

VĚDECKÝ ČASOPIS

# ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

6

ROČNÍK 12 (XL)  
PRAHA,  
ČERVEN 1967  
CENA 10 Kčs

ÚSTAV  
VĚDECKOTECHNICKÝCH  
INFORMACÍ MZVŽ

## ZIVOČIŠNÁ VÝROBA

### Řídí redakční rada

Prof. dr. ing. Vladimír Koželuha (předseda), dr. ing. Miroslav Dvořáček, ing. Ladislav Dvořák, dr. Karel Hanuš, dr. ing. Jaroslav Herzig, DrSc., ing. František Chytra, prof. dr. ing. Karel Koubek, DrSc., prof. dr. ing. Josef Kopecký, ing. Štefan Páleník, CSc., prof. dr. ing. Jan Podhradský, DrSc., prof. dr. ing. Josef Šmerha

Vedoucí redaktorka Helena Svobodová

© Ústav vědeckotechnických informací MZVŽ, Praha 1967

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství a výživy. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

Научный журнал ЖИВОЧИШНА ВÝРОБА публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области животноводства. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского хозяйства и питания. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

The scientific journal ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the animal production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information of the Ministry of Agriculture and Food. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der tierischen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährung. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

Le journal scientifique ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production animale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

# VÝSLEDKY PRŮZKUMU ŽIVÉ VÁHY A TĚLESNÝCH ROZMĚRŮ BÝČKŮ ČESKÉHO ČERVENOSTRAKATÉHO PLEMENE PŘEDVÁDĚNÝCH NA NÁKUPNÍCH TRŽÍCH

■ V posledních letech se stále ve větším měřítku přistupuje k zušlechťování masné užitkovosti skotu systematickou plemenářskou prací zejména při využívání plemeníků prověřovaných podle výkrmových schopností a jatečné hodnoty jejich potomstva. Při tomto způsobu stanovení plemenné hodnoty býka uplyne velmi dlouhá doba, po kterou je býka obvykle všeobecně používáno, aniž známe jeho možnosti pro zlepšení vlastností potomstva. Při hodnocení mléčné užitkovosti, kterou nelze u plemeníka přímo zjistit, zůstává zjištění užitkovosti dcer prakticky nejspolehlivější metodou. Předběžně lze schopnost k masné užitkovosti do určité míry posuzovat u plemenných býků podle jejich vlastní užitkovosti. Používá se nejčastěji kritérií, jako je růstová intenzita, tělesné rozměry a spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku.

V Chippenhamu v Anglii odchovávají plemenné býčky v optimálních podmínkách na zvláštní stanici. Býčci jsou váženi jednou týdně a každý měsíc se zjišťují rozměry hrudníku. Údaje slouží k posuzování zdravého vývinu každého zvířete a současně poskytují přehled o některých vlastních užitkových schopnostech. Kromě možnosti stanovení vlastní masné užitkovosti na speciálních stanicích existuje v řadě států předpoklad hodnocení některých ukazatelů výkrmových schopností při základním výběru plemenných býčků na nákupních tržích. Třebaže tento způsob je všeobecně použitelný bez zvláštního zařízení, nutno brát v úvahu možný vliv rozdílných podmínek odchovu u jednotlivých chovatelů. Lze však minimálně předpokládat, že předvádění býčci byli odchováni v dobrých chovných podmínkách, a protože jsou předváděni k výběru přibližně ve stáří, ve kterém mohou být i jatečnými zvířaty, je možné hodnotit jejich vývoj i vývin ve vztahu k masné užitkovosti.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Možností praktického uplatnění růstové intenzity plemenných býčků, předváděných na nákupních tržích, jako selekčního kritéria se zabývali Vogt a Rohlf (1965). Zhodnocením růstové intenzity 1646 plemenných býčků dospěli k závěru, že lze podle výše uvedeného ukazatele úspěšně ovlivňovat zušlechťování masné užitkovosti v širokém zemském chovu. Při vzájemném porovnávání této metody s hodnotami, které se zjišťují na stanicích pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty potomstva plemenných býků, uvádí, že stanice poskytují větší přesnost a menší riziko, ale také menší chovatelskou účinnost za jednotku času.

Reithmayer (1959) zjistil na tržích chovatelského spolku pro strakatý skot v r. 1958 u 714 býčků průměrnou váhu 534 kg. Býci byli předváděni na trh mezi 13.—18. měsícem stáří (průměr 455 dnů).

| Ukazatel                 | Počet<br>pří-<br>padů |                         | Stáří dnů |          |          | Živá váha kg |          |          | Průměrné denní<br>přírůstky g |          |          | Výška v ko-<br>houtku cm |          |          |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|----------|----------|--------------|----------|----------|-------------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|
|                          | <i>n</i>              | <i>n</i> <sub>1</sub> * | $\bar{x}$ | <i>s</i> | <i>v</i> | $\bar{x}$    | <i>s</i> | <i>v</i> | $\bar{x}$                     | <i>s</i> | <i>v</i> | $\bar{x}$                | <i>s</i> | <i>v</i> |
| 1. Podle výše průměrných |                       |                         |           |          |          |              |          |          |                               |          |          |                          |          |          |
| 601– 700                 | 11                    | 6                       | 619       | 28,32    | 4,58     | 461          | 15,62    | 3,39     | 680                           | 18,16    | 2,67     | 123,6                    | 4,90     | 3,96     |
| 701– 800                 | 112                   | 60                      | 572       | 55,30    | 9,67     | 476          | 34,18    | 7,18     | 763                           | 21,38    | 2,80     | 123,9                    | 4,66     | 3,76     |
| 801– 900                 | 341                   | 176                     | 526       | 50,04    | 9,51     | 489          | 42,41    | 8,67     | 854                           | 22,20    | 2,60     | 124,6                    | 3,32     | 2,66     |
| 901–1000                 | 252                   | 151                     | 497       | 39,86    | 8,02     | 508          | 41,70    | 8,21     | 943                           | 25,73    | 2,73     | 125,7                    | 5,00     | 3,98     |
| 1001–1100                | 60                    | 46                      | 481       | 37,54    | 7,80     | 535          | 38,41    | 7,18     | 1029                          | 33,70    | 3,28     | 127,8                    | 3,00     | 2,35     |
| 1101–1200                | 10                    | 9                       | 481       | 38,29    | 7,96     | 550          | 41,18    | 7,49     | 1132                          | 13,11    | 1,16     | 127,8                    | 2,45     | 1,92     |
| 2. Podle živé váhy       |                       |                         |           |          |          |              |          |          |                               |          |          |                          |          |          |
| 421– 450                 | 56                    | 28                      | 438       | 17,89    | 4,08     | 467          | 33,83    | 7,24     | 970                           | 73,25    | 7,55     | 124,0                    | 1,73     | 1,40     |
| 451– 480                 | 117                   | 60                      | 467       | 19,20    | 4,11     | 474          | 36,81    | 7,77     | 931                           | 61,83    | 6,64     | 124,4                    | 3,32     | 2,67     |
| 481– 510                 | 186                   | 117                     | 495       | 16,27    | 3,29     | 492          | 37,27    | 7,58     | 918                           | 76,61    | 8,35     | 125,3                    | 3,46     | 2,76     |
| 511– 540                 | 189                   | 113                     | 526       | 18,15    | 3,45     | 500          | 39,24    | 7,85     | 874                           | 65,65    | 7,51     | 124,9                    | 3,00     | 2,40     |
| 541– 570                 | 112                   | 63                      | 554       | 13,71    | 2,47     | 510          | 42,57    | 8,35     | 852                           | 61,03    | 7,16     | 125,6                    | 3,46     | 2,75     |
| 571– 600                 | 56                    | 26                      | 584       | 21,24    | 3,64     | 513          | 40,96    | 7,98     | 812                           | 71,00    | 8,74     | 125,6                    | 2,24     | 1,78     |
| 601– 630                 | 43                    | 20                      | 616       | 25,37    | 4,12     | 532          | 46,94    | 8,82     | 799                           | 71,37    | 8,93     | 126,7                    | 3,10     | 2,45     |
| 631 a více               | 27                    | 21                      | 659       | 19,46    | 2,96     | 547          | 48,16    | 8,80     | 771                           | 61,27    | 7,95     | 126,6                    | 3,56     | 2,81     |
| 3. Podle příslušnosti    |                       |                         |           |          |          |              |          |          |                               |          |          |                          |          |          |
| Těžší ráz                | 435                   | 262                     | 513       | 45,32    | 8,83     | 501          | 41,28    | 8,24     | 905                           | 82,77    | 9,15     | 125,3                    | 3,61     | 2,88     |
| Lehčí ráz                | 351                   | 186                     | 531       | 54,08    | 10,18    | 493          | 39,95    | 8,10     | 858                           | 79,71    | 9,29     | 124,9                    | 4,36     | 3,49     |
| 4. Podle                 |                       |                         |           |          |          |              |          |          |                               |          |          |                          |          |          |
| 1961                     | 138                   | —                       | 538       | 54,44    | 10,12    | 499          | 46,51    | 9,32     | 857                           | 86,53    | 10,10    | 125,3                    | 3,08     | 2,46     |
| 1962                     | 305                   | 106                     | 527       | 52,56    | 9,97     | 496          | 39,71    | 8,01     | 870                           | 82,02    | 9,43     | 124,8                    | 4,64     | 3,72     |
| 1963                     | 244                   | 243                     | 513       | 45,01    | 8,77     | 499          | 35,11    | 7,04     | 900                           | 87,50    | 9,72     | 125,2                    | 5,01     | 4,00     |
| 1964                     | 99                    | 99                      | 498       | 45,56    | 9,15     | 496          | 45,79    | 9,23     | 923                           | 86,98    | 9,42     | 125,8                    | 5,29     | 4,21     |
| 5. Celý                  |                       |                         |           |          |          |              |          |          |                               |          |          |                          |          |          |
| Celkem                   | 786                   | 448                     | 521       | 50,43    | 9,68     | 497          | 45,78    | 9,21     | 884                           | 84,92    | 9,61     | 125,1                    | 4,58     | 3,66     |

\* Počet případů u hloubky hrudi

## sledovaných plemenných býčků

| Hloubka hrudi<br>cm      |      |      | Obvod hrudi<br>cm |      |      | Obvod holeně<br>cm |      |       | Živá váha matky<br>kg |       |       | Produkce mléka<br>matky<br>kg |        |      |
|--------------------------|------|------|-------------------|------|------|--------------------|------|-------|-----------------------|-------|-------|-------------------------------|--------|------|
| $\bar{x}$                | $s$  | $v$  | $\bar{x}$         | $s$  | $v$  | $\bar{x}$          | $s$  | $v$   | $\bar{x}$             | $s$   | $v$   | $\bar{x}$                     | $s$    | $v$  |
| denních přírůstků        |      |      |                   |      |      |                    |      |       |                       |       |       |                               |        |      |
| 63,5                     | 2,00 | 3,15 | 180,5             | 7,62 | 4,22 | 19,8               | 1,97 | 9,95  | 521                   | 33,03 | 6,34  | 4393                          | 191,09 | 4,35 |
| 63,3                     | 3,16 | 4,99 | 179,3             | 7,48 | 4,17 | 20,3               | 2,02 | 9,95  | 557                   | 42,63 | 7,65  | 4364                          | 194,92 | 4,47 |
| 63,8                     | 3,24 | 5,08 | 181,4             | 5,74 | 3,16 | 20,5               | 2,04 | 9,95  | 578                   | 39,31 | 6,80  | 4514                          | 212,16 | 4,70 |
| 64,8                     | 2,83 | 4,37 | 183,0             | 7,28 | 3,98 | 20,8               | 2,07 | 9,95  | 582                   | 52,90 | 9,09  | 4554                          | 238,80 | 5,24 |
| 65,2                     | 2,96 | 4,54 | 185,8             | 5,66 | 3,05 | 21,1               | 2,10 | 9,95  | 597                   | 48,85 | 8,18  | 4691                          | 237,71 | 5,07 |
| 66,3                     | 3,02 | 4,56 | 188,9             | 6,56 | 3,47 | 21,4               | 2,12 | 9,91  | 585                   | 66,22 | 11,32 | 4959                          | 122,38 | 2,47 |
| na nákupním trhu         |      |      |                   |      |      |                    |      |       |                       |       |       |                               |        |      |
| 62,9                     | 1,73 | 2,75 | 178,0             | 4,00 | 2,25 | 20,3               | 2,02 | 9,95  | 582                   | 31,54 | 5,42  | 4599                          | 220,67 | 4,80 |
| 63,2                     | 4,00 | 6,33 | 179,1             | 5,48 | 3,06 | 20,6               | 2,05 | 9,95  | 581                   | 46,66 | 8,03  | 4490                          | 213,42 | 4,75 |
| 64,0                     | 0,93 | 1,45 | 181,0             | 6,48 | 3,58 | 20,7               | 2,06 | 9,95  | 578                   | 38,95 | 6,74  | 4586                          | 249,22 | 5,43 |
| 64,6                     | 5,10 | 7,89 | 182,6             | 5,29 | 2,90 | 20,6               | 2,05 | 9,95  | 584                   | 53,26 | 9,12  | 4598                          | 245,86 | 5,35 |
| 64,7                     | 2,66 | 4,11 | 184,0             | 7,62 | 4,14 | 20,7               | 2,07 | 10,00 | 575                   | 49,26 | 8,57  | 4516                          | 189,91 | 4,21 |
| 64,9                     | 1,00 | 1,54 | 183,9             | 5,48 | 2,98 | 20,6               | 2,05 | 9,95  | 557                   | 50,57 | 9,08  | 4393                          | 198,01 | 4,51 |
| 65,1                     | 2,24 | 3,44 | 185,2             | 4,27 | 2,31 | 20,8               | 2,07 | 9,95  | 566                   | 59,04 | 10,43 | 4247                          | 161,36 | 3,80 |
| 65,8                     | 3,16 | 4,80 | 191,0             | 6,48 | 3,39 | 20,9               | 2,08 | 9,95  | 559                   | 53,06 | 9,49  | 4335                          | 182,34 | 4,21 |
| k těžšímu a lehčímu rázu |      |      |                   |      |      |                    |      |       |                       |       |       |                               |        |      |
| 64,3                     | 3,61 | 5,61 | 182,5             | 6,63 | 3,63 | 20,7               | 2,06 | 9,95  | 585                   | 49,93 | 8,54  | 4598                          | 239,75 | 5,21 |
| 64,1                     | 3,87 | 6,04 | 181,4             | 8,25 | 4,55 | 20,5               | 2,05 | 10,00 | 567                   | 43,38 | 7,65  | 4430                          | 203,23 | 4,59 |
| kalendářních let         |      |      |                   |      |      |                    |      |       |                       |       |       |                               |        |      |
| —                        | —    | —    | 180,4             | 6,08 | 3,37 | 20,6               | 2,05 | 9,95  | 578                   | 57,56 | 9,96  | 4460                          | 236,70 | 5,31 |
| 64,6                     | 3,24 | 5,02 | 182,0             | 6,78 | 3,73 | 20,6               | 2,05 | 9,95  | 575                   | 40,27 | 7,00  | 4489                          | 208,35 | 4,64 |
| 63,4                     | 4,13 | 6,51 | 182,7             | 4,36 | 2,39 | 20,7               | 2,06 | 9,95  | 574                   | 53,30 | 9,29  | 4480                          | 215,11 | 4,80 |
| 66,0                     | 6,02 | 9,12 | 182,9             | 8,43 | 4,61 | 20,7               | 2,06 | 9,95  | 588                   | 49,85 | 8,48  | 4824                          | 255,09 | 5,29 |
| soubor                   |      |      |                   |      |      |                    |      |       |                       |       |       |                               |        |      |
| 64,2                     | 3,87 | 6,03 | 182,0             | 7,62 | 4,19 | 20,6               | 2,06 | 10,00 | 577                   | 47,51 | 8,23  | 4523                          | 248,92 | 5,50 |

Sommer (1961) průzkumem 11 462 plemenných býčků strakatého skotu, předvedených na nákupních trzích v letech 1959—1960, zjistil průměrnou živou váhu při předvedení na trh 543 kg ve stáří 456 dní, což odpovídá průměrnému dennímu přírůstku 1103 g.

Haring a Langholz (1962—cit. Kahoun a kol. 1967) udávají u 6974 býčků, předvedených na trh v r. 1961, průměrnou váhu 562 kg, průměrné stáří při předvedení 476 dnů a průměrný denní přírůstek 1100 g.

U českého červenostrakatého skotu můžeme rovněž usuzovat na růstovou schopnost podle denních přírůstků živé váhy plemenných býčků. Suchánek (1961) zkoumal růst býků odchovávaných v našich pěti předních plemenných chovech a předvedených na nákupních trzích v letech 1955—1958. Přírůstky sledoval vždy za období dvou měsíců. Celkový průměrný přírůstek za dobu 14 měsíců činil u 133 býků 987 g, v rozmezí 785—1189 g. Stáří při předvedení činilo v průměru 499 dnů. Průzkum růstové intenzity u plemenných býků českého červenostrakatého plemene předváděných na nákupních trzích v Přerově a v Litomyšli uskutečnili Michalčíková (1964) a Grunt (1965). Zjistili průměrný denní přírůstek plemenných býčků od narození až po předvedení na trh pouze 893 g a 876 g. Býčci předvádění ve vyšším stáří se všeobecně vyznačovali nižší růstovou intenzitou.

Pozoruhodné výsledky o použitelnosti zjištěných ukazatelů masné užitkovosti z období vlastního odchovu plemenika uvádí Rittler a kol. (1966). Na zvláštní stanici sledovali růstové a výkrmové schopnosti býčků pocházejících od vynikajících otců a matek. Dokazují, že plemeniči ohodnocení tímto způsobem mohou zajistit v širokém chovu daleko větší selekční účinek než při hodnocení podle masné užitkovosti jejich potomstva. Stejně i Schelton (cit. Kahoun a kol. 1967) již v r. 1958 publikoval přesvědčující údaje o použitelnosti individuální masné užitkovosti plemenného býka. Porovnáním růstové intenzity 15 plemenných býků s průměrnými přírůstky jejich potomstva zjistil významnou shodu, která naznačuje možnost praktického využití tohoto selekčního ukazatele v plemenářské práci.

## MATERIÁL A METODIKA

Průzkum jsme uskutečnili u plemenných býčků českého červenostrakatého skotu, kteří byli vybráni k plemenitbě na nákupních trzích v Přerově a v Litomyšli v letech 1961—1964. Potřebné údaje (linie, číslo býka, datum narození, výrobní oblast, výška v kohoutku, hloubka hrudi, obvod hrudi, obvod holeně a produkce mléka matky v maximální laktaci) jsme získali jednak ze záznamů v návřzích na potvrzení o původu a jednak vlastním měřením podle metodiky Kahoun a Pečeňa (1961) a Kahoun a kol. (1962). Živé váhy plemenných býčků jsme získali z vážních lístků předkládaných výběrové komisi, údaje o živé váze matek jsme převzali z plemenářské dokumentace. Z celkového počtu 786 hodnocených plemeníků pocházelo z oblasti těžšího rázu 435 ks, z oblasti lehčího rázu 351 ks. Na nákupních trzích bylo do hodnocení zařazeno v r. 1961 — 138, v r. 1962 — 305, v r. 1963 — 244 a v r. 1964 — 99 plemenných býčků. Při výpočtu průměrných denních přírůstků jsme brali v úvahu živou váhu zjištěnou v den předvedení na nákupní trh a stáří od narození ve dnech k tomuto datu. Protože u plemenných býčků nebyla známa živá váha po narození, která je nezbytná pro výpočet průměrného denního přírůstku, byla podle výzkumů Brychty (1963) a Suchánka (1961) jednotně stanovena na 40 kg. Kromě běžně používaného průměru ( $\bar{x}$ ) jsme dále použili směrodatné odchylky ( $s$ ), variačního koeficientu ( $v$ ), regresního koeficientu ( $b_y$ ) a koeficientu korelace ( $r$ ).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Základní ukazatele růstové intenzity byly zpracovány jednak pro celý soubor, jednak podle výše průměrných denních přírůstků od narození, podle živé váhy při předvedení na nákupním trhu, podle příslušnosti k těžšímu nebo lehčímu rázu a konečně podle jednotlivých let (1961—1964 — tab. I).

Při hodnocení celého souboru je možno dosažený průměrný denní přírůstek 884 g pokládat za málo uspokojivý vzhledem k stanovenému chovnému cíli, který předpokládá u červenostrakatého skotu kombinovanou jatečno-mléčnou užitko-

## II. Růstová intenzita plemených býčků kombinovaných plemen při výběru na nákupních trzích

| Autoři                   | Počet plemenných býčků | Průměrná váha v kg | Průměrné stáří dnů | Průměrný denní přírůstek g |
|--------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|
| Sommer (1961)            | 11 462                 | 543                | 456                | 1103                       |
| Haring, Langholz (1962)  | 6 947                  | 562                | 476                | 1100                       |
| Reithmayer (1959)        | 714                    | 534                | 455                | 1086                       |
| Vogt-Rohlf (1964)        | 1 646                  | 454                | 397                | 1043                       |
| Voigtländer, Beeg (1962) | 1 917                  | 437                | 408                | 997                        |
| Kahoun (1967)            | 786                    | 497                | 521                | 884                        |

vost. Toto konstatování lze podpořit údaji citovaných autorů, které byly zjištěny především u německého strakatého skotu, který je s českým červenostrakatým plemenem fylogeneticky příbuzný a má podobný chovný cíl (tab. II). Za další nedostatek, zejména z hlediska kontroly dědičnosti, je možno považovat vysoké průměrné stáří červenostrakatých býčků při základních výběrech k plemenitbě. Při srovnání zjištěných tělesných rozměrů s údaji Reithmayera (1959) u německého strakatého skotu je pozoruhodná přesná shoda ve výšce v kohoutku 125,1 cm, kterou však býčci německého strakatého plemene dosáhli v průměru o 66 dnů dříve. Tito býčci měli o 9,5 cm větší obvod hrudi a o 1,83 % větší hloubku hrudi.

Soubor 786 býčků byl roztržiden podle průměrných denních přírůstků do 6 kategorií (tab. I). Největší podíl býčků (43,4 %) byl zařazen do skupiny s průměrnými denními přírůstky 801–900 g. Se zvyšujícími se průměrnými denními přírůstky lze z číselných údajů pozorovat zvětšující se výšku v kohoutku, hloubku hrudi, obvod hrudi i obvod holeně. Pozoruhodnou tendenci zjišťujeme u živé váhy matek, která se zvětšuje se zvyšujícími se přírůstky jejich synů ( $b_y = 0,140$ ). Třebaže nebyla zjištěna významnější hodnota korelačního koeficientu mezi dojivostí matky a průměrnými denními přírůstky potomků ( $r = +0,05$ ), uvedené údaje zcela vyvracejí často uváděný názor o nižší užitkovosti matek býčků, kteří se vyznačují vyšší růstovou intenzitou.

Jedním z významných ukazatelů, kterého se někdy používá k roztržidění plemenných býčků při výběru do skupin, je živá váha při předvedení (tab. I). Sledovaný soubor býčků byl rozdělen do osmi skupin s pravidelnými intervaly 30 kg. Zpracování souboru z tohoto hlediska prokázalo významnou závislost průměrného denního přírůstku k živé váze plemenných býčků a jejich stáří při předvedení na nákupní trh. Čím intenzivnějším vývinem, charakterizovaným průměrným denním přírůstkem, se býček vyznačuje, tím v nižším stáří i nižší živé váze je předváděn k výběru. Z plemenářského hlediska je nutno preferovat předvádění býčků k základnímu výběru v co nejnižším stáří a s výbornými růstovými schopnostmi.

V posledních pěti letech se v naší plemenářské službě projevovala výrazná snaha o diferenciaci plemene na lehčí a těžší ráz červenostrakatého skotu. V tab. I jsme proto při zpracování základních údajů vzali v úvahu i toto hledisko. Zjištěné průměry dokazují, že plemenní býčci z oblasti lehčího rázu jsou

k výběru předvádění ve vyšším stáří, o nižší živé váze a nižším průměrném denním přírůstkem. Mezi zkoumanými tělesnými rozměry nejsou významnější rozdíly. Určitá tendence se projevuje u matek plemenných býků z oblasti těžšího rázu, neboť jsou v průměru o 18 kg těžší a v maximální laktaci vykazují o 168 kg větší produkci mléka. Signifikantně nižší přírůstek u býčků z oblasti lehčího rázu skotu ( $P < 0,05$ ) při prakticky stejných tělesných rozměrech může svědčit o určité málo prospěšné snaze chovatelů záměrně snižovat růstovou intenzitu s cílem vytváření tzv. dojnějšího typu červenostrakatého skotu.

Posledním hlediskem ke kterému bylo přihlédnuto při zhodnocení zjištěných údajů, je charakteristika plemenných býčků předváděných v jednotlivých letech 1961—1964. Celé toto období je charakterizováno určitým ústupem od dříve proklamovaných cílů radikálního vytváření dojnějšího typu červenostrakatého skotu se současnou výraznější změnou jeho exteriéru. V letech 1961—1964 živá váha býčků zůstala naprosto nezměněna, dochází však k význačnému snižování stáří při předvádění, což se samozřejmě projevuje v intenzivním zvyšování průměrného denního přírůstkem při prakticky neměnných se tělesných rozměrech býčků. U živé váhy matek i v jejich mléčné produkci došlo teprve v r. 1964 k významnějšímu vzestupu, který zejména u dojivosti lze považovat za projev prospěšné změny selekčních kritérií.

Rozbor růstové intenzity plemenných býčků a jeho porovnání s výsledky u jiných kombinovaných plemen naznačuje určité zaostávání plemenných býčků českého červenostrakatého plemene zejména ve výši průměrných denních přírůstků i ve značně vyšším stáří, ve kterém jsou předváděni k základnímu výběru. Třebaže v posledních dvou letech se projevuje určité zlepšení v tomto směru, není dosud dosahováno uspokojivých výsledků. Nelze proto v zahraničí pro kombinovaná plemena uplatňovaný požadavek průměrného denního přírůstkem pro býčky z vyšších poloh 900 g a z nížinných oblastí 1000 g považovat i pro naše poměry za přehnaný. Růstová intenzita plemenných býčků, jejich osvalení a tělesný rámec je nutno považovat za významné selekční kritérium pro masnou užitkovost, ke kterému je nezbytné přihlížet již při základním výběru, nechceme-li, aby náš skot zaostával v této perspektivní užitkové vlastnosti.

## SOUHRN

V letech 1961—1964 byl uskutečněn u 786 plemenných býčků českého červenostrakatého plemene, předváděných na nákupních trzích v Přerově a v Lito-myšli, průzkum růstové intenzity se zvláštním zaměřením na masnou užitkovost. Základní ukazatele růstové intenzity byly zpracovány pro celý soubor, podle výše průměrných denních přírůstků od narození, podle živé váhy při předvedení na nákupním trhu, podle příslušnosti k těžšímu a lehčímu rázu a podle jednotlivých kalendářních roků. Zjištěné výsledky lze shrnout takto:

1. Plemenní býčci českého červenostrakatého plemene jsou k základnímu výběru předváděni ve stáří 521 ( $\pm 1,44$ ) dnů, o váze 497 ( $\pm 1,63$ ) kg, což reprezentuje průměrný denní přírůstek 884 ( $\pm 3,03$ ) g od narození. V průměru dosahují 125,1 ( $\pm 0,16$ ) cm v kohoutku, 64,2 ( $\pm 0,18$ ) cm hloubky hrudi, 182,0 ( $\pm 0,27$ ) cm obvod hrudi, 20,6 ( $\pm 0,07$ ) obvodu holeně. Dojivost jejich matek v maximální laktaci je 4523 ( $\pm 8,88$ ) kg mléka a živá váha 577 ( $\pm 1,69$ ) kg. Vysoké stáří předváděných býčků, jakož i průměrný denní přírůstek nelze z hlediska kontroly dědičnosti a zušlechťování masné užitkovosti kombinovaného plemene považovat za vyhovující.

2. Zhodnocení souboru podle průměrných denních přírůstků prokázalo, že pouze 40,9 % plemenných býčků dosahuje žádaných přírůstků vyšších než 900 g. Porovnáním průměrných denních přírůstků býčků s dojivostí jejich matek nebyl potvrzen dosud tradovaný názor o nižší dojivosti matek býčků, kteří se vyznačují větší růstovou intenzitou ( $r = +0,05$ ).

3. Byla prokázána závislost živé váhy býčků při předvedení s jejich průměrnými denními přírůstky ( $r = -0,58$ ). Býčky, vyznačující se nižší růstovou intenzitou, předvádějí chovatelé ve vyšším stáří i ve vyšší živé váze, což nelze považovat za žádoucí.

4. Snaha o diferenciaci českého červenostrakatého plemene na těžší a lehčí ráz se u předváděných plemenných býčků nejvýrazněji projevila v nižších průměrných denních přírůstcích o 47 g ( $P < 0,05$ ). U tělesných rozměrů nebyl zjištěn signifikantní rozdíl.

5. Výsledky analýzy upozorňují na současné nedostatky při výběru plemenných býčků, zejména však na dosud nevyužívanou možnost hodnocení plemenných býčků z hlediska vlastní masné užitkovosti.

Došlo dne 30. 9. 1966

## Literatura

1. BRYCHTA, P.: Průzkum živé váhy telat českého červenostrakatého plemene při narození. = In: Dipl. práce VŠZ Brno, 1963. — 2. GRUNT, J.: Zhodnocení základních ukazatelů růstové intenzity u plemenných býčků, předváděných na nákupních trzích pro plemenný skot. = In: Dipl. práce VŠZ Brno, 1965. — 3. KAHOUN, J. a kol.: Vytváření a zušlechťování plemenných stád skotu. Praha, 1962. — 4. KAHOUN, J. a kol.: Výroba hovězího a telecího masa. Praha, 1967. — 5. KAHOUN, J. - PEČEŇA, J.: Průzkum změny tělesných tvarů u českého červenostrakatého skotu v postnatálních vývojových obdobích. = „Sborník VŠZ Brno, řada A, 1961, 3-4. — 6. MICHALČÍKOVÁ, M.: Hodnocení intenzity růstu plemenných býčků. = In: Dipl. práce VŠZ Brno, 1964. — 7. REITHMAYER, F.: Das Gewicht unserer Jungbullen auf den Zuchtvielmärkten und die Fleischleistung beim Rind. = „Tierzüchter“, 1959, 11:131. — 8. RITTLER, F. - WERKMEISTER, F. - FEWSON, D.: Untersuchungen über die Prüfung von Bullen auf Mastleistung und Schlachtkörperqualität in zentralen Anstalten. = „Züchtungskunde“, 38, 1966, 1/2:1. — 9. SOMMER, A.: Die deutschen Höhenviehassen und ihre Entwicklung auf dem Milch-, Fett- und Fleischsektor. = „Tierzüchter“, 13, 1961. — 10. SUCHÁNEK, B.: Váhový růst skotu - růst býků. = „Živočišná výroba“, 6, 1961, 3:159. — 11. VOIGTLÄNDER, K. H. - BEEG, E.: Körpermaße und Lebendgewichte schwarzbunter Jungbullen auf Verkaufsveranstaltungen im Bereich der ehemaligen Tierzuchtinspektion Dresden. = „Archiv f. Tierzucht“, 5, 1962, 1:12. — 12. VOGT - ROHLF, O.: Das Auktionsgewicht von Jungbullen als Grundlage für die Zuchtwertschätzung auf Gewichtszuwachs in Züchterverbänden. = „Züchtungskunde“, 37, 1965, 8:331. — 13. Sledování na stanici pro odchov býků v Chippenhamu. = „Bulletin VÚChS v Rapotíně - Výzkum a praxe v chovu skotu“, 23, 1966:42.

