>1</sup><br>+ | Počet býkov <sup>3</sup> | Dcéry býka <sup>4</sup><br>(a) | Dcéry otca <sup>5</sup><br>(b) | Dcéry otca matky <sup>6</sup><br>(c) | Matky <sup>7</sup><br>(d) | ± body <sup>8</sup> |   |    |    |
|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------|---|----|----|
|                                        |                          |                                |                                |                                      |                           | a                   | b | c  | d  |
| Celý súbor <sup>2</sup>                |                          |                                |                                |                                      |                           |                     |   |    |    |
| A                                      | 153                      | 3,92                           | 3,96                           | 3,92                                 | 4,06                      | —                   | — | —  | —  |
| 2—5                                    | 41                       | 3,93                           | 3,98                           | 4,00                                 | 4,23                      | 1                   | 2 | 8  | 17 |
| 1—5                                    | 38                       | 3,93                           | 4,01                           | 3,95                                 | 4,22                      | 1                   | 5 | 3  | 16 |
| 3—4                                    | 46                       | 3,93                           | 4,03                           | 4,01                                 | 4,11                      | 1                   | 7 | 9  | 5  |
| 4—3                                    | 42                       | 3,93+                          | 4,03                           | 4,02                                 | 4,11                      | 1                   | 7 | 10 | 5  |
| 1—2                                    | 55                       | 3,92                           | 4,00                           | 3,97                                 | 4,06                      | 0                   | 4 | 5  | 0  |
| Celý súbor                             |                          |                                |                                |                                      |                           |                     |   |    |    |
| B                                      | 100                      | 3,89                           | 3,98                           | 3,94                                 | 4,00                      | —                   | — | —  | —  |
| 4—5                                    | 28                       | 3,88                           | 3,98                           | 4,02                                 | 4,12                      | —1                  | 0 | 8  | 12 |
| 3—4                                    | 26                       | 3,89                           | 4,05                           | 4,01                                 | 4,04                      | 0                   | 7 | 7  | 4  |
| 4—3                                    | 27                       | 3,90                           | 4,04                           | 4,02                                 | 4,03                      | 1                   | 6 | 8  | 3  |

Prvé číslo znamená selektovaný znak (z pôvodného súboru  $> \bar{x}_i$ ), druhé číslo selektovaný znak z vybraného súboru  $> \bar{x}_j$  (po primárnej selekcii)

The first number denotes the selected trait (from the original population  $> \bar{x}_i$ ), the second number is the selected trait from the selected population  $> \bar{x}_j$  (after primary selection)

<sup>1</sup>type of selection (population), <sup>2</sup>whole population, <sup>3</sup>number of „bulls“, <sup>4</sup>bull's daughters, <sup>5</sup>sire's daughters, <sup>6</sup>daughters of the mother's sire, <sup>7</sup>mothers, <sup>8</sup>scores

V tab. II sú uvedené údaje o plemennej hodnote podľa percenta tuku hodnotených býkov, ich otcov a otcov matiek. Pri typu selekcie 4—3 boli opäť dosiahnuté najlepšie výsledky (až 2 body). Rozdiely medzi bodmi sú menšie ako v tab. I, čo do určitej miery poukazuje na „spojitosť“ odhadnutých plemenných hodnôt.

II. Hodnoty PH hodnotených býkov, ich otcov a otcov matiek — The breeding values of the evaluated bulls, their sires and mother's sires

| Typ selekcie (súbor) <sup>1</sup> | Počet býkov <sup>3</sup> | Hodnotené býky <sup>4</sup><br>(a) | Otcovia býkov <sup>5</sup><br>(b) | Otcovia matiek býkov <sup>6</sup><br>(c) | ± body <sup>7</sup> |    |   |
|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|---------------------|----|---|
|                                   |                          |                                    |                                   |                                          | a                   | b  | c |
| Celý súbor <sup>2</sup>           |                          |                                    |                                   |                                          |                     |    |   |
| A                                 | 153                      | 0,02                               | 0,03                              | —0,02                                    | —                   | —  | — |
| 2—5                               | 41                       | 0,03                               | 0,03                              | 0,06                                     | 1                   | 0  | 8 |
| 1—5                               | 38                       | 0,03                               | 0,11                              | 0,01                                     | 1                   | 8  | 3 |
| 3—4                               | 46                       | 0,04                               | 0,09                              | 0,03                                     | 2                   | 6  | 5 |
| 4—3                               | 42                       | 0,04                               | 0,07                              | 0,04                                     | 2                   | 4  | 6 |
| 1—2                               | 55                       | 0,02                               | 0,11                              | 0,02                                     | 0                   | 8  | 4 |
| Celý súbor                        |                          |                                    |                                   |                                          |                     |    |   |
| B                                 | 100                      | 0,01                               | 0,03                              | 0,01                                     | —                   | —  | — |
| 4—5                               | 28                       | 0,01                               | 0,02                              | 0,03                                     | 0                   | —1 | 2 |
| 3—4                               | 26                       | 0,02                               | 0,05                              | 0,01                                     | 1                   | 2  | 0 |
| 4—3                               | 27                       | 0,03                               | 0,05                              | 0,01                                     | 2                   | 2  | 0 |

For 1—3 see Tab. I; <sup>4</sup>evaluated bulls, <sup>5</sup>bull's sires, <sup>6</sup>sires of bull's mothers, <sup>7</sup>scores



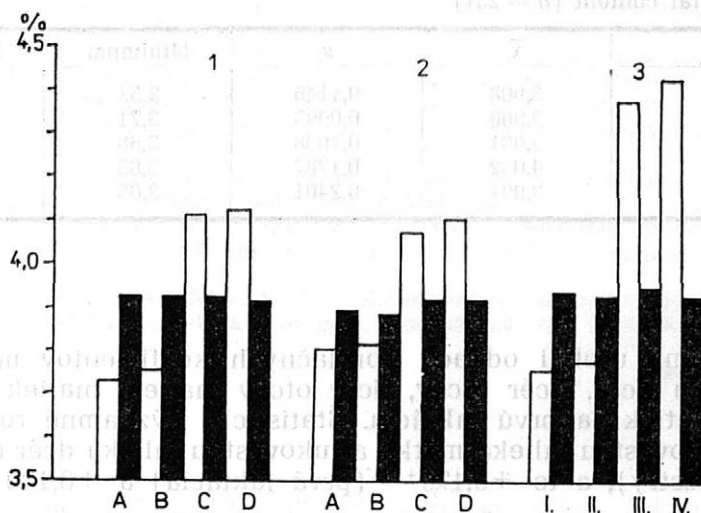
III. Variačno-štatistické hodnoty tukovosti mlieka dcér hodnotených vybraných býkov — The variation-statistical values of milk fat content in the daughters of the evaluated selected bulls

| Vybrané podľa ukazovateľov <sup>1</sup>           | Charakteristika <sup>5</sup> | Počet vybraných býkov <sup>8</sup> | Priemerný počet dcér u hodnotených býkov <sup>9</sup> | Tukovosť mlieka dcér hodnotených býkov <sup>10</sup> |      |      | Tukovosť mlieka vybraných matiek, resp. dcér vybraných otcov a otcov matiek <sup>11</sup> |      |      |
|---------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
|                                                   |                              |                                    |                                                       | $\bar{x}$                                            | s    | v    | $\bar{x}$                                                                                 | s    | v    |
| Percento tuku mlieka matky <sup>2</sup>           | najlepších <sup>6</sup> 20   | 20                                 | 47,40                                                 | 3,91                                                 | 0,11 | 2,80 | 4,42                                                                                      | 0,08 | 1,76 |
|                                                   | najlepších 30                | 30                                 | 48,50                                                 | 3,94                                                 | 0,16 | 4,08 | 4,37                                                                                      | 0,09 | 2,15 |
|                                                   | najhorších <sup>7</sup> 30   | 30                                 | 48,81                                                 | 3,92                                                 | 0,11 | 2,75 | 3,77                                                                                      | 0,06 | 1,65 |
|                                                   | najhorších 20                | 20                                 | 45,19                                                 | 3,92                                                 | 0,10 | 2,66 | 3,75                                                                                      | 0,05 | 1,44 |
| Percento tuku mlieka dcér otca <sup>3</sup>       | najlepších 10                | 47                                 | 46,04                                                 | 3,91                                                 | 0,11 | 2,69 | 4,10                                                                                      | 0,05 | 1,32 |
|                                                   | najlepších 15                | 85                                 | 44,39                                                 | 3,91                                                 | 0,10 | 2,51 | 4,07                                                                                      | 0,05 | 1,32 |
|                                                   | najhorších 15                | 39                                 | 53,54                                                 | 3,88                                                 | 0,13 | 3,31 | 3,81                                                                                      | 0,04 | 0,94 |
|                                                   | najhorších 10                | 30                                 | 55,17                                                 | 3,89                                                 | 0,14 | 3,49 | 3,80                                                                                      | 0,04 | 0,93 |
| Percento tuku mlieka dcér otca matky <sup>4</sup> | najlepších 10                | 17                                 | 48,82                                                 | 3,92                                                 | 0,07 | 1,79 | 4,12                                                                                      | 0,04 | 0,90 |
|                                                   | najlepších 15                | 22                                 | 50,36                                                 | 3,92                                                 | 0,08 | 1,98 | 4,11                                                                                      | 0,04 | 0,90 |
|                                                   | najhorších 15                | 27                                 | 52,59                                                 | 3,92                                                 | 0,11 | 2,73 | 3,75                                                                                      | 0,03 | 0,72 |
|                                                   | najhorších 10                | 16                                 | 56,06                                                 | 3,92                                                 | 0,12 | 2,93 | 3,73                                                                                      | 0,02 | 0,58 |

<sup>1</sup>selected by the indicators, <sup>2</sup>fat percentage of mother's milk, <sup>3</sup>fat percentage of the milk of sire's daughters, <sup>4</sup>fat percentage of the milk of the daughters of mother's sire, <sup>5</sup>characteristics, <sup>6</sup>best, <sup>7</sup>worst, <sup>8</sup>number of selected bulls, <sup>9</sup>average number of daughters in the evaluated bulls, <sup>10</sup>fat content in the milk of the daughters of the evaluated bulls, <sup>11</sup>fat content in the milk of selected mothers and/or daughters of selected sires and mother's sires

V tab. III sú uvedené výsledky simulovanej selekcie „najlepších“ či „najhorších“ jedincov. Najlepší výsledok (zlepšenie priemernej tukovosti mlieka dcér hodnotených býkov 3,94 %) sme dosiahli, keď sme vybrali 30 matiek s najvyššou tukovosťou (4,37 %). Aj v tomto prípade sa prejavuje regresia, nakoľko u skupiny býkov od najlepších 20 matiek ( $\bar{x} = 4,42\%$ ) bola priemerná tukovosť mlieka dcér 3,91 %, čiže rozdiel troch bodov.

Podobná situácia je u skupín vyberaných podľa percenta tuku mlieka dcér otca. Zatiaľ čo pri „najlepších“ bol priemer dcér otcov 4,10, resp. 4,07, u dcér hodnotených býkov bola tukovosť len 3,91 %. Pri „najhorších“ bol naopak pri „vybraných“ priemer 3,81 %, resp. 3,80 % a u dcér hodnotených býkov 3,89 %. Podľa percenta tuku mlieka dcér otca matky sme žiadne zmeny priemeru nezaznamenali.



1. Výsledok selekcie predkov na tukovosť mlieka dcér (1 — selekcia podľa dcér otca matky, 2 — podľa dcér otca, 3 — podľa matky). Písmena znamenajú vždy vybranú skupinu, t. j. A = 20 najhorších; B = 30 najhorších; C = 30 najlepších a D = 20 najlepších jedincov. Biele stĺpce (= príbuzní) jasne poukazujú na „zvyšovanie“ tukovosti mlieka. Pri selekcii podľa matky sme mali možnosť vyberať len 10 a 15 dcér, a preto sú použité symboly I. = najhorších 10; II. = najhorších 15; III. = najlepších 15; IV. = najlepších 10. Čierne stĺpce (= dcéry hodnotených býkov) sú príslušné hodnoty tukovosti dcér býkov vybraných určitým spôsobom; jednoznačne sa prejavila regresia (prakticky sú na rovnakej úrovni) aj keď biele stĺpce (hodnoty, podľa ktorých bola robená selekcia) sa veľmi odlišujú — The result of ancestry selection for the fat content in the milk of daughters (1 — selection with respect to the daughters of the mother's sire, 2 — selection with respect to the sire's daughters, 3 — selection with respect to the mother). The letters denote each selected group, that means A = the worst twenty; B = the worst thirty; C = the best thirty and D = the best twenty. The open columns (= the sibs) clearly show the „augmentation“ of milk fat content. In the selection with respect to the mother only ten and fifteen daughters could be selected, therefore the used symbols denote I = the worst 10; II = the worst fifteen; III = the best fifteen; IV = the best ten. The solid columns (= daughters of the evaluated bulls) represent the respective values of the fat contents of the daughters of bulls selected by definite criteria; clear manifestation of regression (the values are practically at the same level), even though the open columns (the values the selection was based on) are very different from each other.

Jav regresie názorne predstavuje aj obr. 1. Písmena znamenajú vždy vybranú skupinu, t. j. A = 20 najhorších, B = 30 najhorších, C = 30 najlepších a D = 20 najlepších jedincov. Bielé stĺpce jasne poukazujú na zvyšovanie tukovosti mlieka. Pri selekcii podľa matky sme mali možnosť vyberať len 10 a 15 dcér, a preto sú použité symboly I. = najhorších 10; II. = najhorších 15; III. = najlepších 15; IV. = najlepších 10. Čierne stĺpce sú príslušné hodnoty tukovosti mlieka dcér býkov vybraných určitým spôsobom a jednoznačne sa prejavila regresia (prakticky sú na rovnakej úrovni), aj keď biele stĺpce (hodnoty, podľa ktorých bola robená selekcia) sa veľmi odlišujú.

V tab. IV uvádzame variačno-štatistické hodnoty celého súboru. Extrémne nízke hodnoty „minimálne“ je možné vysvetliť tým, že pochádzajú od matiek býkov z prvého obdobia, pred určovaním limitu.

IV. Variačno-štatistické hodnoty tukovosti mlieka ( $n = 231$ ) — The variation-statistical values of milk fat content ( $n = 231$ )

| Ukazovateľ <sup>1</sup> | $\bar{x}$ | s      | Minimum | Maximum |
|-------------------------|-----------|--------|---------|---------|
| TUKP-D                  | 3,908     | 0,1146 | 3,57    | 4,63    |
| TUKP-DO                 | 3,966     | 0,0993 | 3,71    | 4,18    |
| TUKP-DOM                | 3,931     | 0,1038 | 3,68    | 4,18    |
| TUKP-M                  | 4,032     | 0,1787 | 3,65    | 4,61    |
| TUKP 1-M                | 3,991     | 0,2401 | 3,05    | 4,74    |

<sup>1</sup>parameter

Napokon sme urobili odhady korelačných koeficientov medzi tukovosťou mlieka dcér, dcér otcov, dcér otcov matiek, matiek za všetky laktácie a matiek za prvú laktáciu. Štatisticky významné rozdiely boli len medzi tukovosťou mlieka matky a tukovosťou mlieka dcér otca matky (ide o polosestry), a to  $+0,175^{++}$  (prvá laktácia) a  $+0,199^{++}$  (všetky laktácie).

## DISKUSIA

V súlade s odbornou literatúrou sme na výsledkoch simulovanej selekcie zistili, že informácie o fenotypových hodnotách predkov a ich polosúrodencov umožňujú dosiahnuť určitý úspech v selekcii na zvýšenie tukovosti mlieka (Fiedler et al., 1990; Panické et al., 1991).

Podobne ako zistili Beljajev a Trut (1964), aj v našom prípade sa ukázalo, že pri viacerých predkoch so žiadúcim znakom je selekčný úspech pravdepodobnejší.

Výsledky simulovanej selekcie na tukovosť mlieka sú v súlade s našimi výsledkami o množstve mlieka (Nový, Candrák, 1990), aj keď pri percentuálnom obsahu tuku sa vo väčšej miere prejavil fenomén biologickej regresie (t. j. potomstvo od vyselektovaných zvierat sa priemernou hodnotou vracia k priemeru populácie). Nami zistené korelačné koeficienty dobre korešpondujú s hodnotami obdobných  $r_{xy}$ , ktoré v citovanej práci boli  $+0,216^{+}$  (tuk v kg) a  $+0,208^{++}$  (množstvo FCM).

## ZÁVER

Simulovaná selekcia podľa „rodokmeňa“ na zvýšenie tukovosti bola úspešná, najmä podľa priemernej hodnoty matky hodnotených býkov a podľa tukovosti dcér matky, t. j. polosestier matky. Úspešná kombinácia je tiež podľa hodnôt dcér otca spoločne s dcérami otca matky, t. j. podľa polosestier hodnotených býkov a podľa polosestier ich matiek. Dosiahnuté výsledky poukazujú na prospešnosť simulácií na počítačoch v oblasti selekcie.

## Literatúra

- BELAJEV, D. K. — TRUT, L. N.: The behaviour and reproductive function of animals II. The correlative changes by selection of animals for domestication. B jul. MOIP, otd. biol., 4, 1964, s. 5—14.
- FIEDLER, F. et al.: Die Nutzung der Varianz zur Zuchtwertvorhersage von Bullen. Arch. Tierz., 33, 1990, č. 5, s. 381—387.
- NOVÝ, J. — CANDRÁK, J.: Súvislosť úrovne úžitkovosti predkov a dcér preverovaných býkov slovenského strakatého dobytku. In: Konf. Hodovňa bydlia i kierunki produkcyj zywca wolowego na trvalych uzytkoch zielonych, Slavia, Polsko, 28. 6. 1990.
- NOVÝ, J. — CANDRÁK, J.: Výsledky simulovanej selekcie býkov na základe údajov rodokmeňa. Živoč. Vyr., 36, 1991, č. 7, s. 565—569.
- NOVÝ, J. et al.: Zhodnotenie výsledkov homogenného a heterogenného pripárovania. (Priebežná správa za výskumnú úlohu.) Nitra, VŠP 1988.
- PANICKE, L. — FREYER, G. — KADOW, U.: EDV — gestützte Anparungsplanung für Milchrinder. Genetische Probleme in der Tierzucht, Heft 28, Dummerstorf — Rostock, 1991.
- VASILJEVA, L. A. — ZABANOV, S. A.: Količestvennyje priznaky: opredelenie i metody analiza. In: Genetika i selekcia životnych. Novosibirsk, Izd. NAUKA 1987.

Došlo dňa 29. 11. 1991

NOVÝ, J. — CANDRÁK, J. (University of Agriculture, Nitra): *Simulated selection of bulls to increase the fat content in milk in dependence on sibs.* Živoč. Vyr., 37, 1992 (4): 303—310.

The results of simulated selection of bulls are presented; the bulls were tested for the fat content in the milk of daughters. The database contained data on 250 bulls of the Slovak Pied cattle.

The progenies of above-average sires (3) and above-average sires of mothers were chosen during the selection process. That means the progenies were half-sisters of the tested bulls, or half-sisters of the mothers of the tested bulls. Selection type 4 — 3 represented an average fat content increase by 0.02 % and 0.01 %, respectively. The increase was somewhat higher (up to 0.04 %) if selection was based on the breeding value.

Regression as can be seen in Fig. 1 was observed for all types of selection (with respect to the level higher than the mean of the given group or to the best and worst individuals).

In Tabs. I to IV there are values of the average fat contents in the milk of the daughters of all bulls in the whole population and in the daughters of bulls which came from the selected (above-average) individuals.

Phenotype values of the progeny (daughters of bulls, daughters of sires, daughters of sires of the mother) were compared for each case. The effects of selection were determined in such cases when the tested bulls were selected on the basis of the performance level of their half-sisters after the sire and on the basis of the performance of the half-sisters of their mother. Significant correlations  $-0.175^{++}$  (for the





# VYUŽITÍ LINEÁRNÍHO POPISU EXTERIÉRU KRAV PRO EFEKTIVNÍ SELEKCI

J. Bouška, F. Urban, M. Vacek, D. Řehák

BOUŠKA, J. — URBAN, F. — VACEK, M. — ŘEHÁK, D. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Využití lineárního popisu exteriéru krav pro efektivní selekci*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (4): 311—317.

Na základě analýzy o utváření zevnějšku 6261 prvotetek černostrakatého skotu, hodnocených lineárně popisným systémem, byly odhadnuty koeficienty  $h^2$  pro jednotlivé znaky exteriéru a stanoveny genetické ( $r_g$ ) a fenotypové ( $r_p$ ) korelace mezi znaky. Nejvyšší heritabilita byla zjištěna u tělesného rámce ( $h^2 = 0,30$ ), tělesné kapacity ( $h^2 = 0,25$ ), mléčného charakteru ( $h^2 = 0,20$ ) a rozmístění struků ( $h^2 = 0,20$ ). Nižší dědivost byla odhadnuta pro hloubku hrudníku ( $h^2 = 0,17$ ) a sklon a šířku pánve ( $h^2 = 0,15$ ). Velmi nízké koeficienty dědivosti byly odhadnuty pro znaky končetin (v rozmezí  $h^2 = 0,09$ — $0,10$ ). Nejvyšší hodnoty genetické korelace byly zjištěny mezi ušlechtilostí a předním upnutím vemene ( $r_g = 0,65$ ), ušlechtilostí a mléčným charakterem ( $r_g = 0,63$ ), mléčným charakterem a předním upnutím vemene ( $r_g = 0,53$ ) a postavením zadních končetin a utvářením paznehtů ( $r_g = -0,56$ ).

exteriér; lineární popis; koeficienty dědivosti; genetické korelace

Hodnocení exteriéru skotu slouží jedinému cíli, a to zlepšit plemenářskými opatřeními hospodářsky důležité morfologické vlastnosti zvířat. U černostrakatého skotu je při selekci obvykle kladen stejný důraz na užitkovost a na dobré utváření zevnějšku zvířat. Pro realizaci těchto opatření je však důležité stanovit míru opodstatnění selekce na tyto znaky na základě genetických a matematicko-statistických analýz.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Chesnaïs (1984) uvádí, že při selekci na užitkové vlastnosti nemůžeme přehlížet ostatní důležité znaky. Svědčí o tom výsledky selekce v kategorii matek býků v Kanadě, kde je při selekci kladen velký důraz na druhotné znaky. Grieve (1984) uvádí, že za primární znaky se v chovu kanadského holštýnského skotu považuje celková produkce mléka a utváření exteriéru dojníc. Vlastní efektivnost selekce závisí mimo jiné i na míře dědivosti jednotlivých znaků.

Heritabilitou jednotlivých znaků exteriéru se zabývala řada autorů. Wynne-Jones (1987) uvádí, že u britského fríského skotu byly nejvyšší koeficienty dědivosti zjištěny u tělesného rámce ( $h^2 = 0,44$ ) a rozmístění struků ( $h^2 = 0,35$ ). Poněkud nižší hodnoty uvádí u znaků vemene ( $h^2 = 0,16$  pro závěsný vaz a  $h^2 = 0,20$  pro přední i zadní upnutí vemene). Diers (1986) uvádí u německého černostrakatého skotu pro tělesný rámec

hodnotu koeficientu dědivosti na úrovni  $h^2 = 0,44$ , mléčný charakter 0,29, sklon pánve mléčný charakter  $h^2 = 0,25$ , tělesný rámec 0,18, zadní upnutí vemene 0,19, závěsný vaz 0,23, rozmístění struků 0,33 a pro délku struků 0,28. Foster et al. (1987) u amerického holštýnského skotu odhadli na základě analýzy hodnocení 43 428 prvotetek pro mléčný charakter  $h^2 = 0,25$ , tělesný rámec 0,18, zadní upnutí vemene 0,19, závěsný vaz 0,12, přední upnutí vemene 0,18, šířku zádě 0,17 a pro postoj zadních končetin na úrovni  $h^2 = 0,08$ . K obdobným výsledkům dospěli Vanraden et al. (1990), kteří pro znaky zevnějšího vzhledu uvádějí hodnoty koeficientu dědivosti u tělesného rámce na úrovni 0,37, mléčného charakteru 0,23, sklonu pánve 0,29, šířky pánve 0,24, postavení zadních končetin 0,16, utváření paznehtů 0,10, upnutí přední i zadní části vemene 0,18 a utváření závěsného vazů 0,15.

Genetické ( $r_g$ ) a fenotypové korelace zjišťované různými autory mezi jednotlivými znaky exteriéru jsou vesměs nízké až střední. Schaeffer et al. (1985) zjistili mezi tělesným rámcem a mléčným charakterem hodnotu  $r_g = 0,26$  a u znaků vemene hodnoty  $r_g$  v rozmezí 0,27 až 0,72. Sieber et al. (1988) uvádějí mezi tělesným rámcem a ostatními ukazateli zevnějšího vzhledu tyto hodnoty  $r_g$ : u mléčného charakteru 0,29 a u znaků vemene v rozmezí 0,19 až 0,47. Vanraden et al. (1990) zjistili nejvyšší hodnoty  $r_g$  mezi tělesným rámcem a hloubkou těla (0,64), tělesným rámcem a šířkou zádě (0,40), šířkou zádě a šířkou zadní části vemene (0,23) a předním a zadním upnutím vemene (0,30). Obdobné výsledky uvádějí Diers (1986) a Klei et al. (1988).

## MATERIÁL A METODA

Hodnocení exteriéru bylo provedeno lineárně popisným systémem podle schválené metodiky SPP z roku 1988 u prvotetek po testování plemeních černostrakatého skotu. Měřením byla zjišťována výška v kohoutku, výška v kříži, obvod hrudníku a délka trupu a na základě výsledků byla udělena známka za tělesný rámec a tělesnou kapacitu. Lineárně popisným systémem byly dále hodnoceny jedním až devíti body následující znaky: ušlehtilost, mléčný charakter, hloubka hrudníku, šířka zádě, postoj zadních končetin, utváření paznehtů, utváření předních a zadních čtvrtí vemene, utváření závěsného vazů, rozmístění a délka struků. Dále byly stanoveny výsledné známky v rozmezí jednoho až deseti bodů za jednotlivé dílčí charakteristiky zevnějšího vzhledu, a to za užitkový typ, kapacitu těla, tělesnou stavbu, končetiny a vemeno.

Cílem práce bylo stanovit základní genetické a statistické ukazatele, tj. koeficienty heritability ( $h^2$ ), genetické ( $r_g$ ) a fenotypové ( $r_p$ ) korelace, jako nezbytný předpoklad efektivní selekce na utváření zevnějšího vzhledu u černostrakatého skotu. Do vlastního zpracování byly zařazeny výsledky hodnocení 6 261 prvotetek po 138 plemeních černostrakatého skotu. Vlastní lineární popis exteriéru provádělo 12 bonitérů SPP, což na jednoho klasifikátora představuje průměr 522 hodnocených plemenic. Základní třídění souboru bylo podle:

- plemenné skupiny otce — H, N, NH (H méně než 50 %), HN (H = 50 % nebo více než 50 %),
- plemenné skupiny matky — H, N, NH a křížanky F<sub>1</sub>, F<sub>11</sub> a F<sub>111</sub>.

Pro zpracování výsledků bylo využito statistického programu LSML 76 (Harvey, 1977). Určující rovnice modelu pro odhad genetických parametrů byla

$$Y_{ijklmno} = P_i + o_{ij} + M_k + K_l + H_m + V_n + E_{ijklmno}$$

- kde:  $P_i$  — pevný efekt plemenné skupiny otce  
 $o_{ij}$  — náhodný efekt otce uvnitř plemenné skupiny  
 $M_k$  — pevný efekt plemenné skupiny matky  
 $K_l$  — pevný efekt klasifikátora  
 $H_m$  — pevný efekt období od otelení do hodnocení  
 $V_n$  — pevný efekt věku prvotetek při otelení

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Pro efektivní využití výsledků lineárního popisu exteriéru při selekci ve stádě je důležitá znalost genetických parametrů odhadnutých na naší populaci skotu. V tab. I jsou uvedeny koeficienty dědivosti pro

1. Odhad koeficientů dědivosti ( $h^2$ ) pro základní tělesné rozměry prvotetek — Estimation of coefficients of hereditability ( $h^2$ ) for basic body dimensions of primipara

| Tělesný rozměr <sup>1</sup>   | $h^2$ | $s_{h^2}$ |
|-------------------------------|-------|-----------|
| Výška v kohoutku <sup>2</sup> | 0,30  | 0,04      |
| Výška v kříži <sup>3</sup>    | 0,28  | 0,04      |
| Obvod hrudníku <sup>4</sup>   | 0,24  | 0,04      |
| Délka trupu <sup>5</sup>      | 0,06  | 0,02      |

<sup>1</sup>somatic typology, <sup>2</sup>height in withers, <sup>3</sup>height at hips, <sup>4</sup>girth of chest, <sup>5</sup>length of trunk

základní tělesné rozměry, zjišťované v rámci hodnocení zevnějšku. Nejvyšší heritabilita byla zjištěna u výšky v kohoutku ( $h^2 = 0,30$ ), výšky v kříži ( $h^2 = 0,28$ ) a obvodu hrudníku ( $h^2 = 0,24$ ). U délky trupu dosahuje  $h^2$  naopak velmi nízké hodnoty (na úrovni 0,06). Tato skutečnost dává, a to i s ohledem na zjištěné genetické korelace (tab. II) předpoklad pro snížení počtu měřených znaků na dva. Prvním by měla být výška v kříži (na úrovni  $r_g = 0,90$ ), druhým pak obvod hrudníku.

II. Genetické ( $r_g$ ) a fenotypové ( $r_p$ ) korelace mezi tělesnými rozměry prvotetek — Genetic ( $r_g$ ) and phenotype ( $r_p$ ) correlations between body dimensions of primipara

| Tělesný rozměr <sup>1</sup>      | 1    | 2    | 3    | 4    |
|----------------------------------|------|------|------|------|
| 1. výška v kohoutku <sup>2</sup> |      | 0,83 | 0,50 | 0,14 |
| 2. výška v kříži <sup>3</sup>    | 0,90 |      | 0,44 | 0,14 |
| 3. obvod hrudníku <sup>4</sup>   | 0,45 | 0,37 |      | 0,12 |
| 4. délka trupu <sup>5</sup>      | 0,17 | 0,28 | 0,16 |      |

$r_g$  — pod diagonálou,  $r_p$  — nad diagonálou

$r_g$  — below diagonal,  $r_p$  — above diagonal

For 1–5 see Tab. I

U znaků lineárně popisovaných je zjišťována (tab. III) nejvyšší dědivost u tělesného rámce (0,30), tělesné kapacity (0,25), mléčného charakteru, rozmístění a délky struků s koeficienty heritability u všech těchto znaků na úrovni 0,20. Zjištěné hodnoty jsou vesměs nižší, než uvádějí Diers (1986), Wynne-Jones (1987), Foster et al. (1988) a Van raden et al. (1990), kteří u tělesného rámce odhadli koeficienty dědivosti v rozmezí 0,36 až 0,44, u mléčného charakteru 0,23 až 0,29, rozmístění struků 0,18 až 0,35 a délky struků (0,22 až 0,32). Nižší heritabilita je zjišťována u hloubky hrudníku (0,17), šířky a sklonu zadě (0,14) a znaků vemene (přední a zadní upnutí vemene a závěsný vaz) s  $h^2$  v rozmezí 0,15 až 0,19. Velmi nízké koeficienty dědivosti byly odhadnuty pro znaky charakterizující utváření končetin. Toto zjištění je v souladu s výše uvedenými autory, kteří u utváření paznehtů zjistili hodnoty  $h^2 = 0,09$  až 0,10 a u postavení zadních končetin na úrovni  $h^2 = 0,11$  až 0,16.

III. Odhad koeficientů dědivosti ( $h^2$ ) jednotlivých exteriérových znaků prvotelek — Estimation of heritability ( $h^2$ ) of different exterior traits of primipara

| Znak <sup>1</sup>                    | $h^2$ | $sh^2$ |
|--------------------------------------|-------|--------|
| Ušlechtilost <sup>2</sup>            | 0,12  | 0,02   |
| Mléčný charakter <sup>3</sup>        | 0,20  | 0,03   |
| Tělesný rámec <sup>4</sup>           | 0,30  | 0,04   |
| Tělesná kapacita <sup>5</sup>        | 0,25  | 0,04   |
| Hloubka hrudníku <sup>6</sup>        | 0,17  | 0,03   |
| Šířka zádě <sup>7</sup>              | 0,14  | 0,03   |
| Sklon zádě <sup>8</sup>              | 0,14  | 0,03   |
| Postoj zadních končetin <sup>9</sup> | 0,10  | 0,02   |
| Utváření paznehtů <sup>10</sup>      | 0,08  | 0,02   |
| Přední upnutí vemene <sup>11</sup>   | 0,15  | 0,03   |
| Zadní upnutí vemene <sup>12</sup>    | 0,15  | 0,03   |
| Závěsný vaz <sup>13</sup>            | 0,19  | 0,03   |
| Rozmístění struků <sup>14</sup>      | 0,20  | 0,03   |
| Délka struků <sup>15</sup>           | 0,20  | 0,03   |

<sup>1</sup>trait, <sup>2</sup>style, <sup>3</sup>dairy character, <sup>4</sup>body frame, <sup>5</sup>body capacity, <sup>6</sup>depth of thorax, <sup>7</sup>width of rump, <sup>8</sup>inclination of hindparts, <sup>9</sup>position of hind extremities, <sup>10</sup>formation of hooves, <sup>11</sup>rump attachment, <sup>12</sup>rear udder attachment, <sup>13</sup>suspensory ligament, <sup>14</sup>distribution of teats, <sup>15</sup>length of teats

Odhad koeficientů heritability pro jednotlivé charakteristiky souhrnného hodnocení je uveden v tab. IV. Velmi nízké hodnoty ( $h^2 = 0,08$ ) byly zjištěny u celkového hodnocení končetin a tělesné stavby. Při posouzení užitkového typu prvotelek, jejich tělesné kapacity a vemene byla zjištěna hodnota  $h^2$  v rozmezí 0,17 až 0,22.

