

SBORNÍK  
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

# Živočišná výroba

3

ROČNÍK 5 (XXXIII) – PRAHA, BŘEZEN 1960

CENA 10 Kčs

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada: akademik Vladimír Koželuha (předseda), akademik Karel Koubek, dopisující člen ČSAZV dr. inž. Josef Šmerha, dopisující člen ČSAZV doc. dr. inž. Josef Kopecký, doktor zemědělských věd prof. dr. inž. Jan Podhradský, dopisující člen dr. inž. Jaroslav Herzig, dr. inž. Andrej Karakoz, dr. inž. František Volf, dopisující člen ČSAZV inž. Jan Plesník. — Vedoucí redaktor František Němec.

© Československá akademie zemědělských věd, Praha 1960

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Höll Č.: Příspěvek ke studiu vlivu zapouštění jalovic na pozdější mléčnou užitkovost  
Влияние покрытия телок в разном возрасте на последующую молочную продуктивность  
The Effect of Insemination of Heifers of Different Ages on Later Milk Output 159
- Kroulík S.: Výzkum účinku implantovaného stilbestrolu při výkrmu býčků  
Исследование действий имплантированного стилбестрола при откорме бычков  
Forschung über den Einfluß von implantiertem Stilböstrol bei Bullenmast 183
- Kahoun J.: Průzkum výrobních schopností dojníc červenostrakatého plemene při zlepšené výživě v podmínkách jižní Moravy — II. část  
Обследование производительной способности дойных коров чешской краснопестрой породы крупного рогатого скота при улучшенном питании в условиях южной Моравии — II часть  
Research in the Productive Capacity of Dairy Cows of the Red-Spotted Breed, When Fodder Rations Are Improved, Under Conditions Obtaining in Southern Moravia — Part II 193
- Pícha J., Župka Z.: Příspěvek ke studiu vlivu pozdní kastrace na jatečnou hodnotu a jakost masa mladého skotu při výkrmu do vyšší váhy  
К вопросу изучения влияния поздней кастрации на боенскую ценность и качество мяса молодняка крупного рогатого скота при откорме до более высокого веса  
Contribution Toward the Study of the Influence of Late Costration on the Slaughter Value and Quality of Meat of Young Cattle When Fattened to a Higher Weight 217
- Pavel J.: Kolísání obsahu enzymů katalázy a lipázy v mléce červenostrakatého skotu  
Колебание содержания энзимов каталазы и липазы в молоке коров краснопестрой породы  
Fluctuation in Content of the Enzymes of Catalysis and Lipasis in the Milk of the Red-Spotted Breed of Cattle 233

## **Príspevek ke studiu vlivu zapouštění jalovic v různém stáří na pozdější mléčnou užitkovost**

**Влияние покрытия телок в разном возрасте на последующую молочную  
продуктивность**

**The Effect of Insemination of Heifers at Different Ages on Later Milk Output**

Inž. Čestmír HÖLL

*Výzkumný ústav pro chov skotu ČSAZV, Rapotín*

Došlo dne 29. IV. 1959

### **Ú v o d**

Zapouštění plemenic patří k nejdůležitějším opatřením v technice chovu skotu. Zejména doba zapouštění jalovic je velmi významná, neboť podle dosavadních poznatků se může projevit nejen v morfologických vlastnostech (tělesný rámec, rozměry, živá váha), ale také ve fyziologických vlastnostech (mléčná užitkovost, plodnost, jakost potomstva, dlouhověkost) dospělých krav. Nelze však opomenout ani celkovou ekonomii chovu skotu, která je úzce spjata s obdobím, v němž mladý organismus použijeme k plemenitbě.

V současné době musíme plnit požadavek zvýšeného tempa reprodukce skotu, aby se mohla plemenná a užitková stáda vnitřně konsolidovat a aby bylo zajištěno potřebné zvýšení početních stavů krav a saturace únosného brakování.

V celostátním měřítku při dosavadním brakování (16 %) činí roční potřeba otelených jalovic asi 340 000 kusů, zatímco zvýšení stavů krav (pro rok 1959 o 4,14 %) by znamenalo převedení o něco více než jedné čtvrtiny uvedeného počtu. Z toho je zřejmo, že nároky na potřebu otelených jalovic jsou značné, zejména uvědomíme-li si, že např. v roce 1957 se v ČSR otelilo jen 300 000 jalovic.

Situaci v zapouštění jalovic nelze hodnotit jako příznivou. Podle výsledků sčítání, provedeného Státním úřadem statistickým k 1. I. 1959, nelze sice s ohledem na stanovené věkové kategorie zjistit přesný stav, avšak k hrubé orientaci zjištěné údaje plně dostačují. Z celkového počtu skupiny jalovic od jednoho do dvou roků bylo v českých krajích zapuštěno 27,4 %, na Slovensku 26,6 %. Z celkového počtu zvířat ve věkové skupině jalovic starších dvou let zůstalo nepřipuštěno v českých krajích celých 27,5 %, ve slovenských krajích 40,4 %. Celostátní průměr v této skupině činí tedy 32 % (z 270 tisíc) nezapuštěných jalovic.

Problém volby vhodné doby zapouštění je tedy velmi aktuální. Výzkumu se podařilo jej vyřešit v potřebném časovém předstihu tak, aby doporučení, vyplýva-

jící z jeho řešení, mohla být pojata do nového chovného cíle a plemenného standardu.

V tomto pojednání zabýváme se stěžejní otázkou, tj. závislostí mezi zapuštěním (s následným zabřeznutím) jalovic v různém stáří a různé živé váze a jejich pozdější mléčnou užitkovostí.

## Literární přehled

Výzkumem nejvhodnější doby zapouštění případně otelení jalovic vzhledem k mléčné produkci se zabývali v poslední době hlavně autoři sovětské a německé. Mimo jejich práce existují i jiné studie např. americké, švédské, norské, italské, maďarské apod. V naší literatuře nebyla dosud uveřejněna práce podobného zaměření.

Velmi cenné jsou výsledky rozsáhlých šetření o tom, v jakém stáří se používá jalovic k plemenitbě v některých chovatelsky vyspělých státech. Zprávu o poměrech v anglických kontrolovaných chovech publikoval Milk Marketing Board (19), u švýckého skotu ve Švýcarsku provedl průzkum Engeler (5), v Německu u nížinného plemene černostrakatého a červenostrakatého Happ a Teschner (8) a ve Švédsku Hannson (7).

Pokud jde o vztah doby zapouštění k pozdější mléčné užitkovosti, je možno sledovat tento vliv na produkci za první laktaci, na dlouhodobou užitkovost a na celoživotní užitkovost.

Radou výzkumných prací bylo potvrzeno, že produkce mléka, příp. tuku za první laktaci má vzestupnou tendenci, a to paralelně se zvyšujícím se stářím při prvním zapuštění. Avšak příliš pozdní otelení (ve 37 a více měsících), má — jak se zdá — nepříznivý vliv na produkci, neboť zde již dochází k jejímu poklesu.

Tuto skutečnost ověřili: u červenostrakatého plemene v Německu Dinkhauser (4), u červenostrakatého a hnědého chovu ve Württenbersku Oberst a Rumbauer (21), u švýckých krav na dvou farmách v provincii Tula (SSSR) Zorin a Kočenov (29), u jaroslavského plemene (SSSR) Šulgin (26), pracovníci výzkumné stanice zemědělské ve Wisconsin, USA (cit. podle 10), u frýžského a švýckého skotu v Lombardii Mainardi (18) i zmínění autoři jako Hannson, Happ a Teschner.

Někteří výzkumní pracovníci uvádějí, že není rozdílů v mléčné užitkovosti při různé době otečení, případně, že difference jsou nepatrné. K podobným výsledkům dospěl Martin (cit. podle 2) u červenostrakatých krav v Bádensku, Hofmann a Kleiber (11) u žlutého franského skotu (NDR) a v Sovětském svazu Ruževskij (23), Popel (22) a Kločko (15). Demčenko (3) zjistil u jednoho stáda cholmogorského skotu pravý opak, neboť nejvyšší užitkovost za první laktaci poskytly krávy nejdříve otelené (ve stáří 25 měsíců při živé váze 499 kg).

Zatímco většina autorů sledovala vliv doby zapuštění v několika dalších laktacích, existují jen ojedinělé případy, kdy byly vyvozeny závěry pro řízení plemenitby výlučně z úrovně první laktace.

K otázce, týkající se vlivu doby I. zapouštění jalovic na dlouhodobou produkci, je třeba říci, že mnozí zahraniční pracovníci se shodují v tom, že dlouhodobá užitkovost krav poprvé otelených v mladším věku je vyšší než krav otelených v pozdějším stáří, což je ve vztahu k jejich kratší produkční době. To konstatuje Birker (1), Berge (cit. podle 2), Starcev (24), Eklis (cit. podle 24), a dále i americký výzkum (Wisconsin, Pennsylvánie). Hofmann



a Kleiber zjistili totéž, neboť uvádějí, že celkový průměr dojnosti a produkce tuku za pět ročních uzávěrek byl u jednotlivých skupin, rozlišených podle různé doby otelení, přibližně stejný.

K l o č k o (15) našel při hodnocení celkové produkce za sedm laktací u skupiny zapuštěné v 18,5 měsících a 27,5 měsících diferenci 471 kg ve prospěch jalovic dříve otelených. Avšak při porovnání produkce k určitému témuž stáří zvířat by rozdíl musel být daleko markantnější.

M o o r e a G i l d o w (20) vycházejíce z poznatku, že později zapuštěné jalovice mají v první laktaci vyšší dojivost, konstatují, že toto zvýšení produkce se projevuje do třetí, popřípadě do čtvrté laktace. Podle nich je celkové množství mléka a tuku, vyprodukované do stáří šesti let, rovněž vyšší u dříve zapuštěných zvířat.

Pro usměrnění plemenitby by měla být nejdůležitějším faktorem produkce celoživotní. V tomto směru je však k dispozici jen málo studií a pozorování, takže se výsledky nedají generalizovat. Z dosavadních prací je zatím patrné, že celoživotní produkce u zvířat dříve zapuštěných není v rozporu s produkcí zvířat později zapuštěných.

Z i e g e n h a g e n (28) uvádí, že dojivost v celoživotním průměru u krav poprvé otelených ve stáří 24 měsíců byla jen o 39 kg mléka nižší ve srovnání s užitkovostí krav otelených ve stáří 31 až 33 měsíců.

To tvrdí i G e t h i n (cit. podle 2) a dodává, že základním požadavkem je vytvořit příznivé podmínky pro chov. C z a k ó (2) dospěl k závěru, že zapouštění jalovic starších třiceti měsíců se projevuje nepříznivě na celoživotní užitkovosti i na počet otelení.

Na ekonomickou stránku zapouštění jalovic upozorňují především sovětští pracovníci, kteří vycházejí z rentability chovu ve velkých stádech. I jiní pracovníci doporučují, aby byly jalovice používány k plemenitbě dříve než je dosud zvykem. S ohledem na výsledky dosažené v mléčné produkci je dřívější zapouštění ekonomicky efektivní, neboť se jím dá zkrátit dosti dlouhá neproduktivní doba u skotu a spolu s tím zmenšit i výrobní náklady.

Podle Z o r n a (30) pozdější zapuštění mimořádně zatěžuje podíl nákladů spojených s odchovem v rámci celkového nákladu na jednu dojnici. H e n d e r s o n a R e a v e s (10) konstatují, že dojnice poprvé otelená ve stáří 36 měsíců ztrácí roční produkci ve srovnání s dojnicí otelenou ve stáří 24 měsíce. Podle nich však není zaručeno, že tato ztráta bude vykompenzována vyšší užitkovostí v dalších laktacích.

Častější zapouštění, jímž se nemá na mysli nižší stáří než 18 měsíců (u červenostrakatých plemen), je ovšem správné jen tehdy, jestliže vývin jalovic v době oplodnění odpovídá jejich věku. Podle U š a k o v a (27) měla zvířata, která v době zapuštění vykazovala nižší váhu a byla celkově slabšího vývinu, horší ukazatele užitkových a plemenných vlastností. Někteří sovětští pracovníci (D e m č e n k o, P o p e l, U š a k o v), v Maďarsku např. B o c s o r žádají pro zapouštění vyšší váhu, již by se v nižším stáří dosáhlo pomocí intenzivní výživy. Přitom poukazují na možnost využití ranosti jednotlivých plemen. Avšak podle H a n n s o n a není správné zrychlovat váhový růst jalovic, neboť tento prý vede k rychlejšímu opotřebení organismu a k předčasnému stárnutí.

V naší domácí literatuře nacházíme celkem souhlasná doporučení, že jalovice červenostrakatého plemene nutno zapouštět ve stáří kolem 20 až 24 měsíců, kdy živá váha činí asi tři čtvrtiny váhy dospělých krav. Š m e r h a (25) doporučuje již nižší věkovou hranici při odpovídající váze (18 až 21 měsíců). M á c h a (17) u sledovaného souboru zjistil, že největší dojivost na první laktaci ze čtyř

skupin měly jalovice zapuštěné ve stáří 23,2 měsíců při průměrné váze 460 kg. Jeho výsledky nejsou však konečné.

Předběžné výsledky z tohoto úkolu uveřejnil Höll (12), který mimoto publikoval v detailním zpracování přehled o zahraničním výzkumu a praxi v otázce telení jalovic (13).

## Materiál a metodika

Vlastní pokusné sledování bylo zahájeno v roce 1953, a to u skupiny jalovic červenostrakatého skotu hřbíneckého rázu, které byly součástí uznaného plemenného stáda, chovaného na účelovém hospodářství (výrobní oblast bramborářská) Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně.

Vzhledem k tomu, že v době zahájení pokusu byly všechny odchovávané jalovice určeny k doplnění vlastního stáda, nebylo žádoucí zapouštět některé z nich ve věku do 18 měsíců a nad 27 měsíců, neboť by to bývalo znamenalo riziko ve výstavbě stáda. Pro malou početní základnu bylo do pokusu zařazeno 20 jalovic, které byly rozděleny do 4 skupin po pěti kusech.

Požadavek na živou váhu a stáří při prvním zapuštění byl tento: u skupiny I.  $2\frac{1}{4}$  roku (775—865 dní) a Ø 500 kg, u skupiny II. 2 roky (682—775 dní) a Ø 470 kg, u skupiny III.  $1\frac{3}{4}$  roku (592—682 dní) a Ø 430 kg a u IV. skupiny  $1\frac{1}{2}$  roku (502—592 dní) při průměrné živé váze 385 kg.

Jednotlivé jalovice musely vykázat prokazatelné datum narození, úměrnost tělesného růstu a vývinu odpovídajícímu věku v rozhodné době, původ, dobrý zdravotní stav, vyhovující typ a zevnějšek.

Pro posouzení růstu a vývinu byly až na malou výjimku k dispozici údaje o tělesných rozměrech a váhách od samého narození. U většiny zvířat (až na jalovici 5561/51) odpovídal vývin věku. Jalovice byly v dobrém výživném stavu, měly uspokojivý zevnějšek a před zahájením pokusu byly prosty tbc. Všechny jalovice měly prokazatelný původ po matce; po otci chyběl ve třech případech. Ačkoliv u každé skupiny jalovic bylo žádoucí totéž seskupení otců, nepodařilo se zcela tento požadavek splnit. Pokud jde o plemennou příslušnost, patřily kusy převážně ke hřbíneckému rázu, i když některé z nich měly menší podíl červenostrakaté krve.

Individuální připoutávací plán byl sestaven s ohledem na potřebné stáří a váhu jalovic v době plánovaného zapouštění. Zvířata jsme se snažili zapustit v prvních říjích plánovaného údobí, aby při případném přeběhnutí zůstal kus v rámci skupiny. Až na jedinou výjimku (jal. 4411/52) podařilo se plán splnit. Tím se stalo, že ve druhé pokusné skupině zůstala čtyři zvířata, kdežto ve třetí skupině bylo jich šest. Všechny jalovice byly inseminovány. Zabřeznutí se zjišťovalo přibližně ve třech měsících po zapuštění. Ačkoliv by bylo výhodné upravit zapouštění tak, aby probíhalo v nepříliš širokém časovém rozpětí a přibližně v tutéž roční dobu (s ohledem na jednotné působení vnějšího prostředí), byli jsme nuceni se spokojit s tím, že dvě třetiny zvířat byly zapuštěny v měsíci říjnu až březnu.

Váha jalovic byla stanovena na mostní váze, a to týden před a týden po zapuštění; ze získaných hodnot byl brán průměr. Měření probíhalo v této době v intervalech, určených zvláštní metodikou kontroly růstu a vývinu mladého skotu.

Časový průběh úkolu byl dán dobou mezi prvním zapuštěním a ukončením třetí laktace (podzim 1958). U čtvrté pokusné skupiny byla podchycena i následující laktace.

Zatímco první laktace proběhla u všech 20 zvířat, další laktace ukončilo 16 jalovic (redukovaný soubor); v každé skupině zůstaly do konce pokusu 4 jalovice.

Během celého sledování byla prováděna sedmidenní kontrola mléčné užitkovosti. Vzorky na tučnost byly analyzovány pomocí Gerberovy metody přímo v ústavní laboratoři. Základní krmné dávky a jadrné směsi byly předepisovány týdně, a to vždy podle zjištěné doживosti na dalších sedm dní. Předpis byl prováděn na základě běžných krmných norem. Základní dávka z objemných krmiv byla pro všechna zvířata stejná. Jadrné přídatky byly podávány individuálně. Určité úpravy v dávce, pokud jde o podávaná krmiva, byla prováděna v době stání na sucho, před otelením a krátce po něm.

Průměrná základní krmná dávka byla zjišťována každodenním vážením veškeré objemné statkové píce prisunované do stáje, odečtením případných zbytků ve žlabu

a byla vyjadřována v množství, připadajícím na kus a den. Ačkoliv podchycování údajů bylo rámcové, stačilo pro hodnocení zvířat v rámci skupin.

U statkových krmiv se provádělo stanovení obsahu živin chemickými rozborů. Při předpisu dávek mohlo však být k nim přihlédnuto jen částečně, neboť analýzy se časově zpožďovaly. Pro stanovení obsahu živin v jaderných krmivech používali jsme z větší části údajů z krmných tabulek.

Zjišťování tělesných rozměrů bylo ukončeno prvním otelením; později byly stanoveny rozměry dospělých krav jednorázovým měřením šest týdnů po třetím otelení. Živá váha se zjišťovala vždy k 1. lednu a dále měsíc po každém otelení.

Pokud jde o techniku chovu pokusných krav, bylo snahou zapouštět dojnice 70–90 dní po otelení a dodržovat optimální dobu stání na sucho (ne méně než 60 dní). Jalovice byly navykány dva měsíce před prvním otelením na dojení mírnými masážemi vemene. Pravidelně byl kontrolován celkový zdravotní stav zvířat a stav vemene v době po otelení.

Z provozních důvodů byly pokusné jalovice po prvním otelení ustájeny ve dvou stájích. V důsledku toho jevil se menší rozdíl ve využívání výběhových ploch. Zvířata byla vyháněna pravidelně v letních měsících, kdežto v zimě jen v příznivých a slunečních dnech. Ve stájích byl dodržován přesný denní řád, došlo se a krmilo třikrát denně. Ošetřování pokusných zvířat byla věnována v obou stájích téměř stejná péče a pozornost.

## Zpracování

Veškeré číselné hodnoty byly zpracovány na základě individuálně vedených záznamů o každém zvířeti. Za základ pro výpočet absolutní užitkovosti byly brány normované laktace (300denní), průměrná produkce připadající na jeden laktační den byla propočítána z úplných laktací. Dojivost za normovanou laktaci jsme vyjadřovali rovněž přepočtem na čtyřprocentní mléko (FCM). Spotřebu živin na výrobu 1 kg mléka je třeba rozumět ve výrobní dávce. Perzistence vyjadřuje v našem případě podíl užitkovosti za první stodenní, resp. dvěstědenní časový úsek laktace z produkce za normovanou laktaci.

U jednotlivých skupin byly stanoveny střední hodnoty a doplněny běžnými variačními statistickými veličinami, tj. směrodatnou odchylkou  $S_x$ , střední chybou  $S_x$  a variačním koeficientem  $v$ . Rozdíly mezi skupinami a uvnitř skupin byly ověřeny variační analýzou, případně mezi dvěma skupinami  $t$  testem podle následujících vzorců:

$$B = \sum x^2 - \frac{1}{n} \sum^2 (x)$$

$$t_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\frac{B_1 + B_2}{n_1 + n_2} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}$$

$$V_m = \frac{\sum \left[ \frac{(\sum x^2)}{n} \right]_{skup.} - \frac{\sum^2 (\sum x)}{n \cdot k}}{N_m}$$

$$N_m = k - 1$$

$$N_u = k(n - 1)$$

$$V_u = \frac{B}{N_u}$$

$n$  = počet členů ve skupině  
 $N$  = počet stupňů volnosti  
 $B$  = součet čtverců  
 $t$  = hodnota  $t$  testu  
 $k$  = počet skupin

$V_m$  = variance mezi skupinami  
 $V_u$  = variance uvnitř skupin  
 $\bar{x}$  = střední hodnoty  
 $F$  =  $V_m : V_u$

U původního souboru (tj. 20 kusů) byla v první laktaci stanovena mléčná užitkovost a spotřeba živin přímo na základě sedmidenních kontrolních období. U redukovaného souboru (16 kusů) byly údaje propočteny na základě měsíčních kontrolních období, které byly dány průměrem týdenních kontrol. Tento způsob byl volen pro zjednodušení výpočtu a také proto, že difference ve výsledcích při srovnání obou způsobů byla poměrně malá.

Výsledky vlastní práce byly doplněny zpracováním údajů o zapouštění jalovic a jejich užitkovosti za první laktaci, získané ze šetření u celého stáda v Rapotíně.

# Experimentální část

## Výsledky vlastního pokusu

### A. Charakteristika základního stáda

Dojnice plemenného stáda se v letech 1954—1958 vyznačovaly jako celek velmi uspokojiví mléčnou užitkovostí, jež se v průměru pohybovala od 3.800 do 4.200 kg mléka za rok. Více než dvě třetiny a v roce 1957—58 čtyři pětiny krav vykázaly dojivost od 3000 do 5000 kg mléka. Průměrná tučnost se stále udržuje nad 4 % (v roce 1958 činila 4,19 %), přičemž podíl krav s vyšší tučností než 4 % se zvýšil z 52 na 78 % z celkového počtu celoročně kontrolovaných krav. Plodnost krav po údobí přechodného poklesu se opět zlepšila; podíl krav s mezidobím do 425 dní dosáhl 72 %.

Průměrná živá váha krav ve sledovaných letech se udržovala vždy něco málo nad 600 kg. Zastoupení krav s váhou nad 600 kg činilo 52 až 57 %. Také narozená telata byla poměrně velká; býčci vážili v průměru 45—46 kg, jalovičky 40—44 kg.

V jednotlivých letech bylo spotřebováno na dojnici a rok 412 až 487 kg stravitelných bílkovin, 2.594 až 2.863 škrobových hodnot a 1.014 až 1.347 kg jaderných krmiv.

Plemenářské hodnocení ukazuje, že v posledním roce při pravidelné bonitaci stáda byly více než dvě třetiny krav zařazeny do výsledné třídy elita rekord a elita.

### B. Úroveň výživy, spotřeba živin a jaderných krmiv

Vysoká mléčná produkce vyžádala si v průměru i značnou spotřebu statkových a jaderných krmiv. Tak např. v roce 1957 činila roční spotřeba u celého stáda: bílkovinné siláže 62,1 q, uhlohydrátové 4,7 q, okopanin (s převahou krmné řepy) 26,8 q, zelené píče bílkovinné 83,1 q, uhlohydrátové 20,5 q, sena 8,4 q, krmné slámy 3,1 q a jaderných krmiv 10,1 q. Nutno doplnit, že roční průměr spotřeby sena na dojnici i v ostatních letech nebyl zcela uspokojiví.

Průměrné denní dávky, které byly podávány u pokusného souboru v hlavních krmných údobích jsou uvedeny v tabulce I. V letním údobí dosahovala dávka zelené píče 50—60 kg, postupem let zvyšoval se v ní podíl kukuřice na zeleno. Pravidelným doplňkem byla vždy siláž. V zimním krmném údobí byla podstatou dávky vždy siláž, krmná řepa a seno. V některých kratších údobích roku docházelo k nárazovému překrmování zvířat stravitelnými bílkovinami, zejména v létě.

Průměrná spotřeba živin a jaderných krmiv ve výrobní dávce pokusných skupin a v jednotlivých laktacích byla úměrná dosažené dojivosti, jak je zřejmo z tabulky II. Z porovnání všech tří laktací redukovaného souboru je vidět, že IV. skupina jalovic si podržela stále nejširší poměr stravitelných bílkovin a škrobových hodnot (1 : 6,4; 1 : 6,2; 1 : 6,7).

### C. Užitkovost sledovaných zvířat

#### 1. První laktace

Jednotlivé skupiny jalovic byly v průměru zapuštěny v požadovaném věku, tj. skupina IV. v 18, III. v 21, II. ve 24 a I. ve 27 měsících. Živá váha jednotlivých zvířat odpovídala až na nepatrné výjimky směrному číslu. Zvláštním případem byla u I. skupiny jalovice 5561/51, jež v době zapuštění vážila o 100 kg méně. Pro malý počet pokusných zvířat nemohla být eliminována (její váha nebyla však zahrnuta do průměru skupiny). Přes zaostávající vývin byla její pozdější užitkovost velmi dobrá. Průměrné živé váhy u skupiny I. a II. odpovídaly požadavku, u III. a IV. skupiny byly o 17—19 kg vyšší.

Ačkoliv váha při zapuštění byla nejvyšší u I. skupiny, při otelení vážily nejvíce jalovice II. skupiny (599,7 kg). Rozdíly variance vah při prvním otelení byly vysoce signifikantní i při P 0,01. Je možno konstatovat, že váhový růst jalovic v době mezi zapuštěním a otelením probíhal v každé skupině přibližně stejně intenzivně a že se neprojevila tendence, směřující k jeho vyrovnání.

Délka březosti se u skupin pohybovala od 289,7 dní do 295,8 dní (I. skupina). Průměrné hodnoty jsou tedy poněkud vyšší než se běžně uvádí (tj. 285 dní).

V produkci mléka (FCM) dosáhly jalovice později zapuštěné vyšší užitkovosti. Proti skupině IV. jevíly ostatní skupiny toto zvýšení: I. o 43,3 %, II. o 16,9 %, III. o 12,4 %. Téměř analogické bylo zvýšení produkce tuku (44 — 14,7 — 12,9 %). F test



I. Průměrné denní dávky krmiv (na kus) v různých letech (v kg)

| Krmivo                        | 1954  |       | 1955  |       | 1956  |       | 1957  |       | Poznámky                                                                       |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                               | zimní | letní | zimní | letní | zimní | letní | zimní | letní |                                                                                |
| Siláže                        |       |       |       |       |       |       |       |       | zimní údobí<br>I. – IV. měs.,<br>letní údobí<br>VI. – IX. měs.                 |
| skrojky                       | 10,6  | 3,1   | 14,2  | 0,5   | 14,1  | —     | 16,9  | 9,7   |                                                                                |
| ozimé směsky                  | 2,2   | 2,4   | 2,4   | —     | 3,8   | 1,0   | 3,4   | —     |                                                                                |
| pastevní porost               | 2,4   | 0,8   | 3,1   | 1,5   | 3,9   | 6,1   | 2,9   | —     |                                                                                |
| řízky (kukuřice)              | 7,2   | —     | 3,2   | —     | (0,7) | 1,8   | (3,1) | —     |                                                                                |
| celkem                        | 22,4  | 6,3   | 22,9  | 2,0   | 22,5  | 8,9   | 26,3  | 9,7   |                                                                                |
| Okopaniny                     |       |       |       |       |       |       |       |       |                                                                                |
| krmná řepa (tykev)            | 8,1   | (0,5) | 13,8  | (0,3) | 10,3  | —     | 15,4  | —     |                                                                                |
| brambory                      | 3,4   | —     | 0,4   | —     | 0,6   | —     | 0,4   | 0,4   |                                                                                |
| celkem                        | 11,5  | —     | 14,2  | —     | 10,9  | —     | 15,8  | —     |                                                                                |
| Seno                          | 4,8   | 1,3   | 3,7   | 0,3   | 4,3   | 0,1   | 4,1   | 0,2   |                                                                                |
| Sláma                         | 1,4   | —     | 2,9   | 0,4   | 1,8   | 0,1   | 1,9   | —     |                                                                                |
| Zelená píce                   |       |       |       |       |       |       |       |       |                                                                                |
| pastevní porost               | —     | 11,0  | —     | 0,2   | —     | 1,6   | —     | 8,4*) | *) v množství<br>zahrnuta doplň-<br>ková pastva počí-<br>nající dnem<br>29. 8. |
| ozimé směsky                  | —     | 3,4   | —     | 10,0  | —     | 6,8   | —     | 2,5   |                                                                                |
| jarní směsky                  | —     | 24,5  | —     | 22,0  | —     | 27,3  | —     | 14,7  |                                                                                |
| letní směsky                  | —     | 3,9   | —     | 12,1  | —     | 8,8   | —     | 4,7   |                                                                                |
| vojtěškotrávní směska (jetel) | —     | 6,4   | —     | 4,9   | —     | (0,3) | —     | (4,0) |                                                                                |
| jiná píce                     | —     | 3,9   | —     | 2,4   | —     | —     | —     | 0,7   |                                                                                |
| kukuřice                      | —     | 3,7   | —     | 11,4  | —     | 8,1   | —     | 16,8  |                                                                                |
| celkem                        | —     | 56,8  | —     | 63,0  | —     | 52,9  | —     | 51,8  |                                                                                |
| Jadrná krmiva                 | 3,9   | 2,7   | 4,4   | 2,9   | 3,3   | 3,1   | 3,0   | 2,6   |                                                                                |

II. Průměrná spotřeba živin a jadrných krmiv za norm.  
laktace (v kg)

| Skupiny                |      | I. laktace               |                     |                  | II. laktace              |                     |                  | III. laktace             |                     |                  |
|------------------------|------|--------------------------|---------------------|------------------|--------------------------|---------------------|------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
|                        |      | stravitelné<br>bílkoviny | škrobové<br>hodnoty | jadrná<br>krmiva | stravitelné<br>bílkoviny | škrobové<br>hodnoty | jadrná<br>krmiva | stravitelné<br>bílkoviny | škrobové<br>hodnoty | jadrná<br>krmiva |
| Původní<br>soubor      | I.   | 399,0                    | 2 257               | 1 221            |                          |                     |                  |                          |                     |                  |
|                        | II.  | 350,1                    | 1 995               | 921              |                          |                     |                  |                          |                     |                  |
|                        | III. | 334,2                    | 1 944               | 891              |                          |                     |                  |                          |                     |                  |
|                        | IV.  | 295,5                    | 1 855               | 702              |                          |                     |                  |                          |                     |                  |
| Redukova-<br>ný soubor | I.   | 377,4                    | 2 178               | 1 107            | 477,7                    | 2 566               | 1 583            | 444,1                    | 2 598               | 1 424            |
|                        | II.  | 350,6                    | 1 995               | 924              | 430,5                    | 2 436               | 1 246            | 395,4                    | 2 411               | 1 310            |
|                        | III. | 346,1                    | 2 026               | 1 021            | 426,7                    | 2 441               | 1 242            | 371,0                    | 2 415               | 1 216            |
|                        | IV.  | 288,8                    | 1 859               | 705              | 341,8                    | 2 125               | 896              | 314,7                    | 2 122               | 851              |

ukazuje na vysokou průkaznost diferencí, neboť normativ při P 0,01 činí 5,2. Stejně jako absolutní užitkovost, vzrůstá u sledovaného souboru i produkce mléka a tuku, která připadá na 1 laktací den: Je nejnižší u jalovic zapuštěných v 18 měsících a nejvyšší u jalovic zapuštěných ve 27 měsících. Zatímco rozdíly v produkci tuku jsou významné, rozdíly v produkci mléka jsou bezvýznamné.

Pokud jde o perzistenci produkce, dosáhla absolutní dojivost za prvních 100 laktací dnů u skupiny I., II. a III. 40,6 — 42 % produkce za normovanou laktaci. U IV. skupiny činilo zastoupení již 45,9 %. Stejná situace byla v množství mléka, vyjádřeného v FCM, i v množství tuku. Produkce mléka a tuku za prvních 200 laktací dnů se pohybovala u prvních tří pokusných skupin od 73 do 76 % normované laktace, u IV. skupiny byla opět nejvyšší (79 %). Z toho vyplývá, že ve zmíněných časových úsecích produkovala skupina jalovic nejdříve zapuštěných poměrně intenzivněji než ostatní skupiny.

## 2. Druhá laktace

Charakteristika druhé laktace a zjištěná mléčná produkce u redukovaného souboru jsou patrné z tabulky V. Rozložení průměrných vah ve skupinách je totéž jako při prvním otelení. Zatímco přírůstek živé váhy činil u skupiny I., II. a III. 37,7 až 39 kg, u skupiny IV. dosáhl 58 kg. V délce březosti nebylo celkem dalších změn. Průměrné mezidobí bylo nejkratší u skupiny IV. (378,5 dne).

Dojivost (v FCM) byla u skupiny III. vyšší o 24,5 %, u skupiny II. o 25,3 % a u skupiny I. o 45 % než u skupiny jalovic nejdříve zapuštěných. F test je vysoce průkazný, což platí ve stejné míře o rozdílech variancí v produkci tuku. Rozdíly mezi skupinami v produkci na jeden laktací den jsou průkazné (při P 0,05) v dojivosti, v produkci tuku vysoce průkazné. Proti úrovni produkce za první laktaci zvýšila se dojivost ve druhé normované laktaci absolutně u prvních tří skupin o 897 až 984 kg mléka, avšak u skupiny IV. jen o 516 kg. Mezi skupinami nedošlo k vyrovnání rozdílů v produkci, nýbrž naopak k jejich dalšímu prohloubení.

## 3. Třetí laktace

Charakteristika třetí laktace a během ní dosažená mléčná produkce jsou zřejmé z tabulky VI. Dosud průkazný F test u živých vah při prvním a druhém otelení je zde již neprůkazný. V podstatě došlo tedy k vyrovnání vah mezi i uvnitř jednotlivých skupin. U celého redukovaného souboru bylo dosaženo po třetím otelení v průměru 600 a více kg, takže tento soubor reprezentuje celé plemenné stádo, z něhož vyšel. Celkový přírůstek váhy od druhého do třetího otelení byl u skupiny IV. dvojnásobný ve srovnání s přírůstkem ostatních skupin. U délky březosti došlo k částečnému prodloužení, pokud ji srovnáme s průměrnou délkou z první a druhé laktace (vyjma I. skupiny). Také průměrná délka mezidobí poněkud vzrostla, zejména u třetí skupiny (na 461,2 dne).

Pokud jde o mléčnou užitkovost, vidíme ve třetí laktaci při srovnání s druhou laktací tuto situaci: u nejpodrodnější I. skupiny se poněkud snížila, u II. a III. skupiny zůstala na téže úrovni a u IV. skupiny se zvýšila o necelých 100 kg. Ve třetí laktaci vykázaly jednotlivé skupiny následující trend v produkci mléka ve srovnání se IV. skupinou: IV. 100, III. 119,7, II. 122,4, I. 131,7. Poněkud povolnější je trend u produkce tuku, kde v tomto pořadí dosahuje těchto hodnot: 100, 116,5, 117,5, 129,2. Dojivost ani produkce tuku, pokud jde o rozdíly variancí, není u skupin statisticky významná, což se rovněž týká i produkce připadající na jeden laktací den. Také ověření rozdílů v dojivosti mezi oběma extrémními skupinami (I., IV.) pomocí T testu ukazuje, že difference není signifikantní.

Z toho vyplývá, že přes určité absolutní rozdíly v mléčné užitkovosti mezi skupinami nelze pro velkou variabilitu uvnitř skupin považovat zjištěnou produkci za rozdílnou.

## 4. Dlouhodobá produkce

Provedeme-li bilanci užitkovosti u jednotlivých pokusných skupin redukovaného souboru za první tři normované laktace, můžeme konstatovat, že jalovice nejpозději zapuštěné poskytly v úhrnu nejvyšší produkci, právě tak jako tomu bylo v první, druhé a třetí laktaci. V celkové produkci byly shodně jalovice zapuštěné ve stáří 1½ roku a ve 2 letech. Skupina jalovic zapuštěných v 18 měsících vyprodukovala téměř o dvě pětiny méně mléka než I. skupina a o jednu pětinu méně než

III. Charakteristika a užitkovost původního souboru  
(I. norm. laktace)

| Ukazatel                                  | Skupina I. |                | Skupina II. |               | Skupina III. |                | Skupina IV. |                | Analýza variance |         |                      |                    |       |
|-------------------------------------------|------------|----------------|-------------|---------------|--------------|----------------|-------------|----------------|------------------|---------|----------------------|--------------------|-------|
|                                           | $\bar{x}$  | $S_x, v$       | $\bar{x}$   | $S_x, v$      | $\bar{x}$    | $S_x, v$       | $\bar{x}$   | $S_x, v$       | V                | N       | B                    | V                  | F     |
| Doba zapuštění:<br>živá váha (kg)         | 490,2      | 40,75<br>8,31  | 461,5       | 28,00<br>6,06 | 447,5        | 16,37<br>3,65  | 404,4       | 17,27<br>4,27  | m<br>u           | 3<br>15 | 17374<br>9872        | 5791<br>658        | 8,80  |
| stáří (dni)                               | 798,4      | 12,4           | 737,5       | 24,0          | 640,1        | 18,6           | 547,2       | 18,8           |                  |         |                      |                    |       |
| Otelení<br>živá váha (kg)                 | 588,2      | 19,02<br>3,23  | 590,8       | 31,11<br>5,18 | 545,8        | 24,92<br>4,56  | 520,0       | 5,83<br>2,03   | m<br>u           | 3<br>15 | 18708<br>7238        | 6236<br>482        | 12,92 |
| Délka březosti<br>(dni)                   | 295,8      | 6,37           | 289,7       | 2,21          | 292,5        | 7,33           | 291,0       | 6,06           |                  |         |                      |                    |       |
| Dojivost (kg)                             | 4 143      | 556,6<br>13,4  | 3 500       | 155,0<br>4,4  | 3 344        | 708,5<br>21,2  | 2 917       | 350,2<br>12,0  | m<br>u           | 3<br>16 | 3 893226<br>4 312516 | 1 297742<br>269532 | 4,81  |
| Dojivost FCM<br>(kg)                      | 4 241      | 535,1<br>12,6  | 3 460       | 172,5<br>4,9  | 3 326        | 649,6<br>19,5  | 2 958       | 318,5<br>10,8  | m<br>u           | 3<br>16 | 4 397050<br>3 751008 | 1 465683<br>234438 | 6,25  |
| Produkce tuku<br>(kg)                     | 172,0      | 21,03<br>12,22 | 137,0       | 8,20<br>5,98  | 132,3        | 24,96<br>18,86 | 119,4       | 12,78<br>10,73 | m<br>u           | 3<br>16 | 7630<br>5744         | 2543<br>359        | 7,08  |
| Produkce na 1<br>lakt. den:<br>mléka (kg) | 12,88      | 1,54<br>11,95  | 11,08       | 0,72<br>6,49  | 10,38        | 2,40<br>23,12  | 9,97        | 1,24<br>12,43  | m<br>u           | 3<br>16 | 25261<br>46321       | 8420<br>2895       | 2,91  |
| tuku (g)                                  | 541,6      | 55,55<br>10,25 | 438,2       | 21,92<br>5,00 | 415,0        | 80,27<br>19,34 | 409,0       | 52,25<br>12,77 | m<br>u           | 3<br>16 | 58259<br>56950       | 19419<br>3559      | 5,45  |



## IV. Perzistence mléčné produkce

| Skupina                     | Průměrná užitkovost  |           |               |                 |                      |           |                |                 |
|-----------------------------|----------------------|-----------|---------------|-----------------|----------------------|-----------|----------------|-----------------|
|                             | za 100 laktčních dní |           |               |                 | za 200 laktčních dní |           |                |                 |
|                             | mléka<br>kg          | tuku<br>% | tuku<br>kg    | mléka<br>FCM kg | mléka<br>kg          | tuku<br>% | tuku<br>kg     | mléka FCM<br>kg |
| I. absolutně<br>relativně*) | 1.739<br>41,97       | 3,93      | 68,4<br>39,79 | 1.723<br>40,62  | 3.105<br>74,94       | 4,04      | 125,6<br>73,05 | 3.127<br>73,73  |
| II. absolutně<br>relativně  | 1.470<br>41,42       | 3,82      | 56,2<br>41,05 | 1.432<br>41,38  | 2.667<br>76,20       | 3,86      | 103,0<br>75,19 | 2.612<br>75,49  |
| III. absolutně<br>relativně | 1.360<br>40,66       | 3,87      | 52,7<br>39,94 | 1.335<br>40,13  | 2.456<br>73,44       | 3,89      | 95,6<br>72,40  | 2.416<br>72,63  |
| IV. absolutně<br>relativně  | 1.338<br>45,86       | 3,94      | 52,8<br>44,42 | 1.328<br>44,89  | 2.327<br>79,77       | 4,00      | 93,1<br>78,28  | 2.328<br>78,67  |

\*) hodnoty (%) vzhledem k normované laktaci (300 denní).