## Результаты исследования живого веса и телесных размеров быков чешской красно-пестрой породы, демонстрируемых на торговых рынках

В 1961—1964 гг. у 786 племенных быков чешской красно-пестрой породы, демонстрируемых на аукционных рынках в Пршерове и Литомышле, проводилось исследование интенсивности роста с особым учетом мясной продуктивности. Основные показатели интенсивности роста были разработаны для всей группы на основе среднесуточных привесов со дня рождения, живого веса во время демонстрации на аукционе, принадлежности к телосложению или легкому типу и на основе отдельных календарных лет. Полученные результаты можно свести к следующему:

1. Племенные бычки чешской красно-пестрой породы представляются к основному отбору в возрасте 521 ( $\pm 1,44$ ) день весом 497 ( $\pm 1,63$ ) кг, что представляет среднесуточный привес 884 ( $\pm 3,03$ ) г со дня рождения. В среднем животные достигают высоты 125,1 ( $\pm 0,16$ ) см в холке, 64,2 ( $\pm 0,18$ ) см глубины груди, 182,0 ( $\pm 0,27$ ) см обхвата груди, 20,6 ( $\pm 0,07$ ) см обхвата пясти. Удойность их матерей при максимальной лактации — 4523 ( $\pm 8,88$ ) кг молока, живой вес — 577 ( $\pm 1,69$ ) кг. Большой возраст демонстрируемых бычков, а также их среднесуточный привес с точки зрения контроля наследуемости и улучшения мясной продуктивности комбинированной породы нельзя считать удовлетворительным.

2. Оценка совокупности на основе среднесуточных привесов показала, что лишь 40,9 % предназначенных на племя бычков достигают желательных привесов свыше 900 г. Сравнение суточных привесов быков с удойностью их матерей не подтвердило традиционное мнение с том, что матери быков с большой интенсивностью роста ( $r = +0,05$ ) менее удоины.

3. Была доказана зависимость между живым весом быков при их демонстрации и среднесуточными привесами ( $r = -0,58$ ). Быки с меньшей интенсивностью роста демонстрируются животноводами в более позднем возрасте и при более высоком живом весе, что нельзя считать желательным.

4. Стремление к дифференциации чешской красно-пестрой породы на тяжелый и легкий тип проявилось у демонстрируемых бычков отчетливее всего в виде низких среднесуточных привесов: на 47 г ( $P < 0,05$ ). В отношении телесных промеров существенных различий обнаружено не было.

5. Результаты анализа говорят о существующих недостатках работы при отборе племенных бычков, особенно же о неиспользуемой до сих пор возможности оценки племенных бычков на основе их собственной мясной продуктивности.

#### Текст к таблицам

I. Основная характеристика изучаемых племенных бычков

II. Интенсивность роста племенных бычков при их отборе на аукционных рынках

### Results Obtained by Investigating the Live Weight and Body Measurements of Bullocks of the Czech Red-Spotted Breed Shown at Commercial Markets

In the years 1961—1964 786 bullocks of the Czech red-spotted breed exhibited at the cattle markets at Přerov and Litomyšl were investigated with regard to their intensity of growth with special regard to their meat efficiency. The basic indices of the intensity of growth were worked out for the whole group according to the height of the average daily weight increases from birth, according to the live weight at the showing at the cattle market, according to whether they were of the heavier or lighter type, and according to the different years. The results obtained may be summarized as follows:

1. Bullocks of the Czech red-spotted breed are exhibited for basic selection at the age of 521 ( $\pm 1,44$ ) days and with a weight of 497 ( $\pm 1,63$ ) kg, which constitutes an average daily weight increase of 884 ( $\pm 3,03$ ) grams since birth. On the average they achieve a height at withers of 125.1 ( $\pm 0,16$ ) cm, a depth of chest of 64.2 ( $\pm 0,18$ ) cm, a girth of 182.0 ( $\pm 0,27$ ) cm, and a circumference of the cannon bone of 20.6 ( $\pm 0,07$ ) cm. The milk yield of their mothers in the case of maximum lactation is 4523 ( $\pm 8,88$ ) kg of milk and their live weight amounts to 577 ( $\pm 1,69$ ) kg. The high age of the exhibited bullocks as well as their average daily weight increase cannot be considered satisfactory with regard to the checking of heredity and grading up of the meat efficiency of the dual purpose breed.

2. An evaluation of the herd according to the average daily weight increases showed that only 40.9 per cent of the bullocks achieve the desired weight increases of over 900 grams. A comparison of the average daily weight increases of the bullocks with the milk yield of their mothers did not confirm the hitherto spread view regarding the lower milk yield of the mother of bullocks showing a higher intensity of growth ( $r = +0,05$ ).

3. A mutual dependence between the live weight of bullocks at the time of their showing and their average daily weight increases ( $r = -0,58$ ) was proved. Bullocks showing a lower intensity of growth are shown by the breeders at a higher age and with a higher live weight, which cannot be considered as desirable.

4. The endeavour at a differentiation of the Czech red-spotted breed into a heavier and lighter type resulted in the exhibited bullocks most markedly in average daily weight increases lower by 47 g ( $P < 0.05$ ). As regards body measurements, no significant differences were ascertained.

5. The results of the analysis indicate the present deficiencies in the selecting of bullocks for breeding purposes and particularly the hitherto not utilized possibility of an evaluation of bullocks with regard to their own meat efficiency.

#### Text to the tables

I. Basic characteristic of the investigated bullocks for breeding

II. Intensity of growth of the dual purpose of combined breeds in the selection at cattle markets

### Ergebnisse der Forschung des Lebendgewichtes und der Körpermaße der bei den Zuchtvielmärkten vorgeführten Jungbullen des Böhmisches Rotfleckviehes

In den Jahren 1961—1964 realisierte man bei 786 jungen Zuchtbullen des Böhmisches Rotfleckviehes, die bei den Zuchtvielmärkten in Přerov und Litomyšl vorgeführt wurden, eine Durchforschung der Wachstumsintensität mit besonderer Richtung auf die Fleischleistung. Die Grundkennwerte der Wachstumsintensität wurden für die ganze Gesamtheit bearbeitet, nach der Höhe der durchschnittlichen Tagesgewichtszunahmen von der Geburt an, nach dem Lebendgewicht bei der Vorführung am Zuchtvielmärkte, nach der Zugehörigkeit zum schwereren und leichteren Schlag und nach den einzelnen Kalenderjahren. Die ermittelten Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Die jungen Zuchtbullen des Böhmisches Rotfleckviehes werden zur Grund-Zuchtwahl in einem Alter von 521 ( $\pm 1,44$ ) Tagen bei einem Gewicht von 497 ( $\pm 1,63$ ) kg vorgeführt; dies repräsentiert eine durchschnittliche Tagesgewichtszunahme von 884 ( $\pm 3,03$ ) g von der Geburt an. Die Bullen erreichen im Durchschnitt 125,1 ( $\pm 0,16$ ) cm Widerristhöhe, 64,2 ( $\pm 0,18$ ) cm Brusttiefe, 182,0 ( $\pm 0,27$ ) cm Brustumfang, 20,6 ( $\pm 0,07$ ) Rohrbeinumfang. Die Milchleistung ihrer Mütter beträgt bei der maximalen Laktation 4523 ( $\pm 8,88$ ) kg Milch und das Lebendgewicht 577 ( $\pm 1,69$ ) kg. Das hohe Alter der vorgeführten Bullen sowie die durchschnittliche Tagesgewichtszunahme kann vom Gesichtspunkt der Erblieckskontrolle und der Veredlung der Fleischleistung der Milch-Fleischrasse nicht für entsprechend gehalten werden.

2. Die Bewertung der Gesamtheit nach den durchschnittlichen Tagesgewichtszunahmen brachte den Beweis, daß nur 40,9 % der Zuchtbullen die gewünschte Gewichtszunahme über 900 g erreichen. Durch den Vergleich der durchschnittlichen Tagesgewichtszunahmen der Jungbullen mit der Milchleistung ihrer Mütter wurde die bisher tradierte Ansicht über die niedrigere Milchleistung der Mütter der Jungbullen, die sich durch eine höhere Wachstumsintensität auszeichnen ( $r = +0,05$ ), nicht bestätigt.

3. Man konnte eine Abhängigkeit des Lebendgewichtes der Jungbullen bei der Vorführung mit ihren durchschnittlichen Tagesgewichtszunahmen ( $r = -0,53$ ) nachweisen. Die Jungbullen, die eine niedrigere Wachstumsintensität aufweisen, werden von den Züchtern in einem höheren Lebendgewicht vorgeführt, was man nicht für wünschenswert halten kann.

4. Die Bestrebung für eine Differenzierung des Böhmisches Rotfleckviehes auf einen schwereren und leichteren Schlag kam bei den vorgeführten jungen Zuchtbullen in niedrigeren durchschnittlichen Tagesgewichtszunahmen, u. zw. um 47 g ( $P < 0,05$ ) am ausgeprägtesten zum Vorschein. Bei den Körpermaßen wurde kein signifikanter Unterschied ermittelt.

5. Die Ergebnisse der Analyse weisen auf gegenwärtige Mängel bei der Auswahl von jungen Zuchtbullen, vor allem jedoch auf die bisher nicht ausgenützte Möglichkeit der Bewertung der jungen Zuchtbullen vom Gesichtspunkt der Fleischleistung hin.

## Text zu den Tafeln

- I. Grundcharakteristik der verfolgten jungen Zuchtbullen
- II. Wachstumsintensität der jungen Zuchtbullen der Milch-Fleischrassen bei der Auswahl auf den Zuchtvielmärkten

---

### *Adresa autora:*

Doc. ing. Jindřich K a h o u n, CSc., Vysoká škola zemědělská, Brno, Zemědělská 1-3  
Animal Research Institute, P. O. Box 20, Achimota, Ghana

---

■ V chovatelské veřejnosti je stále rozšířen názor, že čím dojnice vykazují větší mléčnou užitkovost, tím je nižší procentuální obsah tuku v mléce. Tento názor se pak projevuje i v selekčních záměrech. Problém není však zcela jednoznačný, neboť můžeme se na něj dívat jednak z hlediska populace nebo individua, jednak z hlediska denní užitkovosti v průběhu laktace nebo celkové produkce ve sledu laktací.

Pro výzkum podkladů ke zpřesnění bonitace a selekce našeho skotu, před kterým stojíme v současné době, mají výsledky studia naznačené závislosti obou znaků mimořádný význam. Totéž lze říci i o dílčích vztazích mezi jednotlivým pořadím laktací, zejména se zřetelem na samotnou dojivost krav.

V tomto pojednání, které je třeba chápat jako příspěvek k dané tematice, podávám ve stručném výtahu hlavní výsledky vlastních zjištění v konfrontaci s cizími literárními údaji. Zkoumání se konalo ve více souborech; závislosti platí pro populace. Aby nedošlo k možné záměně, je nutno podotknout, že pro tento příspěvek byla zvolena za hlavní kritérium užitkovost za normované (nebo jim na roven postavené) laktace, tedy nikoli denní produkce.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Ve vědecké literatuře máme údaje o tom, že mezi dojivostí a tučností mléka existuje menší či větší korelace nebo též žádný vztah. Solovjev (1954) shrnuje výsledky studia závislosti převážně staršího data, včetně vlastních pozorování u chomogorského skotu z r. 1929 ( $r = -0,292$ ) a u ukrajinského bělohlavého skotu z r. 1952 ( $r = -0,172$ ). Na základě údajů konstatuje, že není podloženo tvrzení o spojitosti mezi vysokou dojivostí a nízkým obsahem tuku. Podobný přehled, doplněný novějšími výsledky, cituje Kušner (1964), který uvádí 14 domácích i cizích pramenů. Záporné korelační koeficienty v mezích 0,150–0,500 se zde vyskytují v devíti případech, v mezích 0,001 až 0,150 ve třech případech a u zbylých dvou případů byl mírný pozitivní vztah.

Johansson a Hansson (1940, cit. 1961) studovali zmíněný vztah na materiálu 541 krav švédského červenobílého plemene, které byly kontrolovány ve třetí až v páté laktaci. Korelace mezi kravami byla negativní a průkazná ( $r = -0,252$ ), kdežto uvnitř krav prakticky neexistovala (0,008). Mahadevan (1951 podle Johanssona) našel podobné výsledky při rozboru výsledků kontroly mléčné užitkovosti u ayrshirského skotu ve Skotsku. Vztah mezi průměry krav činil  $r = -0,190$ .

Tabler a Touchberry (1959) zjistili na rozsáhlém materiálu u holštýnského skotu fenotypickou korelaci mezi dojivostí a tučností mléka ve výši  $r = -0,200$ .

V práci uveřejněné v r. 1965 uvádí Breitenstein a kol. velmi nepatrný pozitivní vztah (+ 0,0109), zjištěný v jednom stádě červínek. Haugg (1965) tvrdí,

že korelace mezi množstvím mléka a tučností je — počínaje první laktací — negativní a s pokračujícím stářím se zvětšuje, neuvádí však číselné hodnoty.

Ziemiński (1965) zjistil u nížinného černostrakatého skotu ve vojvodství Koszalin, že krávy s vysokou dojitostí ukazovaly tendenci k nižší tučnosti; korelace mezi oběma znaky nebyly průkazné.

Pokud jde o vztahy dojitosti mezi následujícími laktacemi, zabýval se jimi v poslední době Nagarcenkar (1964), a to v rámci studia některých genetických parametrů u jednoho stáda. Vlastní závislosti zjistil u 161 krav italského fríského plemene; každá dojnice musela vykazat první tři laktace. Výsledky porovnal s jinými literárními prameny, z nichž zaslouží zmínku práce italských autorů (Rognoni, Pasti 1955, Rognoni, Brambilla 1956) a údaje ze společného zpracování u šesti hlavních britských plemen (Rendel a kol. 1957). U novozélandského jerseykého skotu sledovali vztahy v produkci tuku mezi laktacemi Castle a Searle (1957); vyznačovaly se poměrně vysokou závislostí.

U nás doložil číselně vztah mezi dojitostí a tučností mléka Šmerha (1959); ze zmínky není však patrný rozsah původní práce. Konstatuje, že u červenostrakatého skotu existuje jen malá pozitivní korelace mezi oběma znaky v rozmezí dojitosti 2500—3500 kg. Naproti tomu při roční dojitosti 4500—6000 kg mléka ukazuje na značně vyšší záporný vztah ( $r = -0,342$ ), který vysvětluje tím, že vysokoprodukční dojnice reagují různě na zvyšování dojitosti.

Váchal (1962) zjistil u 268 krav neprůkazný koeficient  $r = -0,0704$ ; z toho byla polovina matek ( $r = -0,0367$ ) a polovina dcer ( $r = -0,1061$ ).

Korelace pro užitkovost mezi následujícími laktacemi nebyly dosud u našeho skotu studovány.

## MATERIÁL A METODIKA

Závislost mezi oběma hlavními znaky užitkovosti byla sledována u červenostrakatého skotu v pět izákladních souborech, které se rozlišovaly velikostí a kvalitou materiálu.

Největší soubor vznikl použitím laktací z roční uzávěrky krav v českých a moravských krajích (za r. 1956). Při zpracování se využilo 26 016 normovaných laktací, s výjimkou nepatrného počtu těch, jejichž úroveň byla pod 1500 kg a nad 6000 kg mléka.

Ve druhém souboru byly zařazeny laktace červenostrakatých dojníc (2307 ks), nacházejících se v 17 plemenných a 5 přípravných stádech střední Moravy (Haná). Průměrná užitkovost těchto stád se v r. 1959 pohybovala v rozmezí 2750 až 3870 kg mléka. Jednotlivým momentem u tohoto souboru bylo, že užitkovost krav byla podměněna tímtež řepářským typem. Podobně jako v předešlém souboru figurovala ve zpracování od každé dojnice jedna laktace.

Třetí soubor představovaly laktace červenostrakatých krav zapsaných v krajských plemenných knihách na území Čech a Moravy. Ke sledovanému účelu bylo použito všech dojníc (1364 ks), které v době šetření (r. 1963) žily, a u kterých bylo k dispozici prvních šest laktací. Tento soubor byl po stránce kvalitativní cenný a umožnil detailnější zpracování korelace mezi dojitostí a tučností mléka, a to podle pořadí laktací. To se stalo jednak v rozmezí tříd užitkovosti 1400—6600 kg, jednak při eliminaci všech laktací, které nedosáhly úrovně 3800 kg mléka. Vzhledem k tomu, že u každé dojnice bylo známo šest laktací, měl shromážděný materiál velký význam pro výpočet korelačních koeficientů mezi následujícími laktacemi.

Další dva soubory byly rozsahem sice menší než předchozí, avšak s ohledem na původ materiálu byly nejhodnotnější. Pocházely z obou nejprřednějších našich stád, z kmenového chovu Rapotín a Vlčice, jež jsou situovány v bramborářské oblasti (B2). Rapotínský soubor zahrnuje všechny laktace čistokrevných krav v období let 1954—1960, tedy z doby, kdy vnější podmínky se vyznačovaly dobrou a stejnou úrovní. Vlčický soubor obsahuje všechny laktace krav žijících k 1. 7. 1963 (177 ks) a laktace vyřazených krav z plemenné knihy, otelených po 1. 1. 1954.

Pro porovnání jsme zjistili vztahy mezi dojitostí a tučností mléka ve dvou stádech chovajících krávy importovaných cizích plemen. U jerseykého stáda (Stará Červená Voda) i u stáda dánských červinek (Želátovice) bylo pro šetření využito laktací krav proběhlých již na našem území a ukončených v r. 1963.

Závislosti mezi následujícími laktacemi u mléčné užitkovosti jsme studovali na obsáhlém materiálu z plemenných knih, a to u týchž dojníc (1364 ks). V této práci

se omezujeme jen na korelace u dojivosti, neboť jsou nejzávažnější. Korelační koeficienty jsme vypočítali pro všechny kombinace laktací v tomto schématu:

|         |           |           |          |          |
|---------|-----------|-----------|----------|----------|
| I — II, | I — III,  | I — IV,   | I — V,   | I — VI   |
|         | II — III, | II — IV,  | II — V,  | II — VI  |
|         |           | III — IV, | III — V, | III — VI |
|         |           |           | IV — V,  | IV — VI  |
|         |           |           |          | V — VI.  |

Při zpracování výsledků jsme použili korelačního systému pro velký počet případů; na jeho základě jsme vypočítali korelační koeficient  $r$  a střední chybu  $s_r$ . Statistické zajištění korelací jsme stanovili na základě Fischerova  $t$ -testu podle vzorce

$$t = \frac{r}{\sqrt{1 - r^2}} \cdot \sqrt{n - 2}$$

U všech souborů jsme uskutečnili též variačně statistické zpracování ( $\bar{x}$  — střední hodnota;  $s$  — směrodatná odchylka,  $s_{\bar{x}}$  — střední chyba,  $v$  — variační koeficient), které dokumentuje jejich celkovou úroveň jak na úseku množství mléka, tak i na úseku procentuálního tuku v mléce.

## VÝSLEDKY

### VZTAHY MEZI DOJIVOSTÍ A TUČNOSTÍ MLÉKA

Korelace mezi oběma sledovanými znaky, dále jejich úroveň a variabilita u jednotlivých souborů červenostrakatého skotu je patrna z tab. I. U nejpočetnějšího souboru (všechny kontrolované krávy), vyznačujícího se nejnižší úrovní užitkovosti, jsme zjistili jako v jediném z pěti souborů — mírně klad-

I. Vztahy mezi dojivostí a tučností mléka u červenostrakatého skotu

| Ukazatelé      |               | Hodnoty zjištěné u sledovaných souborů |        |         |                |        |
|----------------|---------------|----------------------------------------|--------|---------|----------------|--------|
|                |               | Haná                                   | Vlčice | Rapotín | Čechy a Morava |        |
|                |               |                                        |        |         | PK             | KU     |
| Korelace       | $n$           | 2307                                   | 645    | 532     | 8184           | 26016  |
|                | $r$           | -0,025                                 | -0,130 | -0,178  | -0,019         | 0,0654 |
|                | $s_r$         | 0,0208                                 | 0,0387 | 0,0420  | 0,0110         | 0,0061 |
|                | $t$           | 1,199                                  | 3,324  | 4,166   | 1,717          | 10,564 |
| Mléko<br>(kg)  | $\bar{x}$     | 3199,9                                 | 3938,4 | 3669,9  | 3257,3         | 2756,1 |
|                | $s$           | 837,9                                  | 1024,5 | 901,8   | 835,6          | 749,5  |
|                | $s_{\bar{x}}$ | 17,44                                  | 40,30  | 39,09   | 9,23           | 4,64   |
|                | $v$           | 26,18                                  | 26,00  | 24,57   | 25,65          | 27,19  |
| Tučnost<br>(%) | $\bar{x}$     | 3,978                                  | 4,041  | 4,170   | 3,969          | 3,902  |
|                | $s$           | 0,313                                  | 0,289  | 0,330   | 0,307          | 0,292  |
|                | $s_{\bar{x}}$ | 0,006                                  | 0,011  | 0,014   | 0,0034         | 0,0018 |
|                | $v$           | 7,868                                  | 7,151  | 7,913   | 7,734          | 7,483  |

PK — plemenná kniha

KU — všechny krávy z uzávěrky kontroly užitkovosti

## II. Vztahy mezi dojivostí a tučností mléka u importovaných cizích plemen

| Počet<br>případů | Korelace<br>$r$ $s_r$ $t$ | Variační stat. hodnoty souborů |       |       |       |
|------------------|---------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|
|                  |                           | $\bar{x}$                      | $s$   | $s_x$ | $v$   |
| Dánské červinky  |                           |                                |       |       |       |
| 229              | −0,056                    | $M$ 3909,0                     | 871,5 | 57,60 | 22,30 |
|                  | 0,0661                    | $T$ 4,097                      | 0,313 | 0,021 | 7,639 |
|                  | 0,846                     |                                |       |       |       |
| Jersey           |                           |                                |       |       |       |
| 201              | −0,269                    | $M$ 2681,8                     | 545,7 | 38,50 | 20,30 |
|                  | 0,0196                    | $T$ 5,775                      | 0,573 | 0,040 | 9,922 |
|                  | 7,220                     |                                |       |       |       |

$M$  – množství mléka (kg)

$T$  – tučnost (‰)

nou závislost ( $r = -0,065$ ), a to při velmi průkazném statistickém zajištění ( $P > 0,001$ ).

Nejmenší závislost, jež je blízká nule, v obou případech záporná, se ukazuje u souboru laktací z hanácké oblasti ( $r = -0,025$ ) a u souboru krav z plemenné knihy více než třikrát početnějšího ( $r = -0,019$ ). V této souvislosti je třeba upozornit na to, že ani v jejich úrovni po stránce užitkovosti není téměř rozdíl.

Podstatně vyšší záporná korelace mezi dojivostí a tučností mléka existovala u obou význačných kmenových chovů. U vlašického souboru činil korelační koeficient  $-0,130$ , u rapotínského souboru  $r = -0,178$ . V prvním případě je méně statisticky zajištěn, neboť hodnota  $t$ -testu leží na hranici  $P$  0,001, kdežto ve druhém případě se nachází podstatně výše nad touto hranicí. Průkaznost při  $P$  0,001 je ovšem vysoká. Pokud jde o úroveň užitkovosti v obou stádech, lze říci, že byla vyšší než 3600 kg mléka s tučností přes 4 %.

Z porovnání výsledků mezi jednotlivými soubory u červenostrakatého skotu je zřejmé, že při větší prošlechtěnosti stád na mléčnou užitkovost jsou korelační koeficienty sledované závislosti v absolutních hodnotách vyšší a tím markantnější.

Naproti tomu u souboru dánských červinek, přes jeho dobrou úroveň užitkovosti odpovídající rapotínskému a vlašickému souboru, byl záporný vztah nižší ( $r = -0,056$ ) a statisticky nezajištěný (tab. II). U souboru jersejských krav, jež byl početně nejmenší, se ukázala nejvyšší záporná závislost ( $-0,269$ ) při vysokém statistickém zajištění ( $P > 0,001$ ). Tyto výsledky však v každém případě rovněž potvrzují záporný vztah mezi dojivostí a tučností mléka, který jsme zjistili u červenostrakatého skotu jako populace.

### SLEDOVANÁ ZÁVISLOST Z HLEDISKA POŘADÍ LAKTACÍ

Soubor laktací červenostrakatých krav z plemenných knih, u něhož  $r = -0,019$ , byl dále diferencován podle jednotlivých laktací (tab. III). Uká-

III. Vztahy mezi dojivostí a tučností mléka u krav zapsaných v plemenné knize podle pořadí laktace

| Pořadí laktace | Korelace |        | Dojivost (kg) |       | Tučnost (%) |      |
|----------------|----------|--------|---------------|-------|-------------|------|
|                | $r$      | $s_r$  | $\bar{x}$     | $s$   | $\bar{x}$   | $s$  |
| I.             | 0,011    | 0,0270 | 2668          | 641,5 | 3,99        | 0,29 |
| II.            | -0,002   | 0,0271 | 3130          | 737,0 | 4,00        | 0,28 |
| III.           | -0,008   | 0,0271 | 3394          | 788,5 | 4,00        | 0,31 |
| IV.            | 0,062    | 0,0269 | 3460          | 849,5 | 3,96        | 0,30 |
| V.             | 0,054    | 0,0270 | 3477          | 841,0 | 3,94        | 0,32 |
| VI.            | 0,033    | 0,0270 | 3418          | 858,5 | 3,90        | 0,32 |

Pro každé pořadí laktace  $n = 1364$

zalo se, že vztah mezi dojivostí a tučností téměř neexistuje v prvních třech laktacích, kde se koeficient pohyboval těsně okolo nuly: u první laktace s kladným znaménkem, u druhé a třetí laktace se záporným znaménkem. Poněkud vyšší je jeho hodnota u dalších tří laktací, která je kladná; maximum vidíme ve IV. laktaci ( $r = 0,062$ ).

Celkově je možno usuzovat, že u tohoto souboru nacházíme zcela zanedbatelnou závislost mezi oběma znaky, ať ji bereme v kumulativním rozsahu nebo diferencovaně podle pořadí laktací. Zda to platí paušálně o každém souboru, to nelze z toho zatím vyvodit.

Tatáž situace je patrna z tab. IV, kde při výpočtu hodnot korelace byly v jednotlivých skupinách eliminovány laktace pod 3800 kg mléka. Korelační koeficienty jsou rovněž nízké, všechny kladné a statisticky nezajištěné. K vze-stupu závislosti vůbec nedošlo, jak by se očekávalo podle analogických výsledků u obou prošlechtěných stád.

IV. Vztahy mezi oběma sledovanými znaky u PK krav při dojivosti nad 3800 kg mléka

| Laktace  | $n$  | Hodnoty korelace |       |       |
|----------|------|------------------|-------|-------|
|          |      | $r$              | $s_r$ | $t$   |
| I.       | 65   | 0,057            | 0,125 | 0,452 |
| II.      | 248  | 0,015            | 0,063 | 0,235 |
| III.     | 394  | 0,048            | 0,050 | 0,949 |
| IV.      | 442  | 0,004            | 0,047 | 0,083 |
| V.       | 411  | 0,038            | 0,016 | 0,002 |
| VI.      | 411  | 0,092            | 0,049 | 1,860 |
| I. – VI. | 1976 | 0,0167           | 0,022 | 0,710 |

## V. Vztahy mezi následujícími laktacemi u týčž dojníc pro doživost

| Závislost mezi laktací |         | Hodnoty korelace |       |       | Průkaznost                                  |
|------------------------|---------|------------------|-------|-------|---------------------------------------------|
|                        |         | $r$              | $s_r$ | $t$   |                                             |
| První a                | druhou  | 0,579            | 0,018 | 26,19 | ve všech<br>kombi-<br>nací při<br>$P 0,001$ |
|                        | třetí   | 0,429            | 0,022 | 19,37 |                                             |
|                        | čtvrtou | 0,355            | 0,023 | 13,94 |                                             |
|                        | pátou   | 0,269            | 0,025 | 10,29 |                                             |
|                        | šestou  | 0,252            | 0,025 | 9,59  |                                             |
| Druhou a               | třetí   | 0,574            | 0,018 | 25,88 |                                             |
|                        | čtvrtou | 0,479            | 0,020 | 20,09 |                                             |
|                        | pátou   | 0,377            | 0,023 | 15,01 |                                             |
|                        | šestou  | 0,323            | 0,024 | 12,57 |                                             |
| Třetí a                | čtvrtou | 0,626            | 0,016 | 29,51 |                                             |
|                        | pátou   | 0,473            | 0,021 | 19,80 |                                             |
|                        | šestou  | 0,412            | 0,022 | 16,67 |                                             |
| Čtvrtou a              | pátou   | 0,633            | 0,016 | 28,55 |                                             |
|                        | šestou  | 0,529            | 0,019 | 22,87 |                                             |
| Pátou a                | šestou  | 0,701            | 0,014 | 36,15 |                                             |

Pozn. Počet případů ( $n$ ) je pro každou kombinaci stejný (= 1364).