IV. Odhad koeficientů dědivosti charakteristik celkového hodnocení exteriéru prvotelek — Estimation of heritability coefficients of total evaluation characteristics of primipara's exterior

| Charakteristika <sup>1</sup>  | $h^2$ | $sh^2$ |
|-------------------------------|-------|--------|
| Užitkový typ <sup>2</sup>     | 0,20  | 0,03   |
| Tělesná kapacita <sup>3</sup> | 0,22  | 0,04   |
| Tělesná stavba <sup>4</sup>   | 0,08  | 0,02   |
| Končetiny <sup>5</sup>        | 0,08  | 0,02   |
| Vemeno <sup>6</sup>           | 0,17  | 0,03   |

<sup>1</sup>characteristics, <sup>2</sup>commercial type, <sup>3</sup>body capacity, <sup>4</sup>body conformation, <sup>5</sup>legs, <sup>6</sup>udder

Pro efektivní selekci je nezbytné znát těsnost závislosti mezi jednotlivými znaky zevnějšku, zejména vyjádřenou genetickou korelací  $r_g$ . Genetické i fenotypové korelace mezi jednotlivými znaky zevnějšku jsou uvedeny v tab. V. Nejvyšší hodnoty byly zjištěny mezi ušlechtilostí a předním upnutím vemene ( $r_g = 0,65$ ), ušlechtilostí a mléčným charakterem ( $r_g = 0,63$ ) a mléčným charakterem a předním upnutím vemene ( $r_g = 0,53$ ). U obou hodnocených ukazatelů zádě byla velikost  $r_g = -0,08$ , u ukazatelů končetin (postavení zadních končetin a utváření paznehtů) byla zjištěna poměrně vysoká hodnota ( $r_g = -0,56$ ). U znaků vemene se hodnoty genetických korelací pohybovaly v rozmezí od  $-0,26$  (rozmístění a délka struků) do 0,45 (zadní upnutí vemene a utváření závěsného



V. Genetické ( $r_g$ ) a fenotypové ( $r_p$ ) korelace mezi jednotlivými znaky exteriéru prvotetek — Genetic ( $r_g$ ) and phenotype ( $r_p$ ) correlations among different traits of exterior of primipara

| Znak <sup>1</sup>                                | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |
|--------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ušlechti-<br>lost <sup>2</sup>                | —     | 0,51  | 0,31  | 0,30  | 0,40  | 0,24  | -0,11 | -0,14 | 0,16  | 0,28  | 0,24  | 0,18  | -0,02 | 0,05  |
| 2. mléčný<br>charakter <sup>3</sup>              | 0,63  | —     | 0,32  | 0,04  | 0,17  | 0,21  | -0,06 | -0,04 | 0,06  | 0,23  | 0,28  | 0,25  | 0,06  | 0,05  |
| 3. tělesný<br>rámec <sup>4</sup>                 | 0,41  | 0,44  | —     | 0,48  | 0,27  | 0,30  | 0,07  | -0,08 | 0,06  | 0,07  | 0,04  | 0,05  | 0,02  | 0,06  |
| 4. tělesná<br>kapacita <sup>5</sup>              | 0,29  | -0,03 | 0,45  | —     | 0,64  | 0,30  | -0,01 | -0,05 | 0,07  | 0,14  | 0,05  | -0,02 | -0,06 | 0,06  |
| 5. hloubka<br>hrudníku <sup>6</sup>              | 0,46  | 0,21  | 0,28  | 0,71  | —     | 0,31  | -0,07 | -0,04 | 0,08  | 0,21  | 0,15  | 0,07  | -0,05 | 0,08  |
| 6. šířka zadě <sup>7</sup>                       | 0,22  | 0,25  | 0,30  | 0,15  | 0,17  | —     | -0,05 | -0,04 | 0,04  | 0,10  | 0,12  | 0,09  | -0,01 | 0,04  |
| 7. sklon zadě <sup>8</sup>                       | -0,02 | 0,01  | 0,00  | -0,03 | 0,11  | -0,08 | —     | 0,02  | -0,04 | -0,07 | -0,05 | -0,03 | -0,06 | -0,01 |
| 8. postavení<br>zadních<br>končetin <sup>9</sup> | -0,24 | -0,02 | 0,14  | -0,01 | -0,04 | 0,10  | 0,03  | —     | -0,17 | -0,07 | -0,02 | -0,01 | 0,02  | 0,00  |
| 9. utváření<br>paznehtů <sup>10</sup>            | 0,04  | -0,03 | -0,01 | -0,06 | -0,10 | -0,11 | -0,01 | -0,56 | —     | 0,06  | 0,01  | -0,01 | -0,03 | 0,00  |
| 10. přední<br>upnutí<br>vemene <sup>11</sup>     | 0,65  | 0,53  | 0,30  | 0,28  | 0,33  | 0,18  | 0,18  | 0,00  | -0,09 | —     | 0,39  | 0,18  | 0,00  | 0,04  |
| 11. zadní<br>upnutí<br>vemene <sup>12</sup>      | 0,29  | 0,35  | 0,15  | -0,07 | -0,02 | 0,16  | -0,02 | 0,20  | -0,13 | 0,20  | —     | 0,37  | 0,02  | 0,03  |
| 12. závěsný<br>vaz <sup>13</sup>                 | 0,18  | 0,22  | 0,26  | 0,12  | 0,30  | 0,14  | 0,11  | 0,21  | -0,23 | 0,24  | 0,45  | —     | 0,02  | 0,06  |
| 13. rozmístění<br>struků <sup>14</sup>           | -0,06 | 0,23  | 0,18  | 0,02  | -0,02 | 0,10  | 0,04  | 0,26  | -0,24 | 0,24  | 0,20  | 0,07  | —     | -0,07 |
| 14. délka<br>struků <sup>15</sup>                | -0,05 | 0,01  | -0,05 | -0,02 | 0,03  | 0,11  | -0,05 | -0,07 | 0,16  | -0,18 | -0,25 | -0,14 | -0,26 | —     |

$r_g$  — pod diagonálou,  $r_p$  — nad diagonálou —  $r_g$  — below diagonal,  $r_p$  — above diagonal

For 1—15 see Tab. III

vazu). Obdobné výsledky uvádějí Schaeffer et al. (1985), kteří u postavení zadních končetin a utváření paznehtů zjistili hodnotu  $r_g = -0,61$  a mezi utvářením závěsného vazu a předním upnutím vemene  $r_g = 0,31$ . Foster et al. (1988) uvádějí u šířky a sklonu zádě hodnotu genetické korelace na úrovni  $r_g = 0,03$ , u mléčného charakteru a tělesného rámce  $r_g = 0,19$  a u znaků vemene od  $-0,01$  až po  $0,25$ . Obdobné výsledky uvádějí rovněž Sieber et al. (1988) a Diers (1986).

Celkově je možné konstatovat, že výsledky ukazují na možnosti efektivní selekce na rozhodující znaky exteriéru u krav černostrakatého skotu. Z výsledků vyplývá, že rozhodující pozornost při selekci je nutné zaměřit na tělesný rámec, mléčný charakter a znaky utváření vemene, které spolu pozitivně korelují a současně vykazují nejvyšší dědivost.

## Literatura

- DIERS, H.: Nachkommenschaftsuntersuchungen zur linearen Exterierbeschreibung in der Schwarzbuntzucht Niedersachsens. (Disertation.) Landwirtschaftlichen Fakultät Universität Göttingen, 1986. 103 s.
- FOSTER, W. W. — FREEMAN, A. E. — BERGER, P. J. — KUCK, A.: Linear type trait analysis with genetic parameter estimation. J. Dairy Sci., 71, 1988, s. 223—231.
- GRIEVE, W. R.: Holstein Canada's breed improvement strategy. Benchmark 100, Toronto, 1984, s. 206—223.
- HARVEY, W. R.: User's guide for LSML 76. The Ohio State Univ. Columbus, 1977.
- CHESNAIS, J. P.: Production-effectiveness of current selection schemes for production traits in Canadian Holstein cattle. Benchmark 100, Toronto, HAC 1984, s. 67—88.
- KLEI, L. — POLLAK, E. J. — QUAAS, R. L.: Genetic and environmental parameters associated with linearized type appraisal scores. J. Dairy Sci., 71, 1988, s. 2744—2752.
- SCHAEFFER, G. B. — VINSON, W. E. — PEARSON, R. E. — LONG, R. G.: Genetic and phenotypic relationships among type traits scored linearly in Holstein. J. Dairy Sci., 68, 1958, s. 2984—2988.
- SIEBER, M. — FREEMAN, A. E. — HINZ, P. N.: Comparison between factor analysis from a phenotypic and genetic correlation matrix using linear type traits of Holstein Dairy cows. J. Dairy Sci., 71, 1988, s. 477—484.
- VANRADEN, P. M. — JENSEN, E. L. — LAWLOR, T. J. — FUNK, D. A.: Prediction of transmitting abilities for Holstein type traits. J. Dairy Sci., 73, 1990, s. 191—197.
- WYNNE-JONES, E.: The relative roles of production and conformation traits in breeding an efficient dairy cow. In: Winter Conf. British Cattle Breeder's Club, Cambridge, 42, 1987, s. 2—13.
- Metodika lineárního popisu exteriéru krav. Praha, SPP 1988.

Došlo dne 29. 11. 1991

BOUŠKA, J. URBAN, F. — VACEK, M. — ŘEHÁK, D. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *The utilization of linear description of exterior of cows for efficient selection*. Živoč. Výr., 37, 1992 (4): 311—317.

Heritability coefficients  $h^2$  were estimated for particular exterior traits on the basis of analysis dealing with the formation of exterior of 6,261 primiparous females of Black Spotted cattle, and genetic ( $r_g$ ) and phenotypic ( $r_p$ ) correlations among traits were determined. Exterior was evaluated through the linear descriptive system in primiparous females after tested breeding dams of Black Spotted cattle. Height withers, height at hips and length of trunk were measured and on the basis of the results obtained, a grade for body frame and body capacity was given. Lineary descriptive system was used to evaluate the following traits with the grades 1 to 9: style dairy character, depth of chest, width of pin bones, position of formation of hooves, formation of front and rear parts of udder, formation of suspensory ligament placement and length of teats. Moreover, resulting grades within the 1 to 10 points were settled for individual partial characteristics, that is for the utility type, body capacity, body structure, legs and udder.

The study was aimed at determining the basic genetic and statistical parameters as a necessary prerequisite of the efficient selection. The progeny of 138 sires of Black Spotted cattle were included in the processing of the results and the determining equation of the model for estimation of genetic parameters were as follows:

$$Y_{ijklmno} = \mu + P_i + O_{ij} + M_k + K_l + H_m + V_n + E_{ijklmno}$$

where:  $\mu$  — overall mean,  $P_i$  — stable effect of breeding group of sire,  $O_{ij}$  — random effect of sire within the breeding group of sire,  $M_k$  — stable effect of breeding group of dam,  $K_l$  — stable effect of classifier,  $H_m$  — stable effect of the period from calving to evaluation,  $V_n$  — stable effect of primiparous females in calving.

Tab. I gives the coefficients of heritability for examining basic body sizes. The highest heritability was found in height in withers (0.30), height at hips (0.28) and girth of chest (0.24). Length of trunk is of very low value on the level  $h^2 = 0.06$ . This fact and with regard to the genetic correlation found (Tab. II) gives a prerequisite for reduced number of measured traits to two. The first trait is height in withers correlated with the height at hips on the level  $r_g = 0.90$ ; the second trait is girth of chest. The length of trunk from the view of efficient selection does provide required results.

Estimations of heritability coefficients for lineary described traits of exterior are presented in Tab. III. The highest heritability is finding in the stature ( $h^2 = 0.30$ ), body capacity (0.25), dairy character (0.20), distribution of teats (0.20) and their length (0.20). The lowest heritability is examined in depth of chest (0.17), width of pin distance (0.14), inclination of hindparts (0.14), formation of front udder quarters (0.15), formation of rear udder quarters (0.15) and formation of suspensory ligament (0.19). Very low heritability coefficients were estimated for the traits characterizing the formation of legs with  $h^2 = 0.10$  for position of hind legs and  $h^2 = 0.08$  for formation of hooves.

The estimation of heritability coefficients for different characteristics of summary evaluation is presented in Tab. IV. In evaluating the utility type of primiparous females, their body capacity and udder formation,  $h^2$  is determined within the range 0.17 to 0.22. Very low  $h^2$  values on the level 0.08 were estimated in the total grade for body conformation, and formation of legs.

Genetic and phenotypic correlations are given in Tab. V. The highest values are determined between style and formation of front udder quarters ( $r_g = 0.65$ ), style and milking character ( $r_g = 0.63$ ) and dairy character and formation of hind udder quarters ( $r_g = 0.53$ ). In both traits under evaluation of pin distance, an insignificant genetic correlation  $r_g = -0.08$  has been found. In traits of udder, the values of genetic correlations are ranging from  $r_g = -0.26$  between distribution and length of teats to  $r_g = 0.45$  in evaluation of rear parts of udder and formation of suspensory ligament. Relatively high negative genetic correlation on the level  $r_g = -0.56$  was found among evaluated indicators of legs (position of hind legs and formation of hooves).

Generally speaking the results indicate the possibilities of efficient selection for decisive exterior traits in domestic population of Black Spotted cattle. It follows from the analysis of the results that a decisive attention is to be paid in the selection to the body frame, dairy character and decisive traits of udder formation (front and rear udder quarters and suspensory ligament). The population of Black Spotted cattle is for the large part formed on the basis of transfer crossing and therefore, it is necessary to pay an extraordinary attention to the selection in order to create the exterior in the process of breeding.

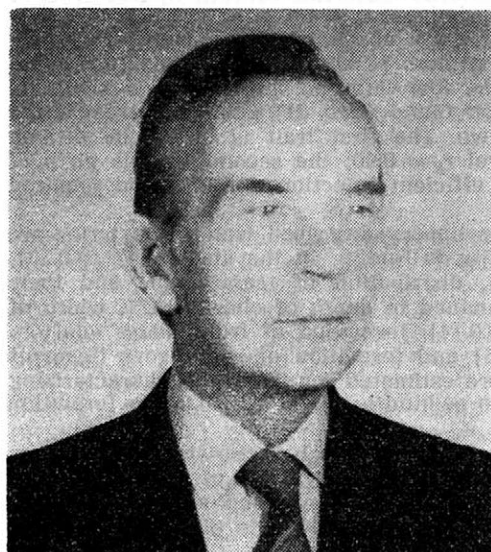
exterior; linear description; heritability coefficients; genetic correlations

#### Adresa autorů:

Ing. Josef Bouška, CSc., ing. František Urban, DrSc., ing. Mojmír Vacek, Dalibor Řehák, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

# Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

## K ŽIVOTNÍMU JUBILEU ING. KARLA ŠIMEČKA, CSc.



Dne 12. dubna 1992 oslavil své jubilejní 60. narozeniny ing. Karel Šimeček, CSc., ředitel Výzkumného ústavu výživy zvířat v Pohořelicích.

Narodil se 12. 4. 1932 v Praze jako syn rolníka. V roce 1948 byl přijat na vyšší rolnickou školu v Táboře, kterou ukončil jako Střední zemědělskou technickou školu maturitou v roce 1952. Nastoupil pak jako zootechnik hospodářství Plačovice Státního statku Dačice. V roce 1953 byl přijat ke studiu zootechnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně. Po ukončení školy nastoupil do Moravských výroben krmiv v Hrušovanech u Brna jako vedoucí technické kontroly, vedoucí laboratoří a biologické stanice. Dnem 5. 1. 1960 byl na základě konkursu přijat do Výzkumného ústavu krmivářského, pracoviště Brno. V tomto ústavu — dnes Výzkumném ústavu výživy zvířat v Pohořelicích — pracuje dodnes.

I když prošel řadou funkcí — od vedoucího pracovní výzkumné skupiny až po

dnešní funkci ředitele — těžiště jeho aktivity vždy spočívalo v intenzivní vědecké práci, zaměřené především k výživě prasat. Jeho odborný růst začal externí vědeckou aspiranturou v letech 1961—1964 a v roce 1964 obhájil kandidátskou disertační práci. V roce 1969 získal kvalifikaci „samostatný vědecký pracovník“. Dosud publikoval 53 původních vědeckých prací a 130 odborných článků a statí. Je autorem 27 závěrečných výzkumných zpráv a spoluautorem 11 knižních publikací.

Je uznávaným odborníkem v teoretické i aplikační problematice výživy rostoucích prasat, zejména však v problematice metabolismu látek a energie a systémů energetického a bílkovinného hodnocení krmiv pro prasata. Je uznávan nejen ve vědeckých kruzích ČSFR a v zahraničí, ale i širokou chovatelskou veřejností. Jeho práce nepostrádá aplikační koncovku umožňující bezprostřední využití výsledků v praxi. Je stěžejním autorem zásadních výživářských norem pro prasata, a to jak normy potřeby živin a energie, tak i normy výživné hodnoty krmiv.

K růstu a stabilizaci jeho odborné úrovně přispěly i studijní pobyty ve Výzkumném ústavu výživy zvířat v Braunschweigu (SRN), které absolvoval v letech 1969—1970, 1984 a 1988 v rámci Humboldtovy nadace. Řadu metod a transformovaných invencí přenesl úspěšně na své pracoviště. V současné době plně využívá svých zkušeností, odborné erudice a invence k usměrňování vědeckovýzkumné orientace VÚVZ Pohořelice. Je nesporně vůdčí osobností s výhodou výrazné přirozené autority.

Dlouhodobě je aktivní i v činnosti ČSAZ, dnes AZV ČSFR. V současné době je nejen řádným členem AZV ČSFR a AZV ČR, ale i předsedou komise výživy zvířat odboru živočišné výroby AZV ČSFR. Dosáhl kvalifikace „vedoucí vědecký pracovník“, je členem vědeckých rad VÚVZ Pohořelice (předseda) a VÚVZ Praha-Uhřetěves. V roce 1982 obdržel bronzovou medaili ČSAZ za zásluhy o rozvoj vědy a výzkumu a řadu uznání ČSVTS.

Jménem jeho spolupracovníků VÚVZ v Pohořelicích i jménem redakční rady časopisu Živočišná výroba přeji jubilantovi trvalé zdraví, které nechť zúročí v další úspěšné práci i v pohodě spokojeného soukromého života.

*Ing. Vít Prokop, DrSc., předseda redakční rady časopisu Živočišná výroba, vedoucí vědecký pracovník VÚVZ Pohořelice*



# MLIEKOVÁ ÚŽITKOVOSŤ A ZÁKLADNÉ UKAZOVATELE PLODNOSTI DOJNÍC ZOŠLACHTENÉHO SLOVENSKEHO STRAKATÉHO PLEMENA

V. Hubinský, J. Vravková, J. Huba, Š. Švantner

HUBINSKÝ, V. — VRAVKOVÁ, J. — HUBA, J. — ŠVANTNER, Š. [Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra]: *Mlieková úžitkovosť a základné ukazovatele plodnosti dojníc zošlachteného slovenského strakatého plemena*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (4): 319—329.

Štatisticky nepreukazuje vyššiu produkciu mlieka v prvej laktácii (3142,83 kg s tukovosťou 3,82 %) pri preukazne vyššej ( $P \leq 0,05$ ) živej hmotnosti (512,84 kg) a v druhej laktácii (3657,26 kg s tukovosťou 3,84 %) pri preukazne nižšej ( $P \leq 0,05$ ) živej hmotnosti (538,14 kg) mali dojnice plemena slovenské strakaté (S). Dojnice zošlachteného slovenského strakatého plemena (ZS) nadójili v prvej laktácii 3106,62 kg s tukovosťou 3,86 % a pri živej hmotnosti 505,17 kg a v druhej laktácii 3644,00 kg s tukovosťou 3,87 % a pri živej hmotnosti 545,54 kg. V tretej a štvrtej laktácii bola nepreukazne vyššia produkcia mlieka pri dojniciach plemena ZS — 3844,90 kg s preukazne vyššou ( $P \leq 0,01$ ) tukovosťou 3,90 percenta a pri preukazne vyššej ( $P \leq 0,05$ ) živej hmotnosti 562,13 kg, resp. 3970,63 kilogramu s preukazne vyššou ( $P \leq 0,01$ ) tukovosťou 3,94 % a pri preukazne vyššej ( $P \leq 0,05$ ) živej hmotnosti 582,03 kg v porovnaní s dojniciami plemena S. Dojnice plemena S nadójili 3768,32 a 3808,24 kg mlieka s tukovosťou 3,81 % až 3,94 %, pri živej hmotnosti 552,77 kg a 571,49 kg. Preukazne nižší ( $P \leq 0,01$  pri tretom a  $P \leq 0,05$  pri ostatných oteleniach) bol vek pri otelení pri dojniciach ZS — 898,12 dní pri I. otelení, 1270,57 dní pri II. otelení, 1654,14 dní pri III. otelení a 2017,42 dní pri IV. otelení. Dojnice plemena S sa prvýkrát otelili vo veku 961,61 dní. Nepriaznivé ukazovatele plodnosti boli u oboch sledovaných skupín po prvom otelení. Dojnice plemena S mali servis periódu 112,25 dní a medzi-dobie 401,75 dní. Dojnice plemena ZS mali dĺžku servis periódy 114,20 dní a medzi-dobie 413,84 dní. Rozdiely medzi skupinami v plodnosti boli okrem druhého medziobdobia nepreukazné. Ako priaznivé môžeme u oboch sledovaných genotypových skupín hodnotiť ukazovatele plodnosti po ďalších oteleniach.

zošlachťovacie kríženie; produkcia mlieka; tukovosť; živá hmotnosť; plodnosť

Základným cieľom zošlachťovania nášho hovädzieho dobytku je vytvorenie kombinovaného (mäsovmliekového) úžitkového typu s veľmi dobrou dvojstrannou úžitkovosťou. Produkcia mlieka a hovädzieho mäsa sú okrem iných faktorov priamo závislé od optimálnej reprodukcie.

Jedným zo spôsobov vytvorenia vysokoúžitkového typu slovenského strakatého plemena je zošlachťovacie kríženie cudzími vysokoúžitkovými plemenami, v rámci ktorých sa využíva červenostrakaté holštajnsko-frízske plemeno (RED).



Vplyv červenostrakatého holštajnsko-frízskeho plemena v zošľachtovacom procese slovenského strakatého plemena sa prejavil predovšetkým vo výraznom zvýšení produkcie mlieka, ako uvádzajú Kliment et al. (1979). Zistili pri kríženkách  $F_1$  generácie produkciu mlieka na prvej laktácii o 1057 kg vyššiu, s percentom mliečneho tuku o 0,09 % nižšiu v porovnaní s dojnícami slovenského strakatého plemena. Autori ďalej uvádzajú, že krížanky  $F_1$  generácie sa otelili o 22 dní skôr ako dojnice plemena slovenské strakaté.

Podľa autorov Chreněk a Plesník (1981) vyprodukovali krížanky  $F_{10}$  generácie viac mlieka v prvej laktácii o 484 kg a v druhej laktácii o 302 kg v porovnaní s dojnícami slovenského strakatého plemena. V ďalšej práci Chreněk a Plesník (1983) zistili vyššiu produkciu mlieka pri kríženkách  $F_{10}$  generácie o 342 kg a 471 kg, ale nie pri jednoznačnom rozdieli v obsahu tuku v prospech jednej z porovnávaných genotypových skupín.

Priaznivé výsledky z kríženia českého strakatého plemena s holštajnsko-frízskym plemenom uvádzajú Suchánek et al. (1978). Autori hodnotili 1284 kríženiek  $F_{10}$  generácie, ktoré sa otelili vo veku 799 dní a za 100 laktčných dní nadojili 1202 kg mlieka pri tukovosti 3,96 %. V porovnaní s vrstovníčkami plemena české strakaté nadojili o 163 kg mlieka viac, pri nižšej tukovosti o 0,05 kg, a otelili sa prvýkrát o 64 dní skôr.

Podobne hodnotia prínos holštajnsko-frízskeho plemena aj Grette-nand, Meyer (1973), Kravčenko, Viničuk (1984) a Boie, Gravery (1983).

Vo svojej práci Chreněk a Plesník (1983) sledovali živú hmotnosť kríženiek  $F_{10}$  a  $F_{110}$  generácie. Krížanky s vyšším dedičným podielom zošľachtujúceho plemena sa po druhom otelení prakticky vyrovnali dojniciam slovenského strakatého plemena.

So zvyšovaním produkcie mlieka dochádza k zvyšovaniu negatívneho vzťahu medzi produkciou mlieka a plodnosťou, ktorý sa prejavuje pri dosiahnutí určitej produkčnej hranice. Sznajder a Majtas (1978) na základe dosiahnutých výsledkov konštatujú, že v skupine produkujúcej 2500 až 2999 kg mlieka je medziobdobie 354 dní, zatiaľ čo v skupine produkujúcej 5500 až 5999 kg je dĺžka medziobdobia 400 dní. Stodola et al. (1978) vo svojej práci dokumentujú výnamnosť medzi dĺžkou inseminačného intervalu a dĺžkou servis periódy. Pri priemernej dĺžke inseminačného intervalu 65,42 dní a priemernej dĺžke servis periódy 104,4 dní bola najvyššia dojivosť dosiahnutá pri dĺžke servis periódy 121 až 130 dní a minimálna pri dĺžke servis periódy 41 až 50 dní.

Geraskin et al. (1980) odporúčajú pri simentálskych kravách pre dosiahnutie vysokej mliekovej úžitkovosti dodržať tieto termíny zapúšťania: 45 až 70 dní po otelení u priemerne produktívnych a 70 až 90 dní po otelení u vysoko produktívnych kráv.

## MATERIÁL A METÓDA

Podkladový materiál bol získaný za obdobie rokov 1984 až 1988 z piatich poľnohospodárskych podnikov (Imeľ, Rybany, Pobeďim, Zlatovce, Dolný Peter).

Údaje o mliekovej úžitkovosti a reprodukčných ukazovateľoch sme čerpali z plemenárskych záznamov o kontrole mliekovej úžitkovosti a z preukazov plemeníc. Z reprodukčných ukazovateľov sme sledovali inseminačný interval, servis periódu, medziobdobie a vek pri prvom a ďalších oteleniach. Produkciu mlieka sme hodnotili podľa normovanej laktácie (240 až 305 dní).

Sledované dojnice boli rozdelené do dvoch genotypových skupín. Prvú skupinu tvorili dojnice slovenského strakatého plemena (S), druhú skupinu tvoril produkt kríženia slovenského strakatého plemena s červenostrakatým holštajnsko-frízskym plemenom (RED) s podielom zošľachťujúceho plemena do 50 %, ktoré označujeme ako zošľachtené slovenské strakaté plemeno (ZS).

Zo získaného materiálu boli vypočítané štatistické charakteristiky. Rozdiely pre každú vlastnosť medzi sledovanými genotypovými skupinami boli testované *t*-testom.

## VÝSLEDKY

Výsledky mliekovej úžitkovosti, percentuálny obsah mliečného tuku, produkcia na deň života a živá hmotnosť sú uvedené v tab. I.

Vyššiu produkciu mlieka v prvej laktácii — 3142,03 kg s tukovosťou 3,82 %, t. j. 121,69 kg mliečného tuku, pri preukazne vyššej ( $P \leq 0,05$ ) živej hmotnosti 512,84 kg mali dojnice plemena S. Nižšiu produkciu, t. j. 3106,62 kg pri preukaznom rozdieli ( $P \leq 0,05$ ) v počte laktáčnych dní, mali dojnice plemena ZS. Pri prepočte produkcie mlieka na deň života bol preukazný rozdiel ( $P \leq 0,01$ ) v prospech dojníc plemena ZS.

Podstatné zvýšenie produkcie mlieka, mliečného tuku a živej hmotnosti pozorujeme u oboch sledovaných genotypových skupín v druhej laktácii (tab. II). Dojnice plemena S nadójili 3657,26 kg mlieka pri tukovosti 3,84 % s produkciou tuku 142,19 kg. Dojnice plemena ZS nadójili o 13,26 kilogramu menej mlieka pri štatisticky preukazne vyššom počte laktáčnych dní ( $P \leq 0,01$ ). Produkcia na deň života bola preukazne vyššia ( $P \leq 0,05$ ) u dojníc ZS. Ďalej došlo k podstatnému zvýšeniu živej hmotnosti dojníc plemena ZS oproti prvej laktácii. Rozdiel v živej hmotnosti na druhej laktácii bol preukazný ( $P \leq 0,05$ ) v prospech dojníc typu ZS.

V tretej laktácii (tab. III) nadójili dojnice ZS o 76,58 kg mlieka viac, pri preukazne vyššom ( $P \leq 0,01$ ) obsahu tuku v porovnaní s dojnícami plemena S. Preukazné rozdiely ( $P \leq 0,05$ ) boli zistené aj v produkcii na deň života a v živej hmotnosti v prospech dojníc zošľachteného typu.

Podobná tendencia je v produkcii mlieka, obsahu tuku a živej hmotnosti aj vo štvrtej laktácii (tab. IV). Dojnice ZS nadójili o 162,39 kg mlieka viac, pri preukazne vyššom ( $P \leq 0,01$ ) obsahu tuku. Preukazne vyššie rozdiely ( $P \leq 0,05$ ) u zošľachteného typu boli zistené aj v produkcii na deň života a v živej hmotnosti.

## VEK PRI JEDNOTLIVÝCH OTELENIACH

Vek dojníc (tab. V) pri jednotlivých oteleniach bol nižší u zošľachtených dojníc (898,12, 1270,57, 1654,14 a 2017,42 dní) v porovnaní s dojnícami plemena S (961,61, 1358,06, 1708,82 a 2078 dní). Tieto rozdiely boli preukazné pri prvom, druhom a štvrtom otelení na hladine významnosti  $P \leq 0,01$  a pri treťom otelení na hladine významnosti  $P \leq 0,05$ .

## UKAZOVATELE PLODNOSTI

V tab. VI uvádzame niektoré základné ukazovatele plodnosti kráv po jednotlivých oteleniach. Po prvom otelení nedochádza k podstatnejším rozdielom v sledovaných ukazovateľoch medzi genotypovými skupinami. Dojnice zošľachteného typu mali kratší inseminačný interval (63,1 dní), ale dlhšiu servis periódu (114,20 dní) a medziobdobie (413,84 dní) ako dojnice plemena S.

I. Mlieková úžitkovosť v prvej laktácii (SS — plemeno slovenské strakaté, ZS — zošľachtené slovenské strakaté) — Milk performance in the first lactation (SS — Slovakian Spotted breed, ZS — Improved Slovakian Spotted breed)

|                                                  | Genotypová skupina dojníč <sup>6</sup> |           |                              |          |          |           |                              |          | <i>t</i> -hodnota <sup>7</sup> |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------|------------------------------|----------|----------|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
|                                                  | SS                                     |           |                              |          | ZS       |           |                              |          |                                |
|                                                  | <i>n</i>                               | $\bar{x}$ | <i>s<math>\bar{x}</math></i> | <i>v</i> | <i>n</i> | $\bar{x}$ | <i>s<math>\bar{x}</math></i> | <i>v</i> |                                |
| Počet laktáčnych dní <sup>1</sup>                | 157                                    | 290,43    | 19,11                        | 6,58     | 780      | 295,92    | 17,48                        | 5,91     | —2,020+                        |
| Produkcia mlieka <sup>2</sup> (kg)               | 157                                    | 3 142,83  | 855,32                       | 27,21    | 780      | 3 106,62  | 756,47                       | 24,25    | 0,493–                         |
| Tuk <sup>3</sup> (%)                             | 157                                    | 3,82      | 0,37                         | 9,21     | 780      | 3,86      | 0,31                         | 7,92     | —1,268–                        |
| Tuk (kg)                                         | 156                                    | 121,69    | 36,43                        | 29,94    | 780      | 121,44    | 38,52                        | 31,72    | 0,077–                         |
| Produkcia mlieka na deň života <sup>4</sup> (kg) | 157                                    | 2,40      | 0,76                         | 31,47    | 768      | 2,63      | 1,01                         | 38,25    | —3,250++                       |
| Živá hmotnosť <sup>5</sup> (kg)                  | 153                                    | 512,84    | 40,23                        | 7,85     | 684      | 505,17    | 47,14                        | 9,33     | 2,063+                         |

+P ≤ 0,05      ++P ≤ 0,01

<sup>1</sup>number of lactation days, <sup>2</sup>milk production, <sup>3</sup>fat, <sup>4</sup>milk production per day of life, <sup>5</sup>live weight, <sup>6</sup>genotype group of dairy cows, <sup>7</sup>t-value

II. Mlieková úžitkovosť v druhej laktácii — Milk performance in the second lactation

|                                                  | Genotypová skupina dojníc <sup>6</sup> |           |               |       |     |           |               |       | t-hodnota <sup>7</sup> |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------|---------------|-------|-----|-----------|---------------|-------|------------------------|
|                                                  | SS                                     |           |               |       | ZS  |           |               |       |                        |
|                                                  | n                                      | $\bar{x}$ | $s_{\bar{x}}$ | v     | n   | $\bar{x}$ | $s_{\bar{x}}$ | v     |                        |
| Počet laktačných dní <sup>1</sup>                | 140                                    | 285,69    | 22,44         | 7,85  | 573 | 292,49    | 19,71         | 6,74  | —3,289++               |
| Produkcia mlieka <sup>2</sup> (kg)               | 140                                    | 3 657,26  | 893,02        | 24,42 | 573 | 3 644,00  | 774,73        | 21,26 | 0,161—                 |
| Tuk <sup>3</sup> (%)                             | 138                                    | 3,84      | 0,30          | 7,86  | 570 | 3,87      | 0,36          | 9,30  | —1,012—                |
| Tuk (kg)                                         | 137                                    | 142,19    | 36,06         | 25,36 | 369 | 142,50    | 38,15         | 26,77 | —0,085—                |
| Produkcia mlieka na deň života <sup>4</sup> (kg) | 140                                    | 3,88      | 1,06          | 27,22 | 571 | 4,09      | 0,93          | 22,66 | —2,150+                |
| Živá hmotnosť <sup>5</sup> (kg)                  | 140                                    | 538,14    | 33,34         | 6,20  | 513 | 545,54    | 49,46         | 9,07  | —2,076+                |

+P ≤ 0,05      ++P ≤ 0,01

For 1—7 see Tab. I



## III. Mlieková úžitkovosť v tretej laktácii — Milk performance in the third lactation

|                                                  | Genotypová skupina dojníc <sup>6</sup> |           |               |          |          |           |               |          | <i>t</i> -hodnota <sup>7</sup> |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------|---------------|----------|----------|-----------|---------------|----------|--------------------------------|
|                                                  | SS                                     |           |               |          | ZS       |           |               |          |                                |
|                                                  | <i>n</i>                               | $\bar{x}$ | $s_{\bar{x}}$ | <i>v</i> | <i>n</i> | $\bar{x}$ | $s_{\bar{x}}$ | <i>v</i> |                                |
| Počet laktačných dní <sup>1</sup>                | 119                                    | 289,89    | 17,69         | 6,10     | 403      | 291,18    | 18,56         | 6,37     | —0,691—                        |
| Produkcia mlieka <sup>2</sup> (kg)               | 119                                    | 3 768,32  | 952,81        | 25,28    | 403      | 3 844,90  | 808,35        | 21,02    | —0,796—                        |
| Tuk <sup>3</sup> (%)                             | 117                                    | 3,81      | 0,28          | 7,32     | 400      | 3,90      | 0,32          | 8,08     | —2,957+ +                      |
| Tuk (kg)                                         | 116                                    | 145,09    | 37,99         | 26,18    | 399      | 151,01    | 39,26         | 26,00    | —1,466—                        |
| Produkcia mlieka na deň života <sup>4</sup> (kg) | 119                                    | 4,81      | 1,34          | 27,77    | 402      | 5,11      | 1,01          | 19,68    | —2,260+                        |
| Živá hmotnosť <sup>5</sup> (kg)                  | 119                                    | 552,77    | 39,03         | 7,06     | 358      | 562,13    | 57,93         | 10,31    | —1,988+                        |