## Porovnání produkce skupin se skupinou IV. (= 100)

| Skupina | Dojivost             |       |     | Dojivost FCM |       |     | Množství tuku |       |     |
|---------|----------------------|-------|-----|--------------|-------|-----|---------------|-------|-----|
|         | za časový úsek (dní) |       |     |              |       |     |               |       |     |
|         | 100                  | 200   | 300 | 100          | 200   | 300 | 100           | 200   | 300 |
| I.      | 130                  | 133   | 142 | 130          | 134   | 143 | 129           | 135   | 144 |
| II.     | 110                  | 115   | 120 | 108          | 112   | 117 | 106           | 111   | 115 |
| III.    | 102                  | 105   | 115 | 100          | 104   | 112 | 100           | 103   | 111 |
| IV.     |                      | 1 0 0 |     |              | 1 0 0 |     |               | 1 0 0 |     |

V. Charakteristika a užítkovost redukovaného souboru  
(II. norm. laktace)

| Ukazatel                                  | Skupina I. |               | Skupina II. |               | Skupina III. |                | Skupina IV. |                | Analýza variance |         |                      |                    |       |
|-------------------------------------------|------------|---------------|-------------|---------------|--------------|----------------|-------------|----------------|------------------|---------|----------------------|--------------------|-------|
|                                           | $\bar{x}$  | $S_x, v$      | $\bar{x}$   | $S_x, v$      | $\bar{x}$    | $S_x, v$       | $\bar{x}$   | $S_x, v$       | V                | N       | B                    | V                  | F     |
| Doba otelení:<br>živá váha (kg)           | 630,0      | 21,79<br>3,45 | 638,5       | 57,51<br>9,00 | 619,0        | 27,85<br>4,49  | 555,7       | 4,18<br>0,75   | m<br>u           | 3<br>11 | 16542<br>13700       | 5514<br>1245       | 4,43  |
| stáří (dní)                               | 1 501,2    | 38,39         | 1 428,2     | 37,56         | 1 374,7      | 62,10          | 1 217,2     | 28,90          |                  |         |                      |                    |       |
| Mezidobí (dní)                            | 404,7      | 32,4<br>8,01  | 403,5       | 26,8<br>6,66  | 447,0        | 59,6<br>13,33  | 378,5       | 11,6<br>3,06   | m<br>u           | 3<br>12 | 9685<br>16397        | 3228<br>1366       | 2,36  |
| Délka<br>březosti (dní)                   | 296,7      | 3,87          | 291,0       | 2,64          | 292,7        | 8,77           | 289,0       | 7,65           |                  |         |                      |                    |       |
| Dojivost (kg)                             | 4 967      | 108,5<br>2,18 | 4 407       | 238,9<br>5,42 | 4 455        | 830,2<br>18,63 | 3 436       | 615,1<br>17,9  | m<br>u           | 3<br>12 | 4 905815<br>3 443299 | 1 635271<br>286941 | 5,69  |
| Dojivost<br>FCM (kg)                      | 5 082      | 101,5<br>1,99 | 4 393       | 257,0<br>5,85 | 4 366        | 705,8<br>16,16 | 3 508       | 527,9<br>15,06 | m<br>u           | 3<br>12 | 5 006569<br>2 560308 | 1 668856<br>210359 | 7,82  |
| Produkce<br>tuku (kg)                     | 206,0      | 8,67<br>4,20  | 175,2       | 13,91<br>7,93 | 172,2        | 25,91<br>15,04 | 142,0       | 18,84<br>13,26 | m<br>u           | 3<br>12 | 8210<br>3887         | 2736<br>324        | 8,44  |
| Produkce na<br>1 lakt. den:<br>mléka (kg) | 15,48      | 0,92          | 13,54       | 1,18          | 13,01        | 1,73           | 11,18       | 1,74           | m                | 3       | 37649                | 12549              | 4,87  |
|                                           |            | 5,94          |             | 8,71          |              | 13,29          |             | 15,56          | u                | 12      | 30912                | 2576               |       |
| tuku (g)                                  | 646,5      | 27,3<br>4,22  | 541,5       | 34,8<br>6,42  | 509,5        | 45,5<br>8,93   | 465,2       | 66,5<br>14,29  | m<br>u           | 3<br>12 | 71442<br>25403       | 23814<br>2116      | 11,24 |

VI. Charakteristika a užitkovost redukovaného souboru  
(III. norm. laktace)

| Ukazatel                                  | Skupina I. |                | Skupina II. |                | Skupina III. |                | Skupina IV. |                | Analýza variance |         |                      |                    |      |
|-------------------------------------------|------------|----------------|-------------|----------------|--------------|----------------|-------------|----------------|------------------|---------|----------------------|--------------------|------|
|                                           | $\bar{x}$  | $S_x, v$       | $\bar{x}$   | $S_x, v$       | $\bar{x}$    | $S_x, v$       | $\bar{x}$   | $S_x, v$       | V                | N       | B                    | V                  | F    |
| Doba otelení:<br>živá váha (kg)           | 653,3      | 26,69<br>4,08  | 658,5       | 53,53<br>8,12  | 639,7        | 25,57<br>3,99  | 598,5       | 22,62<br>3,77  | m<br>u           | 3<br>11 | 8604<br>13522        | 2868<br>1229       | 2,33 |
| stáří (dni)                               | 1 932,5    | 31,00          | 1 847,7     | 69,43          | 1 836,0      | 23,69          | 1 624,7     | 54,07          |                  |         |                      |                    |      |
| Mezidobí (dni)                            | 431,2      | 60,7<br>14,08  | 419,5       | 47,8<br>11,40  | 461,2        | 100,5<br>21,78 | 407,5       | 46,7<br>11,47  | m<br>u           | 3<br>12 | 6378<br>54790        | 2126<br>4565       | 0,46 |
| Délka<br>březosti (dni)                   | 293,2      | 11,41          | 292,5       | 8,65           | 295,7        | 2,75           | 290,5       | 5,18           |                  |         |                      |                    |      |
| Dojivost (kg)                             | 4 714      | 635,4<br>13,47 | 4 517       | 756,4<br>16,74 | 4 328        | 613,3<br>14,17 | 3 471       | 816,4<br>23,51 | m<br>u           | 3<br>12 | 3 597271<br>6 057161 | 1 199090<br>504763 | 2,37 |
| Dojivost<br>FCM (kg)                      | 4 749      | 593,0<br>12,48 | 4 414       | 641,5<br>14,53 | 4 317        | 583,6<br>13,51 | 3 604       | 773,1<br>21,44 | m<br>u           | 3<br>12 | 2 782225<br>5 107231 | 927408<br>425602   | 2,17 |
| Produkce<br>tuku (kg)                     | 4,06       | 23,50<br>12,30 | 3,87        | 22,82<br>13,13 | 3,99         | 24,27<br>14,08 | 4,28        | 29,77<br>20,14 | m<br>u           | 3<br>12 | 3798<br>7650         | 1266<br>637        | 1,98 |
| Produkce na<br>1 lakt. den:<br>mléka (kg) | 14,90      | 3,00<br>20,13  | 14,73       | 1,75<br>11,88  | 14,00        | 2,87<br>20,50  | 12,00       | 2,44<br>20,33  | m<br>u           | 3<br>12 | 21175<br>79122       | 7058<br>6593       | 1,07 |
| tuku (g)                                  | 604,0      | 109,9<br>18,19 | 569,3       | 56,5<br>9,92   | 560,3        | 115,3<br>20,58 | 511,5       | 87,5<br>17,09  | m<br>u           | 3<br>12 | 17470<br>108702      | 5823<br>9058       | 0,64 |

VII. Mléčná užitkovost za první tři laktace u redukováného souboru

| Ukazatel                                  | Skupina I. |                    | Skupina II. |                    | Skupina III. |                    | Skupina IV. |                    | Analýza variance |                        |                       |   |      |
|-------------------------------------------|------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------|--------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------------|-----------------------|---|------|
|                                           | x          | S <sub>x</sub> , v | x           | S <sub>x</sub> , v | $\bar{x}$    | S <sub>x</sub> , v | $\bar{x}$   | S <sub>x</sub> , v | V                | N                      | B                     | V | F    |
| Dojivost<br>(kg)                          | 13 692     | 1 206,8<br>8,81    | 12 455      | 907,7<br>7,28      | 12 439       | 2 058,6<br>16,54   | 9 835       | 1 262,8<br>12,83   | m 3<br>u 12      | 32 874605<br>24 334464 | 10 958201<br>2 027872 |   | 5,40 |
| Dojivost<br>FCM (kg)                      | 13 929     | 895,6<br>6,42      | 12 303      | 594,8<br>4,83      | 12 374       | 1 827,0<br>14,76   | 10 101      | 1 060,9<br>10,50   | m 3<br>u 12      | 29 651957<br>16 985947 | 9 883985<br>1 415495  |   | 6,98 |
| Produkce<br>tuku (kg)                     | 563,5      | 28,92<br>5,13      | 488,5       | 18,25<br>3,70      | 489,0        | 71,83<br>14,68     | 411,2       | 38,20<br>9,28      | m 3<br>u 12      | 46368<br>23374         | 15456<br>1947         |   | 7,93 |
| Produkce na<br>1 lakt. den:<br>mléka (kg) | 14,34      | 1,78<br>12,41      | 13,13       | 1,10<br>8,37       | 12,60        | 2,13<br>16,90      | 11,00       | 1,00<br>9,09       | m 3<br>u 12      | 229583<br>300964       | 76527<br>25080        |   | 3,05 |
| tuku (g)                                  | 592,25     | 47,82<br>8,07      | 517,50      | 17,01<br>3,28      | 499,75       | 64,50<br>12,90     | 462,00      | 31,76<br>6,87      | m 3<br>u 12      | 35929<br>23242         | 11976<br>1934         |   | 6,19 |

II. a III. skupina (v FCM). Rozdíly v celkové mléčné užitkovosti jsou statisticky zajištěny (F test vysoce průkazný).

V průměru skupin činil váhový přírůstek za údobí od zapuštění do třetího otelení u skupiny I. 177,2 kg, u II. 197,0 kg, u III. 191,5 a u IV. 198,7 kg. Živé váhy při zapuštění představovaly u jednotlivých zvířat bez ohledu na skupiny 64–78 % živé váhy dosažené na třetí laktaci, a to s výjimkou obou krajních extrémních případů. V průměru souboru činila váha při zapuštění 69,5 % váhy při třetím otelení.

Ježto nedílnou součástí zpracování byly další ukazatele, tj. relativní užitkovost, spotřeba živin ve výrobní dávce na výrobu 1 kg mléka, jakož i spotřeba jaderných krmiv na výrobu téže jednotky, připojujeme krátký přehled o zjištěných průměrných hodnotách za jednotlivé normované laktace.

#### VIII. Průběh relativní užitkovosti, spotřeby živin a jaderných krmiv

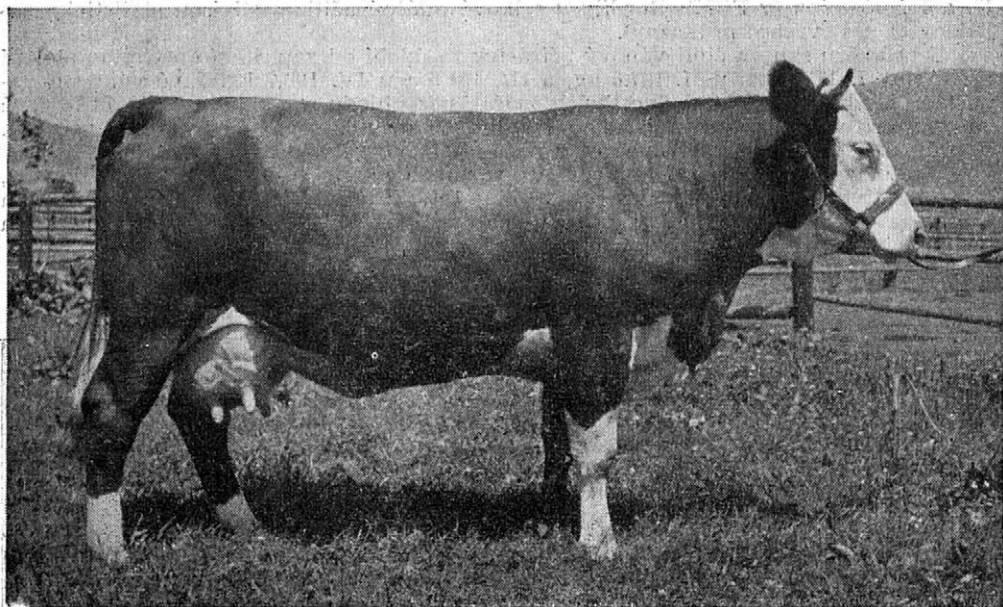
| Poř. laktace | Ukazatelé                            | Skupina zapuštěná ve stáří (měs.) |           |            |           |
|--------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------|------------|-----------|
|              |                                      | I.<br>27                          | II.<br>24 | III.<br>21 | IV.<br>18 |
| 1.           | Na 100 kg ž. v. mléka FCM            | 735                               | 583       | 646        | 577       |
|              | tuku                                 | 29,7                              | 23,2      | 25,7       | 23,4      |
|              | Na 1 kg mléka stravitelných bílkovin | 71                                | 74        | 78         | 71        |
|              | škrobových hodnot                    | 0,321                             | 0,314     | 0,327      | 0,370     |
|              | jaderných krmiv                      | 0,268                             | 0,263     | 0,276      | 0,232     |
| 2.           | Na 100 kg ž. v. mléka FCM            | 848                               | 690       | 704        | 630       |
|              | tuku                                 | 34,4                              | 27,5      | 27,8       | 25,5      |
|              | Na 1 kg mléka stravitelných bílkovin | 76                                | 76        | 76         | 74        |
|              | škrobových hodnot                    | 0,326                             | 0,336     | 0,347      | 0,374     |
|              | jaderných krmiv                      | 0,311                             | 0,283     | 0,280      | 0,251     |
| 3.           | Na 100 kg ž. v. mléka FCM            | 762                               | 681       | 675        | 604       |
|              | tuku                                 | 30,6                              | 26,7      | 26,9       | 24,7      |
|              | Na 1 kg mléka stravitelných bílkovin | 73                                | 67        | 64         | 65        |
|              | škrobových hodnot                    | 0,350                             | 0,331     | 0,344      | 0,358     |
|              | jaderných krmiv                      | 0,297                             | 0,293     | 0,280      | 0,237     |

Protože pro posouzení skutečné efektivnosti doby zapouštění není rozhodující mléčná užitkovost zjištěná za první tři laktace, provedli jsme porovnání celkové produkce k téže věkové hranici zvířat (tj. ke stáří 78 měsíců). Do této hranice spadají u skupiny nejpozději zapuštěné (I.) tři laktace, u skupiny nejdříve zapuštěné čtyři laktace, u ostatních skupin části čtvrté laktace.

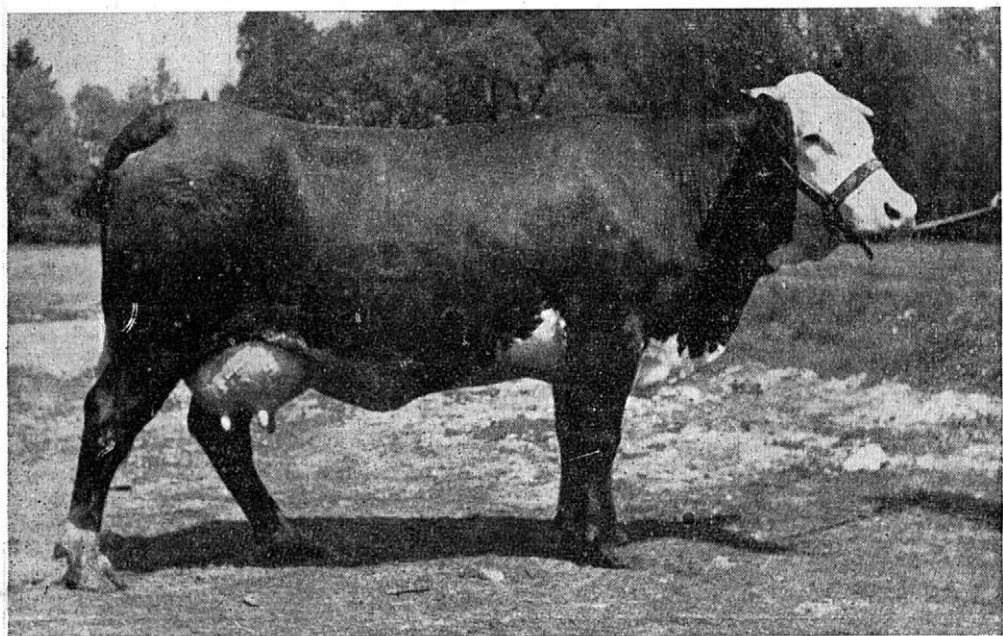
#### IX. Mléčná užitkovost pokusných skupin do stáří 78 měsíců

| Pokusná skupina | Délka odchovu měsíců | Produkce mléka PM kg | Produkce tuku kg |
|-----------------|----------------------|----------------------|------------------|
| I.              | 36                   | 13.936               | 563,5            |
| II.             | 33                   | 13.658               | 541,6            |
| III.            | 30                   | 13.468               | 542,1            |
| IV.             | 27                   | 13.547               | 553,0            |

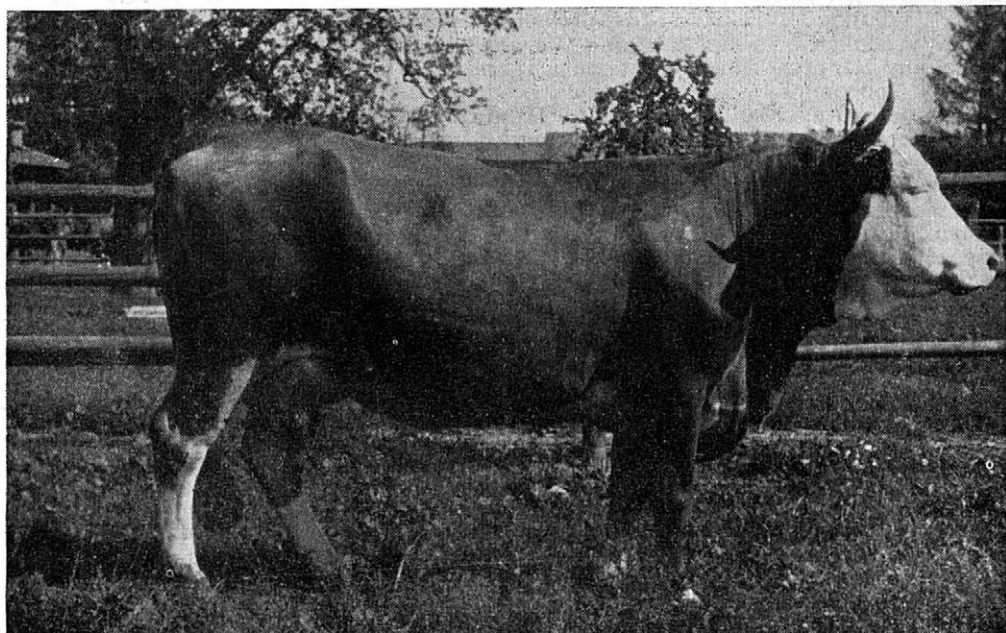




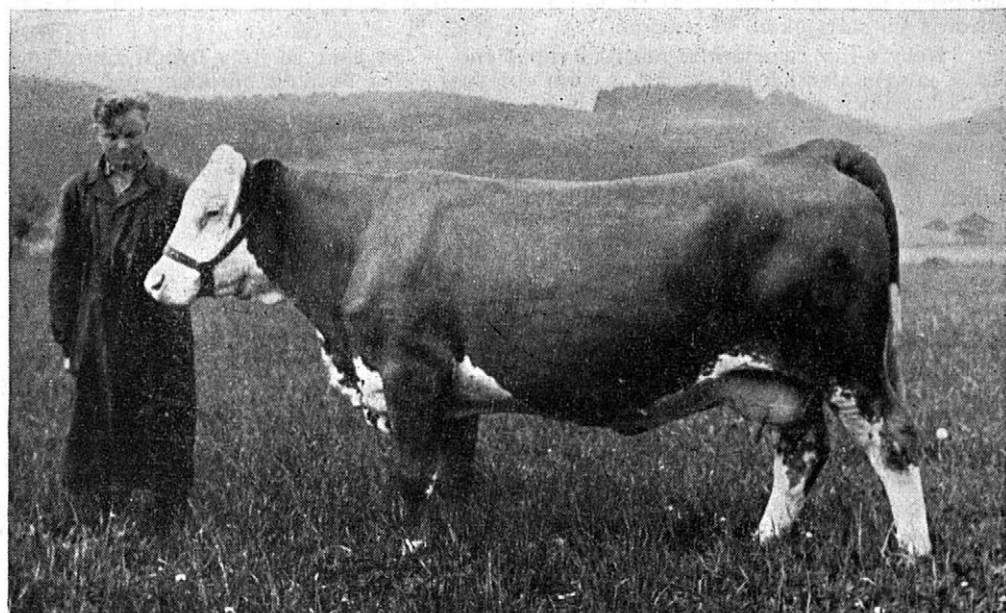
1. Pokusná dojnice Sp 6380, zapuštěná ve skupině 2¼letých jalovic. Živá váha po III. otelení 678 kg, výška v kohoutku 132 cm, hloubka hrudi 52,2 %, délka trupu 160 cm, objem hrudi 198 cm. Za první tři laktace vyprodukovala 584 kg mléčného tuku. Maximální laktace III.: 5.248 — 4,02 % — 211. Fotografována ve stáří 78 měsíců.



2. Pokusná dojnice Sp 6382, zapuštěná ve skupině 2letých jalovic. Živá váha po III. otelení 655 kg, výška v kohoutku 132 cm, hloubka hrudi 54,5 %, délka trupu 163 cm, objem hrudi 194 cm. Za první tři laktace vyprodukovala 490 kg mléčného tuku. Maximální laktace III.: 5.106 — 3,80 % — 194. Fotografována ve stáří 62 měsíců.



3. Pokusná dojnice Sp 6394, zapuštěná ve skupině 1 $\frac{3}{4}$ letých jalovic. Živá váha po III. otelení 635 kg, výška v kohoutku 136 cm, hloubka hrudi 53 %, délka trupu 168 cm, objem hrudi 196 cm. Za první tři laktace poskytla 584 kg mléčného tuku. Maximální laktace II.: 5.636 — 3,68 — 207. Fotografována ve stáří 53 měsíců



4. Pokusná dojnice OODI 308, zapuštěná ve skupině 1 $\frac{1}{2}$ letých jalovic. Živá váha po III. otelení 586 kg, výška v kohoutku 134 cm, hloubka hrudi 52 %, délka trupu 159 cm, objem hrudi 195 cm. Za první čtyři laktace poskytla 581 kg mléčného tuku. Maximální laktace II.: 3.758 — 3,90 — 147. Fotografována ve stáří 79 měsíců.

Z tabulky IX je zřejmo, že produkce do stáří 6½ roku byla jak v dojivosti, tak v produkci tuku téměř stejná. Ve srovnání se skupinou IV. poklesla dojnost u skupiny III. o 0,6 %, naproti tomu u skupiny II. se zvýšila o 0,8 % a u skupiny I. o 2,8 %. Podobně tomu bylo i u celkové produkce tuku. Ve srovnání s toutéž skupinou došlo k jejímu poklesu u skupiny II. a III. o ca 2 %, u skupiny I. ke zvýšení o 1,8 %. Tyto difference jsou statisticky bezvýznamné, takže lze říci, že mezi skupinami není v celkové užitkovosti do stáří 6½ roku rozdílů. Z toho vyplývá, že u vysokoužitkových zvířat na první laktaci, jak je tomu v našem případě, spadá v neprospěch skupin zapouštěných ve vyšší živé váze a věkově starších zejména rozdílná délka odchovu. Proto i v tomto zvláštním případě nemůže být námitek, aby jalovice se zapouštěly dříve, tj. ve stáří 18—19 měsíců při živé váze požadované standardem.

## 5. Hledisko ekonomické

Jak jsme již řekli, spočívá u sledovaného souboru největší ztráta v nákladech na delší odchov zvířat, nehledě k opožděným příjmům za produkci a ke snížení tempa reprodukce stáda. Jestliže odchov tříleté krávy činí podle Nákladů asi 6.500 Kčs, pak při otelení jalovice ve stáří 27 měsíců můžeme dosáhnout úspory až 1.600 Kčs. Záleží ovšem také na intenzitě a celkové úrovni chovu skotu v zemědělském závodě. Protože pokusný soubor lze hodnotit po stránce užitkovosti jako extrémní — kterážto situace je v běžném chovu výjimečná — můžeme konstatovat, že dlouhodobá produkce později otelených jalovic v žádném případě nepřekoná produkci zvířat dříve otelených (zde máme na mysli rozsah zapouštění v pokusu). Máme zato, že v chovech s nižší úrovní mléčné užitkovosti nebude docházet k tak markantním rozdílům v laktacích u zvířat zapouštěných v různé době. Tento náš náhled jsme si ověřili v terénu u 1030 krav, jejichž užitkovost za tři laktace doznala jen malé výkyvy s ohledem na různé stáří při prvním otelení. To ovšem pak znamená, že k určité věkové hranici bude dosaženo — na rozdíl od našeho vlastního pokusu — poměrně větší mléčné produkce, z čehož vyplývá další zvýhodnění časnějšího zapouštění jalovic.

Promítneme-li pak pod tímto zorným úhlem ztrátu, jež vzniká pozdním zapouštěním, na zemědělský závod o 100 dojnicích, které je třeba ročně doplňovat 20 jalovicemi, pak tato ztráta činí ročně nejméně 30.000 Kčs, jestliže jen polovina zvířat se otelí ve stáří okolo 36 měsíců.

Nebylo-li v celostátním měřítku zapuštěno — jak jsme se již v úvodu zmínili — 32 % jalovic starších 2 let, pak se nám objevuje velká škoda z národohospodářského hlediska. Počítáme-li, že náklad za prodloužení odchovu o 8 měsíců činí u jednoho kusu asi 1.180 Kčs a úbytek mléčné produkce 1.100 litrů, pak celková ztráta činí ročně 223 mil. Kčs. Přitom se nezabýváme blíže poměry u jalovic ve věkové kategorii 1—2 roky a dalšími aspekty. Tato přibližná kalkulace dovoluje tvrdit, že pozdním zapouštěním skotu ztrácíme během každých čtyř let přibližně jednu miliardu Kčs.

## Diskuse

Ačkoliv u pokusného souboru byl sledován minimální počet zvířat, nejsou dosažené výsledky v rozporu s výsledky většiny zahraničních autorů, přestože u nich byly získány na základě zpracování rozsáhlejšího materiálu. To se týká zejména užitkovosti v první laktaci, kde bylo shledáno, že s postupujícím stářím a zvyšující se živou vahou při prvním zapuštění, zvyšuje se i mléčná užitkovost. Omezený počet skupin, diktovaný potřebami stáda, nedovolil však zjistit, jaký vliv na produkci by mělo zapouštění v 15 až 17 měsících případně ve 28 a více měsících. Při stejně organizovaném pokusu u červenostrakatého skotu (Žabčice) zjistil Mácha, že nejvyšší užitkovost vykázaly jalovice zapuštěné až ve 23,2 měsících. Pokusná zvířata jeho souboru se však vyznačovala celkově nižší úrovní produkce než tomu bylo v Rapotíně.

Hranice stáří 6½ roku při vyhodnocování dlouhodobé produkce byla volena jednak s ohledem na provozní okolnosti, jednak v souladu s údaji jiných pracov-

níků (Berge, Ekliis, Moore aj.), kteří rovněž určovali celkovou produkci do 6. až 7. roku věku. Zatímco většina pracovníků prokázala, že dlouhodobá produkce je vyšší u krav dříve otelených, zjistili jsme u našeho souboru tutéž produkci. Příčinou může být malý rozsah pokusného souboru i značná diference v užitkovosti na první laktaci mezi skupinami.

K tvrzení Hessovu (cit. podle 14), že laktace jalovic později zapuštěných kulminují po třetím otelení, kdežto laktace jalovic dříve zapuštěných kulminují po pátém otelení, nelze zaujmout stanovisko, ačkoliv průběh laktací u I., II. a III. skupiny tomu částečně nasvědčuje.

K otázce účelnosti vysoké mléčné užitkovosti v první laktaci se staví např. Ziegenhagen záporně. Zdůrazňuje, že sotva polovina z vysokoužitkových jalovic se stane dlouhoužitkovými. Vysoká produkce v první laktaci se promítá do vyššího procenta jalovosti, menšího počtu otelení, do snazšího onemocnění apod. Starce rovněž odmítá tuto snahu z plemenářského hlediska. S těmito názory, v literatuře ne ojedinělými, možno souhlasit, i když v našem případě se můžeme opřít jen o některá dílčí zjištění (délka mezidobí, počet zapuštění potřebných k zabřeznutí), z nichž vyplývá, že vyšší hodnoty vykazaly zpravidla vysokoužitkové jalovice.

Při celkovém posuzování sledovaného vlivu může vzniknout oprávněná námitka, zda do úrovně mléčné produkce sledovaných zvířat nezasáhl moment heritability, jež se odhaduje u dojnosti  $h^2 = 0,20$  až  $0,40$ , u tučnosti  $0,40$  až  $0,70$  [Hartmann (9) zjistil v prvním případě  $h^2 = 0,22$ , ve druhém  $0,42$ ]. Je přirozené, že tento vliv nemůžeme vyloučit, avšak u daného materiálu jej nelze vyčíslit; v této souvislosti je třeba uvážít, že u všech skupin se ukázaly dcery lepší matek při porovnání produkce na první laktaci. Rozdíly ve prospěch dcer byly u jednotlivých skupin přibližně stejné, zejména v kg tuku (u I. skupiny tuk + 43 kg, mléko 990 kg, u II. 29 kg — 607 kg, u III. 36 kg — 609 a u IV. 39 kg — 738 kg).

Zpravidla se uvádí, že produkci v první i dalších laktacích může ovlivnit i různá roční doba při otelení. Tento faktor je třeba mít na mysli, i když většina jalovic se poprvé otelila v zimním krmném období. Máme však za to, že s ohledem na vyrovnanost krmných dávek v létě a v zimě v našich podmínkách není nutno se obávat zkreslení výsledků.

Z pokusného sledování vyplývá, že nejvhodnější charakteristikou doby zapouštění je nejen věk, ale zejména živá váha jalovic. To koresponduje s názorem Hornovým (14), který rovněž doporučuje pro praxi používání obou údajů.

Z porovnání s novými směrnými hodnotami pro lehčí a těžší typ červenostrakatého skotu je patrné, že jalovice obou starších skupin při zapuštění značně inklinovaly živou váhou k těžšímu typu, zatímco jalovice obou mladších skupin dokonce nepatrně překročily požadavek na těžší typ. Také průměrná váha skupin po třetím otelení se pohybovala v rozmezí, žádaném pro skot v rovinných oblastech (570 až 670 kg).

Doporučená doba zapouštění pro náš skot souhlasí s doporučením Hendersnovým pro ayshirský skot v USA (17,5—20,5 měs.), Hofmannovým pro francský skot (18—21 měs.), Oberstovým pro württemberský skot (19—22 měs.), Hanssonovým pro švédský červenostrakatý skot (18—19 měs.), Kločkovým pro simenský skot na Ukrajině (17—19 měs.) i s doporučením Czakovým pro strakatý skot maďarský a Gabrišovým pro slovenský strakatý skot.



## Návrh na realizaci výsledků

Zapouštění jalovic vrcholí doba odchovu. Aby v socialistickém chovu nedocházelo ke ztrátám, souvisícím s opožděným zapouštěním zvířat, je třeba, aby v každém zemědělském závodě byla uskutečňována tato opatření:

a) Zapouštět jalovice dostatečně vyspělé, v živé váze úměrné věku. V hospodářstvích s dobrou krmivovou základnou (rovinná oblast) bude doba pro zapouštění vhodná ve stáří 18 až 19 měsíců při živé váze 390 až 420 kg. Při zapouštění je třeba řídit se oběma ukazateli.

b) Zavést chronologickou evidenci všech narozených jaloviček ve stádě; provádět trvalé označení zvířat.

c) Kontrolovat jakost odchovu pravidelným vážením jednotlivých kusů do stáří 20 měsíců, nejlépe koncem každého měsíce.

d) Nedostatky napravovat především usměrněním výživy v případě, že celkové přírůstky za údobí nebo váhy jedinců neodpovídají požadavkům chovného standardu.

e) Vypracovat pro každý běžný rok přehledný připouštěcí plán jalovic; do tohoto plánu zahrnout všechny jalovice dosahující k 1. I. věk 6 a více měsíců.

f) Upravit normy za ošetřování tak, aby příslušní pracovníci byli nejlépe hodnoceni při přírůstcích požadovaných standardem; vyšší a nižší přírůstky hodnotit podstatně hůře. Za včasné zapouštění jalovic poskytovat zvláštní prémie.

g) Zamezit v současné době prodej jalovic, schopných chovu, k jatečným účelům.

h) Podporovat snahu o nejúčelnější zapouštění jalovic v rámci vhodného státního zvelebovacího programu.

Volbu správného zapouštění jalovic nelze odtrhávat od souhrnu opatření, která nutno uskutečňovat v průběhu celého odchovu samičího materiálu.

## Souhrn

Při výzkumu nejvhodnější doby zapouštění jalovic vzhledem k pozdější mléčné užitkovosti u pokusného souboru v Rapotíně (20 zvířat červenostrakatého plemene rázu hřbíneckého) v letech 1953 až 1958 byly zjištěny tyto výsledky:

1. V první normované laktaci vykázala III. skupina (zapuštěná v 21 měs. při prům. váze 447,5 kg) dojivost (v FCM) o 12 % vyšší, II. skupina (24 měs., váha 461,5 kg) o 17 % vyšší a I. skupina (27 měs., váha 490,2 kg) o 43,3 % vyšší než skupina jalovic zapuštěných v 18 měsících při průměrné živé váze 404,4 kg (IV.), jež vyprodukovala 2958 kg mléka FCM. Rozdíly variancí při  $P = 0,01$  byly vysoce signifikantní, jak u dojivosti (FCM), tak u produkce tuku.

2. Perzistence produkce za časový úsek prvních 100 a 200 dní laktace byla nejvyšší u skupiny nejdříve zapuštěné.

3. Dlouhodobá mléčná užitkovost (za první tři normované laktace) se jevila u redukovaného souboru rovněž v neprospěch jalovic dříve zapuštěných. Proti úhrnu produkce mléčného tuku u skupiny IV. (411,2 kg), vykázala skupina III. produkci vyšší o 18,9 %, skupina II. o 18,7 % a skupina I. o 37 %. F test byl vysoce průkazný jako sub. 1.

4. Po třetím otelení bylo dosaženo těchto průměrných živých vah: u skupiny I. 653,3 kg, u II. 658,5 kg, u III. 639,7 kg a u IV. 589,5 kg. Analýza variancí byla neprůkazná. Největší absolutní přírůstek váhy od zapuštění do tre-

tího otelení se vyskytoval u skupiny zapuštěné v 18 měsících (198,7 kg). Živá váha jednotlivých zvířat se pohybovala od 64 % do 78 % váhy dosažené po třetím otelení.

5. Dlouhodobá mléčná užitkovost k věk. hranici 78 měsíců činila u IV. skup. 553 kg tuku, u III. 542,1 kg, u II. 541,6 kg a u I. 563,5 kg mléčného tuku. Rozdíly variancí byly statisticky bezvýznamné, takže produkci je třeba považovat za identickou. V dojitosti činil rozdíl mezi oběma krajními skupinami jen 389 kg mléka FCM.

6. Nejkratší mezidobí vykazala skupina jalovic nejdříve zapuštěných (mezi 1. a 2. otelením 378,5 dní, mezi 2. a 3. otelením 407,5 dní).

S ohledem na zjištěné skutečnosti a ekonomický rozbor je možno doporučit pro stáda, chovaná v podobných podmínkách a ve stejném typu skotu jako v Raptopíně, aby zapouštění jalovic bylo prováděno v 18 až 19 měsících stáří při živé váze 390 až 420 kg. V oblastech s méně intenzivní výživou bude požadavek na živou váhu — se zřetelem na váhu v dospělosti — poněkud nižší. Při opoždějším vývinu je živá váha zvířat směrodatnější než jejich věk.

## Literatura

1. Birker F.: Die Bedeutung des Erstkalbealters für Dauerleistungskühe, Tierzüchter 1953, č. 22. — 2. Czako J.: Údaje pro dřívější zapouštění jalovic, Agrartudomány 1951, 11, 603-609. — 3. Demčenko P. V.: Povyšenie skorospelosti krupnogo rogatogo skota, Životnovodstvo 1955, 9, 45-53. — 4. Dinkhauser F.: Neuere Untersuchungen über die Fruchtbarkeit bei unseren Haustieren, Deutsche Landw. Tierzucht 1939, 4. — 5. Engeler: Das schweizerische Braunvieh, 1949. — 6. Gravert H. O.: Untersuchungen über die Heritabilität der Butterfettleistung, Zeitschrift f. Tierzüch. und Züchtungsbiologie, 1958, 71, 155. — 7. Hannson A.: Nachkommenprüfung in der Schwedischen Rinderzucht, Sitzungsberichte der DALW zu Berlin, sv. 4, seš. 14. — 8. Happ, Teschner: Die Auswertung der ersten Laktationsleistungen mit Hilfe des Lochkarten-Verfahrens, Tierzüchter 1957, č. 15. — 9. Hartmann W.: Über den Erblichkeitsanteil der Leistungsunterschiede von Milchmenge, Fettgehalt u. Fettmenge von Kühen, Zeitschrift f. Tierzüch. und Züchtungsbiologie, 1958, 72, 151. — 10. Henderson, Reaves: Dairy cattle feeding and management, 1954, IV. vydání. — 11. Hofmann, Kleiber: Untersuchungen über das Erstkalbealter in der Thüringer Frankenzucht, Tierzucht 1955, č. 6. — 12. Höll Č.: O stáří krav při I. otelení. Za soc. zemědělství 1957, str. 1355. — 13. Höll Č.: Praxe a výzkum v otázce telení jalovic, Zemědělství v zahraničí, 1958, č. 6, 654-660. — 14. Horn A.: Altalános Allattenyészts, Budapest 1955. — 15. Kločko J. M.: Vlivanie vozuasta i živogo vesa telok pervoj slučki na dalnějšee razvitie i produktivnost korov, Životnovodstvo 1957, č. 10. — 16. Kromíchal K.: Hodnocení plemenných býků podle vlastností potomstva, Sborník ČSAZV - Živočišná výroba, 1959, č. 1, str. 19. — 17. Mácha J.: Příspěvek k průzkumu nejvhodnějšího stáří a živé váhy pro zapouštění jalovic červenostrakatého skotu, Kandidátská disertační práce, Brno 1959. — 18. Mainardi B.: E conveniente anticipare il primo parto nelle bovine di razza lattifera, Zootec. e Vet. 1958, č. 13, 87-97. — 19. Milk Marketing Board: Report of the production division, 1956/57, č. 7, str. 74. — 20. Moore, Gildow: Developing a profitable dairy herd, 1953. — 21. Oberst, Rumbauer: Untersuchungen



einiger Leistungseigenschaften an RL Kühen des Württemberg. Fleckviehs u. Braunviehs. Züchtungskunde 1950, sv. 22. — 22. Popel F. M.: O stáří jaloviček při prvním zapuštění, Životnovodstvo 1956, č. 5. — 23. Ruževskij A. B.: O stáří krav při prvním otelení, Životnovodstvo 1956, č. 5. — 24. Starcev D.: O najbolje celesoobraznom ispolzovanii krupnogo rogatogo skota, Moločnoje i mjasnoje životnovodstvo 1958, č. 4. — 25. Šmerha J.: Červenostakatý skot, SZN Praha 1958. — 26. Šulgin P. S.: Optimální doba pro zapouštění jalovic a krav jaroslavského plemene. Dostiženije nauki i peredovogo opyta v selskom chozjajstve 1952, č. 12. — 27. Ušakov V. A.: Kdy mají být jalovice poprvé zapuštěny, Sov. zootehnija 1953, č. 3. — 28. Ziegenhagen G.: Untersuchungen über das Problem der Nutzungsdauer von Rindern im Angler Zuchtgebiet, Zeitschrift für Tierzüchtung u. Züchtungsbiologie, 1951, sv. 59. — 29. Zorin, Kočenov: Vozrast pervogo otela korov i ocenka ich po udoju za pervuju laktaciju, Životnovodstvo, 20 (6), 64-67. — 30. Zorn V.: Rinderzucht, 1951.