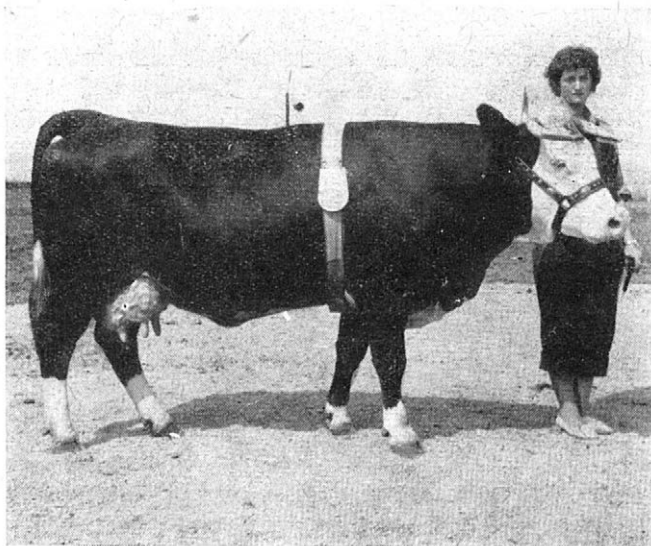
## VZTAHY MEZI NÁSLEDUJÍCÍMI LAKTACEMI, S OHLEDEM NA DOJIVOST

Příslušné korelační koeficienty a jejich střední chyby uvádíme v tab. V. Ze zhodnocení  $t$ -testů vyplývá, že kladné korelace ve všech uvedených kombinacích mezi jednotlivými pořadími laktací jsou vysoce zajištěny.

VI. Porovnání korelačních koeficientů námi zjištěných u následujících laktací s údaji jiných autorů

| Autor                     | Vztah mezi laktací |           |            | Poznámky               |
|---------------------------|--------------------|-----------|------------|------------------------|
|                           | I. — II.           | I. — III. | II. — III. |                        |
| Vlastní výsledky          | 0,579              | 0,429     | 0,574      | tytéž dojnice          |
| Nagarcenkar (1964)        | 0,592              | 0,511     | 0,678      | $P 0,01$               |
| Nagarcenkar (1964)        | 0,585              | 0,514     | 0,717      | tytéž dojnice (161 ks) |
| Rognoni, Pasti (1955)     | 0,735              | 0,683     | 0,529      |                        |
| Rognoni, Brambilla (1956) | 0,350              | 0,360     | 0,240      |                        |
| Rendel a kol. (1957)      | 0,500              | 0,430     | 0,560      |                        |
| Castle, Searle (1957)     | 0,670              | 0,610     | 0,670      | u mléčného tuku        |

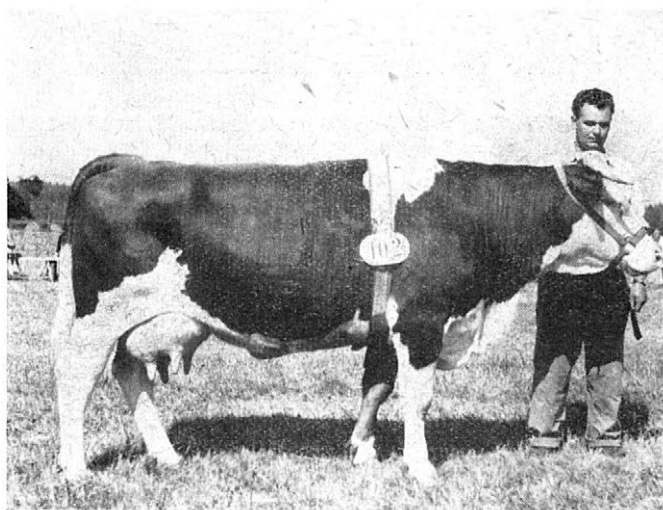
1. Představitelka rapotínského kmenového chovu Klárka OODI 337, poskytnuvší do současné doby 9 laktací s následující užitkovostí (první číslo kg mléka, druhé tučnost v %) v normovaných laktacích: I. 3015 — 3,83, II. 4263 — 4,23, III. 4622 — 4,10, IV. 4461 — 3,94, V. 4099 — 4,02, VI. 3332 — 3,97, VII. 4484 — 3,95, VIII. 4243 — 3,64, IX. 3857 — 4,02. Korelační koeficient mezi dojitostí a tučností mléka  $r = -0,123$



Podíváme-li se pod tímto zorným úhlem na absolutní hodnoty koeficientů, je možno pozorovat značné výkyvy. Velikost vztahů mezi první laktací a ostatními má klesající tendenci od  $r = 0,579$  (I.—II. laktace) do  $r = 0,252$  (I. až VI. laktace). To vcelku odpovídá dřívějšímu našemu poznatku o distribuci užitkovosti podle pořadí laktace. Korelační vztah potvrzuje, že při zvyšování dojitosti v první laktaci se zvyšuje dojitost ve druhé laktaci v daleko větší míře (v našem případě maximálně) než mezi první laktací a kteroukoli z dalších.

Podobný trend vypočítaných korelačních koeficientů se projevuje v závislosti na zbývajících laktacích. Mezi druhou a šestou laktací je pochopitelně užší vztah než mezi první a šestou laktací.

Z hlediska vztahů šesté laktace k první až páté laktaci byl zjištěn nejvyšší korelační koeficient mezi pátou a šestou laktací ( $r = 0,701$ ).



2. Představitelka vlčického kmenového chovu Libuše TN 267, poskytnuvší do současné doby 5 laktací s následující užitkovostí (první číslo kg mléka, druhé tučnost %) v normovaných laktacích: I. 3695 — 4,08, II. 4496 — 4,19, III. 5690 — 4,32, IV. 6239 — 4,02, V. 6125 — 4,42

Celkově lze říci, že byly očekávány vyšší absolutní hodnoty koeficientů pro dojvost. Na jejich úroveň se zřejmě nepříznivě projevila určitá rozkolísanost trendu užitkovosti podle pořadí laktací, projevující se v dosti značném rozsahu uvnitř jednotlivých zvířat. Avšak i tak zjištěné vztahy mezi laktacemi patří mezi důležité podklady pro případné změny posuzovacího systému na úseku mléčné užitkovosti červenostrakatého skotu.

## DISKUSE

Z uvedených výsledků je patrné, že u dojivosti a tučnosti mléka byly studovány fenotypové korelace a nikoli genotypové. Zjišťování genotypových korelací je podmíněno velkým počtem matek a dcer. Toto rozlišení v našem případě bylo možné jen u malé části materiálu, který z hlediska počtu zvířat byl nedostatečný.

S ohledem na ostatní sledované soubory u červenostrakatého skotu i cizí autory překvapila kladná korelace — byť poměrně slabá — u největšího souboru. Shodné výsledky udává jen Šmerha pro užitkovost v rozmezí 2500–3000 kg mléka ( $r = 0,059$ ) a v rozmezí 3000–3500 kg mléka ( $r = 0,032$ ) a Kapacinskij (1928, cit. podle Kušnera) pro skot gorbatovský ( $r = 0,07$ ); poněkud vyšší kladný korelační koeficient zjistili Konstantineckij a kol. (1959, cit. podle Kušnera) u rumunského stepního skotu ( $r = 0,105$ ).

Velmi nízké, ale záporné korelační koeficienty vypočítané u dalších dvou souborů červenostrakatého skotu ( $-0,025$  a  $-0,019$ ) jsou poměrně nápadné, hlavně pak u souboru krav z plemenných knih. Nejsou však v literatuře zcela osamoceny: Pírchner (1959, cit. podle Kušnera) našel pro švýcarský skot  $r = -0,01$ , Váchal (1962) u malého souboru červenostrakatých dojnic-matek  $r = -0,03$ . Robertson (1961, cit. podle Kušnera) zjistil u dánských červinek rovněž jen nízkou závislost ( $r = -0,05$ ), což zcela odpovídá našemu souboru těchto červinek ( $r = -0,056$ ).

Že v rapotínském a vlčickém souboru byly záporné vztahy mezi dojivostí a tučností mléka vyšší než v obou předchozích souborech, souvisí pravděpodobně s jejich poměrnou prošlechtěností na mléčnou užitkovost. Mohla by sice vzniknout námitka, že také dojnice zapsané v plemenných knihách představují vybraný kvalitní soubor, nicméně hlavní rozdíl v úrovni naznačují již střední hodnoty obou sledovaných znaků. V souvislosti s genetickými korelacemi přebírá Johansson (1961) názor Gainesův (1940), že u plemen s lepšími výsledky kontroly užitkovosti je výrazněji vyjádřen záporný vztah mezi mléčnou produkcí a procentuálním obsahem tuku než u plemen s nižšími výsledky kontroly užitkovosti. Zcela analogicky by bylo možno tento názor aplikovat podle našeho soudu i na celky dojnic s vyšší a nižší užitkovostí uvnitř téhož plemena. Naše výsledky tomu alespoň nasvědčují.

Korelacím vypočítaným z rapotínského a vlčického materiálu stojí nejbližší výsledky Mahadevana (1961, cit. podle Johanssona 1961) u skotského ayrshirského skotu ( $r = -0,190$ ), Tablera a Touchberryho (1959) u holštýnsko-fríského skotu ( $r = -0,200$ ), Johanssona a Hanssona (1940, cit. podle Johanssona 1961) u červeno-bílého švédského skotu ( $r = -0,252$ ) a dalších autorů.

Z uvedených výsledků vyplývá, že neexistuje určitá závislost mezi dojivostí a tučností mléka, platná výlučně pro plemeno. Uvnitř téhož plemena se

stupen korelace bude lišit podle stád i podle větších populací dojníc, vybraných ke sledování tohoto vztahu.

Zpracování podle pořadí laktací nepřineslo jiný pohled na sledovaný vztah, protože celková korelace byla slabá. Nicméně je třeba poukázat na určité kolísání dílčích koeficientů i znaménka (od  $-0,008$  do  $+0,062$ ).

Po eliminaci laktací s dojivostí pod 3800 kg mléka u téhož souboru se velikost vztahu podstatně nezměnila; kolísání dílčích koeficientů však rovněž existovalo (v mezích 0,004 až 0,092). Korelace doznala změny ve znaménku; stala se tedy mírně kladnou. Naproti tomu udává Šmerha (1959) po eliminaci roční užitkovosti do 4500 kg mléka vysoký negativní vztah ( $r = -0,342$ ). Zdá se, že příčinou rozdílných výsledků bude velikost souborů a výběr laktací.

Z porovnání vztahů mezi následujícími laktacemi u dojivosti (tab. VI) vyplývá, že námi zjištěné korelace mezi I./II., I./III. a II./III. laktací se nejvíce přibližují výsledkům Rendelovým a jeho spolupracovníků (1957).

Došlo dne 3. 3. 1966

## Literatura

1. BREITENSTEIN, K. G. a kol.: Möglichkeiten und Erfordernisse zur Erhöhung des Eiweißgehaltes in der Milch. = „Archiv für Tierzucht“, 8, 1965 : 271-292.
2. CASTLE, O. M., SEARLE, S. R.: Repeatability of dairy cow butterfat records in New Zealand. = „J. Dairy Sci.“, 40, 1957 : 1244.
3. HAUGG, R.: Erwertermittlung und Einfluß der Umwelt im Alpen- und Voralpengebiet. = „World Review of Animal Production“, 1, 1965 : 57-66.
4. JOHANSSON, I.: Genetic Aspects of Dairy Cattle Breeding. Edinburgh - Londýn, 1961.
5. JOHANSSON, I.: Euter und Milchleistung. = Handbuch der Tierzüchtung, sv. II, 1959.
6. KUŠNER, A.: Nasledstvennosti sel'skochoz. životnych. Moskva, 1964.
7. NAGARCENKAR, R.: Estimation of certain genetic parameters in a herd of Italian friesian cows. = „Produzione Animale“, 3, 1964 : 9-20.
8. RENDEL, J. M. a kol.: The inheritance of milk production characteristics. = „J. Agric. Sci.“, 48, 1957 : 426.
9. ROGNONI, G., BRAMBILLA, E.: La ripetibilità della produzione lattea nelle bovine di razza Bruna Alpina del Piacentino. = „Ann. Fac. Agr.“, Univ. Cattolica del S. Cuore 60, 1956 : 251.
10. ROGNONI, G., PASTI, C.: La ripetibilità della produzione lattea nelle bovine di razza Frisona del Piacentino. = „Ann. Fac. Agr.“, Univ. Cattolica del S. Cuore 52, 1955 : 45.
11. SOLOVJEV, A. A.: Zvyšování tučnosti mléka. Praha, 1954.
12. ŠMERHA, J.: Speciální zootechnika, chov skotu. Praha, 1959.
13. TABLER, K. A., TOUCHBERRY, R. W.: Selection indices for milk and fat yield of Holstein-Friesian dairy cattle. = „Journal of Dairy Science“, 42, 1959 : 123-126.
14. VÁCHAL, J.: Fenotypové a genetické korelace mezi množstvím mléka, procentickým obsahem tuku a množstvím tuku u dojníc červenostrakatého skotu. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 7, 1962 : 79-84.
15. ZIEMIŃSKI, R.: Závislost mezi dojností a tučností mléka u nížinného černostrakatého skotu ve vojvodství Koszalin. Orig. polsky; cit. ABA 1965 : 550.

## Зависимости между удойностью и жирномолочностью с учетом породы и молочной продукции по порядку лактаций

Представленная работа посвящена изучению материалов для уточнения бонитировки и селекции красно-пестрого крупного рогатого скота. Зависимость между удойностью и жирностью молока изучалась у пяти совокупностей, отличающихся разным объемом и уровнем материала, а также и у импортированных заграничных пород. У одной многочисленной совокупности нами подробно изучались зависимости между удойностью в последующих лактациях.

Результаты можно обобщить следующим образом:

1. Зависимость между удойностью и жирностью молока у красно-пестрого крупного рогатого скота у отдельных совокупностей колебалась в пределах  $r = +0,065$  (при  $n = 26016$ )  $r = -0,178$  (маточное стадо Рапотин)

2. У дойных коров импортированных пород корреляционный коэффициент в первом случае составлял (датские красные)  $r = -0,056$ , во втором случае (джерсейское стадо)  $r = -0,056$ , во втором случае (джерсейское стадо)  $r = -0,269$

3. У совокупности коров, записанных в племенных книгах ( $n = 1364$ ), у которых корреляция изучаемых признаков была низкой ( $r = -0,019$ ), нашла себе применение дифференциация согласно порядку лактации (I—VI). Корреляционные коэффициенты колебались в пределах от  $-0,008$  (III лактации) до  $+0,062$  (IV лактация)

4. В этой же совокупности при исключении лактаций с удойностью ниже 3800 кг молока ( $n = 1976$ ) отмечена слабая корреляционная зависимость ( $r = 0,0167$ ). Частные дифференциации согласно порядку лактации (I—VI). Корреляционные коэффициенты колебались  $0,092$  (VI лактация)

5. Зависимость между удойностью в первой лактации и последующих лактациях при высокой статистической надежности отличалась нисходящей тенденцией в абсолютной величине  $r$  (I/II:  $0,579$ ; I/VI:  $0,252$ ). Корреляционный коэффициент между удойностью в шестой лактации и другими лактациями также имел нисходящий характер от VI до I лактации. Самая большая зависимость из всех комбинаций вообще была между V—VI лактациями ( $r = 0,701$ ).

#### Текст к таблицам

- I. Зависимости между удойностью и жирностью молока у красно-пестрого крупного рогатого скота
- II. Зависимости между удойностью и жирностью молока у импортированных зарубежных пород
- III. Зависимости между удойностью и жирностью молока у коров, записанных в племенной книге, согласно порядку лактации
- IV. Зависимости между обоими изучаемыми признаками коров, записанных в племенной книге, при удойности свыше 3800 кг молока
- V. Зависимости между последующими лактациями у тех же дойных коров по удойности
- VI. Сравнение корреляционных коэффициентов, установленных нами у последующих лактаций, с данными других авторов

#### Текст к рисункам

1. Корова Кларка OODI 337, представитель рапотинского маточного стада, до настоящего времени имела 9 лактаций
2. Корова Либуше TN 267, представитель влицкого маточного стада, до настоящего времени имела 5 лактаций

### Relations between the Yield and Fat Content of Milk with Regard to Breed and Milk Production between Lactations

The mentioned work constitutes a contribution towards the study of material for a more precise determination of quality and for the selection of red-spotted cattle. The mutual dependence between the yield and fat content of milk was examined in five groups differing with regard to the extent and standard of material and in imported foreign breeds. In a single numerous group we closely examined the relations between the milk yields in the following lactations.

The results obtained may be summarized as follows:

In the red-spotted cattle the dependence between milk yield and fat content fluctuated, according to the different groups, within limits of  $r = +0.065$  (with  $n = 26\ 016$ ) to  $r = -0.178$  (Rapotin herd).

2. In dairy cows of imported breeds the correlation coefficient amounted to  $r = -0.056$  (Danish red) in one case, and to  $r = -0.269$  (Jersey herd) in another case.

3. In a group of cows registered in herd-books ( $n = 1364$ ) in which the correlation of the examined characters was low ( $r = -0.019$ ) there was a differentiation according to the order of lactations (I—VI). The correlation coefficients fluctuated between  $-0.008$  (3rd lactation) and  $+0.062$  (4th lactation).

4. In the same group, in the case of an elimination of lactations with a milk yield of below 3800 kg ( $n = 1976$ ), there existed a light correlation relation

( $r = 0.0167$ ). The partial coefficients according to the order of lactations fluctuated between 0.004 (4th lactation) and 0.092 (6th lactation).

5. The relation between the milk yield in the first lactation and the following lactations showed, in the case of a high statistical securing, a descending tendency in the absolute value  $r$  (I/II: 0.579, I/VI: 0.252). The correlation coefficient between milk yield in the sixth lactation and the other lactations also had a descending character from the 6th to the 1st lactation. The highest dependence of all combinations was between the 5th and 6th lactation ( $r = 0.701$ ).

#### Text to the tables

- I. Relations between yield and fat content of milk in red-spotted cattle
- II. Relations between yield and fat content of milk in foreign breeds
- III. Relations between yield and fat content of milk of cows registered in herd-books according to the order of lactations
- IV. Relations between both examined characters of thoroughbred cows with a milk yield of over 3800 kg of milk
- V. Relations between the following lactations of the same dairy cows as regards yield
- VI. Comparison of correlation coefficients ascertained by us in the following lactations with data given by other authors

#### Text to the figures

1. Representative of the Rapotín breed herd, Klárka OODI 337, which has given up to now 9 lactations
2. Representative of the Vlčice breed herd, Libuše TN 267, which has given up to now 5 lactations

### Beziehungen zwischen der Milchleistung und dem Milchfettgehalt mit Rücksicht auf die Rasse und Milchproduktion nach der Laktationsfolge

Die angeführte Arbeit ist ein Beitrag zum Studium der Unterlagen für die Präzisierung der Bonitierung und Selektion beim Rotfleckvieh. Die Abhängigkeit zwischen der Milchleistung und dem Milchfettgehalt wurde bei fünf Gesamtheiten die sich durch verschiedenen Umfang und verschiedenes Niveau des Materials auszeichneten, und ferner bei importierten fremden Rassen geprüft. Bei einer zahlenmäßig großen Gesamtheit verfolgten wir näher die Beziehungen zwischen der Milchleistung in folgenden Laktationen.

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Die Abhängigkeit zwischen der Milchleistung und dem Milchfettgehalt schwankte beim Rotfleckvieh je nach den einzelnen Gesamtheiten in einer Spanne von  $r = +0,005$  (bei  $n = 26\,016$ ) bis  $r = -0,172$  (Stammzucht Rapotín).

2. Bei Milchkühen der importierten Rassen betrug der Korrelationskoeffizient in einem Falle (Rote Dänen)  $r = -0,056$ , im zweiten Falle (Jersey-Hede)  $r = -0,269$ .

3. Bei einer Gesamtheit der Herdbuchkühe ( $n = 1364$ ), bei denen die Korrelation der verfolgten Merkmale niedrig war ( $r = -0,019$ ) machte sich die Differenzierung nach der Laktations-Reihenfolge (I.—VI.) geltend. Die Korrelationskoeffizienten schwankten von  $-0,008$  (III. Laktation) bis  $+0,062$  (IV. Laktation).

4. Bei derselben Gesamtheit bei Elimination der Laktationen mit einer Milchleistung unter 3800 kg Milch ( $n = 1976$ ) bestand eine schwache Korrelationsbeziehung ( $r = 0,0167$ ). Die Teilkoefizienten nach der Laktationsreihenfolge schwankten von 0,004 (IV. Laktation) bis 0,092 (VI. Laktation).

5. Die Beziehung zwischen der Milchleistung in der ersten und in den darauffolgenden Laktationen zeichnete sich (bei einer hohen Signifikanz) durch eine absinkende Tendenz bezüglich des Absolutwertes  $r$  (I/II: 0,579; I/VI: 0,252). Der Korrelationskoeffizient zwischen der Milchleistung in der sechsten Laktation und den übrigen Laktationen wies ebenfalls einen herabsinkenden Charakter von der VI. zur I. Laktation auf. Die höchste Abhängigkeit von sämtlichen Kombinationen bestand zwischen der V. und VI. Laktation ( $r = 0,701$ ).

#### Text zu den Tafeln

- I. Beziehungen zwischen der Milchleistung und dem MilCHFettgehalt beim Rotfleckvieh
- II. Beziehungen zwischen der Milchleistung und dem MilCHFettgehalt bei importierten fremden Rassen
- III. Beziehungen zwischen der Milchleistung und dem MilCHFettgehalt bei Herdbuchkühen nach der Laktationsreihenfolge
- IV. Beziehungen zwischen den beiden verfolgten Merkmalen bei Herdbuchkühen bei einer Milchleistung über 3800 kg Milch
- V. Beziehung zwischen nacheinanderfolgenden Laktationen bei denselben Milchkühen bezüglich der Milchleistung
- VI. Vergleich der von uns bei den nachfolgenden Laktationen festgestellten Korrelationskoeffizienten mit Angaben anderer Autoren

#### Text zu den Abbildungen

1. Beispiel aus der Stammzucht von Rapotín: Milchkuh Klárka OODI 337, die bis jetzt 9 Laktationen aufwies
2. Beispiel aus der Stammzucht Vlčice: Milchkuh Libuše TN 267, die bis jetzt 5 Laktationen aufwies

---

*Adresa autora:*

Ing. Čestmír Höll, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, p. Víkřovice

---

■ Řešení problematiky využití živin v krmné dávce telat v období mléčné výživy při snížené spotřebě mléčných bílkovin pokládáme za velmi prospěšné. Studium přeměny látek u zvířat v různých podmínkách výživy dokazuje, že přeměna bílkovin v organismu je nepřetržitá, a proto všechny životní funkce jsou spojeny s přeměnou bílkovin.

#### LITERARNÍ PŘEHLED

Řechka (1949) uvádí, že v prvních týdnech života se tele krmí jen mateřským mlékem, kdy je v činnosti pouze slez, kdežto ostatní „přípravné“ žaludky nejsou v této době plně vyvinuty, aby mohly zpracovávat pevnou potravu, jak je tomu později. Ve slezu probíhá enzymatické trávení na rozdíl od pozdějších trávicích pochodů bakteriální povahy. Hojdar a kol. (1948) uvádí, že stravitelnost mléka je dobrá a mléko je při trávení výborně využito. Z jednotlivých částí mléka se stravuje: bílkovin 90 %, mléčného tuku 95 %, mléčného cukru 100 %. Biologická hodnota mléčných bílkovin je vyšší než u bílkovin masa a daleko lepší než u bílkovin rostlinných. Sobek (1963) uvádí anglické poznatky. Bylo zjištěno, že v prvních čtyřech týdnech života má tele jen velmi omezenou schopnost využití jiných krmiv než kaseinu, laktózy a mléčného tuku. Za další stravitelný uhlohydrát se pokládá glukóza. Škrob, přidávaný ke krmivu prochází nezužitkován střevem. Doporučuje se přidávat jej až ve stáří telat čtyř až šesti týdnů, kdy je organismus telete schopen trávit škrob, sacharózu a maltózu. Zkrácením délky mléčné výživy lze ovlivnit vývoj předžaludků. U telete se objeví typická mikroflóra v zažívacím traktu po přijetí prvních stébel slámy a jakmile tele začne pravidelně přijímat pevná krmiva, urychluje se úměrně s ním i vývoj předžaludků. Koudela (podle Řechky a kol. 1960) uvádí výsledky pokusů Soxhletových, kdy telata ve stáří do tří týdnů při normálních dávkách mateřského mléka z přijatých 245 g bílkovin vyměšují v pevných výkalech 13,5 g, z 237 g tuku vyměšují pouze 0,5 g. V těle ukládají tato telata 168 g bílkovin a 158 g tuku. Denní přírůstek živé váhy v těchto pokusech činil 925 g. Z bílkovin bylo stráveno 94,5 %, ze stráveného podílu bylo 72,6 % uloženo v těle. Popov (1951) konstatuje, že podíl bílkovin ve váhovém přírůstku měsíčních telat dosahuje až 22 %. Potřeba bílkovin k růstu zvířat se mění, protože s přibývajícím stářím se mění i velikost a složení váhového přírůstku. Potřeba bílkovin rychle roste v prvních měsících života, kdy se zvyšuje denní přírůstek živé váhy. V obdobích nejvyšších váhových přírůstků zůstává potřeba bílkovin stabilní a s ubýváním růstové intenzity začne klesat. Czakoš (1963) ve svých pokusech se zaměřil na látkovou výměnu u telat v období mléčné výživy. Podle výsledků pokusů s přeměnou dusíku snížení obsahu tuku o 40–60 % v denní dávce mléka pro telata pět až šestnáctitýdenní nemělo vliv na využití dusíku a bilanci dusíku a nebyly zjištěny rozdíly ani v množství dusíku, které bylo spotřebováno na 1 kg přírůstku.

Rozhodujícím ukazatelem pro využití krmné dávky k produkčním účelům je stravitelnost jednotlivých živin. V práci uveřejňujeme výsledky dvou pokusů, je-

jichž úkolem bylo ověření možnosti částečné náhrady mléčných bílkovin v krmných dávkách telat bílkovinami rostlinného původu, kde byly jednak sledovány změny koeficientů stravitelnosti krmných dávek telat, jednak působení týchž krmiv na růst telat v období mléčné výživy. Jako zdroj bílkovin rostlinného původu jsme zvolili pšeničný lepek.

Nehring (1955) poukazuje na neobyčejně vysoký obsah bílkovin v pšeničném lepku, který pro dobrou stravitelnost a chuť je vhodný pro zkrmování všem druhům zvířat.

## METODIKA

Vliv různé úrovně bílkovin v krmných dávkách telat v období mléčné výživy jsme ověřovali ve dvou pokusech s telaty červenostrakatého plemene. Při výběru telat jsme přihlíželi k jejich stáří, živé váze a pohlaví.

V obou pokusech, které probíhaly současně na státním statku v Židlochovicích, provozovně Jalovisku, od 13. září do 12. listopadu 1965, bylo použito stejné směsi jaderných krmiv (tab. I).

### II. Složení směsi jaderných krmiv (v ‰)

| Pokusná skupina   |      |                        |       | Srovnávací skupina |      |                        |       |
|-------------------|------|------------------------|-------|--------------------|------|------------------------|-------|
| krmivo            |      | chemické složení směsi |       | krmivo             |      | chemické složení směsi |       |
| Ovesný šrot       | 23,7 | Sušina                 | 90,04 | Ovesný šrot        | 30,0 | Sušina                 | 89,98 |
| Ječný šrot        | 23,7 | Voda                   | 9,96  | Ječný šrot         | 30,0 | Voda                   | 10,02 |
| Pšeničné otruby   | 23,7 | N-látky                | 26,40 | Pšeničné otruby    | 30,0 | N-látky                | 12,65 |
| Pšeničný lepek    | 20,0 | Tuk                    | 2,55  | Bramborové vločky  | 5,0  | Tuk                    | 3,09  |
| Bramborové vločky | 3,9  | Vláknina               | 5,53  | MKP III            | 2,0  | Vláknina               | 6,85  |
| MKP III           | 2,0  | Popel                  | 3,21  | Galacid            | 2,0  | Popel                  | 3,80  |
| Galacid           | 2,0  | Bez N-látky<br>výtažk. | 52,35 | Dobytčí sůl        | 1,0  | Bez N-látky<br>výtažk. | 63,59 |
| Dobytčí sůl       | 1,0  | Organická hmota        | 86,83 |                    |      | Organická hmota        | 86,18 |
|                   |      | Bílkoviny              | 23,84 |                    |      | Bílkoviny              | 11,15 |
|                   |      | Amidy                  | 2,56  |                    |      | Amidy                  | 1,50  |

### PRVNÍ RŮSTOVÝ POKUS

Růstový pokus jsme organizovali tak, že do obou skupin (srovnávací a pokusné) jsme zařadili po pěti pokusných telatech, z toho byli dva býčci a tři jalovičky. Telata obou skupin byla krmena stejnými krmnými dávkami (tab. II), rozdíl byl pouze ve složení krmné směsi. Telata srovnávací skupiny byla příkrmována jadernou směsí, která neobsahovala pšeničný lepek, kdežto telata pokusné skupiny byla příkrmována směsí jaderných krmiv, složené z týchž komponentů jako u skupiny srovnávací, kde zastoupení ostatních komponentů bylo úměrně sníženo a byly doplněny o 20 ‰ pšeničného lepku (tab. I). Pokus trval 60 dní. Telata obou skupin byla prvních 30 pokusných dní ustájena individuálně v profylaktoriu a dalších 30 dní ve společných kotcích po pěti kusech. Průměrné stáří pokusných telat bylo 28 dní v době zahájení pokusu. Pokus byl rozdělen na šest desetidenních období, v nichž se měnily krmné dávky (tab. II). Krmné pasterizované mléko bylo odměřováno

## II. Schéma krmení pokusných telat (v kg)

| Pokus    | Deseti-<br>denní<br>období | Paster.<br>krmné<br>mléko | Směs<br>jadrných<br>krmiv | Vojtěškové<br>seno | Galacid | Vojtěškové<br>drolky |
|----------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|---------|----------------------|
| Růstový  | 1                          | 6                         | 0,08                      | 0,05               | 0,03    | —                    |
|          | 2                          | 5,5                       | 0,45                      | 0,20               | 0,03    | —                    |
|          | 3                          | 5                         | 0,90                      | 0,35               | 0,03    | —                    |
|          | 4                          | 4,5                       | 1,20                      | 0,50               | 0,03    | —                    |
|          | 5                          | 4                         | 1,70                      | 0,60               | 0,03    | —                    |
|          | 6                          | 2                         | 1,85                      | 0,85               | 0,03    | —                    |
|          | celkem                     | 270                       | 61,8                      | 25,5               | 1,80    | —                    |
| Bilanční | 1                          | 6                         | 0,10                      | —                  | 0,03    | 0,05                 |
|          | 2                          | 5                         | 0,70                      | —                  | 0,03    | 0,25                 |
|          | 3                          | 4                         | 1,30                      | —                  | 0,03    | 0,45                 |

a zkrmováno při teplotě ca 30 °C. Do zkrmovaného mléka byl preventivně přidáván denně ještě Galacid v dávce 30 g na kus (mimo množství Galacidu v jaderné směsi). Vojtěškové seno bylo podáváno do zásoby a jeho spotřeba byla evidována. Telata byla krmena třikrát denně.