+*P* ≤ 0,05      ++*P* ≤ 0,01

For 1—7 see Tab. I

## IV. Mlieková úžitkovosť v štvrtej laktácii — Milk performance in the fourth lactation

|                                                  | Genotypová skupina dojnic <sup>6</sup> |           |               |       |     |           |               |       | t-hodnota <sup>7</sup> |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------|---------------|-------|-----|-----------|---------------|-------|------------------------|
|                                                  | SS                                     |           |               |       | ZS  |           |               |       |                        |
|                                                  | n                                      | $\bar{x}$ | $s_{\bar{x}}$ | v     | n   | $\bar{x}$ | $s_{\bar{x}}$ | v     |                        |
| Počet laktačných dní <sup>1</sup>                | 87                                     | 286,34    | 19,89         | 6,95  | 260 | 290,78    | 19,48         | 6,70  | —1,816—                |
| Produkcia mlieka <sup>2</sup> (kg)               | 87                                     | 3 808,24  | 1 139,38      | 29,92 | 260 | 3 970,63  | 837,53        | 21,09 | —1,223—                |
| Tuk <sup>3</sup> (%)                             | 87                                     | 3,82      | 0,26          | 6,90  | 260 | 3,94      | 0,32          | 8,09  | —3,507++               |
| Tuk (kg)                                         | 86                                     | 146,20    | 44,30         | 30,30 | 259 | 155,92    | 34,77         | 22,30 | —1,854—                |
| Produkcia mlieka na deň života <sup>4</sup> (kg) | 87                                     | 5,62      | 1,33          | 23,68 | 260 | 6,01      | 1,04          | 17,33 | —2,492+                |
| Živá hmotnosť <sup>5</sup> (kg)                  | 87                                     | 571,49    | 32,44         | 5,68  | 231 | 582,03    | 44,50         | 7,65  | —2,318+                |

+P ≤ 0,05    ++P ≤ 0,01

For 1—7 see Tab. I

## V. Vek dojnic pri jednotlivých oteleniach — Age of dairy cows in different calvings

| Vek pri otelení<br>(dni) <sup>1</sup> | Genotypová skupina dojnic <sup>2</sup> |           |             |       |     |           |             |       | t-hodnota <sup>3</sup> |
|---------------------------------------|----------------------------------------|-----------|-------------|-------|-----|-----------|-------------|-------|------------------------|
|                                       | SS                                     |           |             |       | ZS  |           |             |       |                        |
|                                       | n                                      | $\bar{x}$ | s $\bar{x}$ | v     | n   | $\bar{x}$ | s $\bar{x}$ | v     |                        |
| 1.                                    | 157                                    | 961,61    | 151,25      | 15,73 | 779 | 898,12    | 191,52      | 21,33 | 4,573++                |
| 2.                                    | 140                                    | 1 358,06  | 174,60      | 12,86 | 573 | 1 270,57  | 151,77      | 11,94 | 5,447++                |
| 3.                                    | 119                                    | 1 708,82  | 225,25      | 13,18 | 403 | 1 654,14  | 189,20      | 11,44 | 2,409+                 |
| 4.                                    | 87                                     | 2 078,54  | 160,56      | 7,72  | 260 | 2 017,42  | 224,85      | 11,15 | 2,759++                |

+P ≤ 0,05    ++P ≤ 0,01

<sup>1</sup>age during calving [days], <sup>2</sup>genotype group of dairy cows, <sup>3</sup>t-value

VI. Ukazovatele plodnosti kráv po jednotlivých oteleniach — Indicators of fertility of dairy cows after particular calvings

| Ukazovateľ <sup>1</sup>           |                      | Po 1. otelení <sup>5</sup> |        | Po 2. otelení       |        | Po 3. otelení       |        | Po 4. otelení       |        |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|
|                                   |                      | SS                         | ZS     | SS                  | ZS     | SS                  | ZS     | SS                  | ZS     |
| Inseminačný interval <sup>2</sup> | <i>n</i>             | 131                        | 262    | 109                 | 190    | 81                  | 118    | 42                  | 65     |
|                                   | $\bar{x}$            | 67,50                      | 63,10  | 63,00               | 58,60  | 61,80               | 61,40  | 57,90               | 63,60  |
|                                   | <i>s<sub>x</sub></i> | 28,05                      | 21,32  | 26,89               | 19,13  | 18,26               | 20,50  | 16,93               | 26,68  |
|                                   | <i>v</i>             | 41,52                      | 33,81  | 42,70               | 32,63  | 29,55               | 33,42  | 29,25               | 41,93  |
|                                   | <i>t</i>             | 1,581 <sup>-</sup>         |        | 1,504 <sup>-</sup>  |        | 0,144 <sup>-</sup>  |        | -1,352 <sup>-</sup> |        |
| Servis perióda <sup>3</sup>       | <i>n</i>             | 132                        | 304    | 111                 | 205    | 82                  | 128    | 42                  | 71     |
|                                   | $\bar{x}$            | 112,25                     | 114,20 | 98,32               | 107,66 | 100,24              | 109,77 | 97,71               | 114,85 |
|                                   | <i>s<sub>x</sub></i> | 76,93                      | 74,35  | 61,48               | 73,23  | 61,29               | 73,04  | 65,47               | 69,71  |
|                                   | <i>v</i>             | 68,47                      | 65,11  | 62,53               | 68,02  | 61,14               | 66,54  | 67,01               | 60,70  |
|                                   | <i>t</i>             | -0,246 <sup>-</sup>        |        | -1,204 <sup>-</sup> |        | -1,019 <sup>-</sup> |        | -1,313 <sup>-</sup> |        |
| Medziobdobie <sup>4</sup>         | <i>n</i>             | 140                        | 573    | 118                 | 403    | 87                  | 260    | 44                  | 152    |
|                                   | $\bar{x}$            | 401,75                     | 413,84 | 383,38              | 397,93 | 391,38              | 392,07 | 377,70              | 393,70 |
|                                   | <i>s<sub>x</sub></i> | 81,74                      | 87,21  | 61,81               | 81,14  | 81,06               | 73,78  | 66,37               | 63,61  |
|                                   | <i>v</i>             | 20,35                      | 21,07  | 16,12               | 20,39  | 20,71               | 18,82  | 17,57               | 16,16  |
|                                   | <i>t</i>             | -1,548 <sup>-</sup>        |        | 2,085 <sup>+</sup>  |        | -0,070 <sup>-</sup> |        | -1,421 <sup>-</sup> |        |

+*P* ≤ 0,05<sup>1</sup>indicator, <sup>2</sup>insemination interval, <sup>3</sup>service period, <sup>4</sup>between-calving period, <sup>5</sup>after the first calving

Po druhom otelení dochádza k zníženiu hodnôt všetkých sledovaných ukazovateľov pri oboch skupinách. Pri dojniciach zošľachteného typu bol insemináčny interval kratší o 4,4 dní, servis perióda dlhšia o 9,34 dní a medziobdobie preukazne dlhšie o 14,55 dní ( $P \leq 0,05$ ).

Po treťom otelení neboli zistené podstatnejšie rozdiely medzi skupinami. Nepreukazne väčší rozdiel bol len v dĺžke servis periódy, ktorá bola o 9,53 dní kratšia pri dojniciach plemena S.

Po štvrtom otelení mali nižšie hodnoty sledovaných ukazovateľov dojnice plemena S. Insemináčny interval bol kratší o 5,7 dní, servis perióda o 17,14 dní a medziobdobie o 16 dní ako pri dojniciach plemena ZS.

## DISKUSIA

Dojnice zošľachteného slovenského strakatého plemena dosiahli v prvej a druhej laktácii štatisticky nevýznamne nižšiu produkciu mlieka s vyšším obsahom tuku ako dojnice plemena slovenské strakaté.

Pri dojniciach zošľachteného typu slovenského strakatého plemena s červenostrakatým holštajnsko-frízskym plémenom dochádza k výraznému zníženiu veku pri prvom a ďalších oteleniach, čo potvrdzujú aj výsledky citovaných autorov. Vyšší vek pri prvom otelení pri dojniciach plemena S (o 63 dní) pravdepodobne ovplyvnil výšku ich produkcie na prvých dvoch laktáciách, ako aj preukazuje vyššiu živú hmotnosť na prvej laktácii. Produkcia mlieka na ďalších laktáciách bola vyššia u zošľachteného slovenského strakatého dobytku, čo sa zhoduje s výsledkami, ktoré uvádzajú Kliment et al. (1979), Chrenek, Plesník (1981), Suchánek et al. (1978), Grethenand, Meyer (1973), Kravčenko, Viničuk (1984) a Boie, Gravery (1983).

Vyššia živá hmotnosť v druhej a ďalších laktáciách v prospech zošľachteného typu sa v podstate zhoduje s výsledkami autorov Chrenek a Plesník (1983).

Sledované ukazovatele plodnosti môžeme hodnotiť ako vyhovujúce. Vzhľadom na výšku mliekovej úžitkovosti v prvej laktácii pri oboch sledovaných skupinách je dĺžka insemináčného intervalu zhodná s údajmi uvádzanými pre priemerne produktívne dojnice (Geraskin et al., 1980).

Získané výsledky sú z obdobia rokov 1984 až 1988. V ďalšom období sa zameriame na podrobnejšie analyzovanie vzťahov a závislostí v uvedených ukazovateľoch a ich hodnotách ako medzi skupinami, tak aj v rámci skupín.

## Literatúra

- BOIE, D. — GRAVERY, H. O.: Kreuzungseffekt bei Kühen nach den Paarung Holstein-Friesian  $\times$  Schwarzbunt. Züchtungskunde, 55, 1983, č. 3, s. 177—185.
- GERASKIN, B. I. — ŽITINSKIJ, V. A. — NASAMBAJEV, J. G.: Vlijanie dnei suchostojnogo i servis-perioda na moločnuju produktivnost simental'skich korov. Vest. sel'-choz. Nauki (Kazachstan), 1980, č. 3, s. 54—55.
- GRETENAND, J. — MEYER, V.: Värleimfge Ergebnisse aus dem Kreuzungsversuch Simmentaler Fleckvieh und Red Holstein. (Preklad ÚVTI.) Praha, 1973.
- CHRENEK, J. — PLESNÍK, J.: Rezultaty skreščivanija slovac'koj pestroj porody s krasno-pestroj golstino-frizskoj porodoj. Scientia Agric. bohemoslov., 13, 1981, č. 4, s. 291—302.

CHRENEK, J. — PLESNÍK, J.: Vplyv rozdielneho dedičného podielu holštajnsko-frízskeho plemena (RED) pri krížení slovenského strakatého dobytku na produkciu mlieka, tvarové a funkčné vlastnosti vemen a telesný rámec. (Závěrečná správa.) Nitra, VÚŽV 1983. 12 s.

KLIMENT, J. — PŠENICA, J. — HORVÁTH, A.: Mlieková úžitkovosť strakatého plemena s holštajnsko-frízskymi strakatými býkmi. Živoč. Výr., 24, 1979, č. 7, s. 513—523.

KRAVČENKO, N. A. — VINIČUK, D. T.: Simmentalskaja poroda i promyšlennoje proizvodstvo životnovodskoj produkci. Vest. sel.-choz. Nauki (Moskva), 1984.

SUCHÁNEK, B. — GOLDA, J. — ULRICH, A.: Mléčná užitkovost českého strakatého plemene s červeným holštýnským (CR 25) za zkrácené 100denní laktace. (Závěrečná správa.) Rapotín, VÚCHS 1978.

STODOLA, J. — HAJIČ, F. — SLIPKA, J.: Vztah délky inseminačního intervalu k plodnosti a mléčné užitkovosti dojníc. Živoč. Výr., 23, 1978, č. 2, s. 117—128.

SZNAJDER, M. — MAJTAS, B.: Spravność rozrodu a roczna produkcja mleka. Przegl. hodowl., 46, 1978, č. 21, s. 9—11.

Došlo dňa 29. 11. 1991

HUBINSKÝ, V. — VRAVKOVÁ, J. — HUBA, J. — ŠVANTNER, Š. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *Milk efficiency and basic traits of dairy cow fertility of improved Slovakian Spotted breed*. Živoč. Výr., 37, 1992 (4): 319—329.

Traits of milk efficiency and reproduction of dairy cows of Slovakian Spotted breed and crossbreds of improved crossing with Red Spotted Holstein-Friesian breed were mutually compared in five farms.

A basic material was obtained from the control of milk efficiency and records of inseminators over the period 1984 to 1988. Milk efficiency was evaluated on the basis of milk production for the standardized lactation. Milk production was observed in kg, percentage of fat, fat production in kg, milk production per day of life, live weight, and age at particular calvings. Fertility was evaluated according to the duration of insemination interval on each lactation, duration of service period and between-calving time. Dairy cows were divided into two genotype groups: dairy cows of Slovakian Spotted breed and Improved Slovakian Spotted breed (crossbreds of Slovakian Spotted breed with Red Spotted Holstein-Friesian breed with proportion of improved breed to 50 %).

Milk efficiency of both breeds is assessed according to lactations as presented in Tabs I to IV. Production of milk in dairy cows of Slovakian Spotted breed was 3,142.83 kg in the first lactation with fat content 3.82 %, i. e. 121.69 kg of milk fat in the second lactation — milk production was 3,657.26 kg with fat content 3.84 % and milk production 142.19 kg, in the third lactation this was 3,768.32 kg with fat content 3.81 % and fat production 145.09 kg. The dairy cows of Slovakian Spotted breed exhibited the milk production in the fourth lactation 3,808.24 kg with fat content 3.82 % and milk fat production was 146.20 kg. Dairy cows of Improved Slovakian Spotted breed had a lower milk production (3,106.62 kg in the first lactation and 3,644.00 kg in the second lactation) in the first two lactations at higher fat content (3.86 %; 3.87 %) and equal fat production in kg in comparison with dairy cows of the Slovakian Spotted breed. However, all differences were statistically insignificant. Dairy cows of the Improved Slovakian Spotted breed in the third and fourth lactations had insignificantly higher milk production than the dairy cows of the Slovakian Spotted breed and significantly ( $P \leq 0.01$ ) higher milk fat content.

Dairy cows of the Improved Slovakian Spotted breed had higher number of lactation days in all lactations with significant difference in the first lactation ( $P \leq 0.05$ ) and in the second lactation ( $P \leq 0.01$ ).

There were significant differences for the benefit of the Improved Slovakian Spotted breed in economically important indicator, i. e. milk production per day of life. This was in different lactations in the sequence: the Slovakian Spotted and the Improved Slovakian Spotted breeds as follows: 2.40 or 2.63, respectively [significant difference on the level  $P \leq 0.01$ ], in the second lactation 3.88 or 4.09, respectively [significant difference on the level  $P \leq 0.05$ ], in the third lactation 4.81 or 5.11 respectively ( $P \leq 0.05$ ) and 5.62 or 6.01, respectively ( $P \leq 0.05$ ) in the fourth lactation.

Studies of age in particular calvings in each lactation confirmed that crossbreds are earlier than the dairy cows of the Slovakian Spotted breed. An age of dairy cows of the Improved Slovakian Spotted breed in the first to the fourth calving was 898.12 days and 1,270.57 days, 1,654.14 and 2,017.42 days, in dairy cows of the Slovakian



Spotted breed 961.61 days; 1,358.06 days; 1,708.82 days and 2,078.54 days (Tab. V). The difference is significant in the third calving on the significance level  $P \leq 0.05$ , in the other calvings the differences are significant on the level  $P \leq 0.01$ .

Both genotype groups displayed the worst results of fertility after the first calving (Tab. VI) in studied indicators. The dairy cows of the Improved Slovakian Spotted breed had a shorter insemination interval (63.10 days), though the service period was longer (114.20 days). Between-calving time was 401.75 days in dairy cows of the Slovakian Spotted breed and 413.84 days in dairy cows of the Improved Slovakian Spotted breed.

The insemination interval after the second to the fourth calvings in the cows of the Slovakian Spotted breed persisted 63.0 to 57.9 days and 58.6 to 63.6 days in the improved type. The service period after the second to the fourth calvings in the Slovakian Spotted breed was ranging from 97.71 to 100.24 days and from 107.66 to 114.85 days in the improved breed.

The between-calving period after the second to the fourth calvings was ranging from 377.70 to 391.38 days in dairy cows of the Slovakian Spotted breed and from 392.07 to 397.93 days in the improved type.

Except the between-calving time after the second calving (significantly higher on the level  $P \leq 0.05$  in the Improved Slovakian Spotted breed), all differences in reproduction traits were insignificant.

improved crossbreeding; milk production; fat content; live weight; fertility

---

*Adresa autorov:*

Ing. Viliam Hubinský, ing. Jana Vravková, ing. Ján Huba, ing. Štefan Švantner, Výskumný ústav živočišnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

# INZERCE

Redakce časopisu nabízí tuzemským i zahraničním firmám možnost inzerce na stránkách časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA. Prostřednictvím inzerátů uveřejňovaných v našem časopise budou o Vašich výrobcích informováni pracovníci z výzkumu a provozu u nás i v zahraničí.

Bližší informace získáte na adrese:

Redakce časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA  
k rukám ing. M. Černé, Sc.  
Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství  
Slezská 7  
120 56 P r a h a 2

# MLÉČNÁ UŽITKOVOST KRAV-KŘÍŽENEK PLEMEN SLOVENSKÉ STRAKATÉ A ČERNOSTRAKATÉ NÍŽINNÉ

L. Dědková, I. Bellér

DĚDKOVÁ, L. — BELLÉR, I. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra): *Mléčná užitkovost krav-kříženek plemen slovenské strakaté a černostrakaté nížinné*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (4): 331—339.

Na podkladě křížení slovenského strakatého skotu (P2) a černostrakatého nížinného skotu (P1) byla stanovena průměrná produkce mléka v kg a tuku v kg a průměrná tučnost mléka v první laktaci u skupin kříženců F1 (3676 kg, 141,8 kilogramu, 3,86 %), B1 (3853 kg, 147,5 kg, 3,82 %), B2 (3535 kg, 136 kg, 3,85 procenta) a  $P2 \times B1$  (3822 kg, 136 kg, 3,82 %) a u rodičovské generace P2 (2926 kg, 114,7 kg, 3,92 %). Pro vyhodnocení byla použita metoda nejmenších čtverců. Model se skládal z efektů stádo, rok a období otelení, skupina podle plemene otce, genotypová skupina a otec. Oba poslední faktory byly hierarchicky uspořádány uvnitř skupiny podle plemene otce. Dále byla provedena regrese na odchylku věku při prvním otelení od průměru uvnitř skupiny podle plemene otce. Věk při prvním otelení byl hodnocen také jako závislá proměnná, a to stejným modelem, pouze bez regrese na věk při prvním otelení.

mléčná užitkovost; křížení; skot

Použití černostrakatého nížinného plemene pro kombinační až převodné křížení je velmi rozšířené. Vyhodnocení účinnosti tohoto křížení je podkladem pro stanovení nejvhodnějších typů kříženců s tímto plemenem pro danou chovnou oblast. Při hodnocení užitkovosti krav-kříženek vycházíme z předpokladu, že existuje řada systematických efektů zabraňujících přímé srovnatelnosti pozorování. Tyto vlivy jsou zapříčiněny různými faktory prostředí i faktory genetickými, které se stávají podkladem pro sestavení lineárního modelu použitého pro odhad generačních průměrů skupin kříženců. Užitkovostí krav-kříženek slovenského strakatého skotu s černostrakatým plemenem se zabývali např. Chreněk (1977, 1979, 1980, 1981), Chreněk, Plesník (1974), Botto, Kuzina (1986) a Brestenský et al. (1985).

Cílem této práce je srovnání průměrné mléčné užitkovosti různých skupin kříženek těchto plemen.

K vyhodnocení bylo použito 1389 prvních laktací kříženek slovenského strakatého (P2) a černostrakatého nížinného plemene (P1) včetně 117 prvních laktací prvotetek slovenského strakatého plemene — P2 (tab. I). Sledování bylo provedeno v letech 1976 až 1982. Dojnice pocházely ze šesti stád s rozdílnou úrovní výživy a ošetřování. Soubor se dělil do dvou skupin podle plemene otce sledovaných prvotetek. První skupina byla tvořena genotypovými skupinami F1 a B1. Prvotelky z těchto genotypových skupin byly dcery býků černostrakatého skotu (NEB15, NEB16, NEB17, NEC4, NX8 a NX9). Ostatní prvotelky z genotypových skupin P2, B2 a P2 × B1 byly dcerami býků slovenského strakatého plemene (OK50 a ZE21) a byly zařazeny do druhé skupiny podle plemene otce. Všechny genotypové skupiny kromě P2 byly zastoupeny ve všech šesti stádech. V souboru nebyly zastoupeny prvotelky černostrakatého plemene — P1.

Pro vyhodnocení byla použita metoda nejmenších čtverců. Protože se soubor rozděloval do dvou skupin podle plemene otce, byl použit tento model:

$$Y_{ijklmn} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_{(k)l} + \varepsilon_{(k)m} + b_k (X_{ijklmn} - X_k) + e_{ijklmn}$$

kde:  $Y_{ijklmn}$  — produkce mléka v kg a tuku v kg a tučnost mléka za první laktaci pro  $n$ -tého jedince v  $i$ -tém stádě,  $k$ -té skupině, po  $l$ -tém otci a v  $m$ -té genotypové skupině

$\alpha_i$  — efekt  $i$ -tého stáda,  $i = 1, \dots, 6$

$\beta_j$  — spojený efekt  $j$ -tého roku a období otelení,  $j = 1, \dots, 9$

$\gamma_k$  — efekt  $k$ -té skupiny podle plemene otce,  $k = 1, 2$

$\delta_{(k)l}$  — efekt  $l$ -tého otce uvnitř  $k$ -té skupiny podle plemene otce,  $k_1 = 1, \dots, 6$ ,  $k_2 = 1, 2$

$\varepsilon_{(k)m}$  — efekt  $m$ -té genotypové skupiny uvnitř  $k$ -té skupiny podle plemene otce,  $k_1 = 1, 2$ ,  $k_2 = 1, \dots, 3$

$b_k$  — koeficient regrese uvnitř skupiny na odchylku věku při prvním otelení,  $k = 1, 2$

$X_{ijklmn}$  — věk při prvním otelení pro daného jedince

$X_k$  — průměr věku při prvním otelení v  $k$ -té skupině

$e_{ijklmn}$  — reziduum

Pro závislou proměnnou věk při prvním otelení ve dnech nebyla do modelu zařazena regrese na odchylku věku při prvním otelení od průměru.

Spojený faktor rok a období otelení byl tvořen devíti hladinami. Každý rok byl rozdělen do dvou období otelení — zimního (1. 11. až 14. 5.) a letního (15. 5. až 31. 10.). Důvodem k tomu byla rozdílná úroveň výživy. Věk při prvním otelení byl do modelu zařazen jako doprovodná proměnná uvnitř skupiny, protože se předpokládalo rozdílné působení tohoto faktoru podle podílu převažujícího plemene. Délka laktace nebyla brána v úvahu, protože se jednalo o normální normované laktace.

## I. Přehled genotypových skupin — An overview of genotype groups

| Skupina <sup>1</sup> | Počet <sup>3</sup> | Podíl černostrakatého plemene <sup>4</sup> |
|----------------------|--------------------|--------------------------------------------|
| P2                   | 117                | 0 %                                        |
| F1                   | 456                | 50 %                                       |
| B1                   | 488                | 75 %                                       |
| B2                   | 270                | 25 %                                       |
| P2 × B1              | 37                 | 37,5 %                                     |
| Celkem <sup>2</sup>  | 1 389              |                                            |

<sup>1</sup>group, <sup>2</sup>total, <sup>3</sup>number, <sup>4</sup>Black-Pied breed proportion

## VÝSLEDKY

Při rozboru vlivu jednotlivých faktorů bylo zjištěno, že zatímco produkce mléka byla ovlivňována všemi faktory, na tučnost mléka nepůsobila skupina a věk při prvním otelení. Faktory genotyp a otec působily na tučnost pouze na hladině významnosti 0,05. Na věk při prvním otelení měly vysoce významný vliv faktory období otelení a stádo, u genetických faktorů se vliv neprojevil. Výsledky analýzy variance jsou uvedeny v tab. II. Variační koeficient pro produkci mléka a tuku byl téměř stejný. Tučnost mléka měla variační koeficient třikrát nižší než produkce mléka a tuku, podobně i věk při prvním otelení.

### II. Analýza variance pro sledované vlastnosti — The analysis of variance of the investigated traits

| Zdroj <sup>1</sup>               | Stupně volnosti <sup>9</sup> | Průměrné čtverce <sup>10</sup>       |                                    |                       |                                    |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
|                                  |                              | mléko <sup>11</sup> ·10 <sup>6</sup> | tuk <sup>12</sup> ·10 <sup>3</sup> | tučnost <sup>13</sup> | věk <sup>14</sup> ·10 <sup>3</sup> |
| Stádo <sup>2</sup>               | 5                            | 12,0 **                              | 19,4 **                            | 0,315 **              | 17,4 **                            |
| Rok + období <sup>3</sup>        | 8                            | 2,0 **                               | 4,0 **                             | 1,008 **              | 38,8 **                            |
| Skupina <sup>4</sup>             | 1                            | 12,0 **                              | 15,2 **                            | 0,057                 | 1,7                                |
| Věk (skupina) <sup>5</sup>       | 2                            | 2,8 **                               | 4,7 **                             | 0,046                 |                                    |
| Genotyp (skupina) <sup>6</sup>   | 3                            | 10,8 **                              | 12,9 **                            | 0,177 *               | 8,5                                |
| Otec (skupina) <sup>7</sup>      | 6                            | 2,3 **                               | 4,2 **                             | 0,167 *               | 5,8                                |
| Reziduum                         | 1 363                        | 0,5                                  | 0,8                                | 0,067                 | 4,2                                |
| Variační koeficient <sup>8</sup> |                              | 19,3 %                               | 19,25 %                            | 6,74 %                | 8,5 %                              |

\*\* —  $P < 0,01$  \* —  $P < 0,05$

<sup>1</sup>source, <sup>2</sup>herd, <sup>3</sup>year + season, <sup>4</sup>group, <sup>5</sup>age (group), <sup>6</sup>genotype (group), <sup>7</sup>sire (group), <sup>8</sup>coefficient of variation, <sup>9</sup>degrees of freedom, <sup>10</sup>mean squares, <sup>11</sup>milk, <sup>12</sup>fat, <sup>13</sup>fat content, <sup>14</sup>age

Faktor stádo byl jedním z nejdůležitějších. Odhady průměrů užítkovosti pro jednotlivé vlastnosti jsou uvedeny v tab. III. Nejvyšší produkce mléka a tuku bylo dosaženo ve stádě 1, dále se průměrná užítkovost ve stádech snižovala a nejnižší užítkovosti bylo dosaženo ve stádě 6. Tučnost mléka byla naproti tomu nejnižší ve stádě 3 a nejvyšší ve stádě 5. V ostatních stádech se užítkovost statisticky významně neodlišovala od průměru. Nejnižšího průměrného věku při prvním otelení bylo dosaženo ve stádě 1, nejvyššího ve stádě 5.

Spojený faktor rok a období otelení zahrnoval několik hladin, které měly statisticky významný vliv. Rozložení pozorování mezi jednotlivé hladiny bylo rovnoměrné.

Skupina jako faktor utvořený podle plemene otců měla vliv na kvantitativní složky mléčné užítkovosti. Ukázala se zřetelná odlišnost mezi těmito dvěma skupinami. Odhady průměrné užítkovosti uvnitř skupin jsou uvedeny v tab. IV.

Odhad koeficientu regrese na odchylku od průměrného věku při prvním otelení byl významný pouze uvnitř druhé skupiny a pouze pro produkci mléka a tuku. Odhadnuté regresní koeficienty jsou uvedeny v tab. III.



### III. Odhady průměrů nejmenších čtverců — Estimates of the least-squares means

| Hladina <sup>1</sup>                          | n   | Mléko <sup>2</sup> (kg) | Tuk <sup>3</sup> (kg) | Tučnost <sup>4</sup> (%) | Věk při 1. otelení <sup>5</sup> |
|-----------------------------------------------|-----|-------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Stáda <sup>6</sup> ( $\mu + \alpha_i$ )       |     |                         |                       |                          |                                 |
| 1                                             | 404 | 3 909 ± 45,8            | 150,0 ± 1,75          | 3,84 ± 0,016             | 751 ± 5,6                       |
| 2                                             | 168 | 3 779 ± 66,9            | 145,9 ± 2,56          | 3,87 ± 0,024             | 758 ± 7,2                       |
| 3                                             | 162 | 3 765 ± 74,6            | 147,6 ± 2,85          | 3,92 ± 0,026             | 769 ± 8,1                       |
| 4                                             | 249 | 3 688 ± 56,3            | 141,1 ± 2,15          | 3,84 ± 0,020             | 767 ± 6,4                       |
| 5                                             | 242 | 3 344 ± 65,4            | 126,7 ± 2,50          | 3,78 ± 0,024             | 779 ± 7,1                       |
| 6                                             | 143 | 3 091 ± 75,4            | 119,1 ± 2,88          | 3,86 ± 0,027             | 765 ± 8,0                       |
| Rok + období <sup>7</sup> ( $\mu + \beta_i$ ) |     |                         |                       |                          |                                 |
| 1                                             | 120 | 3 949 ± 78,2            | 152,5 ± 2,99          | 3,87 ± 0,028             | 736 ± 7,0                       |
| 2                                             | 170 | 3 620 ± 64,7            | 143,2 ± 2,47          | 3,95 ± 0,023             | 763 ± 5,9                       |
| 3                                             | 245 | 3 595 ± 54,2            | 141,5 ± 2,07          | 3,93 ± 0,020             | 756 ± 4,9                       |
| 4                                             | 128 | 3 558 ± 69,1            | 138,7 ± 2,64          | 3,92 ± 0,025             | 760 ± 6,2                       |
| 5                                             | 163 | 3 602 ± 60,7            | 140,0 ± 2,32          | 3,89 ± 0,022             | 765 ± 5,5                       |
| 6                                             | 143 | 3 486 ± 67,6            | 131,0 ± 2,59          | 3,76 ± 0,024             | 775 ± 6,1                       |
| 7                                             | 209 | 3 572 ± 61,6            | 131,8 ± 2,36          | 3,70 ± 0,022             | 782 ± 5,6                       |
| 8                                             | 90  | 3 453 ± 86,5            | 131,3 ± 3,31          | 3,81 ± 0,031             | 798 ± 7,7                       |
| 9                                             | 96  | 3 530 ± 90,9            | 135,7 ± 3,48          | 3,85 ± 0,033             | 816 ± 8,1                       |
| Regresní koeficienty <sup>8</sup>             |     |                         |                       |                          |                                 |
| 1                                             | 944 | 0,53 ± 0,38             | 0,024 ± 0,014         | 0,0002 ± 0,00013         |                                 |
| 2                                             | 424 | 1,52 ± 0,49             | 0,061 ± 0,001         | -0,00001 ± 0,00017       |                                 |
| Celkem <sup>9</sup>                           |     |                         |                       |                          |                                 |
|                                               |     | 3 596 ± 26,6            | 138,4 ± 1,17          | 3,85 ± 0,017             | 765 ± 3,3                       |

<sup>1</sup>level, <sup>2</sup>milk, <sup>3</sup>fat, <sup>4</sup>fat content, <sup>5</sup>age at the first calving, <sup>6</sup>herds, <sup>7</sup>year + season, <sup>8</sup>regression coefficients, <sup>9</sup>total

### IV. Odhady průměrů nejmenších čtverců — Estimates of the least-squares means

| Hladina <sup>1</sup>                                                       | n | Mléko <sup>2</sup> [kg] | Tuk <sup>3</sup> [kg] | Tučnost <sup>4</sup> (%) | Věk při<br>1. otelení <sup>5</sup> |            |
|----------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------------|------------|
| Genotypová skupina <sup>6</sup> ( $\mu + \gamma_k + \varepsilon_{(k)m}$ )  |   |                         |                       |                          |                                    |            |
| F1                                                                         | 1 | 456                     | 3 676 ± 45,6          | 141,8 ± 1,74             | 3,86 ± 0,016                       | 768 ± 5,8  |
| B1                                                                         | 1 | 488                     | 3 853 ± 41,7          | 147,5 ± 1,59             | 3,82 ± 0,015                       | 759 ± 5,1  |
| P2 × B1                                                                    | 2 | 37                      | 3 822 ± 135,0         | 146,0 ± 5,16             | 3,82 ± 0,049                       | 758 ± 13,0 |
| B2                                                                         | 2 | 270                     | 3 535 ± 65,2          | 136,0 ± 2,50             | 3,85 ± 0,024                       | 775 ± 7,2  |
| P2                                                                         | 2 | 117                     | 2 926 ± 78,0          | 114,7 ± 2,98             | 3,92 ± 0,028                       | 769 ± 8,3  |
| Otec <sup>7</sup> ( $\mu + \gamma_k + \delta_{(k)l}$ )                     |   |                         |                       |                          |                                    |            |
| NEB15                                                                      | 1 | 89                      | 4 100 ± 89,4          | 159,3 ± 3,42             | 3,88 ± 0,032                       | 755 ± 9,1  |
| NEB16                                                                      | 1 | 173                     | 3 550 ± 66,2          | 134,9 ± 2,54             | 3,83 ± 0,024                       | 764 ± 7,3  |
| NEB17                                                                      | 1 | 44                      | 3 792 ± 129,2         | 144,3 ± 4,94             | 3,81 ± 0,047                       | 781 ± 12,3 |
| NEC4                                                                       | 1 | 341                     | 3 771 ± 40,5          | 143,5 ± 1,55             | 3,80 ± 0,015                       | 755 ± 5,5  |
| NX8                                                                        | 1 | 231                     | 3 788 ± 51,5          | 146,1 ± 2,00             | 3,84 ± 0,018                       | 754 ± 6,1  |
| NX9                                                                        | 1 | 66                      | 3 587 ± 97,8          | 139,7 ± 3,74             | 3,88 ± 0,035                       | 768 ± 8,8  |
| OK50                                                                       | 2 | 89                      | 3 411 ± 102,5         | 129,9 ± 3,92             | 3,82 ± 0,037                       | 763 ± 10,1 |
| ZE21                                                                       | 2 | 335                     | 3 444 ± 59,3          | 134,6 ± 2,27             | 3,91 ± 0,021                       | 771 ± 6,9  |
| Skupina podle plemenné příslušnosti otce <sup>8</sup> ( $\mu + \gamma_k$ ) |   |                         |                       |                          |                                    |            |
|                                                                            | 1 | 944                     | 3 765 ± 34,3          | 144,6 ± 1,31             | 3,84 ± 0,012                       | 763 ± 4,9  |
|                                                                            | 2 | 424                     | 3 427 ± 65,3          | 132,2 ± 2,49             | 3,86 ± 0,024                       | 767 ± 7,3  |

For 1—5 see Tab. III; <sup>6</sup>genotype group, <sup>7</sup>sire, <sup>8</sup>sire breed group

Dále byl zjištěn statisticky významný vliv otce. Nejvyšší průměrné produkce mléka mezi dcerami otců černostrakatého plemene dosáhly dcery býka NEB-15 (+335,6 kg mléka), nejnižší průměr byl nalezen u dcer býka NEB-16 (−214,6 kg mléka). Podobně nejvyšší průměrná tučnost mléka byla zjištěna u dcer býka slovenského strakatého plemene ZE-21 (+0,05 %) a nejnižší u skupiny dcer býka černostrakatého plemene NEC-4 (−0,04 %). Vliv otců na věk při prvním otelení se neprojevil. Odhadnuté průměry užitkovosti pro skupiny dcer jednotlivých otců jsou uvedeny v tab. IV.