### **Влияние покрытия телок в разном возрасте на последующую молочную продуктивность**

При исследовании самого подходящего срока покрытия телок с точки зрения последующей молочной продуктивности стада в Рапотине (20 голов гржбинцевской породной группы краснопестрого крупного рогатого скота) в 1953—58 гг. были получены следующие результаты:

1. В первой нормированной лактации III группа (покрытая в возрасте 21 месяца со средним весом 447,5 кг) показала удойность (FCM — в пересчете на молоко с 4% жирностью) на 12 % выше, II группа (24 месяца, весом 461,5 кг) на 17 % выше и группа I (27 месяцев, весом 490,2 кг) на 43,3 % выше, чем группа телок, покрытых в 18 месяцев при среднем живом весе 404,4 кг (IV), продукция которой составляла 2,958 кг молока (FCM). Разница вариаций при  $P = 0,01$  была высоко достоверной как по удойности (FCM), так и по продукции жира.

2. Устойчивость продукции за период первых 100 и 200 дней лактации была максимальной у группы, покрытой раньше других.

3. Долговременная молочная продуктивность (в течение первых трех нормированных лактаций) проявилась у IV опытной группы также не в пользу телок, покрытых раньше. По сравнению с общей продукцией молочного жира у группы IV (411,2 кг), группа III дала продукцию выше на 18,9 %, группа II на 18,7 % и группа I на 37 %. F-тест был высоко достоверный, как и под п. 1.

4. После третьего отела был достигнут следующий средний живой вес: у группы I — 653,3 кг, у группы II — 658,5 кг, у группы III — 639,7 кг и у группы IV — 598,5 кг. Анализ вариаций был недостоверным. Самый большой абсолютный привес живого веса с момента покрытия до третьего отела проявился у группы, покрытой в 18-ти месяцев (198,7 кг). Живой вес отдельных животных колебался от 64 до 78 % веса, достигнутого после третьего отела.

5. Долговременная молочная продуктивность возрастной границы в 78 месяцев составляла у группы IV — 553 кг жира, у группы III — 542,1 кг, у группы II — 541,6 кг и у группы I — 563,5 кг молочного жира. Различия вариаций статистически не имели значения, так что продукцию молока можно считать идентичной. По

удойности разность между обеими крайними группами составляла только 389 кг молока (FCM).

6. Самый короткий промежуточный между двумя отелами период установлен у группы телок, раньше покрытых (между 1 и 2 отелом 378,5 дней, между 2 и 3 отелом 407,5 дней).

7. С точки зрения установления фактического положения и экономического анализа, рекомендуется производить покрытие телок краснопестрого крупного рогатого скота в возрасте 18—19 месяцев, когда живой вес у более тяжелого типа (из равнинных областей) должен составлять 390—420 кг, у более легкого типа (из предгорных областей) 360—380 кг. При опоздавшем развитии необходимо руководствоваться, прежде всего, живым весом телок.

### **The Effect of Insemination of Heifers at Different Ages on Later Milk Output**

In investigating the best time for inseminating heifers in regard to later milk production, in the experimental herd at Rapotín (20 cows of the Czech Red-Spotted breed) in the period 1953—1958, the following results were obtained:

1. In the first normal lactation, Group III (inseminated at 21 months, with average weight of 447.5 kilograms) the milk output (in FCM) was 12 percent higher than Group II (24 months, weight 461.5 kg), 17 percent higher than Group I (27 months, weight 490.2 kg), and 43.3 percent higher than the group of heifers inseminated at 18 months with average live weight of 404.4 kg (Group IV), which produced 2,958 kg of milk FCM. The differences with  $P = 0.01$  were highly significant, both in regard to milk output and in butterfat production.

2. Persistency of production over the time period of 100 and 200 days of lactation was highest for the group earliest inseminated.

3. Long-term milk output (during the first three normal lactations) also appeared to the disadvantage of heifers inseminated earlier. As compared with total production of butterfat in Group IV (411.2 kg), the production of Group III was 18.9 percent higher, Group II 18.7 percent higher and Group I 37 percent. The F test was highly demonstrable, as in subheading 1.

4. After the third calving the following live weights were attained: Group I 653.3 kg, Group II 658.5 kg, Group III 639.7 kg, Group IV 598.5 kg. An analysis of variance showed it was not demonstrable. The greatest absolute increment in weight from insemination up to third calving was found in the group inseminated at 18 months (198.7 kg). The weight of the different animals varied from 64 to 78 percent of the weight attained after third calving.

5. The long-term milk output up to the age limit of 78 months amounted to: 553 kg butterfat for Group IV, 542.1 kg for Group III, 541.6 kg for Group II, and 563.5 kg for Group I. The variance differences were insignificant statistically, so that we must consider the production to be identical. In milk output the difference between extreme groups was only 389 kg of milk FCM.

6. The shortest interim period was in the group of heifers earliest inseminated (between the 1st and 2nd calving 378.5 days, between the 2nd and 3rd calving 407.5 days).

7. In view of the experience had, and on the basis of an economic analysis, it is recommended that heifers of the Red-Spotted breed be inseminated at the age of 18 to 19 months, when the live weight of the heavier type (for plains regions) should be 390 to 420 kg, of the lighter type (for foothill regions) 360 to 380 kg. When development is backward, the live weight should be the chief guide.

## Výzkum účinků implantovaného stilbestrolu při výkrmu býčků

Исследование действий имплантированного стилбестрола при откорме бычков

Forschung über den Einfluß von implantiertem Stilbüstrol bei Bullenmast

Inž. Stanislav KROUTILÍK

Výzkumný ústav krmivářský ČSAZV, Pohořelice

Došlo dne 20. VII. 1959

### Úvod a literární přehled

Stále dokonalejší poznávání živočišného organismu po stránce hormonální činnosti otevírá nové perspektivy řízení nejrůznějších životních dějů. Jsou to zejména procesy, které mohou u hospodářských zvířat ovlivnit určité užitkové vlastnosti. Především nás zajímají metabolické děje při přeměně přijatých živin na mléko, přírůstky živé váhy a ukládání tuku v tělesných tkáních, vyvolané hormonálním působením.

V poslední době se ukázalo, že hormonální činnost působící na přírůstky při výkrmu zvířat, resp. ukládání tuku v tělesných tkáních lze upravovat ve prospěch jatečné hodnoty zvířat vhodnou aplikací samičích pohlavních hormonů-estrogenů, jmenovitě diethylstilbestrolu, jež se sice od vlastního hormonu estronu chemickou skladbou značně odlišuje, ale ve svých biologických účincích je s ním naprosto shodný (např. vyvolání říje). Podkožní, ale také i orální aplikací těchto hormonálních látek došlo u některých zvířat — především u volků, jehňat i drůbeže — ke značnému zvýšení přírůstků, k lepšímu využití krmiva a ke zlepšení kvality masa takto vykrmovaných zvířat.

Prvá zjištění, že estrogeny mimo svých terapeutických účinků mohou působit stimulativně na růst, příp. zlepšovat využití krmiva, provedli již v roce 1952 Mary a spol. v pokusu na ovcích, v něm byl zjišťován účinek implantovaného stilbestrolu. V tomto pokuse zjistili tyto pracovníci účinek implantovaného stilbestrolu jak ve zvyšování přírůstků, tak i ve využití krmiva.

Od té doby byly zkoumány účinky celé řady synteticky vyráběných látek s estrogenní účinností na růst a využití krmiva žirnými býčky, resp. volky a jehňaty.

Birroughs, Culbertson, Cheng, Halle a Homeyer (1955) uvádějí ve své souborné práci zvýšení přírůstků u ročních volků o 20 % a lepší využití krmiva o 11 % při perorální aplikaci 5 až 10 mg stilbestrolu na kus a den. Mary, Warren, Davis a Pierce (1956) zjišťovali ve svých pokusech účinky malých dávek implantovaného stilbestrolu u volků. Im-

plantace 36 mg a 24 mg stilbestrolu zvyšovala průkazně přírůstky a zlepšovala využití krmiva. Naproti tomu stilbestrol implantovaný v dávce 12 mg nepůsobil na zvyšování přírůstků a rovněž tak i na využití krmiva. K l o s t e r m a n et al. (1955) ve svých pokusech na volcích a býčcích zjišťoval vliv implantovaného stilbestrolu na růst a využití krmiva těmito zvířaty. Implantovaný stilbestrol zvyšoval průkazně přírůstky jak u volků, tak i u býčků; zatímco však kvalitu masa pokusných volků snižoval, u býčků ji průkazně zvyšoval. T a n g e l se spolupracovníky (1955) konal sérii pokusů s aplikací syntestrinu v olejovém roztoku na volcích a kravách ve výkrmu. Použití estrogenových injekcí nedalo jednoznačně kladné výsledky. Jak referují tito pracovníci, reagovala jednotlivá zvířata na injekce syntestrinu různě a pronikavé zvýšení přírůstků se dostavilo až po dvou měsících trvání pokusu.

Chapman, Kidder, Palmer a Emerson (1957) sledovali ve svých pokusech na volcích vliv implantovaného a perorálně podávaného diethylstilbestrolu. Orální doze činila 10 mg na kus a den, implantace byla provedena v dávce 36 mg na kus. Implantovaný i perorálně podávaný stilbestrol průkazně zvyšoval přírůstky a mezi jejich výši při jednotlivých způsobech aplikace nebyl zjištěn podstatný rozdíl.

Výsledky, které byly v jednotlivých pokusech dosaženy, ukazují na rozsáhlou tuto problematiku. Objasnění této otázky má však značný národohospodářský význam a pokládali jsme proto za nutné se zabývat řešením tohoto problému. Ve své práci jsme se především zaměřili na vyřešení otázky působení stilbestrolu (dieihylstilbestrol dipropionátu) na přírůstky, využití krmiva a kvalitu masa žirných býčků.

## **Materiál a metodika**

V rámci celkového výzkumu hormonů a jiných stimulátorů ve výživě hospodářských zvířat byly provedeny tři pokusy, z nichž dva byly konány v běžném zemědělském provozu JZD Líšeň a Veverské Knínice a třetí pokus byl proveden ve výkrmně hovězího dobytka hospodářství VÚK Lapač. Po 28 dnech přípravného období byly vytvořeny pokusné a kontrolní skupiny býčků s počtem šesti kusů na hospodářství J D Líšeň, šesti kusů ve Veverských Knínicích a sedmi kusů na účelovém hospodářství VÚK Lapač. Počet zvířat zařazených do jednotlivých pokusných a kontrolních skupin byl omezen výrobními podmínkami provozu jednotlivých zemědělských podniků (početní stav vykrmovaných zvířat).

Na počátku pokusu (v průměrné živé váze býčků v pokusu I. 291,5 kg, v pokusu II. 164,5 kg a v pokusu III. 343 kg) byl býčkům pokusných skupin podkožně implantován stilbestrol v dávce 40 mg na kus. Tato doze implantovaného stilbestrolu byla použita ve všech třech pokusech. Stilbestrol byl implantován ve formě tablet (čípků) implantační jehlou za ucho. Uvedené tablety byly zhotoveny v laboratoři VÚK v Pohořelicích, pracoviště Brno, z čisté krystalické látky diethylstilbestroldipropionátu. Býčci byli ve všech pokusech krmeni předem pevně stanovenou krmnou látkou, která vykazovala naprosto stejné složení jak obsahu živin, tak i jednotlivých komponentů, a to pro skupinu kontrolní i pokusnou. Základ krmné dávky činila objemná statková suchá i silážovaná píce a jako jadrného přídavku bylo použito směsi obilnolustěninových šroťů a bavlníkových pokrutin. Poměr komponentů krmné dávky a vlastní obsah živin byl měněn v jednotlivých váhových kategoriích a podle možnosti provozu v dosažitelnosti jedno-



vých druhů krmiv. Růst, vyjma pokusu číslo I, byl rozdělen do jednotlivých růstových fází a relativní růst býčků jsme propočítali podle rovnice

$$K = \frac{\log W_2 - \log W_1}{t_2 - t_1} \cdot 2,303$$

kde:

$W_1$  a  $W_2$  jsou počáteční a konečná váha v čase  $t_1$  a  $t_2$

2,303 je přirozený logaritmus čísla 10.

V pokuse č. I jsme nečlenili růst býčků pro poměrně kratší dobu trvání pokusu na jednotlivé růstové fáze a intenzita růstu byla propočítána na celé období pokusu podle již výše uvedené rovnice relativního růstu. Vážení pokusných zvířat se konalo v osmadvacetidením období a k těmto dnům se také kontrolovala spotřeba krmiva. Ve své práci jsme se zaměřili především na výzkum účinků implantovaného stilbestrolu na růst a využití krmiva žirnými býčky. V pokusech jsme dále sledovali reakci býčků na implantovaný stilbestrol, zdravotní stav, složení a kvalitu masa pokusných zvířat. Výsledky všech pokusů byly zhodnoceny moderními variačně statistickými metodami.

## V ý s l e d k y

Výsledky pokusů jsou přehledně sestaveny v tabulkách. Přírůstky na váze ve všech pokusech jsou poměrně značně vysoké. Výjimku zde snad tvoří dosažené přírůstky v pokuse číslo II, které jsou za celé období proti dosaženým přírůstkům v ostatních pokusech poměrně značně nižší. Rozdíly v dosažených denních přírůstcích mezi pokusnými a kontrolními skupinami jsou dosti značné, rovněž tak i využití krmiva pokusnými skupinami bylo značně lepší.

Průměrná váha býčků, která činila na začátku pokusu č. I u kontrolní skupiny 291,5 kg, u pokusné skupiny 293,1 kg, činila na konci pokusu u kontrolní skupiny 435,3 kg, u pokusné skupiny 453,5 kg. Při zhodnocení pomocí analýzy kovariancí vidíme, že dosažený rozdíl v živé váze leží jen těsně pod hranicí průkaznosti. Rovněž rozdíl v dosažených denních přírůstcích, které činí u kontrolní skupiny 1,198 kg a u pokusné skupiny 1,336 kg, je značně veliký, a i ten je jen těsně pod hranicí průkaznosti, a proto tato okolnost potřebuje dalšího vysvětlení. Rovněž ve spotřebě krmiva, a tím i vlastních živin, tj. stravitelných bílkovin a škrobové hodnoty, jsou dosti značné rozdíly a snížení spotřeby těchto hlavních živin na 1 kg přírůstku je zřejmě ve prospěch pokusné skupiny. Zatímco spotřeba stravitelných bílkovin na 1 kg přírůstku činila u kontrolní skupiny za celé období pokusu 0,591 kg, byla u pokusné skupiny jen 0,530 kg. Stejně poměry se objevují i ve spotřebě škrobové hodnoty na 1 kg přírůstku, která činila u kontrolní skupiny 3,52 kg a u pokusné skupiny jen 3,15 kg. Propočet intenzity růstu, která je jeho objektivním výrazem, vyjádřeným exponentem růstu podle již výše uvedené formule, ukazuje zcela jasně, že růstová intenzita pokusné skupiny byla značně vyšší ve srovnání s kontrolní skupinou, a svědčí o kladném účinku implantovaného stilbestrolu na růst pokusných býčků.

Průběh a výsledky pokusu II potvrzují výsledky dosažené v pokuse č. I. I když tento pokus byl v podstatě zakládán na výsledcích dosažených v prvním pokuse, jsou jeho výsledky velmi zajímavé a svědčí ve prospěch skutečností, které byly prokázány již v pokuse č. I. Nejzajímavějším zjištěním je váhový rozdíl

## I. Růst a spotřeba krmiva žírnými býčky s implantovaným stilbestrolem. Pokus č. I

| Sledované hodnoty                           | 1     | 2     |
|---------------------------------------------|-------|-------|
| Počet zvířat ve skupině                     | 6     | 6     |
| Délka pokusného období ve dnech             | 120   | 120   |
| Průměrná váha zvířat na počátku pokusu v kg | 291,5 | 293,1 |
| Průměrná váha zvířat na konci pokusu v kg   | 435,3 | 453,5 |
| Průměrný přírůstek za celý pokus v kg       | 143,8 | 160,4 |
| Průměrný přírůstek za celý pokus v %        | 100,0 | 111,5 |
| Průměrný denní přírůstek za celý pokus v kg | 1,198 | 1,336 |
| Průměrný denní přírůstek za celý pokus v %  | 100,0 | 111,5 |
| Spotřeba ŠH na 1 kg přírůstu v kg           | 3,52  | 3,15  |
| Spotřeba SB na 1 kg přírůstu v kg           | 0,591 | 0,530 |
| Týdenní intenzita růstu v % absolutní       | 2,585 | 2,758 |

## II. Růst a spotřeba krmiva žírnými býčky s implantovaným stilbestrolem. Pokus č. II

| Sledované hodnoty                           | 1     | 2     |
|---------------------------------------------|-------|-------|
| Počet zvířat ve skupině                     | 6     | 6     |
| Délka pokusného období ve dnech             | 255   | 255   |
| Průměrná váha zvířat na počátku pokusu v kg | 164,6 | 164,5 |
| Průměrná váha zvířat na konci pokusu v kg   | 364,3 | 413,3 |
| Průměrný přírůstek za celý pokus v kg       | 199,7 | 248,8 |
| Průměrný přírůstek za celý pokus v %        | 100,0 | 124,5 |
| Průměrný denní přírůstek za celý pokus v kg | 0,784 | 0,975 |
| Průměrný denní přírůstek za celý pokus v %  | 100,0 | 124,3 |
| Spotřeba ŠH na 1 kg přírůstu v kg           | 3,982 | 3,195 |
| Spotřeba SB na 1 kg přírůstu v kg           | 0,577 | 0,531 |
| Týdenní intenzita růstu (absolutní) v %     | 2,206 | 2,558 |
| Průměrná výtěžnost poražených zvířat v %    | 52,58 | 53,17 |

v dosažené živé váze na konci pokusu, která činí u kontrolní skupiny 364,3 kg a u pokusné skupiny 413,3 kg. Váhový rozdíl je velmi značný a při zhodnocení analýzou kovariancí se již ukázal průkazným. Rovněž v dosažených denních přírůstcích za celé období pokusu, které jsou u kontrolní skupiny 0,784 kg a u pokusné skupiny 0,975 kg, se ukázal značný rozdíl. Tento rozdíl je již také průkazný a činí za celé období pokusu 0,191 kg ( $P < 0,05$ ).

Ve spotřebě krmiva na 1 kg přírůstu, kterou uvádí tabulka II, jsou výsledky obdobné jako při zhodnocení výsledků růstu zvířat pokusné a kontrolní skupiny.

Spotřeba stravitelných bílkovin na 1 kg přírůstu u pokusné skupiny je proti kontrolní skupině značně nižší. Rovněž ve využití škrobové hodnoty, jak lze vidět z tabulky III, je značný rozdíl ve prospěch pokusné skupiny.

### III. Růst a spotřeba krmiva žírnými býčky s implantovaným stilbestrolem. Pokus č. III

| Sledované hodnoty                           | 1       | 2     |
|---------------------------------------------|---------|-------|
| Počet zvířat ve skupině                     | 7       | 7     |
| Délka pokusného období ve dnech             | 168     | 168   |
| Průměrná váha zvířat na počátku pokusu v kg | 343,0   | 341,0 |
| Průměrná váha zvířat na konci pokusu v kg   | 535,8   | 556,8 |
| Průměrný přírůstek za celý pokus v kg       | 192,8   | 215,8 |
| Průměrný přírůstek za celý pokus v %        | 100,0   | 111,9 |
| Průměrný denní přírůstek za celý pokus v kg | 1,144   | 1,282 |
| Průměrný denní přírůstek za celý pokus v %  | 100,0   | 112,0 |
| Spotřeba ŠH na 1 kg přírůstku v kg          | 5,561   | 4,960 |
| Spotřeba SB na 1 kg přírůstku v kg          | 0,639   | 0,571 |
| Týdenní intenzita růstu (absolutní) v %     | 1,85852 | 2,042 |
| Průměrná výtěžnost poražených zvířat v %    | 57,52   | 57,28 |

### IV. Výsledky rozboru masa z pokusu č. III

| Sledované hodnoty                 | I. skupina | II. skupina |
|-----------------------------------|------------|-------------|
| Průměrný obsah sušiny v %         | 24,13      | 24,41       |
| Průměrný obsah popela v %         | 1,19       | 1,20        |
| Průměrný obsah tuku v %           | 1,05       | 1,21        |
| Průměrný obsah N látek . 6,25 v % | 22,27      | 22,43       |

### V. Výsledky rozboru masa z pokusu č. II

| Sledované hodnoty                 | I. skupina | II. skupina |
|-----------------------------------|------------|-------------|
| Průměrný obsah sušiny v %         | 22,45      | 23,35       |
| Průměrný obsah popela v %         | 0,97       | 1,09        |
| Průměrný obsah tuku v %           | 0,95       | 1,19        |
| Průměrný obsah N látek . 6,25 v % | 20,48      | 21,60       |

Průběh a výsledky pokusu č. III jsou obdobné jako výsledky obou předchozích pokusů. Zatímco v pokusu č. II projevil implantovaný stilbestrol největší vliv na zvýšení přírůstku, výsledky pokusu č. III jsou shodné s výsledky pokusu č. I. Zvýšení denních přírůstků, které je u pokusné skupiny 11,9 % proti kontrolní skupině, je s výsledky pokusu č. I zcela souhlasné.

Zcela obdobné poměry můžeme nalézt ve spotřebě krmiva a tím i vlastních živin, tj. stravitelných bílkovin, a škrobové hodnoty na 1 kg přírůstku. Z tabulky číslo V, která uvádí spotřebu stravitelných bílkovin i škrobové hodnoty na 1 kg přírůstku, je zcela zřejmé, jak působil implantovaný stilbestrol na využití

živin z krmné dávky. Spotřeba stravitelných bílkovin na 1 kg přírůstků činila v tomto pokusu u kontrolní skupiny 0,639 kg, u pokusné skupiny jen 0,571 kg. Lepší využití se projevilo také ve škrobové hodnotě, jejíž spotřeba na 1 kg přírůstků byla u kontrolní skupiny 5,561 kg, zatímco u pokusné skupiny obnášela za celou dobu pokusu jen 4,960 kg.

Ani v jednom případě nebyl po implantaci stilbestrolu mezi zvířaty pokusných a kontrolních skupin zaznamenán žádný zdravotní rozdíl. Podle pozorování jak vlastního, tak i krmičů, nastalo u zvířat po implantaci stilbestrolu částečné uklidnění a projevilo se také snížení pohlavní aktivity a intenzity reakce k podnětům z prostředí.

Výsledky hodnot získaných po porážce jsou částečně uvedeny v tabulce VII a VIII. Výlimku zde tvoří pokus č. I, poněvadž u zvířat z tohoto pokusu nebyla provedena kontrolní porážka. Jatečná výtěžnost — jak je patrné z tabulky číslo III a V — je u kontrolních a pokusných skupin prakticky stejná. Rozdíl ve výtěžnosti jednotlivě analyzovaných býčků v pokusu číslo II, která je u pokusné skupiny mírně zvýšena o 0,59 % proti kontrolní, je jen velmi malý a zcela neprůkazný. Z výsledků jatečné výtěžnosti lze tedy usuzovat, že implantovaný stilbestrol neměl vliv na výsledky výtěžnosti ani v kladném, ani v záporném směru. V obsahu sušiny, bílkovin a popele nebyl sledován v provedém chemickém rozboru žádný průkazný rozdíl.

## Diskuse výsledků

Neprůkazný, i když dosti vysoký rozdíl v dosažené živé váze v pokusu č. I, značné a průkazné zvýšení přírůstků a využití krmiva v pokusu č. II a III potřebují určité vysvětlení. Zvýšený přírůstek na jednoho býčka pokusné skupiny v pokusu č. I je proti skupině kontrolní 16,6 kg a představuje zvýšení přírůstku o 11,5 %. I když se tyto rozdíly neukázaly průkaznými, neznamená to, že máme podklad k vyloučení vlivu stilbestrolu na přírůstky. Důkazem kladného účinku stilbestrolu na zvyšování přírůstků jsou výsledky pokusu č. III.

I když naše výsledky se od výsledků, jichž dosáhla velká většina autorů, částečně liší, lze pro tento částečný rozdíl ve výsledcích nalézt objasnění.

Naše výsledky jsou zcela shodné s výsledky, jichž ve svých pokusech na býčcích s implantovaným stilbestrolem dosáhl K l o s t e r m a n n et al. (1955). Na základě srovnání jeho výsledků s našimi je možno vyslovit závěr, že implantovaný stilbestrol nepůsobí tak intenzivně na růst býčků jako volků. Naproti tomu však bylo zjištěno, že stilbestrol zlepšuje kvalitu masa býčků proti volkům. Shodných výsledků ve zvyšování přírůstků a ve využití krmiva dosáhli také M a r y, W a r r e n, D a v i s a P i e r c e (1956) při pokusech, v nichž zjišťovali účinek malých dávek pro implantaci stilbestrolu. Shodně s námi dosáhli nejoptimálnějších výsledků při aplikaci 36 mg stilbestrolu na kus. Aplikace dávky 14 mg neměla na zvyšování přírůstků průkazný vliv. Stejných výsledků (shodných s námi) dosáhl ve svých pokusech při implantaci 36 mg stilbestrolu také C h a p m a n n, K i d d e r, P a l m e r a E m e r s o n (1957).

Naproti tomu nelze s našimi výsledky porovnávat výsledky, kterých dosáhl ve svých pokusech T a n g e l a spol. (1955), poněvadž tito pracovníci používali ve svých pokusech estrogenových injekcí, olejového roztoku syntestrinu a nikoliv implantovaných tablet. Zde je možno hledat vysvětlení, proč výsledky těchto autorů nejsou jednoznačné a proč se ve zvyšování přírůstků liší — i když ne podstatně — od výsledků našich i jiných autorů.

I když celá řada pracovníků pracuje na vyřešení mechanismu působení estrogenů při výkrmu zvířat, není tato otázka dosud plně a uspokojivě objasněna. Proto také není dokonale vyřešen problém optimální dávky pro implantaci stilbestrolu a rovněž, jak ukazují výsledky jednotlivých autorů, také nejvhodnější váha zvířat pro provádění implantace.

V rozborech masa poražených zvířat kontrolních a pokusných skupin je vidět částečný, avšak neprůkazný rozdíl. U zvířat pokusné skupiny je tendence ke zvyšování všech sledovaných hodnot, tj. sušiny, tuku, popele a bílkovin v masu. I když tyto rozdíly nejsou podstatné, jsou přesto důkazem zlepšování kvality masa býčků pokusné skupiny s implantací stilbestrolu. Naše výsledky potvrzuje ve své práci Klostermann et al (1955), který uvádí zlepšení kvality masa u býčků a naopak snižování výtěžnosti a kvality masa u volků.

## **Ekonomické zhodnocení výsledků**

Ekonomicky byl zhodnocen jen pokus č. III, protože pro zhodnocení ostatních pokusů jsou z tohoto hlediska obdobné podmínky. Přírůstek živé váhy býčků pokusné skupiny za celou dobu pokusu byl v důsledku aplikace stilbestrolu vyšší o 23 kg. Uvážíme-li, že výkupní cena 1 kg živé váhy masa činila u zvířat tohoto pokusu v průměru 8 Kčs, pak čistý přírůstek činil u jednoho zvířete v průměru 184 Kčs. Dále, uvážíme-li, že cena 1 kg diethylstilbestrolu je 6.980 Kčs, pak náklad na hormonální látku potřebnou pro jednoho vykrmovaného býčka v množství 40–60 mg činil 0,30–0,50 Kčs, což je náklad naprosto bezvýznamný.

Jestliže se tedy v provedených pokusech zvýšily přírůstky žirných býčků v důsledku aplikace stilbestrolu o 10–12 %, pak toto zvýšení představuje v celostátním měřítku jistě nemalý přínos ke zlepšení zásobování našeho obyvatelstva.

Nejdůležitější skutečností však zůstává to, že tento zvýšený přírůstek není kompenzován vyšší spotřebou krmiva, což považujeme z ekonomického hlediska snížení nákladů na 1 kg přírůstku za jeden z nejpriznivějších účinků implantovaného stilbestrolu.

## **Souhrn**

Byly provedeny tři pokusy, aby byl zjištěn účinek implantovaného stilbestrolu na růst a využití krmiva žirnými býčky. Pokus číslo I byl konán na 12 býčcích v JZD Líšeň, jejichž váha činila při počátku pokusu u kontrolní skupiny 291,5 kg, u pokusné skupiny 293,5 kg, až do váhy 435 kg u kontrolní skupiny a 453,5 kg u pokusné skupiny v době ukončení pokusu. Pokus číslo II byl konán rovněž na 12 zvířatech, jejichž průměrná počáteční váha byla 164,6 kg a váha na konci pokusu u kontrolní skupiny 364,3 kg, u pokusné skupiny 413,3 kg. Pokus číslo III byl konán na účelovém hospodářství VÚK Lapač na 14 býčcích v počáteční váze kontrolní skupiny 343,0 kg a pokusné skupiny 341,0 kg. Váha zvířat na konci pokusu činila u kontrolní skupiny 535,8 kg a u pokusné skupiny 556,8 kg. Aplikace stilbestrolu byla ve všech třech pokusech provedena podkožní implantací v tabletách (čípcích) v dávce 40 mg na kus.

Výsledky pokusů jsou následující:

1. Implantace stilbestrolu v dávce 40 mg na kus v různé živé váze býčků vyvolala u pokusných skupin zvýšení přírůstku, a to v pokuse číslo I o 11,5 %,



в pokuse číslo II o 24,3 % a v pokuse číslo III o 11,9 %, takže denní přírůstek byl u kontrolních a pokusných skupin v pokuse číslo I 1,198 kg a 1,386 kg, v pokuse číslo II 0,784 kg a 0,975 kg a v pokuse číslo III 1,144 kg a 1,282 kg.

2. Implantovaný stilbestrol zvýšil využití živin z krmné dávky a tudíž snížil spotřebu stravitelných bílkovin na 1 kg přírůstku, která byla u pokusné skupiny ve srovnání s kontrolní skupinou v pokuse číslo I 0,532 kg a 0,591 kg, v pokuse číslo II 0,531 a 0,577 kg, v pokuse číslo III 0,571 kg a 0,639 kg. Obdobně byla snížena spotřeba škrobové hodnoty, která byla u pokusné skupiny ve srovnání s kontrolní skupinou v pokuse číslo I 3,15 kg a 3,52 kg, v pokuse číslo II 3,19 kg a 3,98 kg a v pokuse číslo III 4,960 kg a 5,561 kg. První číslo udává vždy výsledek pokusné skupiny, druhé číslo platí pro kontrolní skupinu.

3. Implantovaný stilbestrol nezvyšoval průkazně výtěžnost a nepůsobil také na složení masa a tuku, neboť obsah sušiny, bílkovin a popela zůstal stejný.

4. Neprůkaznost vysokých rozdílů v přírůstcích na váze mezi kontrolní a pokusnou skupinou v pokuse číslo I byla pravděpodobně způsobena větší variabilitou jednotlivých býčků, jež smazala průkaznost účinků stilbestrolu.

### Literatura

Andrews F. N., Beeson W. M.: The effect of stilbestrol, dienestrol, testosterone and progesteron on the growth and fattening of beef steers. — J. of anim. Sci. - 13 (1), 99-107, 1957. — Bradley, Mitchell, Albert, Neumann, Williamson: Synovex and stilbestrol implantans for roitering beef calves with reimplantation effects. — J. of anim. Sci 16 (4), 1032-1033, 1957. — Cahile, Kunkle, Klostermann, Deatheragl, Wierbicki: Effect of diethylstilbestrol implantation on carcass composition and the weight of certain endocrine glands of steers and bulls. — J. of anim. Sci - 15 (3), 701-709, 1956. — Chapman, Kidder, Palmer, Emerson: Effect of level of feed intake on steers fed chlortetracycline and or diethylstilbestrol on pasture and in drylot. — J. of anim. Sci 16 (4) 1035, 1957. — Klostermann: The subcutaneous implantation of stilbestrol in fattening bulls and steers. — J. of anim. Sci. 14 (4) 1050-1057, 1955. — Perry, Beeson, Andrews, Stob, Mohler: The comparative effectiveness of oral and subcutaneous of diethylstilbestrol on pasture and on drylot. — J. of anim. Sci. 17 (1), 164-171, 1958. — Tangl: Vitamine, Hormone und Wirkstoffe in der Fütterung beim Rind: Wissenschaftliche Tagung über Probleme der Steigerung der tierischen Produktion. Berlin 1955. — Thomas, Woodward, Qussenberry, Wilson: Stilbestrol implantans for yearling cattle grazed on native summer ranges. — J. of anim. Sci 16 (4), 1031-1032, 1957.

### Исследование действий имплантированного стилбестрола при откорме бычков

Для установления действия имплантированного стилбестрола на рост откормочных бычков и использование ими кормов было проведено три опыта. Опыт номер I производился с 12 бычками в ЕСХК Лишень; вес контрольных животных в начале опыта был 291,5 кг, а в подопытной группе — 293,5 кг. В конце опыта вес бычков контрольной группы составлял 435 кг, а подопытной группы — 453,5 кг. Опыт № II также проводился с 12 животными, средний начальный вес которых составлял 164,6 кг, а вес в конце опыта в контрольной группе 364,3 кг, в подопытной группе — 413,3 кг. Опыт № III проводился в опытном хозяйстве Научно-исследова-

тельского института кормов и кормления в Лапаче с 14 бычками при начальном весе контрольной группы 343,0 кг, а подопытной группы 341,0 кг. Вес животных в конце опыта в контрольной группе составлял 535,8 кг, а в подопытной группе 556,8 кг. Применение стилбестрола во всех трех опытах осуществлялось путем подкожной имплантации в таблетках (свечках) при дозе 40 мг на одну голову.

Результаты опыта следующие:

1. Имплантация стилбестрола в дозе 40 мг на голову при разном живом весе бычков в подопытных группах вызвала повышение привеса, а именно в опыте № I на 11,5 %, в опыте № II на 24,3 %, а в опыте № III на 11,9 %, так что суточный привес в контрольных и подопытных группах в опыте № I составлял 1,198 кг и 1,386 кг, в опыте № II — 0,784 кг и 0,975 кг и в опыте № III — 1,144 кг и 1,282 кг.

2. Имплантированный стилбестрол повысил использование белков из кормовых рационов и, следовательно, сократил расход переваримых белков на 1 кг привеса, который в подопытной группе по сравнению с контрольной группой в опыте № I составлял 0,532 кг и 0,591 кг, в опыте № II — 0,531 кг и 0,577 кг, а в опыте № III — 0,571 кг и 0,639 кг. Аналогично был понижен расход крахмальных единиц, который в опыте № I составлял в подопытной группе 3,15 кг, а в контрольной группе 3,52 кг, в опыте № II 3,19 кг и 3,98 кг, а в опыте № III 4,960 кг и 5,561 кг. Первый показатель приводит результат подопытной группы, а второй — контрольной.

3. Имплантированный стилбестрол не повышал достоверно выход мяса и не оказывал влияния на состав мяса и жира, так как содержание сухого вещества, белков и золы осталось одинаковым.

4. Недостоверность значительных различий в привесах живого веса между контрольной и подопытной группами в опыте № I были, вероятно, вызваны большей вариабильностью отдельных бычков, которая анулировала достоверность действия стилбестрола.

### **Forschung über den Einfluß von implantiertem Stilböstrol bei Bullenmast**

Zwecks Feststellung des Einflusses von implantiertem Stilböstrol auf das Wachstum und die Futterverwertung bei Mastbullen wurden drei Versuche durchgeführt. Der Versuch Nr. I wurde an 12 Jungbullen in der JZD (LPG) Lišeň durchgeführt; bei Versuchsbeginn betrug das Gewicht der Kontrollgruppe von Jungbullen 291,5 kg, bei der Versuchsgruppe 293,5 kg; bei Versuchsbeendung 435 kg bei der Kontroll- und 453,5 kg bei der Versuchsgruppe. Der Versuch Nr. II wurde ebenfalls an 12 Tieren durchgeführt, deren durchschnittliches Anfangsgewicht 164,6 kg und 364,3 kg bei der Kontrollgruppe bzw. 413,3 kg bei der Versuchsgruppe bei Versuchsbeendung ausmachte. Der Versuch Nr. III wurde in der Zweckwirtschaft des Versuchsinstitutes für Fütterungswesen in Lapač an 14 Bullen bei einem Anfangsgewicht von 343,0 kg der Kontroll- und 341,0 kg der Versuchsgruppe durchgeführt. Das Gewicht der Tiere bei Versuchsbeendung betrug bei der Kontrollgruppe 535,8 kg, bei der Versuchsgruppe 556,8 kg. In allen drei Fällen wurde das Stilböstrol subkutan in Tabletten (Zäpfchen) in einer Dosis von 40 mg je Stück implantiert.

Die Versuchsergebnisse sind die folgenden:

1. Die Implantation von Stilböstrol in einer Dosis von 40 mg pro Stück bei verschiedenem Lebendgewicht der Bullen hatte bei den Versuchsgruppen eine Erhöhung der Lebendgewichtszunahme zur Folge, u. zw. beim Versuch Nr. I um 11,5 %, Nr. II um 24,3 % und Nr. III um 11,9 %, so daß die Tageszunahme bei den Kontroll- bzw. Versuchsgruppen beim Versuch Nr. I 1,198 kg und 1,386 kg, beim Versuch Nr. II 0,784 kg und 0,975 kg und beim Versuch Nr. III 1,144 kg und 1,282 kg aufwies.

Das implantierte Stilböstrol erhöhte die Nährstoffausnützung und hatte demzufolge eine Senkung des Verbrauches an verdaulichem Eiweiß je 1 kg Gewichtszunahme zur Folge; dieser Verbrauch betrug bei der Versuchsgruppe im Vergleich mit der Kontrollgruppe beim Versuch Nr. I 0,532 kg und 0,591 kg, beim Versuch Nr. II. 0,531 kg und 0,577 kg und beim Versuch Nr. III 0,571 kg und 0,639 kg. Analog war eine Verbrauchssenkung von Stärkewerten, die durch Vergleich mit der Kontrollgruppe folgende Gewichte aufwies, zu verzeichnen: bei dem Versuch Nr. I 3,15 kg und 3,52 kg, Nr. II 3,19 kg und 3,98 kg und Nr. III 4,960 kg und 5,561 kg. Die erste Zahl gibt das Ergebnis der Versuchsgruppe, die zweite der Kontrollgruppe an.

3. Das implantierte Stilböstrol hatte keine nachweisbare Schlachtertragserhöhung zur Folge und bewirkte auch die Fleisch- und Fettzusammensetzung nicht, denn der Trockensubstanz-, Eiweiß- und Aschengehalt blieb unverändert.

4. Die Unnachweisbarkeit der hohen Gewichtsunterschiede zwischen der Kontroll- und Versuchsgruppe beim Versuch Nr. I wurde allem Anscheine nach durch eine höhere Variabilität einzelner Bullen verursacht, die die Nachweisbarkeit des Einflusses von Stilböstrol aufhob.

■

## Průzkum výrobních schopností dojníc červenostrakatého plemene při zlepšené výživě v podmínkách jižní Moravy\*)

### II. část

Обследование производительных способностей дойных коров краснопестрой породы при улучшенном питании в условиях южной Моравии

#### II часть.

Study of the Production Abilities of Milch Cows of the Red-Spotted Breed, with Improved Feeding under Conditions Prevailing in S. Moravia

#### Part II

Inž. Jindřich KAHOUN

Ústav chovu skotu agronomické fakulty VŠZ v Brně, přednosta doc. dr. inž.

J. Kopecký

Došlo dne 7. IX. 1959

### Úvod

Jestliže se I. část publikované práce zabývala převážně problematikou rychlého zvyšování dojnosti, zlepšenou výživou a stanovením potřebného množství krmiv a živin, pak cílem II. části byl zejména detailnější rozbor vlivu některých krmiv se současným aspektem jejich ekonomické výroby a určení vhodného poměru mezi jednotlivými druhy krmiv pro užitkovost, stanovenou chovným cílem.

V dřívější i současné době se výše uvedenými otázkami zabývalo více autorů. Nejčastěji byla řešena problematika ekonomického využívání objemných statkových krmiv ve vztahu ke krmivům jaderným. V Sovětském svazu Пахучий (23) klade značný důraz na používání vysokých dávek zelené píče při zvyšování mléčné užitkovosti. Dojnice o velké živé váze spotřebují denně 80–100 kg zelené píče a nadojí až 20 i více kg mléka bez přídavku jaderných krmiv nebo při zkrmování pouze nepatrného množství těchto krmiv. Zajištěním dostatku zelené píče zvýšil Kujbyševův kolchoz za tři roky průměrnou roční produkci na ustájenou krávu z 1500 kg na 2500 kg. Vysoké dojnosti bylo dosaženo na farmě Kirgizského vědeckovýzkumného ústavu, jak dokazuje Дзунковский (8), především úpravou krmivové základny. V roce 1954 byla průměrná dojnost 5714 kg mléka a na 100 ha zemědělské půdy bylo vyrobeno 819,8 q mléka. Velmi úspěšně se osvědčilo krmení s menším množstvím jaderných krmiv. Průměrná spotřeba jad-

\*) Výtah ze stejnojmenné kandidátské disertační práce, Brno 1958.

ných krmiv na výrobu 1 kg mléka nepřevyšuje 250 až 280 g. Na uvedenou produkci mléka každá dojnice v průměru spotřebovala 50,8 q siláže, 81 q řepy, 60,2 q zelené vojtěšky a kukuřice, 11 q sena a 18 q jadrných krmiv.