Podle výsledků chemického rozboru v pokuse použitých krmiv a za použití Herzigových (1963) koeficientů stravitelnosti jsme vypočetli obsah stravitelných bílkovin a škrobových jednotek. U pšeničného lepku jsme použili údajů Nehringa (1955). Obsah živin uvádíme v tab. III.

## III. Obsah živin v krmivech

| Krmivo                                 | Sušina | Stravitelné<br>bílkoviny | Škrobové<br>jednotky |
|----------------------------------------|--------|--------------------------|----------------------|
| Jaderná směs s nižším obsahem bílkovin | 89,77  | 8,81                     | 62,09                |
| Jaderná směs s vyšším obsahem bílkovin | 89,74  | 21,82                    | 65,58                |
| Pasterizované krmné mléko              | 9,23   | 2,47                     | 10,54                |
| Vojtěškové seno                        | 96,36  | 9,02                     | 29,69                |

## DRUHÝ — BILANČNÍ POKUS

Bilanční pokus jsme organizovali tak, že čtyři pokusné býčky jsme rozdělili do dvou skupin, ustájili je v upravených pokusných bilančních klecích, kde byli třikrát denně krmeni stejnými krmnými dávkami (tab. II). Rozdíl mezi oběma skupinami byl pouze ve složení předkládané jaderné směsi. Býčci č. 1 a 2 (skupina srovnávací) byli přikrmováni jadernou směsí s nižším obsahem bílkovin, býčci č. 4 a 6 (skupina pokusná) směsí s vyšším obsahem bílkovin (tab. I). Pokusné periody byly desetidenní, z čehož připadalo pět dní na přípravné a tentýž počet dní na bilanční krmení. Mezi jednotlivými pokusnými periodami bylo desetidenní mezidobí. V tomto pokusu bylo použito stejných krmiv jako v prvním pokusu růstovém, s výjimkou vojtěškového sena, které bylo nahrazeno vojtěškovými drolky. Pokus byl zahájen ve stáří telat 20 dnů.

Odběr výkalů a krmiv byl proveden podle běžné metodiky (Koudela a Labuda 1964), rozborů krmiva a výkalů byly provedeny podle Metod chemických rozborů krmiv (1951).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### PRVNÍ RŮSTOVÝ POKUS

Telata pokusné skupiny, jejichž krmné dávky obsahovaly vyšší množství bílkovin, dosáhla vyššího denního přírůstku o 0,12 kg než telata srovnávací skupiny. Výsledky růstového pokusu uvádíme v tab. IV. Od zahájení pokusu mělo množství bílkovin živočišného původu v krmných dávkách sestupnou tendenci. Na počátku pokusu byly jaderné směsi zkrmovány telatům v mléce, v dalším průběhu pokusu (při vyšších dávkách směsi) zčásti v mléce, zčásti suché.

IV. Přírůstky telat u růstového pokusu

| Skupina    | Číslo | Živá váha<br>v kg při<br>zahájení | Živá váha<br>v kg při<br>ukončení | Přírůstky živé váhy<br>v kg |         |
|------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------|
|            |       |                                   |                                   | absolutní                   | Ø denní |
| Srovnávací | 1     | 65                                | 125                               | 60                          | 1,000   |
|            | 2     | 68                                | 128                               | 60                          | 1,000   |
|            | 3     | 71                                | 112                               | 41                          | 0,683   |
|            | 4     | 38                                | 90                                | 52                          | 0,866   |
|            | 5     | 59                                | 99                                | 40                          | 0,666   |
| Celkem     |       | 301                               | 554                               | 253                         | 0,843   |
| Pokusná    | 6     | 66                                | 123                               | 57                          | 0,950   |
|            | 7     | 71                                | 126                               | 55                          | 0,917   |
|            | 8     | 56                                | 111                               | 55                          | 0,917   |
|            | 9     | 39                                | 93                                | 54                          | 0,900   |
|            | 10    | 60                                | 128                               | 68                          | 1,133   |
| Celkem     |       | 292                               | 581                               | 289                         | 0,963   |

Telata pokusné skupiny dosahovala při každém kontrolním vážení vyšších denních přírůstků než telata srovnávací skupiny. Průměrná živá váha telat pokusné skupiny při zahájení pokusu činila 58,4 kg a za 60 pokusných dnů se zvýšila o 57,8 kg, tj. na 116,2 kg. U srovnávací skupiny činila průměrná živá váha při zahájení pokusu 60,2 kg a zvýšila se v pokusu o 50,6 kg, tj. na 110,8 kg. I když rozdíly v přírůstcích mezi oběma skupinami jsou značné, činí

V. Spotřeba krmiv a živin na 1 kg přírůstku v růstovém pokusu

| Krmivo                    | Srovnávací skupina | Pokusná skupina |
|---------------------------|--------------------|-----------------|
| Krmné pasterizované mléko | 5,34               | 4,67            |
| Směs jaderných krmiv      | 1,22               | 1,07            |
| Vojtěškové seno           | 0,50               | 0,44            |
| Stravitelné bílkoviny     | 0,286              | 0,390           |
| Škrobové jednotky         | 1,50               | 1,35            |

14,2 %, nedosahují meze průkaznosti ( $P < 0,05$ ). Spotřebu krmiv a živin na 1 kg přírůstku živé váhy uvádíme v tab. V. Telata pokusné skupiny vykázala menší potřebu krmiv na 1 kg přírůstku živé váhy. Rovněž spotřeba škrobových jednotek byla nižší než u srovnávací skupiny. Při vyšším obsahu bílkovin ve směsi měla pokusná skupina vyšší spotřebu stravitelných bílkovin.

## DRUHÝ — BILANČNÍ POKUS

Schéma krmení pokusných telat je uvedeno v tab. II. V krmných dávkách pokusných telat zastoupení bílkovin živočišného původu z celkového množství bílkovin v krmných dávkách mělo sestupnou tendenci. U býčků srovnávací skupiny (č. 1 a 2) byly bílkoviny živočišného původu zastoupeny z celkového množství bílkovin v první pokusné periodě 90 %, v druhé periodě 53 %, ve třetí periodě 33 %. U býčků pokusné skupiny (č. 4 a 6) činilo procentuální zastoupení v první periodě 84 %, v druhé periodě 39 % a ve třetí periodě 21 %. Denní příjem krmiv obou skupin pokusných telat je evidován v tab. VI.

### VI. Příjem krmiv v jednotlivých periodách bilančního pokusu (v g)

| Složky krmiva       | 1. perioda      |         | 2. perioda      |         | 3. perioda      |         |
|---------------------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|
|                     | Skupina         |         |                 |         |                 |         |
|                     | srovná-<br>vací | pokusná | srovná-<br>vací | pokusná | srovná-<br>vací | pokusná |
| Sušina              | 623,35          | 678,78  | 1298,38         | 1291,86 | 1904,92         | 1921,41 |
| N-látky             | 176,74          | 205,48  | 277,46          | 372,09  | 359,99          | 542,08  |
| Tuk                 | 108,69          | 117,12  | 119,70          | 116,70  | 123,20          | 116,51  |
| Vláknina            | 10,29           | 10,56   | 75,94           | 65,76   | 138,54          | 123,51  |
| Bez N-látky výtažk. | 285,81          | 300,80  | 755,93          | 673,21  | 1192,24         | 1055,28 |
| Popel               | 41,81           | 44,84   | 68,44           | 64,08   | 90,95           | 84,01   |
| Organická hmota     | 581,54          | 633,94  | 1229,93         | 1227,78 | 1813,27         | 1837,40 |
| Bílkoviny           | 162,66          | 189,03  | 248,56          | 336,15  | 318,05          | 485,94  |
| Amidy               | 14,08           | 16,45   | 28,90           | 35,94   | 41,94           | 56,14   |

### VII. Koeficienty stravitelnosti organických živin (v %)

| Bilanční krmení | Skupina    | Sušina | Organická hmota | N-látky | Bílkoviny | Tuk   | Vláknina | Bez N-látky výtažkové |
|-----------------|------------|--------|-----------------|---------|-----------|-------|----------|-----------------------|
| první           | srovnávací | 89,46  | 90,79           | 89,77   | 92,51     | 97,17 | 26,32    | 91,32                 |
|                 | pokusná    | 92,05  | 93,03           | 91,01   | 93,82     | 95,77 | 55,62    | 94,66                 |
| druhé           | srovnávací | 75,89  | 78,02           | 77,36   | 77,54     | 92,86 | 22,60    | 81,44                 |
|                 | pokusná    | 82,06  | 84,20           | 87,34   | 88,32     | 94,78 | 32,67    | 85,68                 |
| třetí           | srovnávací | 73,86  | 76,73           | 73,47   | 72,78     | 86,26 | 36,09    | 81,45                 |
|                 | pokusná    | 77,35  | 80,46           | 84,44   | 83,82     | 85,97 | 37,18    | 82,87                 |

V tab. VII uvádíme změny koeficientů stravitelnosti organických živin. Snižováním množství mléka v krmných dávkách a současně postupným zařazováním vyšších dávek krmiv rostlinného původu docházelo v obou skupinách ke snižování koeficientů stravitelnosti. Býčci pokusné skupiny, kteří byli krmeni jadrou směsí s vyšším obsahem bílkovin, strávili téměř ve všech sledovaných ukazatelích větší množství živin než býčci srovnávací skupiny, kteří byli krmeni směsí s nižším obsahem bílkovin. To ovlivnilo i výši denních přírůstků (tab. VIII).

VIII. Denní přírůstky telat (v kg) v bilančním pokusu

| Skupina    | Číslo telete | Bilanční krmení |       |       |
|------------|--------------|-----------------|-------|-------|
|            |              | první           | druhé | třetí |
| Srovnávací | 1            | 0,250           | 0,500 | 0,840 |
|            | 2            | 0,250           | 0,700 | 0,900 |
|            | Ø            | 0,250           | 0,600 | 0,870 |
| Pokusná    | 4            | —               | 0,900 | 1,420 |
|            | 6            | 0,250           | 0,400 | 1,200 |
|            | Ø            | 0,125           | 0,650 | 1,310 |

Množství dusíkatých látek v krmných dávkách mělo vzestupnou tendenci, stejně jako i u množství dusíku, vyloučeného močí. Mezi oběma skupinami se projevilo nestejně ukládání dusíku. Množství stráveného a uloženého dusíku bylo vyšší ve skupině býčků, přikrmovaných směsí s vyšším obsahem bílkovin (tab. IX).

IX. Balance N (v g)

| Perioda | Skupina    | Příjem | Vyloučeno N |       |        | Uloženo N | Stráveno N | % využití     |             |
|---------|------------|--------|-------------|-------|--------|-----------|------------|---------------|-------------|
|         |            |        | výkaly      | moč   | celkem |           |            | ze stráveného | z veškerého |
| první   | srovnávací | 28,28  | 2,86        | 13,52 | 16,38  | 11,90     | 25,42      | 46,80         | 42,07       |
|         | pokusná    | 32,88  | 2,96        | 18,66 | 21,62  | 11,26     | 29,92      | 37,63         | 34,24       |
| druhá   | srovnávací | 44,39  | 10,05       | 20,27 | 30,32  | 14,07     | 34,34      | 40,99         | 31,72       |
|         | pokusná    | 59,53  | 7,55        | 29,61 | 37,16  | 22,37     | 51,98      | 43,02         | 37,59       |
| třetí   | srovnávací | 57,60  | 15,28       | 20,57 | 35,85  | 21,75     | 42,32      | 51,39         | 37,75       |
|         | pokusná    | 86,74  | 13,49       | 33,56 | 47,05  | 39,69     | 73,25      | 54,18         | 45,77       |

V tomto pokuse jsme dosáhli vyšších koeficientů stravitelnosti než v předcházejícím pokuse (N a v r á t i l 1965). Podstata rozdílu je v jiné úpravě krmné dávky a v rozdílnosti krmiv, použitých v pokuse, a to nejen co do kvality, ale též i kvantity. Toto zjištění je v souladu s názory K a r á s k a a kol.

(1960), že rozdíly ve využití krmiv a tím i v intenzitě růstu mohou podstatně ovlivnit podmínky při krmení a ošetřování telat v období mléčné výživy a v době odstavu (struktura krmné dávky, kvalita krmiv atd.). Lze zároveň souhlasit s poznatkem Bogdanové (1959), že telata hůře tráví a obtížněji vstřebávají živiny z krmných dávek při časném přechodu na rostlinná krmiva, lze však pozorovat rychlejší vývoj vlivem lepšího trávení vlákniny. Stejně jako Popov (1951), zastáváme názor, že vydatnější bílkovinná výživa urychluje růst mladých zvířat a zvětšuje ukládání bílkovin v jejich těle.

## SOUHRN

Ve dvou pokusech (růstovém i bilančním) s telaty červenostrakatého plemene jsme zkoumali účinnost krmných dávek při různé úrovni bílkovinné výživy. K pokusu bylo použito dvou směsí (tab. I). Při zvyšujícím se množství živin v krmných dávkách (tab. II), klesalo množství bílkovin živočišného původu v nich obsažených. Obsah živin v krmivech, použitých v růstovém pokusu, je uveden v tab. III.

V růstovém pokusu telata pokusné skupiny, příkrmovaná směsí s vyšším obsahem bílkovin, vykázala přírůstek o 14,2 % vyšší než skupina kontrolní, příkrmovaná směsí s nižším obsahem bílkovin (tab. IV). Rovněž spotřeba krmiv u pokusné skupiny na 1 kg přírůstku živé váhy byla menší (tab. V) než u skupiny kontrolní.

V bilančním pokusu býčci srovnávací skupiny (č. 1 a 2) dostávali stejnou směs jadrných krmiv s nižším obsahem bílkovin, býčci pokusné skupiny (č. 4 a 6) s vyšším obsahem bílkovin. Příjem krmiv byl v jednotlivých periodách vzestupný a je uveden v tab. VI. Za pravidelně zvyšujícího se množství živin v krmných dávkách a se současným snižováním podílu bílkoviny živočišného původu měly koeficienty stravitelnosti klesající tendenci (tab. VII). Býčci pokusné skupiny, kteří byli krmeni směsí s vyšším obsahem bílkovin, strávili větší množství živin, což ovlivnilo i výši denních přírůstků (tab. VIII) a projevilo se i v množství uloženého dusíku (tab. IX).

Došlo dne 27. 8. 1966

## Literatura

1. BOGDANOVÁ, E. M.: Obmen vešceřstv u molodnjaka moločnogo skota pri nizkoj i vysokoj normach moločnogo pitanija. = „Životnovodstvo“, 1959, 12 : 10-12.
- 2. CZAKÓ, J.: Otázky moderního chovu telat ve velkých závodech. = „Studijní informace, řada Živočišná výroba“, 1963, 4 : 280-303.
- 3. HERZIG, J. a kol.: Tabulky výživné hodnoty krmiv. Praha, 1963, s. 150.
- 4. HOJDAR, a kol.: Mlékaření. Mlékařství. Sýrařství. Praha, 1948, s. 290.
- 5. KARÁSEK, V. a kol.: Nové poznatky odchovu telat. Praha, 1960, s. 112.
- 6. KOLEKTIV: Metody chemických rozborů krmiv. Praha, 1951, s. 109.
- 7. KOUDELA, S. - LABUDA, J. a kol.: Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha, 1964, s. 538.
- 8. NAVRÁTIL, M.: Změny koeficientů stravitelnosti krmných dávek telat v období mléčné výživy. = „Živočišná výroba“, 1965, 2 : 81-86, 1965.
- 9. NEHRING, K.: Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde. Berlin, 1955, s. 460.
- 10. POPOV, I. S.: Kormlenie seľskohozjajstvennych životnych, Moskva, 1951, s. 606.
- 11. ŘEČKA, J.: Výživa telat do věku 6 měsíců v podrobných číslech. = „Věstník ČAZ“, zvl. otisk, Praha, 1949, s. 15.
- 12. ŘEČKA, J. a kol.: Výživa hospodářských zvířat, Praha, 1960, s. 982.
- 13. SOBEK, B.: Odstav a výkrm telat v Anglii. = „Studijní informace, řada Živočišná výroba“, 1963, 4 : 267.

## Влияние разного уровня азотных веществ на переваримость и использование питательных веществ телятами в молочный период

В ходе двух опытов (ростовом и балансовом) с телятами красно-пестрой породы мы изучали эффективность кормовых рационов при разном уровне белкового питания. В опыте применялись две смеси (табл. I). При увеличении количества питательных веществ в кормовых рационах (табл. II) уменьшалось количество содержащихся в них белков животного происхождения. Содержание примененных в опыте питательных веществ приводится в табл. III.

При ростовом опыте привесы телят подопытной группы, подкармливаемых смесью с повышенным содержанием белков, были на 14,2 % больше, чем у контрольной группы, которой подкармливали смесью с меньшим содержанием белков (табл. IV). Расход кормов в подопытной группе на 1 кг привеса был также меньше, чем в контрольной (табл. V).

Во время балансового опыта молодые быки сравнительной группы (№ 1 и 2) получали одинаковую смесь концентрированных кормов с меньшим содержанием белков, а быки подопытной группы — с большим содержанием белков (№ 4 и 6). Потребление кормов в отдельные периоды имело восходящую тенденцию и показано на табл. VI. При регулярно увеличивающемся количестве питательных веществ в рационах и при одновременном уменьшении количества белков животного происхождения коэффициенты переваримости имели нисходящую тенденцию (табл. VII). Молодые быки подопытной группы, которым скармливали смесь с увеличенным содержанием белков, усваивали большее количество питательных веществ, что отразилось и на привесах (табл. VIII), и на количестве накопленного азота (табл. IX).

### Текст к таблицам

- I. Состав смесей концентрированных кормов (в %)
- II. Схема кормления подопытных телят (в кг)
- III. Содержание питательных веществ в кормах
- IV. Привесы телят в ростовом опыте
- V. Потребление кормов и питательных веществ на 1 кг привеса в ростовом опыте
- VI. Потребление корма в отдельные периоды балансового опыта (в г)
- VII. Коэффициенты переваримости органических питательных веществ (в %)
- VIII. Суточные привесы телят (в кг) в балансовом опыте
- IX. Баланс азота (в г)

## The Influence of Different Levels of Nitrogenous Substances on Digestibility and on Conversion of Nutrients in Calves during the Milk Period

In two experiments (growth and balance) carried out with calves of the red-spotted breed we investigated the effectiveness of feed rations in the case of different levels of proteinic nutrition. In the tests two mixtures (tab. 1) were used. In the case of an increasing quantity of nutrients in the feed rations (tab. 2) there was a decrease of the quantity of proteins of animal origin contained in them. The nutrient content in the feeds used in the growth test is shown in table 3.

In the growth test the calves of the test group receiving a supplementary mixture with a higher protein content showed a weight increase higher by 14.2 per cent compared with the control group receiving a supplementary mixture with a lower protein content (tab. 4). Also the feed consumption of the test group per 1 kg of weight increase was smaller (tab. 5) than in the control group.

In the balancing test the bullocks of the comparative group (No. 1 and 2) received the same mixture of concentrates with a lower protein content, and the bullocks of the control group (No. 4 and 6) received a mixture with a higher protein content. In the individual periods the acceptance of feeds was ascending and is shown in tab. 6. Together with a regularly rising quantity of nutrients in the feed rations and simultaneous lowering of the share of proteins of animal origin, the coefficients of digestibility had a sinking tendency (tab. 7). The bullocks of the test group receiving a mixture with a higher protein content digested a larger quantity of nutrients, which resulted also in a higher daily weight increase (tab. 8) and influenced also the quantity of deposited nitrogen (tab. 9).

## Text to the tables

1. Composition of concentrate mixtures (percentage)
2. Scheme of feeding of experimental calves (kg)
3. Nutrient content in feeds
4. Weight increase of calves in growth test
5. Feed and nutrient consumption per 1 kg of weight increase in growth test
6. Feed acceptance in individual periods of balancing test (grams)
7. Coefficients of digestibility of organic nutrients (percentage)
8. Daily weight increases of calves (kg) in balancing test
9. Nitrogen balance (in grams)

## Einfluß von verschiedenem Niveau der stickstoffhaltigen Stoffe auf die Verdaulichkeit und Ausnützung der Nährstoffe bei Kälbern während der Milchperiode

In zwei Versuchen (einem Wachstums- und Bilanzversuch) prüften wir die Wirksamkeit der Futterrationen bei verschiedenem Niveau der Eiweißernährung. Beim Versuch wendete man zwei Futtergemische an (Tab. I). Bei einer sich erhöhenden Nährstoffmenge in der Futterration (Tab. II) senkte sich die Menge des Eiweißes tierischer Herkunft, die in diesen Futtermitteln enthalten war. Der Gehalt an Nährstoffen in Futtermitteln, die man beim Wachstumsversuch anwendete, ist in der Tab. III angeführt.

Beim Wachstumsversuch wiesen Kälber, die mit einem Gemisch von höherem Eiweißgehalt beigefüttert wurden, eine um 14,2 % höhere lebendgewichtszunahme als die Kontrollgruppe, die mit einem eiweißärmeren Futtergemisch beigefüttert wurde, auf (Tab. IV). Auch der Futterverbrauch je 1 kg Lebendgewichtszunahme der Versuchsgruppe war geringer als der der Kontrollgruppe (Tab V).

Beim Bilanzversuch erhielten Bullen der Vergleichsgruppe (Nr. 1 und 2) dasselbe Kraftfuttergemisch mit einem niedrigeren Eiweißgehalt, Bullen der Versuchsgruppe (Nr. 4 und 6) mit einem höheren Eiweißgehalt. Die Futteraufnahme war in den einzelnen Perioden ansteigend und wird in der Tab. VI angeführt. Bei einer sich regelmäßig erhöhenden Nährstoffmenge in den Futterrationen und bei einer gleichzeitigen Herabsetzung des Anteils an Eiweißstoffen tierischer Herkunft hatten die Verdaulichkeitskoeffizienten eine sinkende Tendenz (Tab. VII). Bullen der Versuchsgruppe, die mit einem Gemisch mit einem höheren Eiweißgehalt gefüttert wurden, verdauten eine größere Nährstoffmenge, was auch die Höhe der Tagesgewichtszunahmen beeinflusste (Tab. VIII) und sich auch in der Menge des abgelagerten Stickstoffes äußerte (Tab. IX).

## Text zu den Tafeln

- I. Zusammensetzung der Kraftfuttergemische (in %)
- II. Schema der Fütterung der Versuchskälber (in kg)
- III. Nährstoffgehalt der Futtermittel
- IV. Lebendgewichtszunahmen der Kälber beim Wachstumsversuch
- V. Verbrauch an Futtermitteln und Nährstoffen je 1 kg Lebendgewichtszunahme beim Wachstumsversuch
- VI. Futteraufnahme während der einzelnen Perioden des Bilanzversuches (in g)
- VII. Verdaulichkeitskoeffizienten der organischen Stoffe (in %)
- VIII. Tagesgewichtszunahmen der Kälber (in kg) beim Bilanzversuch
- IX. Stickstoffbilanz (in g)

---

## Adresa autora:

Ing. Milouš Navrátil, Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, Brno, Zemědělská 1—3



■ Od r. 1960 je ve Výzkumném ústavu pro chov skotu v Rapotíně řešen časný odstav telat s použitím kompletních krmných směsí podávaných v suchém stavu. Složení kompletních krmných směsí pro základní výzkumné práce bylo empiricky odvozeno jednak od údajů o spotřebě jednotlivých krmiv v různém stáří telat, které uvedli mimo jiné Krüger a Schulze (1956) a Meyer (1960), jednak ze zkušeností, získaných v ústavu (Lízal, Nakládal 1960, Nakládal, Lízal 1961, Šrámek, Ptáček 1961, Šrámek 1962, 1966). Při výběru jaderných krmiv jsme přihlíželi k výsledkům Karáskova (1961). Spotřeba suchých krmiv byla však ve všech uvedených případech zjišťována při napájení různého množství mléka, které ji mohlo různě ovlivnit. S mírou ovlivnění spotřeby pevných krmiv různými dávkami mléka, resp. zkrácením mléčného období jsme neměli dostatek zkušeností, a proto aby vzájemný poměr složek kompletních krmných směsí všestranně vyhovoval požadovanému růstu telat, bylo účelné nejdříve prověřit na větším souboru telat spotřebu pevných krmiv při stanovené délce mléčného období a stanoveném množství mléka. Došazené výsledky této etapy výzkumné práce jsou předmětem tohoto sdělení.

## MATERIÁL A METODIKA

Pro posouzení rozsahu ovlivnění spotřeby pevných krmiv při odchovu telat se zkráceným obdobím podávání tekuté krmné dávky byla stanovena průměrná denní spotřeba sušiny krmné dávky a sušiny pevných krmiv ve vztahu ke stáří telat a k jejich živé váze. Tyto hodnoty jsme stanovili podle individuální přesné denní spotřeby mléka a ostatních krmiv u 77 telat napájených mlékem (egalizovaným a odstředěným) do stáří tří měsíců (skupina I.) a u 57 telat převedených ve stáří 6–7 týdnů na výživu výhradně pevnými krmivy (skupina II.). Všechna telata byla odchována v přesných pokusech za stejných podmínek ustájení a ošetřování. Pokusy jsme konali s telaty - býčky českého červenostrakatého skotu a jeho kříženci R<sub>1</sub> generace se skotem ayrshirským a červenobílým skotem švédským. Čistokrevná zvířata i křížence jsme rozdělili rovnoměrně do obou skupin.

Dávky mléka egalizovaného a odstředěného byly pro obě skupiny odměřeny; skutečná spotřeba (tab. I) se odlišovala jen v případech, kdy předložené mléko tele nevypilo; pevná krmiva byla předkládána *ad libitum* ve formě kompletních krmných směsí, složených pro první skupinu v průměru z 50 % směsi jaderných krmiv včetně minerálních přísad a z 50 % šrotovaného sena nebo vojtěškové moučky. Směs pro II. skupinu obsahovala v průměru 20 % sušeného odstředěného mléka, 40 % směsi jaderných krmiv včetně minerálních přísad a antibiotickovitaminových přísad a 40 % šrotovaného sena nebo vojtěškové moučky. I když v rámci jednotlivých pokusů byly směsi vyráběny podle stejných zásad, byly mezi nimi zjištěny rozdíly ve výživné hodnotě, a to podle kvality použitých materiálů. Protože však

# I. Schéma krmení telat

| Stáří telat<br>v týdnech | I. skupina          |                    |                                                                        | II. skupina                  |                                                                        |
|--------------------------|---------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                          | mléko               |                    | krmná<br>směs<br>v kg                                                  | mléko<br>egalizované<br>v kg | krmná<br>směs                                                          |
|                          | egalizované<br>v kg | odstředěné<br>v kg |                                                                        |                              |                                                                        |
| 4                        | 6,40                | —                  | Podle chuti telat (denně<br>navazováno podle spotřeby<br>minulého dne) | 8,05                         | Podle chuti telat (denně<br>navazováno podle spotřeby<br>minulého dne) |
| 5                        | 7,05                | —                  |                                                                        | 6,76                         |                                                                        |
| 6                        | 7,46                | —                  |                                                                        | 4,43                         |                                                                        |
| 7                        | 7,13                | —                  |                                                                        | 1,79                         |                                                                        |
| 8                        | —                   | 7,40               |                                                                        | —                            |                                                                        |
| 9                        | —                   | 6,94               |                                                                        | —                            |                                                                        |
| 10                       | —                   | 5,88               |                                                                        | —                            |                                                                        |
| 11                       | —                   | 4,80               |                                                                        | —                            |                                                                        |
| 12                       | —                   | 2,78               |                                                                        | —                            |                                                                        |
| 13                       | —                   | 1,52               |                                                                        | —                            |                                                                        |
| Celkem                   | 196,3               | 205,2              | 79,2                                                                   | 147,2                        | 124,8                                                                  |

pro obě skupiny téhož pokusu bylo použito krmiv stejného původu a kvality, rozdíly mezi skupinami neuvádíme.