Průměrná užitkovost jednotlivých genotypových skupin (tab. IV) byla cílem zpracování daného souboru. Nejvyšší průměrné produkce mléka dosáhla skupina B1, nejnižší pak skupina P2 (slovenské strakaté plemeno). Tato skupina měla nejvyšší průměrnou tučnost mléka.

Při srovnání průměrné užitkovosti *t*-testem zjišťujeme (tab. V), že průměrná produkce mléka a tuku se u prvotetek slovenského strakatého plemene významně liší od průměrné užitkovosti ostatních genotypových skupin. Podobně i průměr skupiny B1 se liší od všech ostatních skupin mimo skupinu P2 × B1. Tyto dvě skupiny mají nejvyšší užitkovost. Odlišnost průměrné tučnosti mléka u jednotlivých skupin není již tak výrazná. Přesto se slovenské strakaté plemeno poměrně výrazně liší od ostatních skupin. Průměrný věk při prvním otelení je nejvyšší u genotypové skupiny B2 (775 dnů) a nejnižší u genotypové skupiny P2 × B1 (758 dnů). Tyto průměry se však statisticky významně neodlišují.

V. Vzájemná odlišnost průměrů pro faktor genotypová skupina — Mutual differences in the means for the factor genotype group

| Tučnost <sup>1</sup>    | F1 | B1 | P2 × B1 | B2 | P2 |
|-------------------------|----|----|---------|----|----|
| Mléko, tuk <sup>2</sup> |    |    |         |    |    |
| F1                      | —  | N  | N       | N  | N  |
| B1                      | ** | —  | N       | N  | ** |
| P2 × B1                 | N  | N  | —       | N  | N  |
| B2                      | N  | ** | *       | —  | *  |
| P2                      | ** | ** | **      | ** | —  |

\*\* —  $P < 0,01$  \* —  $P < 0,05$

N — nevýznamný rozdíl

Nad diagonálou — tučnost, pod diagonálou — mléko v kg, tuk v kg

N — nonsignificant difference

Above the diagonal — fat content, below the diagonal — milk in kg, fat in kg

<sup>1</sup>fat content, <sup>2</sup>milk, fat

## DISKUSE

Výsledky, které poskytla metoda nejmenších čtverců, ukazují, že systematické faktory ovlivňují zejména kvantitativní složky mléčné užitkovosti. Největší vliv pak mají faktory podmíněné prostředím. Tučnost mléka není již ovlivněna věkem při prvním otelení, což se shoduje např. se závěry autorů Jovanovac (1989) a Jovanovac et al. (1989),

kterým se podařilo zjistit vliv faktorů stáda, roku a období otelení s vysokou statistickou významností. Vliv věku při prvním otelení na tučnost mléka se však neprokázal. Oproti našemu zjištění o vlivu genotypových skupin na mléčnou užitkovost uvádějí Pytloun et al. (1986) a podobně Pilát a Bouška (1986b) jejich vliv jako statisticky nevýznamný.

Vysoký vliv stáda na sledované vlastnosti byl způsoben úrovní výživy. Ve stádě 1 byla průměrná spotřeba jaderných krmiv na dojnici a rok 1,3 t a v šestém stádu byla tato spotřeba pouze 0,98 t. Vliv na tučnost mléka již nemůžeme vysvětlit množstvím krmiv, ale je pravděpodobně podmíněn skladbou krmné dávky nebo technikou dojení. Ze zhodnocení vlivu faktoru rok a období otelení vyplývá tendence k vyšší užitkovosti v zimním období než v letním. Ke stejným závěrům dospěli Žižlavský, Mikšík (1986), Pytloun et al. (1986), Nový et al. (1988), Dannel (1982), Pilát, Bouška (1986a) aj.

Statistická významnost regresního koeficientu na odchylku věku při prvním otelení v druhé skupině by mohla být vysvětlena jiným užitkovým typem slovenského strakatého plemene. Zatímco skot černostrakatý je spíše rané plemeno, slovenský strakatý skot je plemeno pozdnější s kombinovanou užitkovostí. Proto tato plemena mohou mít rozdílný optimální věk při prvním otelení. U tohoto typu kříženek uvádějí Pytloun et al. (1986) jako nejvhodnější věk 25 měsíců, který jsme také zjistili ve sledovaném souboru. Kromě plemenné příslušnosti záleží ovšem také na oblasti chovu.

Suchánek et al. (1985) zjistili nárůst užitkovosti o 34,4 kg mléka při zvýšení věku při prvním otelení o jeden měsíc. Žižlavský a Mikšík (1986) uvádějí odhad regresního koeficientu  $b = 1,194$  kg mléka na den, takže zvýšení věku při prvním otelení o jeden měsíc znamená zvýšení užitkovosti o 36 kg mléka za laktaci. Přitom se jednalo o kříženky českého strakatého skotu s mléčnými plemeny.

Věk při prvním otelení jako závisle proměnná byl nejvíce ovlivněn stádem. Podle výsledků se ukázalo, že ve stádě 1 byla vysoká intenzita odchovu a jalovice se zapouštěly dříve podle živé hmotnosti i věku. Rozdíl mezi stády 1 a 5 činil 28 dnů věku při prvním otelení a 573,4 kg mléka, rozdíl mezi stády 1 a 6 pak 14 dnů věku a 824 kg mléka.

Vliv genetických faktorů na mléčnou užitkovost můžeme zdůvodnit rozdíly mezi plemeny i individualitou otců. Abychom mohli zjistit vliv otců na užitkovost prvotetek, museli jsme otce hierarchicky uspořádat uvnitř skupin stanovených podle jejich plemenné příslušnosti. Bylo to dáno tím, že žádný z otců nebyl kříženec, nýbrž se jednalo vždy o čistokrevné býky rodičovských plemen. Podobný postup použili De Rooy a Oldenbroek (1988). Odhady průměrné užitkovosti (tab. IV) pro tyto dvě skupiny, stanovené podle plemenné příslušnosti otců prvotetek, naznačují, že rodičovská plemena se liší zejména v produkci mléka a tuku v kg, kdy zvířata po býcích černostrakatého plemene mají vyšší užitkovost. Tučnost mléka je vyšší u skupiny, jejichž otci jsou býci plemene slovenské strakaté. Tento rozdíl však již není tak výrazný.

Průměry užitkovosti skupin dcer jednotlivých býků (tab. IV) zahrnují celkový průměr, odchylku způsobenou skupinou podle plemenné příslušnosti otce a odchylku způsobenou individualitou otce, která se projevila zřetelně u polosourozenců NEB15 a NEB16. Dcery býka NEB15

dosáhly nejvyšší produkce mléka (4100 kg) a dcery býka NEB16 naproti tomu nejnižší produkce (3550 kg) ve skupině po býcích černostrakatého plemene. Na základě porovnání užitkovosti dcer býků uvnitř stád jsme zjistili, že dcery býka NEC4 dosáhly ve stádě 1 nejvyšší produkce mléka, ale ve stádě 6 s nízkou úrovní výživy se projevily jako skupina s jedním z nejnižších průměrů užitkovosti. Při hodnocení celého souboru jsou pak hodnoceny jako skupina, jejíž průměrná užitkovost se pohybuje okolo průměru.

Podobně odhady průměrné užitkovosti u jednotlivých genotypových skupin (tab. IV) se skládají z celkového průměru, odchylky způsobené vlivem skupiny podle plemene otce a odchylky způsobené vlivem příslušnosti k dané genotypové skupině. Produkce mléka a tuku v kg stoupala s podílem černostrakatého plemene. Tučnost mléka byla ovlivněna kladně plemenem slovenské strakaté a záporně vyšším podílem plemene černostrakaté nížinné. Tento trend je často v literatuře uváděn, i když ne vždy jako statisticky průkazný. Pilát a Bouška (1986b) zjistili nárůst produkce mléka v kg za laktaci se stoupajícím podílem černostrakatého plemene. Tento nárůst však nebyl statisticky průkazný. Žižla a Mikšík (1986) poukázali také na to, že tučnost mléka u kříženek je ovlivněna použitým plemenem. Příbyl et al. (1989) uvádějí, že při hodnocení užitkovosti různých typů kříženek českého strakatého skotu s mléčnými plemenami stoupala produkce mléka za laktaci se stoupajícím podílem mléčných plemen. Tučnost mléka byla nejvyšší u kříženek s plemenem ayrshire, pak následovalo plemeno české strakaté a nejnižší tučnost mléka měly kříženky s nížinnými plemenami. Podobné výsledky uvádějí Suchánek et al. (1985).

Model použitý v této práci se shoduje s často uváděnými modely pro vyhodnocování mléčné užitkovosti (Dannel, 1982; De Rooy, 1986a; Jovanovac, 1989; Pytloun et al., 1986). Faktory, které byly použity, měly průkazný vliv a jejich opomenutí by vedlo ke zkreslenému odhadu průměrů užitkovosti genotypových skupin.

## Literatura

- BOTTO, V. — KUZINA, Z.: Zhodnotenie chovu kráv vybraných plemien a ich kríženecov na farmách Agrokomplexu Nitra. *Živoč. Výr.*, 31, 1986, č. 8, s. 719–728.
- BRESTENSKÝ, V. — SZABOVÁ, G. — MIHINA, S. — CHRENEK, J.: Porovnanie užitkovosti kráv chovaných vo voľnom ustajnení na veľkovýrobných farmách a v klasickom ustajnení s priväzovaním. *Živoč. Výr.*, 30, 1985, č. 11, s. 985–990.
- DANNEL, B.: Studies on lactation yield and individual test-day yields of Swedish dairy cattle I. Environmental influence and development of adjustment factors. *Acta agric. scand.*, 32, 1982, s. 65–81.
- DE ROOY, J. — OLDENBROEK, K.: A comparison of Friesians and Jersey × Friesian crossbreds. In: *Symp. Breeding Jersey cattle and results of their crossing with other breeds in some countries*, Poznań, Poland, 6.–7. 7. 1988.
- CHRENEK, J.: Rast živej hmotnosti a telesných rozmerov, produkcia mlieka kríženiek F1, F11 generácie slovenského strakatého s čiernostrakatým a červenostrakatým nížinným plemenom. [Závěrečná zpráva.] Nitra, VÚŽV 1977.
- CHRENEK, J.: Mlieková užitkovosť kríženiek slovenského strakatého dobytky s rôznym dedičným podielom dojných plemien. *Živoč. Výr.*, 24, 1979, č. 2, s. 91–98.
- CHRENEK, J.: Produkcia mlieka a jeho základných zložiek pri kríženkách F1 generácie slovenského strakatého s čiernostrakatým nížinným plemenom. *Poľnohospodárstvo*, 26, 1980, s. 295–302.



- CHRENEK, J.: Produkcia mlieka a jeho základných zložiek pri kríženkách F11 generácie slovenského strakatého s čiernostrakatým nížinným plemenom. Ved. Práce VÚŽV Nitra, 1981.
- CHRENEK, J. — PLEŠNÍK, J.: Výsledky kríženia slovenského strakatého plemena s čiernostrakatým nížinným plemenom II. Mlieková úžitkovosť krížienok F1 generácie. Poľnohospodárstvo, 20, 1974, s. 516—526.
- JOVANOVAČ, S.: Procjena uzgojne vrijednosti bikova holstein-friesian pasmine metodom BLUP. Stočarstvo, 43, 1989, s. 295—301.
- JOVANOVAČ, S. — POGAČAR, J. — JAKOPOVIĆ, I. J.: Causes of variability in milk production of first lactation cows of Holstein-Friesian breed in Slavonia and Baranja. Stočarstvo, 43, 1989, s. 31—37.
- NOVÝ, J. — KADLEČÍK, O. — CANDRÁK, J.: Variabilita korekčných koeficientov pre vplyv sezóny otelenia na produkciu mlieka a tuku. Živoč. Výr., 33, 1988, č. 7, s. 491 až 496.
- PILÁT, Z. — BOUŠKA, J.: Vliv diferencovaného růstu jalovic na vlastní mléčnou užitkovost. Živoč. Výr., 31, 1986a, č. 2, s. 83—91.
- PILÁT, Z. — BOUŠKA, J.: Intenzita růstu a následná užitkovost prvotetek. Živoč. Výr., 31, 1986b, č. 7, s. 499—506.
- PŘIBYL, J. — VÁCHAL, J. — ČERMÁK, V. — STRNAD, K. — SAVICKÝ, J.: Neadaptivní genové účinky u mléčné užitkovosti stanovené podle různých modelů. Živoč. Výr., 34, 1989, č. 1, s. 1—10.
- PYTLOUN, J. — BOUŠKA, J. — URBAN, F. — MOTYČKA, J.: Vliv vybraných činitelů na užitkovost prvotetek. Živoč. Výr., 31, 1986, č. 1, s. 37—46.
- SUCHÁNEK, B. — STRNADEL, Z. — BOŽOVSKÝ, A.: Mléčná užitkovost v první laktaci při zušlechťovacím křížení českého strakatého plemene s mléčnými plemeny. Živoč. Výr., 30, 1985, č. 1, s. 1—10.
- ZATKOVIC, J.: Premennivost a opakovateľnosť produkcie mlieka, produkcie FCM a tukovosti mlieka u krížienok slovenského strakatého, čiernostrakatého nížinného, slovenského strakatého a holštýnskeho dobytká. Živoč. Výr., 31, 1986, č. 8, s. 617—622.
- ZIŽLAVSKÝ, J. — MIKŠÍK, J.: Determinace některých vlivů působících na mléčnou užitkovost krav. Živoč. Výr., 31, 1986, č. 7, s. 489—497.

Došlo dne 27. 11. 1991

DĚDKOVÁ, L. — BELLER, I. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; Research Institute of Animal Production, Nitra): *Milk performance of crossbreds between Slovak Pied and Holstein Friesian cattle*. Živoč. Výr., 37, 1992 (4): 331—339.

The 305-day first lactation milk yield of 1368 purebred Slovak Pied cows (P2) and Slovak Pied × Holstein Friesian two-way crossbred cows was analyzed. Crossbred groups were the F1 cross, two backcrosses on parental breeds (B1 and B2) and the cross P2 × B1 (see Tab. I). Only purebred sires were used. Crossbred groups F1 and B1 were daughters of the Holstein Friesian sires NEB15, NEB16, NEB17, NX8, NX9, NEC4. The other cows were daughters of the Slovak Pied sires ZE21 and OK50. Data were recorded from 1979 to 1982. Cows were distributed across six herds. The year included two seasons of calving: summer (15. 5—31. 10.) and winter (1. 11.—14. 5.).

The least-squares method was used. The statistical model included herd effects, joint effects of year and season, breed of sire effects, and sire effects and effects of generation, both nested within breed of sire effects and regression on age at first calving pooled over breed of sire. The length of lactation was adjusted to a 305-day basis. Analyzed traits were milk yield, fat yield and fat content. The analyzed traits were affected by all effects except regression of fatness on calving age. The analysis of variance is given in Tab. II.

The least-squares means for herd, for joint effects of year and season of calving and regression coefficients on age are given in Tab. III. The highest milk yield was in herd 1. The mean yield decreased with an increasing herd number and it was lowest in the sixth herd. It was caused by different feed levels in the herds.

In the winter season the higher milk yield than in summer was found. The same results were presented by Žižlavský and Mikšík (1986), Pytloun et al. (1986), Nový et al. (1988), Dannel (1882a), Pilát and Bouška (1986a).



The regression coefficient of milk yield on calving age was higher in the group with Slovak Pied sires. It was probably caused by the fact that the Slovak Pied cattle is a dual-purpose breed. Suchánek et al. (1985) stated an increase in milk yield by 34.4 kg when extending calving age by about one month. The regression coefficient estimated by Žižlavský and Mikšík (1986) had the value of  $b = 1.194$  kg milk per day. This means that the increase in milk yield for one month of calving age was 36 kg.

Calving age as an analyzed trait was influenced by herd and year and calving season. The highest calving age was in herd 1 and the shortest was in herd 5. In herd 6 the calving age was equal to the general mean although this herd had the lowest mean milk yield. It is concluded that the intensity of management of heifers and cows in this herd is different. Pytloun et al. (1986) stated the optimal calving age of crossbred cows of the same type 25 months. The same age was found by us.

The least-squares means for crossbred groups and for sires (see Tab. IV.) were estimated by nesting these effects within the breed of sire. The corresponding estimates of the least-squares means included the general mean, the estimate for the breed of sire group and the estimate for the appropriate effect. De Rooij and Oldenbroek (1988) used a similar effect of the breed of sire.

The highest and the lowest milk yield in the group from Holstein Friesian sires were achieved by daughters of the sires NEB15 (4100 kg) and NEB16 (3550 kg). Sires NEB15 and NEB16 are half-sibs. The highest milk yield was found in the crossbred group B1. The milk yield in the other groups was lower, but the fat content was higher. The milk yield increased with the higher percent of Holstein Friesian. The fat content decreased more slowly. Pilát and Bouška (1986b), Žižlavský and Mikšík (1986) and Příbyl et al. (1989) presented similar trends.

The *t*-test for mean yield and mean fat content is given in Tab. V. The milk yield of the generation P2 is significantly different from that of the rest. The mean fat content of P2 is significantly different from both backcrosses only.

The effects included in the statistical model affected the analyzed traits and neglecting them would yield biased estimates of crossbred groups means.

cattle; milk yield; crossbreeding

---

#### Adresy autorů:

Ing. Ludmila Dědková, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves  
Ing. Imrich Bellér, CSc., Výzkumný ústav živočišnej výroby, Hlohovská 2,  
949 92 Nitra

## ADVERTISEMENT

The Editors of the magazine offer to the Czechoslovak as well as foreign firms the possibility of advertising on pages the ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA (Animal Production) magazine. Through your advert published in our magazine, the specialists both from the field of research and production will be informed about your products.

For a more detailed information, please contact:

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

attn. ing. M. Černá, CSc.

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7

120 56 P r a h a 2

**O. Kadlečík, J. Pšenica, P. Brzuski, J. Candrák**

KADLEČÍK, O. — PŠENICA, J. — BRZUSKI, P. — CANDRÁK, J. [Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra]: *Obsah a produkcia bielkovín mlieka kráv rôznych plemien*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (4): 341—349.

Metódou najmenších štvorcov bol zhodnotený obsah a produkcia bielkovín v mlieku z 5560 laktácií kráv slovenského strakatého plemena (S), 2197 laktácií pinzgauského plemena (P) a 3522 laktácií holštajnského plemena (H) (S = 125,60 kg, 3,41 %; P = 104,60 kg, 3,40 %; H = 159,72 kg, 3,29 %). Stádo, poradie laktácie, rok a mesiac otelenia ovplyvnili štatisticky významne ( $P \leq 0,01$ ) obsah a produkciu bielkovín u plemien S, P, H, línia otcov u plemien S a H. Bola urobená regresia na vek pri prvom otelení a dĺžku laktácie.

hovädzí dobytok; bielkoviny; plemená

Všeobecný trend vo výžive ľudí, charakteristický okrem iného konzumáciou nízkoenergetických potravín vrátane mliečnych výrobkov s nízkym obsahom tuku, vedie k zdôrazňovaniu významu mliečnych bielkovín v šľachtení mliekového a kombinovaného úžitkového typu hovädzieho dobytku. Snaha o dosiahnutie prijateľnejšieho pomeru bielkovín k tuku v mlieku vedie v mnohých štátoch pri konštrukcii selekčných indexov k zvýrazneniu „váhy“ bielkovín. Možnosť zmeny množstva a pomeru obsahových zložiek mlieka selekciou je podmienená ich genetickou variabilitou. Na Slovensku sa začalo s plošným zisťovaním obsahu bielkovín v kontrole úžitkovosti kráv v roku 1983. Od toho času sa vytvárajú podmienky pre zaradenie bielkovín ako selekčného kritéria. Cieľom práce bolo zhodnotiť obsah a produkciu bielkovín v mlieku kráv troch plemenných typov.

#### LITERÁRNY PREHĽAD

Prehľad obsahu bielkovín v mlieku kráv väčšieho počtu plemien uvádza Mácha (1985). Konštatuje, že medzi jednotlivými plemenami a krížencami plemien sú značné rozdiely. Signifikantné rozdiely zistil tiež medzi skupinami potomstva býkov, čo potvrdzujú aj Nenadovič et al. (1989). Semjan a Kažimír (1981) zistili pokles obsahu bielkovín pri krížení kráv slovenského strakatého plemena s holštajnsko-frízskymi býkmi, čo zodpovedá tiež poznatkom autorov Mácha (1985) a Suchánek, Gajdúšek (1989). Teoretické predpoklady šľachtenia na vyššiu produkciu bielkovín zhodnotil na vzorke slovenského strakatého plemena Cibula (1973). Vplyv genetických činiteľov na variabilitu obsahu a produkcie bielkovín uvádzajú Mácha et al. (1978), Duben, Nový (1985), Kratochvíl et al. (1985), Žilavský et al. (1989) a i. Ruck (1987) zistil v skupinách chovov s vysokým

( $\bar{x} = 3,40$ ) a nízkym ( $\bar{x} = 3,12$ ) obsahom bielkovín, že tento ukazovateľ varíruje v priebehu roka a je najnižší v máji až júli. Pri hodnotení vplyvu poradia laktácie na obsah bielkovín uvádza Mácha (1985) najvyššie percento v prvej laktácii a výraznejší pokles od šiestej laktácie.

## MATERIÁL A METÓDA

Statistický súbory tvorilo 11 279 laktácií kráv plemien slovenské strakaté (S), pinzgauské (P) a holštajnské (H), ktoré ukončili laktácie v rokoch 1985 až 1990. Z dôvodu veľkého počtu použitých plemenníkov bolo vyhodnotenie urobené podľa línii.

Výsledky boli analyzované metódou najmenších štvorcov podľa modelu pevných efektov

$$Y_{ijklm} = \alpha + o_i + s_j + r_k + m_l + g_r + b \cdot D_{ijklm} + b \cdot P_{ijklm} + e_{ijklm}$$

kde:  $Y_{ijklm}$  — produkcia bielkovín v kg, obsah bielkovín v mlieku v percentách

$o_i$  — efekt línie otca ( $i = 1, \dots, 36$  pre S, 19 pre P a H)

$s_j$  — efekt stáda ( $j = 1, \dots, 14$  pre S, 22 pre P, 17 pre H)

$r_k$  — efekt roku otelenia ( $k = 1, \dots, 6$  pre S, P, H)

$m_l$  — efekt mesiaca otelenia ( $l = 1, \dots, 12$  pre S, P, H)

$g_r$  — efekt poradia laktácie ( $r = 1, \dots, S$  pre S, P, H)

$b$  — regresný koeficient na vek pri prvom otelení, resp. dĺžku laktácie

$D_{ijklm}$  — vek pri prvom otelení

$P_{ijklm}$  — dĺžka laktácie

## VÝSLEDKY

Priemerné hodnoty a variabilita produkcie mlieka a bielkovín a obsah bielkovín sú uvedené v tab. I. Kravy plemena H vyprodukovali najviac mlieka a bielkovín pri najnižšom obsahu bielkovín (3,29 %).

I. Variačno-štatistické hodnoty sledovaných ukazovateľov — The variance-statistical values of the investigated parameters

| Ukazovateľ <sup>1</sup>      | Plemeno <sup>4</sup> |          |           |          |           |          |
|------------------------------|----------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
|                              | S                    |          | P         |          | H         |          |
|                              | $\bar{x}$            | s        | $\bar{x}$ | s        | $\bar{x}$ | s        |
| Mlieko <sup>2</sup> (kg)     | 3 682,31             | 1 067,14 | 3 072,32  | 1 015,11 | 4 865,36  | 1 379,42 |
| Bielkoviny <sup>3</sup> (kg) | 125,50               | 36,31    | 104,60    | 34,94    | 159,72    | 43,55    |
| Bielkoviny (%)               | 3,41                 | 0,21     | 3,40      | 0,24     | 3,29      | 0,23     |

S : P = 21,00++

S : H = 34,12++

P : H = 55,12++

S : P = 0,01-

S : H = 0,12++

P : H = 0,11++

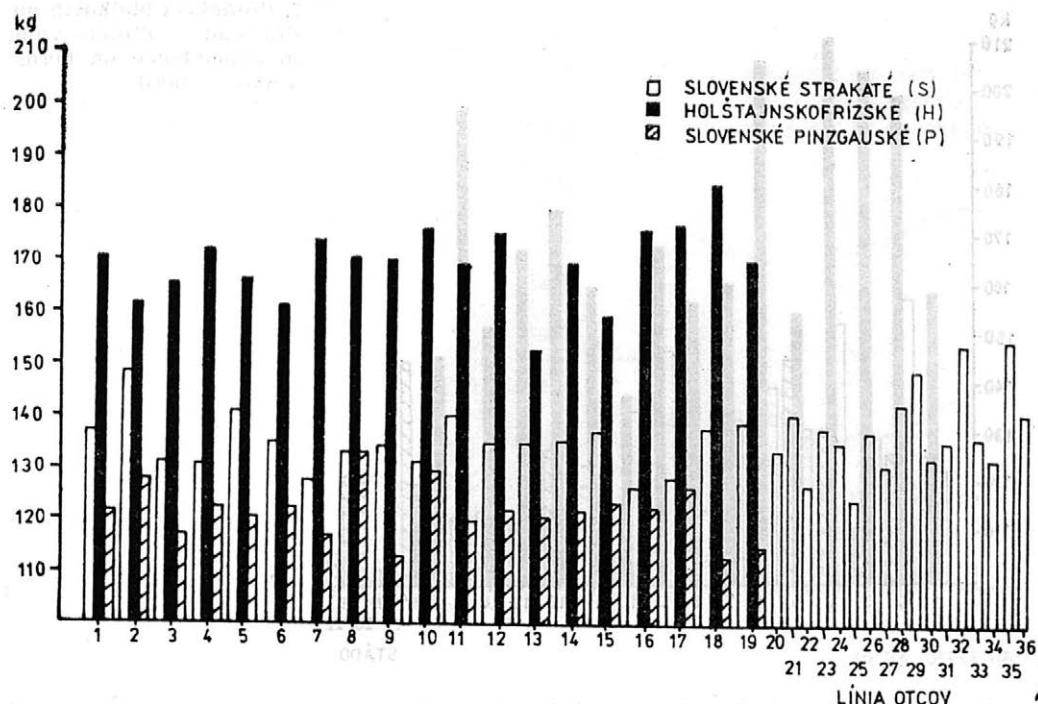
$P \leq 0,05+$

$P \leq 0,01++$

<sup>1</sup>parameter, <sup>2</sup>milk, <sup>3</sup>proteins, <sup>4</sup>breed

Z rozboru jednotlivých faktorov vyplýva, že línia otcov, chov, poradie laktácie, rok a mesiac otelenia ovplyvnili štatisticky významne ( $P \leq 0,01$ ) produkciu bielkovín plemenníc všetkých troch sledovaných plemien.

Produkcia bielkovín v závislosti od línii otcov sa pohybovala v rozpätí 124,96 (línia DAN) až 155,0 kg (línia RER) u plemena S, 113,42 (línia AWF) až 129,94 kg (línia IL) u plemena P a 153,94 (línia MHR) až 185,47 kg (línia SAR) u plemena H (obr. 1).



1. Produkcia bielkovín podľa línií otcov — Protein yield in dependence on sire lines; x-axis — sire line

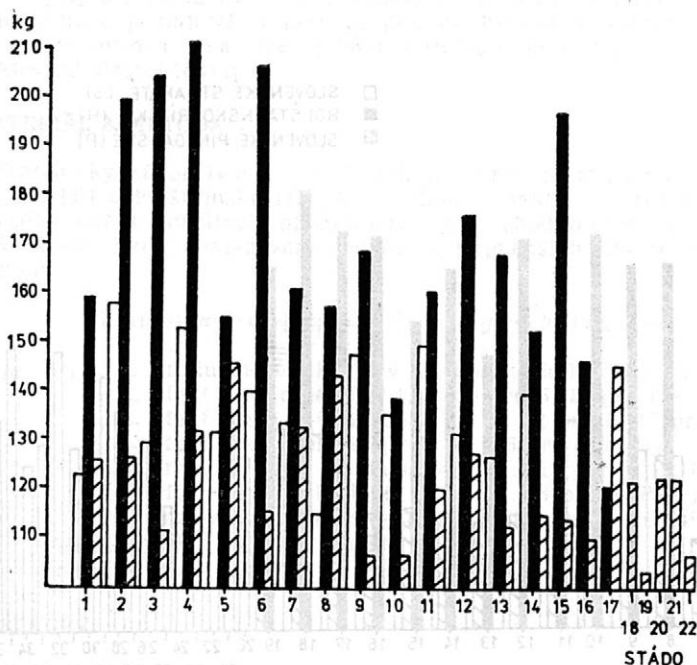
Stádo (resp. chovateľ) bolo jedným z najvýznamnejších zdrojov variability produkcie bielkovín. Vyplýva to z hodnôt variačného rozpätia, ktoré v rámci plemena H boli 85 kg, S — 44 kg a P — 42 kg. Najnižšiu produkciu bielkovín v celom súbore (104 kg) sme zistili v chove pinzgauského plemena a najvyššiu (206 kg) v chove 6 holštajnského plemena. Rozdiely v produkcii bielkovín mlieka kráv podľa stád sú znázornené na obr. 2. Z tab. II vidieť rozdiely v produkcii bielkovín podľa rokov otelenia plemenníc. V skupinách plemien S, P, H vidieť výrazné zníženie produkcie bielkovín v roku 1990.

II. Produkcia bielkovín v kg podľa rokov otelenia — Protein yield in kg in dependence on calving years

| Rok otelenia <sup>1</sup> | Plemeno <sup>2</sup> |             |     |             |       |             |
|---------------------------|----------------------|-------------|-----|-------------|-------|-------------|
|                           | S                    |             | P   |             | H     |             |
|                           | n                    | $\mu + r_k$ | n   | $\mu + r_k$ | n     | $\mu + r_k$ |
| 1985                      | 140                  | 142,29      | 33  | 126,28      | 26    | 172,45      |
| 1986                      | 377                  | 140,47      | 167 | 125,91      | 151   | 170,33      |
| 1987                      | 693                  | 139,08      | 179 | 121,24      | 441   | 171,26      |
| 1988                      | 1 130                | 140,13      | 406 | 124,79      | 775   | 175,17      |
| 1989                      | 1 621                | 135,77      | 603 | 118,62      | 1 113 | 171,13      |
| 1990                      | 1 599                | 123,48      | 809 | 111,49      | 1 016 | 160,48      |

<sup>1</sup>calving year, <sup>2</sup>breed





2. Produkcia bielkovín podľa stád — Protein yield in dependence on herds; x-axis — herd

Vo všetkých troch plemenných skupinách bola produkcia bielkovín ovplyvnená mesiacom otelenia. K zníženiu ich produkcie pod úroveň priemernej hodnoty v rámci plemena došlo v skupine S v období od mája (0,73 kg) do októbra (—2,07 kg) pri maximálnom poklese 6,9 kg v septembri. V skupine P bola produkcia bielkovín od júla do decembra pod úrovňou priemeru skupiny pri najnižšej produkcii v auguste. Kravy plemena H reagovali negatívne na sezónu telenia od apríla do septembra pri minimálnej produkcii v júni — 5,84 kg (obr. 3).

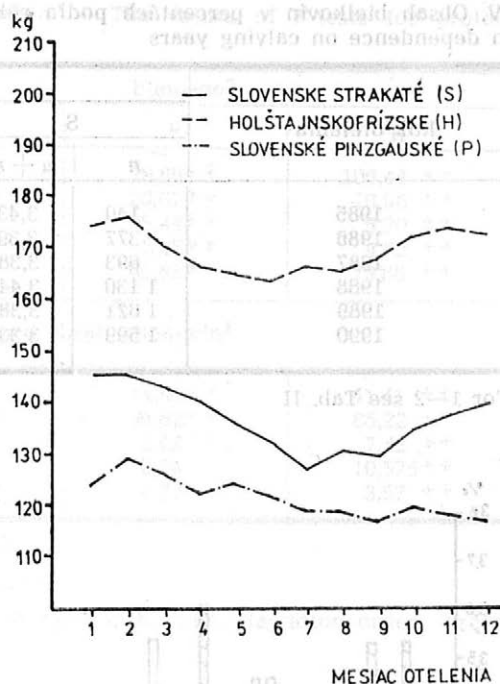
Produkcia bielkovín sa s poradím laktácie zvyšovala u plemena P do siedmej laktácie, u plemena S do šiestej, resp. ôsmej laktácie a u plemena H do štvrtej laktácie (tab. III). U plemena S sa v siedmej laktácii znížila produkcia bielkovín.

III. Produkcia bielkovín v kg podľa laktácií — Protein yield in kg in dependence on lactations

| Poradie laktácií <sup>1</sup> | Plemeno <sup>2</sup> |            |     |            |       |            |
|-------------------------------|----------------------|------------|-----|------------|-------|------------|
|                               | S                    |            | P   |            | H     |            |
|                               | n                    | $\mu + gr$ | n   | $\mu + gr$ | n     | $\mu + gr$ |
| 1                             | 1 780                | 106,37     | 786 | 94,13      | 1 292 | 150,10     |
| 2                             | 1 348                | 129,09     | 453 | 115,76     | 878   | 169,11     |
| 3                             | 913                  | 138,42     | 309 | 121,27     | 582   | 180,55     |
| 4                             | 614                  | 142,50     | 263 | 122,81     | 397   | 182,91     |
| 5                             | 384                  | 142,31     | 173 | 127,06     | 222   | 180,03     |
| 6                             | 270                  | 146,93     | 115 | 129,54     | 117   | 177,71     |
| 7                             | 160                  | 141,96     | 70  | 130,45     | 30    | 169,67     |
| 8                             | 88                   | 147,38     | 28  | 130,07     | 4     | 151,02     |

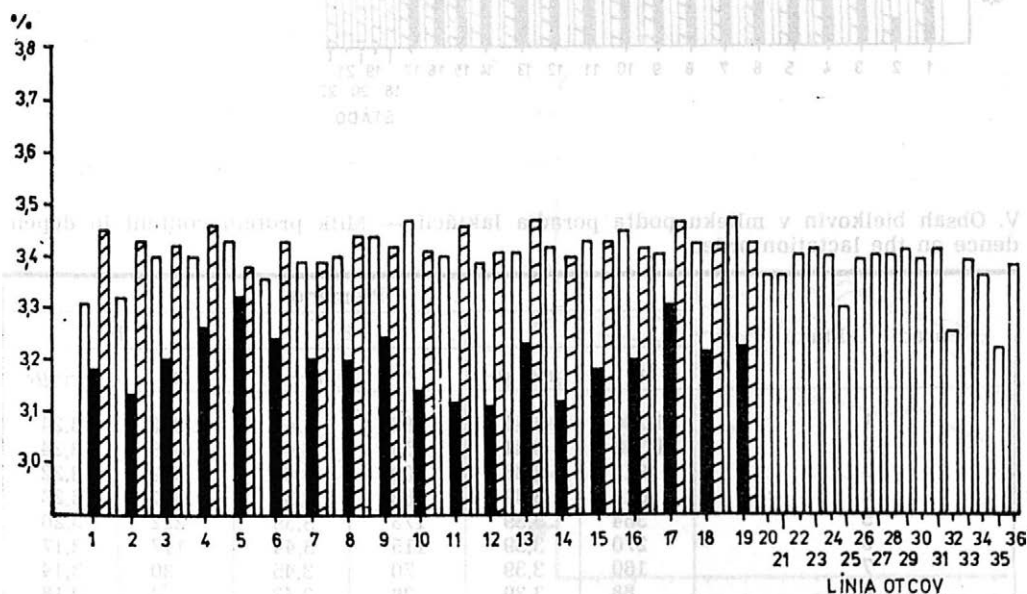
<sup>1</sup>lactation order, <sup>2</sup>breed

3. Produkcia bielkovín podľa mesiacov otelenia — Protein yield in dependence on calving months; x-axis — calving month



Rozdiely v oblasti bielkovín mlieka boli štatisticky významné ( $P \leq 0,01$ ) medzi líniami otcov všetkých plemien (tab. VI, obr. 4).