P a n k o v (24) na základě vlastních pokusů dochází k závěru, že trvalého zvýšení mléčné užitkovosti není možno dosáhnout používáním zvláštních krmiv specificky působících na tvorbu mléka, ale cestou pravidelného plnohodnotného krmení. Jako součást plnohodnotného krmení u vysoce užitkových krav je nezbytno používat dostatečného množství šťavnatých krmiv, tj. siláže, brambor a jiných okopanin ve správném poměru k ostatním druhům krmiv v krmné dávce. Rovněž G e n e r a l o v aj. (9) v rozsáhlejší práci prokazují zvýšení dojnosti během pěti let z 2653 kg na 4603 kg především zajištěním objemných statkových krmiv. Současně se však zvýšil i stav krav ze 190 ks na 323 ks. K l o č k o (17) dokazuje na celé řadě příkladů, jak je možno v krátké době zvýšit podstatně produkci mléka. V Leninově kolchoze v Charkovské oblasti pouhé zajištění šťavnatých a zelených krmiv se projevilo během dvou let zvýšením produkce mléka z 1080 kg na 3520 kg na každou krávu. V Pervuchiňském plemchoze při výměře krmných plodin 225 ha dosahovali průměrné roční produkce mléka na jednu krávu 2870 kg, při výměře 750 ha již 5873 kg mléka. Pro dosažení vysoké užitkovosti doporučuje B a r t s c h (2) na jednu dojnici tuto krmivovou základnu: 0,56 ha na objemnou statkovou píci a 0,20 ha na obilné šroty. Kromě toho předpokládá nákup ještě 2 q bílkovinných koncentrátů.

Uvedené výsledky dokumentují, že zajištěním krmivové základny lze podstatně a poměrně v krátké době zvýšit výrobu mléka. Je však třeba přihlédnout k účinkům a důležitosti jednotlivých krmiv. H e n d e r s o n (10) doporučuje z ekonomického hlediska co nejvíce využívat krmiv v zemědělském závodě vyrobených a nakupovat jen nejnútnější koncentráty pro doplnění krmné dávky. V zemědělském závodě je třeba pěstovat takové plodiny, které dávají co největší a nejlevnější množství živin z jednoho hektaru. Z u b r i l i n (33) jako nejdůležitější předpoklad zvýšení produkce mléka vidí v podstatném zvýšení výroby šťavnatých krmiv a jejich silážování. Siláž pro zimní krmení je nejhodnotnějším krmivem, neboť i při dosti vysokém stupni užitkovosti skotu postačí p'ně uhradit jeho potřebu různých živin, minerálií a vitamínů. Zvláštní hodnota siláže je v její specifičnosti, podmíněné obsahem velmi cenné kyseliny mléčné, která se výživností vyrovná cukru a dodává krmivu velmi cenné dietetické vlastnosti.

D m i t r o č e n k o (6) podle stupně používání jadrných krmiv rozlišuje ve výživě dojnic tři základní krmné typy:

1. koncentrátový — při spotřebě 400 g jadrných krmiv na výrobu 1 kg mléka;
2. polokoncentrátový — při spotřebě 250 až 350 g jadrných krmiv na výrobu 1 kg mléka;
3. objemový — spotřeba jadrných krmiv se pohybuje od 0 do 100 g na 1 kg mléka.

Dále se v některých oblastech rozlišují typy krmení „šťavnatý“, „silážní“, „suchý“ apod. Každý z uváděných typů má své charakteristické složení a vzájemný poměr jednotlivých krmiv. Každý krmný typ působí jinak na výměnu látkovou i na množství a kvalitu produkce. Sestavování typů krmení odpovídá nejnovějším vědeckým poznatkům. Pro běžnou praxi jsou takovéto směrné krmné dávky snadno použitelné a zajišťují zvýšení a zkvalitnění živočišné výroby. Na základě výsledků pokusů vyvozuje D m i t r o č e n k o (6), že dojnice, které dávají 8 až 10 kg mléka na krmný den, velmi dobře udržují produkci mléka v prů-

běhu laktace a nehubnou při použití „objemového“ typu krmné dávky. Přidávání jadrných krmiv se projevuje zvyšováním živé váhy. Užitekosti krav 13 až 18 kg mléka na krmný den nejlépe odpovídá polokoncentrátový typ výživy (20 až 30 % krmných jednotek připadá na jadrná krmiva).

V Německu M ü n z b e r g (22) specifikuje krmení dojníc podle jednotlivých výrobních oblastí (řepařské, bramborářské, obilnářské apod.); např. v podmínkách řepařské oblasti předpokládá možnost dosažení 10 kg mléka pouze na základě objemné statkové píce. V optimálním případě 12 až 14 kg mléka za předpokladu dostatku kvalitního sena.

V USA podle H e n d e r s o n a (10) je poměrně vysoký poměr jadrných krmiv k objemným. Krávy s nízkou a střední produkcí mléka se krmí jadrnými krmivy z 25 až 30 % celkové krmné dávky, dojnice s vysokou užitekostí 40 až 50 %. Krávám s mimořádně vysokou produkcí mléka se dává až 70 nebo 80 % jadrných krmiv z celkové krmné dávky. Krávám se má zkrmovat tolik objemných krmiv, kolik jich dokáží zkonzumovat. Obvykle se dává denně asi 1 až 1,5 kg sena a 3 kg siláže na 100 kg živé váhy. Připouští však dále, že dojnice je schopna přijmout i 68 kg zelené píce za den.

K i r s c h a S p l i t t b e r g e r (16) přikládají největší důležitost jadrným krmivům ve vyrovnávání nedostatku živin v krmné dávce z objemových statkových krmiv. Nejde však pouze o vyrovnávání obsahu bílkovin, ale o vytvoření plnohodnotné krmné dávky. Správná směs jadrných krmiv pro dojnice má splňovat tyto požadavky: vytvářet správný poměr bílkovin ke škrobové hodnotě v celkové krmné dávce, svou mnohostranností má zajišťovat plnohodnotnost bílkovin, být bohatá na minerální látky (2 až 4 %), pokud možno obsahovat 3 až 4 % tuku, nejvýše obsahovat 15 % hrubé vlákniny a vždy má být chutná.

Podle nejnovějších výzkumů C o o p e r (cit. R e i d, 27) prověřil možnosti náhrady části koncentrátů senem a šťavnatými krmivy, aniž by se snížila produkce mléka. R e i d a H o l m e s (28), vycházejíce z těchto výsledků, sledovali v pokuse s osmi dojnicemi plemene ayrshire vliv jadrných krmiv s nízkým (14 %) a vysokým (19 %) obsahem bílkovin. Bílkovinné koncentráty byly zkrmovány ve dvou dávkách — 4 a 2 libry na galon mléka, spolu se senem a siláží. Bylo konstatováno, že vysoká úroveň bílkovin v krmné dávce neměla vliv na celkovou spotřebu suché píce a jenom slabý kladný vliv na produkci mléka. Z hlediska produkce mléka i nákladů na krmiva doporučují autoři zkrmovat menší dávky jadrných krmiv — 2 lb/gal. mléka — a větší dávky objemných krmiv, což přináší větší zisk z jedné krávy.

A s h e (cit. B u r t, 4) studoval vztahy mezi krmením jádrem a produkcí mléka u 26 stád a shledal, že při zkrmování jadrných krmiv v množství 1300 a 4000 liber ročně byla průměrná produkce mléka 6300 a 10 000 liber mléka na jednu krávu. C u t c h e o n (5) dokazuje, že krmení zelenou pící v letním období zvyšuje mléčnou užitekost o 6 až 13 % a zejména poskytuje lepší využití zemědělské půdy v nížinných oblastech než volná pastva na oplůtkových pastvinách. Produkce mléka i masa, připadající na jednotku plošné výměry zemědělské půdy, se dá velmi výrazně vystupňovat tím, že se pěstují účelně volené směsi pícnin. V Minnesotě v roce 1953 dalo 35 krav pasených na oplůtkových pastvinách stejné množství mléka jako 35 krav krmených zelenou pící řezanou. V prvním případě bylo třeba 51 akrů pozemku, kdežto ve druhém případě se vystačilo s 31 akry. Z toho vyplývá, že mléčná produkce, přepočtená na jeden akr, se zvýšila při krmení zelenou řezanou pící o 66 %.

Zvyšováním produkce mléka v zimním období, zejména používáním siláže a cukrovky, se zabývali A b o l a j. (1). Na základě provedených pokusů zjišťují,



že cukrovka je dobrým krmivem pro krávy v laktaci a spolu se siláží působí příznivě na zvýšení produkce mléka i obsahu tuku. Jako nejlepší poměr štavnatých krmiv v krmných dávkách doporučují 1 kg siláže a 1 kg cukrovky na 1 kg nadojeného mléka.

Jak uvádí Perry (25), universita v Purdue provedla řadu pokusů, aby zjistila, může-li skot plně využít objemnou statkovou píci. Bylo zjištěno, že používání vysokých dávek objemných krmiv snižuje náklady. Náklady na výkrm skotu se např. snížily o 20 až 30 %.

Dlouhodobé pokusy ke zjištění účinnosti množství krmiv využitých v mládí byly započaty v letech čtyřicátých v Dánsku, Švédsku, Novém Zélandě i jinde (cit. Reid, 27). Předběžné zprávy ze Švédska a Dánska, uveřejněné v letech 1952 a 1956, konstatují, že poněkud nižší množství krmiv a menší intenzita růstu, než se nyní považují za normální, přispívají k prodloužení života zvířete. Veliká množství krmiv během počátečního údobí růstu snižují později mléčnou užitkovost a zkracují život zvířete.

Citovaní autoři nás nenechávají na pochybách o tom, který druh krmiv má nejdůležitější úlohu ve výživě dojníc; je to bezesporu objemná statková píce. Aby však dojnice mohla produkovat velká množství mléka, musí být schopna zkonsumovat a zhodnotit velká množství těchto statkových objemných krmiv. Peterson (26) uvádí, že množství zkonsumované potravy u dojníc závisí především na její chutnosti. Při pokusech se určovalo, kolik siláže spotřebuje dojnice, a zjistilo se, že dávka pro jednu dojnici může činit 84 libry (41,5 kg) denně, nepřidávali se žádná objemná píce. Při zaváděném způsobu samokrmení přijmou dojnice nejméně o třetinu více, tj. asi 112 liber (55,5 kg), za den. Witt (31) si všímal otázky přijímání a zhodnocování krmiv u černostrakatého nížinného skotu. Rozlišuje zvířata podle schopnosti přijímat krmiva. Některá zvířata krmivo lépe zhodnocují. Zvířata, která dobře zhodnocují krmivo, je skoro vždy dobře přijímají. Potřebu přijímat větší množství sušiny při postupně vzrůstající užitkovosti zdůrazňoval Brody (3). Domnívá se, že fyziologický pocit hladu u zvířat, způsobený zvýšenou produkcí mléka, je příčinou toho, že zvíře je podněcováno k přijímání většího množství krmiva. Předpokládá tedy určitý vliv fyziologické potřeby na žravost. Peterson (podle Hesselbarta, 11) se naproti tomu domnívá, že schopnost přijímat krmiva je zásadně určována velikostí zažívacího traktu. Dmitročenko (6) na pokuse se čtrnácti dojnicemi ukazuje, že konzum zelené píce u krav není ani tak závislý na produkci mléka, jako na krmení jadernými krmivy. Bez přidavku jaderných krmiv dokázaly dojnice zkonsumovat až 71 kg zelené píce, při spotřebě 8 až 10 kg jaderných krmiv spotřebovaly pouze 53 kg. Výrobu mléka z hlediska spotřeby krmiv a živin v zimním krmném období sledoval Huth (14, 15). U devatenácti dojníc východofríských a oldenburských činila spotřeba 0,285 š. h., u patnácti dojníc Institutu 0,295 š. h. na výrobu 1 kg mléka o 4 % tučnosti. Průměrná denní užitkovost za laktaci byla u první skupiny 29,5 kg, u druhé skupiny 21,7 kg čtyřprocentního mléka. Podle Šmalkova (cit. Dmitročenko, 6) při použití tzv. polokoncentrátového štavnatého typu krmení při průměrné roční užitkovosti 3250 kg na jednu dojnici bylo spotřebováno 221 g jaderných krmiv na výrobu 1 kg mléka. Celkově bylo spotřebováno 8,5 q sena, 11,0 q krmné slámy, 16,0 q siláže, 12,3 q brambor, 7,2 q jaderných krmiv a 74,0 q zelené píce.

Neméně důležitým úkolem, než je zvyšování produkce mléka, je i současné snižování výrobních nákladů na 1 kg mléka. Krmiva mají nemalý podíl na celkových výrobních nákladech, jak dokazuje řada průkazných výsledků ekonomických

průzkumů. Tak Witt (32) kritizuje ekonomii výroby mléka u dojnic s vysokou užitkovostí a uvádí, že u nich příliš stoupá spotřeba jaderných krmiv. Podle cen v NSR činí cena 1 š. h. v jaderných krmivech 50 až 60 feniků, zatímco ve statkové objemné píce jen 30 feniků. Domnívá se, že nejvýhodnější je průměrná roční užitkovost stáda 4500 až 5000 kg jak z fyziologického, tak i z ekonomického hlediska. Herzig (12) na základě přesných fyziologických a praktických pokusů vyvozuje, že je vysoce žádoucí zařazovat do krmných dávek hodnotnou statkovou píci (seno vojtěšky a červeného jetele). Dochází k lepšímu využití živin na produkci mléka, zvyšuje se denní produkce mléka a snižují se náklady na výrobu 1 kg mléka. K obdobným závěrům dospěl v Bulharsku Dobrov (7), který zkoušel možnost náhrady jaderných krmiv štavnatými u dojnic. Při krmné dávce, v níž připadalo na jaderná krmiva 28,1 % a na štavnatá krmiva 55,8 % z celkového počtu krmných jednotek, řýlo řeba na výrobu 1 kg mléka 0,33 k. j. jaderných krmiv. Při krmné dávce, v níž štavnatá krmiva činila 70,3 % a jaderná krmiva 16,6 % krmných jednotek, se spotřebovalo na výrobu 1 kg mléka 0,191 krmných jednotek koncentrátů. Podle údajů autora se z 1 dekaru zrnin získalo 214 kg mléka a z 1 dekaru štavnatých krmiv 338 kg mléka, tj. o 124 kg více. Předpokládá se, že z jednoho dekaru zrnin se v průměru získá 250 k. j. a z dekaru štavnaté píce minimálně 400 k. j. Jedna krmná jednotka zrnin přijde na 1,17 leva a štavnatých krmiv na 0,50 leva. Zvýšeným zkrmováním štavnatých krmiv a snížením spotřeby jaderných krmiv se snížila i výrobní cena mléka z 1,36 leva na 0,59 leva, a to pokud jde o náklady na krmiva.

## Pokusný materiál a metodika

Při výběru pokusného materiálu a sestavování metodiky průzkumu, kromě většiny prací uvedených v literárním přehledu, byly vzaty v úvahu a prostudovány základní práce o výživě skotu v našich podmínkách, zejména práce Koudelovy (19, 20, 21), Řeckovy (29) i Tesařovy (30). Pro pokus bylo vybráno 24 krav, u kterých byla sledována jedna předcházející laktace kontrolou užitkovosti a které byly rozděleny do dvou vzájemně odpovídajících skupin (tab. I a II). Při sestavování skupin byl brán zřetel na stáří krav, na pořadí laktace, na délku předcházející

### I. Přehled o užitkovosti dojnic skupiny I. v předcházející normované laktaci

| Pořadové číslo        | Číslo krávy | Pořadí laktace | Užitkovost za normovanou laktaci |       |        |             |
|-----------------------|-------------|----------------|----------------------------------|-------|--------|-------------|
|                       |             |                | mléko kg                         | tuk % | tuk kg | 4% mléko kg |
| 1                     | 73          | 8              | 2919                             | 3,98  | 116,18 | 2910        |
| 2                     | 56          | 5              | 2701                             | 4,05  | 109,39 | 2721        |
| 3                     | 92          | 5              | 2704                             | 3,71  | 100,32 | 2586        |
| 4                     | 245         | 3              | 2514                             | 3,12  | 78,44  | 2182        |
| 5                     | 240         | 3              | 3667                             | 3,83  | 140,45 | 3573        |
| 6                     | 122         | 3              | 3430                             | 3,46  | 118,68 | 3152        |
| 7                     | 393         | 2              | 3493                             | 3,52  | 122,95 | 3241        |
| 8                     | 227         | 2              | 3040                             | 3,62  | 110,05 | 2867        |
| 9                     | 167         | 2              | 2730                             | 3,95  | 107,84 | 2710        |
| 10                    | 404         | 1              | 3943                             | 3,79  | 149,44 | 3819        |
| 11                    | 440         | 1              | 2011                             | 4,11  | 82,65  | 2044        |
| 12                    | 431         | 1              | 1820                             | 4,03  | 73,35  | 1828        |
| Průměr na jednu krávu |             |                | 2914                             | 3,74  | 109,15 | 2802        |

## II. Přehled o užitkovosti dojníc skupiny II. v předcházející normované laktaci

| Pořadové číslo        | Číslo krávy | Pořadí laktace | Užitkovost za normovanou laktaci |       |        |             |
|-----------------------|-------------|----------------|----------------------------------|-------|--------|-------------|
|                       |             |                | mléko kg                         | tuk % | tuk kg | 4% mléko kg |
| 1                     | 14          | 6              | 3910                             | 3,46  | 135,29 | 3594        |
| 2                     | 82          | 6              | 3819                             | 3,66  | 139,78 | 3624        |
| 3                     | 19          | 6              | 3513                             | 3,69  | 129,63 | 3350        |
| 4                     | 88          | 5              | 2276                             | 3,88  | 88,31  | 2235        |
| 5                     | 79          | 4              | 3114                             | 3,87  | 120,51 | 3053        |
| 6                     | 249         | 4              | 2332                             | 4,19  | 97,71  | 2398        |
| 7                     | 161         | 2              | 3153                             | 3,66  | 115,40 | 2992        |
| 8                     | 237         | 2              | 2844                             | 3,55  | 100,96 | 2652        |
| 9                     | 238         | 2              | 1917                             | 4,02  | 77,06  | 1923        |
| 10                    | 271         | 1              | 3467                             | 3,71  | 128,63 | 3316        |
| 11                    | 207         | 1              | 2035                             | 3,81  | 77,53  | 1977        |
| 12                    | 281         | 1              | 1883                             | 3,65  | 68,73  | 1784        |
| Průměr na jednu krávu |             |                | 2855                             | 3,73  | 106,63 | 2741        |

laktace, na produkci mléka za předcházející normovanou laktaci, na procentický obsah tuku v mléce a na dobu ročního otelení. Předcházející laktace probíhaly v roce 1953 a 1954, pokusné laktace v roce 1954 a 1955. Dojnice byly během pokusu krmeny podle skutečné mléčné produkce a stavu březosti. Krmné dávky byly upravovány každých 10 dnů a při změně některého druhu krmiva. Obsah živin v objemných statkových krmivech byl stanoven podle výsledků chemických rozborů. U jadrných krmiv bylo použito tabulkových hodnot, uvedených v publikaci Herzig - Knor - Koudela - Řečka (13). Objemná statková krmiva byla zkrmována skupinově, jadrná krmiva individuálně. II. skupina dojníc byla krmena sníženými dávkami jadrných krmiv a byly zvýšeny dávky šfavnaté a vodnaté píce v zimním období o 18–20 % s cílem zjistit vhodný poměr jednotlivých krmiv k dosažení mléčné užitkovosti za laktaci, stanovené chovným cílem. Minerální přídatky byly podávány ve formě minerální směsi a dobytčí soli podle stanovených norem.

U obou skupin byly vedeny jednotné záznamy. Celková krmná dávka objemných krmiv byla denně vážena podle jednotlivých druhů krmiv a zjišťována skutečná spotřeba (případně větší zbytky objemných krmiv ve žlabech byly odpočítány). Každé krmivo bylo popsáno z hlediska botanického složení a kvality. Obě skupiny dojníc dostávaly směs jadrných krmiv stejného složení. Byly přesně vedeny základní zootechnické záznamy o zapouštění, telení a stání na sucho všech pokusných krav. Živá váha dojníc se zjišťovala vážením ve 4.—5. týdnu po otelení. Mléčná užitkovost byla zjišťována individuální denní kontrolou množství nadojeného mléka. Vzorky na obsah tuku v mléce byly odebírány dvakrát za měsíc, později, pro zjištění přesnějších údajů a vzhledem k poměrně značnému kolísání tučnosti, čtyřikrát za měsíc. Každý měsíc byla prováděna uzávěrka s častějším zpracováním výsledků zejména o spotřebě krmiv a živin a o produkci mléka jednotlivých krav.

Údaje o užitkovosti dojníc za pokusné laktace (absolutní dojnost a mléčný tuk) byly zpracovány pomocí základních matematicko-statistických veličin: průměru ( $\bar{x}$ ), směrodatné odchylky ( $\sigma_x$ ), variačního koeficientu ( $v$ ) a střední chyby průměru ( $\sigma_{\bar{x}}$ ). Zjištěné hodnoty I. i II. skupiny byly zajištěny  $t$  — testem při použití hodnot  $P$  0,05 (2,074) a  $P$  0,01 (2,819).

Pokusné sledování bylo uskutečněno na školním statku VŠZ Brno v Žabčicích, který leží 25 km jižně od Brna v nadmořské výšce do 200 m. Na pozemcích statku převládají aluviální naplaveniny s vrstvou ornice až 60 cm hlubokou a s dobrou biologickou činností. Oblast výzkumného objektu náleží k jihomoravskému teplému a suchému klimatu. Makroklima této oblasti je v podstatě shodné s mikroklimatem celé jižní Moravy. Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 9°C, průměrné množství srážek 511,7 mm a průměrná relativní vlhkost vzduchu je 73 %. Na průměrnou dobu slunečního svitu připadá téměř 1600 hodin. Možno konstatovat, že povětrnostní podmínky v pokusném roce se nelišily od výše uvedených dvacetiletých průměrů.

## Dosažené výsledky a diskuse

V druhé části průzkumu výrobních schopností dojníc českého červenostrakatého plemene byly zkoumány možnosti co největšího zvýšení produkce mléka, a to zlepšením výživy v průběhu laktace proti laktaci předcházející. Zvláštní zřetel při zlepšování výživy byl brán na využívání objemných statkových krmiv, zejména štavnatých, a možnosti snižování spotřeby krmiv jaderných. Podle zásad uvedených v metodice byly dojnice rozčleněny do dvou skupin a zjištěna spotřeba krmiv u jednotlivých skupin rozdělena na spotřebu v zimním krmném období a na spotřebu v letním krmném období. Spotřeba krmiv byla sledována a zpracována z toho hlediska proto, že v běžných užitkových chovech zpravidla výživa v letním krmném období je poměrně dobře zajištěna a často dochází i k překrmování a plýtvání krmivy. Zato v zimním krmném období se často setkáváme s nedostatkem krmiv, z čehož lze vyvodit závěr, že o dalším zvyšování užitkovosti dojnic bude více rozhodovat zlepšená výživa v zimním krmném období. Tento názor potvrzuje na základě výsledků výzkumu P a n k o v (24) a zvláštní důraz při zajišťování plnohodnotné výživy klade na štavnatá krmiva a jejich správný poměr k ostatním druhům v krmné dávce.

Třebaže výživa dojnic I. skupiny byla v zimním krmném období velmi dobře zajištěna, dostávaly dojnice II. skupiny v průměru na 1 krmný den o 7,04 kg více štavnatých a vodnatých krmiv a o 0,49 kg méně krmiv jaderných. Za celé zimní krmné období (na výzkumném objektu v průměru dlouhé 185 dnů) reprezentuje uvedený rozdíl vyšší spotřebu štavnatých krmiv o 1302 kg a nižší spotřebu krmiv jaderných téměř o 91 kg na jednu dojnici. I v letním krmném období byla sledována u II. skupiny tendence zkrmování vyšších dávek štavnatých krmiv, ve správném poměru k současné užitkovosti. V letním krmném období průměrná spotřeba štavnatých a vodnatých krmiv na 1 krmný den činila u I. skupiny 49,6 kg, u II. skupiny 52,5 kg. Rozdíl 2,9 kg ve prospěch II. skupiny představuje ze celé letní krmné období (na výzkumném objektu v průměru dlouhé 180 dnů) o 522 kg vyšší spotřebu štavnatých a vodnatých krmiv. V celoročním průměru zkonzumovala navíc každá dojnice II. skupiny 1817 kg štavnatých a vodnatých krmiv.

V tabulkách III a IV je současně uveden počet dnů zimního a letního krmení obou skupin jak celkově, tak v průměru na jednu dojnici. U II. skupiny připadá průměrně na každou dojnici 180 dnů zimního krmného období a 177 dnů letního krmného období. V I. skupině připadá na jednu dojnici 148 dnů zimního krmení a 164 dnů v letním krmném období. Z uvedených rozdílů a vzájemného poměru krmných dnů lze usoudit, že neměly rozhodující vliv pro srovnání výsledků obou skupin.

Celkové množství živin spotřebovaných za normální laktaci jednotlivými dojnici i v průměru u celé skupiny udávají tabulky V a VI. Rozdíly v celkové spotřebě živin u jednotlivých dojnic jsou způsobeny především různě dlouhým laktacním obdobím. Celková spotřeba živin je rozdělena na spotřebu živin v jaderných krmivech a statkových objemných krmivech, které tvořily základní krmnou dávku. V I. skupině byla spotřeba za normální laktaci na jednu krávu celkem 4.647,78 kg sušiny, 321,128 kg š. b. a 1892, 69 š. h.; z toho připadá na základní dávku 4.002,56 kg sušiny, 221,032 kg s. b., 1.485,31 š. h., na jaderné přídatky 645,22 kg sušiny, 100,097 kg s. b., 407,38 š. h. Z celkové spotřebované škrobové hodnoty připadá na objemná krmiva 78,5 %. II. skupina spotřebovala za normální laktaci v průměru na 1 krávu celkem 5.312,31 kg sušiny, 366,865 kg s. b., 2.226,43 š. h. Z toho připadá na základní dávku 4.583,17 kg sušiny, 253,114 kg s. b., 1.761,79 š. h., na jaderné přídatky 729,14 kg sušiny, 113,751 kg s. b., 464,64 š. h. Z celkové spotřebované škrobové hodnoty připadá na objemná krmiva 79,2 %. Z celkové spotřeby š. h. u I. skupiny připadá 21,5 % na spotřebu v jaderných krmivech, což zcela odpovídá stanovenému poměru v tab. III části I. U II. skupiny, ačkoliv v průměru za celou laktaci bylo dosaženo o více než 700 kg vyšší produkce mléka a podle poměrů stanovených v tab. III část I., spotřeba š. h. v jaderných krmivech by měla být vyšší než 25 %, bylo dosaženo z celkové spotřeby š. h. pouze 20,8 % v jaderných krmivech. Tohoto výsledku bylo dosaženo sníženými dávkami jaderných krmiv a jejich náhradou objemnými krmivy štavnatými. Procentické poměry spotřeby š. h. v jaderných krmivech u jednotlivých dojnic odpovídají prokázanému vztahu ve výše citované tabulce, celkově však s nižším procentem připadající na spotřebu v jaderných krmivech.

Dobrov (7), který se zabýval možností náhrady jaderných krmiv štavnatými, dokázal snížit spotřebu jaderných krmiv na výrobu 1 kg mléka z 0,333 k. j. na 0,191 k. j. Na jaderná krmiva z celkové krmné dávky připadlo pouze 16,6 % a na krmiva štavnatá 70,3 % k. j. Dobrovem dosažená absolutní spotřeba jaderných krmiv,

## III. Spotřeba krmiv I. skupiny (v kg) za normální laktaci

|                                       |                                | Počet<br>krmných<br>dnů | Hrubá píce                  |                | Zelená píce                |                    | Ostatní štavnatá a vodnatá krmiva |               |                  |                                   | Jadrná<br>krmiva |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
|                                       |                                |                         | seno<br>vojtěško-<br>travní | sláma<br>ječná | směsky<br>ozimé<br>a jarní | vojtěško-<br>tráva | silážo-<br>vaná<br>krmiva         | krmná<br>řepa | řepné<br>skrojky | přívovar-<br>ské mláto<br>čerstvé |                  |
| Spotřeba krmiv I. skupiny celkem      |                                | 3747                    | 11373                       | 4324           | 40489                      | 28372              | 45727                             | 15873         | 11253            | 24091                             | 8816             |
| Spotřeba<br>v zimním<br>krmném období | celkem                         | 1773                    | 8194                        | 3917           | —                          | —                  | 40492                             | 14460         | —                | 12850                             | 5436             |
|                                       | na 1 dojnici<br>na 1 krmný den | 148<br>1                | 683<br>4,62                 | 326<br>2,21    | —                          | —                  | 3375<br>22,84                     | 1205<br>8,15  | —                | 1071<br>7,25                      | 453<br>3,06      |
| Spotřeba<br>v letním<br>krmném období | celkem                         | 1974                    | 3179                        | 407            | 40489                      | 28372              | 5235                              | 1413          | 11253            | 11241                             | 3380             |
|                                       | na 1 dojnici<br>na 1 krmný den | 164<br>1                | 265<br>1,61                 | 34<br>0,21     | 3374<br>20,51              | 2364<br>14,37      | 436<br>2,65                       | 118<br>0,71   | 938<br>5,70      | 936<br>5,69                       | 282<br>1,71      |

## IV. Spotřeba krmiv II. skupiny (v kg) za normální laktaci

|                                       |                                | Počet<br>krmných<br>dnů | Hrubá píce                  |                | Zelená píce                |                    | Ostatní štavnatá a vodnatá krmiva |               |                  |                                   | Jadrná<br>krmiva |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
|                                       |                                |                         | seno<br>vojtěško-<br>travní | sláma<br>ječná | směsky<br>ozimé<br>a jarní | vojtěško-<br>tráva | silážo-<br>vaná<br>krmiva         | krmná<br>řepa | řepné<br>skrojky | přívovar-<br>ské mláto<br>čerstvé |                  |
| Spotřeba krmiv II. skup. celkem       |                                | 4289                    | 10621                       | 6083           | 54956                      | 25418              | 57215                             | 29103         | 8476             | 34337                             | 9969             |
| Spotřeba<br>v zimním<br>krmném období | celkem                         | 2162                    | 8313                        | 5982           | —                          | —                  | 50328                             | 28830         | —                | 18754                             | 5559             |
|                                       | na 1 dojnici<br>na 1 krmný den | 180<br>1                | 693<br>3,84                 | 499<br>2,76    | —                          | —                  | 4194<br>23,28                     | 2402<br>13,33 | —                | 1563<br>8,67                      | 463<br>2,57      |
| Spotřeba<br>v letním<br>krmném období | celkem                         | 2127                    | 2308                        | 101            | 54956                      | 25418              | 6887                              | 273           | 8476             | 15583                             | 4410             |
|                                       | na 1 dojnici<br>na 1 krmný den | 177<br>1                | 192<br>1,08                 | 8<br>0,05      | 4580<br>25,84              | 2118<br>11,95      | 574<br>3,24                       | 23<br>0,13    | 706<br>3,98      | 1298<br>7,32                      | 368<br>2,07      |



## V. Spotřeba živin I. skupiny za normální laktaci

| Pořadové číslo        | Číslo krávy | Pořadí laktace | Počet laktačních dnů | Základní dávka za laktaci |                          |                  | Jadrné přídatky za laktaci |                          |                  | Celková dávka za laktaci |                          |                  |
|-----------------------|-------------|----------------|----------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|
|                       |             |                |                      | sušina kg                 | stravitelné bílkoviny kg | škrobová hodnota | sušina kg                  | stravitelné bílkoviny kg | škrobová hodnota | sušina kg                | stravitelné bílkoviny kg | škrobová hodnota |
| 1                     | 73          | 9              | 216                  | 2826,60                   | 151,299                  | 1010,35          | 627,79                     | 95,865                   | 390,74           | 3454,39                  | 247,164                  | 1401,09          |
| 2                     | 56          | 6              | 477                  | 6265,93                   | 344,313                  | 2293,63          | 1175,35                    | 171,703                  | 753,57           | 7441,28                  | 516,016                  | 3047,20          |
| 3                     | 92          | 6              | 373                  | 4633,38                   | 290,620                  | 1843,72          | 451,70                     | 65,941                   | 305,97           | 5085,08                  | 356,561                  | 2149,69          |
| 4                     | 245         | 4              | 273                  | 3276,14                   | 172,086                  | 1207,57          | 625,58                     | 97,593                   | 413,95           | 3901,72                  | 269,679                  | 1621,52          |
| 5                     | 240         | 4              | 246                  | 3171,21                   | 169,889                  | 1143,34          | 971,20                     | 166,816                  | 607,18           | 4142,41                  | 336,705                  | 1750,52          |
| 6                     | 122         | 4              | 274                  | 3300,36                   | 207,662                  | 1295,79          | 839,62                     | 123,304                  | 553,02           | 4139,98                  | 330,966                  | 1848,81          |
| 7                     | 393         | 3              | 271                  | 3485,84                   | 184,264                  | 1265,69          | 628,36                     | 101,297                  | 395,89           | 4114,20                  | 285,561                  | 1661,58          |
| 8                     | 227         | 3              | 288                  | 3677,71                   | 195,480                  | 1343,13          | 641,71                     | 107,156                  | 402,02           | 4319,42                  | 302,636                  | 1745,15          |
| 9                     | 167         | 3              | 280                  | 3374,64                   | 210,089                  | 1336,71          | 348,17                     | 52,009                   | 228,61           | 3722,81                  | 262,098                  | 1565,32          |
| 10                    | 404         | 2              | 292                  | 3907,64                   | 207,817                  | 1420,96          | 711,41                     | 109,993                  | 408,18           | 4619,05                  | 317,810                  | 1829,14          |
| 11                    | 440         | 2              | 367                  | 4922,69                   | 252,127                  | 1785,80          | 446,24                     | 67,799                   | 264,84           | 5368,93                  | 319,926                  | 2050,64          |
| 12                    | 431         | 2              | 390                  | 5188,66                   | 266,731                  | 1877,03          | 275,53                     | 41,688                   | 164,63           | 5464,19                  | 308,419                  | 2041,66          |
| Průměr na jednu krávu |             |                | 312                  | 4002,56                   | 221,032                  | 1485,31          | 645,22                     | 100,097                  | 407,38           | 4647,78                  | 321,129                  | 1892,69          |



## VI. Spotřeba živin II. skupiny za normální laktaci

| Pořadové číslo        | Číslo krávy | Pořadí laktace | Počet laktáč-ních dnů | Základní dávka za laktaci |                            |                  | Jadrné přídatky za laktaci |                            |                  | Celková dávka za laktaci |                            |                  |
|-----------------------|-------------|----------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|--------------------------|----------------------------|------------------|
|                       |             |                |                       | sušina kg                 | stravitel-né bílko-viny kg | škrobová hodnota | sušina kg                  | stravitel-né bílko-viny kg | škrobová hodnota | sušina kg                | stravitel-né bílko-viny kg | škrobová hodnota |
| 1                     | 14          | 7              | 441                   | 5643,41                   | 311,551                    | 2190,08          | 999,15                     | 156,697                    | 630,89           | 6642,56                  | 468,248                    | 2820,97          |
| 2                     | 82          | 7              | 369                   | 4737,08                   | 249,874                    | 1810,42          | 741,99                     | 129,095                    | 469,02           | 5479,07                  | 378,969                    | 2279,44          |
| 3                     | 19          | 7              | 445                   | 5650,58                   | 338,294                    | 2221,36          | 547,42                     | 75,027                     | 349,89           | 6198,00                  | 413,321                    | 2571,25          |
| 4                     | 88          | 6              | 472                   | 6000,88                   | 326,857                    | 2322,00          | 670,17                     | 108,612                    | 430,10           | 6671,05                  | 435,469                    | 2752,10          |
| 5                     | 79          | 5              | 356                   | 4572,41                   | 239,853                    | 1730,52          | 333,71                     | 64,412                     | 215,94           | 4906,12                  | 304,265                    | 1946,46          |
| 6                     | 249         | 5              | 240                   | 2886,18                   | 177,118                    | 1205,18          | 414,57                     | 60,935                     | 278,74           | 3300,75                  | 238,053                    | 1483,92          |
| 7                     | 161         | 3              | 455                   | 5986,93                   | 324,349                    | 2187,94          | 959,40                     | 138,840                    | 596,96           | 6946,33                  | 463,189                    | 2784,90          |
| 8                     | 237         | 3              | 261                   | 3439,05                   | 180,687                    | 1265,49          | 740,79                     | 128,818                    | 467,90           | 4179,84                  | 309,505                    | 1733,39          |
| 9                     | 238         | 3              | 433                   | 5494,08                   | 286,532                    | 2131,57          | 1081,49                    | 174,164                    | 691,12           | 6575,57                  | 460,696                    | 2822,69          |
| 10                    | 271         | 2              | 277                   | 3575,97                   | 227,590                    | 1405,92          | 872,60                     | 124,493                    | 566,28           | 4448,57                  | 352,083                    | 1972,20          |
| 11                    | 207         | 2              | 228                   | 2942,07                   | 157,759                    | 1141,06          | 913,78                     | 123,611                    | 579,03           | 3855,85                  | 281,370                    | 1720,09          |
| 12                    | 281         | 2              | 312                   | 4069,47                   | 216,906                    | 1530,03          | 474,54                     | 80,308                     | 299,84           | 4544,01                  | 297,214                    | 1829,87          |
| Průměr na jednu krávu |             |                | 357                   | 4583,17                   | 253,114                    | 1761,79          | 729,14                     | 113,751                    | 464,64           | 5312,31                  | 366,865                    | 2226,43          |

## VII. Spotřeba krmiv a živin na jednu krávu a 1 kg 4% mléka v normální laktaci

|                            | I. skupina |          | II. skupina |          |
|----------------------------|------------|----------|-------------|----------|
|                            | celkem     | na 1 den | celkem      | na 1 den |
| Počet laktačních dnů       | 312        | 1        | 357         | 1        |
| Spotřeba krmiv (kg):       |            |          |             |          |
| seno                       | 948        | 3,04     | 885         | 2,48     |
| sláma                      | 360        | 1,15     | 507         | 1,42     |
| zelená píče                | 5738       | 18,39    | 6698        | 18,76    |
| siláž                      | 3811       | 12,21    | 4768        | 13,36    |
| krmná řepa                 | 1323       | 4,24     | 2425        | 6,79     |
| řepné skrojky              | 938        | 3,01     | 706         | 1,98     |
| piv. mláto čerstvé         | 2007       | 6,41     | 2861        | 8,01     |
| jadrná krmiva              | 735        | 2,35     | 831         | 2,33     |
| Celkem š. h.               | 1893       | 6,07     | 2226        | 6,24     |
| Celkem s. b. (kg)          | 321        | 1,029    | 367         | 1,028    |
| Spotřeba na 1 kg 4% mléka: |            |          |             |          |
| š. h.                      | 0,58       |          | 0,57        |          |
| s. b. (kg)                 | 0,098      |          | 0,094       |          |
| jadrných krmiv (kg)        | 0,224      |          | 0,212       |          |

jakož i poměr jadrných krmiv k ostatním krmivům, jsou velmi nízké. Ve výsledcích pokusu není však uvedena absolutní užitkovost dojníc, podle které lze uváděné údaje zhodnotit a srovnat s vlastními výsledky. Je prokázáno, že u dojníc s nižší užitkovostí lze zajistit výživu i bez jadrných krmiv a že se stoupající užitkovostí stoupají i nároky na jadrná krmiva.

Celkový přehled o průměrné spotřebě živin a krmiv v jednotlivých skupinách udává tab. VII. Spotřeba na 1 dojnici je uvedena za normální laktaci a pro lepší možnost srovnání spotřebovaných krmiv přepočtena na jeden laktační den.

Přehled o dosažené užitkovosti v pokusné laktaci u obou skupin podávají tabulky VIII a IX. Uzávěrky byly zpracovány jednak za normální laktaci, jednak za normovanou laktaci. Pro dosažení jednotného srovnávacího měřítka byla celková produkce mléka přepočítána na čtyřprocentní mléko a výsledky obou skupin srovnávány za normovanou laktaci. I. skupina dosáhla v průměru na jednu dojnici 3.092 kg 4% mléka za normovanou laktaci. Ve srovnání s předcházející normovanou laktací byla produkce 4% mléka vyšší o 290 kg. II. skupina vykazuje zvýšení v normované laktaci o 716 kg 4% mléka na jednu dojnici proti předcházející laktaci. Obě dvě skupiny — díky zlepšené výživě — dokázaly v průměru zvýšit mléčnou užitkovost za normovanou pokusnou laktaci proti předcházející normované laktaci. Dosažené výsledky byly zhodnoceny matematickostatistickou metodou a zjištěné hodnoty  $t$  - testem se jeví u skupiny II. jako průkazné a vysoce průkazné. Třebaže rovněž u I. skupiny bylo dosaženo určitého zvýšení mléčné užitkovosti proti laktaci předcházející, toto zvýšení je neprůkazné (tab. X).