Přestože telata byla zařazena do jednotlivých pokusů v průměrném stáří přibližně 10 dnů (4—16) a od této doby jsme je přesně sledovali, uvádíme spotřebu krmiv (tab. I) i všechny ostatní údaje teprve od čtvrtého týdnu stáří. V této době byla spotřeba pevných krmiv již znatelná a byly již také překonány různé potíže, spojené se zahájením pokusů (např. návyk na napájení, zdravotní poruchy, vyvolané změnou prostředí apod.). Do stáří čtyř týdnů byla telata krmena egalizovaným mlékem v nejvyšší denní dávce 7 kg na kus a den s denním přídatkem 20 g „Galacidu“ a od zařazení do pokusů měla všechna telata volně k dispozici pevná krmiva ve formě kompletních krmných směsí.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### SPOTŘEBA SUŠINY KRMNÉ DÁVKY A SUŠINY PEVNÝCH KRMIV

Průměrná denní spotřeba sušiny celé krmné dávky byla zjištěna vyšší u II. skupiny telat a rozdíl ve srovnání s I. skupinou byl s výjimkou šestého týdne stáří vždy průkazný. Rozdíly však byly malé a kolísaly v rozmezí 0,73 až 3,86 g na 1 kg živé váhy telat. Nejvyšší hodnoty dosáhl rozdíl v desátém týdnu stáří, tj. po období rychlého vzestupu spotřeby pevných krmiv ke konci mléčného období a po jeho ukončení u II. skupiny. V dalším průběhu docházelo opět k vyrovnávání rozdílů mezi skupinami. Z tab. II je patrné, že tato hodnota se mění vlivem různého typu odchovu jen málo za předpokladu, že telata mají k dispozici dostatek krmiv, poněvadž v takových podmínkách ovlivňuje její výši především stupeň vývoje trávicího traktu (prostornost a úroveň činnosti). Telata v tomto věku mají již schopnost velmi rychle se přizpůsobovat změnám podmínek výživy. V daném případě se snížení denní dávky mléka projevilo rychlým vzestupem spotřeby pevných krmiv, která v krátké době nahradila sni-

II. Průměrná denní spotřeba sušiny celé krmné dávky (pevná krmiva + mléko egalizované a odstředěné) na 1 kg živé váhy v gramech u telat I. a II. skupiny

| Ukazatel                                 | Spotřeba sušiny (g) v jednotlivých týdnech stáří telat (od — do dní) |             |             |             |             |             |              |              |              |              |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                          | 4.<br>22—28                                                          | 5.<br>29—35 | 6.<br>36—42 | 7.<br>43—49 | 8.<br>50—56 | 9.<br>57—63 | 10.<br>64—70 | 11.<br>71—77 | 12.<br>78—84 | 13.<br>85—91 |
| <b>Skupina I. (<math>n = 77</math>)</b>  |                                                                      |             |             |             |             |             |              |              |              |              |
| $\bar{x}_1$                              | 14,07                                                                | 15,33       | 15,86       | 16,60       | 18,15       | 19,66       | 21,49        | 22,82        | 23,08        | 24,83        |
| $s_x$                                    | 3,05                                                                 | 2,62        | 3,04        | 3,40        | 4,58        | 4,40        | 3,89         | 3,38         | 4,16         | 3,44         |
| $v$                                      | 21,68                                                                | 17,09       | 19,17       | 20,48       | 25,23       | 22,38       | 18,10        | 14,81        | 18,02        | 13,85        |
| <b>Skupina II. (<math>n = 57</math>)</b> |                                                                      |             |             |             |             |             |              |              |              |              |
| $\bar{x}_2$                              | 17,45                                                                | 16,47       | 16,59       | 17,70       | 20,82       | 23,31       | 25,35        | 25,49        | 24,98        | 26,31        |
| $s_x$                                    | 2,48                                                                 | 2,30        | 3,35        | 3,16        | 4,43        | 4,42        | 3,89         | 3,73         | 3,52         | 3,32         |
| $v$                                      | 14,21                                                                | 13,96       | 20,19       | 17,29       | 21,28       | 18,96       | 15,34        | 14,63        | 14,09        | 12,62        |
| $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$                  | -3,38                                                                | -1,14       | -0,73       | -1,10       | -2,67       | -3,65       | -3,86        | -2,67        | -1,90        | -1,48        |
| $t_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$              | 6,787                                                                | 2,627       | 1,327       | 3,199       | 3,414       | 4,778       | 5,727        | 4,363        | 2,806        | 2,252        |

$t$  tab. pro  $N = 132$ , při  $P = 0,05 = 1,95996$ ; při  $P = 0,01 = 2,57582$

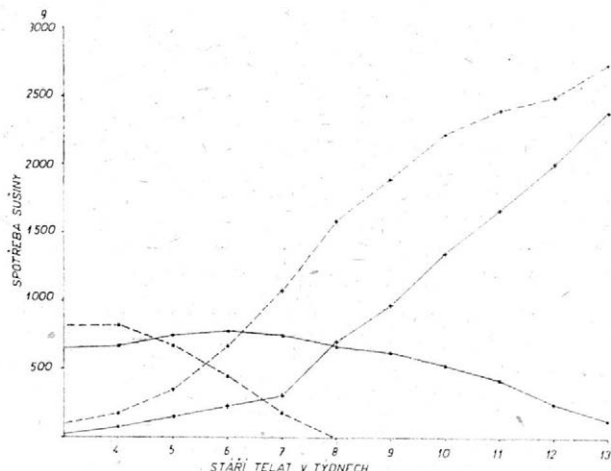
## III. Průměrná denní spotřeba sušiny pevných krmiv na 1 kg živé váhy v gramech u telat I. a II. skupiny

| Ukazatel                    | Spotřeba sušiny (g) v jednotlivých týdnech stáří telat (od — do dní) |             |             |             |             |             |              |              |              |              |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                             | 4.<br>22—28                                                          | 5.<br>29—35 | 6.<br>36—42 | 7.<br>43—49 | 8.<br>50—56 | 9.<br>57—63 | 10.<br>64—70 | 11.<br>71—77 | 12.<br>78—84 | 13.<br>85—91 |
| Skupina I. ( $n = 77$ )     |                                                                      |             |             |             |             |             |              |              |              |              |
| $\bar{x}_1$                 | 1,35                                                                 | 2,56        | 3,57        | 5,85        | 9,31        | 11,97       | 15,45        | 18,12        | 20,52        | 23,49        |
| $s_x$                       | 1,61                                                                 | 2,48        | 3,57        | 3,85        | 4,85        | 4,90        | 4,30         | 4,09         | 4,38         | 3,52         |
| $v$                         | 119,26                                                               | 96,78       | 100,00      | 65,92       | 52,09       | 40,93       | 27,83        | 22,57        | 21,34        | 15,01        |
| Skupina II. ( $n = 57$ )    |                                                                      |             |             |             |             |             |              |              |              |              |
| $\bar{x}_2$                 | 3,26                                                                 | 5,66        | 9,98        | 15,19       | 20,82       | 23,31       | 25,35        | 25,49        | 24,98        | 26,31        |
| $s_x$                       | 2,60                                                                 | 3,04        | 4,13        | 3,82        | 4,43        | 4,42        | 3,89         | 3,73         | 3,52         | 3,32         |
| $v$                         | 79,75                                                                | 53,75       | 41,38       | 25,15       | 21,28       | 18,96       | 15,34        | 14,63        | 14,09        | 12,62        |
| $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$     | -1,91                                                                | -3,10       | -6,41       | -9,34       | -11,51      | -11,34      | -9,90        | -7,37        | -4,46        | -2,82        |
| $t_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$ | 5,305                                                                | 6,567       | 9,712       | 14,188      | 14,210      | 13,931      | 13,731       | 10,791       | 6,370        | 4,763        |

$t$  tab. pro  $N = 132$ , při  $P = 0,05 = 1,95996$ ; při  $P = 0,01 = 2,57582$

# 1. Průměrná denní spotřeba sušiny

- — ● spotřeba sušiny mléka — I. skupina
- - - - ● spotřeba sušiny mléka — II. skupina
- + — + spotřeba sušiny pevných krmiv — I. skupina
- + - - + spotřeba sušiny pevných krmiv — II. skupina



ženou spotřebu mléka (obr. 1). Také z tab. III, kde je vyčíslena spotřeba sušiny pevných krmiv na 1 kg živé váhy, vyplývá, že rozdíly ve spotřebě tekutého mléka vyvolaly největší rozdíly především ve spotřebě pevných krmiv. Ve čtvrtém týdnu stáří telat činila průměrná denní potřeba sušiny pevných krmiv na 1 kg živé váhy u I. skupiny 1,35 g a pozvolna a plynule se zvyšovala až na 23,49 g ve třináctém týdnu stáří. U II. skupiny telat byla spotřeba značně vyšší. Rozdíl se zvyšoval z hodnoty 1,91 g ve čtvrtém týdnu stáří až na nejvyšší hodnotu 11,51 g v osmém týdnu stáří (těsně po ukončení zkrmování mléka ve II. skupině), kdy spotřeba I. skupiny dosahovala jen 44,72 % spotřeby II. skupiny (tab. III). Později se rozdíly rychle zmenšovaly a postupně docházelo k vyrovnání mezi skupinami, jednak vlivem snižování dávek odstředěného mléka u I. skupiny, jednak zmírněním počátečního rychlého vzestupu spotřeby pevných krmiv u II. skupiny.

Zvýšení spotřeby sušiny pevných krmiv činilo při daném snížení spotřeby mléka (o 40 kg egalizovaného a 205 kg odstředěného), 40,11 kg (I. skupina = 69,75 kg, II. skupina = 109,86 kg), což reprezentuje asi 45,50 kg kompletních krmných směsí.

Při uvedeném složení kompletních krmných směsí spotřebovala I. skupina telat průměrně 196,28 kg egalizovaného a 205,24 kg odstředěného mléka, 39,60 kg směsi jaderných krmiv a 39,60 kg šrotovaného sena nebo vojtěškové moučky. II. skupina telat spotřebovala 147,21 kg egalizovaného mléka, 24,96 kg sušeného odstředěného mléka, 49,92 kg směsi jaderných krmiv a 49,92 kg šrotovaného sena nebo vojtěškové moučky. Spotřeba stravitelných N-látek živočišného původu byla ve srovnání obou skupin jen málo rozdílná (I. skupina = 10,87 kg, II. skupina = 11,47 kg). Je však třeba ještě dodat, že otázka obsahu krmiv živočišného původu, resp. sušeného mléka v krmných směsích, podávaných v suchém stavu, není dosud uspokojivě vyřešena a bude jí věnována zvláštní pozornost. Domníváme se dále, že také stanovení denních dávek mléka v mléčném období je pro konečný efekt časného odstavu mimořádně významné. Spotřeba pevných krmiv, vyjádřena spotřebou sušiny na 1 kg živé váhy, je hodnotou, ve které se nejvýrazněji projevila individualita zvířat. Ze všech sledovaných ukazatelů vykazuje nejvyšší variabilitu. Směrodatná odchylka ( $s$ ) i variační koeficient ( $v$ ) dosahují nejvyšších hodnot na počátku sledování, kdy základní složkou krmné dávky bylo mléko. Nejvíce ovlivnilo především to, že

## IV. Skutečná spotřeba sušiny na 1 kg ž. v. v porovnání s čs. normou

| Průměrné stáří telat<br>(dní)                | Spotřeba sušiny na 1 kg ž. v. |                   |                  | Počet telat se spotřebou<br>vyšší než čs. norma (%) |             |
|----------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------------------------|-------------|
|                                              | podle<br>ČSN 467070<br>g      | skutečná spotřeba |                  |                                                     |             |
|                                              |                               | I. skupina<br>g   | II. skupina<br>g | I. skupina                                          | II. skupina |
| Průměrný denní přírůstek živé váhy 0,50 kg   |                               |                   |                  |                                                     |             |
| 15                                           | 15,78                         | —                 | —                | —                                                   | —           |
| 45                                           | 15,20                         | 16,60             | 17,70            | 62,3                                                | 82,5        |
| 75                                           | 20,60                         | 22,82             | 25,49            | 79,2                                                | 96,4        |
| Průměrný denní přírůstek živé váhy 0,60 kg   |                               |                   |                  |                                                     |             |
| 15                                           | 17,00                         | —                 | —                | —                                                   | —           |
| 45                                           | 16,30                         | 16,60             | 17,70            | 46,7                                                | 73,7        |
| 75                                           | 21,17                         | 22,82             | 25,49            | 66,7                                                | 91,2        |
| Průměrný denní přírůstek živé váhy 0,70 kg   |                               |                   |                  |                                                     |             |
| 15                                           | 19,00                         | —                 | —                | —                                                   | —           |
| 45                                           | 17,14                         | 16,60             | 17,70            | 35,1                                                | 56,1        |
| 75                                           | 22,22                         | 22,82             | 25,49            | 53,2                                                | 80,7        |
| • Průměrný denní přírůstek živé váhy 0,80 kg |                               |                   |                  |                                                     |             |
| 15                                           | 20,00                         | —                 | —                | —                                                   | —           |
| 45                                           | 16,77                         | 16,60             | 17,70            | 46,7                                                | 73,7        |
| 75                                           | 22,50                         | 22,82             | 25,49            | 53,2                                                | 80,7        |
| Průměrný denní přírůstek živé váhy 0,90 kg   |                               |                   |                  |                                                     |             |
| 15                                           | 21,90                         | —                 | —                | —                                                   | —           |
| 45                                           | 18,12                         | 16,60             | 17,70            | 32,5                                                | 42,1        |
| 75                                           | 24,18                         | 22,82             | 25,49            | 39,0                                                | 68,4        |

značný počet telat v prvních týdnech odchovu ještě nepřijímal předložená krmiva a telata konzumovala jen mléko. Tak ve čtvrtém týdnu stáří 17,1 % telat I. skupiny nepřijímala ještě pevná krmiva vůbec a 36,8 % telat méně než 1 g na 1 kg živé váhy. Můžeme proto toto období považovat za počátek příjmu pevných krmiv u většiny telat.

Ještě v šestém týdnu stáří bylo 31,6 % telat se spotřebou menší než 1 g na 1 kg živé váhy. Meyer (1960) uvádí ve svých pokusech telata, která dokonce ještě ve stáří 9–11 týdnů nepřijímala rostlinná krmiva, nýbrž konzumovala výhradně mléko.

Také ve II. skupině byla v prvních týdnech značná rozdílnost mezi telaty

ve spotřebě pevných krmiv. Ve čtvrtém týdnu stáří bylo 26,3 % telat, která konzumovala méně než 1 g sušiny pevných krmiv na 1 kg živé váhy, avšak od tohoto stáří, kdy dochází již k pozvolnému odstavu, zvyšuje se spotřeba pevných krmiv mnohem rychleji. V šestém týdnu stáří bylo zde již jen 0,8 % telat, vykazujících spotřebu menší než 3 g na 1 kg živé váhy a můžeme je kvalifikovat jako výjimky, které vyžadují individuální péči při krmení nebo je lépe taková zvířata z chovu vyřadit.

Společným znakem variability této hodnoty je u obou skupin pokles variačního koeficientu, který, jak se ukazuje, je úměrný významu pevných krmiv v krmné dávce, resp. poklesu spotřeby mléka. Od osmého týdne stáří se tato závislost projevuje i absolutním vyjádřením variability — poklesem hodnot směrodatné odchylky. V tab. IV je porovnávána spotřeba sušiny krmné dávky s čs. státní normou ČSN 46 7070, která předpokládá systém výživy podobný způsobu použitému u I. skupiny telat. K její charakteristice je třeba jen dodat, že je členěna podle požadavků na průměrný denní přírůstek živé váhy a že se zvyšujícím se požadavkem na váhový přírůstek předpokládá i relativně větší nasycení (vyšší váhová množství krmiv), což nevyjadřuje plně skutečnost při krmení *ad libitum*.

Telata II. skupiny spotřebovala s výjimkou druhého měsíce stáří pro přírůstek 0,90 kg vždy větší množství sušiny než předpokládá norma. Drobné nesrovnalosti v normě, plynoucí ze srovnání s oběma skupinami, jsou způsobeny pravděpodobně početním zaokrouhlením průměrných vah a spotřeby sušiny.

#### ZIVÁ VÁHA A VÁHOVÝ PŘÍRŮSTEK

Průměrná živá váha je uvedena v tab. V, z níž je patrné, že největší rozdíl mezi skupinami byl ve stáří čtyř týdnů, a to 5,16 ve prospěch II. skupiny. Rozdíl mezi skupinami byl ještě průkazný ve stáří šesti týdnů. II. skupina však v období mezi čtvrtým až devátým týdnem stáří přirůstala poněkud méně, takže ve stáří devíti týdnů došlo k vyrovnání průměrné živé váhy mezi skupinami. V této době zůstal denní příjem stravitelných N-látek přibližně na úrovni čtvrtého týdne (kolísal v rozmezí 246,05 g ve čtvrtém týdnu — 242,65 g v sedmém týdnu stáří) a zaostával za stejnou hodnotou u I. skupiny. Při vyjádření příjmu stravitelných N-látek na 1 kg živé váhy došlo k poklesu ze 4,23 g ve čtvrtém týdnu na 3,41 g v sedmém týdnu stáří a k vyrovnání na úroveň I. skupiny (4,22 g) teprve v devátém týdnu stáří. V dalším průběhu sledování vykazovala však tato skupina telat opět vyšší váhové přírůstky ve srovnání s I. skupinou, protože i zde se projevoval postupný odstav snížením váhových přírůstků, ačkoliv telata byla již starší a konzumovala i větší množství pevných krmiv ve srovnání s II. skupinou v období odstavu. Také v tomto období je možno nižší přírůstky telat ve srovnání s II. skupinou zdůvodnit nižší úrovní stravitelných N-látek v krmné dávce, způsobenou poklesem spotřeby odstředěného mléka. Od devátého do třináctého týdne kolísalo jejich množství v rozmezí 4,22—4,30 g na 1 kg živé váhy, zatímco ve stejném období u telat II. skupiny v rozmezí 4,24—4,79 g na 1 kg živé váhy. Rozdíl průměrných vah se ve třináctém týdnu stáří zvýšil až na 2,3 kg, ale zůstal již pod hranicí průkaznosti.

#### ZDRAVOTNÍ STAV

Ze zdravotního stavu telat, popř. některých onemocnění, která se během pokusného sledování vyskytla, nelze vyvozovat souvislost s porovnávanými způsoby odchovu telat.

V. Živá váha v jednotlivých týdnech stáří telat a celkový váhový přírůstek za období (kg)

| Ukazatel                    | Živá váha v jednotlivých týdnech stáří telat (kg) |       |       |       |       |       |       |       |       |        | Váhový přírůstek za období (kg) |
|-----------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------------------------------|
|                             | 4.                                                | 5.    | 6.    | 7.    | 8.    | 9.    | 10.   | 11.   | 12.   | 13.    |                                 |
| Skupina I. ( $n = 77$ )     |                                                   |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                                 |
| $\bar{x}_1$                 | 52,98                                             | 58,01 | 63,69 | 69,64 | 75,36 | 81,29 | 87,79 | 91,02 | 97,69 | 102,05 | 49,07                           |
| $s_x$                       | 6,47                                              | 6,97  | 8,07  | 8,23  | 9,28  | 10,50 | 12,50 | 11,37 | 12,21 | 11,46  | 9,17                            |
| $v$                         | 12,21                                             | 12,01 | 12,67 | 11,81 | 12,31 | 12,92 | 14,24 | 12,37 | 12,50 | 11,23  | 18,69                           |
| Skupina II. ( $n = 57$ )    |                                                   |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                                 |
| $\bar{x}_2$                 | 58,14                                             | 62,56 | 67,14 | 71,19 | 76,24 | 81,66 | 88,14 | 94,45 | 99,82 | 104,35 | 46,21                           |
| $s_x$                       | 7,65                                              | 7,86  | 8,87  | 9,59  | 10,84 | 12,19 | 12,55 | 13,03 | 13,56 | 13,09  | 9,21                            |
| $v$                         | 13,16                                             | 12,56 | 13,21 | 13,47 | 14,22 | 14,93 | 14,24 | 13,79 | 13,58 | 12,54  | 19,93                           |
| $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$     | -5,16                                             | -4,55 | -3,45 | -1,55 | -0,88 | -0,37 | -0,35 | -3,43 | -2,13 | -2,30  | +2,86                           |
| $t_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$ | 4,264                                             | 3,582 | 2,379 | 1,013 | 0,512 | 0,189 | 0,161 | 1,211 | 0,959 | 1,090  | 1,798                           |

 $t$  tab. pro  $N = 132$ , při  $P = 0,05 = 1,95996$

V práci je sledován tradiční odchov, ve kterém byla telata napájena do stáří sedmi týdnů egalizovaným a později odstředěným mlékem (s pozvolným ukončením jeho zkrmování ve stáří tří měsíců), s výsledky odchovu telat, která byla odstavena ve stáří šesti až sedmi týdnů při použití kompletních krmných směsí. Při tomto srovnání byl zjištěn největší rozdíl ve spotřebě pevných krmiv. Časně odstavená telata reagovala na nižší spotřebu mléka a kratší mléčné období (méně o 49 kg egalizovaného a 205 kg odstředěného mléka) zvýšenou spotřebou kompletní krmné směsi, a to o 45,6 kg. Pro odchov jednoho telete za uvedených podmínek bylo do stáří 13 týdnů průměrně spotřebováno 124,8 kg kompletní krmné směsi. Po ukončení odstavu ve stáří osmi týdnů spotřebovala telata průměrně 20,82 g sušiny pevných krmiv na 1 kg živé váhy denně a tato hodnota se později již jen pozvolna zvyšovala až na 26,31 g ve stáří 13 týdnů. Tato zjištěná spotřeba sušiny pevných krmiv při odchovu časně odstavených telat je důležitým ukazatelem pro správné a ekonomické sestavení kompletních krmných směsí.

Došlo dne 6. 10. 1966

## Literatura

1. KARÁSEK, V.: Zjišťování příjmu objemných a jadrných krmiv při libovolném výběru telaty. = In: Vědecké práce ÚVÚŽV Uhřetěves IV, 1961 : 115-137. —
2. KOLEKTIV: Výživa hospodářských zvířat: Praha, 1960. —
3. KRÜGER, L. - SCHULZE, G.: Ein Beitrag zur Nährstoffversorgung von Kälbern. = „Archiv für Tierernährung“, 6, 1956, 6 : 353-375. —
4. LÍZAL, F. - NAKLÁDAL, J.: Výkrm telat do vyšší živé váhy. II. Výkrm telat na podkladě jadrných směsí a nízkých dávek plnotučného a odstředěného mléka. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 5, 1960, 8 : 595-610. —
5. MAYER, F.: Kraftfutter und Heu bei der Kälberaufzucht. = „Der Tierzüchter“, 1960, 21 : 542-543. —
6. NAKLÁDAL, J. - LÍZAL, F.: Výkrm telat do vyšší živé váhy. III. Výkrm telat na podkladě odstředěného mléka a jadrných směsí. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 6, 1961, 11 : 841-854. —
7. ŠRÁMEK, J. - PTÁČEK, J.: Odchov jaloviček na podkladě objemné statkové píce a jadrných krmiv při snížené spotřebě mléka. = „Sborník ČSAZV - Živočišná výroba“, 6, 1961, 11 : 827-840. —
8. ŠRÁMEK, J.: Odchov telat sušeným egalizovaným a odstředěným mlékem. = „Živočišná výroba“, 7, 1962, 11 : 747-758. —
9. ŠRÁMEK, J.: Vliv zkrmování šrotovaného sena na stravitelnost krmné dávky u telat. = „Živočišná výroba“, 11, 1966, 3 : 203-210. —
10. ČSN 46 7070.

Влияние сокращенного периода откорма жидким кормовым рационом на потребление твердых кормов телятами до 3-месячного возраста

В работе сравнивается традиционное содержание телят, при котором их поят до 7-недельного возраста нормализованным, а позже сепарированным молоком (с постепенным окончанием его скармливания в трехмесячном возрасте), с результатами выращивания телят, отнятых в 6—7-недельном возрасте, с использованием полносоставных кормовых смесей. При этом сравнении было установлено наибольшее различие в потреблении твердых кормов. Рано отнятые телята реагировали на меньшее потребление молока и сокращенный молочный период (на 49 кг нормализованного и на 250 кг сепарированного молока меньше) увеличением потребления полносоставной кормосмеси — на 45,6 кг. На выращивание 1 теленка в данных условиях до 13-недельного возраста в среднем было израсходовано 124,8 кг полносоставной кормосмеси. После окончания отъема в 8-недельном возрасте телята потребовали в среднем 20,82 г сухого вещества твердых кормов на 1 кг ж. в. в день; эта величина постепенно повышалась до 26,31 г в возрасте 13 недель. Установленное потребление сухого вещества твердых кормов при выращивании телят с ранним отъемом является значительным показателем правильно и экономно приготовленных полносоставных кормосмесей.

#### Текст к таблицам

##### I. Схема кормления телят

- II. Среднесуточное потребление сухого вещества всего кормового рациона (твердые корма + нормализованное и сепарированное молоко) на 1 кг ж. в. в граммах у телят I и II групп
- III. Среднесуточное потребление сухого вещества твердых кормов на 1 кг ж. в. в граммах у телят I и II групп
- IV. Фактическое потребление сухого вещества на 1 кг ж. в. по сравнению с чехосл. нормой
- V. Живой вес в отдельные недели возраста телят и общий привес за период (кг)

#### Текст к рисунку

1. Среднесуточное потребление сухого вещества

### **The Influence of a Shortened Period of Feeding Liquid Feed Rations on the Consumption of Solid Feeds by Calves of an Age of up to Three Months**

This work contains a comparison of the traditional rearing with a feeding of homogenized and later on of separated milk to calves of an age of up to seven weeks with a gradual termination of its feeding at the age of three months) with the results obtained in the rearing of calves that had been weaned at the age of from six to seven weeks with the application of complete feed mixtures. This comparison revealed the greatest difference in the consumption of solid feeds. Early weaned calves reacted to a lower consumption of milk and to a shorter milk period (less by 49 kg of homogenized and 205 kg of separated milk) by an increased consumption of the complete feed mixture, and that by 45.6 kg. Under the mentioned conditions rearing of a single calf up to the age of 13 weeks required an average of 124.8 kg of the complete feed mixture. After termination of the weaning at the age of eight weeks the calves consumed an average of 20.82 g of the dry substance of solid feeds per 1 kg of weight increase a day, and later this value gradually rose up to 26.31 g at the age of 13 weeks. This consumption of dry substance of solid feeds in the rearing of early weaned calves is an important index for a correct and economical compilation of complete feed mixtures.

#### Text to the tables

##### I. Scheme of calf feeding

- II. Average daily consumption of dry substance of the whole feed ration (solid feed + homogenized and separated milk) per 1 kg of live weight in grams in the calves of groups I and II
- III. Average daily consumption of dry substance of solid feeds per 1 kg of live weight in grams by the calves of groups I and II
- IV. Actual consumption of dry substance per 1 kg of live weight compared with the Czechoslovak standard
- V. Live weight in the different weeks of age of the calves and the total weight increase in the period (kg)

#### Text to the figure

1. Average daily consumption of dry substance

---

#### *Adresa autorů:*

Ing. Jaromír Šrámek, CSc., ing. Jan Pinďák, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, p. Víkřovice

■ Stájové prostředí jako jeden z činitelů ovlivňujících fyziologii nosnic se může stát, zvláště v zimním období, depresivním činitelem v intenzivních chovech drůbeže. Hlavním předpokladem pro vytvoření mikroklimatu je vyrovnaná tepelná bilance snáškové haly.

Zaměřili jsme se proto v naší práci na některé nedostatky, které mohou ovlivnit teoretický výpočet tepelné bilance v halách pro drůbež. S těmito nedostatky jsme se setkali při sledování hlavních mikroklimatických ukazatelů v halách pro nosnice na hluboké podestýlce, kde se projevíly při srovnání tepelných bilancí pro různé typy těchto hal.

## LITERÁRNÍ PŘEHLED

Tepelná pohoda nosnic je určena především teplotou vzduchu a stavebních konstrukcí, vlhkostí a prouděním vzduchu v hale.

Jako optimální rozmezí teploty vzduchu udává Gippert (1963) 13–21 °C, Bárta, Zeman (1961) 12–22 °C, Hampl a kol. (1963) 7–18 °C, Podhradský a kol. (1960) 14–20 °C, Franěk (1962) 12–23 °C. Engelhard (1961) udává, že teplota pro nosnice na hluboké podestýlce nemá klesnout pod 5 °C. Gutteridge a kol. (1964, cit. podle Osbaldiston, Sainsbury 1963) zjistil, že teplota v rozmezí od 3 do 15 °C nemá na snášku vliv. Podle výsledků práce francouzských autorů (Přehled zemědělské literatury 1964) bylo dosaženo při teplotě +15 °C snášky 74 % při spotřebě krmiva 3,54 kg na 1 kg vajec; při teplotě +6 °C, +2 °C a –5 °C činila snáška 71 %, 55 % a 26 % při spotřebě 4 kg, 5 kg a 12,3 kg krmiva na 1 kg vajec. Franěk (1962) uvádí teploty 0–12 °C jako tepelné hodnoty, při kterých jsou největší potíže s udržováním správné vlhkosti hluboké podestýlky, a tepelné hodnoty pod 0 °C jako teploty, při kterých nejsou nosnice schopny udržet vysokou snášku.

Podle Balyberdina a kol. (1962) může kvalitní hluboká podestýlka produkovat až 30 % tepla v hale. Provlhnutím hluboké podestýlky se značně snižuje její předpokládaný vliv na tepelnou bilanci stáje. Ve shodě s Franěkem (1962) zjistil Arufuňan (1963), že při poklesu teploty nad 0 °C došlo ke snížení snášky až o 30 % proti snášce dosahované při teplotě vzduchu 6–10 °C. Při vytápění snáškových prostor na teplotu nejméně 4,5 °C zjistil Lee a kol. (1939, cit. podle Osbaldiston, Sainsbury 1963), že využití krmiva se zlepšilo.

Ve Sborníku veterinárních předpisů (1962) je uváděna optimální teplota 13–16 °C, minimálně 4 °C. Oborová norma 734519 (1963) udává pro nosnice na hluboké podestýlce optimální teplotu 15 °C a minimální 5 °C.

V zimním období je největším problémem udržení stájové vlhkosti v požadovaných hranicích. Hampl a kol. (1963) uvádí, že nejpříjemnější rozmezí relativní vlhkosti je 60–70 %, Gippert (1963) a Staněk a kol. (1963) navrhuji jako nejvhodnější rozsah 55–70 %, Barott, Pringle (1951, cit. podle Osbaldiston,

Sainsbury 1963) uvádějí, že kolísání vlhkosti v rozpětí od 35 do 75 % má jen malý vliv na snášku. Podhradský a kol. (1960) doporučuje relativní vlhkost 45–75 %. Oborová norma 734519 (1963) udává jako minimální relativní vlhkost 55 %, optimální 65 % a jako maximálně přípustnou hranici 75 %.

Rychlost proudění vzduchu je třeba hodnotit vždy s ohledem na ostatní faktory mikroklimatu. Bárta, Zeman (1961) uvádějí jako optimální rozmezí 0,1–0,3 m/s, Franěk (1962) maximálně 0,3 m/s, v letních horkých dnech až 0,5 m/s. Oborová norma 734519 (1963) stanoví, že při výměně vzduchu v ustájecích prostorech pro drůbež nesmí vznikat průvan.

Mimo tyto uvedené složky se podílí na vytváření příznivého mikroklimatu chemické složení vzduchu. Oborové normy 734519, 734502 (1963) ve shodě se Sborníkem veterinárních předpisů (1962) uvádějí jako maximálně přípustnou koncentraci u kyslíčnicku uhličitého 0,25 %, u amoniaku 0,0026 % a u sirovodíku 0,001 % (objemová).

Přípustná koncentrace plynů, vhodná teplota a relativní vlhkost je udržována výměnou vzduchu ve stáji. Podle Bárty, Zemana (1961) je třeba k udržení požadované koncentrace kyslíčnicku uhličitého vyměnit 0,5–0,7 m<sup>3</sup> vzduchu za jednu hodinu na nosnici, což je považováno za minimální potřebu větrání. Za účelem udržení vlhkosti na požadované výši je doporučována výměna 0,8–3,0 m<sup>3</sup>/h.kus, v letním období 10 i více m<sup>3</sup>/h.kus. Sovětské normy (1960) požadují výměnu vzduchu v množství 1 m<sup>3</sup> za jednu hodinu na 1 kg ž. v. Československá oborová norma 734519 (1963) udává potřebnou výměnu vzduchu za jednu hodinu při kubatuře haly 0,15–0,25 m<sup>3</sup> na 1 kg ž. v. při chladném počasí 6–8krát, při normální teplotě 10krát, při vysokých venkovních teplotách 15–20krát, pokud výpočet podle teploty relativní vlhkosti nebo kyslíčnicku uhličitého neprokáže vyšší potřebu.