V skupinách plemien S, P a H boli rozdiely v obsahu bielkovín podľa rokov otelenia významné ( $P \leq 0,01$ ) — tab. IV.

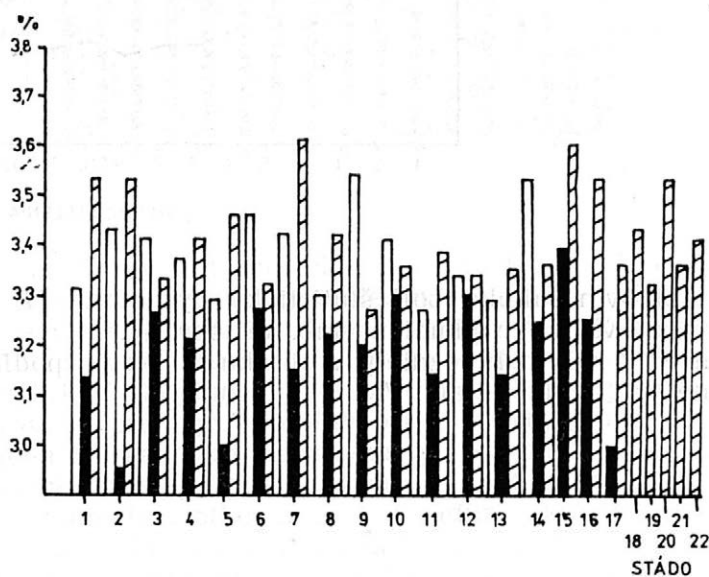


4. Obsah bielkovín podľa líní otcov — Protein content in dependence on sire lines; x-axis — sire line

IV. Obsah bielkovín v percentách podľa rokov otelenia — Protein content in percent in dependence on calving years

| Rok otelenia <sup>1</sup> | Plemeno <sup>2</sup> |             |     |             |       |             |
|---------------------------|----------------------|-------------|-----|-------------|-------|-------------|
|                           | S                    |             | P   |             | H     |             |
|                           | n                    | $\mu + r_k$ | n   | $\mu + r_k$ | n     | $\mu + r_k$ |
| 1985                      | 140                  | 3,43        | 33  | 3,64        | 26    | 3,13        |
| 1986                      | 377                  | 3,39        | 167 | 3,41        | 151   | 3,13        |
| 1987                      | 693                  | 3,38        | 179 | 3,40        | 441   | 3,22        |
| 1988                      | 1 130                | 3,44        | 406 | 3,47        | 775   | 3,33        |
| 1989                      | 1 621                | 3,38        | 603 | 3,36        | 1 113 | 3,23        |
| 1990                      | 1 599                | 3,33        | 809 | 3,29        | 1 016 | 3,18        |

For 1—2 see Tab. II



V. Obsah bielkovín v mlieku podľa poradia laktácií — Milk protein content in dependence on the lactation order

| Poradie laktácií <sup>1</sup> | Plemeno <sup>2</sup> |             |     |             |       |             |
|-------------------------------|----------------------|-------------|-----|-------------|-------|-------------|
|                               | S                    |             | P   |             | H     |             |
|                               | n                    | $\mu + g_r$ | n   | $\mu + g_r$ | n     | $\mu + g_r$ |
| 1                             | 1 780                | 3,41        | 786 | 3,47        | 1 292 | 3,24        |
| 2                             | 1 348                | 3,41        | 453 | 3,44        | 878   | 3,24        |
| 3                             | 913                  | 3,38        | 309 | 3,42        | 582   | 3,22        |
| 4                             | 614                  | 3,39        | 263 | 3,39        | 397   | 3,23        |
| 5                             | 384                  | 3,39        | 173 | 3,39        | 222   | 3,20        |
| 6                             | 270                  | 3,39        | 115 | 3,44        | 117   | 3,17        |
| 7                             | 160                  | 3,39        | 70  | 3,45        | 30    | 3,14        |
| 8                             | 88                   | 3,39        | 28  | 3,43        | 4     | 3,18        |

For 1—2 see Tab. III

VI. Hodnoty  $F$ -testov pre produkciu bielkovín — The values of  $F$ -tests for protein yield

| Zdroj variability <sup>1</sup>                       | Plemeno <sup>7</sup> |         |           |
|------------------------------------------------------|----------------------|---------|-----------|
|                                                      | S                    | P       | H         |
| Chov <sup>2</sup>                                    | 43,07 ++             | 29,69++ | 106,44 ++ |
| Rok otelenia <sup>3</sup>                            | 48,86 ++             | 20,07++ | 20,96 ++  |
| Mesiace otelenia <sup>4</sup>                        | 18,37 ++             | 5,44++  | 5,30 ++   |
| Línia <sup>5</sup>                                   | 3,28 ++              | 3,45++  | 4,52 ++   |
| Poradie laktácie <sup>6</sup>                        | 162,41 ++            | 99,85++ | 75,66 ++  |
| Hodnoty $F$ -testov pre obsah bielkovín <sup>8</sup> |                      |         |           |
| Chov                                                 | 43,12 ++             | 14,93++ | 41,41 ++  |
| Rok otelenia                                         | 41,89 ++             | 36,62++ | 65,22 ++  |
| Mesiace otelenia                                     | 12,69 ++             | 2,82++  | 7,42 ++   |
| Línia                                                | 3,94 ++              | 0,86-   | 10,575++  |
| Poradie laktácie                                     | 2,152++              | 4,20++  | 3,57 ++   |

$P \geq 0,01-$

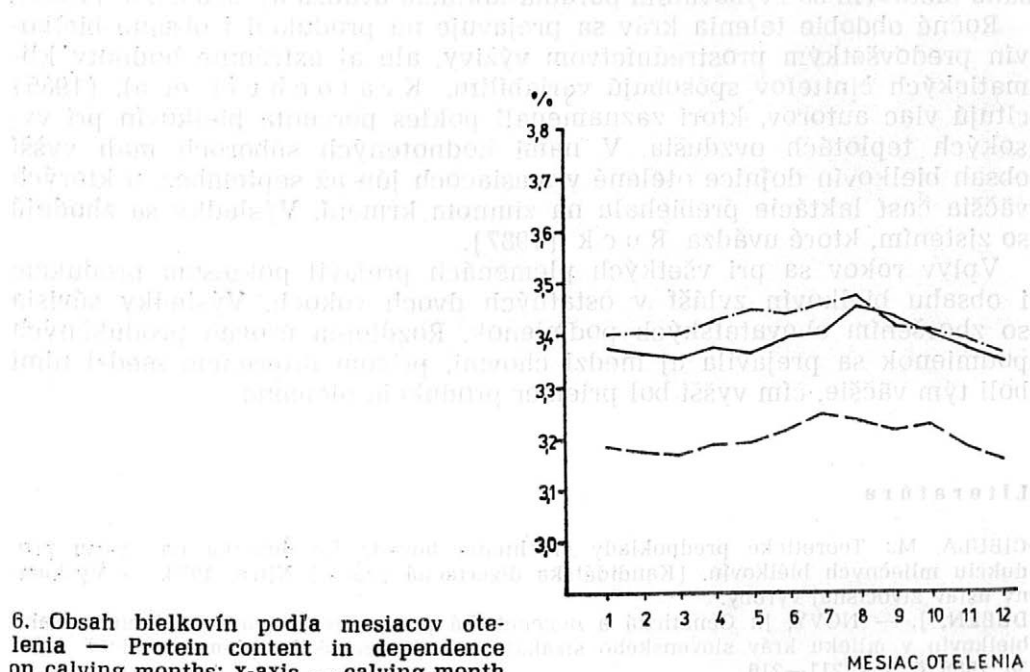
$P \geq 0,05-$

$P \leq 0,01++$

$P \leq 0,01++$

<sup>1</sup>variability source, <sup>2</sup>farm, <sup>3</sup>calving year, <sup>4</sup>calving month, <sup>5</sup>line, <sup>6</sup>lactation order, <sup>7</sup>breed, <sup>8</sup> $F$ -test values for protein content

Podobne významnými ( $P \leq 0,01$ ) zdrojmi variability obsahu bielkovín boli mesiace otelenia a poradie laktácie. Vyšší obsah bielkovín v mlieku bol zistený v mesiacoch otelenia jún až október u plemien S a H a apríl až august u plemena P (obr. 6). Obsah bielkovín podľa laktácií je uvedený v tab. V.



6. Obsah bielkovín podľa mesiacov otelenia — Protein content in dependence on calving months; x-axis — calving month

Produkcia mliečnych bielkovín za laktáciu kravy je v silnej závislosti na produkcii mlieka. Medzi produkciou bielkovín nami hodnotených plemien sú štatisticky vysoko signifikantné rozdiely v hraniciach 21,00 (S — P) až 55,12 kg (P — H). Rozdiely sú výsledkom rôznej intenzity šľachtenia populácií plemien na mliekovú úžitkovosť a rozdielných chovateľských podmienok. Podobne je vo väzbe na plemennú príslušnosť kráv i obsah bielkovín v mlieku. Zhodne so zistením autorov Semjan a Kažimír [1981], Mácha [1985] a Suchánek [1989] mali v našom hodnotení nižší obsah bielkovín dojnice plemena H — v priemeroch normovaných laktácií bol oproti plemenu S nižší o 0,12 % a oproti plemenu P nižší o 0,11 %. Rozdiel medzi plemenami S a P 0,01 % je prakticky zanedbateľný.

Z genetických vplyvov sa okrem plemennej príslušnosti podieľa na variabilite produkcie a obsahu bielkovín genotyp otcov kráv. Variáčne rozpätie medzi líniami v našej práci predstavovalo pri plemene S 30,04 kg, pri plemene P 16,52 kg a pri plemene H 31,35 kg. Táto skutočnosť naznačuje okrem iného možnosť intenzity pozitívnej selekcie v rámci plemien. Zároveň dokumentuje, a to zvlášť pri kombinovaných úžitkových typoch, prekrývanie priemerov krajných variant línií medzi plemenami. Veľké rozdiely medzi obsahom bielkovín v mlieku dcér býkov dokumentujú aj Mácha [1985] a Nenadovič et al. [1989].

Poradie laktácie vplýva na produkciu bielkovín odlišne v kombinovanom a mliekovom úžitkovom type. Pri plemenách S a P sa udržiavala relatívne vyrovnaná produkcia do vyšších poradí laktácie (6. až 8.) a pri plemene H bola najvyššia v šiestej laktácii. V obsahu bielkovín bola zhodná tendencia zmien ich miernym poklesom so zvyšovaním laktácie u plemien S a P a výraznejším poklesom pri plemene H. Znižovanie obsahu bielkovín so zvyšovaním poradia laktácie uvádza aj Mácha [1985].

Ročné obdobie telenia kráv sa prejavuje na produkcii i obsahu bielkovín predovšetkým prostredníctvom výživy, ale aj extrémne hodnoty klimatických činiteľov spôsobujú variabilitu. Kratochvíl et al. [1985] citujú viac autorov, ktorí zaznamenali pokles percenta bielkovín pri vysokých teplotách ovzdušia. V nami hodnotených súboroch mali vyšší obsah bielkovín dojnice otelené v mesiacoch jún až september, u ktorých väčšia časť laktácie prebiehala na zimnom kŕmení. Výsledky sa zhodujú so zistením, ktoré uvádza Ruck [1987].

Vplyv rokov sa pri všetkých plemenách prejavil poklesom produkcie i obsahu bielkovín zvlášť v ostatných dvoch rokoch. Výsledky súvisia so zhoršením chovateľských podmienok. Rozdielna úroveň produkčných podmienok sa prejavila aj medzi chovmi, pričom diferencie medzi nimi boli tým väčšie, čím vyšší bol priemer produkcie plemena.

## Literatúra

- CIBULA, M.: Teoretické predpoklady šľachtenia hovädzieho dobytku na vyššiu produkciu mliečnych bielkovín. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra, 1973. — Výskumný ústav živočíšnej výroby.  
DUBEN, J. — NOVÝ, J.: Genetická a negenetická premenlivosť percentuálneho obsahu bielkovín v mlieku kráv slovenského strakatého a pinzgauského plemena. Živoč. Vyr., 30, 1985, č. 3, s. 211—216.



FRTÚS, J. et al.: Závislosti obsahu bielkovín a laktácie vzhľadom na mesačné rozbor. Poľnohospodárstvo, 25, 1979, č. 12, s. 1012–1020.

KRATOCHVÍL, L. — ZADRAŽIL, K. — KASYK, M.: Některé vlivy působící na obsah bílkovin mléka. In: Zbor. Ref. Genetické a selekční možnosti zvyšování obsahu a produkce bílkovin mléka, VŠZ Brno, 1985, s. 52–60.

MACHA, J.: Dědičnost a proměnlivost obsahu bílkovin mléka. In: Zbor. Ref. Genetické a selekční možnosti zvyšování obsahu a produkce bílkovin mléka, VŠZ Brno, 1985, s. 23–43.

MACHA, J. — DVOŘÁK, J. — MAŠEK, N.: Variabilita a heritabilita a genetický polymorfismus bílkovin mléka. Stud. Inform. ÚVTIZ, Živoč. Vyr., 1978, č. 7.

NENADOVIČ, M. — ZDRAVKOVIC, J. — RAMÁČ, J. — MEDIC, D. — DUŠANOVIC — PASELLO, G.: Varijabilnost korelacije i naslednost osobina goveda mlecnog tipa s posobnim osvrto na sadržaj bilančevina. Sov. Poljoprivr., 37, 1989, č. 7–8, s. 335–344.

RUCK, M.: Milcheiweis und Härnstofftest. Tierzüchter, 39, 1987, č. 10, s. 442–550.

SEMĽAN, Š. — KAŽIMÍR, L.: Mlieková úžitkovosť kríženiek slovenské strakaté × holštajnskořízské červenostrakaté plemeno. Produkcia mlieka a jeho zložiek. Poľnohospodárstvo, 1981, č. 7–8.

SUCHÁNEK, B. — GAJDŮŠEK, S.: Složení mléka krav ve stádech s vysokou užitkovostí. Náš Chov (Praha), 1989, č. 10, s. 454–456.

ZIZLAVSKÝ, J. — MIKŠÍK, J. — GAJDŮŠEK, S. — POSPÍŠIL, Z.: Průběh a variabilita složek a vlastností mléka krav v prvních 100 dnech laktace. Živoč. Vyr., 34, 1989, č. 8, s. 675–685.

Došlo dňa 19. 12. 1991

KADLEČÍK, O. — PŠENICA, J. — BRZUSKI, P. — CANDRÁK, J. (University of Agriculture, Nitra): *Milk protein content and protein yield in cows of various breeds*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (4): 341–349.

The objective of the present study was to evaluate milk protein content and yield for 5,560 lactations of cows of the Slovak Pied breed (S), 2,197 lactations of cows of the Pinzgau breed (P) and 3,522 lactations of cows of the Holstein breed (H). The data on the lactations of cows finished in the years 1985 to 1990 were analyzed. The cows were kept in 53 herds, they came from 74 sire lines, they calved in 12 seasons and finished eight lactations. Regression on the age at first calving and lactation duration was used. The data were analyzed by the least-squares method.

An analysis of the variability sources demonstrated the statistically significant ( $P \leq 0.01$ ) effects of the used sire lines, herds, lactation order, years and months of calving on the protein output in the S, P and H breeds. The breeding cows of the H breed had the highest milk protein output while their protein content was lowest. The differences in protein output between the herds were 85 kg, 47 kg and 42 kg in the H, S and P breeds, respectively. Fig. 3 and Tab. III show the differences in protein output in dependence on the calving season and lactation order. The protein content was influenced statistically significantly ( $P \leq 0.01$ ) by the used sire lines of the S and H breeds, by the calving year and month and lactation order.

In agreement with the results published by SemĽan, Kažimír (1981), Mácha (1985), Suchánek (1989), we also recorded the lowest protein content in the H breed. Nenadovič et al. (1989) also report on large differences in the groups of half-sisters after their father. The year season of cow parturitions influences the content and output of proteins particularly through diet composition. Our results are in agreement with the results of observations conducted by Ruck (1987).

cattle; proteins; breeds

Adresy autorov:

Doc. ing. Ondrej Kadlečík, CSc., prof. ing. Ján Pšenica, CSc., ing. Juraj Candrák, Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 76 Nitra  
 Doc. Dr. habil. Pavel Brzuski, Institute of Animal Breeding, University of Agriculture, Ad. Mickiewicza 24/28, Krakow

# INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION FOR AGRICULTURE

**Slezská 7 CS 120 56 Praha 2 ČSFR 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 of the CSFR. 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, excepting *Scientia agriculturae bohemoslovaca*, which is in English language only.

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

| Periodical                                                                        | Number of<br>issues per year    pages |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|
| Rostlinná výroba (Plant Production)                                               | 12                                    | 96 |
| Veterinární medicína<br>(Veterinary Medicine)                                     | 12                                    | 64 |
| Živočišná výroba (Animal Production)                                              | 12                                    | 96 |
| Zemědělská ekonomika<br>(Agricultural Economics)                                  | 12                                    | 96 |
| Lesnictví (Forestry)                                                              | 12                                    | 96 |
| Zemědělská technika<br>(Agricultural Engineering)                                 | 12                                    | 64 |
| Ochrana rostlin (Plant Protection)                                                | 4                                     | 80 |
| Genetika a šlechtění<br>(Genetics and Plant Breeding)                             | 4                                     | 80 |
| Zahradnictví (Horticulture)                                                       | 4                                     | 80 |
| Potravinářské vědy (Food Sciences)                                                | 4                                     | 80 |
| <i>Scientia agriculturae bohemoslovaca</i>                                        | 4                                     | 96 |
| Meliorace (Soil Science and Amelioration)                                         | 2                                     | 80 |
| Sociologie zemědělství a venkova<br>(Sociology of Agriculture<br>and Countryside) | 2                                     | 80 |

# OBSAH LAKTÓZY V MLÉČE KRAV ZAPOJENÝCH DO KONTROLY UŽITKOVOSTI

O. Hanuš

HANUŠ, O. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Obsah laktózy v mléce krav zapojených do kontroly užítkovosti*. Živoč. Výr., 37, 1992 (4): 351—358.

Na poměrně rozsáhlém souboru dat (cca 797 600 pozorování, tj. 99 700 normovaných laktací) ve čtyřech podsouborech (A, B, C, D) byly hodnoceny některé vlivy působící na obsah laktózy v mléce krav ze šlechtitelských chovů. Obsah laktózy byl stanoven infraanalýzou na přístrojích Milko-Scan v individuálních vzorcích mléka odebíraných od krav v měsíčních intervalech. K výpočtu byly použity průměrné hodnoty jednotlivých krav za normované laktace. V souboru A činil průměr v první a v dalších laktacích pro české strakaté plemeno  $4,92 \pm 0,16$  procenta a  $4,79 \pm 0,20$  % a pro černostrakaté plemeno  $4,78 \pm 0,16$  % a  $4,69 \pm 0,20$  %. Významný ( $P \leq 0,01$ ) byl vliv plemenných skupin, kraje, období otelení, stáje a pořadí laktace. Celkové průměry souborů B, C a D činily  $4,73 \pm 0,17$  procenta,  $4,65 \pm 0,18$  % a  $4,73 \pm 0,16$  %. Významné vlivy ( $P \leq 0,01$ ) byly zjištěny pro genotyp, pořadí laktace, roční dobu otelení a kraj. S rostoucím pořadím laktace obsah laktózy plynule klesal do osmé až deváté laktace ve všech souborech. Vliv roční doby otelení byl malého rozsahu (do 0,08 % během roku) a tudíž prakticky zanedbatelný. Černostrakaté nížinné plemeno vykazovalo nižší obsah laktózy než plemeno české strakaté, což může souviset s jeho poněkud vyšší vnímavostí k poruchám sekrece a vyšší citlivostí k podmínkám chovu danou vyšší prošlechtěností na mléčnou užítkovost.

obsah laktózy; plemeno; pořadí laktace; roční doba otelení

Zavedením infraanalýzátorů do kontroly užítkovosti krav bylo dosaženo současného sledování tří základních složek mléka v individuálních vzorcích. Zatímco hodnoty obsahu tuku jsou prakticky využívány ve šlechtitelské práci a u hodnot bílkovin se toto využití předpokládá v nejbližší době, hodnoty obsahu laktózy nejsou využívány. Sledování hodnot obsahu laktózy může mít však význam z hlediska zdravotního stavu mléčné žlázy krav, neboť je obecně známý fakt poklesu obsahu laktózy při subklinické či klinické mastitidě. Tato možnost byla již v některých státech studována a má jak své zastánce, tak odpůrce.

Obsah laktózy podléhá jako všechny mléčné složky i přirozené variabilitě, tzn. bez ovlivnění poruchami sekrece. Aby bylo možné podle obsahu laktózy v mléce usuzovat na zdravotní stav mléčné žlázy, je potřebné znát prameny této „fyziologické“ variability a jejich význam.

V Československu byl obsah laktózy doposud hodnocen na souborech bazénových vzorků mléka, popř. na vzorcích individuálních, ale zpravidla menšího rozsahu. Cílem této práce je vyhodnotit obsah laktózy v individuálních vzorcích mléka na rozsáhlém souboru dat a posoudit možné zdroje variability tak, aby tyto výsledky mohly být v dalších pracích a následně v kontrole užitečnosti využity při posuzování zdravotního stavu mléčné žlázy krav, např. při korekturách hodnot na pořadí laktace.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Peaker [1980] uvádí, že zatímco úroveň výživy může mít značný vliv na produkci mléka, na koncentraci hlavních složek vodní fáze mléka (laktózy a minerálů) má, kromě extrémních případů hladovění a podvýživy, velmi malý vliv. Znalost mechanismu sekrece laktózy a faktorů ji ovlivňujících považuje autor za nedostatečnou proto, že výsledky studií jsou často zastřeny vlivem rozšířených subklinických mastitid. Rovněž Kreuzer a Kirchgessner [1985] po shrnutí výsledků několika prací dospěli k závěru, že obsah laktózy je změnami ve výživě dusíkatými látkami velmi málo ovlivněn, přičemž, je-li poněkud ovlivněn, jsou výsledky výzkumu často protichůdné. V pracích většiny autorů vykazuje obsah laktózy zpravidla zřetelně nižší variabilitu než obsah tuku i bílkovin. Vyplývá z toho menší závislost obsahu laktózy na podmínkách vnějšího prostředí (především výživy), což vytváří dobré předpoklady pro posuzování zdraví vemene na základě hodnot tohoto ukazatele. Např. v Bavorsku je uváděn za roky 1986, 1987 a 1988 průměrný obsah laktózy bazénových i individuálních vzorků mléka v hodnotách 4,80, 4,75 a 4,75 % s variačním koeficientem od 2,6 do 3,0 %. Variabilita obsahu tuku a bílkovin u těchto vzorků mléka činila od 7,5 do 8,4 % a od 5,4 do 6,9 % v jednotlivých měsících. Suchánek a Kvapilík [1974] uvádějí u individuálních vzorků variační koeficienty v jednotlivých měsících laktace pro obsah laktózy od 3,1 do 9,7 %, pro obsah tuku od 8 do 25 % a pro obsah bílkovin od 7 do 14 %. Dále uvádějí hodnotu obsahu laktózy v prvním měsíci po otelení 5,07 %, její kolísání od třetího do osmého měsíce mezi 4,84 a 4,94 % a pokles v desátém měsíci laktace na 4,57 %, a to zároveň se zvýšením variability ke konci laktace pro plemeno české strakaté a jeho kříženky s plemenem ayrshire. Suchánek et al. [1988] popisují soubor 1008 bazénových vzorků mléka s obsahem laktózy 4,67 % ( $v = 4,7$  %). Tato hodnota byla významně ovlivněna plemenným typem — krávy plemene české strakaté a jeho kříženky s plemenem ayrshire a červené holštýnské dosáhly hodnoty 4,73 %, zatímco kříženky s plemenem černostrakaté nižší 4,65 %. U krav v první laktaci bylo dosaženo 4,75 % oproti 4,62 % u krav na dalších laktacích. Pozoruhodné je, že obsah laktózy byl významně rozdílný i mezi jednotlivými zemědělskými podniky a kolísal od 4,42 do 4,80 %.

Suchánek a Gajdůšek [1990] uvádějí složení mléka plemen skotu v Československu hodnocené na 191 bazénových vzorcích mléka. Obsah laktózy byl  $4,73 \pm 0,21$  procenta ( $v = 4,4$  %) při významných rozdílech mezi plemenem české strakaté, slovenské strakaté, slovenské pincgavské a černostrakaté (4,79 %, 4,60 %, 4,72 % a 4,67 procenta). U pořadí laktace byl zaznamenán neprůkazný rozdíl (4,75 % prvotelky a 4,71 % starší krávy).

Na cca 273 000 pozorováních udává Danuser [1991] pokles obsahu laktózy s pořadím laktace — 5,07 [1.], 4,95 [2.], 4,90 [3. a 4.] a 4,86 [5. a další]. Tyto hodnoty jsou provázeny velmi nízkými geometrickými průměry počtu somatických buněk (ve stejném sledu: 40, 49, 59 a 81 tis.  $\text{ml}^{-1}$ ), což může vysvětlovat poměrně vysoké hodnoty laktózy.

Suchánek et al. [1986] uvádějí hodnotu laktózy  $4,63 \pm 0,34$  % s průkazným vlivem pořadí laktace (4,70 % prvotelky a 4,56 % starší krávy) a stadia laktace (pokles z 4,78 % na počátku laktace na 4,45 % ke konci. Vliv genotypu a ročního období byl nevýznamný.

Brauner a Suchánek [1982] zaznamenali u prvotetek významné rozdíly v obsahu laktózy mezi skupinami kříženek (4,88 % — C, 4,79 % — CA, 4,71 % — CR), mezi ročními obdobími (4,71 % letní a 4,86 % zimní měsíce), mezi pořadím laktace (4,71 % prvotelky a 4,60 % starší krávy) a v průběhu laktace (4,88, 4,77 a 4,69 % ve 2., 4. a 6. měsíci laktace).



Brauner et al. (1982) zjistili zřetelný pokles obsahu laktózy v šestém, čtvrtém a druhém týdnu před zaprahnutím v hodnotách 4,43, 4,14 a 4,08 % u krav plemene české strakaté s nízkým podílem plemene ayrshire.

Lampo et al. (1966) uvádějí na základě údajů o 2400 kompletních laktacích krav plemene červené strakaté (MRI) průměrný obsah laktózy 4,93 % a pokles z 5,10 na 4,73 % v době od prvního do devátého měsíce laktace. Dále popisují vliv sezóny a období otelení na složení mléka.

Vlivy působící na obsah laktózy hodnotí na rozsáhlém souboru zvířat Bergmann (1979). Popisuje malý vzrůst hodnot do druhé kontroly s následujícím kontinuálním poklesem až k desáté kontrole, který činí u prvotek 0,35 % a u starších krav 0,55 %. U pořadí laktace uvádí, že krávy v šesté laktaci vykazují o cca 0,25 % nižší obsah laktózy než v první laktaci. Obsah laktózy nebyl v tomto sledování významně ovlivněn měsícem otelení, ale byl ovlivněn plemennou příslušností; autor poukazuje na typický plemenný rys nižšího obsahu laktózy u černostrakatého skotu oproti plemenům červenostrakaté a anglické.

## MATERIÁL A METODA

Vzorky mléka byly odebírány v měsíčních intervalech od krav ve šlechtitelských chovech a v kontrolních stájích prvotek v Čechách a na Moravě. Sledování zahrnuje období let 1984 až 1989. Zastoupeno je plemeno české strakaté s různým podílem zušlechťujících plemen (ayrshire a červené holštýnské) a černostrakaté nížinné (s různými stupni převodného křížení z plemene české strakaté). Obsah laktózy byl stanoven ve vzorcích mléka od jednotlivých krav. Vzorky byly odebrány jako půlené z večerního a ranního nádoje podle 1.A stupně kontroly užitkovosti, konzervovány dvojjadrovým draselným ( $K_2Cr_2O_7$ ) v dávce 1,2 mg na 1 ml mléka a analyzovány na obsah laktózy použitím infračervené spektrofotometrie na přístrojích Milkoscan 203B a 133B (Foss Electric, Dánsko), které byly v jedno- až tříměsíčních intervalech kalibrovány na polarimetrickou metodu. Kalibrace byla prováděna z jednoho pracoviště (VUCHS Rapotín) pro všechny přístroje pracující v kontrole užitkovosti na deset vzorků mléka. Seřazený přístroj vykazoval povolenou toleranci v průměru  $\pm 0,05$  % obsahu laktózy od referenční metody (udáváno v procentech monohydrátu laktózy). Všechny vzorky byly analyzovány v laboratorních rozborů mléka (Státní plámenářský podnik).

Jednotlivé hodnoty obsahu laktózy v individuálních měsíčních vzorcích byly přepočteny a vyjádřeny pro jednotlivé krávy jako průměrné hodnoty (vážené aritmetické průměry) za normované laktace. Výsledky byly vyhodnoceny za čtyři období ve čtyřech souborech:

A. 1984 až 1986, 6 217 normovaných laktací, tj. cca 49 700 jednotlivých analyzovaných vzorků;

B. 1987, 29 334 normovaných laktací, tj. cca 234 700 analyzovaných vzorků;

C. 1988, 30 210 normovaných laktací, tj. cca 241 700 analyzovaných vzorků;

D. 1989, 33 939 normovaných laktací, tj. cca 271 500 analyzovaných vzorků.

Celkově bylo tedy změřeno přibližně 797 600 vzorků mléka na obsah laktózy. Výpočet analýzy variance byl proveden podle autora Harvey (1977). Ve výpočtových modelech byly zohledněny vlivy stáda, genotypu, pořadí laktace, roční doby otelení a kraje. Soubor A byl hodnocen zvlášť pro plemeno české strakaté a zvlášť pro plemeno černostrakaté a rovněž odděleně z hlediska pořadí laktace. Soubory B, C a D byly hodnoceny dohromady jak z hlediska plemen, tak z hlediska pořadí laktace.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Při hodnocení obsahu laktózy nebyl v tomto souboru rozlišován zdravotní stav mléčné žlázy jednotlivých krav. Celkově však bylo sledování provedeno ve šlechtitelských chovech, kde existuje reálný předpoklad relativně dobrých podmínek chovatelské péče, tzn. v lepší části populace chovaných krav, takže výsledky nejsou výrazně zkresleny vlivem mastitid.

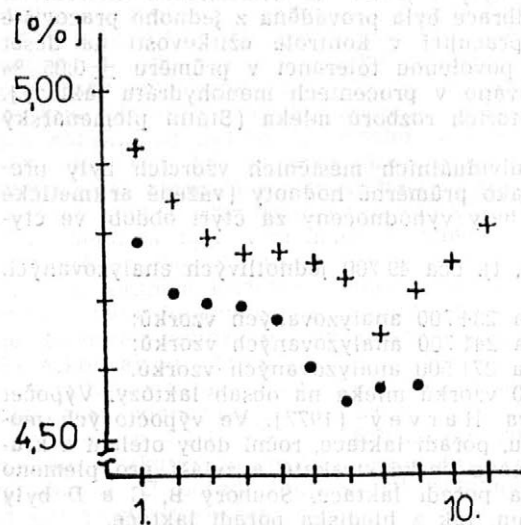


I. Průměrné hodnoty a variabilita obsahu laktózy (v %) u individuálních krav v kontrole užítkovosti (soubor A) — The average values and lactose content variability (in per cent) in individual cows included in milk recording (set A)

|                                                                 | Laktace <sup>3</sup> |       |       |                          |       |       |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|
|                                                                 | I.                   |       |       | II. a další <sup>4</sup> |       |       |
|                                                                 | $\bar{x}$            | $s_x$ | $v_x$ | $\bar{x}$                | $s_x$ | $v_x$ |
| Český strakatý skot včetně zušlechťovacího křížení <sup>1</sup> | 4,92                 | 0,16  | 3,25  | 4,79                     | 0,20  | 4,18  |
| Černostrakatý skot <sup>2</sup>                                 | 4,78                 | 0,16  | 3,35  | 4,69                     | 0,20  | 4,26  |

<sup>1</sup>Bohemian Pied cattle including improvement crossing, <sup>2</sup>Black-Pied Lowland cattle, <sup>3</sup>lactation, <sup>4</sup>other

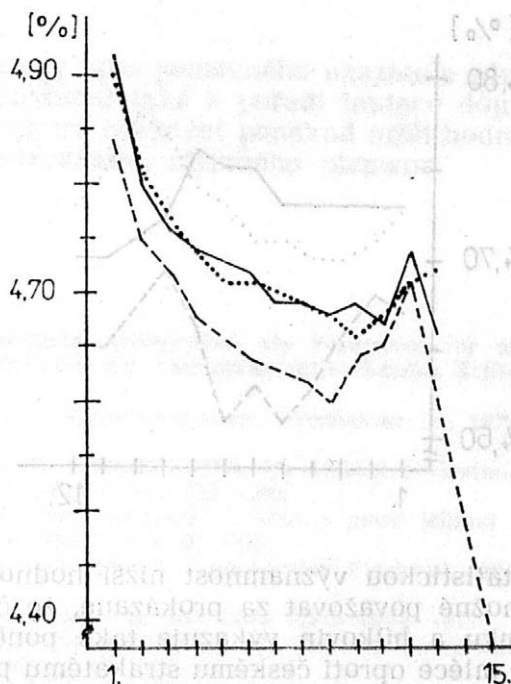
V souboru A byly vypočteny průměrné obsahy laktózy, které jsou uvedeny v tab. I. Je patrné, že u obou plemen byla hodnota vyšší pro první laktaci než pro další laktace a v obou skupinách podle pořadí laktace byly nalezeny vyšší hodnoty pro plemeno české strakaté než pro plemeno černostrakaté nížinné. Statisticky významné ( $P \leq 0,01$ ) byly vlivy plemenných skupin, kraje, období otelení, stáje a pořadí laktace (obr. 1).