Ačkoli v průměru obě skupiny prokázaly zvýšení produkce mléka při zlepšeném krmení, nebylo tomu tak u jednotlivých dojníc. Některé dojnice zvýšily produkci mléka o 21—40 %, jedna dokonce o 134,2 %, jiné však snížily až o 17,7 %. Na tuto různou reaktivnost dojníc upozorňuje tab. XI. V tabulce jsou dojnice rozčleněny do skupin podle procentického zvýšení (snížení) produkce mléka v pokusné laktaci proti předcházející laktaci. Za srovnávací základ byla vzata užitkovost v normovaných laktacích, aby různá délka laktačního období nezkrášlovala výsledek. Nutno dále konstatovat, že všechny srovnávané dojnice dosáhly uváděné mléčné užitkovosti v předcházející laktaci ve stejných podmínkách ustájení a ošetřování a při stejné úrovni výživy. Jak lze předpokládat, dosáhly nejvyššího procentického zvýšení produkce mléka dojnice s nejnižší užitkovostí. Je všeobecně známo, že dojnice s dojností

## VIII. Přehled o užitkovosti dojnic I. skupiny v pokusné laktaci

| Poř. číslo            | Číslo krávy | Pořadí laktace | Užitkovost za normální laktaci |          |       |        |             | Užitkovost za normovanou laktaci |       |        |             |
|-----------------------|-------------|----------------|--------------------------------|----------|-------|--------|-------------|----------------------------------|-------|--------|-------------|
|                       |             |                | počet dnů                      | mléko kg | tuk % | tuk kg | 4% mléko kg | mléko kg                         | tuk % | tuk kg | 4% mléko kg |
| 1                     | 73          | 9              | 216                            | 3124     | 3,63  | 113,30 | 2949        | 3124                             | 3,63  | 113,30 | 2949        |
| 2                     | 56          | 6              | 477                            | 5437     | 4,46  | 242,72 | 5816        | 4255                             | 4,38  | 186,45 | 4498        |
| 3                     | 92          | 6              | 373                            | 3191     | 4,07  | 129,77 | 3223        | 3021                             | 4,04  | 122,00 | 3038        |
| 4                     | 245         | 4              | 273                            | 2654     | 2,85  | 75,82  | 2199        | 2654                             | 2,85  | 75,82  | 2199        |
| 5                     | 240         | 4              | 246                            | 3702     | 3,69  | 136,50 | 3528        | 3702                             | 3,69  | 136,50 | 3528        |
| 6                     | 122         | 4              | 274                            | 3849     | 3,95  | 152,12 | 3818        | 3849                             | 3,95  | 152,12 | 3818        |
| 7                     | 393         | 3              | 271                            | 3415     | 3,90  | 132,75 | 3357        | 3415                             | 3,90  | 132,75 | 3357        |
| 8                     | 227         | 3              | 288                            | 3038     | 3,98  | 120,89 | 3027        | 3038                             | 3,98  | 120,89 | 3027        |
| 9                     | 167         | 3              | 280                            | 2263     | 4,16  | 94,05  | 2305        | 2263                             | 4,16  | 94,05  | 2305        |
| 10                    | 404         | 2              | 292                            | 3369     | 3,56  | 119,81 | 3144        | 3369                             | 3,56  | 119,81 | 3144        |
| 11                    | 440         | 2              | 367                            | 2994     | 4,33  | 129,61 | 3142        | 2755                             | 4,25  | 117,10 | 2858        |
| 12                    | 431         | 2              | 390                            | 2834     | 3,97  | 112,47 | 2821        | 2378                             | 3,96  | 94,12  | 2363        |
| Průměr na jednu krávu |             |                | 312                            | 3322     | 3,91  | 129,98 | 3278        | 3152                             | 3,87  | 122,08 | 3092        |

IX. Přehled o užitkovosti dojnic II. skupiny v pokusné laktaci

| Poř. číslo            | Číslo krávy | Pořadí laktace | Užitkovost za normální laktaci |          |       |        |             | Užitkovost za normovanou laktaci |       |        |             |
|-----------------------|-------------|----------------|--------------------------------|----------|-------|--------|-------------|----------------------------------|-------|--------|-------------|
|                       |             |                | počet dnů                      | mléko kg | tuk % | tuk kg | 4% mléko kg | mléko kg                         | tuk % | tuk kg | 4% mléko kg |
| 1                     | 14          | 7              | 441                            | 5289     | 3,67  | 194,23 | 5029        | 4118                             | 3,53  | 145,44 | 3829        |
| 2                     | 82          | 7              | 369                            | 4653     | 3,46  | 161,00 | 4276        | 4293                             | 3,39  | 148,02 | 3987        |
| 3                     | 19          | 7              | 445                            | 3926     | 4,21  | 165,37 | 4050        | 2922                             | 4,28  | 126,07 | 3059        |
| 4                     | 88          | 6              | 472                            | 4386     | 3,89  | 170,82 | 4317        | 3664                             | 3,81  | 139,74 | 3562        |
| 5                     | 79          | 5              | 356                            | 3082     | 3,96  | 122,09 | 3064        | 3015                             | 3,95  | 119,37 | 2996        |
| 6                     | 249         | 5              | 240                            | 2206     | 4,39  | 96,79  | 2334        | 2206                             | 4,39  | 96,79  | 2334        |
| 7                     | 161         | 3              | 455                            | 5479     | 3,90  | 213,85 | 5399        | 3988                             | 3,97  | 158,42 | 3971        |
| 8                     | 237         | 3              | 261                            | 3864     | 3,40  | 131,40 | 3507        | 3864                             | 3,40  | 131,40 | 3507        |
| 9                     | 238         | 3              | 433                            | 5484     | 3,58  | 196,80 | 5146        | 4879                             | 3,54  | 172,83 | 4544        |
| 10                    | 271         | 2              | 277                            | 3896     | 3,71  | 144,67 | 3728        | 3896                             | 3,71  | 144,67 | 3728        |
| 11                    | 207         | 2              | 228                            | 3324     | 3,68  | 122,55 | 3168        | 3324                             | 3,68  | 122,55 | 3168        |
| 12                    | 281         | 2              | 312                            | 3111     | 3,52  | 109,70 | 2890        | 3061                             | 3,51  | 107,69 | 2831        |
| Průměr na jednu krávu |             |                | 357                            | 4058     | 3,76  | 152,44 | 3909        | 3603                             | 3,73  | 134,42 | 3457        |

X. Matematickostatistické hodnocení výsledků mléčné užitkovosti I. a II. skupiny  
I. skupina

|                    | Laktace<br>normovaná          | n  | $\bar{x}$ | $\sigma_x$ | v     | $\sigma_{\bar{x}}$ | Vypo-<br>čítané<br>„t“ | Prů-<br>kaz-<br>nost |
|--------------------|-------------------------------|----|-----------|------------|-------|--------------------|------------------------|----------------------|
| Dojnost<br>v kg    | před-<br>cházející<br>pokusná | 12 | 2914,33   | 615,01     | 21,10 | 177,54             | 0,98                   | n                    |
|                    |                               | 12 | 3151,92   | 573,52     | 18,19 | 165,56             |                        |                      |
| Mléčný<br>tuk v kg | před-<br>cházející<br>pokusná | 12 | 109,14    | 22,25      | 20,39 | 6,42               | 1,26                   | n                    |
|                    |                               | 12 | 122,08    | 27,66      | 22,66 | 7,99               |                        |                      |

II. skupina

|                    |                               |    |         |        |       |        |      |   |
|--------------------|-------------------------------|----|---------|--------|-------|--------|------|---|
| Dojnost<br>v kg    | před-<br>cházející<br>pokusná | 12 | 2855,25 | 713,65 | 24,99 | 206,01 | 2,60 | p |
|                    |                               | 12 | 3602,50 | 695,71 | 19,31 | 200,83 |      |   |
| Mléčný<br>tuk v kg | před-<br>cházející<br>pokusná | 12 | 106,63  | 23,82  | 22,34 | 6,88   | 3,06 | v |
|                    |                               | 12 | 134,42  | 20,55  | 15,29 | 5,93   |      |   |

n = neprůkazné  
p = průkazné  
v = vysoce průkazné

XI. Rozdělení dojnic podle reakce na zlepšené podmínky výživy

| Rozsah<br>zvýšení<br>(snížení)<br>dojnosti<br>v % | Dojnice |    | Normovaná laktace |                |         |                | Průměrné<br>zvýšení<br>(snížení)<br>% |
|---------------------------------------------------|---------|----|-------------------|----------------|---------|----------------|---------------------------------------|
|                                                   |         |    | předcházející     |                | pokusná |                |                                       |
|                                                   | ks      | %  | pořadí            | 4% mléko<br>kg | pořadí  | 4% mléko<br>kg |                                       |
| — 0                                               | 6       | 25 | 3,3               | 3150           | 4,3     | 2894           | — 8,1                                 |
| 1—20                                              | 8       | 33 | 4,1               | 3040           | 5,1     | 3264           | + 7,3                                 |
| 21—40                                             | 5       | 21 | 1,8               | 2534           | 2,8     | 3303           | +30,4                                 |
| 41—                                               | 5       | 21 | 2,8               | 2182           | 3,8     | 3721           | +74,8                                 |

za laktaci 2.000 kg mléka a méně dokáží pouhým zlepšením výživy poměrně snadno dosáhnout 3.000 kg mléka. Na skupinu, která zvýšila produkci mléka o 21—40 % z celkového počtu dojnic připadá více než 1/3. Nejvyšší procento připadá na dojnice, které vykázaly zvýšení 1—20 %. Produkci v průměru o 8,1 % snížily dojnice s průměrnou užitkovostí 3.150 kg 4% mléka a v průměru na 4.—5. laktaci. Procentické snížení a nejmenší zvýšení se projevilo u dojnic s nejvyšším pořadím laktace a nejvyšší užitkovostí, což je z hlediska dosavadních znalostí o užitkovosti a vlivu pořadí laktace odpovídající. Při zkoumání reaktivnosti jednotlivých dojnic na zlepšené krmení, dojnice II. skupiny, krmené vyššími dávkami objemných šťavnatých krmiv, zvýšily produkci mléka o 26,1 %, dojnice skupiny I. o 10,3 %. Podle dosažených výsledků je používání objemných šťavnatých a vodnatých krmiv při zvyšování mléčné užitkovosti dojnic velmi výhodným. Při stejné úrovni výživy nám procento zvýšení dojnosti ukazuje i na kvalitu dojnice, ovšem třeba mít vždy na zřeteli zejména pořadí laktace a výši produkce mléka v předcházející laktaci.

Na různou reaktivnost jednotlivých dojníc při dobrém krmení upozorňuje W i n g (cit. K o l á č e k — 18), který uvádí zvýšení produkce mléka maximálně o 107 % proti laktaci předcházející. Naproti tomu některé dojnice produkci mléka snížily až o 36 %. Ve vlastním pokuse bylo dosaženo maximálního zvýšení o 134,2 % a největší snížení bylo pouze 17,7 %.

Při hodnocení užítkovosti obou skupin dojníc je rovněž nutno brát v úvahu otázku živé váhy dojníc. Proto je nezbytné zhodnocení výsledků i podle relativní užítkovosti (produkce kg 4 % mléka a kg tuku na 100 kg živé váhy dojnice). V I. skupině vyrobila průměrně každá dojnice na 100 kg živé váhy 504 kg 4 % mléka a 19,92 kg mléčného tuku. Každá dojnice II. skupiny průměrně vyprodukovala 555 kg 4 % mléka a 21,57 kg mléčného tuku. Třebaže dojnice II. skupiny byly v průměru o 10 kg těžší (průměrná váha dojnice I. skupiny byla 613 kg; II. skupiny 623 kg), vyrobily o 51 kg 4 % mléka a 1,65 kg mléčného tuku na 100 kg ž. v. více.

Podle spotřeby živin a dosažené užítkovosti byly obě skupiny zhodnoceny z hlediska relativní výkonnosti. Hodnocení relativní výkonnosti (spotřeba s. b. a š. h. na výrobu 1 kg mléka) bylo provedeno jednak na základě celkové spotřeby živin, jednak podle produkční dávky (od celkové spotřeby byla odečtena spotřeba na udržení rovnováhy fyziologických dějů a váhové rovnováhy). Hodnocení podle produkční dávky bylo provedeno pro srovnání dosažených výsledků s výsledky některých autorů, kteří tohoto dělení použili, i když s vědomím některých nedostatků, zejména neoddělitelnosti obou dávek a zanedbáním přírůstku, respektive úbytku živé váhy dojnice. Z celkové spotřeby bylo u I. skupiny k výrobě 1 kg 4 % mléka třeba 0,098 kg s. b. a 0,577 š. h., z dávky produkční bylo spotřebováno 0,089 kg s. b. a 0,288 š. h. U II. skupiny z celkové spotřeby na výrobu 1 kg 4 % mléka připadá 0,094 kg s. b. a 0,570 š. h., z produkční dávky 0,065 kg s. b. a 0,284 š. h. Spotřeba živin obou skupin ve srovnání se stanovenými u nás používanými krmnými normami je poměrně vysoká. Je tomu tak patrně proto, že výživa byla zaměřena na co nejvyšší využití produkčních schopností dojníc v daných podmínkách. Úroveň základní krmné dávky která byla zejména ke konci laktace téměř u všech dojníc jednotná, odpovídala vyšší dojnosti, než dojnice skutečně poskytovaly. Rovněž v době po oteleh dostávaly dojnice rozdojovací přídatky nad skutečnou dojnost. Jak udávají tabulky XII a XIII, byly v obou skupinách dosti velké procento mladých krav, které dokončovaly svůj vývin.

H u t h (14, 15) dosáhl vyšší spotřeby š. h. na výrobu 1 kg 4 % mléka, než bylo dosaženo v pokuse u II. skupiny dojníc červenostrakatého plemene. U dojníc východo-fríských a oldenburských činila 0,285 š. h. a u 15 dojníc Institutu 0,295 š. h. Denní dojnost krav v Huthově pokuse byla však podstatně vyšší; u skupiny 19 dojníc východo-fríských a oldenburských byla 29,5 kg 4 % mléka, u dojníc Institutu 21,7 kg 4 % mléka.

Individuální rozdíly v celkové spotřebě živin na výrobu 1 kg 4 % mléka jsou do jisté míry způsobeny rozdílnou dojností za normovanou laktaci. Individuální rozdíly ve spotřebě živin z dávky produkční jsou dále ve větší míře ovlivněny růzností dávky na udržení rovnováhy fyziologických dějů a váhové rovnováhy u jednotlivých dojníc. Při vzájemném srovnání spotřeby živin obou skupin není příliš velkých rozdílů.

Při zvyšování mléčné užítkovosti musíme krmivovou základnu zajišťovat nejen z hlediska optimální výživy, ale i z hlediska ekonomické výroby krmiv. Vždyť náklady na krmiva tvoří více než polovinu veškerých nákladů na výrobu 1 kg mléka. Nejdůležitějším ukazatelem ekonomie výroby jednotlivých krmiv je náklad na výrobu 1 q krmiva a výrobu 1 š. h. Na výzkumném objektu například 1 š. h. v krmné řepě stojí 1,92 Kčs, v zelené píce ( $\frac{2}{3}$  vojtěškotráva,  $\frac{1}{3}$  jednoleté pícniny) pouze 0,85 Kčs. Cena 1 š. h. v pokuse používané směsi jadrných krmiv činila 1,81 Kčs. Z hlediska nákladů na výrobu se tedy jeví nejvýhodnějším zkrmování zelené píce jak ve formě čerstvé, tak i ve formě konzervované (seno, siláž). Používání jadrných krmiv, nehledě k jejich stálému nedostatku a lepšímu využití v jiných odvětvích živočišné výroby, se jeví z ekonomického hlediska jako nevýhodné. Jejich spotřebu je možno značně omezovat zvyšováním úrovně základní krmné dávky zejména v zimním období.

Jiný činitel, který ve velké míře působí na ekonomičtější využití krmiv, a tím i na snížení nákladů na krmiva při výrobě 1 kg mléka, je vzájemný poměr jednotlivých druhů krmiv. V tabulce XIV jsou hodnoceny jednotlivé skupiny krmiv jak z hlediska obsahu škrobové hodnoty, tak i z hlediska vynaložených nákladů. Při uvedeném procentickém poměru krmiv bylo dosaženo průměrné užítkovosti 3559 kg mléka (viz I. část). Po zhodnocení v tab. uvedeného vztahu nákladů na krmiva k obsahu škrobových hodnot možno konstatovat, že náklady vynaložené na výrobu hrubé píce a ostatních šťavnatých a vodnatých krmiv odpovídají přibližně i obsahu živin.



## XII. Relativní výkonnost I. skupiny v normální laktaci

| Pořadové číslo            | Číslo krávy | Pořadí laktace | Živá váha kg | Počet lakt. dnů | Celková dávka za laktaci obsahuje |         | Produkční dávka za laktaci obsahuje |         | Spotřeba živin na 1 kg 4% mléka (z celkové dávky) |       | Spotřeba živin na 1 kg 4% mléka (z dávky produkční) |       | Spotřeba jadrných krmiv na výrobu 1 kg 4% mléka v kg |
|---------------------------|-------------|----------------|--------------|-----------------|-----------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|---------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------|
|                           |             |                |              |                 | s. b. kg                          | š. h.   | s. b. kg                            | š. h.   | s. b. kg                                          | š. h. | s. b. kg                                            | š. h. |                                                      |
| 1                         | 73          | 9              | 630          | 216             | 247,164                           | 1401,09 | 179,124                             | 720,69  | 0,084                                             | 0,475 | 0,061                                               | 0,244 | 0,243                                                |
| 2                         | 56          | 6              | 600          | 477             | 516,016                           | 3047,20 | 372,916                             | 1616,20 | 0,089                                             | 0,524 | 0,064                                               | 0,278 | 0,230                                                |
| 3                         | 92          | 6              | 600          | 373             | 356,561                           | 2149,69 | 244,661                             | 1030,69 | 0,111                                             | 0,667 | 0,076                                               | 0,320 | 0,160                                                |
| 4                         | 245         | 4              | 680          | 273             | 269,679                           | 1621,52 | 176,859                             | 693,32  | 0,123                                             | 0,737 | 0,080                                               | 0,315 | 0,327                                                |
| 5                         | 240         | 4              | 720          | 246             | 336,705                           | 1750,52 | 248,145                             | 864,92  | 0,095                                             | 0,496 | 0,070                                               | 0,245 | 0,314                                                |
| 6                         | 122         | 4              | 640          | 274             | 330,966                           | 1848,81 | 243,286                             | 972,01  | 0,087                                             | 0,484 | 0,063                                               | 0,255 | 0,249                                                |
| 7                         | 393         | 3              | 640          | 271             | 285,561                           | 1661,58 | 198,841                             | 794,38  | 0,085                                             | 0,494 | 0,059                                               | 0,237 | 0,214                                                |
| 8                         | 227         | 3              | 560          | 288             | 302,636                           | 1745,15 | 221,996                             | 938,75  | 0,100                                             | 0,576 | 0,073                                               | 0,310 | 0,242                                                |
| 9                         | 167         | 3              | 640          | 280             | 262,098                           | 1565,32 | 172,498                             | 669,32  | 0,114                                             | 0,679 | 0,075                                               | 0,290 | 0,172                                                |
| 10                        | 404         | 2              | 580          | 292             | 317,810                           | 1829,14 | 233,130                             | 982,34  | 0,101                                             | 0,582 | 0,074                                               | 0,312 | 0,255                                                |
| 11                        | 440         | 2              | 540          | 367             | 319,926                           | 2050,64 | 220,836                             | 1059,74 | 0,102                                             | 0,653 | 0,070                                               | 0,337 | 0,161                                                |
| 12                        | 431         | 2              | 530          | 390             | 308,419                           | 2041,66 | 205,069                             | 1008,16 | 0,109                                             | 0,724 | 0,073                                               | 0,357 | 0,111                                                |
| Průměr na jednu krávu     |             |                | 613          | 312             | 321,128                           | 1892,69 | 226,447                             | 945,88  | 0,098                                             | 0,577 | 0,069                                               | 0,288 | 0,224                                                |
| Průměr na jeden lakt. den |             |                |              |                 | 1,028                             | 6,06    | 0,725                               | 3,03    |                                                   |       |                                                     |       |                                                      |

XIII. Relativní výkonnost II. skupiny v normální laktaci

| Pořadové číslo                  | Číslo krávy | Pořadí laktace | Živá váha kg | Počet laktáčnických dnů | Celková dávka za laktaci obsahuje |         | Produkční dávka za laktaci obsahuje |         | Spotřeba živin na 1 kg 4% mléka (z celkové dávky) |       | Spotřeba živin na 1 kg 4% mléka (z dávky produkční) |       | Spotřeba jadrných krmiv na výrobu 1 kg 4% mléka v kg |
|---------------------------------|-------------|----------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|---------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------|
|                                 |             |                |              |                         | s. b. kg                          | š. h.   | s. b. kg                            | š. h.   | s. b. kg                                          | š. h. | s. b. kg                                            | š. h. |                                                      |
| 1                               | 14          | 7              | 660          | 441                     | 468,248                           | 2820,97 | 322,718                             | 1365,67 | 0,093                                             | 0,561 | 0,064                                               | 0,271 | 0,226                                                |
| 2                               | 82          | 7              | 630          | 369                     | 378,969                           | 2279,44 | 262,734                             | 1117,09 | 0,089                                             | 0,533 | 0,061                                               | 0,261 | 0,198                                                |
| 3                               | 19          | 7              | 680          | 445                     | 413,321                           | 2571,25 | 262,021                             | 1058,25 | 0,102                                             | 0,635 | 0,064                                               | 0,261 | 0,154                                                |
| 4                               | 88          | 6              | 570          | 472                     | 435,469                           | 2752,10 | 300,949                             | 1406,90 | 0,101                                             | 0,638 | 0,069                                               | 0,325 | 0,177                                                |
| 5                               | 79          | 5              | 590          | 356                     | 304,265                           | 1946,46 | 199,245                             | 896,26  | 0,099                                             | 0,635 | 0,065                                               | 0,292 | 0,124                                                |
| 6                               | 249         | 5              | 680          | 240                     | 238,053                           | 1483,92 | 156,453                             | 667,92  | 0,102                                             | 0,636 | 0,067                                               | 0,286 | 0,201                                                |
| 7                               | 161         | 3              | 680          | 455                     | 463,189                           | 2784,90 | 308,489                             | 1237,90 | 0,085                                             | 0,516 | 0,057                                               | 0,229 | 0,203                                                |
| 8                               | 237         | 3              | 600          | 261                     | 309,505                           | 1733,39 | 231,205                             | 950,39  | 0,088                                             | 0,494 | 0,066                                               | 0,271 | 0,241                                                |
| 9                               | 238         | 3              | 560          | 433                     | 460,696                           | 2822,69 | 339,456                             | 1610,29 | 0,089                                             | 0,548 | 0,066                                               | 0,312 | 0,240                                                |
| 10                              | 271         | 2              | 600          | 277                     | 352,083                           | 1972,20 | 268,983                             | 1141,20 | 0,094                                             | 0,529 | 0,072                                               | 0,306 | 0,264                                                |
| 11                              | 207         | 2              | 600          | 228                     | 281,370                           | 1720,09 | 212,970                             | 1036,09 | 0,089                                             | 0,543 | 0,067                                               | 0,327 | 0,329                                                |
| 12                              | 281         | 2              | 630          | 312                     | 297,214                           | 1829,87 | 198,934                             | 847,07  | 0,103                                             | 0,633 | 0,068                                               | 0,293 | 0,187                                                |
| Průměr na jednu krávu           |             |                | 623          | 357                     | 366,865                           | 2226,44 | 255,346                             | 1111,25 | 0,094                                             | 0,570 | 0,065                                               | 0,284 | 0,212                                                |
| Průměr na jeden laktáčnický den |             |                |              |                         | 1,026                             | 6,23    | 0,714                               | 3,11    |                                                   |       |                                                     |       |                                                      |

## XIV. Procentický poměr spotřebovaných krmiv podle š. h. a nákladů na krmiva v r. 1954

| Druh krmiva                  | % nákladů | % š. h. |
|------------------------------|-----------|---------|
| Hrubá píce                   | 15,8      | 17,0    |
| Zelená píce                  | 18,6      | 26,2    |
| Ostatní štav. a vodnatá píce | 36,1      | 35,7    |
| Jadrná krmiva                | 29,5      | 21,1    |

Nejpříznivěji se jeví z hlediska vynaložených nákladů výroba š. h. v zelené píci. Jadrná krmiva nejvíce zatěžují náklady na výrobu 1 kg mléka v poměru k vyrobené š. h. I pro poměry USA doporučuje Henderson (10) z ekonomického hlediska nejvíce využívat krmiv v zemědělském závodě vyrobených. Je třeba se zaměřit na pěstování takových plodin, které dávají největší množství živin z 1 ha, a to co nejlevnějších. Huth (14, 15) rovněž dochází k závěru, že živiny, dodávané jadrnými krmivy, jsou dražší a zvyšují náklady na výrobu 1 kg mléka.

Ekonomickou stránku výroby krmiv nutno posuzovat i z hlediska co největšího využití pozemků, které se v kukuřičné a řepařské oblasti hodí k pěstování celé řady výnosných technických plodin. Z hlediska posuzování ekonomiky výroby jednotlivých druhů krmiv je vhodné stanovit produkci s. b. a š. h. z 1 ha (tab. XV).

Dobrov (7) dokazuje, že se v Bulharsku z 1 ha zrnin získá průměrně 1500 š. h. a z 1 ha štavnatých krmiv minimálně 2400 š. h., což zdůvodňuje ekonomickou stránku využívání štavnatých krmiv. Výsledky Dobrovovy jsou vcelku shodné se závěry v tab. XV. Srovnáme-li však cenu 1 š. h. v jadrných a objemných krmivech, zjistíme značné rozdíly (tab. XVI).

Výsledky všech tří pokusů, uváděných v tab. XVI, mluví z hlediska ekonomie výroby mléka jednoznačně ve prospěch objemných statkových krmiv.

Z přehledu v tab. XV je zřejmé, že nejvyšší výnosy š. h. dává krmná řepa a nejvyšší výnosy s. b. zelená píce. Srovnáme-li však uvedené výsledky s výnosy, které dává v posledních letech značně se rozšiřující silážní kukuřice, zjistíme, že při výnosech 400 q z 1 ha dosahovaných běžně v oblasti jižní Moravy, kukuřice da-

## XV. Průměrná produkce š. h. a s. b. z 1 ha krmivých plodin

| Druh plodiny                                | Celková výroba<br>s. b. z 1 ha (kg) | Celková výroba<br>š. h. z 1 ha |
|---------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Zelená píce <sup>1)</sup>                   | 451,3                               | 2.162                          |
| Krmná řepa s chrástem                       | 203,4                               | 2.528                          |
| Obiloviny a luštěniny na zrno <sup>2)</sup> | 189,6                               | 1.659                          |

<sup>1)</sup> 2/3 vojtěškotrávní směsky, 1/3 luskovinno-obilné směsky

<sup>2)</sup> 1/10 luštěnin, 9/10 obilovin

## XVI. Náklady na výrobu 1 š. h. v objemných a jadrných krmivech

| Pokus      | Cena 1 š. h. v krmivech |           |
|------------|-------------------------|-----------|
|            | objemných               | jadrných  |
| Dobrov (7) | 0,83 Lv.                | 1,95 Lv.  |
| Witt (32)  | 0,30 Pfg.               | 0,55 Pfg. |
| Vlastní    | 1,04 Kčs                | 1,81 Kčs  |

## XVII. Procentický poměr spotřebovaných krmiv v jednotlivých skupinách (podle š. h.)

| Skupina | Roční produkce mléka kg | Hrubá píce | Zelená píce | Ostatní šfavnatá a vodnatá krmiva | Jadrná krmiva |
|---------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------------------|---------------|
| I.      | 2717                    | 18,5       | 28,7        | 38,9                              | 13,9          |
| II.     | 3279                    | 17,7       | 27,3        | 37,1                              | 17,9          |
| III.    | 3762                    | 16,5       | 25,4        | 34,5                              | 23,6          |
| IV.     | 4367                    | 15,6       | 24,3        | 33,1                              | 27,0          |
| V.      | 5226                    | 14,8       | 22,8        | 30,9                              | 31,5          |
| Průměr  | 3559                    | 17,0       | 26,2        | 35,7                              | 21,1          |

leko předčí v produkci živin krmnou řepu (při dosahovaném výnosu 400 q poskytne 280 kg s. b. a 3600 š. h. z 1 ha). Rovněž z hlediska nákladů na 1 q a i z hlediska využití půdy je daleko výhodnější pěstování kukuřice než pěstování krmné řepy. Z těchto hledisek je tendence rozšiřování silážní kukuřice zcela správná.

Výživu dojníc nelze však řídit jen podle ekonomických ukazatelů. Při sestavování krmných dávek musíme přihlížet rovněž i ke správnému poměru mezi jednotlivými druhy krmiv. V tab. XVII je uveden procentický poměr spotřebovaných krmiv ve skupinách podle roční produkce mléka, jak byl zjištěn v I. části prováděného průzkumu. Z tabulky je zcela zřejmé, že při zvyšování dojnosti musí být stále vyšší procento spotřebovaných živin (vyjádřeno š. h.) dodáváno v jadrných krmivech. Například při roční užitkovosti 2657 kg 4% mléka z celkové spotřeby živin bylo jen 13,9 % dodáno jadrnými krmivy, při roční užitkovosti 4948 kg 4% mléka v jadrných krmivech bylo zkrmeno již 31,5 %. Se stoupající spotřebou jadrných krmiv klesá současně spotřeba objemných statkových krmiv (vyjádřeno % š. h.) při stejných dávkách objemných statkových krmiv. V II. části, kde byly sledovány poněkud jiné krmné dávky, zejména u šfavnatých a jadrných krmiv, bylo při průměrné užitkovosti 3457 kg 4% mléka pouze 20,8 % z veškeré spotřeby š. h. dodáno v jadrných krmivech.

Zcela odlišné poměry uvádí Henderson (10) z USA, kde krávy s nízkou a střední produkcí mléka jsou krmeny jadrnými krmivy 25–30 % celkové krmné dávky, dojnice s vysokou užitkovostí ze 40–50 %. Takováto struktura krmných dávek je pro naše poměry ekonomicky krajně nevýhodná. Shodně s dosaženými výsledky činí závěry i Reid a Holmes (28), kteří doporučují zkrmovat menší dávky jadrných krmiv — 2 lb na galon mléka, což přináší větší zisk.

Shrňme-li výše uvedené závěry pro praktickou aplikaci, můžeme konstatovat, že mléčné užitkovosti 3500 kg 4% mléka, jejíž dosažení je stanoveno chovným cílem, lze dosáhnout při poměru jednotlivých druhů krmiv (podle š. h.): hrubá píce 20 %, zelená píce 25 %, ostatní šfavnatá a vodnatá krmiva 35 %, jadrná krmiva 20 %.

Na mléčnou produkci 3500 kg 4% mléka při živé váze dojnice 600 kg bylo spotřebováno průměrně 2200 š. h. Rozvedeme-li celkovou spotřebu š. h. na jednotlivé druhy krmiv podle uvedených procent, stanovíme snadno nutné množství krmiv pro 1 dojnici a chovným cílem požadovanou užitkovost. Celkové množství krmiv spolu s předpokládanými průměrnými hektarovými výnosy určuje potřebnou výměru krmivové základny. Podle průměrných desetiletých hektarových výnosů vyžaduje zajištění objemných statkových krmiv pro 1 dojnici při užitkovosti stanovené chovným cílem v oblasti jižní Moravy výměru 0,59 ha. Pro úplné zajištění jadrných krmiv se jeví potřebná výměra 0,25 ha.

Shodně s učiněnými závěry Generalov (9) dokumentuje, jak dobře zajištěná krmivová základna během šesti let dokázala zvýšit průměrnou roční produkci mléka na 1 dojnici o více než 73 %. Zajištění dostatečné výměry pícnin jako předpoklad trvalého zvýšení produkce mléka potvrzují i výsledky pozorování K ločková (17) v Pervuchinském plemchoze. Trojnásobným zvýšením plochy krmných plodin zvýšili produkci mléka z 2870 kg na 5873 kg na 1 krávu. Bart sch (2) pro zajištění krmivové základny pro 1 dojnici doporučuje výměru 0,56 ha u objemné statkové píce a 0,20 ha pro obilné šroty. Dále předpokládá nákup 2 q bílkovinných koncentrátů.

Plocha potřebná pro oblast jižní Moravy je poněkud vyšší jednak proto, že se nepředpokládá nákup bílkovinných koncentrátů, jednak pro dosud dosahované nižší hektarové výnosy krmných plodin. Značné rezervy pro další snižování plochy nezbytné k zajištění krmivové základny jsou ve zvyšování hektarových výnosů a pěstování takových krmných plodin, které dávají z 1 ha největší množství škrobových hodnot a stravitelných bílkovin.

## Souhrn

V druhé etapě průzkumu výrobních schopností dojníc českého červenostrakatého plemene byly při zlepšené výživě zkoumány možnosti co největšího zvýšení produkce mléka v průběhu laktace proti předcházející laktaci. Zvláštní zřetel při zlepšování výživy byl brán na využívání objemných statkových krmiv, zejména šťavnatých, a na možnosti snižování spotřeby jaderných krmiv při současně se zvyšující mléčné užitkovosti. Průzkum byl uskutečněn u 24 dojníc školního statku Vysoké školy zemědělské Brno v Žabčicích po dobu jedné laktace.

Po rozboru a zhodnocení dosažených výsledků bylo zjištěno:

1. Dojnice českého červenostrakatého plemene při zlepšené výživě v průměru zvýšily produkci mléka za normovanou laktaci v I. skupině o 10,3 %, ve II. skupině, krmené v zimním období většími dávkami šťavnatých a vodnatých krmiv, o 26,1 %

2. Jednotlivé dojnice na zlepšenou úroveň výživy reagovaly značně rozdílně. Některé dojnice zvýšily produkci mléka až o 134,2 %, jiné ji však snížily až o 17,7 %. Největší procentické zvýšení bylo dosaženo u dojníc s nižší užitkovostí za normovanou laktaci (2000 až 2500 kg mléka) a u mladších dojníc (na II. až IV. laktaci).

3. V pokuse bylo zjištěno a potvrzeno, že se zvyšující mléčnou užitkovostí dojníc se mění i poměr spotřebovaných jednotlivých druhů krmiv (tabulka XVII). Se vzestupem dojnosti za laktaci (2717 až 5226 kg mléka) relativně klesá spotřeba objemné statkové píce od 86,1 % do 68,5 % a zvyšuje se spotřeba jaderných krmiv od 13,9 % do 31,5 % (podle škrobové hodnoty).

4. Z dosažených výsledků možno vyvodit závěr, že při užitkovosti 3500 kg 4% mléka stanovené chovným cílem v kukuřičné a řepařské oblasti se jeví velmi vhodným tento poměr jednotlivých druhů krmiv (podle škrobové hodnoty): 20 % hrubé píce, 25 % zelené píce, 35 % ostatní šťavnaté a vodnaté píce a 20 % jaderných krmiv.

5. Na základě roční spotřeby krmiv a podle desetiletých průměrných výnosů krmných plodin na jižní Moravě byla stanovena potřebná plocha pro jednu dojnici na zajištění objemných a jaderných krmiv při užitkovosti stanovené chovným cílem. Zajištění objemných statkových krmiv na celý rok vyžaduje pro jednu dojnici 0,59 ha a plné zajištění jaderných krmiv 0,25 ha. Při nákupu jaderných krmiv nebo zpětném odprodeji mlýnských výrobků je možno požadovanou plochu jaderných krmiv úměrně snížit. Značné rezervy pro další snižování plochy nezbytné k zajištění plnohodnotné výživy dojníc jsou ve zvyšování výnosů pícnin z 1 ha a v pěstování takových plodin, které dávají z 1 ha největší množství škrobových hodnot a stravitelných bílkovin.

## Literatura\*)

1. Abol T. P., Šutovová V. A., Gerasimovová M. G., 1955: Cukrovka v krmných dávkách dojnic. Sovětské zemědělství V/3. — 2. Bartsch K. H., 1956: Futter und Arbeitsaufwand in der Jungbullen und Schweinemast. Deutsche Landwirtschaft, č. 2. — 3. Brody S., 1945: Bioenergetics and Growth. Reinhold, New York. — 4. Burt A. W. A., 1957: The Influence of Level of Feeding During Lactation Upon the Yield and Composition of Milk. Dairy Sci. Abstracts, sv. 19, č. 6. — 5. Cutcheon G. K., 1955: Green Feeding of Livestock. Agricultural Engineering, V/1955. — 6. Dmitročenko A. P., 1954: Kormlenije moločnych korov. Moskva. — 7. Dobrov G., 1956: Poveče sočni chrani v dažbite na dojnite kravi. Životnovodstvo i vet. delo, r. 10, č. 10. — 8. Džunkovskij I. E., 1955: Značenie sočnych kormov v povyšeni produktivnosti stada. Životnovodstvo, 8/1955. — 9. Generalov F. S., Valsten V. I., Begučev A. P., 1952: Vysokoproduktivnoje životnovodstvo kolchoza i Stalina. Moskva. — 10. Henderson H. O., Reaves P. M., 1954: Dairy Cattle Feeding and Management. New York. — 11. Hesselbarth K., 1954: Untersuchungen über Freßlust, Futteraufnahmevermögen und Futterverwertung bei Milchkühen. Archiv für Tierernährung, 4. díl, 3. seš. — 12. Herzig J., 1932: Vliv úpravy krmné dávky na produkci mléka se zřetelem na kvalitní vlastnosti živin krmiva. Sborník VŠZ, C 25, Brno. — 13. Herzig, Knor, Koudela, Řechka, 1952: Základy krmné techniky. Praha. — 14. Huth F. W., 1956: Ergebnisse täglicher Milch- und Futterkontrolle bei Leistungskühen des schwarzbunten Niederungsrindes in Mariensee. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, Bd. 66, Hft. 2. — 15. Huth F. W., 1956: - dtto -, Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, Bd. 66, Hft. 3. — 16. Kirsch W., Splittgerber H., 1953: Vollwertige Ernährung der Milchkühe. Hamburg a Berlin. — 17. Kločko I. M., 1954: Razdoj korov v kolchozach i sovchozach Ukrajiny. Moskva. — 18. Koláček S., 1930: Zvelebování chovu dojnic. Brno. — 19. Koudela St., 1952: Normování potřeby živin a technika krmení hospodářských zvířat. Praha. — 20. Koudela St., 1955: Technika krmení jednotlivých kategorií skotu. Speciální zootechnika - chov skotu, kap. XVII. Praha. — 21. Koudela St., 1955: Základy výživy a technika krmení hospodářských zvířat. Praha. — 22. Münzberg H., 1942: Leistungsfütterung des Milchviehs. Berlin. — 23. Pachučij V., 1955: Rozdojování krav při použití vysokých dávek zelené píce. Sovětské zemědělství, V/3. — 24. Pankov I. P., 1954: Vlijanije racionov, soderžaščich nekotoryje sočnyje korma na produkciju i sostojanije korov. Sbornik rabot po kormleniju sel'skochozajstvennych životnych. Moskva. — 25. Perry T. W., 1957: Roughage cuts feeding cost. Hereford Journal, r. 47, č. 17. — 26. Peterson R., 1957: Simple ways to self-feed silage. Dairy Farmer, 5/1957. — 27. Reid T. J., 1956: Nutrition and Feeding of Dairy Cattle. Journal of Dairy Science, VI/56. — 28. Reid D., Holmes W., 1956: Winter feeding of dairy cows. Journal of Dairy Research, r. 23, č. 2. — 29. Řechka J., 1955: Základy krmné techniky hospodářských zvířat. Praha. — 30. Tesař J., 1941: Nauka o krmení domácích zvířat. Praha. — 31. Witt M., 1939: Die Körperentwicklung, Futteraufnahme und Futterwertung beim schwarzbunten Tieflandrind. Kühn-Archiv, Bd. 31. — 32. Witt M., 1956: Wissenschaftliche Probleme der Tierzuchtforschung unter besonderer Berücksichtigung der Rinderzucht. Züchtungskunde, Bd. 28, Hft. 9. — 33. Zubrilin A. A., 1954: Novoje v teorii kormlenija moločnogo skota. Selskoje chozjajstvo, č. 147.

\*) Úplný seznam použité literatury je uveden ve stejnojmenné disertační práci.



## Обследование производительных способностей дойных коров краснопестрой породы при улучшенном питании в условиях южной Моравии

### II часть.

Во втором этапе обследования производительных способностей дойных коров чешской краснопестрой породы при улучшенном питании исследовались возможности максимального повышения продукции молока в ходе лактации по сравнению с предыдущей лактацией. При улучшении питания особое внимание уделялось использованию объемных местных кормов, в особенности сочных кормов и возможности снижения расхода концентрированных кормов при одновременно повышающейся молочной продуктивности. Обследование проводилось у 24 дойных коров учебного хозяйства Жабчице Института сельского хозяйства Брно в течение одной лактации.

После анализа и оценки достигнутых результатов было установлено:

1. Дойные коровы чешской краснопестрой породы при улучшенном питании в среднем повысили продукцию молока за нормированную лактацию в I группе на 10,3 %, во II группе, в зимний период кормленной большими дозами сочных и водянистых кормов, на 26,1 %.

2. Отдельные дойные коровы на повышенный уровень питания реагировали весьма различно. Некоторые дойные коровы повысили продукцию молока на 134,2 %, другие, однако, снизили на 17,7 %. Максимальное процентное повышение было достигнуто у дойной коровы с низкой продуктивностью за нормированную лактацию (2.000 — 2.500 кг молока) и у более молодых дойных коров (в II — IV лактациях).