Mašek (1963) zdůrazňuje nutnost přitápění po dobu mrazu, má-li se udržovat požadovaná teplota při nutné časté výměně vzduchu. Také Staněk a kol. (1963) upozorňuje, že v podzimním a v zimním období se požadovaná vlhkost vzduchu bez předebrání a vysoušení přiváděného vzduchu udržuje jen stěží. Hojovec a kol. (1965) zjistili srovnáním více typů hal pro nosnice na hluboké podestýlce, že ani hala s velmi dobrou izolací střešně-stropního pláště nevykazuje takové přebytky tepla, aby byly vyrovnány tepelné ztráty vzniklé intenzivnějším větráním. Vyvozují z toho, že tepelnou pohodu v těchto halách pro nosnice nelze zajistit v zimním období bez dodatečného tepelného zdroje, aniž by nebyla přestoupena maximální přípustná hranice relativní vlhkosti 75 %. Klink (1964) dokládá na příkladu teoretického propočtu tepelné bilance a potřeby větrání typové haly pro nosnice vyprojektované v NDR nutnost přitápění. Při vyšším osazení 1 m<sup>2</sup> nosnicemi (4–10) vzrůstá pronikavě potřeba výměny vzduchu a tím se zvyšuje i deficit tepelné bilance. Franěk a kol. (1965) uvádí, že v přízemních budovách se musí v našich podmínkách v zimním období přitápět vždy, kromě systému ventilace „Gebro“ a u nízkých hal pro nosnice s osazením sedmi kusů na 1 m<sup>2</sup> podlahové plochy, které jsou dokonce izolované (haly ze dřeva, z likusu apod.).

Pro výpočet kapacity větrání uvádějí Sovětské normy (1960) produkci tepla na 1 kg ž. v. nosnice 4,5 kcal/h a Kibler, Brody (1944, cit. podle Osbaldiston, Sainsbury 1963) ve shodě s oborovou normou 3 kcal/h. Produkce vodních par na jednu nosnici je uváděna Robinsonem (1957, cit. podle Bárta, Zeman 1961), 11,7 g/h pro lehká plemena, Kondratukem (1950, cit. podle Bárta, Zeman 1961) 5,37 g/h pro střední plemena, Cvrčkem (1960) 4,2 – 8 g/h; Staněk a kol. (1963) uvádí podle různých autorů 5,36 g/h na 1 kg ž. v. V projektové dokumentaci haly pro 4000 nosnic na hluboké podestýlce (archivní číslo 414/1 z r. 1963) je v části F (ústřední topení) počítáno s výdejem vodních par na 1 kus 2 kg ž. v. 5,35 g/h. Produkci kyslíčnicku uhličitého udává Kibler, Brody (1944, cit. podle Osbaldiston, Sainsbury 1963) 0,56 l/h na 1 kg ž. v.

## VLASTNÍ PRÁCE

Srovnávali jsme tepelné bilance ve čtyřech halách pro nosnice na hluboké podestýlce, a to ve dvou případech podle projektu („K“ stropně-střešního pláště haly 1=1, haly 2=0,68) a ve dvou halách realizovaných (JZD Kardašova Řečice a upravená hala v JZD Moravská Nová Ves).

# I. Charakteristika srovnávaných hal pro nosnice

| Hala          | Archivní číslo | Kapacita ks | Průměrné $k$ | $F \text{ m}^2/\text{ks}$ | $\text{m}^3/\text{ks}$ | Koeficient osvětlení |
|---------------|----------------|-------------|--------------|---------------------------|------------------------|----------------------|
| 1             | 414/1          | 4000        | 1,18         | 0,40                      | 0,69                   | 1 : 10               |
| 2             | 414/1          | 4000        | 0,96         |                           |                        |                      |
| 3             | 932            | 4200        | 1,04         | 0,42                      | 0,80                   | 1 : 14               |
| 4             | 932            | 4500        | 1,52         | 0,35                      | 0,79                   | 1 : 5                |
| Oborová norma |                | —           | —            | —                         | 0,30<br>0,50           | 1—15                 |

Krátkou charakteristiku těchto srovnávaných objektů uvádíme v tab. I.

Z tab. I vyplývá, že nejnižší průměrné " $k$ " má hala č. 2. Je to zdůvodněno nízkým koeficientem prostupnosti tepla střešně-stropního pláště této haly, který je na tepelnou izolaci nejnáročnější. V hale č. 3 (JZD Kardašova Řečice) bylo použito podle projektu jako tepelně izolačního materiálu plynosilikátu, který se ukázal v praktickém provedení jako naprosto nevhodný. Tento izolační materiál musel být po nepříznivých zkušenostech ze zimního období 1962/1963 nahrazen skelnou vatou. Složení střešně-stropního pláště, které je uvedeno v projektu č. 414/1 pro halu 1, nedosahuje normami požadované tepelně izolační schopnosti.

Hodnoty uvedené v tab. I vykazují rozdíly v kubatuře na nosnici, která je proti normě ve všech případech vyšší. Tento stav se nepříznivě projevuje v teplotné bilanci haly během zimního období. Na druhé straně však se úměrně snižují nároky na výměnu vzduchu v hale, což je do určité míry kladem.

Koeficient osvětlení má význam nejen pro dostatek světla v hale, ale i pro ztrátu tepla stavebními konstrukcemi, která se při příliš úzkém poměru mezi plochou oken a podlahy zvyšuje. Z uvedené tabulky je též zřejmé, že proti požadovanému koeficientu osvětlení 1 : 15, jak uvádí oborová norma, je v hale č. 4 koeficient třikrát vyšší; také hala 1 a 2 má užší poměr mezi plochou oken a podlahy, než doporučuje oborová norma.

Při výpočtu tepelné bilance jsme postupovali podle ČSN 06 0210/1962, oborové normy č. 734502/1963 a podle Franka a kol. (1965). Počítali jsme s produkcí tepla nosnicí 3 kcal na 1 kg ž. v. za 1 hodinu při váze nosnice 2 kg. Produkci vodních par jsme převzali z projektu archivní číslo 414/1 (1963), kde je uvedena v množství 5,35 g za 1 hodinu na 1 kus. Produkce kyslíčnicku uhličitého, kterou jsme brali v úvahu, byla 0,56 l za 1 hodinu na 1 kg ž. v. podle údajů Kiblera a Brodyho (1964, cit. podle Osbaldiston, Sainsbury 1963). Ztráty tepla střední chodbou a produkcí tepla hlubokou podestýlkou jsme z důvodů, které blíže uvádíme v diskusi, vůbec nepočítali.

Při výpočtu tepelné bilance jsme použili těchto vzorců:  
Tepelné ztráty stavebními konstrukcemi:

$$Q_{sk} = K \cdot F \cdot \Delta t \cdot 1,2 \quad (\text{v kcal/hod})$$

## II. Výpočty tepelné bilance a jejich

| Relativní vlhkost |          | Teploty     |             |                  | Produkce tepla      | Tepelné ztráty stavebními konstrukcemi |   | Potřebné větrání podle |               |               |                          |     |
|-------------------|----------|-------------|-------------|------------------|---------------------|----------------------------------------|---|------------------------|---------------|---------------|--------------------------|-----|
| $i$<br>%          | $e$<br>% | $t_i$<br>°C | $t_e$<br>°C | $\Delta t$<br>°C | $Q_{vol}$<br>kcal/h | $Q_{sk}$<br>kcal/ha                    |   | $V_t$<br>m³/h          | $V_x$<br>m³/h | $V_c$<br>m³/h | normy<br>6-8 x/h<br>m³/h |     |
|                   |          |             |             |                  | 1 + 2               | 1                                      | 2 | 1                      | 2             | 1+2           | 1+2                      | 1+2 |

### Hala I a II

|    |    |     |     |    |        |        |        |      |      |       |      |        |
|----|----|-----|-----|----|--------|--------|--------|------|------|-------|------|--------|
| 75 | 90 | +10 | -15 | 25 | 24 000 | 57 500 | 46 250 | —    | —    | 3814  | 2239 |        |
| 75 | 90 | +10 | -10 | 20 | 24 000 | 46 000 | 37 000 | —    | —    | 4297  | 2239 | 9 600  |
| 75 | 90 | +10 | - 5 | 15 | 24 000 | 34 500 | 27 750 | —    | —    | 5363  | 2239 | až     |
| 75 | 85 | +10 | 0   | 10 | 24 000 | 23 000 | 18 500 | 322  | 1774 | 7404  | 2239 | 12 000 |
| 75 | 80 | +10 | + 5 | 5  | 24 000 | 11 500 | 9 250  | 8064 | 9516 | 13291 | 2239 |        |

### Hala III

|    |    |     |     |    |        |        |  |        |  |       |      |        |
|----|----|-----|-----|----|--------|--------|--|--------|--|-------|------|--------|
| 75 | 90 | +10 | -15 | 25 | 25 200 | 46 250 |  | —      |  | 4005  | 2351 |        |
| 75 | 90 | +10 | -10 | 20 | 25 200 | 37 000 |  | —      |  | 4512  | 2351 | 10 080 |
| 75 | 90 | +10 | - 5 | 15 | 25 200 | 27 750 |  | —      |  | 5631  | 2351 | až     |
| 75 | 85 | +10 | 0   | 10 | 25 200 | 18 500 |  | 2 161  |  | 7775  | 2351 | 12 600 |
| 75 | 80 | +10 | + 5 | 5  | 25 200 | 9 250  |  | 10 290 |  | 13956 | 2351 |        |

### Hala IV

|    |    |     |     |    |        |        |  |       |  |       |      |        |
|----|----|-----|-----|----|--------|--------|--|-------|--|-------|------|--------|
| 75 | 90 | +10 | -15 | 25 | 27 000 | 63 750 |  | —     |  | 4219  | 2519 |        |
| 75 | 90 | +10 | -10 | 20 | 27 000 | 51 000 |  | —     |  | 4834  | 2519 | 10 800 |
| 75 | 90 | +10 | - 5 | 15 | 27 000 | 38 250 |  | —     |  | 6033  | 2519 | až     |
| 75 | 85 | +10 | 0   | 10 | 27 000 | 25 500 |  | 483   |  | 8330  | 2519 | 13 500 |
| 75 | 80 | +10 | + 5 | 5  | 27 000 | 12 750 |  | 9 193 |  | 14953 | 2519 |        |

| Ztráta tepla větráním      |                       | Tepelná bilance při větrání |                            |          |                       |           |          |           |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|----------|-----------------------|-----------|----------|-----------|
| podle $V \times$<br>kcal/h | podle normy<br>kcal/h |                             | podle $V \times$<br>kcal/h |          | podle normy<br>kcal/h |           |          |           |
| 1+2                        | 1                     | 2                           | 1                          | 2        | 1                     |           | 2        |           |
|                            |                       |                             |                            |          | min.                  | max.      | min.     | max.      |
| 29 556                     | 74 400 až 93 000      |                             | - 63 058                   | - 51 808 | - 107 900             | - 126 500 | - 96 650 | - 115 250 |
| 26 641                     | 59 520 až 74 400      |                             | - 48 641                   | - 39 641 | - 81 520              | - 96 400  | - 72 520 | - 87 400  |
| 24 937                     | 44 640 až 55 800      |                             | - 35 437                   | - 28 687 | - 55 140              | - 66 300  | - 48 390 | - 59 550  |
| 22 952                     | 29 760 až 37 200      |                             | - 21 952                   | - 17 452 | - 28 760              | - 36 200  | - 24 260 | - 31 700  |
| 20 601                     | 14 800 až 18 600      |                             | - 8 101                    | - 5 851  | - 2 380               | - 6 100   | - 1 300  | - 3 850   |

|        |                  |          |                       |
|--------|------------------|----------|-----------------------|
| 31 038 | 87 120 až 97 650 | - 52 088 | - 99 170 až - 118 700 |
| 27 974 | 62 496 až 78 120 | - 39 774 | - 74 296 až - 89 920  |
| 26 184 | 46 872 až 58 590 | - 28 734 | - 49 422 až - 61 140  |
| 24 102 | 31 248 až 39 060 | - 17 402 | - 24 548 až - 32 360  |
| 21 631 | 15 624 až 19 530 | - 5 681  | - 326 až - 3 580      |

|        |                   |          |                        |
|--------|-------------------|----------|------------------------|
| 33 255 | 83 700 až 104 625 | - 70 005 | - 120 450 až - 141 375 |
| 29 970 | 66 960 až 83 700  | - 53 970 | - 90 960 až - 107 700  |
| 28 053 | 50 220 až 52 775  | - 39 303 | - 61 470 až - 64 025   |
| 25 823 | 33 480 až 41 850  | - 24 323 | - 31 980 až - 40 350   |
| 23 177 | 16 740 až 20 925  | - 8 927  | - 2 490 až - 6 675     |

Potřebné větrání k udržení

$$a) \text{ požadované teploty: } V_t = \frac{Q_{vol} - Q_{sk}}{0,31 \cdot \Delta t} \quad (\text{v m}^3/\text{h})$$

$$b) \text{ požadované vlhkosti: } V_x = \frac{X}{A_{vi} - A_{ve}} \quad (\text{v m}^3/\text{h})$$

$$c) \text{ přípustné koncentrace CO}_2: V_c = \frac{C}{C_i - C_e} \quad (\text{v m}^3/\text{h})$$

Ztráty tepla větráním:

$$\text{potřebné větrání v m}^3/\text{h} \cdot 0,31 \cdot \Delta t \quad (\text{v kcal/h}).$$

Přitom ve vzorcích a v tab. II znamená:

|            |                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------|
| $k$        | = koeficient tepelné prostupnosti,                                 |
| $F$        | = plocha stavebních konstrukcí,                                    |
| $\Delta t$ | = $t_i - t_e$ rozdíl vnitřní stájové a vnější teploty vzduchu,     |
| 1,2        | = přírážka na světové strany, vítr aj.,                            |
| $Q_{vol}$  | = volné teplo produkované zvířaty,                                 |
| 0,31       | = specifické teplo nutné k ohřátí 1 m <sup>3</sup> vzduchu o 1 °C, |
| $X$        | = celková produkce vodních par ve stáji,                           |
| $A_{vi}$   | = absolutní vlhkost stájová vnitřní,                               |
| $A_{ve}$   | = absolutní vlhkost venkovního vzduchu,                            |
| $C$        | = celková produkce kyslíčnicku uhličitého ve stáji v l,            |
| $C_i$      | = přípustná koncentrace kyslíčnicku uhličitého ve stáji v ‰,       |
| $C_e$      | = koncentrace kyslíčnicku uhličitého ve vzduchu v ‰.               |

Výpočty tepelné bilance a jejich srovnání v jednotlivých halách uvádíme v tab. II.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Výpočet tepelné bilance ve snáskových halách pro nosnice na hluboké podestýlce prokázal nezbytnost dodatečného přívodu tepla v zimním období, nemá-li teplota v hale poklesnout pod dolní hranici optima a relativní vlhkost přesáhnout maximální mez přípustnosti. Nutnost přitápění potvrzují výsledky mikroklimatických měření v halách pro nosnice na hluboké podestýlce, konané H o j o v c e m a kol. (1965).

Pro správný výpočet tepelné bilance stáje jsou nejdůležitější základní údaje o produkci tepla a o výdeji vodních par nosnicemi. Podle názoru různých autorů se tyto hodnoty od sebe liší. V oborové normě je udána pouze produkce tepla nosnicemi.

V projektové dokumentaci haly pro 4000 nosnic na hluboké podestýlce, archivní č. 414/1 z r. 1963, je počítáno i s produkcí tepla hlubokou podestýlkou, a to asi 30 kcal/h na 1 m<sup>2</sup>, což představuje celkem 18 000 kcal/h. Při produkci tepla nosnicemi v množství 24 000 kcal/h tzn. zhruba 75 % tepla produkovaného drůbeží. S tímto tepelným zdrojem však není možno kalkulovat vzhledem k naprosto nestandardnímu složení hluboké podestýlky v halách a k různému stupni jejího udržování. Všeobecně známý nedostatek vhodných komponentů pro hlubokou podestýlku nutí k používání různých náhradních materiálů ve většině zemědělských závodů, a to v množství zcela nedostatečném. Biologická aktivita, která je podmínkou produkce tepla, je mimoto ovlivněna řadou dalších okolností, které nelze předvídat (nově založená hluboká podestýlka v zimním období,

vlhkost, čišťování atd.). Tento názor je v souladu se závěry Balyberdina (1962).

Ve výpočtu tepelné bilance, který je uveden v projektu archivní č. 414/1, je uvažována i tepelná ztráta podlahou středové chodby v hale za předpokladu, že „ $k$ “ chodby =  $1,5 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ . Tuto hodnotu nepovažujeme za správnou a se ztrátami podlahou nepočítáme. Vycházíme přitom z údajů Fraňka a kol. (1965), který doporučuje používání tzv. podmíněných součinitelů prostupu tepla ( $k$ ), pro které jsou udávány různé hodnoty podle vzdálenosti obvodových stěn. Ve všech sledovaných halách je chodba od obvodových stěn vzdálena ca 6 m a pro tuto vzdálenost je uváděno  $k = 0,1$  až  $0,06 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ . Podle Cords-Parchima (1953) je při výpočtu tepelných ztrát chodbou nutno počítat s vrstvou zeminy až po hladinu podzemní vody. Tímto způsobem se při propočtu dochází ke zhruba stejným hodnotám „ $k$ “, jak udává Franěk a kol. (1965). Je proto množství tepla, které uniká touto středovou chodbou, zanedbatelné.

Ztráty tepla, které je zapotřebí k ohřátí přiváděného vzduchu, představují podstatnou část celkových tepelných ztrát, a to podle různé intenzity větrání 30–65 %. Proto zlepšení tepelně izolačních vlastností stavebních konstrukcí nemůže samo o sobě vyřešit zápornou tepelnou bilanci hal pro nosnice na hluboké podestýlce a tím vyloučit dodatečné přitápění. Jako ekonomické se ukazuje požadovat tyto koeficienty tepelné propustnosti pro jednotlivé stavební konstrukce:

|                       |                                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|
| střešně-stropní plášť | do $0,6 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ , |
| stěna                 | do $1,2 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ , |
| okna                  | do $3 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ .   |

V projektu č. 414/1 je navrhováno teplovzdušné vytápění o celkové kapacitě 60 000 kcal/h. Toto množství tepla je podle našich výpočtů ve všech případech dostatečné, ovšem za předpokladu, že produkce vodních par u nosnice není vyšší než 5,35 g na kus a hodinu.

V případě, že by větrání mělo být prováděno přesně podle údajů oborové normy, která pro zimní období stanoví šesti- až osminásobnou výměnu vzduchu při kubatuře 0,30–0,50 m<sup>3</sup> na jednu nosnici (pokud výpočet větrání neprokáže větší potřebu), zajišťovalo by toto teplovzdušné zařízení požadované mikroklima ve sledovaných halách jen při venkovních teplotách nad  $-5^\circ\text{C}$ . Při venkovních teplotách nižších než  $-5^\circ\text{C}$  by docházelo nutně k poklesu vnitřní teploty pod  $+10^\circ\text{C}$  v případě, že relativní vlhkost nepřesáhne 75 %.

Množství vzduchu potřebné pro větrání haly a vypočtené podle kyslíčnicku uhličitého a podle vlhkosti se shoduje s údaji Bárty a kol. (1961). Rovněž požadavek sovětských norem 1960, který udává potřebnou výměnu vzduchu v množství 1 m<sup>3</sup> na 1 kg ž. v. nosnice, se blíží střední hodnotě námi vypočtených údajů pro větrání podle vlhkosti i požadavkům československé oborové normy a je obecně platný.

Považujeme za nutné upozornit na rozdíly mezi údaji Fraňka a kol. (1965) a Klinka (1964). Zatímco Klinka zdůrazňuje význam zvýšené hustoty osazení haly nosnicemi pro větší ztráty tepla větráním, Franěk a kol. (1965) připouští naopak, že v halách s vynikající izolací stavebních konstrukcí je možné při osazení 7 kusů na 1 m<sup>2</sup> vyloučit v zimních měsících přitápění.

Podle našich výpočtů jsou však ztráty tepla větráním tak velké, že za všech okolností při extrémně nízkých venkovních teplotách budou převyšovat

tepelnou produkci ustájené drůbeže i za teoretického předpokladu, že  $Q_{sk} = 0$ . Pro udržení stanovené spodní hranice tepelného optima na  $10^{\circ}\text{C}$  a relativní vlhkosti na 75 % je tedy přitápění žádoucí.

## SOUHRN

V práci je studována tepelná bilance čtyř různých typů hal pro chov nosnic na hluboké podestýlce s kapacitou 4000–4500 nosnic; jde jednak o typové, jednak o různě modifikované typové haly.

Při výpočtu tepelné bilance jsme postupovali podle příslušných norem a tepelnou bilanci jsme propočítali se zvláštním přihlédnutím k potřebě větrání, a to jak podle teploty, tak podle produkce vodních par i kyslíčnicku uhličitého nosnicemi.

Uvedené výpočty i naše předchozí práce prokazují nezbytnost dodatečného přívodu tepla v zimním období.

Zaujali jsme kritické stanovisko k údajům o produkci tepla hlubokou podestýlkou. Značně rozdílné složení hluboké podestýlky a rozdílná úroveň jejího ošetřování ovlivňuje výrazně její biotermickou aktivitu a produkce tepla tedy značně kolísá.

Kritické stanovisko jsme zaujali k údajům o ztrátách tepla střední chodbou, které jsou udávány v některých propočtech hodnotou  $k = 1,5$  kcal/h. Podle našeho názoru, jenž je podložen některými literárními údaji, jsou tyto ztráty zanedbatelné.

Z práce dále vyplývá, že i při zvýšeném obsazení haly sedmi nosnicemi na  $1\text{ m}^2$  je nutné instalovat dodatečný tepelný zdroj, mají-li být dodrženy základní parametry mikroklimatu (teplota optima  $10^{\circ}\text{C}$ , relativní vlhkost 75 %) při extrémně nízkých venkovních teplotách.

V práci jsme poukázali na některé nedostatky v tabulkových hodnotách produkce tepla a vodních par nosnicemi u plemen, která jsou chována v našich podmínkách.

Došlo dne 22. 6. 1966

## Literatura

1. ARUŤUŇAN, R. A.: Temperaturnyj režim dlja kur v Armeniji. = „Pticevodstvo“, 1963, 4:12-13. — 2. BALYBERDIN, N. S. - STARYCH, V. N. - KRYLOV, Ju. M.: Glubokaja podstilka v ptičnike. = „Pticevodstvo“, 1962, 9:12-13. — 3. BARTA, O. - ZEMAN, J.: Hygiena domácích zvířat - část speciální. Učební texty. Praha, 1961, s. 442. — 4. CORDS-PARCHIM, W.: Technische Bauhygiene. Leipzig, 1953, s. 428. — 5. CVRČEK, V.: Větrání hal pro drůbež. = In: Závěrečná zpráva výzkumného úkolu, Praha, 1960. — 6. ENGELHARD, J.: Die Einzüchtung von genossenschaftlichen Geflügelhaltungen in den LPG vom Typ No. I. = „Die deutsche Landwirtschaft“, 12, 1961:1-8. — 7. FRANĚK, B.: Velkokapacitní stájové objekty pro chov drůbeže. Praha, 1962, s. 49. — 8. FRANĚK, B. - KNAP, J. - KEŠNER, B.: Úprava stájového prostředí. Praha, 1965, s. 317. — 9. GIPPERT, L.: A tartási tényezők szerepe a tojótyúk termelésében. = „Baromfitenyésztés“, 7, 1963, 11:18-19. — 10. HAMPL, J. a kol.: Speciální chov drůbeže. Praha, 1963, s. 380. — 11. HOJOVEC, J. - KUBÍČEK, K. - FÍŠER, A.: Mikroklima různých typů hal pro nosnice v zimním období. = „Sborník VŠZ v Brně, ř. B, Spisy fakulty veterinární“, 13, 1965, 4:571-581. — 12. KLÍNK, G.: Einfluß der Besatzdichte im Legehennenstall auf den Wärmehaushalt im Winter. = „Tierzucht“, 1964, 11:601-605. — 13. MAŠEK, J.: Některé zásady a poznatky při chovu nosnic na hluboké podestýlce. = „Drůbežnictví“, 9, 1963, s. 129. — 14. OSBALDISTON, G. W. - SAINSBURY, D. W. B.: Řízení podmínek prostředí v drůbežárnách. = „Studijní informace - živočišná výroba“, 1963, 5-6:315-440. — 15. PODHRADSKÝ, J. a kol.: Speciální zootechnika,

chov drůbeže. V. Praha, 1960, s. 826. — 16. SELJANSKIJ, W. M.: Mikroklimat i nedostatki sistem ventiljacji v ptičnikach. = „Pticevodstvo“, 1964, 2:16-18. — 17. STANĚK, E. a kol.: Příručka pro ošetrovatele drůbeže. Praha, 1963, s. 266. — 18. YATES, N. T. M.: Some problems concerning the mechanism of light action in poultry. = „WLD Poultry Sci. J.“, 16, 1960, 4:324-326. — Přehled zemědělské literatury, IV, 1964, 4:4177, Rev. Elevage, 18, 1963, 11:1187-1188. — 20. ČSN 06 0210 - Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění - 1962. — 21. Sborník veterinárních předpisů. Praha, MZLVH, 1962. — 22. Oborová norma 734519 - Projektování staveb pro chov drůbeže. 1963. — 23. Oborová norma č. 734502 - Tepelná bilance větrání a osvětlení stájových prostorů. 1963. — 24. Sovětské normy a projektování farem v živočišné výrobě. Moskva, 1960. — 25. Hala pro 4000 nosnic na hluboké podestýlce, arch. č. 414/1. Praha, 1963 - Projektová a rozpočtová dokumentace.

## Тепловой баланс залов для несушек на глубокой подстилке в зимний период

В работе изучался тепловой баланс четырех разных типов залов для разведения птицы на глубокой подстилке с вместимостью 4000—4500 несушек; вопрос касается как типовых, так и по-разному модифицированных типовых залов.

При вычислении теплового баланса мы руководствовались соответствующими правилами, а тепловой баланс мы вычисляли с учетом необходимости вентиляции как на основе температуры, так и продукции водяных паров и двуокиси углерода несушками.

Приведенные вычисления и наши предыдущие работы указывают на необходимость дополнительного привода тепла в зимний период.

Мы критически воспринимали данные о продукции тепла на глубокой подстилке. Значительная разница в составе глубокой подстилки и разный уровень ухода за ней сильно влияют на ее биотермическую активность, и продукция тепла, следовательно, значительно колеблется.

Критически отнеслись мы и к данным о потерях тепла через средний коридор, которые приводятся в некоторых примерах в форме величины  $k = 1,5$  Ккал/час. Согласно нашему мнению, основанному и на некоторых данных литературы, такие потери незначительны.

Мы пришли также к заключению, что даже при повышенной плотности — семь несушек на  $1 \text{ м}^2$  — в зале необходимо установить дополнительный источник тепла, если мы хотим сохранить основные параметры микроклимата (оптимальная температура  $10^\circ\text{C}$ , относительная влажность 75 %) при крайне низких внешних температурах.

Мы показали в нашей работе некоторые недостатки приводимых в таблицах величин продукции тепла и водяных паров несушками разводимых в наших условиях пород.

## Текст к таблицам

I. Характеристика сравнительных залов для несушек

II. Вычисления теплового баланса и их сравнение с отдельными задами

## The Thermal Balance in Houses for Laying Hens on Deep Litter in the Winter Period

In this work the authors investigated the thermal balance of four different types of poultry houses for the keeping of laying hens on deep litter of a capacity of 4000—4500 hens, i. e. in different types and modified types of poultry houses.

In the calculation of the thermal balance we proceeded according to the corresponding standards and under consideration of the need for aeration, and that with regard to temperature and according to the production of water vapours and of carbon dioxide by the laying-hens.

The mentioned calculations and our preceding work show the urgent need for a supplementary supplying of warmth in the winter period.

We adopted a critical attitude towards the data on the production of heat by deep litter. The considerably differing composition of deep litter and the different standard of its treatment substantially influences its biotermic activity, and so the production of heat fluctuates considerably.

We adopted a critical attitude also towards the data on the loss of heat in the central passage, which, in some calculations, is evaluated as  $k = 1.5$  Kcal/hour.

According to our view, which is supported by certain literary data, these losses are negligible.

From the work it can also be seen that even in the case of a dense population of the poultry-house, i. e. seven hens per 1 sq. m., it is necessary to install a supplementary thermal source, if we want to secure the basic microclimatic parameters (heat optimum  $10^{\circ}\text{C}$ , relative moisture 75 per cent) in the case of extremely low outside temperatures.

In the work we pointed out some deficiencies in the tabulated values of thermal and water vapour production by the laying hens of the breeds kept in the conditions of this country.

#### Text to the tables

I. Characteristic of compared poultry houses for laying hens

II. Calculations of the thermal balance and their comparing in the different houses.

### Die Wärmebilanz der Hallen für Legehennen auf Tiefstreu während der Winterperiode

In der Arbeit verfolgt man die Wärmebilanz bei vier verschiedenen Hallentypen für die Legehennenhaltung auf Tiefstreu, bei einer Kapazität von 4000—4500 Legehennen; es handelt sich hierbei um Typen und um verschiedentlich modifizierte Typenhallen.

Bei der Berechnung der Wärmebilanz gingen wir nach den betreffenden Normen vor und berechneten die Wärmebilanz unter besonderer Berücksichtigung der Lüftungsbedarfes, u. zw. sowohl nach der Temperatur als auch nach der Produktion von Wasserdampf und Kohlendioxyd.

Die angeführten Berechnungen sowie unsere vorangehenden Arbeiten bekräftigen die Unumgänglichkeit einer Wärmezufuhr während der Winterperiode.

Wir nahmen einen kritischen Standpunkt zu den Angaben über die Wärmeproduktion durch die Tiefstreu ein. Die ziemlich unterschiedliche Zusammensetzung der Tiefstreu und das verschiedenartige Niveau der Behandlung derselben beeinflusst in ausgeprägter Weise ihre biothermische Aktivität; demzufolge schwankt die Wärmeproduktion ganz beträchtlich.

Wir betrachteten kritisch die Angaben über die Wärmeverluste durch den Mittelgang, die in einigen Berechnungen mit dem Wert von  $k = 1,5 \text{ Kcal/Std}$  angegeben werden. Unserer Meinung nach (die durch einige Literaturangaben belegt ist) sind diese Verluste vernachlässigbar.