1. Obsah laktózy v mléce (osa y) podle plemen a pořadí laktace (osa x) [ $P \leq 0,01$ ]; + české strakaté, ● černostrakaté nížinné — Lactose content in milk (y-axis) in dependence on the breed and lactation number (x-axis) ( $P \leq 0,01$ ); + Bohemian Pied, ● Black-Pied Lowland

V souborech B, C a D byly vypočteny tyto průměrné hodnoty obsahu laktózy: 4,73 % ( $s_x = 0,17$  %;  $v_x = 3,59$  %), 4,65 % ( $s_x = 0,18$  %;  $v_x = 3,87$  %) a 4,73 % ( $s_x = 0,16$ ;  $v_x = 3,38$  %). Jako statisticky významné ( $P \leq 0,01$ ) byly nalezeny vlivy genotypu, roční doby otelení, kraje a pořadí laktace (tab. II, obr. 2, 3 a 4). Při vlivu kraje lze uvažovat zčásti o působení systematické chyby příslušné laboratoře. Z hlediska rostoucího pořadí laktace (obr. 2) je patrná plynule sestupná tendence obsahu laktózy, což je v souladu s výsledky, které uvádějí Bergmann (1979a)

2. Obsah laktózy v mléce (osa y) podle pořadí laktace (osa x) ( $P \leq 0,01$ ); soubory B —, C — — —, D... — Lactose content in milk (y-axis) in dependence on the lactation number (x-axis) ( $P \leq 0.01$ ); sets B —, C — — —, D...



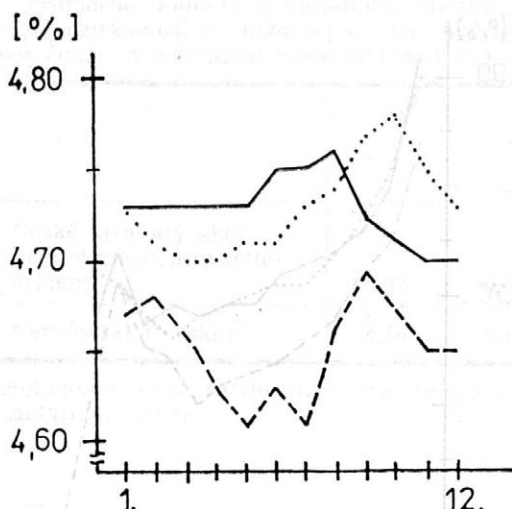
a Danuser (1991). Platí to do osmé až deváté laktace, po nichž následuje porušení plynulé tendence poklesu a nepravidelné kolísání (obr. 1 a 2), které je pravděpodobně důsledkem malého počtu případů ve vyšších laktacích. Hodnota vlivu roční doby otelení, jakkoliv byl statisticky významný, není velká (obr. 3). Kolísání je v rozpětí přibližně 0,08 %, přičemž je možné pozorovat slabou tendenci k zvýšenému obsahu laktózy u krav otelených v měsících srpen až říjen. Je možné říci, že tento vliv nemá větší praktický význam. Rozdíl mezi plemeny české strakaté (s různým podílem zušlechťujících plemen) a černostrakaté nížinné (s různými stupni převodného křížení z plemene českého strakatého) byl nejvýraznější u souboru A (tab. I, obr. 1), a sice okolo 0,10 % ve prospěch českého strakatého plemene. U souborů B, C a D (obr. 4) měl i přes

II. Hodnoty  $F$  pro analýzu variance obsahu laktózy v mléce individuálních krav (soubory B, C a D) — The  $F$ -values for the analysis of variance of lactose contents in the milk of individual cows (sets B, C and D)

| Zdroj variability <sup>1</sup>  | Stupně volnosti <sup>6</sup> |    |    | $F$   |       |       |
|---------------------------------|------------------------------|----|----|-------|-------|-------|
|                                 | B                            | C  | D  | B     | C     | D     |
| Genotyp <sup>2</sup>            | 14                           | 14 | 8  | 107** | 74**  | 44**  |
| Roční doba otelení <sup>3</sup> | 11                           | 11 | 11 | 28**  | 54**  | 82**  |
| Kraj <sup>4</sup>               | 6                            | 7  | 6  | 256** | 408** | 142** |
| Pořadí laktace <sup>5</sup>     | 12                           | 13 | 12 | 767** | 457** | 784** |

\*\*  $P \leq 0,01$

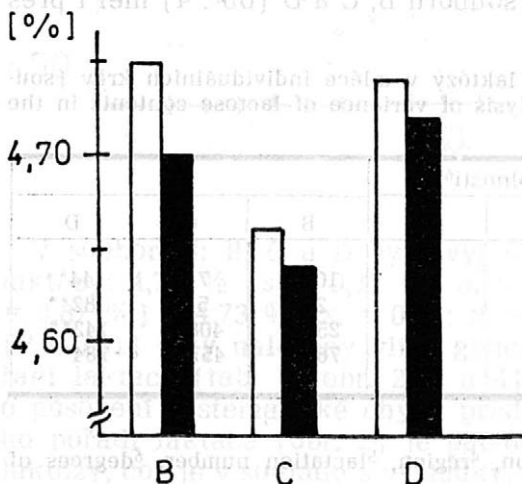
<sup>1</sup>variability source, <sup>2</sup>genotype, <sup>3</sup>calving season, <sup>4</sup>region, <sup>5</sup>lactation number, <sup>6</sup>degrees of freedom



3. Obsah laktózy v mléce (osa y) podle měsíce otelení (osa x) ( $P \leq 0,01$ ); soubory B —, C — —, D... — Lactose content in milk (y-axis) in dependence on the month of calving (x-axis) ( $P \leq 0,01$ ); sets B —, C — —, D...

statistickou významnost nižší hodnotu (0,05 %, 0,02 % a 0,02 %). Je možné považovat za prokázané, že černostrakaté plemeno vedle obsahu tuku a bílkovin vykazuje také poněkud nižší hodnotu obsahu laktózy v mléce oproti českému strakatému plemeni. Tento výsledek je v souladu s poznatky, které uvádí Bergmann (1979b) u německých plemen. Vzhledem k pozitivnímu vztahu mezi obsahem laktózy a zdravotním stavem vemene je možné uvažovat, že vzniklý rozdíl mezi plemeny je odrazem nižší odolnosti černostrakatého plemene vůči mastitidám a také jeho vyšší prošlechtěnosti na mléčnou užitkovost, tzn. celkově vyšší citlivosti k podmínkám chovu. Rovněž lze usuzovat na spojitost mezi klesajícím obsahem laktózy s pořadím laktace a pravděpodobností zvýšené četnosti sekrečních problémů u starších krav, jejichž mléčná žláza je více opotřebena průběžným zatížením.

Vypočtené průměrné hodnoty a variabilita nevybočují výrazně z rámce naznačeného různými autory uvedenými v literárním přehledu. Jako poněkud nižší se ukazuje průměr souboru C.



4. Vliv plemene na obsah laktózy (osa y) v mléce ( $P \leq 0,01$ ); soubory B, C a D; prázdné sloupce — plemeno české strakaté, plné sloupce — černostrakaté nížinné — The effect of breeds on lactose contents (y-axis) in milk ( $P \leq 0,01$ ); sets B, C and D; open columns — Bohemian Pied breed, solid columns — Black-Pied Lowland

## ZÁVĚR

Při zohlednění hodnot obsahu laktózy jako pomocného ukazatele zdravotního stavu vemene je třeba přihlídnout také k pořadí laktace dojnice a k její plemenné příslušnosti, kdy lze očekávat poněkud nižší hodnoty na vyšších laktacích a u černostrakatého nižšího plemene.

## Literatura

- BERGMANN, J.: Der Laktosegehalt von Einzelgemelksproben als Parameter für den Gesundheitszustand des Euters. Aus den Arbeiten des Landeskontrollverbandes Schleswig-Holstein, 1979a, s. 25–43.
- BERGMANN, J.: Laktosegehalt und Zellzahl in Einzeltierproben. Tierzüchter, 31, 1979b, č. 6, s. 238–240.
- BRAUNER, J. — SUCHÁNEK, B. — FICNAR, J. — DOČKALOVÁ, E.: Složení a vlastnosti mléka krav ke konci laktace. Živoč. Výr., 27, 1982, č. 5, s. 353–360.
- BRAUNER, J. — SUCHÁNEK, B.: Složení a vlastnosti mléka u krav v první laktaci ve vztahu k některým činitelům. Živoč. Výr., 27, 1982, č. 2, s. 99–108.
- DANUSER, J.: Zellzahl der Milch und Eutergesundheit. Simmentaler Fleckvieh, 1991, č. 4, s. 18–25.
- HARVEY, W. R.: User's guide for LSML 76. Columbus, The Ohio State Univ. 1977.
- KREUZER, M. — KIRCHGESSNER, M.: Proteinfehlernährung und ihre Nachwirkungen auf die Leistung Milchkühen. Übers. Tierernähr., 13, 1985, s. 39–64.
- LAMPO, P. — WILLEMS, A. — VANSCHOUBROCK, F.: Effect of season, calving period and stage of lactation on milk yield and milk composition in the cow. Netherl. Milk and Dairy J., 20, 1966, s. 18–36.
- PEAKER, M.: Influence of diet on the yields and contents of lactose and minerals in milk. Bulletin IDF, Doc. 125, 1980, s. 159–163.
- SUCHÁNEK, B. — BRAUNER, J. — DOČKALOVÁ, E.: Složení a vlastnosti mléka ve vztahu k některým činitelům. Živoč. Výr., 31, 1986, č. 1, s. 47–56.
- SUCHÁNEK, B. — GAJDŮŠEK, S.: Složení mléka plemen skotu v ČR. Živoč. Výr., 36, 1991, č. 4, s. 289–296.
- SUCHÁNEK, B. — KVAPILÍK, J.: Variabilita celkové sušiny mléka v průběhu laktace. Živoč. Výr., 19, 1974, č. 2, s. 125–136.
- SUCHÁNEK, B. — MÜLLEROVÁ, E. — BRODOVÁ, J.: Obsah složek mléka podle výsledků centrální laboratoře. Náš Chov (Praha), 1988, č. 12, Mlék. Prům., s. 2–4.
- Milchprüfning Bayern e. V., 1986, 1987, 1988, Tätigkeitsbericht.

Došlo dne 29. 11. 1991

HANUŠ, O. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): Lactose content in the milk of cows included in milk recording. Živoč. Výr., 37, 1991 (4): 351–358.

Some factors affecting lactose contents in the milk of cows from elite herds were evaluated in a relatively large data set (ca. 797,600 observations, i. e. 99,700 standard lactation periods, and in four sets: A — 1984 to 1986, B — 1987, C — 1988, D — 1989). The investigation of lactose content values is important with respect to the health state of the mammary gland because a decrease in lactose content in cows with sub-clinical and clinical mastitis is a well-known fact. When the lactose values are used as an additional parameter of the udder health state, common variability sources in lactose should be known and taken into consideration. The lactose content was determined by an infra-red analysis on Milko-Scan apparatuses in individual milk samples taken from the cows in monthly intervals and treated with a potassium dichromate preservative (1.2 mg per ml milk). Average values recorded in individual cows for standard lactation periods were used for calculations. In the set A in the first and other lactations the averages were  $4.92 \pm 0.16$  % and  $4.79 \pm 0.20$  % for the Bohemian Pied breed, and  $4.78 \pm 0.16$  % and  $4.69 \pm 0.20$  % (Tab. I) for the Black-Pied Lowland breed (Tab. I).

The effects of breed groups, region, calving season, farm and lactation number were significant ( $P \leq 0.01$ ; Fig. 1). Total averages of the sets B, C and D were  $4.73 \pm 0.17$  %,  $4.65 \pm 0.18$  % and  $4.73 \pm 0.16$  %. Significant effects ( $P \leq 0.01$ ) were recorded for the genotype, lactation number, calving season and region (Tab. II). The lactose content was continuously decreasing with the higher lactation number, till the eighth and ninth lactation in all sets (Fig. 2). The subsequent irregular variations were apparently influenced by the low number of cases in the lactations with the higher number. The effect of the calving season (Fig. 3) was low (not more than 0.08 % within the year), and it could be omitted in practice; a somewhat higher lactose content was observed in the cows with parturitions in August to October. The Black-Pied Lowland breed had by 0.10, 0.05, 0.02 and 0.02 % lower lactose contents (sets A, B, C and D, respectively; Tab. I; Fig. 4) in comparison with the Bohemian Pied breed; this can be related to the somewhat higher susceptibility of cows to secretion disorders and to the higher sensitivity to breeding conditions because this breed has been selected genetically for milk performance. There can also be a relationship between the decreasing lactose content while the lactation number increases and the probability of the higher frequency of secretion disorders in the older cows, the mammary glands of which are worn out to a greater extent due to the long-time load. In case the lactose content is taken as an additional parameter of the udder health state, the lactation number and the cow's breed also play their role.

**lactose content; breed; lactation number; calving season**

**Adresa autora:**

Ing. Oto Hanuš, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Šumperk



# SOMATICKE BUNKY V MLECE KRAV V PRVNICH 100 DNECH LAKTACE

J. Žižlavský, J. Mikšík, S. Gajdůšek, J. Kuchtík

MATERIÁL A METODA

ŽIŽLAVSKÝ, J. — MIKŠÍK, J. — GAJDŮŠEK, S. — KUČTÍK, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Somatické buňky v mléce krav v prvních 100 dnech laktace*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (4): 359—363.

U 142 krav kříženek českého strakatého plemene s plemeny ayrshire a holštýnsko-fríské byl v úseku 100 dní laktace po prvním otelení sledován v desetidenních intervalech počet somatických buněk v mléce. Největší počet v 1 ml mléka byl zjištěn 1. až 10. den po otelení (543 tis. ml<sup>-1</sup>) a 11. až 20. den po otelení (532 tis. ml<sup>-1</sup>). Od konce 20. dne docházelo k poklesu, který se relativně ustálil od 31. do 100. dne laktace v hranicích od 150 do 237 tis. somatických buněk v 1 ml mléka. Variabilita sledovaných ukazatelů souboru neznamenal v období sledovaných 100 dní laktace žádné charakteristické tendence. Průměrný obsah somatických buněk v 1 ml mléka se po otelení úměrně snižoval s narůstající laktací křivkou v období její vzestupné fáze.

somatické buňky; kravské mléko; 100denní úsek po otelení; první laktace

Zastoupení a počet somatických buněk v mléce krav je jedním z významných ukazatelů jeho kvality. Sledování počtu somatických buněk v první třetině laktace je významné z toho důvodu, že se jedná o rozhodující dobu pro produkci mléka za celou laktaci a o dobu, která v souvislosti s intenzivní činností mléčné žlázy je nejnáročnější na udržení dobrého zdravotního stavu vemene.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Obsah somatických buněk v mléce krav má své fyziologické opodstatnění. Jedná se o kolostrální a epiteliální tělíska, buňky z krve a mléčné žlázy.

Jako kritérium zdravého vemene uvádějí Gajdůšek, Klíčnický (1985) a Ross (1988) hranici 500 000 somatických buněk v 1 ml mléka. U výběrového mléka pak bývá tato hranice snižována pod 300 000 (Brolund, 1985).

Zvýšení počtu somatických buněk v mléce je podle autorů Kratochvíl et al. (1988) odrazem reakce mléčné žlázy na nepříznivé vnější i vnitřní faktory.

Jedním z mnoha vlivů působících na počet somatických buněk v mléce je stadium laktace. Schultz (1977) uvádí, že průměrný měsíční počet somatických buněk v mléce bývá obvykle inverzní k laktací křivce. Reichmuth (1975) zjistil, že po dobu 5 až 14 dní na začátku laktace bývá počet somatických buněk v mléce zvýšen. Kratochvíl et al. (1988) udávají, že ke zvyšování počtu somatických buněk dochází u krav 10 až 12 týdnů po otelení. Toto zvyšování je zřejmě způsobeno nepokrytím potřebných živin v krmné dávce dojníc. V mléce dojníc postižených zánětem vemene se zvyšuje počet leukocytů vysoko nad 500 000 v 1 ml, mnohdy převyšují i 10 mil. (Hejlíček a kol., 1987).

Problematickou různých vlivů působících na počet somatických buněk v mléce se zabývala řada dalších autorů, např. MacDonald, Aderson (1981), Dohoo (1982), Hanuš (1986), Škarda et al. (1989).

## MATERIÁL A METODA

Počet somatických buněk byl zjišťován v průběhu celého kalendářního roku postupně u 142 prvotetek-kříženek českého strakatého plemene s ayrshirským a holštýnsko-fríským skotem neselektovaných na mléčnou užitkovost. Kravám byly odebrány vzorky mléka v 10denních intervalech ve 100denním úseku laktace. Krmeny byly podle dosahované užitkovosti stejným typem krmné dávky. Dojení krav probíhalo v dojárně s pohyblivým stáním do kruhu. Počet somatických buněk v mléce byl zjišťován z odebraných průměrných denních vzorků od každé krávy na přístroji Fossomatic podle současně používané platné metodiky. Denně byla sledována produkce mléka. Krávy s klinickými příznaky mastitidy byly ze sledování vyřazeny.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

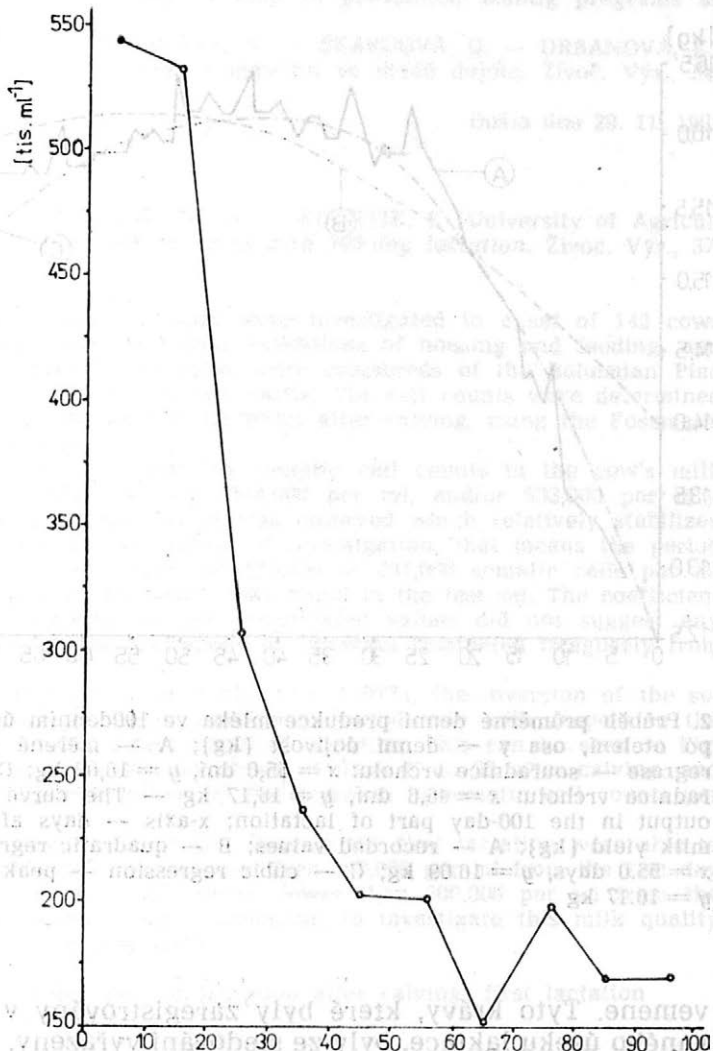
Průměrný počet somatických buněk v 1 ml mléka vykazoval u krav sledovaného souboru nejvyšší hodnoty v období prvních 20 dní po otelení. V tomto období dosáhl počtu přes 500 000 v 1 ml mléka (tab. I, obr. 1). V dalším úseku laktace došlo k postupnému poklesu pod úroveň 500 000 (20. až 30. den po otelení), resp. pod úroveň 300 000 (30. až 40. den po otelení). Od 40. dne po otelení do konce 100denního úseku laktace se počet somatických buněk poměrně ustálil s nepravidelným kolísáním v hranicích 150 až 200 tis. v 1 ml mléka. Při hodnocení variability celého souboru bylo zjištěno, že variační koeficient nepravidelně kolísal od 117,9 do 324,9 %. Ze srovnání průběhu laktační křivky sledovaného souboru (obr. 2) a průběhu průměrného obsahu somatických buněk v 1 ml mléka (obr. 1) je zřejmý protikladný vztah v období vzestupné fáze laktace.

I. Počet somatických buněk v 1 ml mléka v desetidenních intervalech 100denního úseku první laktace ( $n=142$ ) — The somatic cell counts per 1 ml milk in 10-day intervals of the 100-day part of the first lactation ( $n=142$ )

| Dny po otelení <sup>1</sup> | Počet somatických buněk <sup>2</sup> (tis. ml <sup>-1</sup> ) |       |               |       |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|---------------|-------|
|                             | $\bar{x}$                                                     | $s_x$ | $s_{\bar{x}}$ | $v_x$ |
| 1—10                        | 544                                                           | 641   | 98            | 118   |
| 11—20                       | 533                                                           | 1 093 | 138           | 205   |
| 21—30                       | 308                                                           | 585   | 61            | 190   |
| 31—40                       | 237                                                           | 387   | 41            | 163   |
| 41—50                       | 204                                                           | 310   | 32            | 152   |
| 51—60                       | 203                                                           | 659   | 64            | 325   |
| 61—70                       | 150                                                           | 236   | 24            | 157   |
| 71—80                       | 198                                                           | 413   | 43            | 208   |
| 81—90                       | 170                                                           | 482   | 48            | 284   |
| 91—100                      | 172                                                           | 332   | 33            | 194   |

<sup>1</sup>days after calving, <sup>2</sup>somatic cell counts

1. Průběh průměrného obsahu somatických buněk v mléce; osa x — dny po otelení, osa y — obsah somatických buněk (tis.  $\text{ml}^{-1}$ ) — The average somatic cell counts in milk; x-axis — days after calving; y-axis — somatic cell counts (thous. per ml)

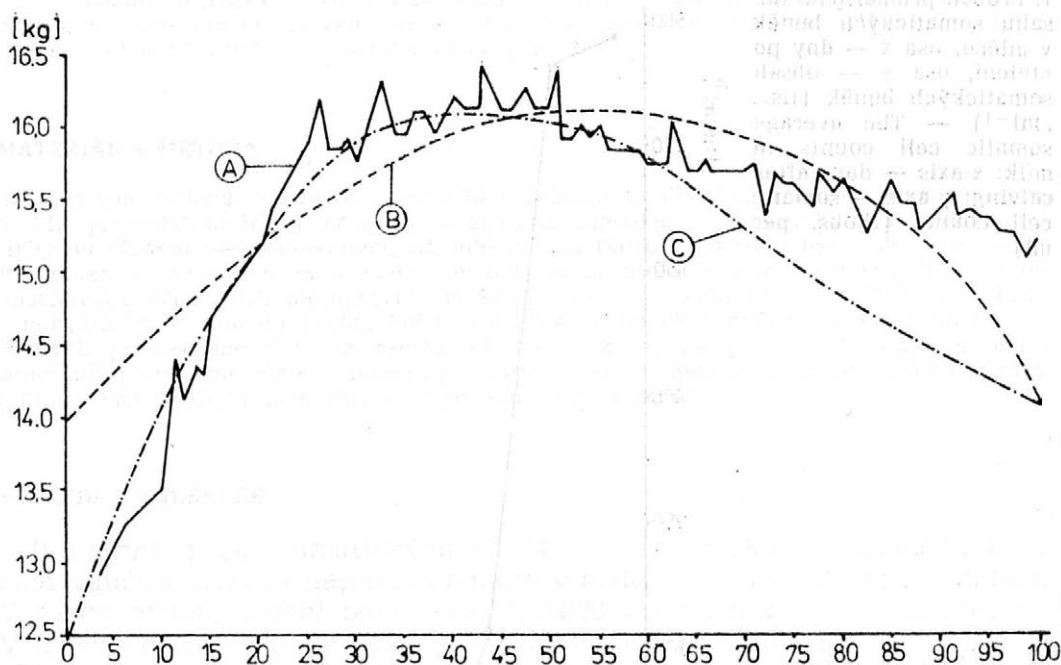


Zjištěné výsledky prokazují, že od druhého měsíce laktace je u krav v první laktaci reálné dosáhnout požadavku na výběrové mléko, kvantifikovaného ukazatelem počtu somatických buněk pod 300 tis. v 1 ml. Období prvního měsíce laktace je nejvíce poznamenáno poporodní regenerací mléčné žlázy a tím i větším výskytem počtu somatických buněk v mléce. Tato skutečnost koresponduje se závěry, které uvádí Reichmuth (1975), a v chovech s větší frekvencí telení v krátkém časovém období může být zdrojem zhoršení kvality mléka.

Inverze k laktační křivce, kterou uvádí Schultz (1977), byla potvrzena pouze u její vzestupné fáze.

Poznatky o kritickém období 10 až 12 týdnů po otelení pro zvýšení počtu somatických buněk (Kratovich et al., 1988) nebyl zřejmě z důvodu optimalizované krmné dávky zjištěn.

Potvrzen byl poznatek, který uvádějí Hejlíček et al. (1987), že počet somatických buněk se zvyšuje v mléce krav nemocných zánětem



2. Průběh průměrné denní produkce mléka ve 100denním úseku laktace; osa x — dny po otelení, osa y — denní dojivost [kg]; A — měřené hodnoty; B — kvadratická regrese — souřadnice vrcholu:  $x = 55,0$  dní,  $y = 16,09$  kg; C — kubická regrese — souřadnice vrcholu:  $x = 46,6$  dní,  $y = 16,17$  kg — The curve of the average daily milk output in the 100-day part of lactation; x-axis — days after calving, y-axis — daily milk yield [kg]; A — recorded values; B — quadratic regression — peak coordinates:  $x = 55.0$  days,  $y = 16.09$  kg; C — cubic regression — peak coordinates:  $x = 46.6$  days,  $y = 16.17$  kg

vemene. Tyto krávy, které byly zaregistrovány v průběhu celého sledovaného úseku laktace, byly ze sledování vyřazeny.

Zjištěné údaje o tendencích průběhu průměrného obsahu somatických buněk v 1 ml mléka umožňují doporučit pro sledování tohoto ukazatele pro plemenářské účely dobu od 40. do 100. dne laktace u krav po prvním otelení.

## Literatura

- BROLUND, L.: Cell counts in bovine milk. *Acta veter. scand.*, **80**, 1985, s. 1—123.  
 DOHOO, I. R. — MEEK, A. H.: Somatic cell counts in bovine milk. *Can. veter. J.*, **23**, 1982, s. 119—125.  
 GAJDŮŠEK, S. — KLÍČNÍK, V.: *Mlékařství*. Brno, VŠZ 1985.  
 HANUŠ, O.: Obsah somatických buněk v mléce a některé faktory ovlivňující jeho výši. *Výzk. Chovu Skotu*, 1986, č. 3, s. 28—31.  
 HEJLÍČEK, K. a kol.: *Mastitidy skotu*. Praha, SZN 1987.  
 KRATOCHVÍL, L. — ZADRAŽIL, K. — TOMAN, M.: *Mlékařství*. Praha, VŠZ 1988.  
 McDONALD, J. S. — ADERSON, A. J.: Total and differential somatic cell counts in secretion from noninfected bovine mammary glands: the peripartum period. *Amer. J. veter. Res.*, **42**, 1981, s. 1366—1368.  
 REICHMUTH, B.: Somatic cell counting-interpretation of results. In: *Proc. of Sem. on Mast. Cont.*, IDF Doc. 85, 1975, s. 93—109.

SCHULTZ, L. H.: Somatic cell counting of milk in production testing programs as a mastitis control testing.

SKARDA, J. — HEMEROVÁ, V. — ŠEDINOVÁ, V. — ŠKARDOVÁ, O. — URBANOVÁ, E.: Vliv vnějších faktorů na dynamiku výskytu mastitid ve stádě dojnic. Živoč. Vyr., 34, 1989, č. 1, s. 25—38.

Došlo dne 29. 11. 1991

ZIZLAVSKÝ, J. — MIKŠÍK, I. — GAJDŮŠEK, S. — KUČTÍK, I. (University of Agriculture, Brno): *Somatic cells in the milk of cows with 100-day lactation*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (4): 359—363.

Variations of somatic cell counts in milk were investigated in a set of 142 cows with the first lactation, kept under the same conditions of housing and feeding, and not selected for milk performance; the cows were crossbreds of the Bohemian Pied breed with the Ayrshire and Holstein-Friesian cattle. The cell counts were determined in 10-day intervals of the 100-day part of lactation after calving, using the Fossomatic apparatus and prescribed methods.

The results show (Tab. I, Fig. 1) that the somatic cell counts in the cow's milk are highest within 20 days after calving (544,000 per ml, and/or 533,000 per ml). A marked decrease beginning at this period was observed which relatively stabilized from the 31st day till the end of the period of investigation, that means the period of 100-day lactation, reaching the counts of 150,000 to 237,000 somatic cells per ml milk. Great variability of somatic cell counts was found in the test set. The coefficient of variation showing the variability of the investigated values did not suggest any qualifiable trends. The value of the coefficient of variation fluctuated irregularly from 117.9 to 324.9 %.

In comparison with the data given by Schultz (1977), the inversion of the somatic cell counts to the lactation curve was demonstrated only with respect to the curve peak, that means to the ascendant stage of lactation. This can be seen in Fig. 2 showing the lactation curve peak for the period of days 47 to 55 after calving, and in Fig. 1 showing the relative stabilization of the decrease in somatic cell counts per 1 ml milk.

The test set of cows demonstrated that the cows in the first lactation were able to produce milk with the somatic cell counts lower than 500,000 per ml from the 21st day after calving, and with the somatic cell counts lower than 300,000 per ml from the 31st day of lactation. This period is also convenient to investigate this milk quality parameter for the purposes of breeding work.

somatic cells; cow's milk; 100-day part of lactation after calving; first lactation

#### Adresa autorů:

Prof. ing. Jiří Žizlavský, DrSc., doc. ing. Jaroslav Mikšík, DrSc., doc. ing. Stanislav Gajdůšek, DrSc., ing. Jan Kuchtík, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno



Upozorňujeme čtenáře, že

v zemědělském nakladatelství Brázda byla koncem roku 1991 vydána kniha **Chov koní v Československu** (J. Dušek a kol.), která kompenzuje letité vakuum od roku 1956, kdy naposled vyšla publikace Chov koní, speciální zootechnika II. díl. K chovatelské veřejnosti a ostatním zájemcům o chov koní se tedy po 35 letech dostává nová publikace zaměřená na problematiku chovu koní v širších tematických pohledech.

Publikace pojednává odborně-populární formou o různých oblastech chovu koní, a to počínaje vývojem v našich zemích v historické době až po obsáhlejší hodnocení našeho chovu při jeho diferenciaci podle chovaných oblastí hřebčinců a dále v jednotlivých hřebčinech. V publikaci je dále v přehledné formě popsána technologie chovu s nahlédnutím do oblasti etologie, reprodukce, ontogeneze, odchovu, výcviku, výkonnostních zkoušek, psychologie atd. Obsáhle je hodnoceno také pracovní využití koní v zemědělství a v lesním hospodářství, význam koní ve zdravotnictví a přirozeně hlavně ve sportu. Odpovídající pozornost je věnována i dostihům. Velmi ilustrativní jsou i kapitoly o postrojování koní a podkovářství.

Publikace je uzavřena pohledem do oblasti kultury, v níž je kůň v širokém kontextu historického vývoje oslaven jako symbol etických hodnot a zůstává nadále motivem humanitních aspektů při rozvoji kulturní lidské společnosti.

Kniha je vybavena bohatou fotografickou dokumentací a grafickými charakteristikami, takže interpretovaná problematika je čtenáři velmi srozumitelná.

Cena knihy je 129 Kčs a lze ji zakoupit či objednat v zemědělském nakladatelství Brázda, Václavské náměstí 47, Praha 1.

## TVAROVÉ ZNAKY VEMENA DOJNÍC MLIEKOVÉHO TYPU DOBYTKA

J. Chrenek, P. Flak

CHRENEK, J. — FLAK, P. (Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra): *Tvarové znaky vemena dojníc mliekového typu dobytká*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (4): 365 až 374.

Dojnice slovenského strakatého plemena po prvom otelení sa veľkosťou a tvarom vemena, rozmiestnením i veľkosťou ceckov líšia od dojníc čiernostrakatého plemena. Toto plemeno pozitívne ovplyvňuje veľkosť a tvar vemena krížieniek  $F_{101}$  a  $F_{11}$  generácie slovenského strakatého s čiernostrakatým nížinným plemenom. Prejavilo sa to aj vo vypočítaných lineárnych kontrastoch. Lineárny kontrast v dĺžke vemena medzi dojnícami slovenského strakatého plemena a kríženkami  $F_{101}$  a  $F_{11}$  generácie bol 11,44 cm a 10,11 cm a v obvode vemena 10,96 cm a 9,82 cm. Vo vzdialenosti predných a zadných ceckov u tých istých genotypových skupín bol rozdiel 2,00 cm a 1,74 cm a ďalej 1,90 cm, resp. 1,76 cm.

plemeno; vemeno; rozmery; produkcia mlieka

Plne mechanizovaný spôsob získavania mlieka od dojníc vyžaduje pravidelné a priestranné vemeno s rovnakou kapacitou predných i zadných štvrtiek, s rovnomerne rozmiestnenými lievikovými ceckami. Týmto požiadavkám dojnice pôvodného slovenského strakatého plemena vzhľadom na podmienky, v ktorých boli dlhé desaťročia šľachtené, málo vyhovovali. Využitie čiernostrakatého nížinného, predovšetkým holštajnského plemena v medziplenennom krížení so slovenským strakatým plemenom prispieva okrem iného i k významnej korekcii funkčných i tvarových vlastností vemena dojníc tvoriaceho sa mliekového úžitkového typu dobytká.

Preto bolo cieľom práce porovnať tvarové znaky vemena parentálnych plemien (slovenské strakaté a čiernostrakaté nížinné) a ich krížieniek  $F_{101}$  a  $F_{11}$  generácie.

Problematickou tvarových vlastností vemena čiernostrakatého nížinného plemena sa zaoberali Witt et al. (1967). Podľa nich dĺžku a šírku vemena ovplyvňuje štádium laktácie a hĺbku a dĺžku vemena a vzdialenosť od podlahy po hrot pravého zadného cecka štádium a poradie laktácie.

Chrenek a Plesník (1974) konštatujú, že z troch genotypových skupín kráv po prvom otelení mali dojnice červeného dánskeho plemena najväčšiu dĺžku a obvod vemena a dojnice čiernostrakatého plemena mali nepodstatne kratšiu dĺžku, nepreukazne dlhšiu hĺbku a takmer rovnaký

obvod vemena. Dojnice slovenského strakatého plemena boli charakterizované najmenšou dĺžkou, hĺbkou i obvodom vemena, ale s najväčšou dĺžkou predných a zadných ceckov. V podstate zhodné výsledky v rozmeroch vemena ako u kráv slovenského strakatého plemena zistil H l a d k ý (1962) u kráv českého strakatého plemena a G a b r i š (1968) u slovenského strakatého plemena.