3. Во время опыта было установлено и подтверждено, что с повышающейся молочной продуктивностью дойных коров изменяется и соотношение затраченных отдельных видов кормов (таблица XVII). С повышением удойности в течение лактации (2.717 — 5.226 кг молока) относительно снижается расход местных объемных кормов с 86,1 % до 68,5 % и повышается расход концентрированных кормов с 13,9 % до 31,5 % (по крахмальному эквиваленту).

4. Согласно достигнутым результатам можно сделать заключение, что при продуктивности 3.500 кг молока с 4 % жира, что является целью разведения, в кукурузной и свекловичной областях весьма рекомендуется следующее соотношение отдельных видов кормов (согласно крахмальному эквиваленту): 20 % объемных кормов, 25 % зеленых, 35 % остальных сочных и водянистых кормов и 20 % концентратов.

5. На основе годового расхода кормов и согласно средним урожаям кормовых культур в южной Моравии за 10 лет, была установлена необходимая площадь для одной дойной коровы, обеспечивающая ее объемными и концентрированными кормами при продуктивности, отвечающей установленной цели разведения. Обеспечение местных объемных кормов на весь год требует для одной дойной коровы площадь 0,59 га, а полное обеспечение концентратов — 0,25 га. При закупке концентрированных кормов или при встречной продаже мельничных отходов требуемую площадь для концентрированных кормов можно соответственно снизить. Значительными резервами для дальнейшего снижения площади, необходимой для обеспе-

чения полноценного питания дойных коров, являются повышение урожайности кормовых культур с га и выращивание таких культур, которые дают с каждого гектара максимальное количество крахмального эквивалента и переваримых белков.

## **Study of the Production Abilities of Milch Cows of the Red-Spotted Breed, with Improved Feeding under Conditions Prevailing in S. Moravia**

### **Part II**

In the second stage of research in the productive capacity of dairy cows of the Czechoslovak Red-Spotted Breed, investigation was made of the possibilities of obtaining the greatest increase in milk production, with improved feeding, during one lactation period, as compared with the previous lactation. Especial consideration was given, in improving the fodder rations, to the utilization of bulk fodder produced on the farm, especially succulent fodder, and the possibilities of reducing the consumption of grain fodders, increasing at the same time the milk output. The research was carried out on 24 dairy cows of the training farm in Žabčice, attached to the Agricultural College of Brno, over the period of one lactation.

After analysis and evaluation of the results obtained, the following findings were made:

1. When the fodder rations were improved, the dairy cows of the Czech Red-Spotted Breed increased milk production by 10.3 % on the average during a standard lactation period in Group I, and by an average of 26.1 % in Group II, fed during the winter months on larger rations of succulent and liquid fodders.

2. Each cow reacted quite differently to the better level of feeding. Some cows increased production as much as 134.2 %, but others even decreased milk output as much as 17.7 %. The largest percentage increase was obtained from cows which had had a low output for a standard lactation (2000—2500 kilograms of milk) and from younger cows (in their second or third lactation).

3. The experiment demonstrated that, as milk output increased, the ratio of different types of fodder consumed also changed (see Table XVII). As milk production increased during lactation (2717—5226 kilograms), there was a relative decline in consumption of bulk fodder produced on the farm from 86.1 % to 68.5 %, and an increase in consumption of grain fodders from 13.9 % to 31.5 % (by starch units).

4. The conclusion can be drawn from the results obtained, that, with a production of 3500 kilograms of milk with 4 % butterfat set as the production goal, in the maize- and beet-growing region, this ratio of the different types of fodder is very advantageous (judging by starch units): 20 % rough fodder, 25 % green fodder, 35 % other succulent and liquid fodder, and 20 % grain fodders.

5. On the basis of annual fodder consumption and according to ten-year averages for yields of fodder crops in southern Moravia, the area necessary per dairy cow for assuring bulk and grain fodders was set, with the established production target in view. To assure a year's supply of bulk fodder for one dairy cow, we

must have 0.59 hectares, and for fully assuring a supply of grain fodders 0.25 hectares. If the grain fodders are bought on the market or repurchased when mill products are sold, the area set aside for grain fodders can be reduced proportionately. Considerable reserves for the further decrease in area necessary to assure full-value fodder for the dairy cows can be found in increased yields of fodder crops per hectare, and in the cultivation of crops which give the most starch units and digestible proteins per hectare.

## **Příspěvek ke studiu vlivu pozdní kastrace na jatečnou hodnotu a jakost masa mladého skotu při výkrmu do vyšší váhy**

**К вопросу изучения влияния поздней кастрации на боенскую ценность и качество мяса молодняка крупного рогатого скота при откорме до более высокого веса**

**Contribution Toward the Study of the Influence of Late Castration on the Slaughter Value and Quality of Meat of Young Cattle When Fattened to a Higher Weight**

Josef PÍCHA, Zdeněk ŽUPKA

*Katedra obecné zootechniky a mlékařství VŠZ v Brně, vedoucí katedry akademik V. Koželuha*

Došlo dne 18. XII. 1959

### **Úvod**

Kastrace způsobuje v živočišném organismu řadu změn morfologických a fyziologických. Morfologické změny vyvolané kastrací u skotu jsou patrné ve změně typu tělesné skladby. Touto otázkou se zabývali Keller a Tandler (1910), kteří uvádějí, že kastrováná zvířata mají určité znaky infantilnosti a tělesnými proporcemi poněkud upomínají na primigenní skot. Infantilní stavba těla u kastrátů je vyvolána růstem končetin, které jsou delší než u býčků. Keller (1916) zjistil u mariahofských volů poměr výšky kohoutku k délce těla 100 : 112 až 113, u býčků 100 : 126. Příčinou je prodloužení rourovitých kostí, způsobené pozdním srůstem epifysárních konců s diafýzou. Vliv zde má zvýšená produkce hypofysárních hormonů, jež nastane po kastraci (Bílek, 1933).

Kraniologické studie vývinu lebky prováděli Figdor (1932), Werník (1926) aj. Zjistili, že hlava kastráta je intersexuálního typu, přičemž se více podobá hlavě krávy.

Váha předních a zadních čtvrtí těla u kastrátů je téměř stejná, zatímco u býčků v důsledku většího osvalení předtrupí jsou přední čtvrtě těžší (Möbius, 1906). Hloubka a šířka hrudníku je u býčků větší než u volků. Hansen (1922) zjistil, že kůže u kastrátů je slabší, srst je jemnější, ale delší.

Přerušením činnosti pohlavních žláz dostaví se snížení látkové výměny (Klein, 1926), což souvisí se změnou temperamentu, který se stává flegmatický. Nápadné je i snížení váhových přírůstků přicházející po kastraci, které bývá spojováno s rekonvalescencí nebo s tím, že kalorická hodnota přírůstku u volků je vyšší v důsledku zvýšené tvorby tuku. Avšak je známo, že snížení přírůstků je pozorovatelné i u zcela mladých kastrátů, u nichž se — stejně jako

u býčků — tuk ještě netvoří. Poněvadž je znám úzký vztah pohlavních žláz k ostatním žlázám s vnitřní sekrecí (Klein, 1926), je velmi pravděpodobné, že zpomalení váhového růstu má příčinu v porušení rovnováhy hormonálního systému. K r a k o z (1950) upozorňuje, že tato porucha trvá dlouho a že teprve za delší dobu se projeví důsledky kastrace příznivě.

Snížení váhových přírůstků u volků prokázali v praktických krmných pokusech Richter, Ferber a Chrzaszcz (1932); v jejich pokusech býčci spotřebovali v průměru na 1 kg přírůstku 3,94 kg škrobových hodnot a 0,670 kg stravitelných bílkovin, kdežto volci 4,39 kg škrobových hodnot a 0,760 kg stravitelných bílkovin. Klostermann se spolupracovníky (1954) zjistil, že býčci měli o 10 až 14 % lepší váhové přírůstky než volci.

Podobných výsledků u nás dosáhli Nakládal, Halada a Kudláček (1954) v pokusech s výkrmem býčků, volků a jalovic červenostrakatého plemene. Průměrný přírůstek činil u býčků 1,26 kg, u volků 1,08 kg. Spotřeba škrobových hodnot na 1 kg přírůstku byla u býčků 3,48 kg, u volků 4,02 kg. Nakládal (1956) v jiné práci provádí rozbor několika pokusů vedených dr. Herzigem a zjišťuje spotřebu 3,40 kg škrobových hodnot u býčků na 1 kg přírůstku a 4,35 kg škrobových hodnot u kastrátů.

Páleník (1954) prováděl postupnou kastraci u pěti skupin býčků ve stáří jednoho, tří, šesti, devíti a dvanácti měsíců. Šestá skupina (kontrolní) zůstala nekastrovaná. Při stejných krmných dávkách měli nejhorší přírůstky volci kastrování v prvním měsíci, nejlepší býčci. Podobných výsledků dosáhl i Tyleček (1957), který vedle kontrolní skupiny jalovic a býčků měl dvě skupiny kastrátů. První skupina byla kastrována ve stáří 35 dnů při váze 67 kg, druhá skupina ve stáří třinácti až čtrnácti měsíců ve váze 420 kg. Denní přírůstek u první skupiny byl 0,881 kg, u druhé 0,952 kg a u býčků 1,136 kg. Tomu odpovídala i spotřeba 4,71 kg škrobových hodnot na 1 kg přírůstku u raných kastrátů, 4,36 kg u pozdních a 3,73 kg u býčků. Proto se všeobecně kastrace — zvláště raná — nedoporučuje, i když z hlediska kvality působí bezesporu příznivě.

Je tedy otázka, zda se mají zvířata při výkrmu do 450 až 500 kg kastrovat, vcelku vyřešena. Býčci vykazují vyšší růstovou intenzitu a proto jejich výkrm je z hlediska ekonomického výhodnější. Přitom je již překonán názor, že maso býčků je nevhodné pro přímou kuchyňskou přípravu pokrmů a že se dá použít hlavně k výrobě uzenin. Bylo prokázáno, že mladí býčci mají jemně vláknité a šťavnaté maso a že účelnou regulací krmných dávek v posledním období výkrmu lze dosáhnout i jeho protučnění jemnými žilkami tuku (mramorování). Z toho důvodu je tedy zbytečné provádět při běžném výkrmu mladého skotu kastraci býčků, neboť jejich maso vcelku uspokojuje požadavky spotřebitele na nejvíce žádaný druh hovězího masa.

Avšak mimo tento druh masa požaduje náš potravinářský průmysl vyzrálejší maso starších zvířat, které má více „jádra“. Toto maso je například pro výrobu dlouhodobých konzerv a rovněž pro některé způsoby kuchyňské přípravy vhodnější než maso mladých zvířat. Před válkou byli pro produkci tohoto masa vykrmováni volí a vyřazené dojnice. Poněvadž početní stavy volů jsou v současné době nízké, nemají pro produkci masa význam. Pokud jde o vyřazené krávy, poskytují maso různé, zpravidla horší kvality. Příčina je v tom, že jsou na jatky dodávány většinou ve špatné kondici.

Naskytá se tedy otázka, zda by vedle zvýšení kvality masa vyřazených krav zavedením dokrmu nebylo účelné prodloužit výkrm mladého skotu do vyšší váhy — přes 600 kg, který by při použití pozdější kastrace ve vyšší váze mohl

poskytovat více protučnější maso, pro zmíněné speciální účely vhodnější než maso zvířat vykrmovaných do váhy kolem 500 kg.

Z popudu prof. K o u d e l y, který řeší na katedře biotechnologie výzkumný úkol „Analýza výrobních poměrů při výkrmu skotu“, jsme provedli pokus, ve kterém byly sledovány výrobní poměry při výkrmu kastrátů do vyšší váhy.

## Část experimentální

Cílem pokusu, jehož výsledky předpokládáme v této kapitole, bylo přispět k řešení vlivu pozdní kastrace na výrobní poměry a jatečnou hodnotu mladého skotu vykrmovaného do váhy kolem 600 kg. Tento pokus vlastně navazuje na práce P á - l e n í k a (1954) a T y l e č k a (1957), kteří sledovali vliv kastrace provedené ve váze od 70 do 400 kg při výkrmu do váhy 450 až 500 kg.

### I. Pokusná zvířata a metodika

Pokusná práce byla prováděna jako přesný srovnávací pokus se dvěma skupinami pokusnými a jednou kontrolní. Z původních patnácti kusů byl počet zredukován na dvanáct: v první skupině bylo pět volků, kastrováných ve váze kolem 400 kg, ve druhé skupině čtyři volci, kastrování ve váze 500 kg, a ve třetí skupině byli tři býčci. Všechna zvířata byla červenostrakatého plemene a pocházela ze školního statku v Žabčicích.

V tabulce I uvádíme podrobnější údaje o pokusných zvířatech:

#### I. Základní údaje o pokusných zvířatech

##### I. skupina

| Číslo zvířete<br>po matce | Číslo zvířete<br>v pokusu | Narozen dne | Váha při založení<br>pokusu |
|---------------------------|---------------------------|-------------|-----------------------------|
| 385                       | 1                         | 17. 7. 1956 | 222,0 kg                    |
| 394                       | 2                         | 10. 6. 1956 | 227,0 kg                    |
| 393                       | 3                         | 11. 6. 1956 | 226,0 kg                    |
| 396                       | 4                         | 30. 5. 1956 | 238,0 kg                    |
| 397                       | 5                         | 27. 6. 1956 | 254,0 kg                    |

##### II. skupina

|     |    |             |          |
|-----|----|-------------|----------|
| 395 | 6  | 18. 6. 1956 | 236,0 kg |
| 392 | 7  | 18. 7. 1956 | 208,0 kg |
| 386 | 8  | 25. 6. 1956 | 201,0 kg |
| 384 | 10 | 12. 7. 1956 | 186,0 kg |

##### III. skupina

|     |    |             |          |
|-----|----|-------------|----------|
| 391 | 9  | 27. 6. 1956 | 188,0 kg |
| 390 | 11 | 9. 9. 1956  | 184,0 kg |
| 389 | 12 | 30. 8. 1956 | 150,0 kg |



Krmné dávky byly sestavovány na základě krmných norem pro výkrm hovězího dobytka (Herzig, Knor, Koudela, Řečka, 1950). Zvířata všech skupin byla krmena jednotnou krmnou dávkou. Krmiva po dobu pokusu nebyla nijak zchutňována, jediné byla prováděna běžná úprava (řezání a šrotování).

Výživná hodnota krmiv byla stanovena podle zásad uvedených v „Metodách chemických rozborů krmiv“ (1951). Koeficienty stravitelnosti nám poskytl Výzkumný ústav krmivářský ČSAZV v Brně.

Sledování růstu a tělesného vývinu bylo prováděno měřením, vážením a fotografováním zvířat.

Zvířata byla vážena pravidelně každý měsíc, vždy ve stejnou dobu a ve stejném pořadí.

Kastrace I. skupiny zvířat byla provedena ve 12 měsících stáří v průměrné váze 400 kg. Druhá skupina zvířat byla kastrována ve stáří 17 měsíců ve váze 500 kg.

Ke zjištění jatečné hodnoty byla pokusná zvířata dne 3. dubna 1958 porážena na jatkách v Židlochovicích. Porážka byla provedena za přítomnosti pracovníků VŠZ v Brně, Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského a úředního veterináře.

Při jatečném rozboru byly zjišťovány následující hodnoty: váha před porážkou, váha čtyř čtvrtí, váha noh, hlavy, kůže, dršťek plných a prázdných, střev, plic, srdce, jater, sleziny, ledvin, ledvinového a střevního loje.

Mimo uvedené hodnoty byly ještě stanoveny: délka tenkého střeva, délka slepého střeva a délka tlustého střeva.

Současně byly odebrány vzorky žláz s vnitřní sekrecí a masa pro histologický rozbor. Histologická šetření byla provedena v laboratoři katedry obecné zoo-techniky a mlékařství.

Po vychladnutí byl z masa každého zvířete odebrán vzorek (roštěnka), který byl v laboratoři ÚKZÚZ podroben smyslovému posouzení, dále byla stanovena ztráta pečením a proveden chemický rozbor.

## **2. Výsledky pokusu**

### **a) Výživa pokusných zvířat**

Průměrné krmné dávky v jednotlivých měsících pokusu uvádíme v tabulce II. K sestavení dávek bylo použito norem Herziga a ostatních (1951).

Složením odpovídaly dávky požadavkům náležitosti zastoupení objemných statkových krmiv při výkrmu mladého skotu. Seno bylo střední kvality a bylo do dávek zařazováno v malém množství i v letním období. Ze zelené píce byly zkrmovány ozimé a jarní směsky, kukuřice, vojtěška, strniskový jetel a řepné skrojky. Silážovaná krmiva byla zastoupena hlavně řízky a skrojky, dále kukuřicí a slunečnicí a v menší míře obilno-luskovinnými směskami. Z ostatních šťavnatých krmiv byly zkrmovány čerstvé cukrovarské řízky. Dávky silážovaných krmiv byly ke konci výkrmu sníženy a nahrazeny jednak zvýšením podílů suché píce a v posledních dvou měsících zařazováním bramborových vloček do krmné dávky v množství 2 kg denně na kus. Jadrná krmiva byla zastoupena ječmenem a ovsem, dále žitnou krmnou moukou, pokrutinovou směsí a bramborovými vločkami. Jejich dávky činily v průměru za celý pokus 2,89 kg denně; vzhledem k tomu, že výkrm byl prováděn do vyšší váhy, než je obvyklé u mladého skotu, je množství jadrných krmiv v dávkách přiměřené.

## II. Průměrné krmné dávky v jednotlivých měsících pokusu (v kg):

|                   | Měsíce pokusu |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Průměr<br>1-14 |
|-------------------|---------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
|                   | 1             | 2    | 3    | 4   | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   |                |
| Seno              | 2,25          | 3,0  | 3,9  | 3,5 | 1,3  |      | 2,0  | 2,1  | 2,5  | 4,1  | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 5,2  | 3,2            |
| Sláma             | 1,70          | 2,0  | 2,1  | 2,0 | 1,1  |      |      |      |      | 3,1  | 2,6  | 3,0  | 4,0  | 4,0  | 1,81           |
| Zelená píce       |               |      |      | 3,8 | 20,0 | 26,3 | 32,4 | 37,9 | 21,4 | 11,1 |      |      |      |      | 11,01          |
| Siláž             | 9,25          | 10,0 | 12,1 | 5,8 |      |      |      |      |      | 7,5  | 26,6 | 22,9 | 18,6 | 11,6 | 8,85           |
| Cukrovarské řízky |               |      |      |     |      |      |      |      |      | 8,3  | 12,3 |      |      |      | 1,49           |
| Jadná krmiva      | 1,0           | 1,5  | 2,0  | 2,5 | 2,6  | 2,5  | 2,25 | 2,3  | 3,3  | 3,3  | 3,7  | 3,45 | 3,68 | 3,66 | 2,70           |
| Bramborové vločky |               |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 2,0  | 2,0  | 0,29           |

## III. Výživná hodnota krmných dávek a spotřeba živin na 1 kg přírůstku (v kg):

|                                                |          | Měsíce pokusu |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Průměr<br>1—14 |       |
|------------------------------------------------|----------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|
|                                                |          | 1             | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    |                |       |
| Výživná hodnota<br>krmné dávky                 | s.       | 5,79          | 7,78  | 5,58  | 9,14  | 8,36  | 8,55  | 10,07 | 11,53 | 12,25 | 17,08 | 15,34 | 14,84 | 16,96 | 15,03 | 11,49          |       |
|                                                | s. b.    | 0,449         | 0,773 | 1,076 | 0,960 | 0,931 | 1,024 | 0,861 | 0,881 | 1,008 | 0,962 | 0,980 | 0,947 | 1,014 | 0,864 | 0,901          |       |
|                                                | š. h.    | 2,37          | 3,67  | 4,63  | 4,61  | 4,14  | 3,95  | 5,39  | 5,39  | 6,59  | 6,88  | 7,08  | 6,91  | 8,14  | 7,09  | 5,50           |       |
| Poměr s. b.: š. h. =                           | 1:       | 5,27          | 4,76  | 4,29  | 4,80  | 4,44  | 3,85  | 6,27  | 6,11  | 6,53  | 7,15  | 7,15  | 7,29  | 8,03  | 8,22  | 6,09           |       |
| Procentický podíl<br>podle š. h. v %<br>krmiv: | obj.     | 70,93         | 70,22 | 69,17 | 60,62 | 54,13 | 53,00 | 68,32 | 67,21 | 63,72 | 65,05 | 62,64 | 51,56 | 46,74 | 39,05 | 58,77          |       |
|                                                | jadr.    | 29,07         | 29,78 | 30,83 | 39,38 | 45,87 | 47,00 | 31,68 | 32,79 | 36,28 | 34,95 | 37,36 | 48,44 | 53,26 | 60,95 | 41,23          |       |
| Spotřeba<br>živin na<br>1 kg přír.             | I. sk.   | s.            | 7,53  | 5,24  | 5,70  | 7,70  | 8,89  | 9,46  | 10,84 | 12,71 | 15,82 | 24,88 | 24,02 | 24,47 | 26,09 | 30,27          | 12,68 |
|                                                |          | s. b.         | 0,567 | 0,520 | 0,641 | 0,808 | 0,990 | 1,134 | 0,926 | 0,972 | 1,302 | 1,400 | 1,555 | 1,561 | 1,560 | 1,737          | 0,997 |
|                                                |          | š. h.         | 2,99  | 2,47  | 2,75  | 3,88  | 4,43  | 4,38  | 5,81  | 5,94  | 8,51  | 10,02 | 11,09 | 11,38 | 12,53 | 14,28          | 6,05  |
|                                                | II. sk.  | s.            | 7,35  | 6,79  | 6,53  | 7,66  | 8,80  | 9,37  | 11,15 | 12,57 | 12,87 | 17,23 | 19,21 | 20,45 | 28,64 | 29,28          | 12,44 |
|                                                |          | s. b.         | 0,553 | 0,674 | 0,734 | 0,804 | 0,980 | 1,124 | 0,953 | 0,961 | 1,059 | 0,969 | 1,240 | 1,304 | 1,713 | 1,681          | 0,978 |
|                                                |          | š. h.         | 2,92  | 3,21  | 3,15  | 3,86  | 4,38  | 4,34  | 5,97  | 5,88  | 6,92  | 6,94  | 8,87  | 9,51  | 13,75 | 13,82          | 5,96  |
|                                                | III. sk. | s.            | 9,29  | 6,97  | 6,53  | 7,87  | 8,53  | 9,46  | 10,30 | 12,24 | 11,17 | 16,22 | 15,49 | 16,85 | 23,47 | 32,37          | 11,94 |
|                                                |          | s. b.         | 0,699 | 0,692 | 0,734 | 0,826 | 0,950 | 1,098 | 0,880 | 0,921 | 0,919 | 0,912 | 0,999 | 1,075 | 1,420 | 1,858          | 0,939 |
|                                                |          | š. h.         | 3,69  | 3,29  | 3,15  | 3,97  | 4,24  | 4,47  | 5,52  | 5,63  | 6,01  | 6,53  | 7,15  | 7,84  | 11,40 | 15,27          | 5,72  |

Výživnou hodnotu průměrných krmných dávek i spotřebu živin na 1 kg přírůstku uvádíme v tabulce III. Výživná hodnota krmných dávek během pokusu celkem plynule stoupala a zhruba odpovídala normám. Obsah škrobových hodnot kolísal přitom méně než obsah stravitelných bílkovin. Úživný poměr se z poměru 1 s. b. : 4—5 š. h. postupně rozšířil na 1 s. b. : 7—8 š. h. na konci výkrmu.

Procentické zastoupení jadrných krmiv na celkové spotřebě škrobových hodnot se z počátečních 30 % zvětšilo až na hruba 40 % v 11. měsíci pokusu a v posledních třech měsících stoupl na 50 až 60 %. To ovlivnilo i průměrné zastoupení jadrných krmiv za celý pokus, které činilo podle škrobových hodnot 41 %.

Spotřeba živin na 1 kg přírůstku dosti kolísala, avšak při posouzení za delší období je patrný její vzestup, který je zvláště rychlý ke konci výkrmu.

Nepříznivý vliv kastrace na využití živin se neprojevil bezprostředně po operaci, nýbrž až za 1 až 2 měsíce po ní. Doba rekonvalescence po kastraci byla u zvířat I. i II. skupiny velmi krátká a žravost zvířat během ní nijak nepoklesla. Využití živin bylo podle očekávání nejlepší u III. (kontrolní) skupiny zvířat, kdežto u zvířat I. skupiny — kastrováných ve váze 400 kg — bylo nejhorší. Využití živin kastráty II. skupiny se pohybovalo mezi I. a III. skupinou zvířat. Poměrně vysoká průměrná spotřeba živin na kilogram přírůstku byla způsobena hlavně nepříznivými výsledky v posledních dvou měsících pokusu.

#### b) Růst pokusných zvířat

Průměrné váhy zvířat a denní přírůstky v jednotlivých měsících uvádím v tabulce IV. Mimoto jsou pro každý měsíc pokusu vypočteny hodnoty relativní rychlosti růstu podle zjednodušeného vzorce organického růstu:

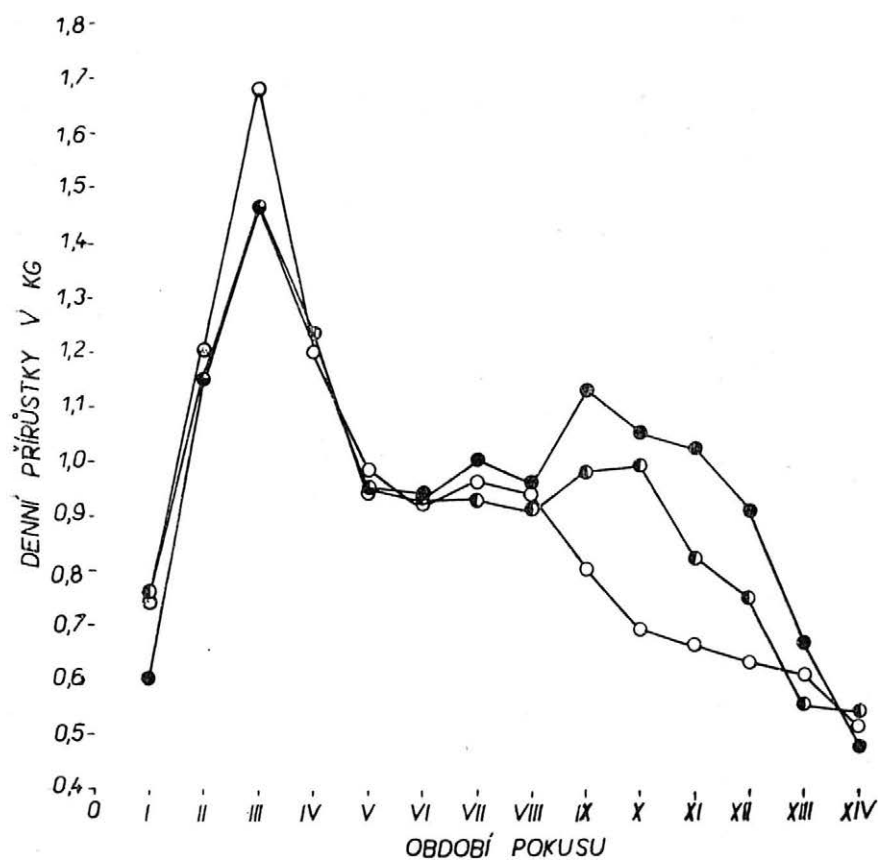
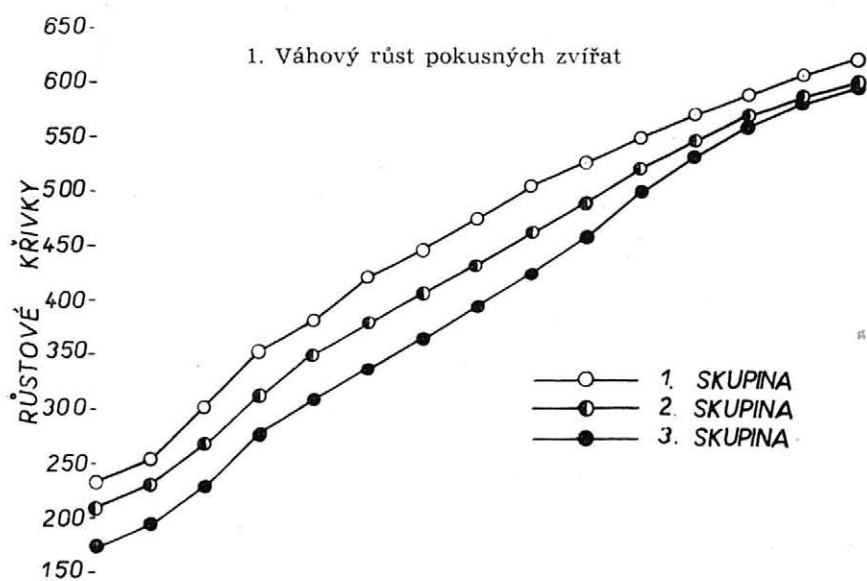
$$x = \frac{W_1 - W_2}{\frac{W_1 + W_2}{2}} \cdot 100$$

( $W_1$  = váha na začátku měsíce,  $W_2$  = váha na konci měsíce.)

Grafické znázornění absolutního růstu je v grafu 1.

Průměrná váha I. skupiny zvířat při zahájení pokusu byla o 26 kg vyšší než váha II. skupiny a o 60 kg vyšší než váha III. skupiny zvířat. Tyto váhové rozdíly byly voleny úmyslně, neboť jsme předpokládali, že zvířata III. skupiny, která zůstala mekastrována, dosáhnou vyšší růstovou intenzitou kastrováná zvířata I. a II. skupiny. Tento předpoklad se splnil jen částečně; rozdíl mezi skupinami ve váze na konci pokusu se sice zmenšily, avšak nevyrovnaný. Rozdíl mezi I. a II. skupinou činil 22,4 kg, mezi I. a III. skupinou 28,6 kg. Průměrný denní přírůstek u býčků (I. skupiny) byl 0,993 kg; u volků I. skupiny 0,919 kg, tedy o 8 % menší, u volků II. skupiny 0,927 kg, tedy o 7,2 % menší než u býčků. Rozdíl v přírůstcích za celou dobu pokusu je sice malý, avšak při propočtu za období od provedené kastrace do porážky jsou u volků přírůstky značně menší; u I. skupiny od konce 5. měsíce do konce pokusu jen 0,750 kg denně, zatímco u býčků za totéž období činil 1,063 kg. U II. skupiny, kastrováné v 10. období, byl od provedení kastrace do porážky přírůstek 0,65 kg, kdežto u býčků za tuto dobu 0,770 kg.

Vcelku se denní přírůstky se stářím úměrně snižují, přičemž vedle vlivu kastrace pochopitelně i různá kvalita krmiv a jejich výživná hodnota způsobuje určité větší výkyvy. Velmi nepříznivé jsou přírůstky v posledních dvou měsících pokusu, a to jak u volků, tak i u býčků. Pokles jak ve váhových přírůstcích, tak



## IV. Váhový růst pokusných zvířat

| I. skupina     |             |                      |                      | II. skupina |                      |                      | III. skupina |                      |                      |
|----------------|-------------|----------------------|----------------------|-------------|----------------------|----------------------|--------------|----------------------|----------------------|
|                | ž. v.<br>kg | denní<br>přír.<br>kg | rychl.<br>růstu<br>% | ž. v.<br>kg | denní<br>přír.<br>kg | rychl.<br>růstu<br>% | ž. v.<br>kg  | denní<br>přír.<br>kg | rychl.<br>růstu<br>% |
| Začátek pokusu | 233,4       | —                    | —                    | 207,7       | —                    | —                    | 174,0        | —                    | —                    |
| 1              | 255,6       | 0,74                 | 9,08                 | 230,5       | 0,76                 | 10,38                | 192,0        | 0,60                 | 9,84                 |
| 2              | 301,6       | 1,53                 | 16,51                | 266,0       | 1,18                 | 14,30                | 226,6        | 1,15                 | 16,53                |
| 3              | 352,0       | 1,68                 | 15,42                | 311,0       | 1,47                 | 15,25                | 276,0        | 1,47                 | 19,65                |
| 4              | 388,8       | 1,23                 | 9,94                 | 348,0       | 1,23                 | 11,23                | 306,6        | 1,20                 | 10,50                |
| 5              | 417,0       | 0,94                 | 7,00                 | 376,5       | 0,95                 | 7,87                 | 336,0        | 0,98                 | 9,15                 |
| 6              | 445,0       | 0,93                 | 6,50                 | 404,7       | 0,94                 | 7,23                 | 364,0        | 0,93                 | 8,00                 |
| 7              | 473,8       | 0,96                 | 6,27                 | 432,7       | 0,93                 | 6,69                 | 394,3        | 1,01                 | 7,99                 |
| 8              | 501,8       | 0,94                 | 5,76                 | 460,2       | 0,91                 | 6,16                 | 423,0        | 0,96                 | 7,02                 |
| 9              | 525,8       | 0,80                 | 4,67                 | 489,7       | 0,98                 | 6,25                 | 457,0        | 1,13                 | 7,72                 |
| 10             | 546,4       | 0,69                 | 3,87                 | 519,5       | 0,99                 | 5,90                 | 498,6        | 1,05                 | 8,71                 |
| 11             | 566,2       | 0,66                 | 3,56                 | 544,2       | 0,82                 | 4,65                 | 529,3        | 1,02                 | 5,97                 |
| 12             | 586,0       | 0,63                 | 3,26                 | 566,7       | 0,75                 | 4,05                 | 556,6        | 0,91                 | 5,03                 |
| 13             | 604,2       | 0,61                 | 3,34                 | 583,3       | 0,55                 | 3,20                 | 576,0        | 0,67                 | 3,76                 |
| 14             | 619,6       | 0,51                 | 2,52                 | 597,2       | 0,53                 | 2,35                 | 591,0        | 0,48                 | 2,81                 |
| Průměr 1—14    | —           | 0,919                | —                    | —           | 0,927                | —                    | —            | 0,993                | —                    |

i ve spotřebě živin na 1 kg přírůstku je tak nápadný, že jej nelze připsat jen zvyšující se kalorické hodnotě tělesného přírůstku, na němž se podílí stále větší měrou tuk. Působila zde zřejmě i změna struktury krmné dávky, kdy část objemných krmiv byla nahrazena zvýšením podílu jaderných krmiv. Tato koncentrovanější krmná dávka způsobila snížení váhy obsahu předžaludků, což mělo za následek neúměrně rychlý pokles přírůstku.

Na obr. 2 až 4 jsou fotografie tři pokusných zvířat před porážkou, z nichž je patrné, že mělo stažené břicho a že byla velmi dobře prokrmena. Poněvadž není možno pro nedostatek místa uvést výsledky měření tělesných rozměrů, uvádíme alespoň tyto závěry: pozdní kastrace vyvolává změny menšího rozsahu než kastrace raná, avšak přesto jsou patrné změny v utváření hlavy, prodloužení nohou, zmenšení rozměrů hrudníku a větší vývin kýty ve srovnání se zvířaty nekastrovanými.

## c) Porážky pokusných zvířat

## aa) Výsledky jatečného rozboru

Pokusná zvířata byla poražena ve stáří 20 až 22 měsíců. Z I. skupiny byla poražena čtyři zvířata, z II. a III. po třech. Výsledky jatečného rozboru jsou uvedeny v tabulce V.

Zvířata byla dopravena na jatky a poražena po 24 hodinách hladovění. Ztráta hladověním byla nejnižší u I. skupiny zvířat, nejvyšší u III. skupiny; tím se tedy rozdíl vah před porážkou proti rozdílu před dopravou ještě zvýšil: mezi I. a II. skupinou činil 23,35 kg, mezi II. a III. skupinou 10,65 kg. I když rozdíl vah není vzhledem k vysoké porážkové váze nijak významný, byly všechny hodnoty zjištěné při jatečném rozboru přepočteny na procenta z živé váhy před porážkou; tím byl eliminován vliv různé porážkové váhy a hodnoty lze mezi sebou srovnávat.

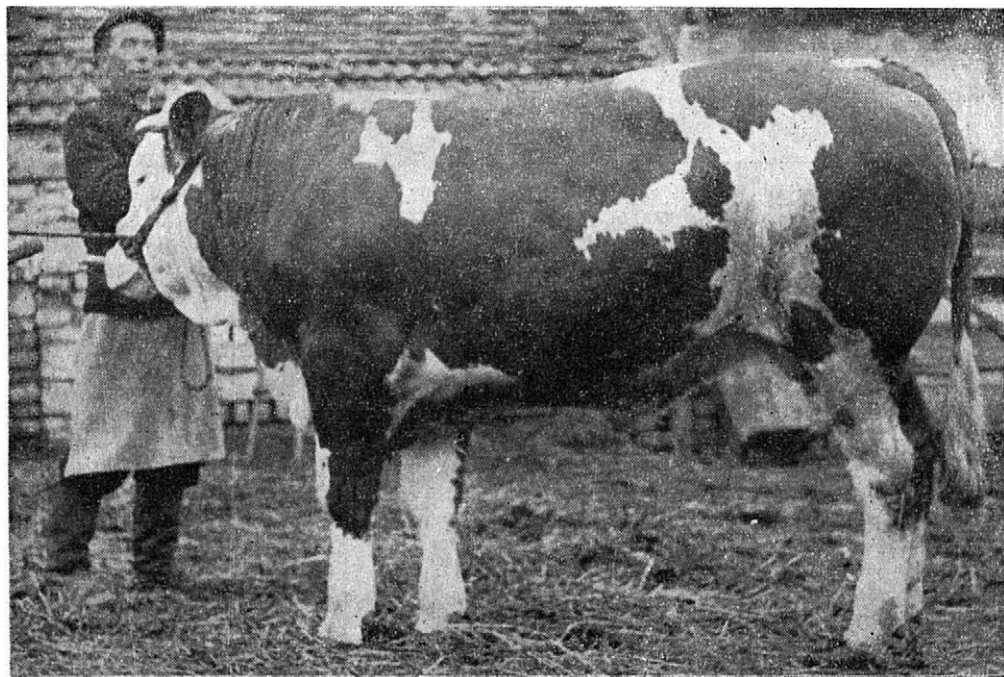
Při srovnání vah orgánů a částí těla zvířat jednotlivých skupin jsou pozorovatelné u některých hodnot menší rozdíly, způsobené zřejmě individuálním kolí-

## V. Výsledky jatečného rozboru

|                                     | I. skupina |       | II. skupina |       | III. skupina |       |
|-------------------------------------|------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|
|                                     | kg         | %     | kg          | %     | kg           | %     |
| Váha před dopravou                  | 619,00     |       | 597,50      |       | 590,0        |       |
| Váha před porážkou                  | 600,6      | 100   | 577,25      | 100   | 566,6        | 100   |
| Ztráta vyhladováním                 | 18,40      | 3,06  | 20,25       | 3,50  | 23,40        | 4,12  |
| Hlava                               | 20,50      | 3,41  | 19,50       | 3,37  | 18,16        | 3,20  |
| Nohy                                | 11,40      | 1,89  | 10,37       | 1,79  | 9,33         | 1,64  |
| Kůže                                | 62,98      | 10,48 | 60,87       | 10,54 | 58,00        | 10,23 |
| Plíce a srdce                       | 9,00       | 1,49  | 9,25        | 1,60  | 9,00         | 1,58  |
| Játra                               | 6,30       | 1,04  | 6,68        | 1,16  | 7,16         | 1,26  |
| Slezina                             | 1,19       | 0,20  | 1,05        | 0,18  | 1,11         | 0,19  |
| Ledviny                             | 1,15       | 0,19  | 1,05        | 0,18  | 1,10         | 0,19  |
| Dršťky plné                         | 43,80      | 7,29  | 42,12       | 7,29  | 50,23        | 8,86  |
| Dršťky prázdné                      | 18,26      | 3,04  | 18,00       | 3,12  | 14,66        | 2,59  |
| Obsah drštěk                        | 25,54      | 4,25  | 24,12       | 4,18  | 35,9         | 6,29  |
| Střevo plná                         | 24,50      | 4,07  | 22,52       | 3,90  | 23,13        | 4,08  |
| Obsah střev                         | 15,52      | 2,58  | 13,46       | 2,33  | 14,63        | 2,58  |
| Střevní lůj                         | 11,52      | 1,92  | 9,13        | 1,68  | 8,96         | 1,58  |
| Ledvinový lůj                       | 14,90      | 2,48  | 12,5        | 2,16  | 11,0         | 1,95  |
| Váha 4 čtvrtí                       | 358,56     | 59,70 | 331,25      | 57,38 | 325,66       | 59,61 |
| Váha předních čtvrtí                | 163,10     | 27,16 | 154,75      | 26,77 | 155,33       | 27,41 |
| Váha zadních čtvrtí                 | 195,46     | 32,54 | 176,50      | 30,57 | 170,33       | 30,06 |
| Přední čtvrti z váhy 4 čtvrtí (v %) |            | 45,49 |             | 46,71 |              | 47,70 |
| Zadní čtvrti z váhy 4 čtvrtí (v %)  |            | 54,51 |             | 53,29 |              | 52,30 |
| Mrtvá váha                          | 374,20     | 62,30 | 344,82      | 59,70 | 337,76       | 59,61 |
| Ztráta zabitím                      | 226,59     | 37,70 | 232,67      | 40,30 | 228,90       | 40,39 |
| Váha prázdného zvířete              | 558,54     |       | 539,67      |       | 525,07       |       |
| Ideální výtěžnost                   |            | 66,80 |             | 63,89 |              | 64,33 |
| Výtěžnost                           |            | 62,30 |             | 59,70 |              | 59,61 |
| Délka tenk. střeva (v m)            | 45,24      |       | 43,75       |       | 39,66        |       |
| Délka slep. střeva (v m)            | 1,56       |       | 1,32        |       | 1,23         |       |
| Délka tlust. střeva (v m)           | 9,02       |       | 7,95        |       | 8,03         |       |
| Délka kýty (v cm)                   | 86,4       |       | 84,87       |       | 83,83        |       |
| Obvod kýty (v cm)                   | 128,8      |       | 122,12      |       | 121,66       |       |

sáním uvnitř skupiny. Avšak u jiných jsou rozdíly větší a naznačují vliv kastrace. Např. poměr váhy předních a zadních čtvrtí masa je různý: u první skupiny činí podíl zadních čtvrtí 54,51 % z váhy čtyř čtvrtí, u II. skupiny 53,29 %, u III. skupiny 52,30 %, což svědčí o méně vyvinuté přední části těla (hrudníku) volků proti býčkům. Lepší vývin kýty u kastrátů je potvrzen i metrickým šetřením, kde v obvodu kýty je význačný rozdíl ve prospěch I. skupiny zvířat. Rovněž obrázky 2 až 4 ukazují lepší utváření kýty u kastrátů I. skupiny ve srovnání s II. a III. skupinou. Nohy jsou u kastrátů poměrně těžší než u býčků, rovněž větší váha hlavy u kastrátů se zdá být ve vztahu s provedenou kastrací. Značný je rozdíl mezi skupinami ve váze loje — zvláště ledvinového, kde mezi kastráty I. skupiny a III. skupinou zvířat (býčky) je v absolutní váze rozdíl téměř 4 kg; v relativních číslech je to asi 0,5 % z živé váhy před porážkou, tedy u I. skupiny zvířat asi o čtvrtinu více než u III. skupiny. Vyšší váha ledvinového loje má částečný podíl na pozoruhodném rozdílu ve výtěžnosti mezi I. skupinou zvířat na jedné straně a II. a III. skupinou na druhé straně. Rozdíl činí více než 2 %; stejně velký je i v ideální výtěžnosti (vypočtené z váhy prázdného zvířete).