Aus der Arbeit geht ferner hervor, daß auch bei einem erhöhten Besatz der Halle durch sieben Legehennen pro 1 qm eine zusätzliche Wärmequelle installiert werden muß, falls die Grundparameter des Mikroklimas (optimale Wärme  $10^{\circ}\text{C}$ , relative Feuchtigkeit 75 %) bei extrem niedrigen Außentemperaturen eingehalten werden sollen.

In der Arbeit wiesen wir auf einige Mängel der Tabellenwerte der Wärmeproduktion und der Wasserdampfproduktion der Legehennen der bei unseren Bedingungen gehaltenen Rassen hin.

#### Text zu den Tafeln

I. Charakteristik der verglichenen Halle für Legehennen

II. Berechnung der Wärmebilanz und deren Vergleich bei den einzelnen Hallen

---

#### Adresa autorů:

Doc. MVDr. Jiří Hojov ec, CSc., MVDr. Karel K ub í č ek, MVDr. Antonín Fi š er, Vysoká škola zemědělská, veterinární fakulta, katedra zoohygieny, Brno, Palackého 1—3

■ Analýzy bílkovin na aminokyseliny poskytují jistě cenné údaje a podklady pro posuzování biologické hodnoty bílkovin. Dnes známe řadu způsobů jak vypočítat biologickou hodnotu určité bílkoviny (Jančařík, Prokšová 1966, Prokšová, Jančařík 1966). Aminokyselinové složení bílkovin je však pouze jedním z faktorů určujících biologický účinek bílkovin na živočišný organismus. Velmi důležitým činitelem, ovlivňujícím stupeň využití bílkovin krmiva, je průběh proteolytických pochodů v gastrointestinálním traktu a je tedy především nezbytné znát podrobně průběh hydrolýzy zkrmované bílkoviny v trávicím traktu a zejména faktory, které tento průběh stimulují nebo inhibují.

Účelem našich pokusů bylo srovnat peptickou a tryptickou stravitelnost jednotlivých izolátů bílkovin a posoudit variabilitu kvantitativní stravitelnosti jednotlivých izolátů v pásmu tryptického trávení, které u přežvýkavců převládá.

## METODIKA

Pro naše výzkumy jsme volili jako digestivní substráty skutečné izoláty z různých rostlinných krmiv. Po vyzkoušení několika způsobů izolace jsme použili po menších úpravách způsobu, který popsal Springer (1950). Bílkovinné izoláty jsme připravili ze semen bobu, hrachu, podzemnice a sóji. Izoláty použité v našich pokusech nebyly ovšem zdaleka čistými bílkovinami, obsahovaly však poměrně vysoké procento dusíku (tab. I). Pokud v textu této práce používáme pojmu „bílkovinný izolát“, děje se tak proto, že se tohoto označení používá v literatuře (Springer 1950, Anantheraman a kol. 1961, aj.) pro takto přečištěné bílkoviny získané z rostlinných krmiv.

Jako důležitou metodickou podmínku pro všechny práce jsme položili požadavek, že všechny izoláty musí být získány stejným postupem. Jako nejšetrnější způsob izolace se projevilo používání  $n/30$  a  $n/40$  NaOH na jemně rozemleté krmivo, z něhož byl předtím studenou extrakcí odstraněn tuk. Roztok louhu byl přidáván v desateronásobném objemu tak, aby se po dobu 12–16 h udrželo pH 11 až 12. Po uvedené době byla tekutina centrifugována při 2000 až 2500 obrátkách za minutu, centrifugát byl přefiltrován přes laboratorní řídký filtrační papír a v odměřeném vzorku získané tekutiny bylo postupným přidáváním kyseliny mléčné empiricky zjištěno srážecí optimum v oblasti izoelektrického bodu. Na 1 l tekutiny bylo spotřebováno 5–45 ml 93% kyseliny mléčné. Sraženina byla pak po dokonalem promytí, jež bylo kontrolováno podle výše hodnoty pH, při 60 °C vysušena do konstantní váhy. Získaná látka byla rozemleta a obvykle ještě dvakrát se opakoval proces rozpouštění roztokem NaOH, vysrážení kyselinou mléčnou, promytí a sušení. Další podrobnosti k metodice viz v uvedené již práci Springerové (1950). Jednotlivé izoláty (jež v dalším označujeme podle krmiva, z něhož byly získány) byly podrobeny obvyklé základní analýze na obsah jednotlivých dusíkových složek (obsah N, veškerých látek dusíkatých, bílkovin podle Barnsteina — metodické detaily viz v knize Wismann a Nehring 1960, atd.), jejichž hodnoty

uvádíme v tab. I. Peptickou stravitelnost jsme zjišťovali obvyklou metodou *in vitro* s pomocí pepsinu (jako stravitelné bílkoviny) podle Sjollemu a Wedermayera.

Pro sledování tryptické digesce jsme použili 250 mg příslušného bílkovinného izolátu, který byl kvantitativně převeden s 10 ml destilované vody do titrační baňky o kapacitě 100 ml, jež byla umístěna na 12 h do termostatu vyhřátého na 38 °C. Po této době bylo k nabobtnalému izolátu přidáno 25 ml fosfátového pufru o pH 8,1 a 20 mg trypsinu Spofa. Baňky byly na 1 h inkubovány v termostatu při teplotě 38 °C  $\pm$  1 °C. Současně byla udělána týmž postupem slepá zkouška s trypsinem, který byl inaktivován zahřátím po dobu 15 min na 85 °C. Po 1 h byly baňky z termostatu vyňaty, obsah inaktivován při teplotě 85 °C po dobu 15 min a pak ochlazen v lednici. Nestrávené bílkoviny byly vysráženy 10% kyselinou trichloroctovou a promyty horkou vodou přes filtrační papír Schleicher-Schüll No 589, vysušený předtím v exsikátoru a přechovávaný v něm až do použití. Sraženina na filtru, zbavená stop kyseliny trichloroctové, byla odvodněna acetonem, tři dny sušena do konstantní váhy v exsikátoru a konečně zvážena. Ve vzorku byl zjištěn obsah dusíku obvyklým způsobem podle Kjehldahla (selenový katalyzátor, viz Wisman a Nehring 1960). Digestivní účinnost byla zjištěna z rozdílu mezi paralelními kontrolními a pokusnými vzorky, a to jak rozdíly ve váze, tak i v obsahu dusíku.

Souběžně byly tyto pokusy provedeny i s kaseinem, jako s jednou z nejhodnotnějších živočišných bílkovin, jíž se ve světové literatuře nejčastěji používá při digestivních pokusech. Tím je i umožněno srovnávat nejen tryptickou stravitelnost studovaných rostlinných bílkovin se standardní živočišnou bílkovinou, ale na její bázi lze i porovnávat naše výsledky s výsledky jiných badatelů.

Získané výsledky jsme vyhodnotili jednoduchými metodami variačně statistickými (Weber 1956).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### ZÁKLADNÍ ROZBORY BÍLKOVINNÝCH ISOLÁTŮ

V tab. I jsou zachyceny hlavní údaje, které mají vztah k obsahu bílkovin nebo jejich složek v bílkovinných izolátech jednotlivých krmiv. Ve sloupci A

#### I. Základní rozbor bílkovinných izolátů

| Izolát     | A     | B     | C     | D     | E     |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bob        | 93,43 | 11,62 | 72,63 | 67,13 | 63,57 |
| Hrách      | 94,08 | 11,05 | 69,06 | 66,75 | 63,87 |
| Podzemnice | 94,53 | 12,30 | 76,88 | 73,25 | 70,75 |
| Sója       | 94,54 | 12,52 | 75,75 | 74,50 | 70,69 |
| Vojtěška   | 94,10 | 7,28  | 45,50 | 44,88 | 34,63 |
| Jetel      | 94,24 | 5,97  | 37,31 | 35,75 | 37,00 |
| Kukuřice   | 94,50 | 7,05  | 44,06 | 42,37 | 39,81 |
| Oves       | 96,51 | 7,22  | 45,13 | 44,75 | 41,06 |
| Žito       | 93,77 | 6,57  | 41,69 | 41,31 | 37,75 |
| Řasy       | 90,98 | 8,68  | 54,26 | 51,88 | 34,42 |

A = původní sušina, B = čistý dusík, C = veškeré látky dusíkaté ( $N \times 6,25$ ), D = bílkoviny podle Barnsteina ( $N \times 6,25$ ), E = stravitelné bílkoviny ( $N \times 6,25$ ).

je uváděna sušina, ve sloupci B obsah dusíku zjištěný Kjeldahlovou metodou, C — veškeré látky dusíkaté, tj. N. 6,25, D — bílkoviny podle Barnsteina, E — stravitelné bílkoviny stanovené *in vitro* s pomocí pepsinu podle Sjollem a Wedermayera. Z těchto údajů (jež vlastně představují dusíkovou část tzv. weendovské analýzy krmiv) se dá vyčíst základní charakteristika krmiva, pokud jde o jeho dusíkaté složky.

V současné době jsou činěny často oprávněné námitky proti lineárnímu výpočtu veškerých látek dusíkatých kteréhokoli krmiva prostým násobením obsahu dusíku číslem 6,25. Tento N-faktor (N-koeficient) byl vlastně zaveden jako průměr pro výpočet bílkovin, je však pro rostlinné bílkoviny většinou hodně nižší (např. pro bílkoviny obilovin je u nás zaveden faktor 5,75, pro želatinu 5,55, pro kasein 6,37, pro vaječný bílek 6,67 atd.), a proto se právem poukazuje na to, že hodnoty uvedené ve sloupci C se neprávem označují jako „hrubý protein“ a často vedou k omylům. U nás v krmivářství se dosud pracovníci přidržují tohoto způsobu přes uvedené námitky hlavně proto, že pro výpočet některých výživářských parametrů — především škrobových hodnot a ovesných jednotek — se vychází z hodnoty N. 6,25. Na přechodnou dobu, než budou k dispozici nové experimentální údaje, navrhuje, aby se už nepoužívalo nejednoznačných názvů „veškeré látky dusíkaté“ nebo „hrubý protein“ a aby tyto termíny byly nahrazeny naprosto jednoznačným označením N. 6,25, pokud by nestačilo uvést jen samotný obsah analýzou zjištěného dusíku. Námi navržený způsob dává možnost i pracovníkům z jiných oborů, jimž není známa starší krmivářská terminologie, správně rozumět i používat parametrů z dusíkové bilance. V tomto směru je také třeba zpřesnit i vyjadřování množství bílkovin (určených třeba metodou Barnsteinovou) tím, že za označení bílkoviny vždy připojíme v závorce označení N-faktoru, jak tomu je např. v tabulce, jež obsahuje dusíkové parametry získané weendovskou metodou, avšak s naším upraveným označením. Pro tento způsob je mnoho důvodů, neboť např. bílkoviny mléka bývají jednou (ovšem nesprávně) počítány s faktorem N. 6,25, jindy opět s faktorem N. 6,37, pro obiloviny je u nás už zaveden faktor N. 5,75, ačkoli v krmivářství se stále ještě počítá s N. 6,25. Námi navržený způsob zabráňuje vzniku četných nedorozumění i chyb.

Mezi obvyklé krmivářské parametry patří stravitelnost bílkovin určená *in vitro*; do naší práce jsme ji zařadili především proto, abychom umožnili podle běžných krmivářských hledisek posouzení našich bílkovinných izolátů, jež budeme používat v dalších dlouhodobých pokusech.

V předžaludcích přežvýkavců probíhá digesce typu tryptického a na ně navazuje teprve ve slezu proces peptický, který potom v dalších částech trávicího traktu přechází opět v digesti v tryptické zóně (Orth, Kaufmann 1961, Van den Henden a kol. 1963a, b, c, d, e, Hill 1960). Proto se metoda Sjollem-Wedermayerova velmi málo přibližuje poměrům v těle přežvýkavců, pro něž se z ní především vyvozují závěry. Na symposiu o biologické hodnotě bílkovin krmiv v Uhřetěvsi (Jančařík a kol. 1965) bylo též řadou pracovníků poukázáno na to, že tento způsob udává proti výsledkům *intra vitam* vyšší hodnoty na výnosech, které jsou takto přeceňovány, kdežto zvířatům, především telatům, se dostává podle tohoto měřítka (spíše odhadu) méně, než odpovídá přepočtu. Zůstává závažným úkolem základního výzkumu ve výživě hospodářských zvířat vyřešit tyto disproporce. Pro naši práci uvedená čísla mají především význam pro srovnání s tryptickou digestí v další části.

# TRYPTICKÁ STRAVITELNOST BÍLKOVINNÝCH IZOLÁTŮ

Vzhledem k tomu, že se v pokusech, jež jsou popisovány v literatuře, už po dlouhou dobu používá jako standardu kaseinu, zařadili jsme do pokusu kasein jako pátý bílkovinný izolát. Samotnou tryptickou stravitelnost jsme zjišťovali dvěma způsoby:

1. podle úbytku bílkovinného dusíku po proběhlé digesti,
2. podle úbytku váhy substrátových bílkovin.

Tímto způsobem jsme dostali dvě skupiny výsledků, které uvádíme v tab. II a III.

II. Množství strávených bílkovin v procentech N – (podle úbytku bílkovinného N – váhově).  $M$  = průměr,  $s$  = směrodatná odchylka,  $V$  = variační koeficient,  $n$  = počet případů

| Izolát     | $M$    | $s$    | $V$    | $n$ |
|------------|--------|--------|--------|-----|
| Kasein     | 78,468 | 3,287  | 4,189  | 12  |
| Bob        | 24,521 | 7,383  | 30,109 | 17  |
| Hrách      | 55,400 | 13,665 | 24,666 | 15  |
| Podzemnice | 66,713 | 7,032  | 10,541 | 16  |
| Sója       | 10,724 | 2,678  | 24,972 | 11  |

III. Množství strávených bílkovin v procentech (podle úbytku váhy substrátových bílkovin).  $M$  = průměr,  $s$  = směrodatná odchylka,  $V$  = variační koeficient,  $n$  = počet případů

| Izolát     | $M$    | $s$    | $V$    | $n$ |
|------------|--------|--------|--------|-----|
| Kasein     | 79,377 | 3,114  | 3,923  | 12  |
| Bob        | 26,217 | 7,211  | 27,505 | 17  |
| Hrách      | 59,100 | 12,236 | 20,704 | 15  |
| Podzemnice | 69,154 | 6,617  | 9,568  | 16  |
| Sója       | 11,003 | 2,663  | 24,202 | 11  |

Ze srovnání obou těchto tabulek je zřejmo, že mezi údaji nejsou větší rozdíly. Je samozřejmé, že objektivnější je posouzení podle obsahu dusíku (s dříve

IV. Hodnocení tryptické stravitelnosti kaseinu a bílkovinných izolátů z bobu, hrachu, podzemnice a sóji podle úbytku váhy substrátových bílkovin ve vztahu k hodnocení podle úbytku bílkovinného dusíku po proběhlé digesti (= 100 %)

|            |         |
|------------|---------|
| Kasein     | 98,85 % |
| Bob        | 93,50 % |
| Hrách      | 93 73 % |
| Podzemnice | 96,47 % |
| Sója       | 97,46 % |

již uvedenými výhradami k N-faktoru). Méně obvyklý druhý způsob (jehož používal především Springer 1950) měl nám sloužit k ověření spolehlivosti výsledků při použití kyseliny trichloroctové ke srážení bílkovin. Jestliže stravitelnost trypsinem *in vitro*, vypočtenou z váhových rozdílů vysrážených bílkovin (vysušených do konstantní váhy), položíme rovnou 100 procent, dostaneme hodnoty vypočtené z dusíku nižší, zřejmé z tab. IV.

Dříve než přistoupíme k podrobnějšímu rozboru získaných kvantitativních údajů o tryptické stravitelnosti, je třeba si uvědomit základní rozdíl mezi obvykle zjišťovanou peptickou a tryptickou digestí pro studované bílkovinné izoláty, jak je zřejmé z tab. V.

Mezi čísly v obou sloupcích tab. V jsou velmi značné rozdíly, jež se dají částečně vysvětlit rozdílnou dobou, po kterou působí enzym v obou metodách na substrát a odlišnými srážecími činidly (síran měďnatý a kyselina trichloroctová), avšak zásadní význam pro posouzení povahy obou druhů stravitelnosti mají rozdíly mezi jednotlivými izoláty. Položíme-li stravitelnost kaseinu v obou případech za rovnou 100, dostaneme údaje, jež jsou uvedeny v tab. VI.

V. Peptická a tryptická stravitelnost kaseinu a bílkovinnových izolátů z bobu, hrachu, podzemnice a sóji

| Izolát     | Peptická stravitelnost | Tryptická stravitelnost |
|------------|------------------------|-------------------------|
| Kasein     | 94,04                  | 78,47                   |
| Bob        | 94,70                  | 24,52                   |
| Hrách      | 95,69                  | 55,40                   |
| Podzemnice | 96,59                  | 66,71                   |
| Sója       | 94,89                  | 10,72                   |

VI. Peptická a tryptická stravitelnost bílkovinných izolátů z bobu, hrachu, podzemnice a sóji ve vztahu ke stravitelnosti kaseinu (= 100 %)

| Izolát     | Peptická stravitelnost | Tryptická stravitelnost |
|------------|------------------------|-------------------------|
| Kasein     | 100,00                 | 100,00                  |
| Bob        | 100,69                 | 33,028                  |
| Hrách      | 101,74                 | 74,445                  |
| Podzemnice | 102,70                 | 87,120                  |
| Sója       | 100,89                 | 13,862                  |

Z čísel uvedených v tab. VI je na první pohled zřejmý velmi značný rozdíl v obou způsobech trávení, neboť při peptické digesti jsou rozdíly mezi stravitelností jednotlivých izolátů poměrně malé, při trávení tryptickým naproti tomu značné, a už dnes je známo, že se na nich podílejí i specifické termolabilní látky s antitryptickým účinkem (v sóji, v bobu atd.). Tyto údaje uvádějí např. tyto autoři: Mc Cann a Laskowski (1953), Peanasky a Laskowski (1953), Matsushina (1958), Ramirez a Mitchell (1960), Kiermeier a Semper (1960), Alumot a Nitsan (1961) aj.

Variačně statistický rozbor našeho materiálu s použitím Studentova *t*-testu (po předchozí analýze údajů, která ukázala, že lze tohoto testu použít) dal pro průkaznost tryptického trávení v jednotlivých dvojicích bílkovinných izolátů hodnoty uvedené v tab. VII.

Jak z tab. VII vyplývá, jsou tedy rozdíly vesměs vysoce signifikantní. Naše údaje (jak jsme v literatuře zjistili, zatím první tohoto druhu) jasně ukazují, že

VII. Průkaznost rozdílů mezi hodnotami tryptické stravitelnosti kaseinu a jednotlivých bílkovinných izolátů z bobu, hrachu, podzemnice a sóji

|                     |             |                    |             |
|---------------------|-------------|--------------------|-------------|
| Kasein — bob        | $t = 16,80$ | Bob — podzemnice   | $t = 16,81$ |
| Kasein — hrách      | $t = 6,33$  | Bob — sója         | $t = 7,03$  |
| Kasein — podzemnice | $t = 5,87$  | Hrách — podzemnice | $t = 2,87$  |
| Kasein — sója       | $t = 5,46$  | Hrách — sója       | $t = 12,34$ |
| Bob — hrách         | $t = 7,80$  | Podzemnice — sója  | $t = 14,92$ |

ani po stránce kvantitativní se v žádném případě nedají poznatky o peptické digestci přímo převádět na tryptickou digestci, především na trávicí pochody v předžaludcích přežvýkavců, kde peptické trávení nepřichází vůbec v úvahu. Proto dobře pochopíme známý výrok A. I. Virtanena (dosud jediného badatele v živočišné výrobě poctěného Nobelovou cenou) a prof. Kielanowského (1963), že dosavadní zjišťování stravitelnosti bílkovin pro skot nemá žádný smysl, takže průběh procesů bachorového metabolismu je třeba od základu znovu studovat. Naše práce, vztahující se k tryptické digestci, si tudíž kleslí cestu k této hospodářsky závažné problematice.

V první části této stati jsme se zmínili o otázkách vztahujících se k výši N-faktoru pro jednotlivé bílkoviny. Pro chemicky definované čisté bílkoviny není stanovení tohoto N-faktoru žádným problémem, neboť se dá snadno vypočítat ze sumárního vzorce, avšak pro výživářské a krmivářské práce jsou tato čísla málo platná, neboť se prakticky nikdy takových látek ke krmení nepoužívá; proto také byl zaveden paušální průměr 6,25. V našich izolátech jsme zjišťovali obsah dusíku ve sraženině kyselinou trichloroctovou jednak přímo v izolátech (tuto hmotu označujeme jako substrátovou bílkovinu, neboť sloužila za substrát v digestci), jednak ve sraženém zbytku po digestci (označme tuto hmotu za bílkovinu digestivně reziduální). Dostali jsme průměry, jež uvádíme v tab. VIII (v závorce je současně uvedena variační šíře, na spodním řádku je variační koeficient v procentech průměru).

VII. Rozdíly v množství dusíku v bílkovině substrátové a v bílkovině digestivně reziduální, zjištěné pro kasein a bílkovinné izoláty z bobu, hrachu, podzemnice a sóji

| Izolát     | Bílkovina                       |                                 |
|------------|---------------------------------|---------------------------------|
|            | substrátová                     | digestivně reziduální           |
| Kasein     | 12,95 (12,89 – 13,00) %<br>0,17 | 13,52 (13,29 – 13,74) %<br>0,70 |
| Bob        | 12,15 (12,09 – 12,19) %<br>0,83 | 12,43 (12,38 – 12,49) %<br>0,29 |
| Hrách      | 10,97 (10,90 – 11,04) %<br>0,21 | 12,18 (12,12 – 12,23) %<br>0,36 |
| Podzemnice | 12,30 (12,20 – 12,41) %<br>0,29 | 13,38 (13,36 – 13,39) %<br>0,32 |
| Sója       | 12,83 (12,67 – 12,98) %<br>0,40 | 12,87 (12,48 – 13,26) %<br>1,41 |

Čísla uvedená v tab. VII uvádějí značně nižší obsah dusíku, než se udává pro chemicky čisté bílkoviny. Zajímavý poznatek vyplývá z druhého sloupce čísel, že po tryptickém trávení ze všech použitých izolátů vzniká hmota na dusík bohatší, než byla bílkovina tráveného substrátu (kasein průměrně o 4,4 %, bob o 2,3 %, hrách o 11,0 %, podzemnice o 8,8 %, průměrný obsah dusíku

v sóji je v obou sloupcích prakticky stejný). Tato skutečnost sama o sobě je pro mechanismus trávení jak v předžaludcích, tak i ve střevě velmi závažná, neboť se nedá předpokládat, že by trávením reziduální bílkovina získávala dusík. Zvýšený procentuální podíl dusíku může však být i důsledkem toho, že se trávením odštěpuje větší množství hmoty nedusíkové. Tím by vzrostl podíl dusíku bez jeho přímého přísunu. Avšak exaktní vysvětlení potřebuje ještě řadu dalších pokusů, jejichž realizace se vymyká našim možnostem; proto ponecháváme této části jen formu předběžného sdělení.

Průměrné dusíkové koeficienty pro bílkoviny (substrátové) jednotlivých izolátů (s variační šíří) uvádíme v tab. IX.

IX. Průměrné dusíkové koeficienty pro substrátové bílkoviny (kasein a bílkovinné izoláty z bobu, hrachu, podzemnice a sóji)

|            |      |             |
|------------|------|-------------|
| Kasein     | 7,72 | (7,62—7,76) |
| Bob        | 8,23 | (8,20—8,27) |
| Hrách      | 9,12 | (8,20—9,16) |
| Podzemnice | 8,13 | (8,06—8,20) |
| Sója       | 7,79 | (7,70—7,89) |

Čísla v tab. IX uvedená ukazují na známou skutečnost, že pro laboratoře s obvyklým vybavením je získání izolátů bílkovin v takovém stupni čistoty, aby jejich parametry odpovídaly zavedeným přepočteným číslům (= N-koeficientům), velmi nesnadným technickým úkolem, takže se ukazuje i po našich zkušenostech oprávněný názor, že je třeba zavést pro různé výživářské a krmivářské výpočty, jako např. škrobové hodnoty apod., jen hodnotu N .6,25 bez bližšího označení do té doby, než budou experimentálně i teoreticky ověřeny a zavedeny příslušné korekce přímých propočtů z obsahu jen samotného dusíku.

## SOUHRN

V práci jsme sledovali peptickou a tryptickou stravitelnost bílkovinných izolátů ze semen hrachu, bobu, podzemnice olejné a sóji. Zjistili jsme, že na rozdíl od peptické stravitelnosti, která byla pro všechny zkoumané izoláty téměř stejná, jsou v intenzitě tryptické digesce jednotlivých bílkovin velké rozdíly; všechny zjištěné rozdíly byly vysoce signifikantní. Ze získaných výsledků je zřejmé, že se v žádném případě ani po stránce kvantitativní nedají poznatky o peptické digesti převádět na digesti tryptickou, zejména už ne na trávicí pochody v předžaludcích skotu, kde trávení peptického typu (při nízkých hodnotách pH) nepřichází vůbec v úvahu. Vyvozené závěry ukazují, že posuzování kvality bílkovin krmiva pro přežvýkavce na základě zjišťování stravitelnosti *in vitro* (pepsinem za kyselé reakce) není oprávněné.

Došlo dne 30. 3. 1966

## Literatura

1. ALUMOT, E. - NITSAN, Z.: The influence of soybean antitrypsin on the intestinal proteolysis of the chick. = „J. Nutrition“, 73, 1961 : 71-77. — 2. ANANTHERAMAN, K. - SUBRAMANIAN, N. - GOPALAN, K. K. - BHATTIA, D. S.: Nutritional evaluation of vegetable protein isolates and their formulations. = In: Proc. of Symposium on Proteins. C. F. T. R. I. Mysore, 1961. — 3. ANWAR, A.:

Evaluation of proteins by *in vitro* pancreatin digestion. = „Poultry Sci.“, XXI, 1962 : 1120-1123. — 4. HILL, K. J.: Digestive physiology and nutrition of the ruminant. 5. Digestive secretions in the ruminant. = In: Proc. Nottingham, Seventh FASTER School in Agriculture Science, 1960 : 48-58. — 5. INGRAM, G. R. - RIESEN, W. H. - CRAVENS, W. W. - ELVEHJEM, C. A.: Evaluating soyabean oil meal protein for chick growth by enzymatic release of amino acids. = „Poultry Sci.“, 1949, 28 : 898-902. — 6. JANČAŘÍK, A. a kol.: Problematika biologické hodnoty bílkovin krmiv. Praha, 1965 : 5-24. — 7. JANČAŘÍK, A. - PROKŠOVÁ, M.: Vztah aminokyselinového složení některých rostlinných bílkovin k jejich biologické hodnotě. = In: Věd. práce ÚVÚŽV Uhřetěves, 1966, 95-104. — 8. KIELANOWSKI, J.: Der Eiweißbedarf in der tierischen Ernährung. = In: Berichte und Vorträge der DALW 1963, VI. 6. Festsitzung und wissenschaftliche Tagung 7.-9. XI. 1963 in Berlin. — 9. KIERMEYER, F. - SEMPER, C.: Über das Vorkommen eines proteolytischen Enzyms und eines Trypsin-Inhibitors in Kuhmilch I, II, III. = „Ztschr. Lebensmittel-Untersuchungen und Forschung“, 111, 1960 : 282-307, 373-380, 483-493. — 10. MATSUSHINA, KINICHI: An undescribed trypsin inhibitor in egg white. = „Science“, 1958, 127, sep. (stránky neuvedeny). — 11. Mc CANN SHIRLAY, F. - LASKOWSKI, M.: Determination of trypsin inhibitor in blood plasma. = „J. Biol. Chem.“, 1953, 204 : 147-152. — 12. MELNICK, D. - OSER, N. L. - WEISS, S.: Rate of enzymic digestion of proteins as a factor in nutrition. = „Science“, 1946, 103 : 326-329. — 13. ORTH, A. - KAUFMANN, W.: Die Verdauung im Pansen und ihre Bedeutung für die Fütterung der Wiederkäuer. Hamburg-Berlin, 1961, 90. — 14. PEANASKY, R. J. - LASKOWSKI, M.: Partial purification of the trypsin inhibitor from blood plasma. = „J. Biol. Chem.“, 1953, 204 : 153-157. — 15. POUNDEN, W. D. - FERGUSON, L. C. - HIBBS, J. W.: The digestion of rumen microorganism by the host animals. = „J. Dairy Sci.“, 1950, 33 : 565-572. — 16. PROKŠOVÁ, M. - JANČAŘÍK, A.: Chemické určování biologické hodnoty bílkovin. = In: Dusíkaté látky ve výživě hospodářských zvířat, Praha, 1967 (v tisku). — 17. RAMIREZ, J. S. - MITCHELL, H. L.: The trypsin inhibitor of alfalfa. = „Agric. Food Chem.“, 1960, 8 : 393-398. — 18. SPRINGER, C. F.: Zur Frage der Wirkung des Kathepsins und Pepsins des menschlichen Magensaftes auf feste Substrate. = „Biochemische Ztschr.“, 1950, 321 : 107-141. — 19. VAN DEN HENDE, C. - OYAERT, W. - BOUCKAERT, J. H.: Fermentation of histidine by rumen bacteria. = „Res. Vet. Sci.“, 1963a, 4 : 77-88. — 20. VAN DEN HENDE, C. - OYAERT, W. - BOUCKAERT, J. H.: Fermentation of serine and threonine by rumen bacteria. = „Res. Vet. Sci.“, 1963b, 4 : 89. — 21. VAN DEN HENDE, C. - OYAERT, W. - BOUCKAERT, J. H.: Fermentation of glutamic acid by rumen bacteria. = „Res. Vet. Sci.“, 1963c, 4 : 367-381. — 22. VAN DEN HENDE, C. - OYAERT, W. - BOUCKAERT, J. H.: The metabolism of amino acids by rumen bacteria. = „Comptes-rendus de recherches I. R. S. I. A. Bruxelles, 1963d, 31 : 67-106. — 23. VAN DEN HENDE, C. - OYAERT, W. - BOUCKAERT, J. H.: Metabolism of glycine, alanine, valine, leucine and isoleucine by rumen bacteria. = „Res. Vet. Sci.“, 1963e, 4 : 382-389. — 24. WEBER, E.: Grundriß der biologischen Statistik für Naturwissenschaftler, Landwirte und Mediziner. Jena, 1956. — 25. WISMANN, H. - NEHRING, K.: Agriculturchemische Untersuchungen für Düng- und Futtermittel, Böden und Milch, Hamburg-Berlin, 1960.