Z autorov, ktorí sa zaoberali štúdiom vzťahov medzi rozmermi vemena a produkciou mlieka, zistil J o h a n s s o n (1957) korelačný koeficient medzi veľkosťou vemena a produkciou mlieka  $r = 0,800$ . Pomerne vysoké korelácie (od  $r = 0,562$  do  $0,768$ ) medzi rozmermi vemena a produkciou mlieka vypočítal S u c h á n e k (1960).

L i e b e n b e r g e r a J a n n e r m a n n (1957) konštatujú, že dojnice s najväčšou dĺžkou (42 cm) a šírkou vemena (38,20 cm) dosiahli i najvyššiu produkciu mlieka (5 211 kg). So skracovaním sa uvedených rozmerov sa znižovala i produkcia mlieka.

Tvar a veľkosť vemena ovplyvňujú podľa autorov L i e b e n b e r g e r, J a n n e r m a n n (1957), C h r e n e k, B e n c (1986) a C h r e n e k, P l e s n í k (1986) plemenné býky. Súčasne autori poukazujú na meniacu sa dĺžku ceckov a ich rozmiestnenie. Toto konštatovanie potvrdili i výsledky autorov K l a u t s c h e k a W e s e l y (1975), ktorí zistili pri dojniciach čiernostrakatého plemena predný rozostup ceckov 17,29 cm a zadný rozostup 8,66 cm. Rozostup predných ceckov 26,20 cm a zadných 13,70 cm pokladajú za veľký a predný rozostup 10,20 cm a zadný 5,41 cm za malý.

Na posúdenie vlastností vemena v chovateľskej praxi sa používajú rôzne kritéria. Z nich je dôležitá predovšetkým veľkosť vemena, jeho tvar a upevnenie, vzdialenosť od podlahy po hrot zadného pravého cecka, rozmiestnenie ceckov a ich veľkosť. Všetky tieto vlastnosti sú charakterizované vysokou heritabilitou. W e r k m e i s t e r (1963) vypočítal pre tvarové vlastnosti vemena koeficienty dedivosti pohybujúce sa od  $h^2 = 0,40$  do  $0,50$ . Vyššiu hodnotu  $h^2$  (0,43 až 0,57) vypočítal F i e d l e r (1970).

## MATERIÁL A METÓDA

Produkciu mlieka, živú hmotnosť, rozmery vemena a rozmiestnenie ceckov sme sledovali u skupiny kráv plemien slovenského strakatého — S, a čiernostrakatého — N (s podielom holštajnského plemena) a u kríženek  $F_{101}$ ,  $F_{11}$  generácie.

Výber dojníc na meranie vemena bol robený tak, aby dojnice všetkých štyroch genotypových skupín boli otelené v rovnakom čase a ustajnené v jednej maštali. Meranie sa robilo u dojníc siedmich experimentálnych chovov.

I. Koeficienty lineárnych kontrastov ( $L_1$  až  $L_8$ ) hodnotených genotypov — The coefficients of linear contrasts ( $L_1$  to  $L_8$ ) of evaluated genotypes

| Genotypová skupina <sup>1</sup>           | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $L_5$ | $L_6$ | $L_7$ | $L_8$ |
|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Čiernostrakaté nížinné <sup>2</sup>       | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | -3/4  | -5/8  |
| Slovenské strakaté <sup>3</sup>           | -1    | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | -1/4  | -3/8  |
| Krížanky $F_{11}$ generácie <sup>4</sup>  | 0     | -1    | 0     | -1    | 0     | 1     | 1     | 0     |
| Krížanky $F_{101}$ generácie <sup>5</sup> | 0     | 0     | -1    | 0     | -1    | -1    | 0     | 1     |

<sup>1</sup>genotype group, <sup>2</sup>Black-Pied Lowland breed, <sup>3</sup>Slovak Pied breed, <sup>4</sup>crossbreds of  $F_{11}$  generation, <sup>5</sup>crossbreds of  $F_{101}$  generation

Výživa dojníc, ustajnenie a systém dojenia kráv boli rovnaké. Meranie vemena kráv sa robilo po prvom otelení v období laktácie od 14 do 60 dní, vždy najmenej osem hodín po rannom dojení. Dĺžkový a obvodový rozmer sa merali pláteným pásmom, rozmiestnenie ceckov a ich dĺžka pravítkom na tento účel upraveným. Živá hmotnosť dojníc sa získala vážením do 15 dní po otelení.

Vychádzajúc z genotypovej skladby krížieniek sme jednotlivé efekty kríženia vyjadrili pomocou metódy porovnania lineárnych kombinácií kontrastov na základe konštant uvedených v tab. I, pričom sme vychádzali z dvojfaktorovej analýzy rozptylu hierarchického triedenia podľa modelu:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + b_{ij} + e_{ijk}$$

kde:  $\mu$  — priemer populácie

$\alpha_i$  — pevný efekt genotypovej skupiny

$b_{ij}$  — náhodné efekty plemenníkov v rámci genotypov

$e_{ijk}$  — náhodné chyby pokusu

Testy lineárnych kontrastov boli založené na priemernom reziduálnom štvorci analýzy rozptylu porovnania sledovaných genotypov (Grafík, Flak, 1990).

## VÝSLEDKY

Rozmery vemena dojníc plemien slovenské strakaté a čiernostrakaté nížinné a ich kríženieek  $F_{101}$  a  $F_{11}$  generácie uvádzame v tab. II.

Z tabuľky vidieť diametrálne rozdiely v hĺbke, dĺžke a obvode vemena dojníc plemien S a N. Použité plemenníky N ovplyvnili pozitívne rozmery vemena aj u krížieniek  $F_{101}$  a  $F_{11}$  generácie, pričom vo všetkých štyroch skupinách dojníc najväčšia variabilita hĺbky, dĺžky a obvodu vemena bola pozorovaná u dojníc plemena S. Súčasne sa u tejto skupiny dojníc pozoroval aj najkratší rozstup medzi prednými a zadnými ceckami. V prednom a zadnom rozstupe ceckov krížienky  $F_{11}$ , ale najmä  $F_{101}$  generácie dosahovali priaznivejšie rozmery než dojnice plemena N. Podobná tendencia bola aj v rozstupe medzi prednými a zadnými pravými i ľavými ceckami.

Dĺžku predných a zadných ceckov mali dojnice plemena N a krížienky  $F_{101}$  a  $F_{11}$  generácie kratšie než kravy plemena S. Najkratšími prednými i zadnými ceckami sa vyznačovali dojnice plemena N. U krížieniek  $F_{101}$  a  $F_{11}$  generácie sa nedosiahli vo veľkosti ceckov ani intermediálne hodnoty parentálnych plemien, ale variabilita dĺžky predných ceckov bola najvyššia u krížieniek  $F_{101}$  generácie a nižšia u krížieniek  $F_{11}$  generácie a dojníc plemena N. Kravy plemena S mali v dĺžke predných ceckov najnižšiu variabilitu. Najnižšia variabilita dĺžky zadných ceckov bola zistená u krížieniek  $F_{101}$ , potom u  $F_{11}$  generácie a u dojníc plemena N a najvyššia u dojníc plemena S.

Na základe získaných rozmerov môžeme konštatovať, že dojnice slovenského strakatého plemena majú vmeno guľovitého tvaru, kým dojnice čiernostrakatého plemena a krížienky  $F_{101}$ ,  $F_{11}$  generácie majú korytovitejší tvar vemena.

U tých istých dojníc, u ktorých sa sledovali rozmery vemena, sledovala sa i produkcia mlieka — bola štatisticky vysoko preukazne nižšia pri dojniciach plemena S oproti dojniciam plemena N i kríženkám  $F_{101}$  a  $F_{11}$  generácie (tab. III), ale rovnako vysoko štatisticky preukaznou produkciou mlieka sa vyznačovali dojnice plemena N oproti kríženkám



II. Rozmery vemena kráv rôznych úžitkových typov po prvom otelení a ich základné štatistické hodnoty — The udder dimensions of the cows of various commercial types after the first calving and their statistic values

| Ukazovateľ <sup>1</sup>                                    | Genotypová skupina kráv <sup>18</sup>       |               |        |                                                 |               |        |                                                              |               |        |                                                             |               |        |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|--------|-------------------------------------------------|---------------|--------|--------------------------------------------------------------|---------------|--------|-------------------------------------------------------------|---------------|--------|
|                                                            | slovenské strakaté <sup>19</sup><br>n = 147 |               |        | čiernostrakaté nížinné <sup>20</sup><br>n = 203 |               |        | krížanky F <sub>101</sub> generácie <sup>21</sup><br>n = 162 |               |        | krížanky F <sub>11</sub> generácie <sup>22</sup><br>n = 159 |               |        |
|                                                            | $\bar{x}$                                   | $s_{\bar{x}}$ | $v \%$ | $\bar{x}$                                       | $s_{\bar{x}}$ | $v \%$ | $\bar{x}$                                                    | $s_{\bar{x}}$ | $v \%$ | $\bar{x}$                                                   | $s_{\bar{x}}$ | $v \%$ |
| Hĺbka vemena <sup>2</sup>                                  | 39,71                                       | 0,48          | 14,54  | 45,47                                           | 0,35          | 10,93  | 47,87                                                        | 0,46          | 12,28  | 46,76                                                       | 0,45          | 12,16  |
| Dĺžka vemena <sup>3</sup>                                  | 52,48                                       | 0,62          | 14,35  | 60,56                                           | 0,50          | 11,76  | 63,91                                                        | 0,61          | 12,06  | 62,58                                                       | 0,66          | 13,60  |
| Obvod vemena <sup>4</sup>                                  | 105,25                                      | 1,07          | 12,28  | 144,81                                          | 0,89          | 11,02  | 116,22                                                       | 0,95          | 10,44  | 115,07                                                      | 0,98          | 10,70  |
| Rozostup predných ceckov <sup>5</sup>                      | 14,60                                       | 0,35          | 28,74  | 15,67                                           | 0,23          | 21,19  | 16,57                                                        | 0,31          | 23,68  | 15,95                                                       | 0,31          | 24,45  |
| Rozostup zadných ceckov <sup>6</sup>                       | 7,44                                        | 0,25          | 39,99  | 7,58                                            | 0,19          | 35,48  | 8,28                                                         | 0,25          | 38,30  | 7,82                                                        | 0,24          | 38,55  |
| Vzdialenosť predného k zadnému pravému cecku <sup>7</sup>  | 7,32                                        | 0,14          | 23,22  | 9,01                                            | 0,13          | 20,02  | 9,22                                                         | 0,17          | 22,58  | 9,06                                                        | 0,17          | 23,40  |
| Vzdialenosť predného k zadnému ľavému cecku <sup>8</sup>   | 7,63                                        | 0,15          | 23,77  | 9,34                                            | 0,12          | 18,05  | 9,53                                                         | 0,18          | 23,88  | 9,39                                                        | 0,17          | 23,33  |
| Dĺžka predných pravých ceckov <sup>9</sup>                 | 5,78                                        | 0,08          | 16,70  | 5,05                                            | 0,07          | 18,87  | 5,34                                                         | 0,06          | 15,44  | 5,30                                                        | 0,06          | 15,38  |
| Dĺžka predných ľavých ceckov <sup>10</sup>                 | 5,73                                        | 0,07          | 15,03  | 4,94                                            | 0,06          | 16,49  | 5,21                                                         | 0,06          | 14,46  | 5,25                                                        | 0,07          | 16,04  |
| Dĺžka zadných pravých ceckov <sup>11</sup>                 | 5,19                                        | 0,07          | 16,24  | 4,41                                            | 0,06          | 18,19  | 4,69                                                         | 0,07          | 19,08  | 4,65                                                        | 0,07          | 17,61  |
| Dĺžka zadných ľavých ceckov <sup>12</sup>                  | 5,13                                        | 0,08          | 19,13  | 4,44                                            | 0,06          | 17,78  | 4,64                                                         | 0,05          | 14,85  | 4,66                                                        | 0,06          | 16,76  |
| Vzdialenosť zadného pravého cecka od podlahy <sup>13</sup> | 54,40                                       | 0,34          | 7,54   | 53,92                                           | 0,46          | 12,17  | 53,80                                                        | 0,35          | 8,33   | 54,07                                                       | 0,46          | 10,79  |
| Dĺžka laktáčnych dní <sup>14</sup>                         | 284,17                                      | 2,18          | 9,31   | 298,14                                          | 0,97          | 4,63   | 291,83                                                       | 1,34          | 5,86   | 292,60                                                      | 1,35          | 5,80   |
| Mlieko <sup>15</sup> [kg]                                  | 2 856,37                                    | 62,85         | 26,68  | 4 148,43                                        | 53,23         | 18,28  | 3 831,82                                                     | 52,55         | 17,45  | 3 815,65                                                    | 55,15         | 18,23  |
| Tuk <sup>16</sup> [%]                                      | 4,02                                        | 0,02          | 6,80   | 3,75                                            | 0,02          | 7,59   | 3,67                                                         | 0,02          | 7,87   | 3,73                                                        | 0,02          | 8,21   |
| Tuk [kg]                                                   | 114,74                                      | 2,56          | 27,06  | 155,37                                          | 2,18          | 19,99  | 140,70                                                       | 2,10          | 18,98  | 141,81                                                      | 2,08          | 18,54  |
| Živá hmotnosť <sup>17</sup> [kg]                           | 505,37                                      | 1,88          | 4,51   | 499,11                                          | 1,51          | 4,30   | 509,20                                                       | 1,69          | 4,22   | 510,35                                                      | 1,67          | 4,14   |

<sup>1</sup>parameter, <sup>2</sup>udder depth, <sup>3</sup>udder length, <sup>4</sup>udder circumference, <sup>5</sup>spacing of fore teats, <sup>6</sup>spacing of rear teats, <sup>7</sup>distance of fore teat to the rear right teat, <sup>8</sup>distance of fore teat to the rear left teat, <sup>9</sup>length of fore right teats, <sup>10</sup>length of fore left teats, <sup>11</sup>length of rear right teats, <sup>12</sup>length rear left teats, <sup>13</sup>distance of rear right teat from the floor, <sup>14</sup>lactation duration in days, <sup>15</sup>milk, <sup>16</sup>fat, <sup>17</sup>live weight, <sup>18</sup>genotype group of cows, <sup>19</sup>Slovak Pied breed, <sup>20</sup>Black-Pied Lowland breed, <sup>21</sup>crossbreds of F<sub>101</sub> generation, <sup>22</sup>crossbreds of F<sub>11</sub> generation



III. Dvojfaktorové hierarchické analýzy rozptylu rozmerov vemena a mliekovej úžitkovosti — The double-factor analysis of variance of udder dimensions and milk efficiency

| Ukazovateľ <sup>1</sup>                                            |         | Genotyp <sup>18</sup>        |         |                        | Býky v rámci genotypu <sup>19</sup><br>B : A<br>f <sub>B:A</sub> = 52 | Chyba pokusu <sup>20</sup> e<br>f <sub>e</sub> = 615 |
|--------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------|---------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                    |         | f <sub>A</sub> = 3           | FASATT  | $\frac{x}{f}$<br>B : A |                                                                       |                                                      |
| Hĺbka vemena <sup>2</sup>                                          | MS<br>F | 1 994,704<br>20,480 ++       | 12,984  | 40,9                   | 97,3987<br>3,875 ++                                                   | 25,1373                                              |
| Dĺžka vemena <sup>3</sup>                                          | MS<br>F | 3,974,60<br>22,26 ++         | 14,2379 | 40,2                   | 178,5178<br>3,6285++                                                  | 49,1988                                              |
| Obvod vemena <sup>4</sup>                                          | MS<br>F | 3 945,35<br>8,94 ++          | 5,789   | 39,2                   | 441,2533<br>3,331 ++                                                  | 132,4873                                             |
| Predný rozstup ceckov <sup>5</sup>                                 | MS<br>F | 103,55<br>3,05 +             | 2,060   | 36,1                   | 33,9069<br>2,634 ++                                                   | 12,8732                                              |
| Zadný rozstup ceckov <sup>6</sup>                                  | MS<br>F | 21,71<br>1,000 +             | 0,664   | 37,2                   | 21,7072<br>2,8526++                                                   | 7,6097                                               |
| Vzdialenosť predného pravého cecka od zadného pravého <sup>7</sup> | MS<br>F | 127,2840<br>11,704 ++        | 7,6375  | 39,6                   | 10,8750<br>3,4523++                                                   | 3,1501                                               |
| Vzdialenosť predného ľavého cecka od zadného ľavého <sup>8</sup>   | MS<br>F | 122,7350<br>10,839 ++        | 7,0007  | 39,4                   | 11,3236<br>3,3842++                                                   | 3,3461                                               |
| Dĺžka predných pravých ceckov <sup>9</sup>                         | MS<br>F | 15,2572<br>8,590 ++          | 5,8611  | 35,2                   | 1,7762<br>2,4893++                                                    | 0,7135                                               |
| Dĺžka zadných pravých ceckov <sup>10</sup>                         | MS<br>F | 17,8356<br>10,783 ++         | 7,1742  | 37,1                   | 1,6540<br>2,8282++                                                    | 0,5848                                               |
| Dĺžka predných ľavých ceckov <sup>11</sup>                         | MS<br>F | 17,6463<br>12,7163++         | 8,9787  | 32,9                   | 1,6540<br>2,1501++                                                    | 0,6454                                               |
| Dĺžka zadných ľavých ceckov <sup>12</sup>                          | MS<br>F | 13,8810<br>7,705 ++          | 4,8821  | 40,9                   | 1,8016<br>3,890 ++                                                    | 0,4632                                               |
| Vzdialenosť od podlahy k pravému zadnému cecku <sup>13</sup>       | MS<br>F | 10,4496<br>0,138             | 0,0909  | 37,6                   | 75,8779<br>2,948 ++                                                   | 25,7400                                              |
| Dĺžka laktačných dní <sup>14</sup>                                 | MS<br>F | 5 560,5467<br>12,743 ++      | 10,9173 | 22,2                   | 436,3564<br>1,274                                                     | 342,5806                                             |
| Mlieko <sup>15</sup> (kg)                                          | MS<br>F | 5,01058372 E 07<br>65,296 ++ | 51,5012 | 26,3                   | 767 361,5454<br>1,525 +                                               | 503 238,904                                          |
| Tuk <sup>16</sup> (%)                                              | MS<br>F | 3,8013<br>17,675             | 11,6188 | 37,8                   | 0,2151<br>2,983 ++                                                    | 0,0721                                               |
| Tuk (kg)                                                           | MS<br>F | 47 437,4090<br>35,170 ++     | 26,6626 | 28,5                   | 1 348,8148<br>1,695 ++                                                | 795,8050                                             |
| Živá hmotnosť <sup>17</sup> (kg)                                   | MS<br>F | 4 742,2760<br>3,815 ++       | 2,5024  | 38,2                   | 1 348,8148<br>3,067 ++                                                | 405,2926                                             |

FA SATT — Satterthwaiteova aproximácia F-testu (Grofik, Flak, 1990)

FA SATT — the Satterthwait approximation of F-test (Grofik, Flak, 1990)

For 1—17 see Tab. II; <sup>18</sup>genotype, <sup>19</sup>sires in framework of genotype, <sup>20</sup>experimental error

## IV. Lineárne kontrasty mliekovej úžitkovosti a rozmerov vemena — The linear contrasts of milk efficiency and udder dimensions

| Ukazovateľ <sup>1</sup>                                             | N—S            |                            | N—F <sub>11</sub> |                            | N—F <sub>101</sub> |                            |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
|                                                                     | L <sub>1</sub> | S <sub>L<sub>1</sub></sub> | L <sub>2</sub>    | S <sub>L<sub>2</sub></sub> | L <sub>3</sub>     | S <sub>L<sub>3</sub></sub> |
| Hĺbka vemena <sup>2</sup>                                           | 5,76++         | 1,06                       | — 1,29            | 1,05                       | — 2,40             | 1,04                       |
| Dĺžka vemena <sup>3</sup>                                           | 8,08++         | 1,45                       | — 2,03            | 1,42                       | — 3,36             | 1,41                       |
| Obvod vemena <sup>4</sup>                                           | 9,56++         | 2,27                       | — 0,26            | 2,22                       | — 1,41             | 2,21                       |
| Predný rozostup ceckov <sup>5</sup>                                 | 1,06           | 0,63                       | — 0,28            | 0,62                       | — 0,90             | 0,61                       |
| Zadný rozostup ceckov <sup>6</sup>                                  | 0,14           | 0,50                       | — 0,24            | 0,49                       | — 0,70             | 0,49                       |
| Vzdialenosť predných pravých od zadných pravých ceckov <sup>7</sup> | 1,69++         | 0,36                       | — 0,06            | 0,34                       | — 0,32             | 0,35                       |
| Vzdialenosť predných ľavých od zadných ľavých ceckov <sup>8</sup>   | 1,71++         | 0,36                       | — 0,05            | 0,36                       | — 0,19             | 0,35                       |
| Dĺžka predných ľavých ceckov <sup>9</sup>                           | — 0,78++       | 0,13                       | — 0,24            | 0,13                       | — 0,28             | 0,12                       |
| Dĺžka zadných ľavých ceckov <sup>10</sup>                           | — 0,69++       | 0,15                       | — 0,22            | 0,14                       | — 0,19             | 0,14                       |
| Dĺžka predných pravých ceckov <sup>11</sup>                         | — 0,73++       | 0,14                       | — 0,25            | 0,14                       | — 0,29             | 0,14                       |
| Dĺžka zadných pravých ceckov <sup>12</sup>                          | — 0,79++       | 0,14                       | — 0,32            | 0,14                       | — 0,27             | 0,14                       |
| Vzdialenosť od podlahy k pravým zadným ceckom <sup>13</sup>         | — 0,48         | 0,94                       | — 0,15            | 0,92                       | 0,12               | 0,92                       |
| Dĺžka laktáčnych dní <sup>14</sup>                                  | 13,97++        | 2,26                       | 5,54              | 2,21                       | 6,30+              | 2,20                       |
| Mlieko <sup>15</sup> (kg)                                           | 1 292,07++     | 94,87                      | 332,79++          | 92,77                      | 316,61++           | 92,29                      |
| Tuk <sup>16</sup> (%)                                               | — 0,27++       | 0,05                       | 0,02              | 0,05                       | 0,08               | 0,05                       |
| Tuk (kg)                                                            | 40,63++        | 3,98                       | 13,57++           | 3,89                       | 14,67++            | 3,87                       |
| Živá hmotnosť <sup>17</sup> (kg)                                    | — 6,26         | 3,82                       | — 11,23+          | 3,73                       | — 10,08            | 3,71                       |

For 1—17 see Tab. II

Pokračování tab. IV

| S—F <sub>11</sub> |                            | S—F <sub>101</sub> |                            | F <sub>11</sub> —F <sub>101</sub> |                            | F <sub>11</sub> —0,75N — 0,25SS |                            | F <sub>101</sub> —0,625 — 0,375S |                            |
|-------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| L <sub>4</sub>    | S <sub>L<sub>4</sub></sub> | L <sub>5</sub>     | S <sub>L<sub>5</sub></sub> | L <sub>6</sub>                    | S <sub>L<sub>6</sub></sub> | L <sub>7</sub>                  | S <sub>L<sub>7</sub></sub> | L <sub>8</sub>                   | S <sub>L<sub>8</sub></sub> |
| — 7,05++          | 1,13                       | — 8,16++           | 1,12                       | — 1,11                            | 1,10                       | 2,73                            | 0,96                       | 4,56++                           | 0,94                       |
| — 10,11++         | 1,53                       | — 11,44++          | 1,52                       | — 1,33                            | 1,49                       | 4,05+                           | 1,30                       | 6,39++                           | 1,27                       |
| — 9,82++          | 2,40                       | — 10,96++          | 2,39                       | — 1,15                            | 2,35                       | 2,65                            | 2,05                       | 4,99                             | 2,00                       |
| — 1,35            | 0,67                       | — 1,97+            | 0,66                       | — 0,63                            | 0,65                       | 0,54                            | 0,57                       | 1,50                             | 0,55                       |
| — 0,38            | 0,53                       | — 0,84             | 0,53                       | — 0,46                            | 0,52                       | 0,27                            | 0,45                       | 0,75                             | 0,44                       |
| — 1,74++          | 0,38                       | — 2,00++           | 0,38                       | — 0,26                            | 0,37                       | 0,48                            | 0,32                       | 0,95+                            | 0,31                       |
| — 1,76++          | 0,39                       | — 1,90++           | 0,38                       | — 0,14                            | 0,38                       | 0,48                            | 0,33                       | 0,83                             | 0,32                       |
| 0,54++            | 0,13                       | 0,50++             | 0,13                       | — 0,04                            | 0,13                       | 0,04                            | 0,11                       | —0,01                            | 0,11                       |
| 0,47+             | 0,15                       | 0,50+              | 0,15                       | — 0,03                            | 0,15                       | 0,05                            | 0,13                       | —0,07                            | 0,13                       |
| 0,48+             | 0,15                       | 0,44+              | 0,15                       | — 0,04                            | 0,15                       | 0,07                            | 0,13                       | 0,02                             | 0,13                       |
| — 0,27+           | 0,15                       | 0,52++             | 0,15                       | 0,05                              | 0,14                       | 0,12                            | 0,13                       | —0,03                            | 0,12                       |
| 0,33              | 1,00                       | 0,60               | 1,00                       | 0,27                              | 0,97                       | 0,03                            | 0,85                       | —0,30                            | 0,83                       |
| — 8,43++          | 2,40                       | — 7,66+            | 2,38                       | 0,76                              | 2,33                       | —2,05                           | 2,03                       | —1,07                            | 1,99                       |
| —959,28++         | 100,23                     | —975,45++          | 99,78                      | —16,17                            | 97,79                      | —9,77                           | 85,32                      | 167,91                           | 83,35                      |
| 0,30++            | 0,05                       | 0,36++             | 0,05                       | 0,06                              | 0,05                       | —0,09                           | 0,04                       | —0,18++                          | 0,04                       |
| — 27,06++         | 4,20                       | 25,96++            | 4,18                       | 1,10                              | 4,09                       | —3,41                           | 3,58                       | 0,57                             | 3,49                       |
| — 4,97            | 4,03                       | — 3,82             | 4,02                       | 1,15                              | 3,94                       | 9,67                            | 3,43                       | 7,74                             | 3,35                       |

F<sub>101</sub> a F<sub>11</sub> generácie. V produkcii mlieka krížanky F<sub>101</sub> a F<sub>11</sub> generácie dosiahli vyššie než intermedialne hodnoty, pri prakticky rovnakej variabilite. Dojnice slovenského strakatého plemena sa vyznačovali vysokou (26,68 %) variabilitou mlieka.

V percentuálnom obsahu tuku v mlieku boli pomery opačné. Najvyššie percento (4,02 %) dosiahli dojnice plemena S. Štatisticky vysokopreukazne nižší obsah mliečneho tuku mali predovšetkým krížanky F<sub>101</sub> generácie. Dojnice plemena N a krížanky F<sub>11</sub> generácie sa obsahom tuku prakticky vyrovnávajú, ale dosiahli nepreukazne vyššiu tukovosť mlieka ako krížanky F<sub>101</sub> generácie. Produkcia mliečneho tuku zodpovedá produkcii mlieka a percentuálnemu obsahu mliečneho tuku.

Napokon živá hmotnosť dojníc po prvom otelení bola u dojníc plemena N preukazne vyššia ako u krížaniek F<sub>11</sub> generácie. Dojnice plemena S dosiahli nepreukazný rozdiel v živej hmotnosti oproti krížankám F<sub>101</sub> a F<sub>11</sub> generácie.

Na objektívne posúdenie a porovnanie rozdielov v rozmeroch vemena a produkcie mlieka sa použil výpočet lineárnych kontrastov (tab. IV).

Na základe výpočtov lineárnych kontrastov môžeme povedať, že hodnoty hĺbky, dĺžky i obvodu vemena u dojníc plemena N, ale aj u krížaniek F<sub>101</sub> a F<sub>11</sub> generácie boli vysokopreukazne vyššie než u dojníc plemena S.

V genetickej štruktúre krížaniek F<sub>11</sub> generácie (75 % plemena N a 25 percent plemena S) sa v hĺbke vemena nezistil preukazný rozdiel, kým u krížaniek F<sub>101</sub> generácie v ich genetickej štruktúre (62,5 % N a 37,5 % S) bol vplyv čiernostrakatého nížinného plemena štatisticky vysokopreukazný oproti vplyvu slovenského strakatého plemena.

V rozstupe predných a zadných ceckov sa ukazuje tendencia (bez štatistickej preukaznosti) vplyvu zlepšujúceho plemena. Preukazný rozdiel sa zistil v rozstupe predných ceckov medzi dojnicami plemena S a krížankami F<sub>101</sub> generácie.

Pozitívny vplyv čiernostrakatého plemena sa pozoroval aj medzi krížankami F<sub>101</sub>, F<sub>11</sub> generácie a dojnicami plemena S. Medzi skupinou krížaniek F<sub>101</sub> a F<sub>11</sub> generácie neboli zistené rozdiely, ale ukazuje sa istá tendencia v prospech krížaniek F<sub>101</sub> generácie.

V dĺžke predných a zadných ceckov sa prejavil vplyv čiernostrakatého plemena na vysokopreukazne kratšie cecky oproti dojnicam plemena S. Podobná tendencia bola aj v dĺžke predných a zadných ceckov medzi dojnicami plemena S a krížankami F<sub>101</sub>, F<sub>11</sub> generácie, len s tým rozdielom, že dĺžka zadných ceckov u dojníc plemena S bola len preukazne dlhšia ako u krížaniek F<sub>11</sub> generácie.

V genetickej štruktúre krížaniek F<sub>101</sub> a F<sub>11</sub> generácie sa nezistili preukazné rozdiely ani pre jedno zo zúčastnených plemien.

V produkcii mlieka možno hovoriť o určitej stabilite krížaniek F<sub>101</sub> a F<sub>11</sub> generácie. Dojnice slovenského strakatého plemena sa vyznačovali najnižšou produkciou mlieka v porovnaní s ostatnými genotypovými skupinami dojníc. Obsah tuku bol u krížaniek F<sub>101</sub> generácie štatisticky vysoko preukazne nižší ako genetická skladba dojníc elementárnych porovnaní. Z toho vyplýva, že obsah tuku bude ovplyvňovaný genotypom slovenského strakatého plemena a preto vplyv čiernostrakatého plemena na túto vlastnosť nebude mať výraznejšie prejavenie. Na základe týchto preverených číselných údajov sa predbežne domnievame, že pri tvorbe mliekového typu dobytká kombinačným krížením sa obsah tuku nebude výraznejšie meniť.

Produkcia tuku bola čiernostrakatým plemenom pozitívne (vysoko signifikantne) ovplyvnená. Vidieť to zo všetkých porovnaní.

Preukazuje sa prejavila živá hmotnosť len medzi kríženkami  $F_{11}$  generácie a dojnícami čiernostrakatého nížinného plemena.

## DISKUSIA

Rozhodujúcim faktorom vysokej produkcie zdravotne nezávadného mlieka je zdravotný stav vemena. Udržať dobrý zdravotný stav vemena v plne mechanizovaných systémoch dojenja možno len u vemien korytovitého tvaru s kapacitne vyrovnanými prednými a zadnými štvrtkami s pravidelne rozmiestnenými ceckami. Takýmto tvarom vemena sú charakterizované dojnice čiernostrakatého, predovšetkým holštajnského plemena (Chreněk, Plesník, 1974; Klautschek, Wesely, 1969; Liebenberg, Jannermann, 1957). Naopak dojnice slovenského strakatého plemena a ich fylogeneticky príbuzné sa vyznačujú vemenom guľovitého tvaru s nepravidelnejšími prednými a zadnými štvrtkami, nepravidelnejším rozmiestnením predných i zadných ceckov a s rozdielnejšou ich dĺžkou (Gabriš, 1968; Hladký, 1964; Chreněk, Benc, 1986; Chreněk, Plesník 1986; Suchánek, 1960). Medziplenným krížením slovenského strakatého plemena s čiernostrakatým a holštajnským plemenom sa vylepšuje vemenno krížieniek z hľadiska funkčného i morfológického. Toto konštatovanie sa potvrdilo i v našej práci a v podstate sa zhodujeme i s výsledkami autorov Chreněk a Benc (1986). Pozitívnejšie ovplyvnenie veľkosti a tvaru vemena, ale aj produkcie mlieka uvádzajú Klautschek, Wesely (1969) a Liebenberg, Jannermann (1957). Uvedení autori získali výsledky u krížieniek iných parentálnych plemien, čo sa prejavilo okrem na rozmeroch vemena i na produkcii mlieka.

## Literatúra

- FIEDLER, H.: Genetika populací I. Praha, SZN 1970.
- GABRIŠ, J.: Závislosti medzi rozmermi vemena a jeho produkčnou kapacitou u slovenských strakatých kráv. Živoč. Výr., 13, 1968, č. 3, s. 157—164.
- GROFÍK, R. — FLAK, P.: Štatistické metódy v poľnohospodárstve. Bratislava, Príroda 1990.
- HLADKÝ, J.: Rozmery vemene a strukú u krav v podhorské oblasti. Živoč. Výr., 9, 1964, č. 1, s. 11—12.
- CHRENEK, J. — BENC, F.: Vplyv plemenníkov holsteinsko-frízskeho plemena (RED) na tvarové vlastnosti vemena u krížieniek so slovenským strakatým plemenom. Poľnohospodárstvo, 32, 1986, č. 6, s. 545—551.
- CHRENEK, J. — PLESNÍK, J.: Manifestácia užitočných vlastností generácie dovezeného čiernostrakatého nížinného dobytká v podmienkach SR. (Záverečná správa.) Nitra, VÚZV 1974. 61 s.
- CHRENEK, J. — PLESNÍK, J.: Vplyv plemenníkov na rozmery vemena dojníc slovenských strakatých po I. otelení. Poľnohospodárstvo, 32, 1986, č. 4, s. 369—375.
- JOHANSON, I.: Untersuchungen über die Variation in der Euter und Strickform. Z. Tierzücht. Zücht.-Biol., 70, 1975, č. 3, s. 233—270.
- KLAUTSCHEK, G. — WESELY, E. CH.: Untersuchungen zu Praxis der Euterformbeurteilung. 1. Mitt. Biometrische Untersuchungen von Eutermerkmalen und Bonitieren. Arch. Tierz., 12, 1969, č. 2, s. 95—113.
- LIEBENBERG, O. — JANNERMANN, J.: Über die Zucht tierische Beeinflussung von Euterform und Grosse. Tierzücht., 11, 1957, č. 2, s. 45—47.
- SUCHÁNEK, B.: Velikost vemene z hlediska mléčné užitkovosti dojníc. (Záverečná správa.) Rapotín, VÚCHS 1960. 65 s.