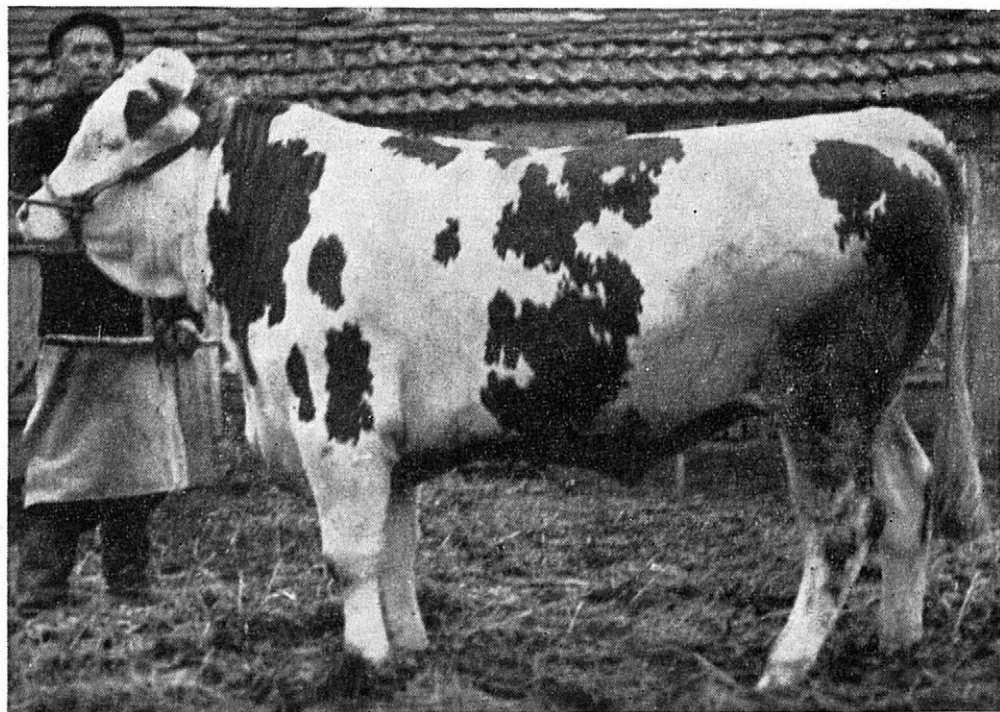




2. Kastrát č. 3 ve váze 612 kg (I. skupina)



3. Kastrát č. 8 ve váze 615 kg (II. skupina)



4. Býk č. 9 ve váze 608 kg (III. skupina)

*bb) Výsledky rozboru masa*

K rozboru masa byly odebrány vzorky z roštěnek a z kýt vždy ze dvou zvířat z každé skupiny, která se vahou nejvíce blížila průměru.

Při smyslovém posouzení roštěnek byla zjištěna velmi dobrá zmasilost všech vzorků, zvláště však u III. skupiny. Mezisvalový tuk, povrchové krytí tukem a mramorování bylo zřetelně nejlepší u I. skupiny, což ukazují obrázky 5 až 7. Zajímavý je obrázek 8, který ukazuje znatelné prostoupení tukem i u svalstva kýty volka I. skupiny, poraženého ve váze 612 kg.

Výsledky chemického rozboru masa z roštěnek jsou uvedeny v tabulce VI.

VI. Výsledky chemického rozboru masa

| Skupina | Popel | Tuk  | Dusík | Bílkoviny | Sušina | Součet<br>P+t+b |
|---------|-------|------|-------|-----------|--------|-----------------|
| I.      | 1,10  | 3,69 | 3,59  | 22,48     | 27,26  | 27,27           |
| II.     | 1,09  | 2,93 | 3,53  | 22,09     | 26,14  | 27,11           |
| III.    | 1,14  | 1,77 | 3,54  | 22,46     | 25,48  | 25,37           |

Ve většině hodnot je celkem malý rozdíl mezi skupinami s výjimkou obsahu tuku, který je u masa kastrátů I. skupiny významně vyšší (3,69 %) než u II. skupiny (2,93 %) a zvláště u III. skupiny (1,77 %). Tento rozdíl se pak projevuje v součtu hodnot popele, tuku a bílkovin, kde je rovněž větší difference ve prospěch kastrátů. Výsledky chemického rozboru masa tedy potvrzují, že protučnost byla u kastrátů znatelně větší než u býčků.

Histologické šetření masa rovněž směřovalo k posouzení množství tuku v masě. Proto byly řezy po zhotovení na mikrotomu se zmrazovacím zařízením barveny Sudanem III. Obarveny byly haematoxylinem a uzavřeny do glycerinu. Síla řezu byla 15  $\mu$ . Vzorky byly brány z nejdelšího svalu zádového (*musculus longissimus dorsi*) a ze svalu pološlašitého (*musculus semitendinosus*). Obrázky 9 až 14 ukazují mikroskopickou strukturu masa, kde na obrázku 9 a 12 zřetelně vynikají silnější vrstvy tuku při srovnání s dalšími fotografiemi.

Rozdíl v mikrostruktuře masa mezi II a III. skupinou není patrný.

Na zmíněných dvou svalech bylo provedeno i měření síly svalových vláken. Vzorky pro toto měření byly fixovány formolalkoholem a zality do parafinu. Preparáty byly barveny pikrofuchsinem, odvodněny a uzavřeny do kanadského balzámu. Celkem bylo zkoumáno 18 vzorků, z každého vzorku bylo změřeno 100 svalových vláken. Měření bylo provedeno přímou metodou pomocí okulárového mikrometru.

Průměrná síla svalových vláken nejdelšího zádového svalu byla u I. skupiny zvířat v rozmezí od 37,59  $\mu$  do 38,50  $\mu$ , u II. skupiny od 35,58  $\mu$  do 38,60  $\mu$  a u III. skupiny od 33,13  $\mu$  do 35,70  $\mu$ . U svalu pološlašitého se síla vláken u I. skupiny pohybovala od 34,83  $\mu$  do 37,04  $\mu$ , u II. skupiny od 34,62  $\mu$  do 37,12  $\mu$  a u III. skupiny od 31,94  $\mu$  do 33,14  $\mu$ . Rozdíly mezi kastráty a býčky nebyly statisticky průkazné a i když je u svalstva býčků zřetelná tendence k menší síle vláken, dá se to spíše přičíst různému stáří zvířat a rozdílné porážkové váze než jiným vlivům.

#### d) Ekonomické zhodnocení výsledku pokusu

Celkové náklady na jedno zvíře i náklady na 1 kg přírůstku jsou uvedeny v tabulce VII.

VII. Náklady na 1 kg přírůstku

| Skupina | Náklady celk. Kčs | Přírůstky celk. kg | Náklady na 1 kg přírůstku Kčs |
|---------|-------------------|--------------------|-------------------------------|
| I.      | 2.637,31          | 345,05             | 7,843                         |
| II.     | 2.654,56          | 360,35             | 7,366                         |
| III.    | 2.668,44          | 393,50             | 6,781                         |

Z tabulky je patrné, že nejvyšší celkové náklady jsou u býčků, což je způsobeno vyšší odměnou ošetřovatele při vyšším dosahovaném přírůstku. Přesto však při přepočtu na 1 kg přírůstku jsou náklady u býčků nejnižší. To znovu dokazuje, že z hlediska ekonomického je výkrm býčků hospodárnější než výkrm volků.

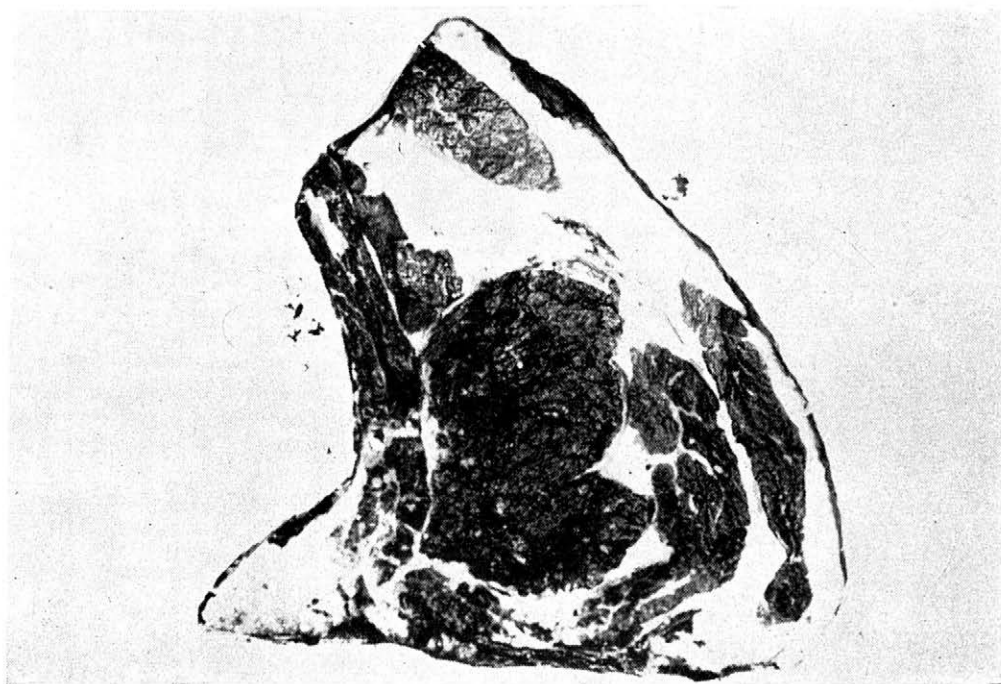
### 3. Zhodnocení výsledků pokusu

Výsledky pokusu prokazují, že i pozdní kastrace vyvolává změny v látkovém metabolismu zvířat a že působí na jatečnou hodnotu mladého skotu při výkrmu do vyšší váhy.

Pokus je vlastně pokračováním řady prací domácích autorů zabývajících se výrobními poměry při výkrmu skotu do váhy kolem 400 až 500 kg; ověřuje tyto výrobní poměry a dále jatečnou hodnotu poražených zvířat při výkrmu do váhy kolem 600 kg s cílem přispět k řešení otázky, zda při prodloužení výkrmu mladých zvířat lze získat maso, které se svým charakterem přibližuje vyzrálému

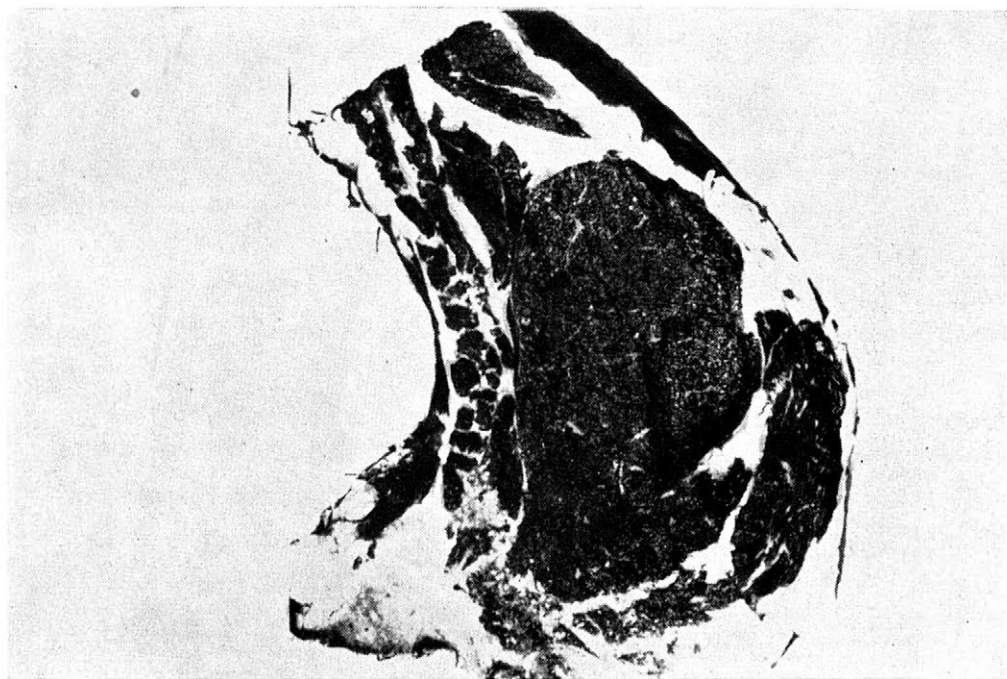


5. Roštenka z kastráta č. 3

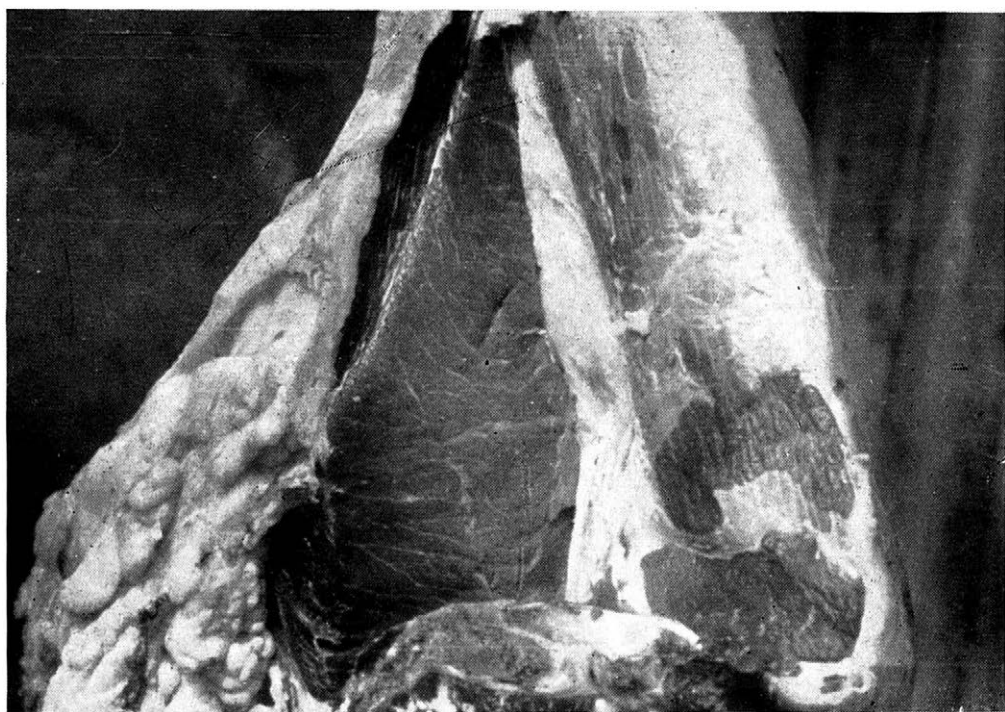


6. Roštenka z kastráta č. 8





7. Roštěnka z býčka č. 9

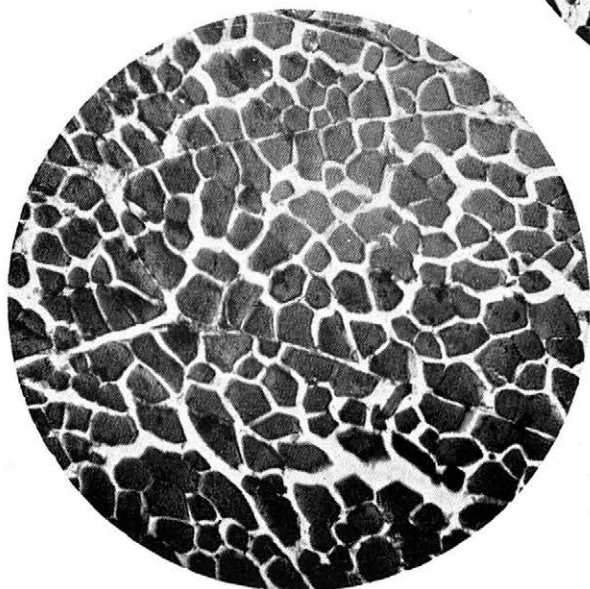
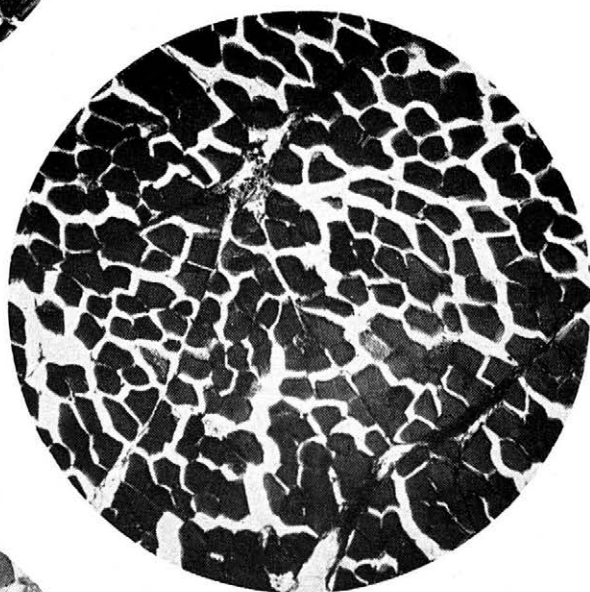


8. Řez kýtou z kastráta č. 3

9. Mikroskopický řez nejdelšího svalu zádového (kastrát č. 3)



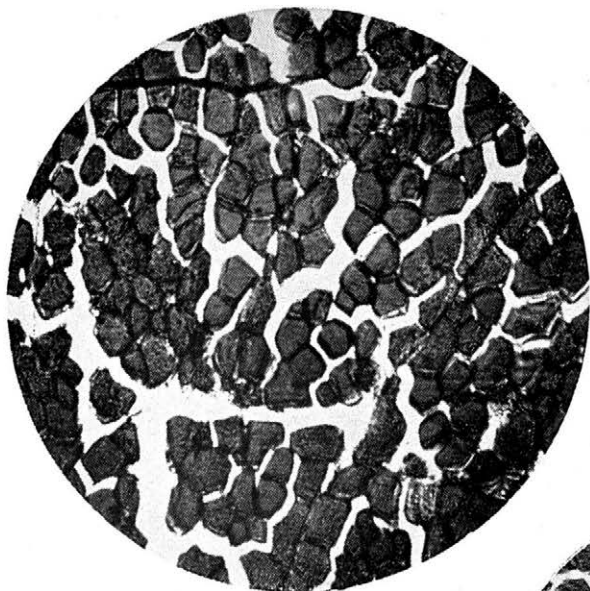
10. Mikroskopický řez nejdelšího svalu zádového (kastrát č. 8)



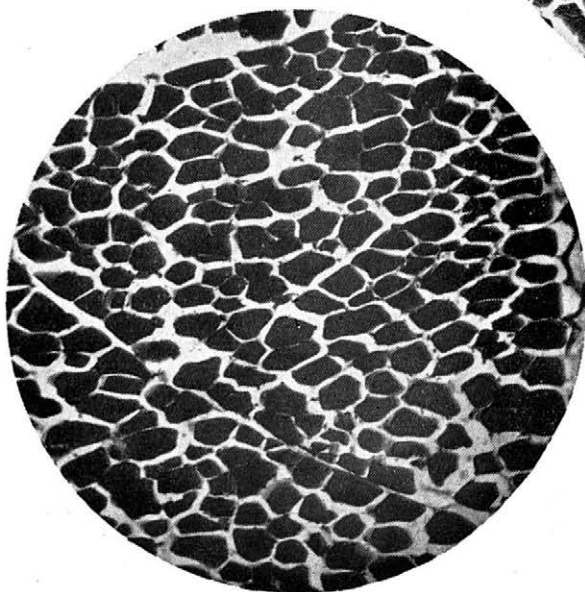
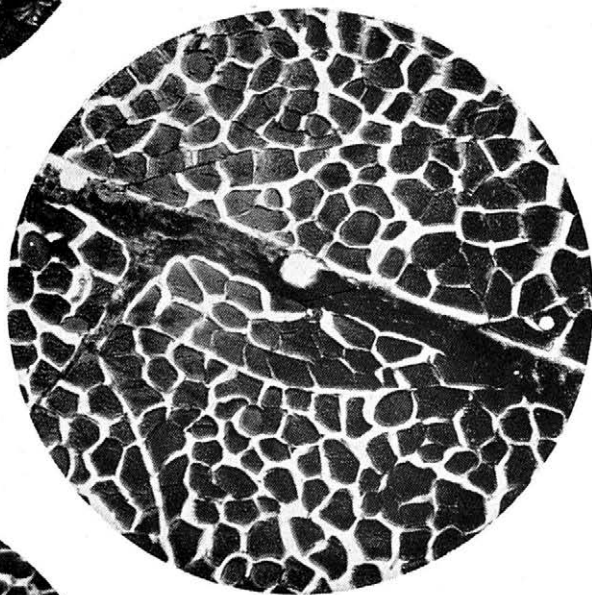
11. Mikroskopický řez nejdelšího svalu zádového (býček č. 9)



12. Mikroskopický řez polo-  
šlašitého svalu (kastrát č. 3)



13. Mikroskopický řez polo-  
šlašitého svalu (kastrát č. 8)



14. Mikroskopický řez polo-  
šlašitého svalu (býček č. 9)

masu dospělých zvířat, vhodnému pro speciální kuchyňskou úpravu. Přitom zkoumá — se zřetelem k ekonomickým hlediskům — možnosti použití pozdní kastrace při tomto výkrmu za účelem zvýšení kvality masa.

Při sestavování krmných dávek bylo použito dosavadních zkušeností získaných zvláště v poválečných letech. Dávky se nejvíce přibližují dávkám v pokuse Herziga a Nakládala (1950) a Páleníka (1953). Přitom dávky sena v našem pokuse byly značně vyšší (5 kg), kdežto dávky zelené píce byly nižší ve srovnání s citovanými dvěma pracemi. Dávky jadrných krmiv velmi dobře odpovídají doporučenému množství. Zhruba stejných dávek jadrných krmiv použil Svoboda (1935 a) při výkrmu býčků do váhy 580 kg, ovšem ve směsi byl převážně kukuřičný šrot (4,5 kg denně), dále sojový a bobový šrot, tedy krmiva kvalitnější než v našem pokuse. V jiném Svobodově pokuse (1935 b), kde šlo o výkrm odrostlejších volků o počáteční váze 460 kg a konečné váze 690 kg bylo zkrmováno na začátku pokusu 5,25 kg, ke konci až 8 kg lehce stravitelných jadrných krmiv. Tyto dávky jsou z dnešního hlediska příliš vysoké a nelze jich v zemědělském závodě běžně použít.

Celková výživná hodnota krmných dávek odpovídá doporučeným normám (Herzig, Knor, Koudela, Řečka, 1951), avšak obsah stravitelných bílkovin v prvních sedmi měsících pokusu je příliš vysoký, takže úživný poměr je úzký — 1 : 4,76. Není to však na závadu, poněvadž v tomto úseku výkrmu šlo hlavně o zmasení zvířat. Ve druhé polovině pokusu se úživný poměr rozšiřoval, takže v posledních dvou měsících pokusu činil 1 : 8, což byla velmi vhodná pro náležitě protučnění zvířat.

Průměrné váhové přírůstky za celý výkrm nedosahovaly ani 1 kg. Klesající tendence se projevila nejdříve u volků kastrováných ve 400 kg váhy (I. skupina), pak u II. skupiny volků a nakonec — znatelněji v posledních dvou měsících pokusu — u býčků. Je tu zřetelný vliv kastrace projevující se vyšší kalorickou hodnotou přírůstku (lepším protučněním zvířat), což odpovídá výsledkům Tylečkovi (1957), Páleníkovým (1954) i starších autorů. Pozdní kastrace přitom způsobuje tutéž růstovou depresi jako kastrace raná, avšak vzhledem ke kratšímu trvání deprese se při přepočtu na celou dobu výkrmu neprojevuje ekonomicky tak nepříznivě jako raná kastrace.

Spotřeba živin na 1 kg přírůstku za celý pokus je vyšší než v pokusech s mladým skotem poráženým v nižší váze. Avšak při posuzování výsledků za první polovinu pokusu (tedy do váhy asi 450 kg) odpovídá relativní spotřeba živin údajům Richtera a ostatních (1932), Páleníka (1953), Nakládala, Halady a Kudláčka (1954) a je o něco nižší než v pokuse Herziga a Nakládala (1950). V druhé polovině pokusu se však spotřeba živin rychle zvyšovala a dá se přirovnat jen k výsledkům Svobodovým (1935 b), při čemž v posledních dvou měsících pokusu i tyto značně převyšuje. Jak již bylo řečeno, vysvětlujeme si to náhlým snížením podílu objemných krmiv v krmné dávce a tím i snížením váhy obsahu zažívacích orgánů („stažení“ zvířat). Přesto ovšem by bylo záhodno poslední období — od 550 kg váhy výše — podrobit dalšímu zkoumání.

Výsledky jatečných rozborů ukázaly především lepší jatečnou kvalitu kastrátů I. skupiny, projevující se ve vysoké výtěžnosti (přes 62 %), odpovídající ohodnocení AA. Průměrná výtěžnost II. a III. skupiny odpovídá zařazení A až A<sub>1</sub>. Výtěžnost dosažená u I. skupiny kastrátů je výjimečná a dá se srovnat s nejlepšími výsledky v jiných pracích u nás prováděných.

Na lepší protučnělost kastrátů (zvláště I. skupiny) proti býčkům lze usuzovat z vyšší váhy střevního a ledvinového loje, dále z chemického rozboru masa

a z fotografií roštěnek, z nichž je patrné lepší povrchové krytí, mramorování a nasazení mezisvalového tuku. Rovněž na mikroskopických fotografiích jsou dobře znatelné silnější vrstvy tuku v masě kastrátů I. skupiny.

Vcelku charakter masa zvířat poražených ve věze 600 kg — a zvláště kastrátů — je již mimo standard masa získávaného při výkrmu mladého skotu do váhy kolem 500 kg a blíží se masu zvířat dospělých. Bylo by záhodno pokračovat v podrobnějším výzkumu z hlediska použití tohoto druhu masa pro speciální kuchyňskou úpravu i pro dlouhodobé konzervy. Ekonomické hodnocení naznačuje, že výroba masa volků je poněkud dražší, avšak při použití pozdní kastrace je rozdíl ve srovnání s býčky celkem malý. Přitom použití kastrace ve věze kolem 400 kg přináší z hlediska kvality znatelně lepší výsledky než při kastraci ve věze kolem 500 kg, aniž by podstatně zvyšovalo náklady.

## Souhrn

Ve srovnávacím pokuse se dvěma pokusnými skupinami volků a jednou kontrolní skupinou býčků byly sledovány výrobní poměry při výkrmu do váhy kolem 600 kg. I. skupina zvířat byla kastrována ve věze 400 kg, II. skupina ve věze 500 kg. Po porážce zvířat byl proveden jatečný rozbor podle směrnic ÚKZÚZ, dále technologický, chemický a histologický rozbor masa.

Vliv kastrace se projevil ve snížení růstové intensity; I. skupina volků měla v průměru celého pokusu o 8 %, II. skupina o 7,2 % nižší přírůstky než III. skupina (býčci).

Spotřeba škrobových hodnot na 1 kg přírůstku byla u I. skupiny zvířat 6,05 kg, u II. skupiny 5,96 kg a u III. skupiny 5,72 kg.

Jatečný rozbor ukázal, že I. skupina zvířat má více loje, lépe vyvinutou kýtu a o 2 % lepší výtěžnost než býčci. Hodnoty zjištěné u II. skupiny volků se pohybují mezi hodnotami I. a III. skupiny.

Rozbor masa potvrdil lepší protučnělost kastrátů (zvláště I. skupiny), neboť měli více mezisvalového tuku, lepší povrchové krytí a mramorování než býčci. Rovněž chemický a histologický rozbor ukázal vyšší podíl tuku v masě. Vcelku se maso zvířat poražených ve věze kolem 600 kg svým charakterem více blíží masu dospělých zvířat než masu z mladých zvířat vykrmovaných do běžné váhy kolem 450 až 500 kg.

Náklady na 1 kg přírůstku jsou u I. skupiny zvířat 7,84 Kčs, u II. skupiny 7,37 Kčs a u III. skupiny 6,78 Kčs.

Navrhujeme dále studovat otázku výkrmu mladého skotu do vyšší váhy, neboť má význam zvláště z hlediska použití jeho masa pro výrobu dlouhodobých konzerv i pro kuchyňskou přípravu některých pokrmů.

## Literatura

Bílek F.: Učebnice obecné zootechniky, Praha 1933. — Hansen J.: Lehrbuch der Rinderzucht, II. a III. vyd., Berlin 1922. — Herzig J., Knor J., Koudela S. a Řečka J.: Základy krmné techniky, Praha 1951. — Karakoz A.: Jatečná hodnota a jakost masa mladých býčků ve věku do jednoho a půl roku. Náš chov - přil. Chov. pokrok 12, 1950. — Klein W.: Hormone und Körperentwicklung von

Standpunkt der Energetik aus. Berlin 1926. — Klostermann E. V., Kunkle L. E., Gerlaugh P. a Cahill V. R.: The Effect of Age Castration upon Rate Economy of Gain and Carcass Quality of Beef Calves. J. of Animal Science 4, 1954. — Keller K.: Die Körperform des unfruchtbaren Zwillings beim Rinde. Jahrbuch f. Tierzucht 10, 1916 (podle Hansena 1922). — Keller K. a Tandler J.: Die Körperform des weiblichen Frühkastraten des Rindes. Arch. f. Entwicklungsmechanik der Organismen, 1910 (podle Wertnika 1926). — Möbius P.: Über die Wirkungen der Kastration. Leipzig 1906. — Nakládal J., Halada J. a Kudláček J.: Výsledky srovnávacího pokusného výkrmu býčků, volků a jalovic plemene červenostrakatého a kříženců. Sborník ČSAZV, řada A, 3, 1954. — Nakládal J.: Výkrmová schopnost býčků, volků a jalovic plemene červenostrakatého. Náš chov 19, 1956. — Páleník Š.: Rychlovýkrm mladých býčků plemene simentálského, pincgavského, čiernostrakatého nížinného a křížencov simentálsko-pincgavských. Sborník ČSAZV, řada A, 1-2, 1953. — Richter K., Ferber K. a Chrzączek K.: Mast- und Schlachtversuche mit jungen Bullen und Ochsen. Züchtungskunde 1932. — Svoboda F.: Biometrické studie o některých vlivech působících na využití živin v krmné dávce při výkrmu mladého dobytka. Sborník ČAZ, 1, 1935 a. — Svoboda F.: Biometrický rozbor vztahů mezi přírůstkem na živé váze a spotřebou živin při výkrmu mladého skotu. Sborník ČAZ, 6, 1935 b. — Tyleček J.: Vliv různé doby kastrace býčků na výrobní poměry při výkrmu a na jakost jatečných produktů. Sborník ČAZV - Živočišná výroba, 8, 1957. — Wertnik R.: Über die Wirkung der frühzeitigen Kastration auf das Schädel skelett des Rindes. Zeitschr. f. Tierzüchtung, 1926.

**К вопросу изучения влияния поздней кастрации на боенскую ценность и качество мяса молодняка крупного рогатого скота при откорме до более высокого веса**

В сравнительном опыте с двумя опытными группами бычков-кастратов и одной контрольной группой бычков исследовались производственные отношения при откорме до веса около 600 кг. I группа животных была кастрирована при весе 400 кг, II группа — при весе 500 кг. После убоя животных был проведен боенский анализ согласно инструкций Центрального контрольно-испытательного института сельского хозяйства, а также технологический, химический и гистологический анализ мяса.

Влияние кастрации проявилось в снижении интенсивности роста; I группа бычков-кастратов имела в среднем за весь опытный период на 8 %, II группа на 7,2 % более низкие приросты, чем III группа (бычки).

Расход крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса составлял у I группы животных 6,05 кг, у II группы — 5,96 кг, у III группы — 5,72 кг.

Боенский анализ показал, что у I группы животных больше жира, лучше развит окорок и на 2 % больший выход мяса, чем у бычков. Величины, полученные у II группы бычков-кастратов колеблются между величинами I и III группы.

Анализ мяса подтвердил лучшее проращение жиром мяса кастратов (особенно I группа), так как в нем больше межмышечного жира, лучший верхний покров и мраморирование, чем у бычков. Химический и гистологический анализ также показал более высокую долю жира в мясе. В общем мясо животных, забитых при весе около 660 кг, по своему характеру ближе к мясу взрослых животных, чем к мясу молодых, откармливаемых до обычного веса около 450—500 кг.

Расходы на 1 кг привеса у I группы животных составляют 7,84 кроны чехословацкой, у II группы — 7,37 кроны и у III группы — 6,78 кроны.

Рекомендуется далее изучать вопрос откорма молодняка крупного рогатого скота до более высокого веса, так как это имеет значение особенно с точки зрения использования их мяса для производства консервов длительного хранения и для кулинарного приготовления некоторых блюд.

### **Contribution Toward the Study of the Influence of Late Castration on the Slaughter Value and Quality of Meat of Young Cattle When Fattened to a Higher Weight**

In comparative experiment with two groups of young bulls on which the experiment was made and one group left for control, observations were made of the production conditions in fattening to a weight of about 600 kilograms. Group I was castrated at a weight of 400 kilograms, Group II at a weight of 500 kg. After slaughter, a slaughter analysis was made according to the directives of the UKZUZ, also a technological, chemical and histological analysis was made of the meat.

Castration had the effect of reducing the intensity of growth; Group I averaged 8 % lower during the entire experiment, Group II had 7.2 % lower increments of growth, as compared with Group III (uncastrated).

Consumption of starch units per kilogram increment of growth was 6.05 kg for Group I, 5.96 kg for Group II and 5.72 kg for Group III.

The slaughter analysis showed that Group I had more suet, better development of the loin and 2 % more net usable meat than the uncastrated group. The values for Group II fluctuated between those of Group I and Group III.

Analysis of the meat confirmed the findings of better larding of the castrated animals (especially Group I), for there was more inter-muscular fat, better surface and better marbling than in the uncastrated young bulls. The chemical and histological analyses also showed a larger proportion of fat in the meat. On the whole the meat of animals slaughtered at a weight of about 660 kg was closer in general character to the meat of mature animals than to the meat of young animals fattened to the usual weight of about 450—500 kg.

Costs per kilogram of increment were 7.84 crowns for Group I, 7.37 crowns for Group II and 6.78 crowns for Group III.

It is proposed that the question be studied further in regard to fattening young cattle to higher weight, for it is of importance especially from the standpoint of using the meat for manufacture of tinned meat and for the preparation in the kitchen of certain foods.

## Kolísání obsahu enzymů katalázy a lipázy v mléce červenostřakatého skotu

Колебание содержания энзимов каталазы и липазы в молоке коров  
краснопестрой породы

Fluctuation in Content of the Enzymes Catalase and Lipase in the Milk of the  
Red-Spotted Breed of Cattle

Dr. Jiří PAVEL

*Katedra obecné zootechniky a mlékařství VŠZ v Brně*

Předložil akademik V. Koželuha

Došlo dne 13. VI. 1959

### Úvod

Předložená práce je zaměřena na studium sekrece hlavních nativních enzymů mléka u červenostřakatého skotu. Práce je první částí širšího průzkumu, v němž současným kvantitativním stanovením jednotlivých enzymů je sledována jejich závislost na různých vlivech, jako je stadium a pořadí laktace, říje, zdravotní stav aj.

Tato první část je zaměřena na kolísání obsahu katalázy a lipázy.

### Literární přehled

#### Kataláza

Přítomnost katalázy v kravském mléku potvrdili nezávisle na sobě v roce 1911 Spindler a Kooper (Whitney, 1958). Kataláza rozkládá peroxyd vodíku na vodu a elementární kyslík, čímž chrání organismy před účinkem peroxydu, tvořícího se při různých oxydacích.

Množství katalázy v mléku závisí na různých okolnostech. Mlezivo a mléko krav s nemocným vemenem, jež se vyznačují vesměs vysokým obsahem leukocytů, jsou velmi aktivní (Laxa, 1928). Prouty (1934) zjistil, že průměrný počet buněk v mléku je 151.000 na 1 ml při normálním výsledku katalázové zkoušky a že při vyšším počtu buněk aktivita mléka je vyšší než normální. Minciotti a Rigazzi (1937) zjistili v ženském mléku, že hlavními (nikoliv však jedinými) nositeli katalázy jsou neutrofilní buňky. Zajkovskij (1943) cituje Vojtkeviče, který udává, že při onemocnění vemene se paralelně zvyšuje obsah katalázy a chlorcukrové číslo. Vztahem mezi katalázou mléka a krve se za-



býval Zeilinger (1933) a zjistil, že vedle vztahu katalázy krve existuje ještě kladný vztah mezi tukem a katalázou mléka. Naproti tomu specifická váha a sušina tuku prostá bývají v obráceném poměru. Celkové množství mléka kolísalo s obsahem katalázy vcelku paralelně, což autor přičítá vlivu stejných vnějších faktorů. Prokš (1957) uvádí, že zelené krmení může působit na vzrůst aktivity katalázy v mléce. V mléku je kataláza adsorbována na tukových kuličkách a přechází do smetany, při stloukání však zůstává v podmásli (Zajkovskij, l. c.), rovněž ji lze oddělit extrakcí apod.

Kataláza je jedním z nejúčinnějších enzymů. Molekula katalázy rozloží za jednu minutu při 0° C pět miliónů molekul peroxýdu (Ševčík, 1954). Optimální účinnost je při pH 7,4 až 7,6 (Parisi, 1933). Laxa (l. c.) uvádí, že při teplotě pod 0° C je účinnost katalázy snížena, optimum je 35 až 37° C a rozrušuje se při 60 až 65° C. Zeilinger (l. c.) však referuje, že pro praktické měření účinnosti enzymu v mléku leží tepelné optimum kolem 20° C, při 37° C je katalázové číslo podstatně sníženo. Rovněž chloridy ovlivňují účinnost enzymu (Parisi, l. c.). Kataláza byla již připravena v krystalickém stavu, molekulová váha získaná ultracentrifugací odpovídá asi 230.000, se čtyřmi skupinami hematinu v molekule (Herbert a Pinset, 1948, podle Ševčíka, l. c.).

Měření aktivity katalázy je možno provádět buď zjišťováním množství zbylého peroxýdu po určitém časovém úseku, nebo měřením objemu uvolněného kyslíku. Walker (1942) měří účinek polarograficky (Ševčík l. c.), Damaschke a Tödt (1957) elektrochemicky. Stanovení volného peroxýdu nejčastěji provádíme jodometricky — metoda Immorandi a Isata. Laxa (l. s.) uvádí metodu podle Koninga. Volumetrická metoda měření uvolněného kyslíku pomocí Lobeckova katalyzátoru byla detailně prostudována Roderem (1930), rovněž řadu pozorování provedl Zeilinger (l. c.).