#### Вариантность триптической переваримости растительных белков

Мы изучали пептическую и триптическую переваримость белковых изолятов из семян гороха, бобов, арахиса и сои. Мы установили, что в отличие от пептической переваримости, почти одинаковой у всех изучаемых изолятов, в интенсивности триптической переваримости отдельных белков имеются большие различия. Данные показывают, что ни в одном из случаев, даже в количественном отношении, нельзя смешивать данные о пептической переваримости с триптической, особенно с процессами пищеварения в преджелудках крупного рогатого скота, где пищеварение пептического типа (при низких значениях pH) полностью исключается. Выводы показывают, что оценка качества кормовых белков для жвачных на основе определения переваримости *in vitro* (пепсином или кислой реакцией) не оправдана.

#### Текст к таблицам

I. Основные анализы белковых изолятов

II. Количество переваримых белков в процентах N — согласно сокращению белкового N — в весовом отношении

- III. Количество переваримых белков в процентах (согласно уменьшению веса белков субстрата)
- IV. Оценка триптической переваримости казеина и белковых изолятов из бобов, гороха, арахиса и сои согласно уменьшению веса белков субстратных белков по отношению к оценке на основе уменьшения белкового азота по окончании пищеварительного процесса (= 100 %)
- V. Пептическая и триптическая переваримость казеина и белковых изолятов из бобов, гороха, арахиса и сои
- VI. Пептическая и триптическая переваримость белковых изолятов из бобов, гороха, арахиса и сои по отношению к переваримости казеина (= 100 %)
- VII. Достоверность разницы между величинами триптической переваримости казеина и белковыми изолятами из бобов, гороха, арахиса и сои
- VIII. Различия в количестве азота в белке субстрата и в белке остатков пищеварения, установленных для казеина и белковых изолятов из бобов, гороха, арахиса и сои
- IX. Средние коэффициенты азота для белков субстрата (казеин и белковые изоляты из бобов, гороха, арахиса и сои)

### The Variability of the Tryptic Digestibility of Vegetable Proteins

In this work we investigated the peptic and tryptic digestibility of proteinic isolates from the seeds of peas, beans, ground-nuts, and soya. We found that, unlike in the case of peptic digestibility, which was almost identical for all examined isolates, there are great differences in the intensity of tryptic digestion of the different proteins. All ascertained differences were highly significant. From the results obtained it can be seen that in no case is it possible to apply facts learned regarding peptic digestion to tryptic digestion, and that not even quantitatively, and particularly not to the digestive processes in the rumen of cattle, where digestion of the peptic type (at the low pH values) is out of question. The conclusions drawn show that estimation of the quality of feed proteins for ruminants on the basis of digestibility *in vitro* (with pepsin under acid reaction) is not justified.

#### Text to the tables

- I. Basic analyses of protein isolates
- II. Quantity of digested proteins in percentage of N - (according to loss of weight of proteinic N)
- III. Quantity of digested proteins (percentage according to decrease of weight of substratum proteins)
- IV. Evaluation of the tryptic digestibility of casein and of isolated proteins of beans, peas, ground-nuts, and soya according to the weight decrease of substratum proteins in relation to an evaluation according to the decrease of proteinic nitrogen after digestion (= 100 per cent).
- V. Peptic and tryptic digestibility of casein and of proteins isolated from beans, peas, ground-nuts, and soya.
- VI. Peptic and tryptic digestibility of proteins isolated from beans, peas, ground-nuts, and soya in relation to the digestibility of casein (= 100 per cent).
- VII. The significance of differences between the values of the tryptic digestibility of casein and of the different proteins isolated from beans, peas, ground-nuts, and soya.
- VIII. Differences in the quantities of nitrogen in substratum protein and in digestively residual protein ascertained for casein and proteins isolated from beans, peas, ground-nuts, and soya.
- IX. The average nitrogen coefficients for substratum proteins (casein and proteins isolated from beans, peas, ground-nuts, and soya).

### Die Variabilität der tryptischen Verdaulichkeit der Eiweißstoffe pflanzlichen Ursprungs

In dieser Arbeit verfolgten wir die peptische und tryptische Verdaulichkeit der Eiweißisolate aus den Samen der Erbse, Ackerbohne, Erdnuß und Soja. Dabei konnten wir feststellen, daß zum Unterschied von der peptischen Verdaulichkeit, die für sämtliche geprüfte Isolate fast dieselbe war, bei der Intensität der tryptischen Digestion der einzelnen Eiweißstoffe beträchtliche Unterschiede bestehen;

alle festgestellten Unterschiede waren hoch signifikant. Aus den gewonnenen Ergebnissen ist ersichtlich, daß die Erkenntnisse über die peptische Digestion auf die tryptische Digestion auch von quantitativer Seite keinesfalls überführt werden können, vor allem nicht auf die Verdauungsvorgänge in den Vormägen des Rindes, wo die Verdauung des peptischen Types (bei niedrigen pH-Werten) nicht in Betracht kommt. Die abgeleiteten Schlüsse zeigen, daß die Beurteilung der Qualität der Futtereiweißstoffe für Wiederkäuer auf Grund der Ermittlung der Verdaulichkeit *in vitro* (durch Pepsin bei saurer Reaktion) nicht berechtigt ist.

#### Text zu den Tafeln

- I. Grundanalysen der Eiweißisolate
- II. Menge der verdauten Eiweißstoffe in Prozent des N (laut Abnahme der Eiweißstickstoffes – gewichtsmäßig)
- III. Menge der verdauten Eiweißstoffe in Prozent (laut Abnahme des Gewichtes der Substrat-Eiweißstoffe)
- IV. Bewertung der tryptischen Verdaulichkeit des Kaseins und der Eiweißisolate aus Ackerbohnen, Erbse, Erdnuß und Soja nach der Gewichtsabnahme der Substrat-Eiweißstoffe in Beziehung zur Bewertung laut Abnahme des Eiweißstickstoffes nach dem Digestionsvorgang (= 100 %)
- V. Peptische und tryptische Verdaulichkeit des Kaseins und der Eiweißisolate aus Ackerbohnen, Erbse, Erdnuß und Soja
- VI. Peptische und tryptische Verdaulichkeit der Eiweißisolate aus Ackerbohnen, Erbse, Erdnuß und Soja in Beziehung zur Verdaulichkeit des Kaseins (= 100 %)
- VII. Signifikanz der Unterschiede zwischen den Werten der tryptischen Verdaulichkeit des Kaseins und der einzelnen Eiweißisolate aus Ackerbohnen, Erbse, Erdnuß und Soja
- VIII. Unterschiede der Stickstoffmenge im Substrateiweiß und im digestiv-residualen Eiweiß, ermittelt für Kasein, und Eiweißisolate aus Ackerbohnen, Erbse Erdnuß und Soja
- IX. Durchschnittliche Stickstoffkoeffizienten für Substrat-Eiweißstoffe (Kasein und Eiweißisolate aus Ackerbohnen, Erbse, Erdnuß und Soja).

---

#### Adresa autorů:

Dr. Milada Prokšová, CSc., doc. dr. Antonín Jančařík, DrSc., Ústřední výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves

---

## OTÁZKY PRVOVÝROBY MLIEKA PODLA MATERIÁLOV XVII. MEDZINÁRODNÉHO MLIEKÁRSKEHO KONGRESU

V dňoch 4. až 8. júla 1966 sa konal v Mníchove XVII. Medzinárodný mliekársky kongres. Medzinárodné mliekárské kongresy, ako vrcholné podujatia svetovej mliekárskej vedy, organizuje a zvoľáva Medzinárodná mliekárska federácia, ktorá bola založená už v roku 1903 v Bruseli, kde jej sekretariát má dodnes svoje sídlo.

Celkove bolo XVII. Medzinárodnému mliekárskemu kongresu predložené 482 vedeckých prác z 35 krajín celého sveta, ktoré sa prejednávali na zasadnutiach v šiestich sekciách. V sekcii A, kde sa prejednávali otázky prvovýroby mlieka, bolo predložené celkom 96 prác, čo bol zatiaľ najväčší počet vedeckých prác, aký bol kedy na Medzinárodnom mliekárskom kongrese k tejto problematike predložený (napr. na predchádzajúcom kongrese v Kodani v roku 1962 bolo k otázkam prvovýroby mlieka predložených len 63 prác).

## OTÁZKY TVORBY MLIEKA, FYZIOLÓGIE LAKTÁCIE A SEKRÉCIE MLIEKA

Výsledky štúdia permeability epitelu vemena vo vzťahu k tvorbe mlieka rozoberá v svojej práci Knutsson (Švédsko) a sovietski vedci Tinjakov a Chumakov sa zaoberajú otázkami tvorby mliečného tuku. Decaen a Ad-da (Francia) sledovali vývoj vylučovania mastných kyselín v glyceridoch kravského mlieka počas laktácie, pričom zistili, že počas prvých 8 týždňov laktácie sa zvýšilo vylučovanie mastných kyselín s krátkymi reťazcami ( $C_6$  až  $C_{14}$ ) o 60 %, zatiaľ čo množstvo vylučovaných mastných kyselín s dlhými reťazcami (kyseliny stearovej a olejovej) kleslo o 60 %, pritom ale množstvo vylučovanej kyseliny palmitovej sa znížilo len o 10 %.

Dve vedecké práce zo Sovietskeho sväzu sa zaoberajú otázkami reziduálneho mlieka. Úlohu reziduálneho mlieka pri

sekrécii mlieka u byvolov študoval Alijev a významom reziduálneho mlieka pre sekrečnú činnosť mliečnej žľazy sa zaoberal Tverskoj; jeho výsledky ukazujú, že reziduálne mlieko nie je potrebné k stimulácii sekrečnej činnosti mliečnej žľazy. Azimov, Belugina a Orlov sa zaoberali vzťahmi medzi mliečnou a štítnou žľazou u hovädzieho dobytky (dojnic) a zistili spätný vplyv mliečnej žľazy na štítnu žľazu. Ďalšia práca (pôvodom z Tajvanu) popisuje pokusy s hormonálne vyvolávanou laktáciou u sterilných kráv a prichádza k záverom, že u sterilných kráv možno vyvolať laktáciu pomocou pridávania hormónov (oestrogenu a progesteronu), pričom bolo zistené, že jalovice reagujú rýchlejšie ako kravy stojace na suchu. Získané mlieko pri pokusoch malo približne normálne zloženie.

## OTÁZKY RÔZNYCH VPLYVOV NA PRODUKCIU A ZLOŽENIE MLIEKA

Jassiorowski a Poczynajlo (Poľsko) popisujú výsledky pokusného kríženia poľského červeného plemena s jerseykým plemenom a uvádzajú, že  $F_1$ -kríženci boli po narodení o 5 kg ľahší ako jedinci poľského červeného plemena. Ďalej pozorovali čiastočné spomalenie rýchlosti rastu, ale lepší rozvoj žľazového tkaniva vemena. Dojivosť, ako aj rýchlosť púšťania mlieka u  $F_1$ -krížencov bola omnoho väčšia v porovnaní

s dojnícami poľského červeného plemena a bol zistený aj zvýšený priemerný obsah tuku v mlieku (o 0,7 %) a bielkovín (o 0,1 %). Gercen (SSSR) zistil, že kríženci dobytky lebedínskeho a stepného červeného plemena s plemenom jerseykým dávali v prvej a druhej generácii ( $F_1$ ,  $F_2$ ) mlieko s vyššími hodnotami vitamínu A ako dojnice pôvodných plemien.

Zmenami zloženia mlieka a dojivosti

sa zaoberali Gaunt, Gacula a Corwin (USA), pričom vyhodnotili 2322 laktácií u 1481 dojníc piatich plemien hovädzieho dobytká (dobytko hnedý švajčiarsky, guernseyský, jerseyký, ayrshirský a čiernostrakatý). Priemerné približné hodnoty korelácie vo vnútri plemena medzi obsahom tuku a bielkovín boli 0,5, medzi obsahom tuku a beztukovou sušinou 0,57; medzi obsahom bielkovín a celkovou sušinou 0,85; medzi obsahom tuku a celkovou sušinou 0,91; medzi obsahom bielkovín a beztukovou sušinou 0,7. Hodnoty korelácie medzi dojivosťou a obsahom tuku boli -0,21; obsahom bielkovín -0,27; obsahom beztukovej sušiny -0,21 a celkovou sušinou -0,24. Rovnako bol vyhodnotený aj vplyv ročnej doby, plemena a veku na dojivosť a zloženie mlieka.

Austrálsky vedec Clark sledoval v Queenslande 15 297 laktácií dojníc a zistil, že priebeh laktácie kráv, ktoré sa telia v rôznych mesiacoch, je rozdielny. Priebeh laktácie a odchýlky v mliečnej produkcii dojníc v subtropických oblastiach študoval Mc Nab (Rodézia) a Kaufmann (NSR) skúmal vzťah medzi krmivom a vylučovaním slín u hovädzieho dobytká. Zaujímavú prácu predložili Schropp a Vogt (NSR), v ktorej skúmali rast a zloženie pasienkových porastov v priebehu roka vzhľadom na krytie dennej spotreby krmiva a živín pre dojniciu na dosiahnutie optimálnej produkcie mlieka. Pri priemernej dennej spotrebe 75 kg zelenej hmoty zistili nedostatočné krytie potreby škrobových jednotiek, ale prebytok bielkovín. Obsah vápnika v poraste viac kolísal ako obsah fosforu a horčíka a krytie potreby bolo lepšie u fosforu ako u vápnika a horčíka. Rovnako potreba draslíka bola prekryvaná, ale nedostatočne bola krytá potreba sodíka. V priebehu celého obdobia bol zistený dostatok karotínu.

Dve práce sa zaoberajú vplyvom tuku v krmive na dojivosť a zloženie mlieka. Larsen, Klausen a Frederiksen (Dánsko) zisťovali vplyv krmných dávok bohatých a chudobných na tuk na dojivosť a zloženie mlieka. Orth a Rohr (NSR) v svojej práci o vplyve rozličných krmných tukov na dojivosť dojníc popisujú pokus, pri ktorom dojnice dostávali doplnkovú krmnú dávku — 600 g tuku denne. Pri prikrmovaní hovädzím lojom bolo pozorované dočasné zvýšenie obsahu tuku a zníženie obsahu bielkovín v mlieku; po zastavení prikrmovania sa normalizovalo zloženie mlieka na pôvodnú úroveň za niekoľko týždňov a vplyv na dojivosť nebol zistiteľný. Zatiaľ však pri prikrmovaní kokoso-

vým a palmitovým olejom bolo pozorované zníženie dojivosti a rovnako zvýšenie obsahu tuku a zníženie obsahu bielkovín. Po zastavení prikrmovania sa upravovalo zloženie mlieka na pôvodnú úroveň len veľmi pomaly.

Schaličev (Bulharsko) študoval vplyv hladiny bielkovín v krmnej dávke na zloženie mlieka. Zistené výsledky u kráv ukazujú, že znížené množstvo bielkovinového dusíka v krmnej dávke nevplyva nepriaznivo na dojivosť kráv ani na zloženie ich mlieka. Pri zvýšení obsahu bielkovín v krmnej dávke stúpa len zbytkový dusík v mlieku. Šebela a Tyleček (ČSSR) sledovali vplyv rozdielnych druhov dusíkatých látok v krmnej dávke dojníc na zloženie bielkovinových a nebielkovinových frakcií mlieka a zistili, že pri skrmovaní močoviny je spotreba dusíkatých látok v krmnej dávke na výrobu 1 kg mlieka nižšia ako pri skrmovaní aleuronu.

Niekoľko prác sa zaoberá skrmovaním siláže a jej vplyvom na zloženie mlieka. McCullough (USA) pokladá za optimálnu siláž pre produkciu mlieka takú, v ktorej podiel surovej vlákniny je menší ako 28 %, stráviteľnosť sušiny vyššia ako 64 % a obsah sušiny vyšší ako 26 %. Renner a Kiermeier (NSR) počas trojročných pokusov na 530 hospodárstvach skúmali vplyv skrmovania siláže na obsah bielkovín v mlieku, pričom však nezistili štatisticky preukazateľný rozdiel medzi obsahom bielkovín v mlieku dojníc krmných silážou a dojníc krmných bez siláže. Obsah bielkovín v mlieku bol vyšší pri skrmovaní silážovaných repných listov ako pri skrmovaní silážovanej kukurice a trávnych porastov. Prídavok uhľohydrátov pri technike silážovania mal priaznivý účinok. Galat (SSSR) študoval zmeny zloženia minerálnych látok mlieka dojníc simentského plemena pri kŕmení silážovanou ovocnou dreňou. Keď boli krmné dávky zložené zo silážovanej ovocnej drene, sena a cukrovej repy vo vhodnom pomere, dojnice počas laktácie dávali veľké množstvá mlieka s normálnym obsahom organických a minerálnych látok. Zistil však závislosť zloženia minerálnych látok mlieka na laktačnom období. Poulsen a Jensen (Dánsko) v svojej práci o predpokladoch dojníc poskytovať mlieko, v ktorom sa spontánne rozvíja oxidačná príchúť, uvádzajú, že kŕmenie dojníc trávou silážou namiesto repy môže odstrániť tieto predpoklady. Uvádzajú, že pre vznik oxidačnej príchuti mlieka je rozhodujúcim činiteľom druh krmiva, napriek tomu, že jednotlivé dojnice majú zdanlivo rozdiel-

nu schopnosť prijaté krmivo zhodnoco-  
vať.

Vplyvom rozličných kŕmnych dávok na zloženie mliečného tuku a jeho oxidačnú stabilitu sa zaoberali Smith, Dairiki, Dunkley a Ronning (USA) a súčasne ako uvádzajú v ďalšej predloženej práci (Dunkley, Ronning a Smith) zistili, že prídavok  $\alpha$ -tokoferolu do kŕmnej dávky vo výške 500 mg na dojnicu a deň zvyšuje odolnosť mliečného tuku (a tým aj mlieka) voči vzniku oxidačnej príchuti. Uvádzajú ovšem, že oxidačná stabilita mliečného tuku nie je závislá len od výšky dávky  $\alpha$ -tokoferolu, ale aj od radu ďalších činiteľov. Prídavok  $\beta$ -karotínu vo výške 1920 mg na dojnicu a deň ovplyvňoval oxidačnú stabilitu mliečného tuku len málo.

Vermesan, Gheorghiu a Gondos (Rumunsko) sledovali vplyv kŕmenia na pomer medzi prchavými a nenasýtenými mastnými kyselinami mliečného tuku a tým aj na konzistenciu mliečného tuku a jeho odolnosť voči žlknutiu. Zistili, že zmena skladby kŕmenia vedie k zmene zloženia tuku syntetizovaného v mliečnej žľaze. Kŕmna dávka so zvýšeným obsahom sľnečnicových pokrutín a s nižším obsahom ľahkostráviteľných uhľohydrátov má za následok zvýšenie podielu nenasýtených mastných kyselín a zníženie podielu prchavých mastných kyselín v mliečnom tuku, čo ďalej spôsobuje zhoršenie konzistencie vyrábaného masla, ako aj zníženie jeho odolnosti voči žlknutiu. Prídanie ľahkostráviteľných uhľohydrátov do kŕmnej dávky (hlavne kalerábu spoločne s rôznym množstvom silážovanej kukurice) vedie k zvýšenému obsahu prchavých mastných kyselín a k zníženému obsahu nenasýtených mastných kyselín, čoho dôsledkom je zlepšenie konzistencie vyrábaného masla a zvýšenie jeho odolnosti voči žlknutiu. Tieto výsledky majú veľký praktický význam, lebo z nich vyplýva, že správnu technikou kŕmenia možno ovplyvňovať konzistenciu mliečného tuku a tým aj vyrábaného masla a vplývať na jeho odolnosť voči žlknutiu.

Vplyv zimného kŕmenia na kyslosť a syriteľnosť získavaného mlieka skúmal Leonhard (Poľsko) a zistil, že u dojnic, ktoré poskytujú mlieko s vyššou kyslosťou sa táto môže znížiť prídavkom plavenie kriedy do kŕmnej dávky. Používanie močoviny ako čiastočnej náhrady bielkovín nemalo vplyv na kyslosť mlieka, ale u dojnic dánskeho červeného plemena sa predĺžila doba zrážania mlieka (tj. znížila sa jeho syriteľnosť), zatiaľ čo u dojnic čiernostrakatého plemena, ktoré poskytujú mlieko po-

merne s dobrou syriteľnosťou, sa prídavkom močoviny do kŕmnej dávky doba zrážania mlieka nepredĺžila.

Davidov (SSSR) uskutočnil pokusy so sledovaním chemického zloženia mlieka, pri ktorých bol vylúčený vplyv iných faktorov na organizmus dojnice, okrem vplyvu ročnej doby. Zistil, že chemické zloženie mlieka a tým aj jeho technologické vlastnosti a celková výživná hodnota sa mení s ročným obdobím, pričom výraznejšie sa tieto hodnoty — zmeny prejavujú u tzv. mlieka zberového (od veľkých skupín dojnic) ako u mlieka od jednotlivých kráv. Z výsledkov pokusov vyplýva, že mlieko nadojené počas jarných mesiacov (obdobie prechodu zo suchého na zelené kŕmenie) je, pokiaľ ide o jeho biologickú hodnotu a technologické vlastnosti, menej hodnotné ako mlieko získané v iných ročných obdobiach.

Šebela (ČSSR) sa zaoberal rozdielmi v zložení dusíkatých látok mlieka počas prvej a druhej laktácie u dojnic československého strakatého plemena. Zistil v priebehu druhej polovice laktácie zvýšenie celkového obsahu bielkovín o 0,35 mg %, celkového obsahu dusíka o 0,53 mg %, obsahu dusíka kazeínu o 0,43 mg %, dusíka albumínového o 2,1 mg %, dusíka globulínového o 5,56 mg %, a dusíka proteázopeptonového o 4,27 mg %. Obsah dusíka nebielkovinového vykazoval naproti tomu malé zníženie. Zo zistených výsledkov vyvodil, že v zložení dusíkatých látok mlieka existujú rozdiely, ktoré sú závislé od plemena dojnice, pričom vlastná dispozícia dojnic k syntéze týchto látok je rozdielna.

Vplyv negenetických a dedičných činiteľov na dojivosť a zloženie mlieka dojnic chovaných počas prvej laktácie za štandardných podmienok sledoval Kurowski (Poľsko) a dospel k nasledujúcim uzáverom:

a) Negenetickí činitelia, ako doba po prvom otelení, váha tela dojnice na začiatku a na konci prvej laktácie, dĺžka ruje, ročné obdobie, v ktorom sa telí, nevplývajú pri vyrovnaných štandardných podmienkach vo veľkom rozsahu ani na celkovú dojivosť, ani na obsah dôležitých zložiek mlieka.

b) Na dedičných činiteľoch sú produkčné vlastnosti dojnice ďalekosiahle závislé.

Japonci Nakanishi a Nakae skúmali vzťahy medzi obsahom karotínu v zelenom krmive dojnic a obsahom vitamínu A v získanom mlieku. Pri pokuse dojnice dostávali 1 až 3 g karotínu denne, pričom dávky sa znižovali v je-

sennom období na 0,5 g a v zime až na 0,2 g karotínu denne. V nadojenom mlieku obsah vitamínu A v mliečnom tuku dosahoval v letnom období 10 až 26 m. j. a v zimnom období 10 m. j. vitamínu A.

Predmetom práce Heeschen a (NSR) je vplyv chorobných stavov vemena a mliečnej žľazy na obsah bielkovín v mlieku. Na základe dosiahnutých výsledkov konštatuje, že mastitída nemá vplyv na celkový obsah bielkovín v mlieku, ale obsah kazeínu v mlieku chorobne zmenenom sa znižuje. Kästli, Baumgartner, Gerber a Müller (Švajčiarsko) sledovali u 6 kráv vplyv zvýšenej teploty tela dojnice na

zloženie mlieka a zistili, že v horúčkovitom stave dojníc (teploty 39 až 41 °C):

1. množstvo nadojeného mlieka sa znižuje;
2. obsah tuku v mlieku sa značne zvyšuje;
3. obsah beztukovej sušiny, obsah celkových bielkovín, ako aj kazeínu, albumínu a globulínu a obsah vápnika v mlieku sa v dvoch prípadoch (z celkového počtu 6) zvýšil a obsah laktózy poklesol;
4. obsah chlóru a draslíka nezaznamenal žiadne zmeny a obsah sodíka sa v jednom prípade zvýšil.

#### Literatúra

1. XVII. Internationaler Milchwirtschaftskongress A – Milcherzeugung. München 1966.

*Ing. Ivan Prekopp, ing. Jarmila Porubíaková, Výskumný ústav mliekárenský, Praha, pobočka Žilina*

Podepsáno k tisku dne 14. 6. 1967

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Kahoun J.: Výsledky průzkumu živé váhy a tělesných rozměrů býčků českého červenostrakatého plemene předváděných na nákupních trzích . . . . . | 427 |
| Höll Č.: Vztahy mezi dojitostí a tučností mléka s ohledem na plemeno a mléčnou produkci podle pořadí laktací . . . . .                        | 437 |
| Navrátil M.: Vliv různé úrovně dusíkatých látek na stravitelnost a využití živin u telat v mléčném období . . . . .                           | 449 |
| Šrámek J., Pindák J.: Vliv zkráceného období podávání tekuté krmné dávky na spotřebu pevných krmiv u telat do stáří tří měsíců . . . . .      | 459 |
| Hojovec J., Kubíček K., Fišer A.: Tepelná bilance snáskových hal pro nosnice na hluboké podestýlce v zimním období . . . . .                  | 469 |
| Prokšová M., Jančařík A.: Variabilita tryptické stravitelnosti rostlinných bílkovin . . . . .                                                 | 479 |

## Z vědeckého života

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Prekopp I., Porubiaková J.: Otázky prvovýroby mléka podle materiálů XVII. mezinárodního mlékárskeho kongresu . . . . . | 489 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## СОДЕРЖАНИЕ

Кагоун Й.: Результаты исследования живого веса и телесных размеров быков чешской красно-пестрой породы, демонстрируемых на торговых рынках (433). — Гол Ч.: Зависимости между удойностью и жирномолочностью с учетом породы и молочной продукции по порядку лактаций (445). — Навратил М.: Влияние разного уровня азотных веществ на переваримость и использование питательных веществ телятами в молочный период (456). — Шрамак Й., Пиндяк Й.: Влияние сокращенного периода откорма жидким кормовым рационом на потребление твердых кормов телятами до 3-месячного возраста (467). — Гойовец Я., Кубичек К., Фишер А.: Тепловой баланс залов для несущих на глубокой подстилке в зимний период (477). — Прокшова М., Янчаржик А.: Вариантность триптической переваримости расщепляемых белков (486). — Брекон И., Порубикова Я.: Вопросы продукции молока согласно материалам XVII международного молочного конгресса (ч/489).

## CONTENT

Kahoun J.: Results Obtained by Investigating the Live Weight and Body Measurements of Bullocks of the Czech Red-Spotted Breed Shown at Commercial Markets (434). — Höll Č.: Relations between the Yield and Fat Content of Milk with Regard to Breed and Milk Production and between Lactations (446). — Navrátil M.: The Influence of Different Levels of Nitrogenous Substances on Digestibility and on Conversion of Nutrients in Calves during the Milk Period (456). — Šrámek J., Pindák J.: The Influence of a Shortened Period of Feeding Liquid Feed Rations on the Consumption of Solid Feeds by Calves of an Age of up to Three Months (468). — Hojovec J., Kubíček K., Fišer A.: The Thermal Balance in Houses for Laying Hens on Deep Litter in the Winter Period (477). — Prokšová M., Jančařík A.: The Variability of the Tryptic Digestibility of Vegetable Proteins (487). — Prekopp I., Porubiaková J.: Problems of the Prime production of Milk according to the Material of the XVII International Dairy Congress (Cz 489).

## INHALT

Kahoun J.: Ergebnisse der Forschung des Lebendgewichtes und der Körpermaße der bei den Zuchtvielmärkten vorgeführten Jungbullen des Böhmisches Rotfleckviehes (435). — Höll Č.: Beziehungen zwischen der Milchleistung und dem Milchfettgehalt mit Rücksicht auf die Rasse und Milchproduk-

tion nach der Laktationsfolge (447). — Navrátil M.: Einfluß von verschiedenem Niveau der stickstoffhaltigen Stoffe auf die Verdaulichkeit und Ausnützung der Nährstoffe bei Kälbern während der Milchperiode (457). — Šrámek J., Pindák J.: Einfluß der verkürzten Zeitraumes des Verabreichens von flüssiger Futterration auf den Verbrauch von festen Futtermitteln bei Kälbern im Alter bis drei Monate (res. E/468). — Hojovec J., Kubíček K., Fišer A.: Die Wärmebilanz der Hallen für Legehennen auf Tiefstreu während der Winterperiode (478). — Prokšová M., Jančařík A.: Die Variabilität der tryptischen Verdaulichkeit der Eiweißstoffe pflanzlichen Ursprungs (487). — Prekopp I., Porubiaková J.: Fragen der Milch-Urproduktion laut der Materialien vom XVII. Internationalen Milchwirtschaftskongreß (Tch/489).

## TABLE DES MATIÈRES

Kahoun J.: Résultats de la recherche relative au poids vif et aux dimensions corporelles des taurillons présentés aux marchés d'achat (res. An/434, Al/435). — Höll Č.: Rapports entre la productivité laitière et le taux butyreux du lait, par rapport à la race et la production laitière, suivant le rang des lactations (res. An/446, Al/447). — Navrátil M.: Influence du niveau différent des matières azotées sur la digestibilité et l'utilisation des matières nutritives chez les veaux dans la période laitière (res. An/456, Al/457). — Šrámek J., Pindák J.: Influence de la période raccourcie de distribution de la ration alimentaire liquide sur la consommation des aliments solides chez les veaux jusqu'à l'âge de trois mois (res. An/468). — Hojovec J., Kubíček K., Fišer A.: Bilan thermique des halls de ponte pour les pondeuses sur la litière profonde dans la période d'hiver (res. An/477, Al/478). — Prokšová M., Jančařík A.: Variabilité de la digestibilité tryptique des matières albuminoïdes d'origine végétale (res. An/487, Al/487). — Prekopp I., Porubiaková J.: Questions de la production primaire du lait, selon la documentation du XVII<sup>e</sup> Congrès international du lait (Tch/489).