CHRENEK, J. — FLAK, P. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *The udder shape traits of the cows of dairy type*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (4): 365—374.

The work compares udder dimensions of dairy cows of the Slovak Pied (S) and Black Pied (N) breeds and of their crossbreeds of  $F_{101}$  and  $F_{11}$  generations. The differences in udder dimensions — depth, length and circumference — are highly significant in the dairy cows of the Slovak Pied and Black-Pied Lowland breeds. The udder of the dairy cows of N breed is of a trough-like shape (dimensions 45.47 cm, 60.56 cm, 114.81 cm respectively) while the udder of the cows of S breed, in comparison with that of N breed, has the depth shorter by 5.76 cm, length by 8.08 cm and circumference by 9.56 cm (Tab. II). The crossbreeds of  $F_{101}$  and  $F_{11}$  generations manifested more favourable udder dimensions than the cows of N breed. The similar tendency was found out also in the width of the fore and rear spacings of teats. The N dairy cows and crossbreeds of  $F_{101}$ ,  $F_{11}$  generations differed from those of S breed in the distance of right fore and right rear teats as well as in the distance of left fore and left rear teats. As to these traits the crossbreeds of  $F_{101}$  and  $F_{11}$  generations equal or exceed the dairy cows of N breed. The length of fore and rear teats of the cows of N breed and crossbreeds of  $F_{101}$ ,  $F_{11}$  generations was shorter than that of the cows of S breed. The shortest length of fore and rear teats was found in the N cows. The crossbreeds of  $F_{101}$ ,  $F_{11}$  generations did not achieve even the intermediate values of parental breeds in udder dimensions, but the variability in the length of fore teats was the highest in the crossbred of  $F_{101}$  generation, lower in crossbreeds of  $F_{11}$  generation and in the cows of N breed. It follows from the obtained udder dimensions of evaluated genotype groups that the cows of S breed had more globular shape of udder than that of the cows of N breed, but the crossbreeds of  $F_{101}$ ,  $F_{11}$  generations had also more trough-like shape of udder. In the cows the milk production in the 1st lactation was also studied. Its statistic significance was lower in the cows of S breed in comparison with the cows of N breed (by 1,296.06 kg) and with the crossbreeds of  $F_{101}$  (by 975.45 kg, and  $F_{11}$  (by 959.28 kg) generations. The dairy cows of S breed also distinguished by a higher variability (26.68 %). As to percent milk fat contents the ratios were opposite. The lowest fat content, 3.67 %, was proved in the crossbreeds of  $F_{101}$  generation. The N cows and  $F_{11}$  crossbreeds practically equalled each other but they achieved an insignificantly higher milk fat content than the  $F_{101}$  crossbreeds. The live weight of dairy cows after the 1st calving was significantly lower in the N cows in comparison with the average live weight of the crossbreeds of  $F_{11}$  generation. For the purpose of objective evaluation of the differences in udder dimensions and in milk production between the genotype groups of cows the double-factor analysis of variance (Tab. III) and calculation of linear contrasts (Tab. IV) were used. It follows from the calculated linear contrasts that the udder depth, length and circumference were significantly higher in the cows of N breed than in those of S breed. The genetic structure of the crossbreeds of  $F_{11}$  generation did not prove the significant effect of the Black Pied breed while in the crossbreeds of  $F_{101}$  generation this effect was highly significant in comparison with the cows of S breed. As to the spacing of teats an (insignificant) tendency of the effect of improved udder is observed. In milk production the crossbreeds of  $F_{101}$  and  $F_{11}$  generations showed certain stability, higher than that of the cows of S breed. On the contrary, the milk fat content in the crossbreeds of  $F_{11}$  generation and especially in those of  $F_{101}$  generation was negatively affected by the sires of N breed. Significantly lower live weight was investigated in the cows of N breed in comparison with the crossbreeds of  $F_{11}$  generation.

breed; udder; dimensions; milk production

*Adresa autorov:*

Ing. Jozef Chrenek, CSc., ing. Pavel Flak, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

# STANOVENÍ EKONOMICKÝCH VAH VLASTNOSTÍ MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI U SKOTU

M. Wolfová, J. Příbyl, J. Wolf

WOLFOVÁ, M. — PŘIBYL, J. — WOLF, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Stanovení ekonomických vah vlastností mléčné užitkovosti u skotu*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (4): 375—381.

Je vypracována obecná metoda výpočtu ekonomických vah jednotlivých vlastností mléčné užitkovosti (mléko bez tuku, mléko korigované na obsah tuku — FCM a množství tuku). Metoda je použitelná jak v situaci bez omezení produkce, tak při zavedení limitů na množství mléka. Vlastnosti jsou hodnoceny na úrovni uzavřeného obratu stáda. Systém rovnic byl naprogramován v jazyku GW-BASIC na osobním počítači. V modelových výpočtech byly sledovány změny ekonomických vah jednotlivých vlastností a jejich vzájemných relací při změně vstupních parametrů. Zvyšováním cen produkce se zvyšuje poměr ekonomických vah mléka bez tuku a tuku ve prospěch mléka, při nárůstu nákladů se zvyšuje význam obsahu tuku v mléce. Při stejnoměrném nárůstu cen produkce i nákladů se relace nemění. Při zavedení limitu produkce mléka klesají ekonomické váhy mléka bez tuku a FCM se zvyšováním průměrné dojivosti a se zvyšováním zisku v celém obratu stáda.

skot; zisková funkce; ekonomické váhy; mléko; mléčný tuk

Ekonomická váha určité vlastnosti hospodářských zvířat je obvykle definována jako hospodářský přínos, kterého se dosáhne při zlepšení této vlastnosti o určitou jednotku nad populační průměr. Mléčná užitkovost je prvním komplexem vlastností skotu, u kterých byly ekonomické váhy stanovovány. Ve starších pracích je hodnoceno množství mléka bez tuku a množství tuku (např. Adelhelm et al., 1972; Henze et al., 1980), popř. množství mléka opraveného na stejný obsah tuku (FCM) (Munoz-Luna et al., 1988). Po zavedení oceňování mléka podle dalších složek je hodnoceno i množství bílkovin (Zeddes, 1988; Groen, 1989a, b) a množství laktózy (Keller, Allaire, 1980).

Cílem naší práce bylo vypracovat jednotnou metodiku pro hodnocení všech ekonomicky důležitých vlastností u skotu. V tomto příspěvku je uvedena metodika pro výpočet ekonomických vah jednotlivých složek mléčné užitkovosti a její použití je demonstrováno na modelovém výpočtu. Hodnocení ostatních vlastností bude popsáno v dalších publikacích.

## METODA VÝPOČTU EKONOMICKÝCH VÁH

Jako ukazatele mléčné užitkovosti byly zvoleny množství mléka bez tuku, množství tuku a množství FCM. Ekonomické váhy těchto vlastností jsou odhadnuty pro produkční model uzavřeného obratu stáda skotu s kombinovanou užitkovostí, popsany v práci autorů Wolfová et al. [1991]. Vstupními parametry modelového výpočtu jsou průměrné úrovně biologických vlastností zvířat a průměrné ceny produktů a nákladů v chovu skotu v ČR v roce 1989 (tab. I). Ekonomické váhy jsou počítány pro situaci bez omezení výroby mléka a při zavedení limitu výroby mléka pro různé úrovně cen. Ekonomická váha  $i$ -té vlastnosti mléčné užitkovosti je pak určena jako první derivace ziskové funkce podle  $i$ -té vlastnosti. Sestavení ziskové funkce podrobně popisují Wolfová et al. [1991].

### EKONOMICKÉ VÁHY VLASTNOSTÍ MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI V SITUACI BEZ OMEZENÍ PRODUKCE MLÉKA

Zlepšení úrovně vlastností mléčné užitkovosti při neměnném stavu dojníc ve stádě se projeví zvýšením tržeb za mléko a zvýšením nákladů na jadrná krmiva a variabilních pracovních nákladů na produkci mléka. Změny v ostatních nákladech (chladicí zařízení, doprava apod.) jsou vzhledem ke změnám v nákladech na krmiva zanedbatelné, a proto je v tomto výpočtu považujeme za fixní. Neuvažuje se zvýšení nákladů na objemná krmiva, protože každé zvýšení produkce nad stávající úroveň je nutné uhradit jadrnými krmnými směsmi v kvalitě odpovídající úrovni dojivosti (Poděbradský, Váchal, 1988). Tržby za mléko a náklady na jadrná krmiva vyjádříme jako funkce množství mléka a množství tuku. Ostatní části ziskové funkce zůstávají konstantní a při derivaci z rovnic vypadnou.

#### Ekonomická váha množství mléka bez tuku

Roční tržby za mléko bez tuku ze stáda a variabilní náklady na jeho produkci závisí na průměrném stavu trvale ustájených dojníc ( $S_K$ ), jejich průměrné dojivosti za laktaci, délce mezidobí ( $DM$  ve dnech), počtu a délce úseku laktace vyřazených prvotetek připadajících na jednu dojnici a rok ( $JP$ ), spotřebě krmiv a jejich ceně a na ceně mléka bez tuku ( $c_1$ ).

Ekonomická váha množství mléka bez tuku ( $a_{m-T}$ ) se stanoví

$$a_{(m-T)} = -\frac{365}{DM} (1 + JP \cdot k_d) [c_1 - c_4 (x_1 + 0,01x_3b_i) - x_4] [Kčs. kg^{-1} \cdot S_K^{-1} \cdot rok^{-1}] \quad (1)$$

kde:  $k_d$  — koeficient pro výpočet množství mléka za prvních  $d$  dnů laktace (podle autorů Kopecký a kol., 1977)

$x_1$  — potřeba energie v MJ ME na 1 kg mléčné plazmy

$x_3$  — potřeba energie v MJ ME na 1 kg bílkovin

$x_4$  — variabilní pracovní náklady na 1 kg mléka bez tuku

$b_i$  — průměrný obsah bílkovin v mléce v procentech

$c_4$  — průměrná cena 1 MJ ME v jadrných krmných směsích pro dojnice

$a_{(m-T)}$  — změna zisku z celého obratu stáda připadající na jednu dojnici a rok při zvýšení množství mléka bez tuku o 1 kg za laktaci

#### Ekonomická váha množství tuku

Při stanovení ekonomické váhy množství tuku zůstává množství mléka bez tuku konstantní, tj. zvýšení množství tuku bylo dosaženo zvýšením obsahu tuku v mléce.

Ekonomická váha množství tuku za laktaci ( $a_T$ ) je dána rovnicí

$$a_T = \frac{1}{S_K} \cdot \frac{\partial}{\partial T} (TT - VNT) = -\frac{365}{DM} (1 + JP \cdot k_d) (c_2 - c_4x_2) \quad (2)$$

[Kčs. kg<sup>-1</sup> · S<sub>K</sub><sup>-1</sup> · rok<sup>-1</sup>]

kde:  $TT$  — roční tržby za množství tuku ve stádě

$VNT$  — variabilní náklady na krmiva pro produkci tuku za rok

$c_2$  — průměrná cena 1 kg mléčného tuku

$x_2$  — potřeba energie v MJ ME na produkci 1 kg mléčného tuku

$a_T$  — změna zisku z celého obrátu stáda připadající na 1 dojnici a rok při zvýšení množství tuku o 1 kg za laktaci

### **Ekonomická váha množství mléka korigovaného na obsah tuku (FCM)**

Tato ekonomická váha byla stanovena za stejných předpokladů jako ekonomické váhy ostatních vlastností mléčné užitkovosti. Obsah tuku v FCM je 4 %. Výpočet byl proveden podle rovnice

$$a_{FCM} = \frac{365}{DM} (1 + IP \cdot k_d) [c_1 + 0,04c_2 - c_4 (x_1 + 0,04x_2 + 0,01x_3bi) - x_4] \quad (3)$$

$$[Kčs \cdot kg^{-1} \cdot S_K^{-1} \cdot rok^{-1}].$$

### **EKONOMICKÉ VÁHY VLASTNOSTÍ MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI V SITUACI S LIMITOVANOU PRODUKČÍ MLÉKA**

Počítá-li se pouze s omezením množství mléka, kdežto produkce mléčného tuku a bílkovin zůstává neomezena, projeví se tento limit pouze ve výpočtu ekonomické váhy mléka bez tuku a ekonomické váhy FCM. Zvýšení dojivosti bude mít v tomto případě za následek snížení stavu dojnic, což se projeví ve snížení celkového zisku z ostatních kategorií skotu.

Vztah pro výpočet ekonomické váhy vlastností mléčné užitkovosti při limitované produkci mléka je:

$$a_i(1) = \frac{\partial Z}{\partial x_i} = \frac{1}{S_K} \left[ \frac{\partial S_K}{\partial x_i} (Z_{TE} + Z_J + Z_B + Z_{JP} + Z_K) + S_K \left( \frac{\partial Z_{JP}}{\partial x_i} + \frac{\partial Z_K}{\partial x_i} \right) \right] \quad (4)$$

kde:  $i$  — mléko bez tuku ( $m-T$ ) nebo FCM

$Z_{TE}$  — rozdíl tržeb a nákladů v chovu telat na dojnici a rok

$Z_J$  — rozdíl tržeb a nákladů v chovu jalovic na dojnici a rok

$Z_B$  — rozdíl tržeb a nákladů ve výkrmu býků na dojnici a rok

$Z_{JP}$  — rozdíl tržeb a nákladů v kategorii vyřazovaných jatečných prvotetek na dojnici a rok

$Z_K$  — rozdíl tržeb a nákladů v chovu krav na dojnici a rok.

Změna počtu dojnic při změně dojivosti závisí nepřímo úměrně na dojivosti:

$$\frac{\partial S_K}{\partial x_i} = - \frac{S_K}{x_i} \quad (5)$$

Součet  $\left( \frac{\partial Z_{JP}}{\partial x_i} + \frac{\partial Z_K}{\partial x_i} \right)$  je změna zisku z chovu vyřazených jatečných prvotetek a krav při změně sledované vlastnosti  $x_i$ , neboli ekonomická váha této vlastnosti v situaci bez omezení produkce mléka. Platí tedy

$$\left( \frac{\partial Z_{JP}}{\partial (m-T)} + \frac{\partial Z_K}{\partial (m-T)} \right) = a_{(m-T)} \quad \text{z rovnice (1),}$$

$$\left( \frac{\partial Z_{JP}}{\partial FCM} + \frac{\partial Z_K}{\partial FCM} \right) = a_{FCM} \quad \text{z rovnice (3).}$$



# VÝSLEDKY MODELOVÝCH VÝPOČTŮ

Seznam parametrů vyskytujících se v rovnicích a jejich úroveň použití při výpočtu jsou uvedeny v tab. I. Ekonomické váhy vlastností mléčné užitkovosti v situaci bez omezení produkce mléka jsou uvedeny v tab. II. Při nárůstu cen produktů se snižuje poměr mezi ekonomickými váhami mléka bez tuku a mléčného tuku. Naopak při zvyšování nákladů výroby vzrůstá význam mléčných složek, kdežto další zvyšování množství mléka bez tuku je nerentabilní. Při souběžném nárůstu cen produktů i nákladů o určitý podíl narůstají ekonomické váhy všech vlastností o stejný podíl a jejich vzájemný poměr se nemění.

I. Průměrné úrovně vstupních parametrů — Average levels of input parameters

| Symbol <sup>1</sup>   | Význam <sup>2</sup>                                                                            | Jednotka <sup>3</sup>  | Hodnota <sup>4</sup> |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|
| <i>bi</i>             | průměrný obsah bílkovin v mléce <sup>5</sup>                                                   | %                      | 3,3                  |
| <i>c<sub>1</sub></i>  | průměrná základní cena 1 kg mléka <sup>6</sup>                                                 | Kčs/kg                 | 1,8                  |
| <i>c<sub>2</sub></i>  | průměrná cena 1 kg tuku v mléce <sup>7</sup>                                                   | Kčs/kg                 | 76                   |
| <i>c<sub>4</sub></i>  | průměrná cena 1 MJ ME v jaderných krmivech <sup>8</sup>                                        | Kčs/MJ ME              | 0,2                  |
| <i>d</i>              | průměrná doba chovu vyřazených jatečných prvotetek <sup>9</sup>                                | dny                    | 180                  |
| <i>DM</i>             | průměrná délka mezidobí <sup>10</sup>                                                          | dny                    | 380                  |
| <i>JP</i>             | počet vyřazených jatečných prvotetek na 1 S <sub>K</sub> a rok <sup>11</sup>                   |                        | 0,1                  |
| <i>k<sub>d</sub></i>  | přepočtový koeficient pro výpočet množství mléka za prvních <i>d</i> dnů laktace <sup>12</sup> |                        | 0,7                  |
| <i>L</i>              | průměrná doba užitku krav v počtu laktací (bez jatečných prvotetek) <sup>13</sup>              |                        | 4                    |
| <i>m</i>              | průměrná dojivost krav za jednu laktaci <sup>14</sup>                                          | kg                     | 4 000                |
| <i>t</i>              | průměrný obsah tuku v mléce <sup>15</sup>                                                      | %                      | 4                    |
| <i>x<sub>1</sub></i>  | potřeba živin na 1 kg mléčné plazmy (bez tuku a bílkovin) <sup>16</sup>                        | MJ ME/kg               | 1,4                  |
| <i>x<sub>2</sub></i>  | potřeba živin na 1 kg tuku v mléce <sup>17</sup>                                               | MJ ME/kg               | 64                   |
| <i>x<sub>3</sub></i>  | potřeba živin na 1 kg mléčného proteinu <sup>18</sup>                                          | MJ ME/kg               | 35,6                 |
| <i>x<sub>4</sub></i>  | variabilní pracovní náklady na 1 kg mléka <sup>19</sup>                                        | Kčs/kg                 | 1,10                 |
| <i>Z<sub>TE</sub></i> | rozdíl tržeb a nákladů v chovu telat <sup>20</sup>                                             | Kčs/S <sub>K</sub> rok | —3 048               |
| <i>Z<sub>J</sub></i>  | rozdíl tržeb a nákladů v chovu jalovic <sup>21</sup>                                           | Kčs/S <sub>K</sub> rok | —2 895               |
| <i>Z<sub>B</sub></i>  | rozdíl tržeb a nákladů v chovu býků <sup>22</sup>                                              | Kčs/S <sub>K</sub> rok | 4 840                |
| <i>Z</i>              | rozdíl tržeb a nákladů v chovu jatečných prvotetek <sup>23</sup>                               | Kčs/S <sub>K</sub> rok | 1 786                |
| <i>Z<sub>K</sub></i>  | rozdíl tržeb a nákladů v chovu krav <sup>24</sup>                                              | Kčs/S <sub>K</sub> rok | 4 825                |

<sup>1</sup>symbol, <sup>2</sup>meaning, <sup>3</sup>unit, <sup>4</sup>assumed value, <sup>5</sup>average protein content, <sup>6, 7, 8</sup>average price per kg of fat-free milk, per kg of fat and per MJ ME in concentrates, <sup>9</sup>average number of days of lactation of cows culled in the first lactation, <sup>10</sup>average calving interval, <sup>11</sup>number of cows culled in the first lactation per cow and year, <sup>12</sup>coefficient of milk production in first *d* days of lactation, <sup>13</sup>average number of lactation per cow [without cows culled in the first lactation], <sup>14</sup>average milk production per lactation, <sup>15</sup>average fat content, <sup>16, 17, 18</sup>average energy content per kg of carrier (milk without fat and protein), per kg of fat and per kg of protein, resp., <sup>19</sup>variable labour costs per kg of milk, <sup>20, 21, 22, 23, 24</sup>difference of returns and costs in keeping of calves, heifers, bulls, cows culled during the first lactation and older cows, respectively



II. Ekonomické váhy vlastností mléčné užitkovosti v situaci bez omezení produkce mléka při různých úrovních a různých relacích cen produktů a nákladů — Economic weights of milk production traits in situation without milk production limitation at different output and input prices

| Vlastnost <sup>1</sup>                          | Ekonomická váha v Kčs/kg (Sk a rok) při <sup>2</sup> |                                    |                    |                            |                                 |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------------|
|                                                 | výchozí úrovní cen (1989) <sup>3</sup>               | zvýšení cen o 100 % u <sup>4</sup> |                    |                            |                                 |
|                                                 |                                                      | produktů <sup>5</sup>              | krmiv <sup>6</sup> | všech nákladů <sup>7</sup> | produktů a nákladů <sup>8</sup> |
| Množství mléka bez tuku za laktaci <sup>9</sup> | 0,21                                                 | 2,06                               | — 0,30             | — 1,43                     | 0,42                            |
| Množství mléka FCM za laktaci <sup>10</sup>     | 2,83                                                 | 7,81                               | 2,20               | 1,07                       | 5,66                            |
| Množství tuku za laktaci <sup>11</sup>          | 65,74                                                | 143,89                             | 53,44              | 53,44                      | 131,48                          |

<sup>1</sup>trait, <sup>2</sup>economic weight in crowns per kg, cow and year, <sup>3</sup>for starting price level (1989), <sup>4</sup>for increasing price level by 100 %, <sup>5</sup>for all outputs, <sup>6</sup>for feed, <sup>7</sup>for all inputs, <sup>8</sup>for all outputs and inputs, <sup>9</sup>fat-free milk per lactation, <sup>10</sup>fat corrected milk per lactation, <sup>11</sup>fat per lactation

Zavedením limitované produkce mléka klesá ekonomická váha množství mléka bez tuku i mléka korigovaného na obsah tuku oproti situaci bez limitu. Míra poklesu závisí na vzájemných relacích mezi cenou mléka a masa a vyšší celkových nákladů. Při limitované produkci mléka zůstává při zvyšování dojivosti tržba za mléko ze stáda konstantní, klesají však fixní náklady na 1 kg mléka a v důsledku poklesu stavu krav i tržby za jatečná zvířata a náklady na chov všech zvířat. Při poklesu cen masa a neměnnosti nákladů se snižuje ztráta na zisku za jatečná zvířata a pokles ekonomické váhy mléka bez tuku i FCM je menší. Při silném nárůstu

III. Ekonomické váhy vlastností mléčné užitkovosti v situaci s limitovanou produkcí mléka při různých relacích cen produktů a nákladů — Economic weights of milk production traits in situation with milk production limitation at different output and input prices

| Vlastnost <sup>1</sup>                          | Ekonomická váha v Kčs/kg (Sk a rok) při <sup>2</sup> |                                      |                                           |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                 | výchozí úrovní cen (1989) <sup>3</sup>               | snížení cen masa o 20 % <sup>4</sup> | zvýšení všech nákladů o 20 % <sup>5</sup> |
| Množství mléka bez tuku za laktaci <sup>6</sup> | — 1,17                                               | — 0,44                               | 0,28                                      |
| Množství mléka FCM za laktaci <sup>7</sup>      | 1,46                                                 | 2,19                                 | 2,91                                      |
| Množství tuku za laktaci <sup>8</sup>           | 65,74                                                | 65,74                                | 63,31                                     |

<sup>1</sup>trait, <sup>2</sup>economic weight in crowns per kg cow and year, <sup>3</sup>for starting price level (1989), <sup>4</sup>for decrease in meat prices by 20 %, <sup>5</sup>for increase in all input prices by 20 %

nákladů v chovu skotu a neměnné ceně za produkty překročí celkové náklady celkové tržby a chov skotu jako celek se stává ztrátový (tj. první sčítanec v rovnici bude kladný) a zvyšování dojivosti při limitované produkci mléka přinese kladný ekonomický efekt u všech vlastností mléčné užitkovosti, tj. ekonomická váha mléka bez tuku a FCM se zvýší (tab. III).

## DISKUSE

Srovnání našich výsledků s údaji z literatury není snadné, protože metody, které pro výpočet použili jednotliví autoři, se často liší a také relace mezi cenou mléčné plazmy a mléčného tuku, popř. bílkovin jsou v jednotlivých zemích rozdílné. Např. Adelhelm et al. (1972) při cenových relacích za mléko bez tuku a tuk (cca 1:125) stanovili ekonomické váhy 0,02 DEM na 1 kg mléka bez tuku a 27 DEM na 1 kg tuku. Ekonomická váha FCM, kterou stanovili Henze et al. (1980), je desetkrát vyšší než u mléka bez tuku (0,2 DEM/kg FCM). Obdobně je tomu i v našem výpočtu (2,83 Kčs/kg FCM). Groen (1989a, b) uvádí zápornou ekonomickou váhu mléčné plazmy (−0,13 DFL/kg), což je pochopitelné, když uvedeme, že základní cena mléka v Holandsku je rovněž záporná (−0,02 DFL na 1 kg mléka bez tuku a bílkovin).

V situaci s limity uvádějí Zeddies et al. (1988) zápornou ekonomickou váhu mléčné plazmy (−0,14 DEM/kg). Groen (1989a, b) uvádí, že ekonomická váha mléčné plazmy klesá při zavedení limitu výroby mléka z −0,13 na −0,33 DFL/kg. V našem příkladě získává ekonomická váha mléka bez tuku rovněž zápornou hodnotu (−1,17 Kčs/kg) a ekonomická váha FCM klesá na polovinu. Postup výpočtu ekonomických vah mléčné užitkovosti při limitu produkce mléka u uvedených autorů však neodpovídá postupu použitému v této práci. Snížení ekonomické váhy mléka je např. v práci autorů Zeddies (1988) způsobeno zvýšením nákladů při nadprodukci mléka za nezměněného počtu dojnic. V našem příkladě je pokles ekonomické váhy mléka dán snížením počtu vykrmovaných zvířat při snížení počtu dojnic. Změna ekonomické váhy je závislá na výši tržeb za jatečná zvířata a tedy na celé struktuře stáda a cenových relacích za maso a mléko. Je nutné si také uvědomit, že uvedené ekonomické váhy platí pouze pro hodnocení vlastností na úrovni odvětví chovu skotu. Z hlediska celé zemědělské výroby nebo z hlediska národního hospodářství by hodnocení vlastností mléčné užitkovosti mohlo dopadnout jinak, jak ukazuje např. studie autorů Henze et al. (1980).

## Literatura

- ADELHELM, R. — BÜCKENHOFF, E. — BISCHOFF, T. — FEWSON, D. — RITTLER, A.: Die Leistungsmerkmale beim Rind. Teil A.: Wirtschaftliche Bedeutung der Leistungsmerkmale. Schr.-R. Univers. Hohenheim, R. Tierische Produktion, 64, 1972.
- GROEN, A. F.: Economic values in cattle breeding. I. Influences of production circumstances in situations without output limitations. *Livestock Prod. Sci.*, 22, 1989a, s. 1—16.
- GROEN, A. F.: Economic values in cattle breeding. II. Influences of production circumstances in situations with output limitations. *Livestock Prod. Sci.*, 22, 1989b, s. 17 to 30.
- HENZE, A. — ZEDDIES, J. — FEWSON, D. — NIEBEL, E.: Nutzen-Kosten-Untersuchungen über Leistungsprüfungen in der tierischen Erzeugung, dargestellt am Beispiel der Milchleistungsprüfung beim Rind. Schr. R. Bundesministerium f. Ernährung, Landw. Forsten, R. A. Landwirtschaft-Angewandte Wissenschaft, 234, 1980.

KELLER, D. S. — ALLAIRE, F. R.: Economic weights for genetic changes in milk component yields at the herd level. *J. Dairy Sci.*, 73, 1990, s. 1631—1643.

KOPECKÝ, J. a kol.: Speciální chov hospodářských zvířat. 1. vyd. Praha, SZN 1977.

MUNOZ-LUNA, A. — YADAV, S. B. S. — DEMPFLE, L.: Derivation of economic weights for several traits for the Rubia-Gallega cattle in Spain. *J. Anim. Breed. Genet.*, 105, 1988, s. 372—383.

PODEBRADSKÝ, Z. — VÁCHAL, J.: Vliv zvyšované dojivosti na ekonomickou efektivnost chovu skotu. *Zeměd. Ekon.*, 34, 1988, č. 1, s. 41—64.

WOLFOVÁ, M. — PŘIBYL, J. — WOLF, J.: Metodika stanovení ekonomických vah hospodářsky významných vlastností u skotu. *Zeměd. Ekon.*, 37, 1991, č. 9—10, s. 641—652.

ZEDDIES, J.: Population sector models: relationship between models for several levels. In: *Modelling of livestock production systems*. In: Sem. Europ. Community Progr. for the Coordination of Agricultural Research, Brussels, Belgium, 7 — 9 April 1987, Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academic Publishers Groups, 1988, s. 159—160.

Vlastní náklady a výsledky hospodaření JZD ČSR, SSR a ČSSR za rok 1989. Praha — Bratislava 1990.

Došlo dne 5. 8. 1991

WOLFOVÁ M. — PŘIBYL J. — WOLF J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Determination of economic weights of milk performance traits in cattle*. *Živoč. Vyr.*, 37, 1992 (4): 375—381.

A general method for the calculation of the economic weights of fat-free milk, fat corrected milk and fat is worked out. The method is applicable to situations with and without milk quota. The economic weights are defined as the first derivation of the profit function on the individual traits. A closed herd production model with all categories of animals (calves, heifers, bulls, cows culled during the first lactation, older cows) is assumed. The profit from a closed herd calculated per cow and year is expressed as a function of the traits taken into account and of the economic and management parameters.

The system of equations was programmed in GW-BASIC on a personal computer. Different economic and management situations are simulated. In all calculations it is assumed that when introducing milk quota, the number of cows as well as the number of animals in all categories of cattle decrease.

It is shown that when rising prices of products, the proportion between the economic weights of fat-free milk and those for fat changes in favour of milk. However the economic weight of fat-free milk becomes negative when the feed and labour costs rise too much. Increasing production costs cause a greater importance of the fat content in milk. Uniform changes of costs on the one hand and prices of products on the other hand do not change the relations between the economic weights (Table II).

Assuming that the total profit in the closed herd was positive, the introduction of milk quota causes a decrease in the economic weight of fat-free milk and fat corrected milk in comparison with the situation without milk quotas. The decline becomes greater with raising the average milk production level and/or the total profit. In situations with limitation of the milk production the economic weights of fat-free milk and fat corrected milk increase when the meat prices are decreased and/or the input prices are raised (Table III).

cattle; profit function; economic weights; milk; milk fat

#### Adresa autorů:

Ing. Marie Wolfová, ing. Josef Přibyl, CSc., Dr. Jochen Wolf, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

## The world's leading exhibition for pig and poultry production



INTERNATIONAL TRADE SHOW

**23 - 26 September 1992**

INTENSIVE ANIMAL PRODUCTION

**Utrecht - The Netherlands**

Over 600 exhibitors from all over the world will present the complete range of equipment, products and services for the breeding, feeding, processing and animal health for pig, poultry- and cattle production.

### **VIV-Europe 1992 will be grouped in sectors:**

|                 |                                          |
|-----------------|------------------------------------------|
| Poultry farming | Poultry treatment and further processing |
| Pig breeding    | Services                                 |
| Calf fattening  | Combinations of above specialties        |
| Cattle breeding |                                          |

VIV-Europe is sponsored by the Dutch Government and all Trade Associations for the Poultry and Livestock industry.

Simultaneously the WPSA-Congress will be held from 20 - 24 September.

### **Organisation and information:**

Royal Dutch Fairs, P.O. Box 8500, 3503 RM Utrecht, The Netherlands, Phone: +31-30-955911, Fax: +31-30-940379, Telex: 47132 jaarb nl.

**U JAARBEURS**  
**UTRECHT/HOLLAND**



Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a výběrově i přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky v dané oblasti. Práce jsou uveřejňovány v češtině, slovenštině nebo angličtině. Rukopisy musí být doplněny krátkým nebo rozšířeným souhrnem.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde. O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě práce.

Rozsah vědeckých prací nemá přesáhnout 10 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

### **Technická úprava rukopisu**

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery). Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku nebo grafu a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům a grafům se dodávají na zvláštním listě. Tabulky se číslují římskými číslicemi. Na všechny tyto přílohy musí být odkazy v textu.

### **Vlastní úprava práce**

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů. Je nutné se vyvarovat obecných názvů, např. Studie o... Příspěvek k... Pokus o...; každý článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např. I, II, III atd., stejně tak jsou vyloučeny podtitulky článků.

Jména autorů se uvádějí bez titulů se zkratkou křestního jména.

### **Souhrn — krátký**

Souhrn je informačním výběhem obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv heslovitě. Je uveřejňován ve stejném jazyce jako vědecká práce, má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot.

### **Souhrn — rozšířený**

Je podkladem pro překlad do angličtiny, měly by v něm být komentovány výsledky práce, uvedeny odkazy na tabulky a obrázky, popř. na nejdůležitější literární citace. Rozsah souhrnu je 2 až 3 strojopisné strany. Je možné jej dodat v angličtině, při dodání v češtině či slovenštině je vhodné souhrn doplnit anglickým slovníčkem použitých termínů.

### **Klíčová slova (key words, index terms)**

Připojují se po vynechání řádku pod souhrn krátký i rozšířený (k oběma souhrnům musí být připojena stejná klíčová slova). Klíčové slovo je substantivum, které je nutné pro věcné zařazení práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce, neměl by klesnout pod tři a převýšit 12 slov.

### **Úvod**

Má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna, a velmi stručnou formou má být popsán stav studované otázky. Je nutné se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu. Pokud práce nemá kapitulu Literární přehled, jsou v něm citovány práce vztahující se k dané problematice.



## Literární přehled

Má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému. Doporučuje se co nejnížší počet citovaných autorů.

## Materiál a metoda

Metoda se popisuje pouze tehdy, je-li původní, jinak postačuje citovat autora a uvádět jen případné odchylky. V kapitole je popsán také pokusný materiál. Popis metody by měl umožnit, aby kdokoliv z odborníků mohl podle něho a při použití citací práci opakovat.

## Výsledky

Při popisu výsledků se k vyjádření kvantitativních hodnot dává přednost grafům před tabulkami. V tabulkách je třeba shrnout statistické hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

## Diskuse

Obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostatcích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými [požaduje se citovat jen ty autory, jejichž práce mají k publikované práci bližší vztah]. Je přípustné spojení v jednu kapitolu Výsledky a diskuse.

## Literatura

Musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197. Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů: příjmení (verzálkami), zkratka jména, plný název práce, úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, číslo, první stránka, poslední stránka; u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu uvádějí jméno autora a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu. Na práce v seznamu musí být odkaz v textu.

## Adresa

Na zvláštním listě uvede autor plné jméno (i spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště a PSČ.

## Používání zkratk

Pokud autor používá v práci zkratk jakéhokoliv druhu, je nutné, aby byly alespoň jednou vysvětleny (vypsány), aby se předešlo omylům. V názvu práce a v souhrnu je vhodné zkratk nepoužívat.



Rukopisy odevzdány k tisku 19. 2. 1992 — Podepsáno k tisku 16. 6. 1992

---

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Akademie zemědělských věd ČSFR — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství ● Vychází měsíčně ● Redaktorka ing. Marie Černá, CSc. ● Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 ● Vytiskly OSTRAVSKÉ TISKÁRNY, s. p., provoz 21, Ostrava 1, Novinářská 7 ● © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1992

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném a objednávky přijímá každá administrace PNS, doručovatel tisku a Administrace centralizovaného tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.