### Lipáza

První pozorování o přítomnosti monobutyirázy v mléku provedl Marfan (Whitney, l. c.) v roce 1911, lipázu prokázal Moro za použití olivového oleje jako substrátu. Rice a Markley (Whitney, l. c.) experimentálně ověřili, že jde o nativní enzym mléka. Podle účinku lipázy na různé substráty je možno rozlišovat oleinázu, monobutyřinázu, tributyrinázu atd., které hydrolyzují různé glyceridy.

Aktivita lipáz v mléku značně kolísá v závislosti na některých vlivech. Mattick a Kay (1938) uvádějí, že nejvyšší aktivita tributyrinázy byla zjištěna v kolostru, pak se obsah snižuje na minimum a nakonec obsah opět stoupl přibližně na průměr obou krajních hodnot. Ke konci laktace nezjistili žádné známky vzestupu aktivity enzymu. Pfeffer, Jackson a Weckel (1938) rovněž nenalezli vztah mezi aktivitou lipázy a mlékem z konce laktálního období. Znametelný pokles obsahu enzymu nastal při přechodu z pastvy na suché krmení, avšak po dvou týdnech se rozdíl opět vyrovnal na původní hodnotu. Podobný pokles nastal i při přechodu ze suchého krmení na pastvu. Tarassuk a Henderson (1942) (Aschaffenburg a Rook, 1949) pozorovali značný pokles povrchového napětí mléka od dojníc, jejichž mléko dostávalo při zimním krmení brzy žluklou příchutí. Dunkley a Smith (1951) zjistili při několikarocním sledování obsahu tributyrinázy, že ke konci laktace dochází k určité tendenci jejího poklesu, nezjistili však žádné sezónní variace. Herrington a Guthrie (1958) uvádějí, že je nutno rozlišovat mezi indukovaným a spontánním žluknutím, přičemž stupeň laktace může být faktorem, působícím na spontánní žluknutí. Současně potvrzují, že aktivita lipázy je velmi nízká během prvního týdne lak-

tace. Prokš a Groh (Prokš, l. c.) zjistili v našich poměrech v mléku přítomnost oleinázy, vyvolávající žluklou chuť mléka. R e d e r (1938) nalezl u jersey-ského skotu při výskytu žluklé chuti mléka současně též vyšší titrační kyselost a nižší pH než u ostatního mléka. L y t h g o e a R o s e n t h a l (1942) (A s c h a f f e n b u r g a R o o k, 1949) zjistili, že kozí mléko obsahuje méně lipázy než mléko kravské.

V mléce je pravděpodobně přítomen lipolytický faktor v séru mléka (P f e f f e r, J a c k s o n a W e c k e l, l. c.). Je-li mléko odstředěno, má více aktivity než smetana. Rovněž tak se vzestupem tučnosti smetany klesá lipolytická aktivita. H e r r i n g t o n a K r u k o v s k y (1941) referují o tom, že pravděpodobně v mléku jsou přítomny dvě lipázy, mající různou odolnost vůči formaldehydu. Dále prokázali, že přítomnost mědi ( $0,2$  až  $0,4 \text{ } ^0/_{00}$ ) silně katalyzuje lipolytickou účinnost mléka. Účinek teploty se projevuje tak, že u mléka uskladněného při nízké teplotě a rychle zchlazeného je štěpení tuku minimální, naproti tomu střídání teplot působí povzbudivě. K a y (1946) (A s c h a f f e n b u r g a R o o k, l. c.) upozorňují na velkou citlivost lipázy vůči světlu. Prokš (l. c.) uvádí, že záhřev na  $80^{\circ}\text{C}$  lipázu okamžitě ničí, optimum je  $38$  až  $40^{\circ}\text{C}$  a při  $3$  až  $4^{\circ}\text{C}$  je její aktivita desetkrát nižší. S c h w a r t z, G o u l d a H a r p e r (1956) zjistili, že v lipázovém systému odstředěného mléka existují dvě optimální aktivity při pH  $8,5$  a pH  $7,0$  pro hydrolýzu mléčného tuku. S a i t o, H a r p e r a G o u l d (1958) dosáhli částečné purifikace mléčných lipáz a chromatograficky se jim podařilo oddělit dvě lipázy aktivní při pH  $7,0$  a pH  $8,6$ . F r a n k e l a T a r a s s u k (1956) zjistili optimální podmínky pro hydrolytickou aktivitu mléka vzhledem k různým estérům. Optimální pH pro mléčný tuk je  $8,8$  až  $9,1$ , pro tributyrin  $8,7$  až  $8,9$  atd.

Měření účinnosti lipáz je prováděno různě. M a t t i c k a K a y (l. c.) zjišťovali účinnost enzymu na tributyrin titrováním uvolněné máselné kyseliny, jež byla po hydrolýze vydestilována. H i l e m a n n a C o u r t n e y (1937) použili dvojí titrace smetany, připravené z mléka, jež byla nasycena sacharózou pro zabránění mikrobiální činnosti. K u n t a r a (Š e v č í k, l. c.) prováděl zjišťování účinku lipáz měřením změn povrchového napětí. D u n k l e y a S m i t h (l. c.) doporučují vzhledem k snazší metodice stanovit tributyrinázu a vzhledem k velmi těsné korelaci tributyrinázy a lipázy ( $0,941$ ) považovat stanovení tributyrinázy za míru obsahu lipázy. F o s t e r, J e n s e n a P l a t h (1956) měřili aktivitu lipázy fotokolorimetricky, při čemž použili za substrát butyryl éster-2-naftol-6-sulfonové kyseliny.

## Vlastní práce

### A. Metodika

#### 1. Metodika odběru vzorků

Průzkum sekrece nativních enzymů mléka byl prováděn u sedmi vybraných dojníc na JZD Starý Lískovec u Brna. Pokusné období trvalo od října do prosince 1958.

Vzorky mléka byly odebrány v pravidelných intervalech v průměru dvanáctkrát, pouze u dvou dojníc bylo pokusné období kratší. Vzorky byly po odebrání do sterilních vzorkovnic ihned zchlazeny a dopraveny k okamžitému rozboru. Konzervační prostředky používány nebyly.

Poněvadž doba odběru vzorků připadla do podzimního období, byla zachycena doba přechodu ze zeleného krmení na krmení zimní; rozmezí je mezi druhým a třetím rozbořem.

## 2. Pokusné dojnice a složení mléka

Vybrané dojnice byly vesměs červenostrakatého plemene s touto bližší charakteristikou:

Kráva č. 1 — narozena v roce 1949, během pokusu byla v sedmé laktaci. Výsledná třída při bonitaci I. Její živá váha byla 600 kg. V poslední normované laktaci nadojila 3709 kg mléka o průměrné tučnosti 4,05 %, celkové množství tuku odpovídá 150,1 kg. Naposled otelena 25. V. 1958, v prvním měsíci laktace dojila průměrně 18 kg mléka o tučnosti 3,3 %; v době začátku pokusu byla v pátém měsíci laktace.

Průměrná dojnost v pokusném období byla 8,65 kg mléka při průměrném obsahu 13,76 % sušiny, 4,4 % tuku a 3,27 % bílkovin. Relativně největší kolísání se projevilo v pohybu celkového množství mléka. Přitom se největší výkyvy vyskytly v sedmém rozboru, kdy vlivem říje došlo k řadě abnormalit. Celkové množství mléka značně pokleslo (z 8 na 3,5 kg), obsah tuku a sušiny stoupl (tuk z 4,3 % na 5,8 %, sušina z 13,80 na 14,77 %), obsah bílkovin a specifická hmota poklesly. Prakticky nedotčena zůstala kyselost, jež je v celém období hodnotou poměrně nejstálější. Vliv změny krmení se projevil poklesem obsahu tuku a sušiny, po několika týdnech dochází však k opětovnému vyrovnání na předchozí průměr.

Kráva č. 2 — narozena v roce 1952, během sledování byla ve čtvrté laktaci. Živá váha 680 kg. Výsledná třída při bonitaci E. Za normovanou laktaci nadojila 4369 kg mléka o tučnosti 3,9 %, s množstvím tuku 170,5 kg. Naposled otelena 4. IV. 1958, začátek pokusu odpovídá tedy sedmému měsíci laktace. Ve druhém měsíci laktace dojila průměrně 19 kg mléka o tučnosti 3,6 %.

V době pokusu její průměrná dojnost byla 7,3 kg mléka při průměrném obsahu 13,24 % sušiny, 4,3 % tuku a 3,33 % bílkovin. Přitom obsah těchto složek je velmi pohyblivý, např. sušina kolísá v rozmezí 11,54 % až 14,12 %. Rovněž tuk a bílkoviny značně kolísají, zvláště ke konci pokusného období. Kyselost je i v tomto případě velmi vyrovnaná. Určitý zlom v průměru těchto hodnot byl zaznamenán při 5. rozboru, kdy došlo k poklesu sušiny tukuprosté, obsahu bílkovin a kyselosti včetně celkového množství mléka.

Kráva č. 3 — narozena v roce 1953, její živá váha byla 500 kg. Výsledná třída při bonitaci II. Údaje o užitkovosti chybí, neboť byla převzata do kontroly až v roce 1958. Otelila se naposled pravděpodobně koncem roku 1957, v dubnu 1958 zmetala, při čemž silně poklesla dojnost. Po zmetání dojila průměrně 6 kg mléka o tučnosti 4 %. V době začátku pokusu byla v sedmém měsíci po zmetání.

Průměrná dojnost za pokusné období je 8 kg mléka při průměrném obsahu 15,15 % sušiny, 9,96 % sušiny tukuprosté, 5,2 % tuku a 3,98 % bílkovin. Složení mléka se vyznačuje značně vyššími hodnotami než je obvyklý průměr. Současně tento vysoký obsah jednotlivých složek je značně ustálený, teprve při posledním rozboru se křivka pohybu lomí směrem poklesu. Nativní kyselost je též vysoká (8,9 až 10,1 SH°), což je v souladu s vysokým obsahem sušiny, a rovněž je hodnotou značně vyrovnanou.

Kráva č. 4 — narozena v roce 1942, v době pokusu byla podle plemenné knihy v deváté laktaci. Živá váha byla 480 kg, výsledná třída II. Za poslední laktaci nadojila 3072 kg mléka o tučnosti 3,9 %, celkem tedy 120 kg tuku. Naposled otelena 25. X. 1957, přičemž v prvním měsíci dojila v průměru 15,1 kg mléka o tučnosti 3,5 %. V době pokusu byla ve dvanáctém měsíci laktace. Průměrná dojnost za pokusné období činí 3,65 kg mléka, průměrný obsah sušiny je 13,3 %, sušiny tukuprosté 8,9 %, tuku 4,4 % a bílkovin 4 %. Podle popisu jde o mléko od starodojné krávy, jež byla začátkem pokusu ve dvanáctém měsíci.

Charakteristickým rysem vedle nízké dojnosti je zvýšený obsah bílkovin, dosahující nezvykle vysokého průměru ve srovnání s relativně nižším průměrem tuku. V průběhu pokusného období dochází ke značnému kolísání složení mléka, s postupem laktace klesá množství mléka, snižuje se kyselost, tukuprostá sušina a specifická hmota, ostatní složky mají střídavě vzestupnou a sestupnou tendenci.

Kráva č. 5 — narozena v roce 1956, otelena 10. IX. 1958. Živá váha byla 520 kg, třída za užitkovost nebyla dosud stanovena. V době začátku pokusu byla ve druhém měsíci první laktace, přitom v prvním měsíci laktace dojila průměrně 8,3 kg mléka o tučnosti 4,5 %. Průměrná dojnost v pokusném období byla 6,3 kg mléka při průměrném obsahu 14,06 % sušiny, 9,54 % sušiny tukuprosté, 4,52 % tuku a 3,38 % bílkovin. Kolísání obsahu těchto složek je vcelku menšího rozsahu. Kyselost je částečně zvýšena a kolísá v rozmezí 8,4 až 9,7 SH°. Během pokusného období jsou křivky pohybu těchto hodnot vcelku vyrovnané.

Kráva č. 6 — narozena v roce 1954, v době začátku odebrání vzorků mléka byla v šestém měsíci druhé laktace. Její živá váha byla 620 kg, při bonitaci zařazena do II. třídy. Naposled otelena 14. VI. 1958, předchozí laktace není známa. Po otelení dojila 18,1 kg mléka o tučnosti 4 %, ve třetím měsíci 17,1 kg s 2,9 % tuku, v pátém měsíci 6,9 kg mléka o tučnosti 3,5 %. Tento prudký pokles byl způsoben tím, že jde o dojnici konstitučně velmi slabou a nemocnou.

V pokusném období měla průměrnou dojnost 2,5 kg mléka při 11,44 % sušiny, 3,57 % tuku a 3,03 % bílkovin. Složení tohoto mléka je nenormální, což odpovídá popisu dojnice. Pokusné období u této krávy je kratší, neboť její odlišnost byla zjištěna až po započetí pokusu, kdy byla přibrána do sledovaných dojnic. Obsah jednotlivých složek mléka je velmi kolísavý, přičemž dochází k poklesu pod normální hodnoty u sušiny tukuprosté a kyselosti (na konci období 3,6 SH°).

Kráva č. 7 — narozena v roce 1956, první otelena 12. XI. 1958, přičemž porod byl proveden operačním zákrokem. Její živá váha byla 650 kg, výsledná třída jako jalovice I. Do pokusu byla pojata ihned po převozu z veterinární nemocnice.

Její průměrná dojnost za pokusné období byla 9,4 kg mléka při průměrném obsahu 14,4 % sušiny, 9,85 % sušiny tukuprosté, 4,55 % tuku a 3,2 % bílkovin. Složení mléka je v podstatě normální, pouze má poněkud vyšší sušinu tukuprostou a z počátku i kyselost. V průběhu pokusu dochází však k celkovému poklesu jednotlivých složek mléka.

### 3. Metodika rozborů mléka

Chemické rozborů mléka byly prováděny podle Čs. státní normy — Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků (1957), přičemž byly stanoveny tyto hodnoty:

- obsah tuku v mléce,
- obsah bílkovin v mléce,
- obsah sušiny (výpočetem),
- titrační kyselost mléka.

Rozborů enzymologické byly prováděny podle následující metodiky:

Kataláza byla stanovena pomocí Lobeckova katalyzátoru, přičemž aktivity enzymu je vyjádřena množstvím plynu v ml, jež bylo uvolněno ze směsi 5 ml 1 % peroxysu vodíku a 15 ml mléka po dvou hodinách při 25° C (P r o k š, l. c.).

Lipáza byla stanovena jako tributyrináza modifikací metody podle D u n k l e y a S m i t h a (l. c.) takto: vzorek mléka odstředíme, aby se od-

stranil tuk, a odpipetujeme 2 ml mléka do zkumavky obsahující 5 ml pufru (6,23 g kyseliny borité a 50 ml n/l NaOH doplnit destilovanou vodou do 1000 ml). Upravíme reakci na pH 8,7 a umístíme do vodní lázně 37° teplé. Po vyrovnání teploty přidáme 0,6 ml tributyrinu a silně protřepeme, pak opět vložíme do vodní lázně na 30 minut. Po této hydrolýze přidáme 5 ml m/l roztoku kyseliny fosforečné k zastavení reakce a k umožnění extrakce uvolněné kyseliny máselné. Promícháme, ochladíme na 20° C, přidáme 10 ml éteru a silně třepeme po dobu pěti vteřin. Po této extrakci počkáme asi pět minut, až se éter oddělí, a pak přeneseme pipetou 5 ml čiré éterické vrstvy do baňky, obsahující 10 ml 50% etanolu a 0,25 ml roztoku fenoltaleinu, a titrujeme pomocí n/40 NaOH do růžového odstínu. Aktivita enzymu je vyjádřena spotřebou ml použitého roztoku n/40 NaOH, po odečtení titru kontrolního vzorku, získaného stejným způsobem, avšak bez periody hydrolýzy.

## B. Výsledky vlastní práce

Kolísání aktivity katalázy v průběhu pokusu je zachyceno v tabulce I a v grafu 1.

I. Kolísání obsahu katalázy v průběhu pokusu  
(aktivita = ml O<sub>2</sub>)

| Pořadí rozborů | K r á v a |      |      |      |      |      |      |
|----------------|-----------|------|------|------|------|------|------|
|                | č. 1      | č. 2 | č. 3 | č. 4 | č. 5 | č. 6 | č. 7 |
| 1              | 2,0       | 4,0  | 1,5  | 5,5  | 1,5  | —    | —    |
| 2              | 2,5       | 4,2  | 1,2  | 7,6  | 1,2  | —    | —    |
| 3              | 2,3       | 4,2  | 1,0  | 6,8  | 0,7  | —    | —    |
| 4              | 4,7       | 5,1  | 1,0  | 7,5  | 2,2  | —    | —    |
| 5              | 5,2       | 6,3  | 1,3  | 8,6  | 1,9  | —    | —    |
| 6              | 5,9       | 9,5  | 1,6  | 10,4 | 2,5  | 15,2 | —    |
| 7              | 16,0      | 5,5  | 3,2  | 10,9 | 3,7  | 20,0 | —    |
| 8              | 5,4       | 4,5  | 2,1  | 9,8  | 3,6  | 19,4 | 5,3  |
| 9              | 4,6       | 7,9  | 1,4  | —    | 6,5  | 13,0 | 4,3  |
| 10             | 4,8       | 8,3  | 1,8  | 8,9  | 5,9  | 15,1 | 2,6  |
| 11             | 4,8       | 8,6  | 1,5  | 9,2  | 5,6  | 9,4  | 2,3  |
| 12             | 4,1       | 10,9 | 1,4  | 12,6 | 7,3  | 15,8 | 1,9  |
| průměr         | 5,3       | 6,5  | 1,6  | 8,8  | 3,5  | 15,4 | 3,2  |

Při rozboru uvedených hodnot se projevují tyto závislosti:

U krávy č. 1 byl zaznamenán určitý pokles obsahu enzymu při změně krmné dávky. V dalším období se však aktivita zvyšuje, v době říje prudce stoupá z hodnoty 5,9 ml na 16 ml, v následujícím týdnu opět klesá v podobném rozsahu.

U krávy č. 2 došlo při přechodu na zimní krmení k určitému zvýšení hladiny; v dalším období dochází ke stálému vzestupu aktivity, jež je úměrná postupu laktace.

V případě krávy č. 3 kolísala kataláza v nejmenším dosud zjištěném rozsahu. Minimum je 1 ml, maximum 3,2 ml odštěpeného plynu. Celková aktivita je tedy rovněž silně snížena. S výjimkou malého zakolísání je křivka aktivity téměř vyrovnaná, bez závislosti na kolísání ostatních složek mléka.

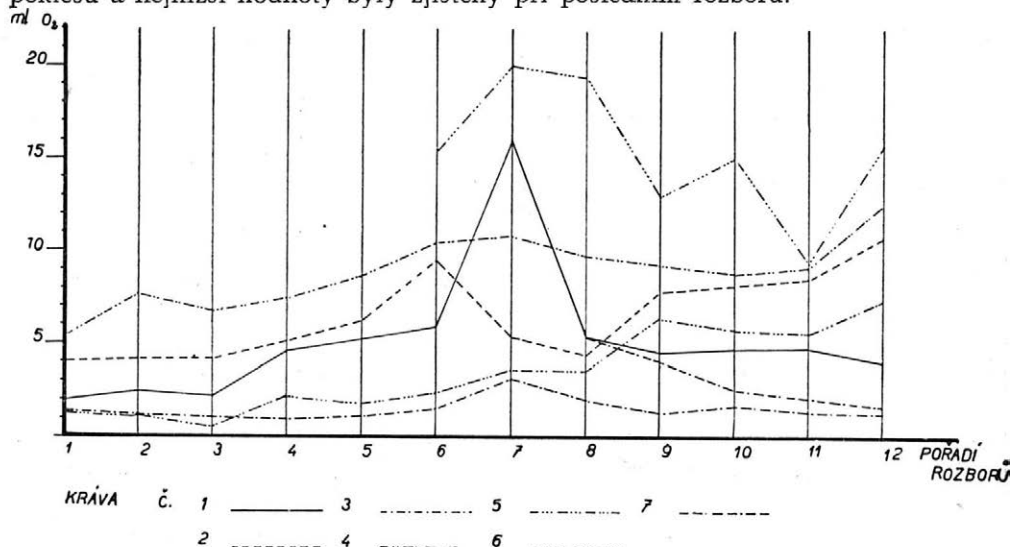


U krávy č. 4 je kataláza během celého pokusu značně aktivní, s určitou tendencí stálého růstu (ke konci pokusného období stoupá na maximum 12,6 ml). Změna krmné dávky měla vliv na zvýšení obsahu enzymu. Určitou nepřímou závislost bylo též možno zjistit mezi aktivitou enzymu a kyselostí mléka.

U krávy č. 5 obsah enzymu během pokusného období vzrůstá. Ve druhém měsíci laktace je obsah velmi nízký (0,7 až 1,5 ml), pak se postupně zvyšuje a neaktivnější je při posledním rozboru (7,3 ml). Vliv změny krmení ve srovnání s rozsahem ovlivnění průběhem laktace je v podstatě bezvýznamný.

U krávy č. 6 dosahuje kataláza maximální hodnoty v sedmém měsíci laktace a pak dochází k poklesu s oboustrannými výkyvy nahoru i dolů. Absolutní hodnoty aktivity u této dojnice přesahují několikanásobně normální průměr.

V posledním případě, tj. u krávy č. 7, byl zaznamenán nejvyšší obsah enzymu na začátku jejího pokusného období, s postupem laktace dochází ke stálému poklesu a nejnižší hodnoty byly zjištěny při posledním rozboru.



1. Kolísání obsahu katalázy u jednotlivých krav

Provedeme-li srovnání těchto poznatků o kolísání obsahu katalázy v mléce jednotlivých dojnic s jejich bližší charakteristikou, jež je uvedena v metodice, je možno odvodit určité závislosti:

Z hlediska průběhu laktace se projevuje zvýšená aktivita enzymu v době po porodu, v dalším období obsah katalázy klesá. S postupem laktace dochází k opětovnému vzestupu hladiny, zvláště pak ke konci laktace.

V mléce starodojné krávy byla zaznamenána nezvykle vysoká celková aktivita katalázy.

Z hlediska pořadí laktace se projevila v první laktaci poměrně nízká aktivita enzymu, v dalších laktacích dochází ke zvýšení celkového průměru a v deváté laktaci došlo k dalšímu silnému zvýšení aktivity.

Vliv říše se projevuje prudkým vzestupem hladiny enzymu, v následujícím období dochází opět k vyrovnání na normální průběh. Kataláza v tomto ohledu reagovala velmi příznačně.

Špatný zdravotní stav dojnice se uplatnil jako faktor, podněcující silné zvýšení obsahu katalázy.

Změna krmení ve většině případů prakticky aktivitu katalázy neovlivnila.



Při porovnání těchto poznatků s údaji v citované literatuře je možno ve shodě s názory, jež uvádí např. L a x a (l. c.), P r o u t y (l. c.), Z a j k o v s k í j (l. c.) a jiní, potvrdit, že mléko od nemocných dojníc se vyznačuje zvýšeným obsahem katalázy.

Podobně je možno ztotožnit se s L a x o u (l. c.) v názoru, že mlezivo má vyšší obsah katalázy než mléko zralé.

U ostatních sledovaných ukazatelů vhodné literární prameny pro srovnání nebyly nalezeny.

Kolísání obsahu l i p á z y v průběhu pokusného období je zachyceno v tabulce II a v grafu 2.

II. Kolísání obsahu lipázy v průběhu pokusu  
(aktivita = ml n/40 NaOH)

| Pořadí rozborů | K r á v a |      |      |      |      |      |      |
|----------------|-----------|------|------|------|------|------|------|
|                | č. 1      | č. 2 | č. 3 | č. 4 | č. 5 | č. 6 | č. 7 |
| 1              | 0,30      | 0,40 | 0,35 | 0,40 | 0,35 | —    | —    |
| 2              | 0,25      | 0,35 | 0,45 | 0,40 | 0,35 | —    | —    |
| 3              | 0,35      | 0,40 | 0,40 | 0,45 | 0,25 | —    | —    |
| 4              | 0,20      | 0,30 | 0,35 | 0,35 | 0,45 | —    | —    |
| 5              | 0,25      | 0,45 | 0,25 | 0,35 | 0,30 | —    | —    |
| 6              | 0,30      | 0,55 | 0,40 | 0,30 | 0,45 | 0,35 | —    |
| 7              | 0,50      | 0,45 | 0,50 | 0,35 | 0,45 | 0,35 | —    |
| 8              | 0,45      | 0,35 | 0,45 | 0,35 | 0,45 | 0,35 | 0,45 |
| 9              | 0,45      | 0,35 | 0,35 | —    | 0,40 | 0,30 | 0,40 |
| 10             | 0,35      | 0,35 | 0,40 | 0,35 | 0,35 | 0,30 | 0,35 |
| 11             | 0,40      | 0,25 | 0,30 | 0,25 | 0,30 | 0,25 | 0,35 |
| 12             | 0,40      | 0,35 | 0,45 | 0,30 | 0,35 | 0,30 | 0,45 |
| průměr         | 0,35      | 0,37 | 0,38 | 0,35 | 0,37 | 0,31 | 0,40 |

Při srovnání těchto hodnot lze vyzdvihnout následující poznatky:

U krávy č. 1 je obsah enzymu značně ustálený, v okamžiku říje sice stoupl, avšak v podstatě méně výrazně.

U krávy č. 2 je aktivita lipázy průběhem laktace velmi málo dotčena, rovněž její celkové kolísání je malé. Nejvyšší aktivita enzymu se projevila při nejnižší tučnosti mléka.

U krávy č. 3 je křivka pohybu obsahu enzymu vcelku nezávislá, pouze při zařazení zimního krmení došlo k určitému poklesu, pouze však dočasněmu.

Naopak u krávy č. 4 se projevuje mírná tendence poklesu lipolytické aktivity v závislosti na postupu laktace, přičemž současně dochází k mírnému kolísání, odpovídajícímu změnám dojnosti.

U krávy č. 5 je lipáza v průběhu pokusu velmi málo pohyblivá. K určitému vzestupu sice došlo ve třetím měsíci laktace, přesto však nelze říci, že by se její obsah podstatně měnil. Celková aktivita enzymu nepřesahuje obvyklý průměr.

Podobně vyrovnaný je obsah lipázy i u krávy č. 6, přičemž současná aktivita poklesla na nejnižší úroveň, jež byla vůbec zaznamenána.

Naproti tomu u krávy č. 7 dochází k určitému, i když omezenému poklesu v průběhu prvního měsíce. Nakonec došlo však opět k určitému vyrovnaní na původní výši.

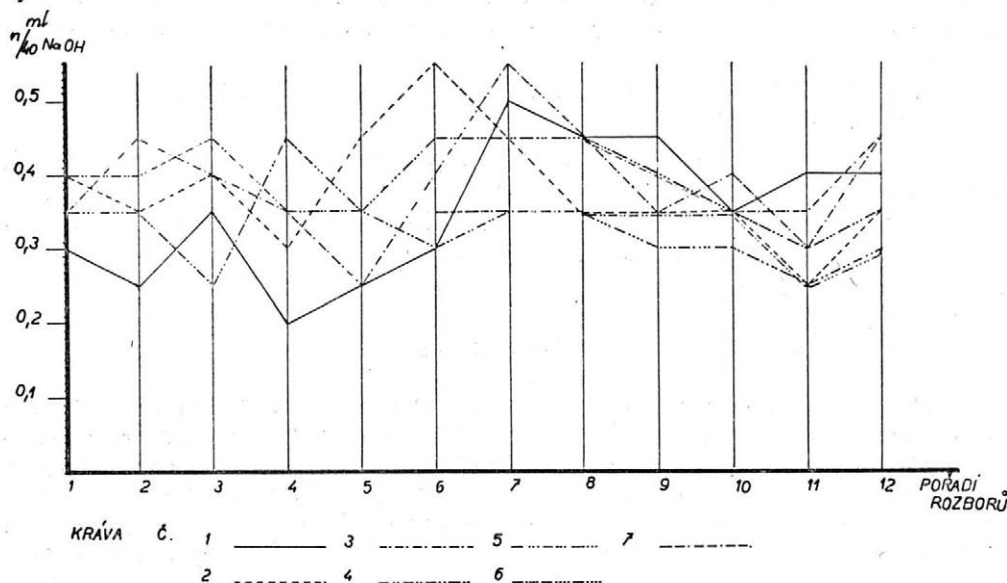
Shrneme-li tyto poznatky a ostatní údaje o jednotlivých dojnicích, ukazují se tyto souvislosti:

Z hlediska průběhu laktace došlo v období po porodu k určitému omezenému poklesu. Během dalších měsíců je obsah celkem vyrovnaný s mírnou tendencí poklesu ke konci laktace.

V mléce starodojné krávy nebyly zjištěny žádné zvláštní poměry, vymykající se z obvyklého rámce.

Z hlediska pořadí laktace je možno říci, že kolísání obsahu lipázy v mléce je vcelku málo charakteristické.

Vliv říje se uplatnil jako činitel, podněcující určité stoupnutí aktivity enzymu.



2. Kolísání obsahu lipázy u jednotlivých krav

Onemocnění dojnice bylo spojeno s nízkou hladinou enzymu v mléce, při čemž kolísání aktivity bylo velmi malé.

Změna krmení neměla vliv na celkový průběh aktivity enzymu, došlo sice k určitému kolísání, jež však bylo vcelku netypické.

Podobná pozorování uvádějí např. Pfeffer, Jackson a Weckel (l. c.), kteří zjistili pouze dočasný pokles aktivity enzymu při změně krmení.

Naopak Tarassuk a Henderson (l. c.) při zimním krmení pozorovali často zvýšení lipolytické činnosti.

Z hlediska průběhu laktace Mattick a Kay (l. c.) zaznamenali nejvyšší aktivitu enzymu v kolostru, pak dochází ke snížení aktivity s následujícím vyrovnaním obou krajních hodnot. Tento názor je možno potvrdit, avšak s tou výhradou, že ke konci laktace dochází k mírnému poklesu.

Dunkley a Smith (l. c.) po několikarocním sledování obsahu enzymu v mléce vyslovili názor obdobný.

V závěru je třeba ještě zdůraznit tu skutečnost, že vzhledem k menšímu počtu případů je možno dosažené výsledky zevšeobecňovat především z hlediska daných podmínek pokusu.

## Souhrn

V práci je řešena otázka kolísání obsahu enzymů katalázy a lipázy v mléce červenostrakatého skotu. Na základě dosažených výsledků je možno odvodit tyto poznatky:

1. V průběhu laktace je v době po porodu obsah katalázy i lipázy zvýšený. V dalším období laktace obsah enzymů klesá a pak se opět zvyšuje. Ke konci laktace aktivita katalázy vzrůstá, naproti tomu lipáza opět klesá.

2. V mléce starodojné krávy byl zjištěn velmi vysoký obsah katalázy, obsah lipázy byl vcelku v normálních hranicích.

3. Z hlediska pořadí laktace je možno souhrnně říci, že obsah katalázy vzrůstá se zvyšujícím se pořadím laktace. Obsah lipázy je však pořadím laktace vcelku nedotčen.

4. Při říji došlo k prudkému vzestupu obsahu katalázy; lipáza rovněž stoupla, avšak v menším rozsahu.

5. Vliv onemocnění dojnice se uplatnil v silném zvýšení aktivity katalázy, naopak lipáza zaznamenala pokles aktivity.

6. Změna krmení prakticky neovlivnila obsah katalázy, u lipázy došlo k určitému oboustrannému kolísání.

## Literatura

1. Aschaffenburg R., Rook J. A. F., 1949: Reviews of the Progress of Dairy Science. Chemistry of Milk Constituents. J. Dairy Res., 16, 394-438. — 2. Aschaffenburg R., 1956: Reviews of the Progress of Dairy Science. Milk Proteins and Enzymes. J. Dairy Res., 23, 134-143, 1956. — 3. Damaschke K., Tödt F., 1957: Haltbarkeitskontrolle der Milch durch Messung der Keimzahl und der Katalaseaktivität mittels der elektrochemischen  $O_2$  und  $H_2O_2$  Meßmethode. Milchwissen., 12, 89-92. — 4. Davies W. L., 1938: Biennial Reviews of the Progress of Dairy Science. The Chemistry of Milk Constituents. Enzymes. J. Dairy Res., IX., 102-103. — 5. Dunkley W. L., Smith L. M., 1951: Hydrolytic Rancidity in Milk. III. Tributyrinase Determination as a Measure of Lipase. J. Dairy Sci., 34, 935-939. — 6. Dunkley W. L., Smith L. M., 1951: Hydrolytic Rancidity in Milk. IV. Relation between Tributyrinase and Lipolysis. J. Dairy Sci., 34, 940-947. — 7. Foster T. L., Jensen C., Plath E., 1956: Preserving the original Activity of fresh Milk Lipase. J. Dairy Sci., 39, 1120-1124. — 8. Frankel E. N., Tarassuk N. P., 1956: The Specificity of Milk Lipase. I. Determination of the lipolytic Activity in Milk toward Milk Fat and simpler Esters. J. Dairy Sci., 39, 1506-1516. — 9. Frankel E. N., Tarassuk N. P., 1956: The Specificity of Milk Lipase. II. Kinetics and relative lipolytic activity in different Milk. J. Dairy Sci., 39, 1517-1522. — 10. Frankel E. N., Tarassuk N. P., 1956: The Specificity of Milk Lipase. III. Differential Inactivation. J. Dairy Sci., 39, 1523-1531. — 11. Herrington B. L., Krukovsky V. N., 1941: Studies of Lipase Action. 1. Lipase Action in normal Milk. J. Dairy Sci., 22, 127, 1939. Ref. Milch. Forsch., 21, 21. — 12. Herrington B. L., Krukovsky V. N., 1941: Studies of Lipase Action. 3. Lipase Action in the Milk of individual Cows. J. Dairy Sci., 22, 1939, 149. Ref. Milch. Forsch., 21, 22. — 13. Herrington B. L., Guthrie E. S., 1958: Some Observations on Lipase Activity. Dairy Sci. Abstr., 41, 707. — 14. Hilemann J. L., Courtney E., 1937: Seasonal Variations in the Lipase Content of Milk. J. Dairy Sci., 18, 247, 1935. Ref. Milch. Forsch., 18, 20-21. — 15. Krukovsky V. N., Herring-

ton B. L., 1941: Studies of Lipase Action. 2. The Activation of Milk Lipase by Temperature Changes. J. Dairy Sci., 22, 137, 1939. Ref. Milch. Forsch., 21, 21. — 16. Laxa O., 1928: Chemie mléka a mléčných výrobků. I. Mléko. Praha. — 17. Malkov A., 1934: Über die Rolle der Phosphate in Oxydationsprozessen. I. Mitteilung: Katalaseaktivität in Phosphatlösung. Biochem. Z., 263, 268, 1933. Ref. Milch. Forsch., 16, 20. — 18. Minciotti G., Rigazzi F., 1938: Ricerche sperimentali sulla catalasimetria ematica nei neonati e nelle puerpere e suoi rapporti con il contenuto in catalasi nel colostro e nel latte. Ginecologia (Torina), 3, 107-119, 1937. Ref. Milch. Forsch., 19, 141-142. — 19. Nejlands Dž., Štumpf P., 1958: Očerki po chimiji fermentov. Moskva. — 20. Parisi P., 1933: La catalasi del latte vaccino. Note prelim. Ann. Labor. Ric. Ferment. Spallanzani, 2, 105-128, 1931. Ref. Milch. Forsch., 15, 51. — 21. Parisi P., 1936: L'attività catalasica dei latti crudi e pasteurizzati in rapporto alla temperatura e alla durata del tempo di conservazione. Ann. Labor. Ric. Ferment., 3, 1-37, 1935. Ref. Milch. Forsch., 17, 315. — 22. Parisi P., 1937: Il comportamento di fronte all'acqua ossigenata delle catalasi del latte e di altre catalasi. Ann. Labor. Ric. Ferm., 3, 63-74, 1935. Ref. Milch. Forsch., 18, 20. — 23. Prokš J., 1957: Přednášky z mlékařství. I. Praha. — 24. Prouty C. C., 1934: A Comparison of the Leucocyte Count, the Bromthymolblue Reaction and the Catalase Content of freshly drawn Milk. J. Dairy Sci., 17, 75-81, 1934. Ref. Milch. Forsch., 16, 120-121. — 25. Reder R., 1938: The chemical Composition and Properties of normal and rancid Jersey Milk. III. J. Dairy Sci., 22, 369-377. — 26. Roeder G., 1930: Studien über die Katalaseprobe. Milch. Forsch., 9, 516-590. — 27. Roeder G., 1954: Grundzüge der Milchwirtschaft und des Molkereiwesens. Hamburg und Berlin. — 28. Saito Z., Harper W. J., Gould J. A., 1958: Distribution and partial Purification of Milk Lipases. Dairy Sci. Abs., 41, 707-708. — 29. Schwartz D. P., Gould J. A., Harper W. J., 1956: The Milk Lipase System. I. Effect of Time, pH and Concentration of Substrate on Activity. J. Dairy Sci., 31, 1364-1374. — 30. Schwartz D. P., Gould J. P., Harper W. J., 1956: The Milk Lipase System. III. Effect of Formaldehyde. J. Dairy Sci., 39, 1375-1383. — 31. Stein I., 1956: Chémia a technológia enzýmů. I. Bratislava. — 32. Ševčík V., 1954: Úvod do biochemické analysy mikroorganismů. Praha. — 33. Whitney R. M., 1958: The minor Proteins of Bovine Milk. J. Dairy. Sci., 41, 1303-1323. — 34. Zajkovskij A. S., 1953: Chemie a fysika mléka a mléčných výrobků. (Překlad.) Praha. — 35. Zeilinger A., 1933: Beiträge zum Katalaseproblem der Milch. Milch. Forsch., 14, 342-377. — 36. Zeilinger A., 1933: Über die Herkunft der originären Katalase der Kuhmilch. Biochem. Z., 257, 450, 1933. Ref. Milch. Forsch., 15, 98-99.

### **Колебание содержания энзимов каталазы и липазы в молоке коров краснопестрой породы**

В работе решается вопрос колебания содержания энзимов каталазы и липазы в молоке коров краснопестрой породы. Исходя из достигнутых результатов, можно сделать следующие заключения:

1. В течение лактации в период после родов содержание каталазы и липазы повышено. В дальнейшем периоде лактации содержание обоих энзимов понижается, а потом снова возрастает. К концу лактации активность каталазы увеличивается, а липазы, напротив, снова понижается.

2. В молоке стародойной коровы было установлено очень высокое содержание каталазы, в то время как содержание липазы было в общем в нормальных границах.

3. С точки зрения порядка лактации можно в общем сказать, что содержание

каталазы с повышающимся числом лактации возрастает. Однако, содержание липазы от порядка лактации в сущности не зависит.

4. Во время охоты отмечалось сильное увеличение содержания каталазы; липаза также возросла, однако в меньшем объеме.

5. Влияние заболевания коровы, напротив, проявилось в сильном повышении каталазы, в то время как у липазы отмечается сокращение активности.

6. Перемены в кормлении не оказали практического влияния на содержание каталазы, а у липазы настало известное двухстороннее колебание.

### **Fluctuation in Content of the Enzymes Catalase and Lipase in the Milk of the Red-Spotted Breed of Cattle**

The study solves the problem of fluctuation in content of the enzymes Catalase and Lipase in the milk of the Red-Spotted breed of cattle. The following conclusions may be drawn on the basis of the results obtained:

1. In the course of one lactation the content of the Catalase and Lipase is higher in the period following birth. In the succeeding period the content of both enzymes declines and then again rises. Toward the end of lactation the activity of Catalase increases, but that of Lipase declines further.

2. A very high content of Catalase was found in the milk of cows that had been giving milk for a long time, while the content of Lipase was in general within normal limits.

3. From the standpoint of order of lactation we may summarize by saying that the content of the Catalase is increasing with the rising order of the lactation. The content of Lipase, however, is in general unaffected by the order of the lactation.

4. When the cow was in heat there was a sharp increase in content of the Catalase; the Lipase also increased, but to a lesser extent.

5. Illness had the effect on the cow of a great increase in activity of Catalase while the Lipase showed a decrease in activity.

6. A change in rations had practically no effect on content of Catalase, whereas Lipase declined as rations were cut.

## OPRAVA

*V 6. čísle sborníku Československé akademie zemědělských věd „Živočišná výroba“ z roku 1959 byly uvedeny jako návrh Státní plánovací komise počty koní a motorických sil, které se neshodují s podklady směrnic třetího pětiletého plánu a hypotézy vývoje do roku 1975 a proto diskusní závěr, z nich vyplývající, není opodstatněn.*

---

## OPRAVA

*Do článku „Vliv kyseliny šťavelové z chrástu cukrovky na organismus skotu a způsoby zneškodnění jejího účinku“ (T. V. Gorb a V. J. Maksakov) v 1. čísle sborníku Živočišná výroba 1960 vloudila se přehlédnutím při překladu nemilá chyba. Na str. 7 v kapitole „Pokusy se stravitelností šťavelanu vápenatého“ začíná druhý odstavec slovy: „Kysličník chromový jsme zvolili jako inertní látku proto...“. Ve skutečnosti nejde o kysličník chromový, ale kysličník chromitý ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ). Prosíme čtenáře, aby si uvedené místo laskavě opravili.*



